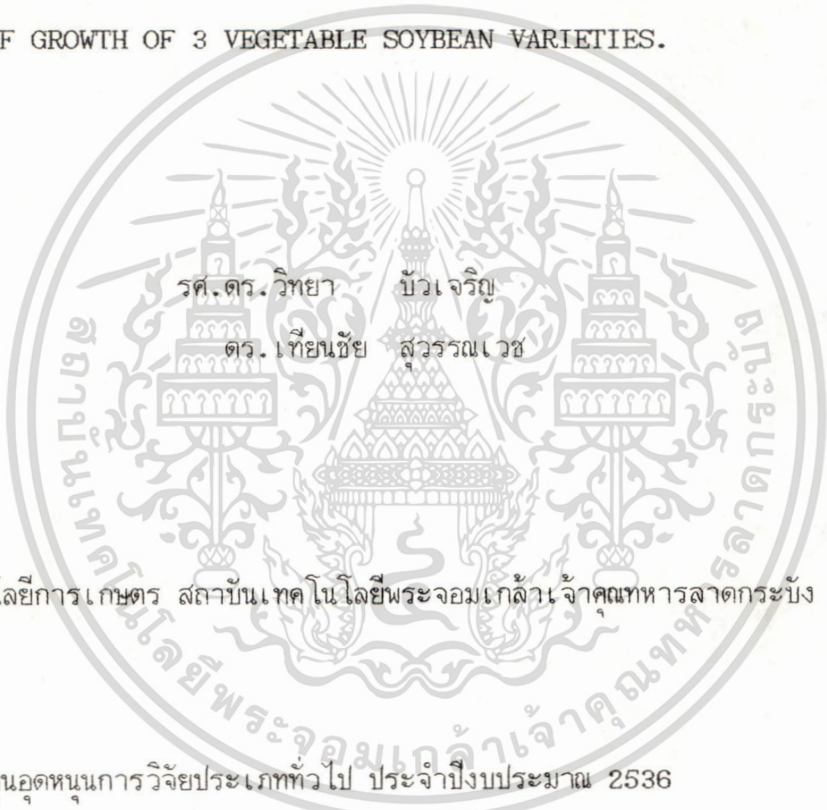


# ตำหนัหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์  
PROTEIN CONTENT IN BEAN SEED AT VARIOUS STAGES  
OF GROWTH OF 3 VEGETABLE SOYBEAN VARIETIES.



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สิงหาคม 2536

RCH  
SB  
205

เลขหมู่	59 05825
เลขทะเบียน	19405
วันที่เดือนปี	24 ส.ค. 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำขอบคุณ

ในการดำเนินการทดลองวิจัยนี้ คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนเงินทุนอุดหนุนสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลองและอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็น ขอขอบคุณ คุณทัศนีย์ นรินทร์ เจ้าหน้าที่บริหารงานบุคคล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในงานด้านธุรการ ขอขอบคุณ คุณณัทชัย วิจิตโรทัย และคุณจรรยา คงฤทธิ์ ที่ได้กรุณาทำการวิเคราะห์หาโปรตีนในเมล็ด ขอขอบคุณ คุณตองอ่อน คล้าทั้ง ที่ได้กรุณาพิมพ์ต้นฉบับและรายงานสมบูรณ์ ขอขอบคุณนักศึกษาและพนักงานทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือช่วยให้งานทดลองวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ

ดร. เทียนชัย สุวรรณเวช

สิงหาคม 2536

P.I.85695 produced fresh pod yield about 1.613 kg./sq.m., weight of 494.25 g./175 desirable pods, pod color of YGG 144 B, and taste score of 3.25. And at 50 days stage, Ryokkoh produced fresh pod yield about 1.552 kg./sq.m., weight of 508.28 g./175 desirable pods, pod color of YGG 144 B, and taste score of 3.50.



## สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
อุปกรณ์และวิธีการ	4
ผลการทดลอง	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	20
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	68



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก	29
2	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 ที่อายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก	30
3	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก	31
4	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก	32
5	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก	33
6	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก	34
7	ฝักและต้นสดของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 35 วันหลังจากออกดอก	35
8	ฝักดีและฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 35 วัน หลังจากออกดอก	36
9	การเทียบสีฝักสดกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน (R.H.S.London Colour Chart) ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว. 1	37
10	ใบและก้านสดของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 35 วันหลังจากออกดอก	38
11	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 45 วันหลังจากออกดอก	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
12	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก	40
13	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังจากออกดอก	41
14	ฝักและต้นสดของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก	42
15	ฝักดีและฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก	43
16	การเทียบสีฝักสดกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน ของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695	44
17	ใบและก้านสดของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก	45
18	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก	46
19	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังจากออกดอก	47
20	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 70 วันหลังจากออกดอก	48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
21	ฝักและต้นสดของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก	49
22	ฝักดีและฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 40 วัน หลังจากออกดอก	50
23	การเทียบสีฝักสดกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน ของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh	51
24	ใบและก้านสดของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก	52
25	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก	53
26	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังจากออกดอก	54
27	ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 70 วันหลังจากออกดอก	55
28	เมล็ดแห้งของพันธุ์ น.ว.1 ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวที่อายุ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก	56
29	เมล็ดแห้งของพันธุ์ P.I.85695 ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก	57
30	เมล็ดแห้งของพันธุ์ Ryokkoh ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
31	เมล็ดแก่(เมล็ดพันธุ์)ของพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh	59
32	ถั่วระที่ต้มและวางขายในตลาดทั่วไป	60
33	ถั่วระดิบที่จำหน่ายในตลาดทั่วไป	61
34	สมุดเทียบสีมาตรฐาน 4 กลุ่ม (FAN 1-4)	62
35	สมุดเทียบสีกลุ่มสีเขียว (FAN 3)	63



## คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ (vegetable soybean or edamame) ในปัจจุบัน ได้กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ปลูกได้ไม่ยาก มีการเจริญเติบโตดี อายุการเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 70-90 วันหลังจากปลูก ให้ผลผลิตและสามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอยู่ในเกณฑ์สูง นอกจากนี้ ใบสด ก้านสด และต้นสดหลังจากปอกเอาฝักไปแล้ว ยังสามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์หรือนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูง ได้อีกด้วย

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อการจำหน่ายภายในประเทศ โดยอาจจะจำหน่ายเป็นฝักดิบหรือต้มสุก ในลักษณะการขายเป็นมัดหรือเป็นกำแบบฝักติดอยู่บนต้น และบางส่วนจะปลูกเพื่อการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ในลักษณะฝักดิบปอกออกจากต้นแล้วแช่เย็นหรือแช่แข็ง ประเทศไทยมีการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดประมาณปีละ 900 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 45 ล้านบาท (นิพนธ์และคณะ, 2535) ประเทศที่มีการนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุดคือประเทศญี่ปุ่น โดยส่วนใหญ่กว่า 80% จะนำเข้ามาจากไต้หวัน และบางส่วนนำเข้าจากประเทศไทย และนิวซีแลนด์ (Takahashi, 1991)

ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อจำหน่าย สิ่งสำคัญมาก 2 ประการที่เกษตรกรผู้ปลูกจะต้องคำนึงถึงคือ ผลผลิตฝักสดและคุณภาพของฝักสด กล่าวคือจะต้องปลูกให้ได้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุดและมีคุณภาพดีที่สุดหรือเป็นที่ต้องการของตลาดมากที่สุด ตามมาตรฐานสากลของถั่วเหลืองฝักสด มาตรการสำคัญที่จะใช้ตัดสินคุณภาพหรือเพื่อการจัดการของถั่วเหลืองฝักสด คือ ขนาดและสีของฝัก และรสชาติของเมล็ด (Shanmugasundaramet., al. 1989; Lumpkinand Konovsley, 1991) ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐาน (เกรด 1) จะต้องไม่มีฝักสีเขียวเข้ม ฝักมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. หรือมีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 175 ฝัก ไม่น้อยกว่า 500 กรัม เมล็ดมีรสหวานมัน หอม และนุ่ม อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของนักวิจัยหลายกลุ่มได้พบว่าผลผลิตและคุณภาพของฝักและเมล็ด นอกจากจะผันแปรกับสภาพแวดล้อม และฤดูปลูกแล้ว ยังผันแปรกับระยะเวลาที่ทำการเก็บเกี่ยวอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยา และนิคม (2528) ได้พบว่าปริมาณโปรตีนของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 จะอยู่ระหว่าง 40-44% ปริมาณโปรตีนในเมล็ดจะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณแสงที่ได้รับ กล่าวคือการปลูกในสภาพที่มีแสงมาก เช่น ในฤดูแล้งหรือในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่าการปลูกในสภาพที่มีแสงน้อย เช่นการปลูกในฤดูฝนหรือในสภาพการปลูกแซมในระหว่างแถวข้าวโพด

สมคิดและปราโมทย์(2530) ได้พบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ Japan No.2 คือการปลูกในช่วงต้นเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนตุลาคม การปลูกในช่วงดังกล่าวนี้ ถั่วเหลืองจะมีอัตราการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุด

Iwamida and Ohmi (1991) ได้รายงานว่า สภาพภูมิอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการชลประทาน จะมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด ดังนั้นในการปรับปรุงคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการชลประทานควบคู่ไปกับการปรับปรุงพันธุ์

Shanmugasundaram et. al. (1991) ได้พบว่าสีของฝัก ผลผลิตฝักสด รสชาติ และกรดอะมิโนในเมล็ด จะเปลี่ยนแปลงหรือขึ้นอยู่กับอายุเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวที่อายุอ่อนหรือแก่เกินไปจะทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพต่ำลง ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่สุดสำหรับถั่วเหลืองฝักสด คือในช่วงระยะที่เมล็ดเต็มฝักประมาณ 80-90% ของความกว้างของฝัก จนถึงระยะที่ฝักจะเริ่มเปลี่ยนสี หรือระหว่างระยะ  $R_6$  ถึง  $R_7$

Buajarern (1978) ได้พบว่าช่วงระยะเวลาจากถั่วเหลืองเริ่มออกดอก( $R_1$ ) จนถึงระยะเมล็ดเต็มฝัก ( $R_7$ ) จะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ บางพันธุ์จะใช้เวลาเพียง 30-35 วัน ในขณะที่บางพันธุ์จะใช้เวลา 40-45 วัน ในทำนองเดียวกัน วิทยาและสมพร (2534) ได้พบว่าช่วงระยะเวลาจากระยะ  $R_6$ - $R_7$  ยังแตกต่างกันไปตามพันธุ์เช่นกัน บางพันธุ์มีช่วงระยะเวลาสั้นมากเพียง 5-7 วัน ในขณะที่บางพันธุ์มีระยะเวลายาวนานถึง 10-15 วัน

จากสภาพการผลิตถั่วเหลืองฝักสดของเกษตรกร และจากมาตรฐานของถั่วเหลืองฝักสดตามเกณฑ์มาตรฐานสากลทั่วไป จะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองฝักสดที่เกษตรกรจำหน่ายในตลาดทั่วไปยังมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานมาก กล่าวคือฝักจะมีขนาดเล็กและมีสีค่อนข้างเหลือง จากเหลืองอ่อนไปจนถึงเหลืองเข้ม เมล็ดค่อนข้างแก่และแข็ง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรเก็บเกี่ยวฝักแก่เกินไป (เกินระยะ  $R_7$ ) หรือใช้พันธุ์ปลูกไม่เหมาะสม หรือทั้งสองประการร่วมกัน และจากข้อมูลจากการศึกษาวิจัยที่ได้พบว่าผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดนั้น ส่วนสำคัญส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับอายุการเก็บเกี่ยว เพราะฉะนั้นการศึกษาหาระยะเวลา หรืออายุการเก็บเกี่ยวฝักสดที่เหมาะสมที่จะให้ได้ผลผลิต คุณภาพของฝักสดและเมล็ด และปริมาณโปรตีนสูงหรือดีที่เหมาะสมที่สุด จึงเป็นสิ่งที่ควรจะได้ทำการศึกษาและวิจัยอย่างจริงจัง

#### ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาปริมาณโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด ในระยะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก และพันธุ์ P.I.85695 และ Ryokkoh ที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดอายุการเก็บเกี่ยวฝักสดที่จะให้ได้ผลผลิตฝักสด ปริมาณโปรตีน และคุณภาพของฝักสดและเมล็ดที่ดีที่สุด
3. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการส่งเสริมเผยแพร่ต่อเกษตรกร และเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสำหรับการใช้ปลูกในอนาคต

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด

ในการทดลองนี้ใช้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ คือ พันธุ์นครสวรรค์ 1 (น.ว.1 หรือ N.S.1) พันธุ์ P.I.85695 (KMITL # 1) และพันธุ์ Ryokkoh (TVB # 6) ถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เป็นถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐานที่เกษตรกรใช้ปลูกกันทั่วไปเพื่อการผลิตถั่วแระสำหรับจำหน่ายในประเทศ และกรมวิชาการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ใช้พันธุ์ น.ว.1 นี้เป็นพันธุ์มาตรฐาน (check) สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี ถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695 เป็นพันธุ์ที่ได้นำมาจาก AVRDC ได้หวั่น เมื่อปี พ.ศ.2529 และได้ ทำการปลูกทดลองศึกษาเรื่อยมา ได้พบว่า เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีการเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีกับสภาพการปลูกของไทย เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ฝักมีสีเขียวเข้ม และมีขนาดใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้นำเมล็ดพันธุ์มาจาก AVRDC ได้หวั่น เมื่อปี พ.ศ. 2534 เมื่อได้ทำการปลูกศึกษาได้พบว่า เป็นพันธุ์ที่มีฝักใหญ่ และสีเขียวเข้มได้มาตรฐาน มีรสชาติดี และมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงและสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพการปลูกในท้องถิ่นลาดกระบัง นอกจากนี้ได้มีรายงานว่า สถานีทดลองแม่โจ้ เชียงใหม่ ได้นำพันธุ์นี้มาจาก AVRDC ได้หวั่นเมื่อปี พ.ศ.2524 และได้พบว่า มีแนวโน้มที่จะสามารถใช้เป็นพันธุ์ปลูกได้ดีในแถบภาคเหนือเช่นกัน

### 2. การปลูกและการดูแลรักษา

ก. การเตรียมแปลงปลูก ทำการเตรียมแปลงปลูกโดยการขุดและย่อยดินเป็นแปลงด้วยแรงงานคน แปลงแต่ละแปลงมีขนาด 2.0 x 4.5 ตารางเมตร ชดะย่อยดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์แปลงละ 10 ก.ก. และปูนขาวแปลงละ 1.5 ก.ก. ทำการคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน โดยหว่านแปลงหลังจากคลุกเคล้าและย่อยดินเป็นแปลงเสร็จแล้ว ทำร่องปลูกบนแปลง โดยแต่ละร่องห่างกัน 40 ซม. ลึกประมาณ 10 ซม. แปลงหนึ่ง ๆ มี 5 ร่องปลูก เมื่อเตรียมแปลงและทำร่องปลูกเสร็จแล้วและพร้อมจะทำการปลูกได้ ก่อนปลูก 2 วันทำการรดน้ำแปลงให้ชุ่มสม่ำเสมอโดยทั่วแปลงทุกแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การปลูก ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม/แปลง คลุกเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูกด้วยสารเคมีกันรา ออโรไซด์ ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 100 กรัมต่อสารเคมี 5 กรัม ทำการปลูกเป็นแถวในร่องปลูกที่ได้เตรียมไว้ ระยะห่างระหว่างร่องหรือแถว 40 ซม. ระยะระหว่างหลุมในแถว 10 ซม. ปลูกหลุมละ 2 เมล็ด เมื่อปลูกเสร็จแล้วทำการกลบเมล็ด และรดน้ำให้ชุ่ม หลังจากปลูกแล้วประมาณ 2-3 วันเมล็ดจะงอกต้นอ่อนโผล่พื้นดิน หลังจากปลูก 10 วัน ทำการถอนแยกต้นอ่อนให้เหลือหลุมละ 1 ต้น ซึ่งจะได้อัตราปลูกประมาณ 25 ต้น/ตาราง เมตร หรือ 40,000 ต้น/ไร่ ทำการปลูกเมื่อวันที่ 9 มกราคม 2536

ค. การใส่ปุ๋ย หลังจากปลูกแล้ว 3 และ 5 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยผสม ซึ่งได้จากการผสม ระหว่างปุ๋ยสูตร 15-15-15 กับปุ๋ยสูตร 0-46-0 ในอัตราส่วน 10:3.26 อัตรา 80 กรัม/แปลง/ครั้ง หลังจากนั้นทุก ๆ สัปดาห์ คือสัปดาห์ที่ 6, 7 และ 8 หลังจากปลูก ให้ปุ๋ยทางใบ สูตร 15-30-15 (ปุ๋ยทางใบสำเร็จรูป) ในอัตราปุ๋ย 50 กรัม/น้ำ 10 ลิตร/แปลง/ครั้ง ในการ ให้ปุ๋ยทางใบให้โดยวิธีละลายปุ๋ยในน้ำแล้วใส่บัวรดรดไปบนใบและต้นจนทั่วแปลง

ง. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูในแปลงปลูก หลังจากปลูกไปแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ ทำการฉีดพ่นด้วยสารเคมี มาลาไธออน เพื่อป้องกันแมลงเข้าทำลายต้นอ่อน หลังจากนั้นทุก ๆ สัปดาห์ คือตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 หลังจากปลูก ทำการฉีดพ่นสารเคมี ออโรไซด์ ผสมกับ อะโซทริน เพื่อป้องกันโรคและแมลงศัตรู หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ไม่มีการ ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูใด ๆ อีก

จ. การให้น้ำ ตลอดระยะเวลาการปลูกทำการให้น้ำโดยใช้บัวรดน้ำทุก ๆ 3 วัน (วันเว้นสองวัน) ในกรณีที่มีฝนตกดินชุ่มชื้นจะหยุดการให้น้ำไปประมาณ 5 วัน แล้วจึงเริ่มทำการรดน้ำใหม่ การให้น้ำจะกระทำไปอย่างต่อเนื่องจนถึงอายุ 10 สัปดาห์ หลังจากปลูก จึงจะหยุดการให้น้ำ

### 3. การเก็บข้อมูล

ก. ข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโต ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับความสูงทุก ๆ สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป จนถึงสัปดาห์ที่ 8 บันทึกอาการการออกดอก ลักษณะการเจริญเติบโตที่ปรากฏให้เห็น ชนิดและลักษณะการเข้าทำลายของ โรคและแมลงศัตรู ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

ข. ข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต เมื่อถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ออกดอกได้ 35 , 45, 50 และ 60 วัน พันธุ์ P.I.85695 และพันธุ์ Ryokkoh ออกดอกได้ 40, 50, 60 และ 70 วัน ทำการสุ่มเลือกต้นถั่วแปลงละ 20 ต้น/ครั้ง เพื่อทำการวัดหาผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะที่อาจจะเกี่ยวข้องกับผลผลิต คือ ความสูง จำนวนแขนง/ต้น จำนวนฝัก/ต้น (ฝักคือฝักที่เมล็ดในฝักสมบูรณ์ ฝักที่เมล็ดลีบหรือไม่สมบูรณ์ไม่นับเป็นฝักดี) ผลผลิตฝักดี (ก.ก./ตารางเมตร) น้ำหนักฝักมาตรฐานเป็นกรัม/175 ฝัก (ฝักมาตรฐาน หรือ desirable pods คือฝักที่มีเมล็ด 2 เมล็ด/ฝัก หรือมากกว่า ฝักมีสีเขียวระดับ YGG 145 B หรือเข้มกว่า) น้ำหนักต้นสดหลังจากปัดเอาใบ ฝัก และก้านออกแล้ว (ก.ก./ตารางเมตร) และน้ำหนักของใบและก้านสดรวมกัน (ก.ก./ตารางเมตร) ฝักสด ต้นสด ใบสด และก้านสด เหล่านี้ หลังจากซึ่งหาน้ำหนักสดแล้ว จะถูกนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 ซ. เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อระเหยน้ำออก หลังจากนั้นก็นำมาซึ่งหาน้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่อไป

ค. ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณโปรตีนในเมล็ด ฝักสดของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก และของพันธุ์ P.I.85695 และพันธุ์ Ryokkoh ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก จะถูกนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 ซ. เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นก็นำฝักมากระเทาะเอาเมล็ดออก แล้วนำเอาเมล็ดที่กระเทาะได้ไปอบที่อุณหภูมิ 72 ซ. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นก็นำไปวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในเมล็ดโดยวิธี micro-jehdal ที่แผนกวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แต่ละตัวอย่างจะทำการวิเคราะห์ 3 ครั้ง (3 replications/sample)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของผักและรสชาติของเมล็ด ผักสดที่ได้มาตรฐาน (ผักที่มีเมล็ดสมบูรณ์และมี 2 เมล็ด/ผัก หรือมากกว่า) ของพันธุ์ น.ว.1 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก ของพันธุ์ P.I.85695 และพันธุ์ Ryokkoh ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก จะถูกนำมาซึ่งหน้าหนักเป็นกรัม/175ผัก และจะถูกนำไปเทียบกับสมุดเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society (R.H.S.London Colour Chart) ผักสดที่เก็บเกี่ยวได้จากแต่ละระยะอายุเก็บเกี่ยวจะถูกนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 10 นาที จากนั้นก็จะนำมาทำการชิม (canalized) เพื่อให้คะแนนรสชาติ ในการชิมจะใช้คนชิมจากกลุ่มต่าง ๆ จำนวน 20 คน คะแนนที่ให้หลังจากชิมมี 4 ระดับ คือ ระดับคะแนน 1 = ไม่พอใจเลย ระดับคะแนน 2 = ไม่ค่อยพอใจ ระดับคะแนน 3 = พอใจ และระดับคะแนน 4 = พอใจมาก คะแนนรสชาติจะได้จากความพอใจของผู้ชิม ซึ่งโดยทั่วไปจะพิจารณาจากความน่ารับประทาน ความนุ่ม ความหอม และความหวานมันของเมล็ด จากกลุ่มผู้ชิม 20 คน จะตัดคะแนนหัวท้าย (สูงสุดและต่ำสุด) ออกข้างละ 3 คน คือจะตัดผู้ให้คะแนนสูงสุด 3 คนแรก และคะแนนต่ำสุด 3 คนสุดท้ายออก เอาคะแนนจาก 14 คน ตรงกลางที่เหลือมาเฉลี่ยและปัดเศษทศนิยมให้เป็น 0.00, 0.25, 0.50 และ 0.75 ขึ้นอยู่ว่าค่าทศนิยมที่เฉลี่ยได้จะใกล้ค่าใดมากที่สุดและระดับคะแนนตั้งแต่ 2.75 ขึ้นไปถือว่าเป็นระดับคะแนนที่ยอมรับได้

#### 4. แผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block มี 4 replications ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นจะถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติและทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference (l.s.d.) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

#### 5. สถานที่ทำการทดลองและระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม. เริ่มทำการปลูกทดลอง

เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2536 และเสร็จสิ้นการทดลองภาคสนามและการวิเคราะห์หาปริมาณ  
 โปรีติน เดือนพฤษภาคม 2536 รวมเวลาทำการทดลองภาคสนามและการวิเคราะห์หาปริมาณ  
 โปรีตินประมาณ 5 เดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ลักษณะการเจริญเติบโต

ลักษณะการเจริญเติบโตซึ่งวัดจากความสูงของต้นถั่วเหลืองจากอายุ 4 ถึง 8 สัปดาห์หลังปลูก (ดังแสดงในตารางที่ 1) จำนวนแขนง/ต้น และอายุออกดอก (ดังแสดงในตารางที่ 2) และลักษณะการคลุมพื้นที่ปลูกของใบ (ดังแสดงในตารางที่ 1-6) การเจริญเติบโตในด้านความสูงของต้นถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่ 6 หลังจากปลูกก็จะหยุดการเจริญเติบโตในด้านความสูง พันธุ์ Ryokkoh จะมีความเจริญเติบโตในด้านความสูงในช่วงแรกเร็วกว่าพันธุ์อื่น ๆ แต่หลังจาก 4 สัปดาห์ไปแล้ว พันธุ์ น.ว.1 จะมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงมากที่สุด ความสูงเมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ของพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh จะเท่ากับ 26.87, 24.00 และ 29.00 ซม.ตามลำดับ และความสูงของทั้ง 3 พันธุ์ เมื่อเริ่มเก็บฝักสดครั้งแรกจะเท่ากับ 42.75, 30.50 และ 32.75 ซม.ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับความสูงเมื่อเริ่มเก็บฝักสด ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างพันธุ์ น.ว.1 กับพันธุ์ P.I.85695 และ Ryokkoh แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ P.I.85695 กับพันธุ์ Ryokkoh จากลักษณะการเจริญเติบโตโดยดูจากการคลุมพื้นที่ปลูกของใบ ปรากฏว่าพันธุ์ Ryokkoh มีการคลุมพื้นที่ได้เร็วและมากที่สุด ทั้งอาจเป็นเพราะพันธุ์นี้มีใบใหญ่และมีการเจริญเติบโตในระยะแรกเร็วกว่าพันธุ์อื่น ๆ รองลงมาคือพันธุ์ น.ว.1 และพันธุ์ P.I.85695 พันธุ์ P.I.85695 ซึ่งถึงแม้จะมีใบใหญ่กว่าพันธุ์ น.ว.1 แต่การเจริญเติบโต ในระยะแรกค่อนข้างช้า จึงมีการคลุมพื้นที่ช้าที่สุด อย่างไรก็ตามที่อายุประมาณ 6 สัปดาห์หลังจากปลูกทั้ง 3 พันธุ์ มีใบปกคลุมพื้นที่หมด 100% นั่นคือจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative growth) ของทั้ง 3 พันธุ์ จะเต็มที่หรือสิ้นสุด เมื่อประมาณ 6 สัปดาห์หลังปลูก

เป็นที่น่าสังเกตว่าในการทดลองนี้ไม่พบความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ต้นถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์มีความสมบูรณ์ เจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ดีตามปกติ ทั้งนี้ อาจจะเป็นผลมาจากการดูแลรักษาที่ดีและสม่ำเสมอ โดยตลอด ประกอบกับมีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรค แมลงศัตรู เป็นอย่างดีและเหมาะสม

### ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต

ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตซึ่งพิจารณาจากอายุออกดอก จำนวนแขนงที่ให้ฝัก/ต้น และจำนวนฝักดี/ต้น ดังแสดงในตารางที่ 2 พันธุ์ น.ว.1 มีอายุการออกดอก 33.75 วันหลังจากปลูกลง มีจำนวนแขนงที่ให้ฝัก 3.20 แขนง/ต้น และมีจำนวนฝักดี 40.25 ฝัก/ต้น พันธุ์ P.I.85695 มีอายุการออกดอก 33.00 วันหลังจากปลูกลง มีจำนวนแขนง/ต้นเท่ากับ 3.25 แขนง และมีจำนวนฝักดี/ต้นเท่ากับ 33.25 ฝัก และพันธุ์ Ryokkoh มีอายุการออกดอก 30.50 วันหลังจากปลูกลง มีจำนวนแขนง/ต้นเท่ากับ 3.20 แขนง และมีจำนวนฝักดี/ต้นเท่ากับ 28.25 ฝัก จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างพันธุ์ทั้งสามในลักษณะอายุการออกดอก และจำนวนฝักดี/ต้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะจำนวนแขนง/ต้น จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าเมื่อพิจารณาเฉพาะจากถั่วเหลือง 3 พันธุ์นี้ จำนวนแขนง/ต้น และอายุออกดอกไม่ค่อยมีผลหรือเกี่ยวข้องมากนักกับผลผลิตฝักสดที่ได้ แต่ผลผลิตจะเกี่ยวข้องอย่างมากกับจำนวนฝักดี/ต้น และน้ำหนักของฝักดี พันธุ์ น.ว.1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีขนาดฝักเล็กที่สุด แต่เนื่องจากมีจำนวนฝัก/ต้นมาก จึงทำให้ได้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์สูง ในทำนองเดียวกัน พันธุ์ Ryokkoh แม้จะมีจำนวนฝักดี/ต้นต่ำสุด แต่เนื่องจากฝักมีขนาดใหญ่ที่สุด จึงทำให้ได้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์สูงเช่นกัน

### ผลผลิต

ผลผลิตในลักษณะของน้ำหนักฝักสด น้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสดและต้นสด น้ำหนักใบ และก้านสด ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

พันธุ์ P.I.85695 ให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด 1.613 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 2,580 ก.ก./ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ น.ว.1 ให้ผลผลิตฝักสด 1.568 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 2,508 ก.ก./ไร่ และพันธุ์ Ryokkoh ให้ผลผลิตต่ำที่สุด 1.552 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 2,483 ก.ก./ไร่ อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ Ryokkoh ให้น้ำหนักต้นสดสูงที่สุด 0.312 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 499 ก.ก./ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ P.I.85695 ให้น้ำหนักต้นสด 0.258 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 412 ก.ก./ไร่ และพันธุ์ น.ว.1 ให้น้ำหนักต้นสดต่ำสุด 0.204 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 326 ก.ก./ไร่ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างพันธุ์ทั้งสาม

เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักฝักสดและต้นสดรวมกัน หรือในสภาพที่ฝักยังติดอยู่บนต้น (ภาพที่ 7, 14 และ 21) ซึ่งเป็นสภาพลักษณะที่จำหน่ายในตลาดภายในประเทศโดยทั่วไปของเกษตรกร พันธุ์ P.I.85695 ให้น้ำหนักสูงที่สุด 1.871 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 2,993 ก.ก./ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ Ryokkoh ให้น้ำหนัก 1.864 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 2,982 ก.ก./ไร่ และพันธุ์ น.ว.1 ให้น้ำหนักต่ำที่สุด 1.772 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 2,835 ก.ก./ไร่ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักของใบและก้านสด (ภาพที่ 10, 17 และ 24) ซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์พวก โค และกระบือ หรือนำไปใช้ทำปุ๋ยพืชสดหรือปุ๋ยหมัก พันธุ์ P.I.85695 ให้น้ำหนักของใบและก้านสดสูงที่สุด 0.649 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 1,038 ก.ก./ไร่ รองลงมาคือพันธุ์ Ryokkoh ให้น้ำหนัก 0.557 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 891 ก.ก./ไร่ และพันธุ์ น.ว.1 ให้น้ำหนักต่ำสุด 0.545 ก.ก./ตารางเมตร หรือประมาณ 872 ก.ก./ไร่ จากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าพันธุ์ P.I.85695 ให้น้ำหนักใบและก้านสดสูงกว่าพันธุ์ Ryokkoh และพันธุ์ น.ว.1 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างพันธุ์ Ryokkoh กับพันธุ์ น.ว.1

#### คุณภาพของฝักสด รสชาติ และปริมาณโปรตีนในเมล็ด

คุณภาพของฝักสดซึ่งวัดจากสีของฝักและน้ำหนักของฝักมาตรฐาน (กรัม/175 ฝัก) รสชาติวัดได้จากการนำฝักสดไปต้มแล้วนำมาทำการชิม และปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้ง โดยการวิเคราะห์หาด้วยวิธี Sohklet micro-jehdal ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh ดังแสดงในตารางที่ 3, 5, 6 และ 7

พันธุ์ น.ว.1 จะมีคุณภาพสีของฝักที่ดีที่สุด (เขียวมากที่สุด) เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 35 วันหลังจากออกดอก ในระยะดังกล่าวนี้ระดับสีของฝักจะอยู่ที่ระดับ YGG 144 B ซึ่งระดับสีระดับนี้ฝักยังคงมีสีเขียวออกเหลืองเล็กน้อยน่ารับประทานอยู่มาก และที่ระดับอายุเก็บเกี่ยว 35 วันนี้จะให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงสุด 3188.25 กรัม/175 ฝักที่ระดับความชื้น 68.33% มีรสชาติดีที่สุดใน โดยมีระดับคะแนนจากการชิมเท่ากับ 3.25 แต่จะให้น้ำหนักเมล็ดแห้งต่ำสุด 302 กรัม/ตารางเมตร และมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดต่ำสุด 34.40%

พันธุ์ P.I.85695 มีคุณภาพสีของฝักที่ดีที่สุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ 40 วันหลังจากออกดอก คุณภาพสีของฝักจะลดลงเรื่อยๆ เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มมากขึ้น ที่อายุเก็บเกี่ยว 40 วัน ระดับสีของฝักจะอยู่ที่ระดับ GG 143 C และที่อายุเก็บเกี่ยว 50 วัน จะอยู่ที่ระดับ YGG 144 B น้ำหนักฝักสดมาตรฐานเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ 40 วัน จะเท่ากับ 502.50 กรัม/175 ฝัก โดยมีความชื้น 68.82% และเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ 50 วัน จะมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานเท่ากับ 494.25 กรัม โดยมีความชื้น 65.05% รสชาติระดับดีที่สุด เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ 40 และ 50 วัน โดยมีระดับคะแนนจากการชิมเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และ 3.25 ตามลำดับ ที่อายุเก็บเกี่ยว 40 วัน จะให้ผลผลิตเมล็ดแห้งเท่ากับ 292.25 กรัม/ตารางเมตร และมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดเท่ากับ 33.71% เปรียบเทียบกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วัน จะให้ผลผลิตเมล็ดแห้งเท่ากับ 340.25 กรัม/ตารางเมตร และมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดเท่ากับ 33.94%

พันธุ์ Ryokkoh มีคุณภาพสีของฝักที่ดีที่สุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ 40 วันหลังจากออกดอก คุณภาพสีของฝักจะลดลงเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุมากขึ้น ที่อายุเก็บเกี่ยว 40 วันหลังจากออกดอก ระดับสีของฝักจะอยู่ที่ระดับ GG 143 C และที่อายุเก็บเกี่ยว 50 วัน จะอยู่ที่ระดับ YGG 144 B ที่อายุเก็บเกี่ยว 40 วัน จะมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเท่ากับ 500.25 กรัม/175 ฝัก โดยมีความชื้น 69.25% และมีคะแนนรสชาติเท่ากับ 3.75 ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดแห้งเท่ากับ 286.25 กรัม/ตารางเมตร และปริมาณโปรตีนในเมล็ดเท่ากับ 36.24% ที่อายุเก็บเกี่ยว 50 วัน จะมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเท่ากับ 508.25 กรัม/175 ฝัก โดยมีความชื้น 68.78% คะแนนรสชาติเท่ากับ 3.50 ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดแห้งเท่ากับ 341 กรัม/ตารางเมตร และปริมาณโปรตีนในเมล็ดเท่ากับ 36.24%

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของฝัก รสชาติ และปริมาณโปรตีนในเมล็ด จะเห็นได้ว่าคุณภาพของฝักและรสชาติจะลดลงเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มมากขึ้น แต่น้ำหนักเมล็ดแห้งและปริมาณโปรตีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย การเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปหรืออายุน้อยเกินไป แม้จะได้คุณภาพของสีและรสชาติดีก็ตาม แต่ผลผลิตฝักสดที่ได้จะต่ำกว่าที่ควรจะได้ การเก็บเกี่ยวที่แก่เกินไป นอกจากจะมีคุณภาพต่ำแล้ว ผลผลิตฝักสดที่ได้ก็จะต่ำด้วย เพราะฉะนั้นการเก็บเกี่ยวที่อายุเหมาะสมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ได้ทั้งคุณภาพและผลผลิตฝักสดดีและเหมาะสมที่สุด จากผลการทดลองจะเห็นว่าพันธุ์ น.ว.1 ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 35 วัน พันธุ์ P.I.85695 และ Ryokkoh ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผล

ผลผลิตและคุณภาพเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการปลูกถั่วเหลืองเพื่อผลิตฝักสด จากผลการทดลองนี้เป็นที่น่าสังเกตว่าถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์สูงน่าพอใจ พันธุ์ น.ว.1 ให้ผลผลิตฝักสดประมาณ 2,508 ก.ก./ไร่ พันธุ์ P.I.85695 ให้ผลผลิตฝักสดประมาณ 2,580 ก.ก./ไร่ และพันธุ์ Ryokkoh ให้ผลผลิตฝักสดประมาณ 2,483 ก.ก./ไร่ ซึ่งเมื่อพิจารณาราคาจำหน่ายซึ่งจะมีราคาประมาณกิโลกรัมละ 8 บาท ก็จะมีรายได้ประมาณไร่ละ 20,064 , 20,640 และ 19,864 บาท สำหรับพันธุ์ทั้งสามตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากผลผลิตของฝักสดและต้นรวมกัน ซึ่งเป็นสภาพลักษณะที่จำหน่ายกันทั่วไปในท้องตลาดและมีราคาจำหน่ายประมาณกิโลกรัมละ 4 บาท ก็จะมีรายได้ประมาณไร่ละ 11,340 , 11,972 และ 11,928 บาท สำหรับพันธุ์ทั้งสามตามลำดับ อย่างไรก็ตามเนื่องจากผลผลิตที่ได้เป็นตัวเลขผลผลิตจากแปลงทดลองซึ่งทำการเก็บผลผลิตอย่างละเอียดตลอดจนมีการดูแลรักษาที่ดีและใกล้ชิด จึงทำให้ได้ผลผลิตเต็มที่ ซึ่งในการปลูกจริงในไร่อเกษตรกร การเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษาย่อมจะทำได้ไม่ละเอียดและดีเหมือนการปลูกในแปลงทดลอง เพราะฉะนั้นในการปลูกในไร่อเกษตรกรย่อมจะได้ผลผลิตต่ำกว่าอย่างแน่นอนทั้งนี้เพราะผลผลิตของถั่วเหลืองจะมีความผันแปรหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่ายต่อความผันแปรของการดูแลรักษาและสภาพแวดล้อมที่ปลูก (วิทยาและนิคม, 2528; ศุภชัย, 2535; Iwamida and Ohmi, 1991) อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปผลผลิตที่ได้จากแปลงปลูกในไร่อเกษตรกรจะอยู่ระหว่าง 50-80% ของผลผลิตที่ได้จากแปลงทดลอง (Komez and Komez, 1984) เพราะฉะนั้นถ้าหากกำหนดให้ความเป็นไปได้ที่ผลผลิตจากแปลงปลูกในไร่อเกษตรกรเท่ากับ 50% ของผลผลิตจากแปลงทดลอง ผลผลิตที่ควรจะได้จากพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh จากการนำไปปลูกในไร่อเกษตรกรโดยใช้วิธีการปลูกและการดูแลรักษาในลักษณะเดียวกับที่ได้ใช้ในการทดลองนี้ควรจะมีมูลค่าประมาณไร่ละ 10,032 , 10,320 และ 9,932 บาทสำหรับผลผลิตฝักสด และประมาณไร่ละ 5,670 , 5,986 และ 5,964 บาทสำหรับผลผลิตฝักและต้นสด ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเป็นรายได้ที่อยู่ในเกณฑ์สูงมากพอสมควร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กรุงและสิริกุล (2534) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับรายรับและรายจ่ายในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 292 (Tisho Shiroge) หรือกำแพงแสน 292 ได้พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตฝักสดที่ตัดขนาดแล้วจะได้ประมาณ 1,000 ก.ก./ไร่ และมีราคาจำหน่ายประมาณ 14 บาท/ก.ก. คิดเป็นรายได้จากผลผลิตฝักสดประมาณไร่ละ 14,000 บาท และมีรายจ่ายรวมทั้งสิ้นประมาณไร่ละ 7,850 บาท (ค่าแรงงานเก็บเกี่ยว และตัดฝัก 2,400 บาท) ซึ่งเมื่อหักค่าใช้จ่ายออกแล้ว จะมีรายได้สุทธิไร่ละ 6,150 บาท เพราะฉะนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการปลูกกล้วยเหลืองฝักสดน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่งของเกษตรกร

เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพของฝักซึ่งจะวัดจากความเขียวเข้มของฝัก ขนาดของฝักซึ่งต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. หรือมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัม/175 ฝัก (กรุงและสิริกุล 2534; พิมพรและคณะ 2535; Shanmugasundaram 1989) มาตรฐานดังกล่าวนี้เป็นมาตรฐานสำหรับกล้วยเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ซึ่งโดยสภาพและข้อเท็จจริงแล้วเกษตรกรไทยส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อการจำหน่ายในประเทศ และมักจะไม่นำจนถึงคุณภาพของผลผลิตเท่าที่ควร กล่าวคือเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้พันธุ์ปลูกที่มีฝักขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน เช่น พันธุ์ น.ว.1 ส.จ.4 และ ส.จ.5 เป็นต้น นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวก็จะเก็บเกี่ยวอายุแก่เกินไปคือเกินระยะ  $R_7$  จึงมีผลทำให้ฝักมีสีออกเหลืองมาก ซึ่งเมื่อเทียบกับมีมาตรฐานแล้วจะอยู่ที่ระดับ YGG 150 B ถึง GOG 164 B (ภาพที่ 32 และ 33) เมล็ดค่อนข้างแข็งและมีรสชาติไม่ดีเท่าที่ควร (คะแนนรสชาติจากการชิมของกล้วยแระที่ข้อมาจากตลาดมีค่าคะแนนเท่ากับ 2.25) อย่างไรก็ตามเกี่ยวกับสีเขียวของฝักนั้นยังไม่มีรายงานเป็นหลักฐานว่าจะต้องมีสีเขียวขนาดใดจึงจะถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จากการทดลองนี้ได้พบว่าทั้ง 3 พันธุ์ เมื่อเริ่มติดฝักและเมล็ดในฝักเริ่มมีการพัฒนาเจริญเติบโต ฝักจะมีสีเขียวเข้มมากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะ  $R_8$  ต่อจากนั้นสีของฝักก็จะเริ่มจางลงและจะเริ่มมีสีเหลืองปรากฏ ในที่สุดฝักก็จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาลในขั้นสุดท้าย พันธุ์ น.ว.1 ที่อายุเก็บเกี่ยว 35 วันหลังจากออกดอก จะมีระดับสีเท่ากับ YGG 144 B และจะมีระดับสีเท่ากับ YGG 153 B, GOG 164 B เมื่อเก็บเกี่ยวที่ 45 และ 50 วันหลังจากออกดอกตามลำดับ ซึ่งที่ระดับสี YGG 153 B ถือว่าไม่ได้มาตรฐาน แม้ว่าจะยังพอนำไปจำหน่ายในตลาดในประเทศได้ก็ตาม ส่วนที่ระดับ GOG 164 B นั้นไม่สามารถนำไปจำหน่ายเป็นกล้วยแระได้ พันธุ์ P.I.85695 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอกจะมีระดับสีเท่ากับ GG 143 C ที่อายุเก็บเกี่ยว 50 วัน ระดับสีจะเท่ากับ YGG 144 B และที่อายุเก็บเกี่ยว 60 วัน ระดับสีจะเท่ากับ YGG 150 B ซึ่งที่ระดับสี YGG 150 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นระดับสีที่ไม่ได้มาตรฐานเพราะฝักมีสีเหลืองค่อนข้างชัดเจน พันธุ์ Ryokkoh จะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงสีของฝักคล้ายกับพันธุ์ P.I.85695 แต่การเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวมาเป็นสีเหลืองจะช้ากว่า กล่าวคือเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 40 และ 50 วัน จะมีระดับสีเท่ากับ GG 143 C และ YGG 144 B ตามลำดับ และเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วัน ระดับสีจะเท่ากับ YGG 145 B ซึ่งที่ระดับสี YGG 145 B นี้ ถือว่ายังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จากข้อมูลเกี่ยวกับสีของฝักจะเห็นได้ชัดเจนว่าสีของฝักจะดีที่สุด (เขียวเข้มมากที่สุด) เมื่ออยู่ที่ระยะการเจริญเติบโตก่อนระยะ  $R_0$  ถึงหลัง  $R_0$  เล็กน้อย ต่อจากนั้นสีเขียวของฝักก็จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และเมื่อผ่านระยะ  $R_7$  ก็จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ช่วงระยะการเจริญเติบโตจากระยะ  $R_0$ - $R_7$  จะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับพันธุ์ และอุณหภูมิในขณะปลูก (วิทยาและสมพร, 2534) อย่างไรก็ตามโดยหลักทั่วไปแล้วพันธุ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงสีของฝักช้าหรือพันธุ์ที่มีช่วงระยะการเจริญเติบโตจาก  $R_0$  ถึง  $R_7$  ยาวกว่าจะเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ปลูกเพื่อผลิตถั้วแระ (Shanmugasundaram 1991) เพราะฉะนั้น เมื่อพิจารณาจากลักษณะสีของฝักแล้ว พันธุ์ น.ว.1 ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 30-35 วันหลังจากออกดอก พันธุ์ P.I.85695 ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 40-50 วันหลังจากออกดอก และพันธุ์ Ryokkoh ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 45-55 วันหลังจากออกดอก

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงขนาดของฝัก โดยวัดจากน้ำหนัก 175 ฝักมาตรฐาน จะเห็นได้ว่า พันธุ์ น.ว.1 มีน้ำหนัก 175 ฝักเท่ากับ 318.25 กรัมเท่านั้น ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานมาก ส่วนพันธุ์ P.I.85695 มีน้ำหนัก 175 ฝักเท่ากับ 502.50 กรัม และพันธุ์ Ryokkoh มีน้ำหนัก 175 ฝักเท่ากับ 508.25 กรัม ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์มีน้ำหนักฝักได้เกณฑ์มาตรฐาน จากน้ำหนักฝักนี้ชี้ให้เห็นว่า พันธุ์ น.ว.1 ซึ่งจากการศึกษาเป็นเวลานานแม้ว่าจะจะเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงในทุกครั้งที่ทำการปลูกก็ตาม แต่เนื่องจากมีฝักขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐานดังกล่าว ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะแนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ปลูกสำหรับการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ แต่เหมาะที่จะแนะนำให้ใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการจำหน่ายในประเทศ หรือไม่ก็ใช้สำหรับเป็นพันธุ์พ่อแม่ เพื่อการผสมข้ามสำหรับการสร้างพันธุ์ใหม่ ทั้งนี้เพราะพันธุ์ น.ว.1 เท่าที่ได้สังเกตได้พบว่ามี การเจริญเติบโตดีที่สุด และการดูแลรักษาง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดพันธุ์เก็บง่ายและมีราคาไม่แพง สำหรับพันธุ์ P.I.85695 และพันธุ์ Ryokkoh ซึ่งสามารถให้ผลผลิตสูงและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีคุณภาพของฝักได้มาตรฐาน เพราะฉะนั้นในขั้นต้นจึงสามารถจะแนะนำให้เกิดการปลูกเพื่อการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ หรือเพื่อจำหน่ายภายในประเทศได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็น พันธุ์ พ่อ-แม่ เพื่อการผสมข้ามสำหรับการสร้างพันธุ์ใหม่ได้เช่นกัน แต่มีข้อควรระวังคือพันธุ์ที่ 2 เป็นพันธุ์ที่มีฝักขนาดใหญ่ ซึ่งโดยทั่วไปต้องการการดูแลรักษาที่ดี และประการสำคัญได้สังเกตเห็นว่าเมล็ดพันธุ์เก็บได้ยาก และถ้าเก็บรักษาไม่ดีจะเสื่อมความงอกเร็วมาก

เมื่อพิจารณาถึงความชื้นในฝักสดเมื่อทำการเก็บเกี่ยวที่ระดับอายุต่าง ๆ กัน จะเห็น ได้ชัดเจนว่าความชื้นจะลดลงเมื่อทำการเก็บเกี่ยวที่อายุมากขึ้น ความชื้นในฝักของพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยวที่ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอกจะเท่ากับ 68.35, 58.04, 46.65 และ 30.19% ตามลำดับ ความชื้นในฝักของพันธุ์ P.I.85695 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก จะเท่ากับ 68.82, 65.05, 58.85 และ 41.99% ตามลำดับ และพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอกจะเท่ากับ 69.25, 68.78, 65.81 และ 53.34% ตามลำดับ จากความชื้นใน ฝักดังกล่าวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผลผลิตฝักสด จึงเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาว่าในการคิดคำนวณผลผลิต ฝักสดนั้นควรจะต้องปรับระดับความชื้นให้เป็นมาตรฐานก่อนหรือไม่ ทั้งนี้เพราะเมื่อฝักมีความชื้นใน ฝักสูงก็ย่อมจะให้น้ำหนักสูงกว่าเมื่อมีความชื้นต่ำ ในปัจจุบันยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานความชื้น ของฝักสดว่าควรจะต้องเท่าใด จะเห็นว่าพันธุ์ น.ว.1 ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 35 วันหลังจากออกดอก จะมีความชื้นเท่ากับ 68.35% เปรียบเทียบกับพันธุ์ P.I.85695 และพันธุ์ Ryokkoh ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดที่ 50 วัน จะมีความชื้นเท่ากับ 68.82 และ 69.25% ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพันธุ์ น.ว.1 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นในฝักต่ำสุดและพันธุ์ Ryokkoh มี เปอร์เซ็นต์ความชื้นในฝักสูงสุด และจากระดับปริมาณความชื้นดังกล่าวนี้ น่าจะอนุมานได้ว่าระยะเวลา การเก็บฝักสดที่ดีที่สุดจะให้ผลผลิตและคุณภาพสูงนอกจากจะพิจารณาจากระยะการเจริญเติบโต ( $R_0 - R_7$ ) สีของฝัก และอายุหลังจากออกดอกแล้ว ปริมาณความชื้นในฝักที่ระดับ 68-70% ก็น่าจะ เป็นมาตรฐานที่จะสามารถใช้ได้อีกมาตรฐานหนึ่ง จากการศึกษาของ Buajarern (1978) ได้ พบว่าการเพิ่มของน้ำหนักแห้งของเมล็ดในฝัก (dry matter accumulation) ของถั่วเหลืองจะ เข้ามากในระยะ 20 วันแรกหลังจากติดฝัก หลังจากนั้นการเพิ่มของน้ำหนักแห้งของเมล็ดในฝักก็จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็วมมากและน้ำหนักแห้งจะสูงสุดเมื่อประมาณ 40 วันหลังจากตัดฝัก นอกจากนี้ยังได้พบว่า อัตราการเพิ่มของพวกเมล็ดใหญ่จะเร็วกว่าและมากกว่าพวกเมล็ดเล็ก จากข้อมูลความชื้นในฝักซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผลผลิต คุณภาพของฝักในด้านสีและขนาด และจากลักษณะการเจริญเติบโตของเมล็ดในฝักดังกล่าว เพราะฉะนั้นในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดจึงควรอย่างยิ่งที่จะได้มีการดูแลรักษาเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดูแลรักษาเกี่ยวกับการให้น้ำ และการให้ปุ๋ยทางใบที่มีธาตุฟอสฟอรัสสูง เช่นปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 ในระยะที่ต้นถั่วเหลืองเริ่มติดฝักจนถึงระยะฝักเต็มเป็นต้น ซึ่งการดูแลให้น้ำอย่างเต็มที่ร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบจะมีส่วนช่วยให้ถั่วเหลืองมีความสมบูรณ์ มีการสะสมอาหารในเมล็ดได้เร็วและมากขึ้น และจะส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น (Egli 1975)

รสชาติและปริมาณโปรตีนในเมล็ดเป็นปัจจัยสำคัญมากเช่นกันที่จะเป็นตัวชี้ถึงคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด จากการศึกษาของ Takahashi et. al. (1991) และ Shanmugasdaram et. al. (1991) ได้พบว่ารสชาติซึ่งวัดจากความหวานมันและความนิ่มของเมล็ดนั้นมีผลมาจากอายุเก็บเกี่ยวและชนิดพันธุ์ การเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสมจะให้รสชาติดีกว่าการเก็บเกี่ยวที่อ่อนหรือแก่เกินไป รสชาติของถั่วเหลืองฝักสดจะดีที่สุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ก่อนระยะ  $R_0$  เล็กน้อย จนถึงระยะ  $R_0$  จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าคะแนนรสชาติของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ จะลดลงเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น และจากคะแนนรสชาติ ดังแสดงในตารางที่ 5, 6 และ 7 ก็พอสรุปได้ว่า ระยะ  $R_0$  ของพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh ควรจะอยู่ที่ระยะ 30, 40, และ 45 วันหลังจากออกดอกตามลำดับ นอกจากนี้ Takahashi(1991) และ Lumpkin and Konovsley (1991) ได้รายงานไว้ว่าปริมาณโปรตีน ความหวานมัน กลิ่นหอม และความนิ่มของเมล็ด มีความสัมพันธ์โดยตรงกับพันธุ์อีกด้วย พันธุ์ที่มีความหวานมันและนิ่มมากจะมีระดับของคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน trypsin และ glutamic และกรด phytic ในเมล็ดสูง ส่วนพันธุ์ที่มีระดับของคาร์โบไฮเดรตและกรดอะมิโนต่าง ๆ ต่ำก็จะมีรสชาติไม่ดีไม่น่ารับประทาน การศึกษาทดลองในครั้งนี้ไม่ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณของสารเคมีต่าง ๆ ดังกล่าว ดังนั้นจึงไม่อาจสรุปได้ว่าพันธุ์แต่ละพันธุ์มีระดับของสารเคมีดังกล่าวอยู่ในปริมาณมากน้อยเท่าใด แต่จากการที่พันธุ์ Ryokkoh มีระดับปริมาณโปรตีนในเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงที่สุดและมีขนาดเมล็ดที่ใหญ่ที่สุด ก็น่าจะมีผลทำให้คะแนนรสชาติที่ดีที่สุด ในขณะที่เดียวกันพันธุ์ P.I. 85695 แม้จะมีปริมาณในเมล็ดต่ำสุด แต่เนื่องจากเมล็ดมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ น.ว.1 มาก จึงเป็นไปได้ที่จะมีผลทำให้เมล็ดมีความนุ่มนวลรับประทานมากกว่า คะแนนจากการชิมจึงได้มากกว่า หรือการที่มีเมล็ดใหญ่กว่าอาจจะมีส่วนทำให้มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดสูงกว่า จึงมีผลทำให้เมล็ดมีรสชาติดีกว่า นอกจากนี้อาจเป็นไปได้ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่ 35 วันหลังจากออกดอกของพันธุ์ น.ว.1 อาจจะมีมากขึ้นไป ทั้งนี้จะสังเกตได้จากการมีสีของฝักเขียวอ่อนกว่า และมีปริมาณความชื้นต่ำกว่า การที่ฝักมีสีเขียวอ่อนลงมีผลโดยตรงมาจากการเก็บเกี่ยวที่อายุมากขึ้น และจากการที่มีปริมาณความชื้นในเมล็ดต่ำกว่าก็ย่อมมีผลทำให้เมล็ดมีความแข็งมากกว่า หรือมีความนุ่มน้อยกว่า ซึ่งจะมีผลทำให้คะแนนรสชาติจากการชิมต่ำกว่า อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าปริมาณโปรตีนในเมล็ดของแต่ละพันธุ์เมื่อทำการเก็บเกี่ยวที่อายุต่าง ๆ กันจะไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะฉะนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่า จากระยะ  $R_6$  จนถึงสิ้นสุดระยะ  $R_7$  หรือ  $R_8$  ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์เมื่อคิดจากน้ำหนักเมล็ดแห้งจะไม่แตกต่างกัน นั่นคือปริมาณโปรตีนในเมล็ดจะสูงสุดเมื่อถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตถึงระยะ  $R_6$  หรือหลังจากระยะ  $R_6$  เล็กน้อย

จากข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตฝักสด คุณภาพของฝักสด(สี) รสชาติ และปริมาณโปรตีนในเมล็ด สามารถจะสรุปไว้เป็นข้อมูลเบื้องต้นได้ว่า เพื่อให้ได้ผลผลิตฝักสดสูงสุด คุณภาพสีของฝักที่ดีที่สุด รสชาติที่ดีที่สุด และปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงที่สุด อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับพันธุ์ น.ว.1 คือประมาณ 30-35 วันหลังจากออกดอก พันธุ์ P.I.85695 ประมาณ 40-50 วันหลังจากออกดอก และพันธุ์ Ryokkoh ประมาณ 45-55 วันหลังจากออกดอก

## สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาทดลองเกี่ยวกับปริมาณโปรตีนและผลผลิตฝักสดจากการเก็บเกี่ยวในระยะต่าง ๆ กัน ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ คือพันธุ์ น.ว.1 เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก พันธุ์ P.I.85695 และพันธุ์ Ryokkoh เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก ทำการทดลองในแปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 9 มกราคม 2536 ถึงวันที่ 29 เมษายน 2536 ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่จะให้ผลผลิตสูงสุดและคุณภาพของฝักและรสชาติดีที่สุดคือ 35 วันหลังจากออกดอก สำหรับพันธุ์ น.ว.1 และ 50 วันหลังจากออกดอกสำหรับพันธุ์ P.I.85695 และ Ryokkoh

2. ปริมาณโปรตีนในเมล็ด จากการเก็บเกี่ยวในระยะต่าง ๆ ของแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันมากนัก พันธุ์ น.ว.1 มีปริมาณโปรตีนอยู่ในระหว่าง 34.40-34.47% พันธุ์ P.I.85695 มีปริมาณโปรตีนอยู่ในระหว่าง 33.71-33.94% และพันธุ์ Ryokkoh มีปริมาณโปรตีนอยู่ในระหว่าง 36.24-36.31%

3. พันธุ์ทั้งสามให้ผลผลิตฝักสดอยู่ในเกณฑ์สูงน่าพอใจและไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณโปรตีน คุณภาพของฝัก ตามมาตรฐานการส่งออก และรสชาติแล้ว พันธุ์ น.ว.1 เหมาะที่จะใช้ปลูกเพื่อจำหน่ายในประเทศเท่านั้น ส่วนพันธุ์ P.I.85695 และ Ryokkoh เหมาะที่จะใช้ปลูกเพื่อจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่พันธุ์ Ryokkoh มีแนวโน้มที่จะเหมาะสมกว่าพันธุ์ P.I.85695 เพราะมีรสชาติดีกว่าและมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงกว่า

อย่างไรก็ตามเนื่องจากการทดลองนี้ใช้อายุการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอกสำหรับพันธุ์ น.ว.1 และที่ระยะ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอกสำหรับพันธุ์ P.I.85695 และ Ryokkoh ซึ่งอาจจะยังไม่ได้ข้อมูลสรุปที่เด่นชัดมากนักสำหรับการปลูกเพื่อผลิตฝักสดที่เหมาะสม เพราะฉะนั้นจึงควรจะได้ทำการศึกษาย่าง

ละเอียดอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้อายุการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 30, 35 และ 40 วันหลังจากออกดอก สำหรับพันธุ์ น.ว.1 ที่ระยะ 40, 45 และ 50 วันหลังจากออกดอกสำหรับพันธุ์ P.I.85695 และที่ระยะ 45, 50 และ 55 วันหลังจากออกดอกสำหรับพันธุ์ Ryokkoh ซึ่งการใช้ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวดังกล่าวนี้ น่าจะได้ข้อมูลที่ชัดเจนแน่นอนมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh ที่อายุ 4, 5, 6, 7 และ 8 สัปดาห์หลังปลูก

พันธุ์	ความสูง (ซม.) หลังจากปลูก (สัปดาห์)				
	4	5	6	7	8
น.ว.1	26.87	37.50	41.37	42.75	42.87
P.I.85695	24.00	28.50	30.25	30.37	30.62
RYOKKOH	29.00	31.26	32.37	32.62	32.50
L.S.D. (.05)	1.86	1.45	4.28	3.10	2.31
C.V. (%)	4.05	2.03	7.14	5.07	3.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนแขนง/ต้น อายุออกดอก ความสูงเฉลี่ยเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดครั้งแรก และจำนวนฝักดี/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh

พันธุ์	จำนวน แขนง/ต้น	อายุออกดอก (วัน)	ความสูงเมื่อเก็บ เกี่ยวฝักสดครั้งแรก(ซม.)	จำนวน ฝักดี/ต้น
น.ว.1	3.20	33.75	42.75	40.25
P.I.85695	3.25	33.00	30.50	33.25
RYOKKOH	3.20	30.50	32.75	28.25
L.S.D. (.05)	N.S.	0.86	2.21	3.31
C.V. (%)	4.01	1.54	3.57	5.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักฝักมาตรฐาน ผลผลิตฝักสด คะแนนรสชาติ ผลผลิตเมล็ดแห้ง และ ปริมาณโปรตีนในเมล็ด ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1, P.I.85695 และ Ryokkoh ที่อายุเก็บเกี่ยวที่ให้ผลผลิตฝักสดดีที่สุด (น.ว.1=35 วัน, P.I.85695=35 วัน, และ Ryokkoh=50 วันหลังจากออกดอก)

พันธุ์	น.น.ฝักมาตรฐาน (กรัม/175 ฝัก)	ผลผลิตฝักสด (ก.ก./ตรม.)	คะแนน รสชาติ	ผลผลิตเมล็ดแห้ง (กรัม/ตรม.)	ปริมาณโปรตีน (%)
น.ว.1	318.25	1.568	3.25	302.00	34.40
P.I.85695	494.25	1.613	3.25	340.25	33.94
RYOKKOH	508.25	1.552	3.50	341.50	36.28
L.S.D. (.05)	17.41	N.S.	-	11.02	0.85
C.V. (%)	3.26	3.02	-	3.94	1.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสดและต้นสด และน้ำหนักใบและก้านสดของถั่วเหลือง พันธุ์ น.ว.1 ที่อายุเก็บเกี่ยว 35 วันหลังจากออกดอก พันธุ์ P.I.85695 และ พันธุ์ Ryokkoh ที่อายุเก็บเกี่ยว 50 วันหลังจากออกดอก

พันธุ์	น.น.ต้นสด (ก.ก./ตรม.)	น.น.ฝักสดและต้นสด (ก.ก./ตรม.)	น.น.ใบและก้านสด (ก.ก./ตรม.)
น.ว.1	0.240	1.772	0.545
P.I.85695	0.258	1.871	0.649
RYOKKOH	0.312	1.864	0.557
L.S.D. (.05)	0.020	N.S.	0.043
C.V. (%)	4.48	3.09	4.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนฝักดี/ต้น สีของฝัก คะแนนรสชาติ ผลผลิตฝักสด น้ำหนักฝักสด/175 ฝัก ความชื้นฝักสด น้ำหนักต้นสด ความชื้นต้นสด น้ำหนักใบและก้านสด ความชื้นใบและก้านสด สีของใบ น้ำหนักเมล็ดแห้ง และปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้ง ของถั่วเหลือง พันธุ์ น.ว.1 ที่อายุเก็บเกี่ยว 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวนวันหลังจากออกดอก			
	35	45	50	60
จำนวนฝักดี/ต้น	40.25	40.75	38.50	38.25
สีของฝัก <u>1/</u>	YGG144B	YGG153B	GOG164B	-
คะแนนรสชาติ <u>2/</u>	3.25	2.25	1.00	-
ผลผลิตฝักสด(ก.ก./ตรม.)	1.568	1.338	0.965	0.732
น.น. ฝักสด(กรัม/175 ฝัก)	318.25	259.75	202.75	153.75
ความชื้นฝักสด(%)	68.33	58.04	46.65	30.19
น.น. ต้นสด(ก.ก./ตรม.)	0.204	0.193	0.152	0.133
ความชื้นต้นสด(%)	68.61	63.14	50.91	43.24
น.น. ใบและก้านสด(ก.ก./ตรม.)	0.545	0.414	0.258	0.158
ความชื้นใบและก้านสด(%)	70.47	62.88	51.78	47.41
สีของใบ <u>1/</u>	GG143A	YGG146B	YGG147B	-
น.น. เมล็ดแห้ง(กรัม/ตรม.)	302.00	320.00	321.02	318.75
ปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้ง(%)	34.40	34.46	34.47	34.44

1/ GG = Green Group ; YGG = Yellow-Green Group

GOG = Greyed-Orange Group

2/ 4 = พอใจมาก      3 = พอใจ      2 = ไม่ค่อยพอใจ      1 = ไม่พอใจเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนฝักดี/ตัน สีของฝัก คะแนนรสชาติ ผลผลิตฝักสด น้ำหนักฝักสด/175 ฝัก ความชื้นฝักสด น้ำหนักต้นสด ความชื้นต้นสด น้ำหนักใบและก้านสด ความชื้นใบและก้านสด สีของใบ น้ำหนักเมล็ดแห้ง และปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้ง ของถั่วเหลือง พันธุ์ P.I.85695 ที่อายุเก็บเกี่ยว 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวนวันหลังจากออกดอก			
	40	50	60	70
จำนวนฝักดี/ตัน	33.50	33.25	32.25	33.00
สีของฝัก	GG143C	YGG144B	YGG150B	-
คะแนนรสชาติ	3.50	3.25	2.50	1.00
ผลผลิตฝักสด (ก.ก./ตรม.)	1.584	1.613	1.391	0.977
น.น. ฝักสด (กรัม/175 ฝัก)	502.50	494.25	431.25	302.50
ความชื้นฝักสด (%)	68.82	65.05	58.85	41.99
น.น. ต้นสด (ก.ก./ตรม.)	0.220	0.258	0.229	0.177
ความชื้นต้นสด (%)	67.69	70.20	68.85	59.59
น.น. ใบและก้านสด (ก.ก./ตรม.)	0.644	0.649	0.501	0.295
ความชื้นใบและก้านสด (%)	71.11	71.79	70.91	59.29
สีของใบ	GG137A	GG137B	GG137D	-
น.น. เมล็ดแห้ง (กรัม/ตรม.)	292.25	340.25	342.25	342.50
ปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้ง (%)	33.71	33.94	33.88	33.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนฝักดี/ต้น สีของฝัก คะแนนรสชาติ ผลผลิตฝักสด น้ำหนักฝักสด/175 ฝัก ความชื้นฝักสด น้ำหนักต้นสด ความชื้นต้นสด น้ำหนักใบและก้านสด ความชื้นใบและก้านสด สีของใบ น้ำหนักเมล็ดแห้ง และปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้ง ของถั่วเหลือง พันธุ์ Ryokkoh ที่อายุเก็บเกี่ยว 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวนวันหลังจากออกดอก			
	40	50	60	70
จำนวนฝักดี/ต้น	28.50	28.25	29.00	28.00
สีของฝัก	GG143C	YGG144B	YGG145B	-
คะแนนรสชาติ	3.75	3.50	3.00	-
ผลผลิตฝักสด(ก.ก./ตรม.)	1.384	1.552	1.539	1.127
น.น. ฝักสด(กรัม/175 ฝัก)	500.25	508.25	504.50	384.25
ความชื้นฝักสด(%)	69.25	68.78	65.81	53.34
น.น. ต้นสด(ก.ก./ตรม.)	0.278	0.312	0.317	0.258
ความชื้นต้นสด(%)	68.62	71.32	71.38	65.28
น.น. ใบและก้านสด(ก.ก./ตรม.)	0.564	0.557	0.520	0.351
ความชื้นใบและก้านสด(%)	69.83	69.25	68.93	60.76
สีของใบ	GG137A	GG137A	GG137C	GG137D
น.น. เมล็ดแห้ง(กรัม/ตรม.)	286.25	341.50	356.00	354.25
ปริมาณ โปรตีนในเมล็ดแห้ง(%)	36.24	36.28	36.31	36.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I. 85695 ที่อายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 5 สัปดาห์หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



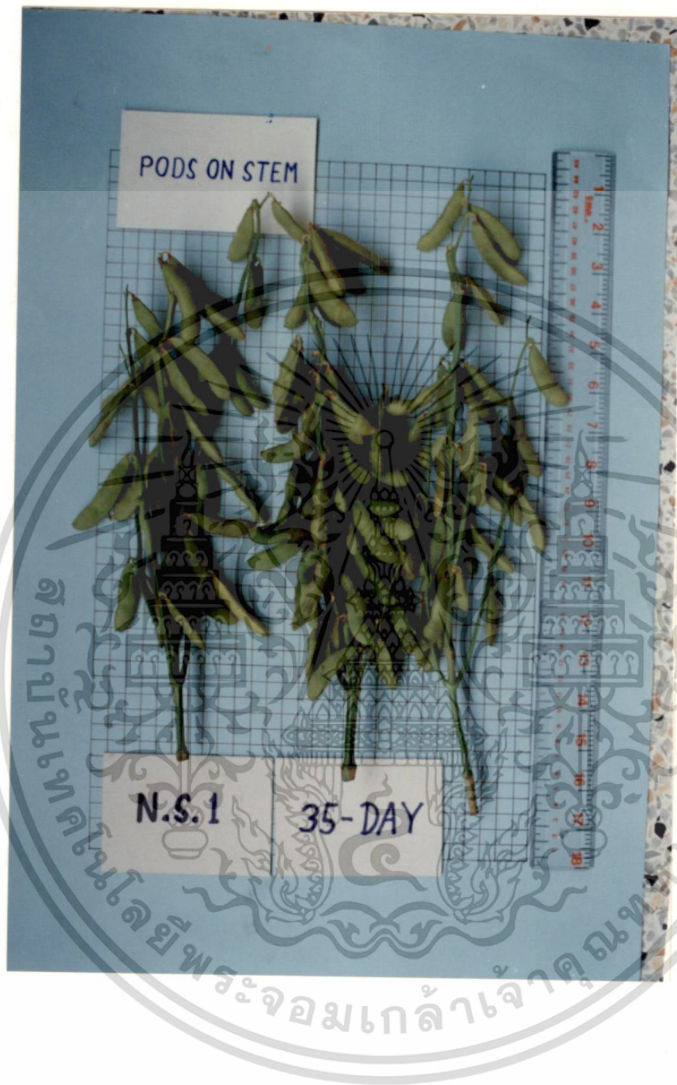
ภาพที่ 5 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I. 85695 ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ฝักและต้นสดของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1  
ที่อายุ 35 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



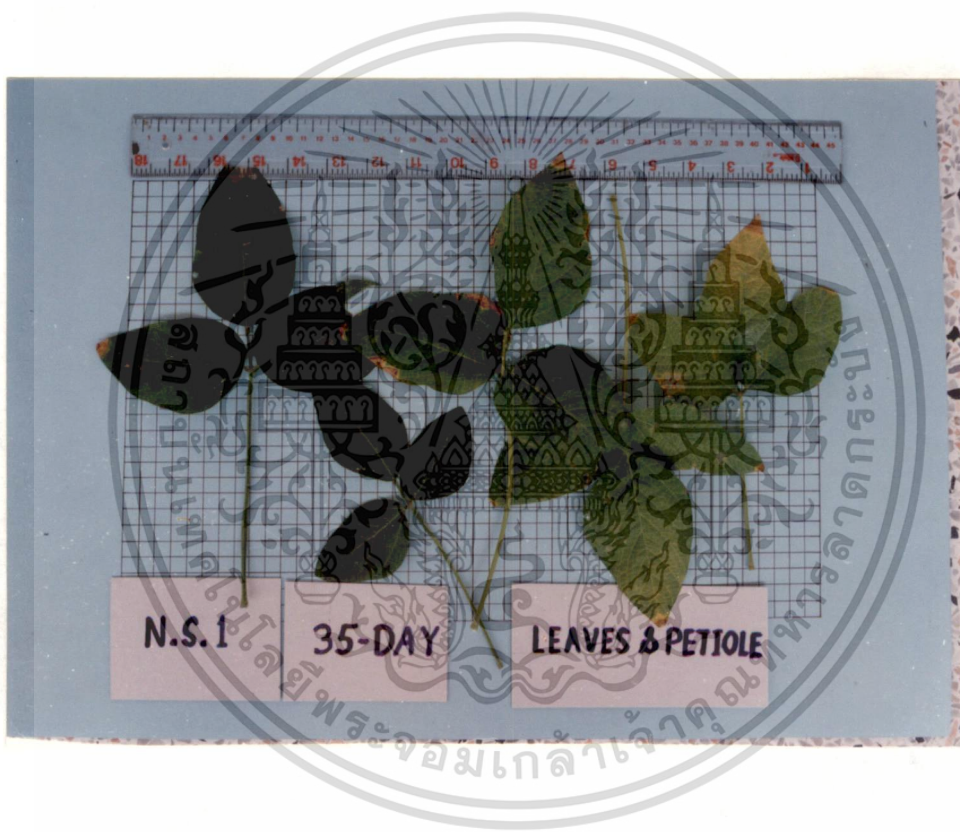
ภาพที่ 8 ฝักคั่วและฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1  
ที่อายุ 35 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 การเทียบสีใ้กส่ดกับสมุ่ดเทียบสีมาตรฐาน (R.H.S.London Colour Chart) ของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว. 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ใบและก้านสดของถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1  
ที่อายุ 35 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 45 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ต้นบัวหลวงพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 60 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



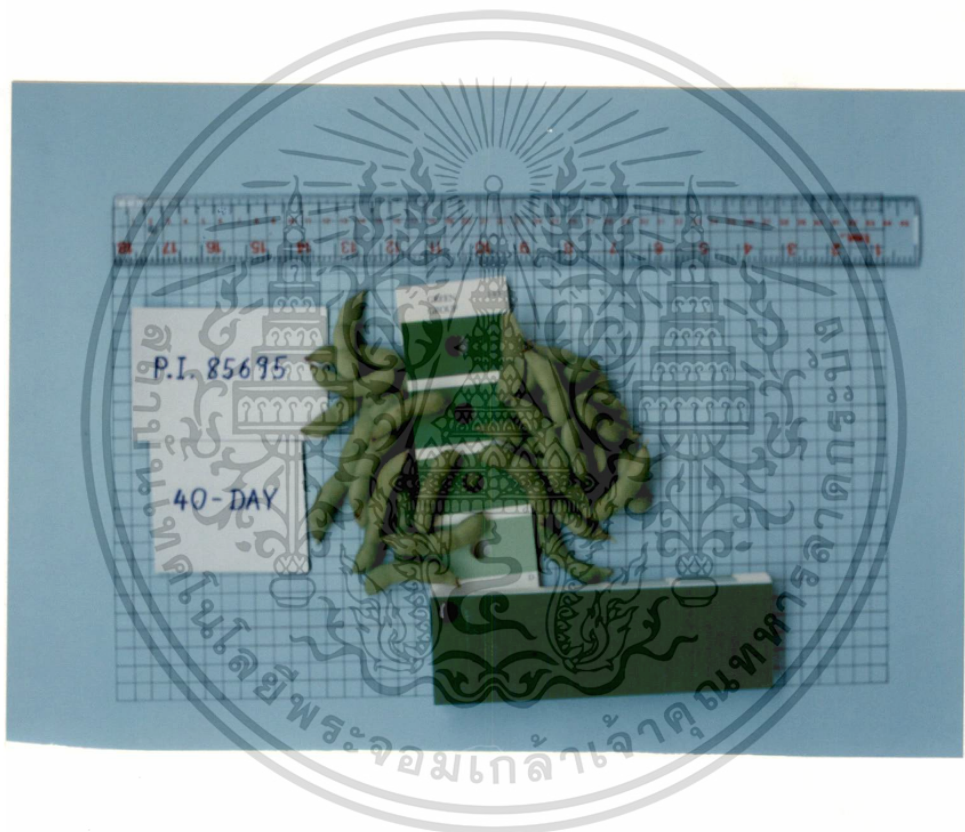
ภาพที่ 14 ฝักและต้นสดของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695  
ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



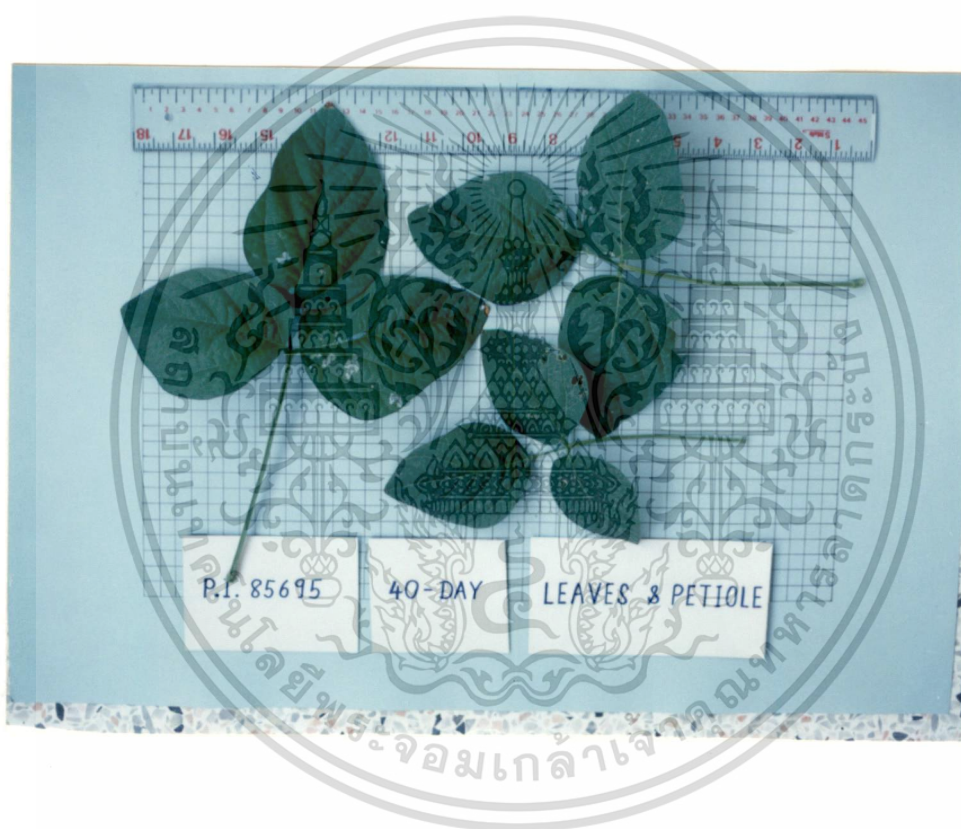
ภาพที่ 15 ฝักดีและฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ P. I. 85695  
ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 การเทียบสีฝักสดกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน  
ของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I. 85695

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ใบและก้านสดของถั่วเหลืองพันธุ์ P.I.85695  
ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I. 85695 เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I. 85695 เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 60 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ P.I. 85695 เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 70 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 ฝักและต้นสดของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh  
ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



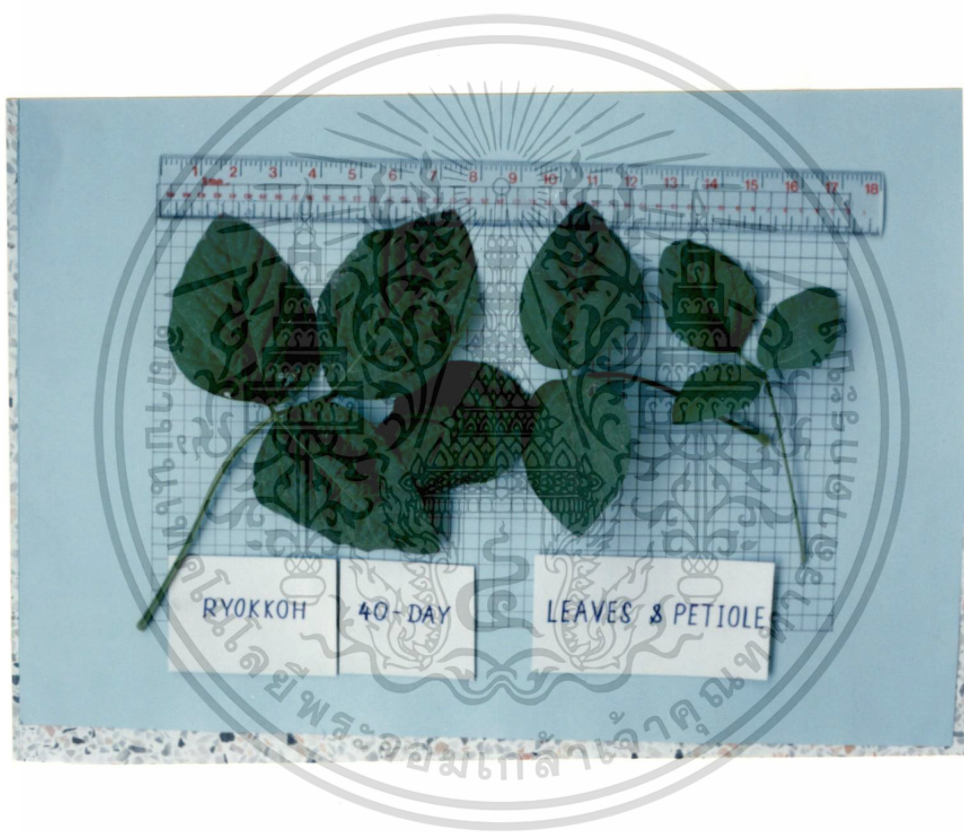
ภาพที่ 22 ฝักดีและฝักมาตรฐานของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh  
ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 การเทียบสีฝักสดกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน  
ของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 ใบและก้านสดของถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh  
ที่อายุ 40 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 50 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 60 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ Ryokkoh เมื่อเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 70 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 เมล็ดแห้งของพันธุ์ น.ว.1 ที่ได้จากการเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 35, 45, 50 และ 60 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 เมล็ดแห้งของพันธุ์ P.I.85695 ที่ได้จากการเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 เมล็ดแห้งของพันธุ์ Ryokkoh ที่ได้จากการเก็บเกี่ยว  
ที่อายุ 40, 50, 60 และ 70 วันหลังจากออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 เมล็ดงา (เมล็ดพันธุ์) ของพันธุ์ น.ว.1,  
P.I.85695 และ Ryokkoh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 ถั่วแระที่ต้มและวางขายในตลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 ถั่วระบัดที่จำหน่ายในตลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 สมุดเทียบสีมาตรฐาน 4 กลุ่ม (FAN 1-4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 สมุดเทียบสีกลุ่มสีเขียว (FAN 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรุง สีตะธนี และสิริกุล วลี. 2534. การปลูกถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารเผยแพร่  
อันดับที่ 50 ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19 หน้า.
- กรุง สีตะธนี และเฉลิมพล มากมูล. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในฤดูกาลต่างๆ.  
รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่11 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร-  
แม่โจ้ เชียงใหม่ วันที่ 15-19 มกราคม 2535.
- นิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด.  
รายงานการค้นคว้าวิจัย สาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่ น้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.
- นิมพร โชติญาณวงษ์ เอนก โชติญาณวงษ์ ศรัณุมิ กองอินทร์ เทวา เมาลานนท์ และ  
สมจินตนา ทุมแสน. 2535. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารประกอบการ  
ประชุมสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 จัดโดยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.
- นิพนธ์ เอี่ยมสุภานิต ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และเอนก โชติญาณวงษ์. 2535.  
การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดนครปฐม. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา  
ทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 จัดโดยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.  
ณ โรงแรมໄໝະ ขอนแก่น. วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.
- วิมลศรี เทวะผลิน. 2526. ปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนในถั่วเหลืองบางพันธุ์และผลิตภัณฑ์  
จากถั่วเหลือง. รายงานการค้นคว้าวิจัยสาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่ น้ำมัน. กรมวิชาการ  
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยา บัวเจริญ และนิคม ศาคร. 2528. ผลผลิต ปริมาณโปรตีน และปริมาณน้ำมันของ ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.1 ส.จ.2 ส.จ. 4 และ ส.จ.5 ในระบบการปลูกและสภาพ แวดล้อมต่าง ๆ กัน. งานวิจัยประเภทผู้สอน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วิทยา บัวเจริญ และสมพร มีเดช. 2534. การศึกษาผลผลิตและปริมาณโปรตีนของถั่วเหลือง ฝักสด 4 พันธุ์. รายงานผลการวิจัยในการประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 สาขาพืช. หน้า 211-217.

สมคิด ชันเหล็ก และปราโมทย์ ชลิมเงิน. 2530. การศึกษาช่วงระยะเวลาปลูกที่เหมาะสม ของถั่วเหลืองฝักสด. งานวิจัยพืชผักตระกูลถั่ว คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนา พืชผัก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมชัย แห่งทองคำ. 2530. การเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักอ่อน 10 พันธุ์. งานวิจัย พืชผักตระกูลถั่ว คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชผัก สำนักงานคณะกรรมการ วิจัยแห่งชาติ.

ศุภชัย แก้วมีชัย. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลือง ในท้องที่ที่มีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4. จัดโดยคณะ- เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ณ โรงแรมโฆษะ ขอนแก่น. วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.

Bravo, J.A., W.R.Fehr, and S.R. de Cianszio. 1980. Use of pod width for indirect selection of seed weight in soybeans. Crop Science (20) : 507-509.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Buajarern, W. 1978. Selection criteria for soybeans under varying cropping systems and environments. Ph.D.Thesis, University of the Phil. 97 p.
- Chen, K.F., S.H.Lai, S.T.Cheng, and S.Shanmugasundaram. 1991. Vegetable soybean seed production technology in Taiwan. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Proceedings:45-52.
- Fehr, W.R., C.C.Caviness, D.T.Burmoed, and J.S.Pennington. 1971. Stages of development description for soybeans, Glycine max (L.) Merrill. Crop Science (11):929-931.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2<sup>nd</sup> edition. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A. 680 p.
- Iwamida, S. and H. Ohmi. 1991. Communication links between vegetable soybean producers, processors, trading companies and seed companies in Japan. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Proceedings : 22-25.
- Lumpkins, T.A. and J. Konovsley. 1991. The vegetable soybean. In planificacion de la investication horticola in Centroamerica. 5-8 November, 1991 :297-306.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Proceedings : 92-102.
- Shanmugasundaram, S., T.C.S.Tsou, and S.T. Cheng. 1989. Vegetable soybean in the East. In world Soybean Research Conference IV. Buenos Aires, Argentina : 1979-1986.
- Shanmugasundaram, S., S.T.Cheng, M.T. Huang, and M.R. Yan. 1991. varietal improvement of vegetable soybean in Taiwan. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Proceedings : 30-42.
- Takahashi, Takahashi, N. 1991. Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, presence and future. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Proceedings : 26-29.
- Tsay, J.S., S.H. Lai, and C.L. Tsai. 1991. Present and potential cropping systems for vegetable soybean in Taiwan. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Proceedings: 65-72.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

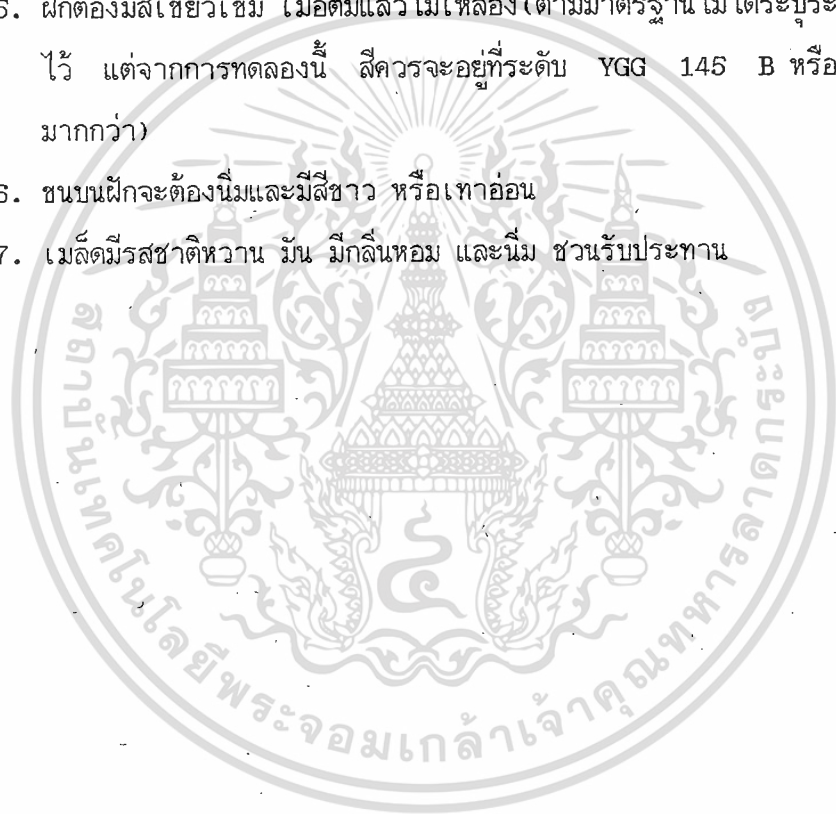


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก

(มาตรฐาน โดยทั่วไปของญี่ปุ่นและไต้หวัน)

1. ฝักต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม.
2. เมล็ดและฝักต้องมีขนาดใหญ่ น้ำหนักฝัก 175 ฝักจะต้องหนัก 500 กรัมหรือมากกว่า น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดจะต้องหนัก 30 กรัมหรือมากกว่า
3. ฝักต้องสะอาดและไม่มีตำหนิเสียหายแต่อย่างใด
4. ในหนึ่งฝักต้องมีเมล็ดที่สมบูรณ์ 2 เมล็ดหรือมากกว่า
5. ฝักต้องมีสีเขียวเข้ม เมื่อต้มแล้วไม่เหลือง (ตามมาตรฐานไม่ได้ระบุระดับของสีไว้ แต่จากการทดลองนี้ สีควรจะอยู่ระดับ YGG 145 B หรือเขียวเข้มมากกว่า)
6. ชนบนฝักจะต้องนุ่มและมีสีขาว หรือเทาอ่อน
7. เมล็ดมีรสชาติหวาน มีกลิ่นหอม และนุ่ม ชวนรับประทาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ส่วนประกอบทางโภชนาของถั่วเหลืองต่อน้ำหนัก 100 กรัมเมล็ดสด (Masuda, 1991)

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 B <sub>1</sub> )	0.27	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2 (Vitamin B <sub>2</sub> )	0.14	มิลลิกรัม
วิตามินบี (Niacin)	1.0	มิลลิกรัม
วิตามินซี (Ascorbic acid)	27	มิลลิกรัม

\* ในการทดลองนี้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้งอยู่ที่ระดับ 33-36% ซึ่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อเมล็ดสด ซึ่งมีความชื้นประมาณ 68-70% จะคิดเป็นปริมาณโปรตีนในเมล็ดประมาณ 10-12% หรือประมาณ 10-12 กรัมโปรตีนต่อน้ำหนักเมล็ดสด 100 กรัม