

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร วิทยาเขตชุมพร

เรื่อง

อิทธิพลของปุ๋ยยูเรียที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

Effect of Urea on Growth and Yield of Vegetable Soybean Variety G C 92001-P-25-1



โดย

นางสาวภัทราภรณ์ แจ่มไช

นายเสรี

ติดคล้าย

ได้รับความเห็นชอบจาก

๑๒

(รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 15 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2543

ภาควิชารับรองแล้ว

๒/พ.  
๑๖๖๖๒  
๒๕๔๓

๒.๑๓

เลขหมึก.....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

เลขทะเบียน..... 35422

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วัน, เดือน, ปี 2.5 เม.ย. 2543

วันที่ 15 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อิทธิพลของปุ๋ยยูเรียที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

พันธุ์ G C 92001 – P – 25 - 1

Effect of Urea on Growth and Yield of Vegetable Soybean Variety G C 92001-P-25-1



เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ( เกษตรศาสตร์ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : อิทธิพลของปุ๋ยยูเรียที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด  
Effect of Urea on Growth and Yield of Vegetable Soybean Variety GC  
92001-P-25-1

โดย : นางสาวภัทราภรณ์ แจ่มไท  
นายเสรี ตัดคล้าย

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบัน : เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยยูเรียต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ GC 92001-P-25-1 ทำการทดลองในแปลงทดลองของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพร อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม 2542 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 4 ซ้ำ และ 3 Treatments (อัตราปุ๋ยยูเรีย 50.75 และ 100 กรัม / แปลง) โดยใส่ 2 ครั้ง ก้อนเมื่อถั่วเหลืองอายุ 4 และ 6 สัปดาห์ หลังปลูก ผลการทดลองปรากฏว่า การเจริญเติบโตและผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่อัตราปุ๋ยยูเรีย 75 กรัม มีแนวโน้มที่ให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงที่สุด

สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : Effect of Urea on Growth and Yield of Vegetable Soybean, Variety GC 92001-P-25-1

**By** : Miss Putraporn Jhangkhai  
Mr.Seri Titdklay

**Section** : Crop Production Technology

**Department** : Horticulture

**Faculty** : Agriculture Technology

**Adriser** : Associate Professor Dr.Withya Buajarern

#### Abstract

Study on the Effect of Urea on Growth and Yield of Vegetable Soybean, Variety GC 92001-P-25-1. The experiment was done at the experimental plot of Chumphon campus, KMITL during May to July, 1999. The experimental design used was randomized complete block design ( RCBD ) with 4 replications , 3 treatments. ( 50,75 and 100 grams of urea ). The urea was applied twice at the ages of 4 and 6 weeks after planting. The results pointed out that there were no statistical differences in growth and bean yield, but the 75 gram of urea application tended to produce the highest yield.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ ประธานที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนจัดหาอุปกรณ์บางอย่างที่จำเป็นสำหรับการทดลอง ซึ่งทำให้ทำการทดลองสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณร่วมจิตร นกเขา นักศึกษา ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ช่วยกรุณาช่วยเหลือในการค้นคว้าเอกสารที่ใช้ประกอบการทดลองในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ประจำวิทยาเขตชุมพร เจ้าหน้าที่ห้องสมุด ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่ให้ทุก ๆ อย่างอันเป็นที่มาแห่งความสำเร็จของข้าพเจ้าในวันนี้

นางสาวภัทราภรณ์ แจ่มใส

นายเสรี ติดคล้าย

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์ทดลอง	15
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก)  
สามัญตาราง

ตารางที่ 1

หน้า

แสดงค่าเฉลี่ยของต้นที่เหลืองเก็บเกี่ยว, อายุการออกดอก 50%  
ความสูงของต้น , ความสูงจากคอดิน-แขนงแรก, จำนวนแขนง / ต้น  
จำนวนฝัก 1 เมล็ด / ต้น, จำนวนฝัก 2,3 เมล็ด / ต้น  
น้ำหนักรวมผลผลิต / แปลง

19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๒)

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยว ( ต้น )	25
2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนอายุการออกดอก 50% ( วัน )	25
3. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ( เซนติเมตร )	25
4. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงจากคอดิน-แขนงแรก ( เซนติเมตร )	26
5. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนแขนงของต้น ( แขนง )	26
6. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝัก 1 เมล็ด ต่อต้น ( ฝัก )	26
7. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝัก 2,3 เมล็ดต่อต้น ( ฝัก )	27
8. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักรวมผลผลิตต่อแปลง ( กรัม )	27



(ค)

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1 แสดงแผนผังการทดลองแบบ RCBD

16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแฉะ ( vegetable soybean or edamame ) เป็นพืชที่มีรสชาติ มีคุณค่าทางอาหารสูงและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ถั่วเหลืองฝักสดมีปริมาณโปรตีนสูง มีเกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ หลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่นิยมบริโภคมากในแถบทวีปเอเชีย ประเทศที่มีการบริโภคถั่วเหลืองเป็นอาหารหลักและอาหารเสริมได้แก่ จีน เกาหลี ญี่ปุ่น ไต้หวัน ไทย ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย นอกจากนี้บางประเทศในแถบอเมริกากลาง แอฟริกา และแปซิฟิก ก็นิยมบริโภคถั่วเหลืองเป็นอาหารหลักเช่นกัน ปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อออกจำหน่ายต่างประเทศมากที่สุด โดยส่งเมล็ดพันธุ์ไปจำหน่ายที่ประเทศไต้หวัน ไทย ออสเตรเลีย และ ฟิลิปปินส์ ในขณะเดียวกันญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีการนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งมากที่สุดเช่นกัน โดยประมาณ 80 % จะนำเข้าจากไต้หวัน และอีกประมาณ 20 % จะนำเข้าจากไทยและออสเตรเลีย ( Lumpkin and Konovsley, 1991)

กรุง และ สิริกุล (2534) พบว่าจากการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 (AGS 292) ที่จังหวัดนครปฐม เกษตรกรจะมีรายได้จากการจำหน่ายฝักสดประมาณไร่ละ 14,000 บาท และมีรายจ่ายทั้งหมดประมาณไร่ละ 7,850 บาท ซึ่งเมื่อคิดเป็นรายได้กำไรสุทธิแล้วจะได้กำไรสุทธิประมาณไร่ละ 6,150 บาท

วิทยา และ สมพร (2534) พบว่าการปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่บางพระ จังหวัดชลบุรี พันธุ์ P.I. 85695 จะให้ผลผลิตฝักสดประมาณไร่ละ 1,896 กิโลกรัม และให้ผลผลิต ใบ ก้าน และต้นสดประมาณไร่ละ 1,618 กิโลกรัม

วิทยา และ เทียนชัย (2536) พบว่าการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นครสวรรค์ 1, P.I. 85695 และ Ryokkoh ที่ลาดกระบังกรุงเทพมหานคร ในสภาพการดูแลรักษาที่ดีพอสมควร ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ สามารถให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยประมาณ 2,000 กิโลกรัม / ไร่ และให้ผลผลิตใบ ก้าน และต้นสด เฉลี่ยประมาณ 1,100 กิโลกรัม / ไร่

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ยังน้อยอยู่มาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น การเพิ่มขึ้นในอัตราของถั่วเหลืองฝักสดสามารถทำได้โดยการเลือกใช้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี และที่สำคัญควรมีการให้ปุ๋ยแก่ถั่วเหลืองฝักสดในระดับที่เหมาะสม จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การให้ปุ๋ยยูเรียแก่ถั่วเหลืองจะช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้น แต่การศึกษากการให้ปุ๋ยยูเรียกับถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตยังมีไม่มากนัก ดังนั้นการศึกษาถึงอัตราปุ๋ยยูเรียที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ทดลองทำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราปุ๋ยยูเรียที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดครั้งต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Glycine max</i> Merrill
ชื่อสามัญ	Vegetable soybean, Green soybean
ตระกูล	Fabaideae.

### ราก

แก้วเหลืองเป็นพืชที่มีระบบรากแก้ว ( Tap root system ) โผล่ออกมาจากเปลือกหุ้มเมล็ด จะขยายตัวอย่างรวดเร็วและหยั่งลึกลงไปใต้ดินพร้อมกับแตกรากแขนงออกมาหลังจากเมล็ดงอก ได้ 2-3 วัน ที่โคนรากแก้วหรือรากแขนงในบริเวณใกล้เคียงกันจะมีปม ( nodule ) ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียพวกไรโซเบียม ( *Rhizobium japonicum* ) เข้าไปอาศัยอยู่ แบคทีเรียจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศเปลี่ยนเป็นสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของแก้วเหลือง การอยู่ร่วมกันระหว่างแก้วเหลืองกับแบคทีเรียนี้เรียกว่า Symbiosis เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทั้งสองต่างก็ได้ประโยชน์ร่วมกัน

### ลำต้น

ลำต้นแก้วเหลืองมีรูปทรงเป็นพุ่ม มีความสูงประมาณ 50-75 เซนติเมตร การแตกกิ่งแขนง ความสูงของพุ่ม จำนวนข้อและปล้องมีปรากฏบนลำต้นแก้วเหลือง ชนิดพันธุ์ความไวแสง และการปฏิบัติในทางเขตรกรรมจะเป็นตัวการที่ควบคุม บนลำต้นแก้วเหลืองจะมีขน (subescent หรือ hair) ปกคลุมอยู่ทั่วไป

### ใบ

ใบจริงคู่แรกจะเป็นใบเดี่ยว ( unifoliate ) ใบต่อไปเป็นใบประกอบมีใบย่อย 3 ใบ ( trifoliate ) เกิดขึ้นที่ข้อ ทุละใบ เรียงสลับกัน รูปร่างของใบกลมทางด้านโคนและแหลมทางด้านปลาย แตกต่างกันตามแต่ละพันธุ์

### ดอก

เกิดตามมุมใบ ( axillary bud ) และปลายยอด ( terminal bud ) ช่อดอกเดี่ยวแบบ raceme ช่อละ 3-15 ดอก กลีบดอกมี 5 กลีบ อาจมีสีขาวหรือม่วงและไม่มีขน ดอกที่โคนช่อจะบานทะยอยขึ้นไปด้านบนและช่อดอกที่โคนต้นจะบานก่อนช่อดอกที่อยู่ถัดไป ดอกแก้วเหลืองเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ( perfect flower ) คือมีเกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ovary หนึ่ง ๆ มี 3-5 ovul การผสมเกสรโดยธรรมชาติเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบาน ดอกบานและจะกระจายละออง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกสรตัวผู้ในตอนเช้า การผสมข้ามดอกมีโอกาสเกิดขึ้นได้เพียง 0.5-1% ถั่วเหลืองเป็นพืชที่สร้างดอกได้มากแต่มีเพียงประมาณ 25% เท่านั้นที่จะเจริญไปเป็นฝัก (pod)

### ฝัก

หลังจากการผสมเกสรแล้วดอกร่วง รังไข่ ( ovary ) จะขยายตัวออกมาเป็นฝัก เปลือกหุ้มรังไข่จะกลายเป็นฝัก ( pod ) มีฝัก 2 ชั้น ประกอบด้วย อาจมีลักษณะตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีความยาวตั้งแต่ 2 – 7 เซนติเมตร ฝักหนึ่ง ๆ มีเมล็ด 1 – 5 เมล็ด

### เมล็ด

เมล็ดถั่วเหลืองมีรูปร่างกลมรี ด้านหนึ่งเว้า มีจุมูกหรือตาติดอยู่ มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันตามพันธุ์ ภายในเปลือกหุ้มเมล็ด จะมีใบเลี้ยง 2 ใบ ( dicotylendone ) ระหว่างใบเลี้ยงจะมีใบอ่อน 1 คู่ ลำต้นและรากติดอยู่ในสภาพพร้อมที่จะงอกโดยขยายทั้งสามส่วนออกไป (เกียรติเกษตร และคณะ , 2531)

### พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

1. พันธุ์เชียงใหม่ 1 เดิมชื่อ TVB 1 นำเข้าจากไต้หวัน รับรองพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร เมื่อ พ.ศ.2536 มีลักษณะเด่น คือ ฝักใหญ่ เมล็ดโต มีเนื้อมาก รสชาติดี ลักษณะทรงต้นไม่ทอดยอด ฝักสีเขียวเข้ม เมล็ดกลม อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด 75 วัน

2. พันธุ์กำแพงแสน 292 ( AGS 292 ) เป็นพันธุ์ที่ได้จากการวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีลักษณะเด่นคือ อายุเก็บเกี่ยวฝักสดสั้น ให้ผลผลิตสูง ลำต้นมีความสูงเมื่ออายุเก็บเกี่ยว 29 – 34 เซนติเมตร มีลักษณะประจำพันธุ์ คือ ดอกสีม่วง ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวอ่อน อายุการออกดอก 22 – 35 วัน อายุเก็บเกี่ยว 56 – 74 วัน

3. พันธุ์ RYOKKOH (TVB 5) เป็นพันธุ์นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูง ฝักใหญ่ เมล็ดโต ลักษณะประจำพันธุ์ คือ ดอกสีขาว ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวเข้ม เมล็ดสีเขียว ตาลีน้ำตาลจาง อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 55 – 72 วัน

4. พันธุ์ TZURUNOKO เป็นพันธุ์นำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูง เมล็ดโต ลักษณะประจำพันธุ์ คือ ดอกสีม่วง ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวอ่อน อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 65 วัน

พิมพร และ พิมพร (2527) พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ต่างประเทศ ที่มีขนาดเมล็ดโต ให้ผลผลิตต่อต้นสูง สามารถใช้รับประทานฝักสดได้มี 3 พันธุ์ Yoshida -1, BPI # 4 และพันธุ์ Vesoy # 4

สมชัยและคณะ (2531) ได้ทำการเปรียบเทียบผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 10 พันธุ์ พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

G 9053 ( TZURUNOKO ) ให้นำหนักฝักและขนาดฝักที่ดีที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ Japan – A ( กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541)

### **สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม**

ถั่วเหลืองต้องการสภาพแวดล้อมต่าง ๆ คล้ายกับข้าวโพด ต้องการความชื้นพอสมควรเพื่อการงอกที่รวดเร็ว และสามารถจะทนแล้งในช่วงเวลาสั้น ๆ ระหว่างฤดูปลูก โดยทั่วไปถั่วเหลืองไม่ชอบสภาพที่มีอุณหภูมิสูง และมีปริมาณน้ำฝนน้อย ซึ่งทำให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันในเมล็ดตลอดจนคุณภาพของน้ำมันลดลง ถั่วเหลืองขึ้นได้ดีในสภาพฝนชุก แต่ต้องไม่มีน้ำขัง หรือ เปียก และในช่วงของการอุณหภูมิต้องสูงเกิน 15 องศาเซลเซียส และดินต้องขึ้น อุณหภูมิประมาณ 20 – 25 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเหลือง ซึ่งปกติถั่วเหลืองขึ้นได้บนดินเกือบทุกประเภทที่มีการระบายน้ำ แต่จะให้ผลผลิตดีในดินโลมซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูงไม่ว่าต่อความเป็นกรดของดิน เหมือนพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ แต่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการคลุกเชื้อแบคทีเรียก่อนปลูก เพื่อให้มีไนโตรเจนพอเพียงกับความต้องการของพืช นอกเสียจากว่าแปลงปลูกจะมีการปลูกถั่วเหลืองมาก่อน และให้ผลผลิตได้ในระดับดี (กฤษฎา, 2531)

ถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายหรือดินเหนียว มีการระบายน้ำและอากาศที่ดี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง อุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ฝักสดประมาณ 20 – 30 องศาเซลเซียส ไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง (กรมวิชาการเกษตร, 2541)

วิทยา (2535,2537,2538) พบว่า จากพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์ดี 21 พันธุ์ ที่ทำการทดสอบในปี พ.ศ. 2535 มีเพียง 9 พันธุ์ ที่ผ่านการทดสอบ และจาก 9 พันธุ์ ที่ทำการทดสอบในปี พ.ศ. 2537 มีเพียง 3 พันธุ์ ที่ผ่านการทดสอบ และในปี พ.ศ. 2538 มีการทดสอบพบว่า การปลูกในฤดูฝนจะได้ฝักสดสูงกว่าปลูกในฤดูแล้ง

สมคิด และ ปราโมทย์ (2530) พบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ Japan No.2 คือการปลูกในช่วงต้นเดือนถึงกลางเดือนตุลาคม การปลูกในช่วงดังกล่าวนี้ ถั่วเหลืองจะมีอัตราการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงสุด

การเตรียมดินเป็นการทำให้สภาพดินเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของรากพืช เป็นการควบคุมวัชพืชได้และเป็นการปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของดินอยู่เสมอ ในการปลูกในฤดูฝนควรมีการไถพรวน 1 – 2 ครั้ง แล้วสภาพของดินแต่ละท้องถิ่น อย่างไรก็ตามแปลงปลูกถั่วเหลืองที่เป็นที่ลุ่ม มีน้ำขังควรมีร่องสำหรับระบายน้ำออก จากแปลงได้สะดวก เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำขังและดินที่มีลักษณะเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ไม่ควรเตรียมดินให้มีความละเอียดมากนัก เพราะเมื่อปลูกถั่วเหลืองแล้วฝนตก จะทำให้หน้าดินแข็งจับตัวแน่น ต้นอ่อนไม่สามารถงอกขึ้นมาได้ (เกียรติเกษตรและคณะ, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดระยะปลูกที่เหมาะสมขึ้นกับฤดูกาลในฤดูแล้ง ควรใช้ระยะปลูกแถวปลูก 40-50 เซนติเมตร ระหว่างหลุมละ 4-5 เมล็ด ในฤดูฝนใช้ระยะแถวปลูก 50 เซนติเมตร ระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด แล้วถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น จะได้จำนวนต้น 64,000-80,000 ต้น / ไร่ การปลูกมี 2 วิธี คือปลูกแบบไม่ยกทรง และการปลูกแบบยกทรง และมีการให้น้ำถั่วเหลืองหลังจากที่ถั่วเหลืองเริ่มแตกใบประกอบคู่แรกแล้ว ซึ่งจะทำการงอก จำนวนต้น ความสม่ำเสมอของแปลงดีเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับแปลงเกษตรกรบางแปลงที่ให้น้ำในแปลง 3 วันก่อนปลูก การที่เกษตรกรให้น้ำโดยปล่อยให้ท่วมแปลง 2 - 3 วัน ก่อนการปลูกถั่วเหลืองนั้น นอกจากจะทำให้ให้น้ำไม่สามารรถระบายได้ทันก่อนการปลูกซึ่งเป็นผลให้เมล็ดถั่วเหลืองขึ้นแฉะและเน่าเปื่อยแทนที่จะงอกได้ดี แล้วยังทำให้ปริมาณของวัชพืชมีสูงขึ้น แปลงที่ขึ้นแฉะก็จะทำให้ถั่วเหลืองที่งอกขึ้นมา แล้วไม่สามารถเติบโตได้ดีและตายได้อีกด้วย (เกียรติเกษตร, 2531)

### โรคและแมลงศัตรูถั่วเหลือง

#### โรคลำต้นเน่า (Brown Stem rot)

**สาเหตุ** เกิดจากเชื้อรา ( *Cephalosporium gregatum* Allington & Chambordain ซึ่งอาศัยอยู่ในดินและอยู่ในเศษพืชไร่

**ลักษณะอาการ** ถั่วเหลืองที่เป็นโรคนี้นพบว่าใบล่างไหม้ ส่วนใบบนจะพบรอยดำระหว่างเส้นใบ แล้วต่อมาใบจะเป็นสีน้ำตาลและกลายเป็นแผลแห้งตาย ในระยะที่เป็นโรคนี้นรุนแรงจะเห็นลำต้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ต้นจะล้มและตายก่อนออกดอก ถ้าฝาดูลำต้นจะพบว่าไส้ในกลาง และเป็นสีน้ำตาล ในกรณีที่ถั่วเหลืองไม่ตายจะมีผลทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง

**การป้องกันกำจัด** เนื่องจากเชื้อโรคชนิดนี้อยู่ในดิน ฉะนั้นทางที่จะป้องกันได้ก็คือ การปลูกพืชหมุนเวียน

#### โรครากเน่าและโคนเน่า ( Root and Basal Stem Rot)

##### สาเหตุ

1. โรคที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* kvchn

**ลักษณะอาการ** เชื้อราจะทำให้ผิวนอกของรากและโคนต้นอ่อนของถั่วเหลืองเน่าเป็นสีน้ำตาลแดง ครั้งแรกต้นถั่วเหลืองจะแห้งเฉา แล้วตาย โรคนี้นี้จะทำลายถั่วเหลืองในระยะเริ่มปลูกที่มีอากาศเย็นและชื้น

**การป้องกันกำจัด** เนื่องจากเป็นพวกเชื้อราในดิน วิธีที่ดีที่สุด คือ การปลูกพืชหมุนเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โรคที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Secc

**ลักษณะอาการ** ต้นถั่วเหลืองจะแสดงอาการเหี่ยวเฉา และเมื่อถอนต้นถั่วเหลืองขึ้นมา จะพบเมล็ดสเคลโรเตีย สีน้ำตาลกลม ขนาดเท่าเมล็ดผักกาด อยู่ตรงบริเวณโคนต้นและส่วนบนของรากแก้ว

### การป้องกันกำจัด

1. จัดการระบายน้ำในแปลงถั่วเหลืองให้ดี อย่าให้น้ำขัง
2. ปลุกพืชหมุนเวียนเพราะเชื้อราที่เป็นสาเหตุ เป็นพวกเชื้อราในดิน

## โรคราสนิม ( Rust )

**สาเหตุ** เกิดจากเชื้อรา *Phahopsora paphyrhizi* Syd.

**ลักษณะอาการ** จะพบจุดสีน้ำตาลขนาดเล็กคล้ายสีสนิมปรากฏอยู่ใต้ใบของใบล่างๆของต้นถั่วเหลือง ซึ่งขุยสีน้ำตาลนี้คือ ยูเรเดีย (Uradia) ซึ่งเป็นที่ผลิตสปอร์เล็ก ๆ สีน้ำตาลจำนวนมากที่เรียกว่า ยูรีโดสปอร์ (Uredospor) และเป็นตัวการแพร่ระบาดไปยังใบบนของต้นถั่วเหลือง สปอร์เหล่านี้จะปลิวไปตามลมและระบาดไปยังถั่วเหลือง บริเวณใกล้เคียงได้ นอกจากพบอาการที่ใบแล้วพบบนส่วนของลำต้นและกิ่งได้ ใบนี้เป็นโรคมามาก ๆ มักจะร่วงก่อนแก่ ผักสับ เมล็ดมีขนาดเล็กกว่าปกติ โรคนี้จะเป็นกับถั่วเหลืองได้ตั้งแต่ในระยะที่มีใบจริงคู่แรก และซึ่งถั่วเหลืองมีอายุการเจริญเติบโตมากขึ้น ความรุนแรงของโรคราสนิมก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น โรคนี้พบทั่วไปที่ปลูกในฤดูฝน โดยเฉพาะภาคเหนือ และระบาดได้ดีในแหล่งที่มีอากาศค่อนข้างเย็น และความชื้นสูง

### การป้องกันกำจัด

1. ควรใช้พันธุ์ต้านทานโรค
2. ปลุกถั่วเหลืองในฤดูแล้งในแหล่งที่มีการชลประทาน จะลดความเสียหายจากโรคราสนิมได้
3. ถ้าปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝน ควรจะพ่นสารเคมีป้องกันในระยะดอกได้รับการผสมพันธุ์แล้ว หรืออย่างช้าต้องไม่เกินระยะติดฝัก จำนวน 2-3 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ควรพ่นใบแต่ครั้งต้องห่างกันครั้งละ 14 วัน สารเคมีที่แนะนำคือ Triadlumifon ( Beyleton 25 W.P ) อัตรา 120 ppm.(สารเคมี 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร )
4. พ่นด้วยสารเคมีไคแทนเอ็ม -45 อัตรา 340.4 กรัมต่อไร่ พ่นครั้งแรกเมื่ออายุ 40 วัน หลังจากงอก พ่น 3 ครั้ง แล้วกว่าความรุนแรงของโรค พ่นแต่ละครั้งระยะเวลาห่างกัน 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ปลุกพืชหมุนเวียน

### โรคแบคทีเรียพัสดุล

**สาเหตุ** เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pr. *phaeaeali*

**ลักษณะอาการ** เริ่มแรกจะเห็นจุดสีเหลืองแกมเขียว เมื่อพลิกดูใต้ใบจะพบรอยนูนๆ ขึ้นกลางแผ่น ซึ่งเรียกว่า พักตุล (Pustule) แผลจะขยายใหญ่มารวมและกลายเป็นสีน้ำตาล มีวงสีเหลืองล้อมรอบแผล เมื่อแผลแห้งหรือแก่จะยุบตัวลง แผลอาจจะขยายติดต่อกัน มีสีน้ำตาลเข้ม และขนาดใหญ่ขึ้น ใบที่เป็นโรคมัก ๆ จะเหลืองและร่วงได้ง่าย โรคนี้พบระบาดมาก ในฤดูฝนและจะระบาดรุนแรง ถ้าสภาพอากาศร้อนชื้น

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาดปราศจากโรค
2. ป้องกันมิให้ใบเป็นแผลหรือฉีกขาด
3. ใช้พันธุ์ต้านทาน

### โรคราน้ำค้าง (Downy mildew )

**สาเหตุ** เกิดจากเชื้อรา *Peronospora marshurica*

**ลักษณะอาการ** ครั้งแรกจะพบจุดสีเขียวอ่อนแถบเหลือง ทางด้านบนของใบ เมื่อผลแห้งหรือแก่มากขึ้น จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ล้อมรอบด้วยขอบสีค่อนข้างเหลืองและสร้าง Oospores ซึ่งติดไปกับเปลือกของเมล็ดใต้ใบจะมีกลุ่มของเส้นใย สีเทาอ่อนของก้านสปอร์และสีเทาม่วงของคอนิเดีย ( conidia ) ซึ่งเป็นตัวการทำให้โรคแพร่ระบาดไปยังกั้วเหลืองต้นอื่น ๆ ได้ ภายในฝักและเปลือกหุ้มเมล็ดจะพอมุมอยู่แน่นอนหน้าด้วยกลุ่มของใบสีเขียวและสปอร์สีเทาอ่อน เมล็ดกั้วเหลืองเหล่านี้เมื่อนำไปปลูกจะแสดงอาการของโรคได้อีก และจะพบอาการของโรคได้ตั้งแต่กั้วเหลืองมีใบจริงคู่แรก โรคนี้มักจะระบาดในภาคเหนือซึ่งอากาศเย็นและพบในฤดูฝนประมาณเดือนสิงหาคม

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธุ์ต้านทานปลูก
2. เลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่ไม่เป็นโรคมารปลูกทำพันธุ์
3. การคลุมเมล็ดจะช่วยลดความเสียหายจากโรคได้บ้าง เช่น แคปแทนอัตรา 1-2.5 กรัม ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

### โรคเมล็ดสีม่วง ( Purple stain Disease ) เป็นโรคที่ติดมากับเมล็ด

**สาเหตุ** เกิดจากเชื้อรา *Cercospora hihuchil* ( T.Mutsu V. Tamoyasu)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ลักษณะอาการ** เมล็ดที่เป็นโรคนี้อาจมีตั้งแต่สีชมพูหรือม่วงถึงม่วงดำ ขนาดอาจจะมีตั้งแต่จุดเล็ก ๆ ไปจนถึงเป็นทั้งเมล็ด เมื่อนำเมล็ดที่เป็นโรคมาปลูก เชื้อราเจริญเติบโตจากเปลือก ถ้าไปยังใบเลี้ยงและจากนั้นจะเข้าสู่โคนต้นและต้นอ่อน และทำให้ใบเป็นจุด เชื้อราจะอาศัยข้ามฤดูอยู่ในใบและในลำต้นพืช หรือเมล็ดที่เป็นโรค

#### การป้องกันกำจัด

1. ให้ความสำคัญในการเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีมาปลูก
2. ดินที่ปลูกถั่วเหลืองไม่ควรจะเกินไปหรือมีน้ำขัง
3. ไม่ควรปลูกถั่วเหลืองในดินเดิม ซ้ำแล้วซ้ำเล่า ควรมีการหมุนเวียนปลูกพืชชนิดอื่นบ้าง
4. ควรวางแผนปลูกอย่าให้ถั่วเหลืองถูกฝนมากในระยะออกดอกติดฝัก
5. การใช้สารเคมีกับถั่วเหลือง เช่นการใส่ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ยาปราบวัชพืช ควรศึกษาให้เข้าใจและระมัดระวังเครื่องมือที่ใช้กับสารเคมีไม่ควรปะปนกัน
6. ทำการกำจัดแมงวัชพืช
7. บำรุงต้นถั่วเหลืองให้แข็งแรง

**หนอนข้าวใบ** เป็นหนอนของฝักเหลืองกลางคืนชนิดตัวเล็ก ตัวหนอนเมื่อฝักออกจากไซใหม่ ๆ จะมีความอ่อนไหว และรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ชักใบบาง ๆ ปกคลุมตัวเองโดยกัดกินผิวใบถั่วที่ม้วนเข้าหากันแล้วชักใบให้ติดกัน โดยตัวหนอนจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในจนเหลืองแต่เส้นใบ แมลงพวกนี้จะทำลายและทำให้เกิดความเสียหายเมื่อพืชอยู่ในระยะก่อนการติดฝัก

#### การป้องกันกำจัด

ใช้ยาอีพีเด็น 45% อีซี หรือ อะไซคริน 56 % อีซี ในอัตรา 1 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ ฟนเมื่อพบหนอนนี้จะทำลายในระยะต้นถั่วก่อนติดฝัก

**เพลี้ยอ่อนถั่ว** ศัตรูชนิดนี้จะระบาดทำลายต้นถั่วเหลืองเริ่มเป็นต้นอ่อนไปจนถึงระยะติดฝัก การระบาดของเพลี้ยอ่อนของแมลงชนิดนี้ ถ้าไม่รีบกำจัดจะขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เมื่อมีการระบาดในฤดูแล้ง จะทำให้ต้นอ่อน หยดหนักงอไม่เจริญ เมื่อต้นถั่วเจริญเติบโตจะทำให้ยอดและฝักอ่อนเสียหาย ต้นถั่วจะเป็นสีดำ เนื่องจากสิ่งขับถ่ายของมันทำให้เกิดรอยดำ และทำให้ถั่วชะงักงัน นอกจากนี้ยังเป็นพาหะของโรคใบฝอยอีกด้วย

#### การป้องกันกำจัด

ยาที่ดีคือ ทามารอน 50 % อีซี ในอัตรา 0.05 % ยาไซกอน 40 % หรือยาภูเขาไอออน 40%

**หนอนแมลงวันเจาะลำต้น** ทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองในระยะต้นอ่อนอายุระหว่าง 15-50 วัน ได้ถึง 20-100 % หนอนชนิดนี้เจาะไปเข้าในลำต้นแล้วเจาะทำลาย ลงไปสูโคนต้น และขึ้นไปทางยอดอยู่กลางลำต้น ทำให้ส่วนกลางของลำต้นเจาะเป็นทางยาว ทำให้ต้นถั่วชะงัก การเจริญเติบโต

#### **การป้องกันกำจัด**

ใช้ยาไซคอน 38% อีซี และลอสแบนในอัตรา 0.12 % พ่น 2 ครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ให้ผลดีที่สุด

**หนอนกระทู้ผัก** หนอนเมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ทะเกกินผิวใบ ด้านล่าง เหลือไว้ด้านบน เมื่อผิวใบที่เหลือแห้งแล้งแล้วจะมองเห็นเป็นสีขาว ๆ เป็นที่สังเกตได้ง่าย มากอันเป็นสัญลักษณ์การทำลายของหนอนกระทู้ผัก

#### **การป้องกันกำจัด**

เก็บทำลายหนอนที่ยังเล็กและรวมกันเป็นกลุ่มเสียถ้าพบเห็น หรือปนสารเคมีกำจัดแมลงพวกเมธิโทนิลหรือโมโนโครโตฟอส ฉีดพ่นประมาณ 1 - 2 ครั้ง เมื่อมีการระบาดมาก

**มวนเหี่ยว** ทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบ ลำต้นและฝักอ่อน ทำให้ถั่วเหลืองไม่ติดฝัก หรือเมล็ดเหี่ยวย่น เมล็ดลีบ

#### **การป้องกันและกำจัด**

ถ้าถั่วเหลืองอยู่ในระยะออกดอก และพบเห็นมวนเหี่ยวประมาณ 3 ตัว ในแถวถั่วเหลือง ยาว 1 เมตร ควรพ่นด้วยอะไซคริน 56 % WHC ไดเมทโรเอท 40 % อีซี L.C. อย่างใดอย่างหนึ่ง และพ่นซ้ำเมื่อตรวจพบในปริมาณดังกล่าวอีก

### **ปุ๋ยและการให้ปุ๋ยถั่วเหลืองฝักสด**

#### **ความต้องการไนโตรเจนถั่วเหลือง**

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความต้องการไนโตรเจนมาก เมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น จากการนำส่วนต่าง ๆ ของพืชมาวิเคราะห์หาปริมาณการดูดใช้อาหาร ธาตุของถั่วเหลือง พบว่าในฤดูปลูกหนึ่ง ถ้าจะให้ได้ผลผลิตของถั่วเหลือง 300 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองจะดูดใช้ในโตรเจนประมาณ 20 กิโลกรัมต่อไร่ นับว่าสูงมาก แหล่งที่ได้มาของไนโตรเจนนอกจากดินและปุ๋ย ยังได้จากการตรึงไนโตรเจนจากอากาศของเชื้อไรโซเบียม จะลดลงถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง ฉะนั้นในทางปฏิบัติควรจะให้ต้นถั่วเหลืองได้รับไนโตรเจนจากเชื้อไรโซเบียม จากการให้ปุ๋ยพอประมาณ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความต้องการฟอสฟอรัสของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองมีความต้องการฟอสฟอรัสน้อยกว่าไนโตรเจน แหล่งที่ได้มาของฟอสฟอรัสได้มาจากดินแต่เพียงอย่างเดียว ประกอบกับดินเมืองไทยมีฟอสฟอรัสต่ำมาก การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสจึงมีความจำเป็นมาก ดินที่มีฟอสฟอรัสไม่เพียงพอ จะทำให้ต้นถั่วเหลืองมีสีเขียวเข้ม แคระแกร็น และให้ผลผลิตต่ำ

### ความต้องการโปแตสเซียมของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองมีความต้องการโปแตสเซียมสูงกว่าฟอสฟอรัสเล็กน้อยแต่ก็อยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก ปริมาณการดูดใช้โปแตสเซียมของถั่วเหลืองมีความแปรปรวนแต่โดยเฉลี่ยแล้วถ้าจะให้ผลผลิต 300 กิโลกรัม ถั่วเหลืองจะดูดใช้โปแตสเซียมประมาณ 7-8 กิโลกรัม  $K_2O$  / ไร่ เนื่องจากดินในเมืองไทยโดยทั่วไปมีปริมาณโปแตสเซียมที่มากพอสมควร และถั่วเหลืองมีความต้องการโปแตสเซียมไม่มาก สำหรับดินแห้งซึ่งพบน้อย เมืองไทยที่มีโปแตสเซียมอยู่ต่ำกว่า 50 ppm. ดินเหล่านี้มักเป็นทรายจัด ถั่วเหลืองมีแนวโน้มให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นหลังจากการใส่ปุ๋ย ฉะนั้นในกรณีของดินทรายที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ ซึ่งไม่แน่ใจว่ามีโปแตสเซียมอยู่สูงพอ จึงควรใส่เพื่อให้เกิดสมดุลของธาตุอาหาร แต่ไม่ควรใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมสูงกว่า 6 กิโลกรัม  $K_2O$  / ไร่ เพราะจะไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง เพื่อให้ธาตุอาหารสมดุล ฉะนั้นปุ๋ยที่ใส่ควรใส่ในอัตรา 3-6-0, 3-6-6, 3-9-6, 3-9-0, 3-12-0 หรือ 3-12-6 ( N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัม / ไร่ ) ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยดังกล่าวไม่มีขายตามท้องตลาด จึงควรรหาแม่ปุ๋ยมาผสมเอง หรือใช้ปุ๋ยสูตรอื่น ๆ ในอัตราใกล้เคียงกัน ( เกียรติเกษตร , 2531 )

### การให้ปุ๋ยทางใบ

ปุ๋ยเคมีที่ใช้ทางการเกษตรโดยทั่วไปใช้ใส่พืชโดยทางดิน ทั้งนี้เพราะเป็นการใส่ให้กับพืชทางระบบรากที่มีหน้าที่สำคัญโดยเฉพาะในการดูดน้ำและธาตุอาหาร พืชในดิน อย่างไรก็ตามนอกจากระบบรากพืชแล้ว ส่วนอื่นของต้นพืชเหนือผิวดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งใบพืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารพืชได้ และอัตราการดูดใช้ธาตุอาหารพืชบางชนิดทางใบก็เป็นไปอย่างรวดเร็ว และสมบูรณ์ไม่น้อยกว่าการดูดใช้ธาตุอาหารพืชโดยระบบราก ดังนั้นในการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อการผลิตพืช ผู้ใช้อาจใช้ปุ๋ยเคมีในรูปสารละลายใช้กับพืชโดยทางใบ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการใช้ปุ๋ยทางใบอย่างเดียวโดยตลอดหรือโดยการใช้ปุ๋ยเสริมปุ๋ยทางดิน อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยทางใบโดยทั่ว ๆ ไปไม่สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดแทนได้ทั้งหมด จะทดแทนได้ก็เพียงบางส่วนเท่านั้น การใช้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีที่ดีในลักษณะที่ช่วยเสริมปุ๋ยทางดิน เมื่อพืชไม่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารทางดินได้อย่างเต็มที่

การใช้ปุ๋ยทางใบมีข้อได้เปรียบหรือเหมาะสมต่อสภาพปัจจัยสิ่งแวดล้อมปลายประการ คือ ดินที่มีสภาพตึงธาตุอาหาร พืชบางชนิดสูง การใช้ปุ๋ยทางใบมีข้อดีกับพืชที่ปลูกในดินที่มีสมบัติสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ไม่เหมาะสมต่อกิจกรรมของราก หรือทำให้รากเกิดความเสียหาย การใช้ปุ๋ยทางใบเสริมปุ๋ยทางดิน อาจได้ผลดีกับดินทรายที่มีการชะล้างสูง มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ๆ พื้นที่เป็นกรดเป็นด่างมากเกินไป และดินในเขตเกษตรนาฝนที่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยกับพืชในช่วงเวลาที่ไม่มีฝนตกตามธรรมชาติ ในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นและดินมีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ เช่นปลูกพืชในฤดูหนาวในเขตที่มีอากาศอบอุ่น รากพืชจะมีความสามารถดูดใช้ธาตุอาหารพืชในดินน้อยลง จนถึงระดับที่อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ในกรณีเช่นนี้การใช้ปุ๋ยทางใบ จะมีส่วนช่วยทำให้พืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้ดีขึ้นและมากขึ้น ในกรณีที่มีการปลูกพืชในเนื้อที่มาก ๆ และปลูกในท้องที่ที่มีค่าแรงราคาแพง การใช้ปุ๋ยทางใบร่วมกับสารเคมีป้องกันศัตรูพืชที่จำเป็นและสามารถผสมเข้ากันได้จะมีส่วนทำให้ทุนค่าใช้จ่ายการใส่ปุ๋ยและสารเคมีได้มากขึ้น

การใช้ปุ๋ยทางใบเหมาะกับพืชที่แสดงการขาดธาตุอาหารพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือหลาย ๆ ชนิดอย่างรุนแรง และเฉียบพลัน ในระยะที่พืชมีอายุมากพอสมควร และการใช้ปุ๋ยทางดินอาจแก้อาการขาดธาตุอาหารพืชได้ไม่ทัน ในกรณีเช่นนี้การใช้ปุ๋ยทางใบ จะมีส่วนช่วยแก้อาการขาดธาตุอาหารพืชได้ในระยะอันสั้น หรือนัยหนึ่งสามารถแก้อาการขาดธาตุอาหารพืชได้ดีกว่าและเร็วกว่าการใช้ปุ๋ยทางดิน การใช้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับพืชที่มีราคาผลผลิตสูงเช่น ผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ และไม้ผลต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ปุ๋ยในโตรเจน เช่นปุ๋ยในโตรเจนในรูปสารละลายยูเรียกับพืชผัก ทั้งนี้เพราะพืชผักสามารถดูดใช้ปุ๋ยในโตรเจนยูเรียได้ดีและเจริญเติบโตรวดเร็วทันใจ การใช้ปุ๋ยทางใบกับพืชชนิดนี้โดยทั่วไปให้ผลคุ้มค่าปุ๋ยและแรงงานในการปลูกพืชที่มีการควบคุมวัชพืชไม่ดีพอ การใช้ปุ๋ยทางใบอาจช่วยแก้ปัญหานี้ได้ไม่มากนักน้อย เพราะเป็นการใช้ปุ๋ยกับใบพืชที่ปลูกโดยตรงโดยที่วัชพืชไม่มีโอกาสแย่งดูดใช้

การใช้ปุ๋ยทางใบแม้ว่าจะมีข้อดีหรือเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวแล้ว แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการคือ การใช้ปุ๋ยยูเรียโดยการฉีดพ่นสารละลายที่มีธาตุอาหารให้กับพืช โดยทางใบสามารถให้ธาตุอาหารแก่พืชในแต่ละครั้งได้น้อยกว่าการใส่ปุ๋ยทางดินมาก การใส่ปุ๋ยทางใบถ้าใช้สารละลายปุ๋ยที่มีความเข้มข้นมากเกินไป อาจทำให้ใบพืชเกิดอาการไหม้หรือใบหงิกงอได้ การใช้ปุ๋ยทางใบโดยทั่วไปมีความยุ่งยากในการเตรียมการ และปฏิบัติงานมากกว่าการใช้ปุ๋ยทางดินโดยใช้มือ สำหรับพืชที่ปลูกตามฤดูกาลในเขตเกษตรน้ำฝน ระยะเวลาการใช้ปุ๋ยทางใบ จะต้องมีการคาดคะเนให้ดีกว่า ฝนจะไม่ตกในช่วงระยะเวลาอันสั้นหลังการใช้ปุ๋ยมิฉะนั้นอาจทำให้ปุ๋ยที่ฉีดพ่นไว้ที่ใบพืชบางส่วนหรือส่วนใหญ่ถูกชะล้างออกไปจากใบพืช การใช้ปุ๋ยทางใบโดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดฟันในรูปของสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงเกินไป ก็จะเกิดความเสียหายเนื่องจากเกิดอาการไบโหม้ได้ง่าย ในระยะเวลาและปริมาณปุ๋ยที่เท่า ๆ กัน ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชทางใบจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสมบัติของธาตุอาหารพืชแต่ละชนิด โดยทั่วไปการดูดใช้ธาตุอาหารพืชประเภทดูดใช้เร็วได้แก่ ไนโตรเจน

### ชนิดของปุ๋ยทางใบ

ปุ๋ยเคมีที่นิยมใช้ทางใบโดยทั่ว ๆ ไปอยู่ในรูปของปุ๋ยเกร็ด ( crystal ) และปุ๋ยน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยที่นิยมใช้ทางใบกันมากได้แก่ ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรีย และปุ๋ยธาตุอาหารเสริม ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรียจัดได้ว่าเป็นปุ๋ยเคมีที่สามารถใช้ทางใบได้ดีและเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพราะไนโตรเจนในรูปยูเรียอยู่ในรูปสารอินทรีย์ ประเภท "non polar " ที่ไม่แตกตัวในสารละลายทำให้สามารถจัดฟันทางใบในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่าปุ๋ยไนโตรเจนในรูปอนินทรีย์ ไนโตรเจนได้โดยไม่มีปัญหา ทำให้ใบพืชเกิดอาการผิดปกติ เช่น เกิดอาการไบโหม้ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตหรือปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ในอัตราที่ให้ธาตุไนโตรเจนเท่า ๆ กัน อาจมีผลทำให้เกิดอันตรายกับพืชชนิดเดียวกันได้ (Bahah, 1992)

สมิตรา และ Eppendorfer (2531) ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมที่มีต่อปริมาณและส่วนประกอบของกรดอะมิโนในถั่วเหลือง พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 1 กรัมต่อกระถาง ทำให้ผลผลิตและปริมาณโปรตีน ( % N  $\times$  6.25 ) ในเมล็ดสูงขึ้น ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงกว่านั้นไม่มีผลต่อทั้งผลผลิตและปริมาณโปรตีน การขาดฟอสฟอรัสทำให้ผลผลิตและปริมาณโปรตีนลดลง ในขณะที่การขาดโปแตสเซียมทำให้ผลผลิตลดลงแต่ปริมาณโปรตีนในเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในเมล็ดสูงขึ้น ความเข้มข้นของกรดอะมิโนที่จำเป็น ( หน่วยเป็นกรัม / 16 กรัมไนโตรเจน ) cystine , methionine และ threonine ลดลง โดยที่กรดอะมิโน cystine มีอัตราลดลงสูงสุด ส่วนกรดอะมิโนที่จำเป็นตัวอื่น ๆ ลดลงในปริมาณน้อย เมื่อจำนวนความเข้มข้นของกรดอะมิโนถูกขจัดยกเว้นกรดอะมิโน cystine และ methionine เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของกรดอะมิโนในถั่วเหลืองกับมาตรฐานของ FAO / WHO พบว่าถั่วเหลืองมีคุณค่าค่อนข้างสูง แต่มีแนวโน้มที่จะขาดกรดอะมิโน cystine และ methionine ได้ เมื่อความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงกว่า 8.1 %

ปุ๋ยยูเรียโดยตัวเองมีปฏิกิริยาเป็นด่างแต่ในที่สุด เมื่ออยู่ในดินจะทำให้ดินเป็นกรด ทั้งนี้เนื่องจากแอมโมเนียมที่เกิดจากยูเรียถูกแปรสภาพเป็นกรดไนตริกในลักษณะเช่นเดียวกับปุ๋ยแอมโมเนียมทั้งหลายแสดง Acidity ของปุ๋ย ( Urea acid - forming ) ปุ๋ยผลตกค้างกรดมี Equivalent acidity ( กิโลกรัมของแคลเซียมคาร์บอเนตต่อ 100 กิโลกรัมของปุ๋ย ) เท่ากับ 83.9 ซึ่งมีความ Equivalent Acidity จะน้อยกว่าแอมโมเนียมซัลเฟตและคลอไรด์ (สุนทร, 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นแก่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

ควรเก็บเกี่ยวขณะฝักไม่แก่และไม่อ่อนเกินไป หากเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปเมล็ดในมักยังไม่โตเต็ม มีฝักลีบมากทำให้ผลผลิตตกต่ำ ถ้าเก็บเกี่ยวช้าเกินไปฝักจะออกสีเหลืองเมล็ดจะแข็งรสไม่หวาน โดยทั่วไปฝักจะแก่พอดีเมื่ออายุ 28-30 วัน หลังดอกบาน

วิทยา และ เทียนชัย (2535) พบว่า ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่จะให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด และคุณภาพและรสชาติของถั่วเหลืองฝักสดที่สุด สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 คือ ประมาณ 30-35 วัน สำหรับพันธุ์ P.I. 85695 และพันธุ์ Ryokkoh คือประมาณ 45-50 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ GC 92001-P-25-1
2. ปุ๋ยยูเรีย ( 46-0-0 ) 3 อัตรา คือ 50 75 และ 100 กรัม

### วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ( randomized complete block design ) โดยมีสิ่งทดลอง ( treatment ) 4 ซ้ำ แปลงทดลองมีขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 6 เมตร มีสิ่งทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ใช้ปุ๋ยยูเรีย 50 กรัม ใส่ 2 ครั้ง ( 4 และ 6 สัปดาห์ หลังปลูก )

สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยยูเรีย 75 กรัม ใส่ 2 ครั้ง ( 4 และ 6 สัปดาห์ หลังปลูก )

สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยยูเรีย 100 กรัม ใส่ 2 ครั้ง ( 4 และ 6 สัปดาห์ หลังปลูก ) แสดงในภาพที่ 1

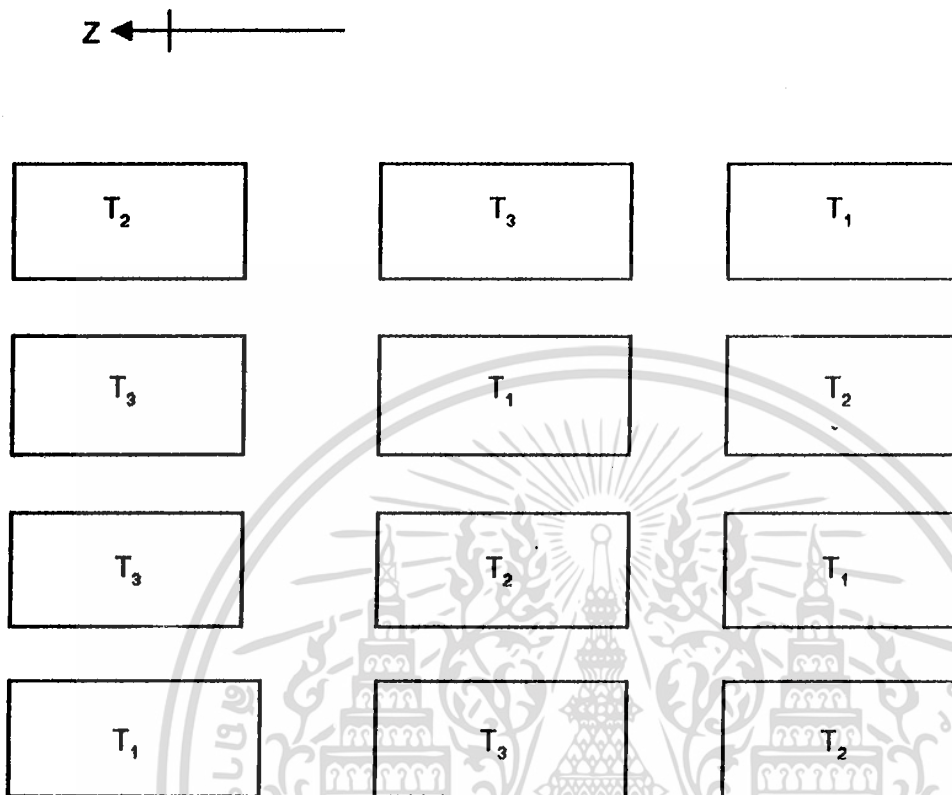
### สถานที่ทำการทดลอง

แปลงวิจัยพืชไร่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

### ระยะเวลาในการทดลอง

ระหว่างเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2542

### แผนผังการทดลอง



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังการทดลองแบบ RCBD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยยูเรียต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ GC 92001-P -25-1 โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย 3 อัตรา คือ 50 75 และ 100 กรัม ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1

1. จำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยว (ต้น)

จากการศึกษาจำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยว พบว่า ทุกวิธีดมนต์ให้จำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีดมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม และวิธีดมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัม ให้จำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยวเท่ากันคือ 142.50 ต้น และวิธีดมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100 กรัม ให้จำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยว 142 ต้น ( ดังแสดงตารางผนวกที่ 1 )

2. อายุการออกดอก 50 % (วัน)

จากการศึกษาอายุการออกดอก พบว่า ทุกวิธีดมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีดมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม และ วิธีดมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัม มีอายุการออกดอกพร้อมกันคือ 36.75 วัน ส่วนวิธีดมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100 กรัม มีอายุการออกดอก 36.50 วัน (ดังแสดงตารางภาคผนวกที่ 3 )

3. ความสูงของต้น (เซนติเมตร)

จากการศึกษาความสูงของต้น พบว่า วิธีดมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัม ให้ความสูง 35.85 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีดมนต์ที่ 3 อัตรา 100 กรัม ซึ่งให้ความสูง 34.87 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีดมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม ให้ความสูง 33.42 เซนติเมตร (ดังแสดงตารางภาคผนวกที่ 3 )

4. ความสูงจากกอดิน-แขนงแรก (เซนติเมตร)

จากการศึกษาความสูงจากกอดิน-แขนงแรก พบว่า ทุกวิธีดมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีดมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม มีแนวโน้มให้ความสูงจากกอดิน –แขนงแรก สูงที่สุดคือ 5.57 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ วิธีดมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัมและวิธีดมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100 กรัม โดยให้ความสูงจากกอดิน—แขนงแรก 5.32 และ 4.95 เซนติเมตร ตามลำดับ (ดังแสดงตารางภาคผนวกที่ 4)

5. จำนวนแขนงต่อต้น ( แขนง )

จากการศึกษาจำนวนแขนงต่อต้น พบว่า ทุกวิธีดมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีดมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม มีแนวโน้มให้จำนวนแขนงสูงสุด คือ 3.45 แขนง รองลงมาได้แก่ วิธีดมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัมและวิธีดมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100'กรัม โดยให้จำนวนแขนง 3.17 และ 3.12 แขนงตามลำดับ ( ดังแสดงภาคผนวกที่ 5 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6. จำนวนฝัก 1 เมล็ดต่อต้น

จากการศึกษาจำนวน ฝัก 1 เมล็ดต่อต้น พบว่าทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทรีตเมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม และทรีตเมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัม มีแนวโน้มจะให้จำนวนฝัก 1 เมล็ดต่อต้นเท่ากันคือ 9.25 ฝัก และทรีตเมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100 กรัมให้จำนวนฝัก 1 เมล็ดต่อต้น คือ 6.82 ฝัก ( ดังแสดงตารางภาคผนวกที่ 6 )

#### 7.จำนวนฝัก 2,3 เมล็ดต่อต้น ( ฝัก )

จากการศึกษาจำนวนฝัก 2,3 เมล็ดต่อต้น พบว่าทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ทรีตเมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100 กรัม จะให้จำนวนฝักต่อต้น คือ 21.00 ฝักก็คือน้ำหนักที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม และทรีตเมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัมโดยให้จำนวนฝัก 2,3 เมล็ดต่อต้น เท่ากับ 20.37 และ 18.10 ฝัก ตามลำดับ ( ดังแสดงตารางภาคผนวกที่ 7 )

#### 8.น้ำหนักและผลผลิตรวมต่อแปลง ( กรัม )

จากการศึกษาน้ำหนักรวมของผลผลิตต่อแปลงพบว่า ทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทรีตเมนต์ที่ 2 อัตราปุ๋ย 75 กรัม มีแนวโน้มให้น้ำหนักรวมของผลผลิตต่อแปลงสูงสุด คือ 52.75 กรัม รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 อัตราปุ๋ย 100 กรัม และทรีตเมนต์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 50 กรัม โดยให้น้ำหนักรวมของผลผลิตต่อแปลง เท่ากับ 48.25 และ 41.53 กรัม ตามลำดับ ( ดังแสดงตารางภาคผนวกที่ 8 )

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนต้นที่เหลืองเกินเขียว, ค่าเฉลี่ยของอายุการออกดอก 50 %, ความสูงของต้น, ความสูงจากคอดิน-แขนงราก, จำนวนแขนง/ต้น, จำนวนฝัก 1 เมล็ด/ต้น, จำนวนฝัก 2,3 เมล็ด/ต้น, น้ำหนักรวมของผลผลิต/แปลง

ปุ๋ยยูเรีย (กรัม / ครั้ง)	จำนวนต้น ที่เหลือง(ต้น)	อายุการ ออกดอก 50%	ความสูง ของต้น	ความสูงจากคอ ดิน-แขนงแรก	จำนวนแขนง ต่อต้น	จำนวนฝัก 1 เมล็ด / ต้น	จำนวนฝัก 2,3 เมล็ด/ต้น	น้ำหนักรวม ผลผลิต / แปลง
50	142.50	36.75	33.42	5.57	3.45	9.25	20.37	41.53
75	142.50	36.75	35.85	5.32	3.17	9.25	18.10	52.75
100	142.00	36.50	34.87	4.95	3.12	6.82	21.00	48.25
F- ratio	NS	NS	0.0001**	NS	NS	NS	NS	NS
L.S.D.(.05)	-	-	1.34	-	-	-	-	-
C.V.(%)	1.12	2.55	2.23	15.85	10.47	21.72	31.34	30.00

1. ปุ๋ยยูเรียที่ได้จำนวน 2 ครั้ง เมื่อสัปดาห์ที่ 4 และ 6 หลังปลูก

2. ns not significant

\* significant at 5 % level

\*\* significant at 1 % level

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการใช้ปุ๋ยยูเรียต่อการปลูก  
 ถั่วเหลืองฝักสดเนื่องจากปุ๋ยยูเรียมีส่วนช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต นอกจากนี้ก็ยังช่วย  
 เพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดให้สูงขึ้นได้อีกด้วย และอัตราปุ๋ยยูเรียที่เหมาะสม คือ 75 กรัม  
 ไร่ก็ทำตามการใช้ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอกับความต้องการของถั่วเหลืองฝักสด ถึง  
 แม้ว่าปุ๋ยยูเรียจะมีแนวโน้มที่จะทำให้ถั่วเหลืองฝักสดมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงก็ตามแต่  
 ก็ยังมีธาตุอาหารอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของถั่วเหลืองซึ่งได้แก่ฟอสฟอรัส  
 และโปตัสเซียมโดยการใช้ควบคู่กัน ซึ่งผลของปุ๋ยหรือไนโตรเจนที่มีต่อถั่วเหลืองสอดคล้องไปใน  
 ทางเดียวกันกับผลการทดลองของ สุมิตรา และ Eppendorfer ( 2531 ) ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย  
 ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียมที่มีต่อปริมาณและส่วนประกอบของกรดอะมิโนในถั่วเหลือง  
 ผลการทดลองปรากฏว่า ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตและปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงขึ้น การขาด  
 ฟอสฟอรัสทำให้ผลผลิตและปริมาณโปรตีนลดลงในขณะที่การขาดโปตัสเซียมทำให้ผลผลิตลดลง  
 แต่ปริมาณโปรตีนในเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง

ดังนั้นในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยยูเรีย  
 ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่นด้วย

## สรุปผลการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยยูเรียต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ GC 92001 – P – 25 – 1 โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย 3 อัตรา คือ 50 ,75 และ 100 กรัมผลการทดลองปรากฏว่า

1. อัตราปุ๋ยยูเรียทั้ง 3 อัตราไม่มีผลต่อลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสดอย่างเห็นได้ชัด
2. จากข้อมูลอัตราปุ๋ยยูเรีย 75 กรัมจะให้ลักษณะของความสูงของต้นดีกว่าอัตราปุ๋ยยูเรีย 50 และ 100 กรัมถึงแม้จะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติก็ตาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. ถั่วเหลือง,พืชไร่. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 113 - 118 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2541. ถั่วเหลืองฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, เชียงใหม่. 1-2 น.
- กรุง สีตะธนี และ สิริกุล วสี. 2534. การปลูกถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 50 ศูนย์ส่งเสริมการฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์, มโนธรรม สัจจถาวร, อดุลย์ พงศ์สุวรรณ, บรรณ นูรณ์, ลิขิต เอียดแก้ว. 2531. ถั่วเหลือง. กลุ่มเกษตรสัญจร. กรุงเทพมหานคร. 9 - 11 น.
- วิทยา บัวเจริญ. 2535. การศึกษาขั้นตอนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 21 พันธุ์ รายงานการวิจัย ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิทยา บัวเจริญ และ เทียนชัย สุวรรณเวช. 2536. ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่างๆ ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. รายงานการวิจัย คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชผักสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วิทยา บัวเจริญ. 2538. การทดสอบระดับท้องถิ่นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 9 พันธุ์ จากศูนย์วิจัยพืชผักแห่งเอเชีย. การทดสอบในฤดูฝน 2536 ลาดกระบังกรุงเทพฯ. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิทยา บัวเจริญ. 2541. ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ 6 พันธุ์ที่ปลูกในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน. รายงานการวิจัยทุนอุดหนุนประจำปีงบประมาณ 2541. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร.
- สุนทร พูนพิพัฒน์. 2526. การใช้ดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีวิทยา วิทยาเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- สมิตรา ภู่วโรตม และ W.H. Eppendorfer. 2531. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมต่อปริมาณและคุณภาพของโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 6 (1). 1 น.
- Bamah,k,k. etal. 1992.Urea ( ammonia ) and molasses treatment of paddy straw

เอกสาร on tis Chemica. นี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lumpkins, T.A. and J. konovsley. 1991. The vegetable soybean. In Planification de la Investigation In Centroamerica. 5-8 November, 1991. 297 - 306.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1** วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนต้นที่เหลือเก็บเกี่ยว(ต้น)

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	0.50	0.25	0.10	0.90 <sup>NS</sup>
Block	3	8.25	2.75	1.06	0.43 <sup>NS</sup>
Error	6	15.50	2.58		
Total	11	24.25			

CV. 1.12 %

**ตารางภาคผนวกที่ 2** วิเคราะห์ความแปรปรวนของอายุการออกดอก 50% ( วัน )

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	2.16	1.08	1.26	0.34 <sup>NS</sup>
Block	3	3.33	1.11	1.29	0.36 <sup>NS</sup>
Error	6	5.16	0.86		
Total	11	10.66			

C.V. 2.55%

**ตารางภาคผนวกที่ 3** วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของลำเหลือฝักสด (เซนติเมตร)

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	11.91	5.95	9.90	0.0126*
Block	3	162.17	54.05	89.89	0.0001**
Error	6	3.60	0.60		
Total	11	177.69			

CV. 2.23%

LSD. 0.05 = 1.34

TRT

2	A
3	A
1	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของกอต้น แขนงราก (เซนติเมตร)**

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	0.79	0.39	0.56	0.59 <sup>NS</sup>
Block	3	2.67	0.89	1.27	0.36 <sup>NS</sup>
Error	6	4.20	0.70		
Total	11	7.68			

CV. 15.85 %

**ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนแขนงต่อต้น (แขนง)**

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	0.24	0.12	1.06	0.40 <sup>NS</sup>
Block	3	8.87	0.29	2.50	1.15 <sup>NS</sup>
Error	6	0.69	0.11		
Total	11	1.81			

C.V. 10.47 %

**ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝัก 1 เมล็ด ต่อต้น(ฝัก)**

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	15.68	7.84	2.33	0.17 <sup>NS</sup>
Block	3	40.27	13.42	3.99	0.07 <sup>NS</sup>
Error	6	20.17	3.36		
Total	11	76.12			

CV. 21.72 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 7** วิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนฝัก 2,3 เมล็ดต่อต้น (ฝัก)

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	18.63	9.31	0.24	0.79 <sup>NS</sup>
Block	3	413.29	137.76	3.57	0.08 <sup>NS</sup>
Error	6	231.67	38.61		
Total	11	663.60			

C.V. 31.34 %

**ตารางภาคผนวกที่ 8** วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรวมผลผลิตต่อแปลง(กรัม)

S.O.V.	DF	SS	MS	F-Value	Pr > F
Treatment	2	166.54	83.27	0.33	0.73 <sup>NS</sup>
Block	3	816.56	272.18	1.08	0.42 <sup>NS</sup>
Error	6	1505.62	250.93		
Total	11	2488.72			

CV. 30.00 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ลักษณะและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก ( มาตรฐานโดยทั่วไปของ ญี่ปุ่นและไต้หวัน )

1. ฝักต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม.
2. ฝักสดต้องมี 2-3 เมล็ด และน้ำหนักฝักจะต้องหนัก 500 กรัม หรือมากกว่าน้ำหนัก เมล็ดแห้ง 100 เมล็ด จะต้องหนักกว่า 30 กรัมหรือมากกว่า
3. ฝักต้องสะอาดและต้องไม่มีตำหนิเสียหาย
4. ฝักต้องมีสีเขียวเข้ม เมื่อต้มแล้วไม่เหลือง
5. ขนบนฝักจะต้องนิ่มและมีสีขาวหรือเทาอ่อน
6. เมล็ดมีรสชาติหวาน มันนิ่ม และมีกลิ่นหอม ( วิทยา,2541 )

ข. ส่วนประกอบทางโภชนาการของถั่วเหลืองต่อน้ำหนักเมล็ดสด 100 กรัม ( วิทยา,2541 )

พลังงาน ( energy )	582	กิโลกรัมแคลอรี
น้ำ ( water )	71.1	กรัม
โปรตีน( protein )	11.4	กรัม
ไขมัน( lipid )	6.6	กรัม
แป้งและน้ำตาล( carbohydrates )	7.4	กรัม
เยื่อใย( fibers )	17.5	กรัม
เถ้า( ash )	1.6	กรัม
แคลเซียม( calcium )	70	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส( phosphorus )	140	มิลลิกรัม
เหล็ก( Iron )	1.7	มิลลิกรัม
โซเดียม( Sodium )	1.0	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม( Potassium )	140	มิลลิกรัม
แคโรทีน( carotene )	200	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1( Vitamin B1 )	0.27	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2( Vitamin B2 )	0.14	มิลลิกรัม
ไนอาซิน( niacin )	1.0	มิลลิกรัม
วิตามินซี( ascorbic acid )	27	มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้