

อิทธิพลของช่วงแสงและการเจริญเติบโตทางลำต้นต่อการ ออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ของไทย

Influence of Photoperiod and Vegetative Growth on Flowering Habit of Thai Soybean Varieties

อภิพรรณ พุกภักดี, อูมา เปาโรหิตย์,
พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์¹ และสุรนันต์ สุกัทรพันธุ์²

Aphiphan Pookpakdi, Uma Paorohitya,
Peerasak Srinives and Suranant Subhadrabandhu.

ABSTRACT

The experiment was conducted on December, 1983 at the greenhouse of the Department of Agronomy, Kasetsart University, Bangkok. Soybean varieties S.J.2, S.J.4, accessions KU.3, KU.4 and Ku.5 were grown in 16 hours photoperiod for 30, 45 and 60 days before subjecting the plants to the normal photoperiod and compared the growth and flowering habits with the controlled plants. It was found that the period between photoinduction and the appearance of flowers, and flowering period, decreased as the vegetative growth of plants were lengthen. Moreover, the plants which had longer vegetative growth produced more flowers than the controlled one.

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 สายพันธุ์ KU.3, KU.4 และ KU.5 ในช่วงแสงที่ยาวเท่ากับ 16 ชั่วโมง เป็นเวลา 30 วัน 45 วัน และ 60 วัน แล้วจึงย้ายมาให้ได้รับช่วงแสงปกติ และเปรียบเทียบกับ การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ดังกล่าวในช่วงแสงปกติที่พืชได้รับเมื่อทำการทดลองในเดือนธันวาคม 2526 ในเรือนปลูกพืช ทดลองของภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน พบว่า การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองที่ย้ายออกมา จากช่วงแสง 16 ชั่วโมง เมื่อถึงอายุ 30, 45 และ 60 วัน จะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ยิ่งถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโต ทางลำต้น ก่อนที่จะเกิดขบวนการสร้างดอกมากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้วันออกดอกและวันสิ้นสุดการออกดอกของ ถั่วเหลืองเกิดขึ้นหลังจากการถูกกระตุ้นเร็วขึ้นเท่านั้น นอกจากนี้ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นที่นานจะเป็นผลให้ จำนวนดอกของถั่วเหลืองเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

-
- 1 ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart Univ.
 - 2 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำนำ

จากการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของช่วงแสงต่อการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ของประเทศไทย พบว่า การออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.1 ส.จ.2 และ ส.จ.4 จะล่าช้าไป ถ้าวางแสงยาวขึ้นกว่าปกติประมาณ 2 ชั่วโมง (อภิพรธ และรวีวรรณ 2528) นอกจากนั้น การทดลองดังกล่าวยังแสดงให้เห็นว่า ช่วงแสงที่พืชได้รับในช่วงแรกของการเติบโตเท่านั้น ที่มีผลต่อการออกดอกของถั่วเหลือง เช่นในช่วงระยะที่พืชมีใบเดี่ยว (unifoliate leaves)

งานวิจัยอื่น ๆ ที่ผ่านมา ได้แสดงให้เห็นว่าการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ของไทย ในฤดูฝนและฤดูแล้งนั้น ถั่วเหลืองที่เจริญเติบโตในฤดูฝน จะออกดอกล่าช้ากว่าในฤดูแล้ง และผลผลิตของถั่วเหลืองที่ได้ในฤดูฝนจะสูงกว่าในฤดูแล้ง หากไม่เกิดความเสียหายจากวัชพืช โรค และแมลง (Pookpakdi, 1983) Yingchol and Pookpakdi (1973) แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ถั่วเหลืองจากอเมริกาที่มาจาก maturity group III, IV และ V นั้น เมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย นอกจากให้ผลผลิตต่ำแล้วยังออกดอกเร็ว ต้นเตี้ย และมีขนาดของลำต้นเล็กกว่าพันธุ์ ส.จ.1 และ ส.จ.2 อย่างเห็นได้ชัด

จากผลการทดลองต่าง ๆ ดังกล่าว ทำให้เกิดข้อสันนิษฐานที่ว่า การออกดอกของถั่วเหลืองจะเร็วขึ้นหรือช้าลงได้นั้น สามารถทำให้ช่วงการเจริญเติบโตก่อนออกดอก (vegetative growth) ยาวขึ้นหรือสั้นลงได้ด้วย และช่วงการเจริญเติบโตก่อนออกดอก ก็จะส่งผลทำให้พืชมีขนาดแตกต่างกันออกไป และต้นพืชที่มีขนาดใหญ่ควรรีให้อาณาณดอกและผลผลิตสูงกว่าต้นพืชที่มีขนาดเล็กกว่า

หากช่วงแสงที่ปลูกมีอิทธิพลทำให้ขนาดของต้นถั่วเหลืองเปลี่ยนแปลงไปได้นั้นเนื่องจากการออกดอกซึ่งเกิดขึ้นเร็วหรือช้า การศึกษาถึงอิทธิพลของช่วงแสงและขนาดของต้นถั่วเหลืองที่จะมีอิทธิพลต่อการออกดอกและผลผลิตถั่วเหลือง จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ควรจะต้องทำการศึกษาให้เข้าใจ ก่อนที่จะกำหนดช่วงวันปลูกถั่วเหลืองให้เหมาะสมกับแหล่งปลูกในประเทศไทยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ทำที่เรือนปลูกพืชทดลองของภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในเดือนธันวาคม 2526 และสิ้นสุดการทดลองในเดือนพฤษภาคม 2527

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Completely Randomized Design ใช้ช่วงแสงและพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นปัจจัยในการทดลองดังนี้

ปัจจัยเกี่ยวกับช่วงแสง

1. ช่วงแสงที่ 1 ให้ถั่วเหลืองได้รับช่วงแสงปกติที่บางเขนตลอดฤดูปลูก
 2. ช่วงแสงที่ 2 ให้ถั่วเหลืองได้รับช่วงแสงเพิ่มจากปกติเป็น 16 ชั่วโมง จนถั่วเหลืองมีอายุ 30 วัน
 3. ช่วงแสงที่ 3 ให้ถั่วเหลืองได้รับช่วงแสงเพิ่มจากปกติเป็น 16 ชั่วโมง จนถั่วเหลืองมีอายุ 45 วัน
 4. ช่วงแสงที่ 4 ให้ถั่วเหลืองได้รับช่วงแสงเพิ่มจากปกติเป็น 16 ชั่วโมง จนถั่วเหลืองมีอายุ 60 วัน
- สำหรับช่วงแสงที่ 2, 3 และ 4 เริ่มให้ช่วงแสง 16 ชั่วโมงเมื่อทำการปลูกถั่วเหลือง และหลังจากถั่วเหลืองได้รับช่วงแสง 16 ชั่วโมง ตามระยะเวลาที่กำหนดแล้ว จึงย้ายมาให้ได้รับช่วงแสงปกติจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

การให้ช่วงแสง 16 ชั่วโมงในการทดลองนี้ เพื่จะให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นเท่านั้น และขณะให้นำพืชไปให้ได้รับช่วงแสงปกตินั้น พืชยังอยู่ในระยะ vegetative

ปัจจัยเกี่ยวกับพันธุ์

พันธุ์ที่ใช้ทำการทดลอง 5 พันธุ์ คือ ส.จ.2 ส.จ.4 และสายพันธุ์ KU.3 KU.4 และ KU.5

การทดลองนี้ใช้หลอด fluorescence ขนาด 40 วัตต์ 3 หลอดในการให้แสงเพิ่มจากช่วงแสงปกติ และใช้ผ้าพลาสติกสีดำปิดล้อมรอบบริเวณที่ใช้ทดลองปลูกถั่วเหลืองในถุงขนาด 10 × 12 นิ้ว บรรจุดินจำนวน 300 กรัม โดยปลูกถั่วเหลือง 1 ต้นต่อถุง ใช้ถั่วเหลืองจำนวน 15 ต้น ในแต่ละสิ่งทดลอง สำหรับการดูแลรักษานั้น มีการให้น้ำทุก ๆ 2 วัน ตลอดระยะเวลาปลูก

จนกระทั่งฝักเริ่มแก่ป้องกันการเข้าทำลายของโรคด้วยการคลุมเมล็ดด้วย Dithan M-45

การบันทึกข้อมูล

นับอายุวันออกดอก และวันสิ้นสุดการออกดอก โดยนับจากวันที่ถั่วเหลืองมีใบเดียวในช่วงแสงที่ 1 และจากวันที่ย้ายถั่วเหลืองมาไว้ในช่วงแสงปกติในช่วงแสงที่ 2, 3 และ 4

นับจำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น โดยนับทุก ๆ 3 วัน

ผล

การศึกษาขบวนการออกดอกในการทดลองนี้วัดในรูปของวันออกดอกวันสิ้นสุดการออกดอก ระยะการออกดอก และจำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น แต่การนับวันออกดอก และวันสิ้นสุดการออกดอกในช่วงแสงที่ 1 นั้น เริ่มนับจากวันที่ถั่วเหลืองมีใบเดียว โดยถือว่าในช่วงแสงที่เหมาะสม ถั่วเหลืองก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการสร้างฮอร์โมนที่ใช้ในการออกดอกเมื่อเริ่มมีใบเดียว ส่วนในช่วงแสงที่ 2, 3 และ 4 เริ่มนับจากวันที่ถั่วเหลืองถูกย้ายมาไว้ในช่องแสงปกติแล้ว

1. วันออกดอก

ผลของการศึกษาวันออกดอกของถั่วเหลืองซึ่งได้รับอิทธิพลจากช่วงแสงและความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า เมื่อให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทาง Vegetative เป็นระยะ

ตารางที่ 1 วันออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ในแต่ละช่วงแสง

พันธุ์	วันออกดอก				เฉลี่ย
	ช่วงแสง 1	ช่วงแสง 2	ช่วงแสง 3	ช่วงแสง 4	
ส.จ.2	26.0	26.0	25.0	24.0	25.2 b
ส.จ.4	27.0	26.0	25.0	18.0	24.0 c
KU.3	28.0	27.0	23.0	18.0	24.0 c
KU.4	27.0	26.0	26.0	21.0	25.0 b
KU.5	36.0	30.0	28.0	28.0	30.5 a
เฉลี่ย	28.8 a	27.0 b	25.4 c	21.8 d	25.7

C.V. (%) = 6.7

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างช่วงแสงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.7

99% = 0.9

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.8

99% = 1.0

เวลาหนึ่ง แล้วจึงถูกกระตุ้นโดยช่วงแสงที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการออกดอกนั้น ทำให้ระยะเวลาตั้งแต่ถูกกระตุ้นจนกระทั่งออกดอก ๆ แรกสั้นลง ดังจะเห็นได้จากถั่วเหลืองที่ได้รับช่วงแสงที่ 2, 3 และ 4 ออกดอกเร็วกว่าถั่วเหลืองในช่วงแสงที่ 1 ทุกพันธุ์ วันออกดอกของถั่วเหลืองในช่วงแสงที่ 4 จะเร็วที่สุด รองลงมาได้แก่ถั่วเหลืองที่ได้รับช่วงแสงที่ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

สำหรับความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในวันออกดอกนั้น พบว่า พันธุ์ KU.5 ออกดอกช้ากว่าพันธุ์ ส.จ.2 KU.4 ส.จ.4 และ KU.3 แต่วันออกดอกของ ส.จ.2 และ KU.4 ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ ส.จ.4 และ KU.3 ที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

2. วันสิ้นสุดการออกดอก

ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ช่วงแสงที่แตกต่างกันมีผลทำให้วันสิ้นสุดการออกดอกของถั่วเหลืองแตกต่าง เช่นเดียวกับวันออกดอกโดยถั่วเหลืองทุกพันธุ์ที่ได้รับช่วงแสงที่ 4 จะสิ้นสุดการออกดอกเร็วกว่าช่วงแสงที่ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

ผลของการใช้พันธุ์ที่ต่างกันในการทดลองที่มีต่อวันสิ้นสุดการออกดอกนั้นพบว่า KU.5 จะสิ้นสุดการออกดอกช้ากว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างไรก็ตาม จากตารางที่ 2 พบว่า วันสิ้นสุดการออกดอกของพันธุ์ ส.จ.4 แตกต่างจาก ส.จ.2 KU.3 และ KU.4

ตารางที่ 2 วันสิ้นสุดการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ในแต่ละช่วงแสง

พันธุ์	วันสิ้นสุดการออกดอก				เฉลี่ย
	ช่วงแสง 1	ช่วงแสง 2	ช่วงแสง 3	ช่วงแสง 4	
ส.จ.2	51.0	47.0	45.0	39.0	45.5 bc
ส.จ.4	50.0	48.0	43.0	36.0	44.7 d
KU.3	51.0	48.0	43.0	38.0	45.0 c
KU.4	52.0	51.0	45.0	38.0	46.5 b
KU.5	57.0	52.0	48.0	40.0	49.2 a
เฉลี่ย	52.2 a	49.2	44.8	38.6 c	46.2

C.V. (%) = 5.4

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างช่วงแสงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.0

99% = 1.3

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.1

99% = 1.4

3. ระยะการออกดอก

จากตารางที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของช่วงแสงต่อระยะการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นก่อนที่จะได้รับการกระตุ้นให้เกิดขบวนการสร้างดอกมากเท่าใด ระยะการออกดอกก็ยิ่งสั้นลง ในการทดลองนี้ ถั่วเหลืองที่ได้รับช่วงแสงที่ 4 มีระยะการออกดอกสั้นที่สุดคือ 16.8 วันโดยเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ ในขณะที่ถั่วเหลืองในช่วงแสงที่ 1 มีระยะการออกดอกยาวนานที่สุดจากการวิเคราะห์ทางสถิติที่พบว่าอิทธิพลของช่วงแสงทำให้ระยะการออกดอกของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ($P < 0.01$) สำหรับความแตกต่างของระยะการออกดอกในแต่ละพันธุ์นั้น พบว่า KU.4 มีช่วงออกดอกยาวที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ KU.3 ส.จ.4 ส.จ.2

และ KU.5 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามจากการเปรียบเทียบโดยใช้ค่า L.S.D. พบว่า ช่วงการออกดอกของ KU.4 KU.3 และ ส.จ.4 ไม่แตกต่างกัน

4. จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น

ตารางที่ 4 ได้แสดงให้เห็นถึงจำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น ซึ่งพบว่าถั่วเหลืองทุกพันธุ์ที่ได้รับช่วงแสงที่ 4 จะมีจำนวนดอกสูงกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับช่วงแสงที่ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกทั้งหมดต่อต้นถั่วเหลืองในแต่ละช่วงแสงว่าพันธุ์ KU.5 มีความสามารถในการสร้างจำนวนดอกสูงที่สุด ในระหว่างพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้นอกจากนี้ จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้นของพันธุ์ ส.จ.2 และ KU.4 ไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าของ ส.จ.4 และ KU.3 อีกด้วย

ตารางที่ 3 ระยะการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ในแต่ละช่วงแสง

พันธุ์	ระยะการออกดอก				เฉลี่ย
	ช่วงแสง 1	ช่วงแสง 2	ช่วงแสง 3	ช่วงแสง 4	
ส.จ.2	25.0	21.0	20.0	15.0	20.2 b
ส.จ.4	23.0	22.0	18.0	20.0	20.7 ab
KU.3	23.0	21.0	20.0	20.0	21.0 ab
KU.4	25.0	25.0	19.0	17.0	21.5 a
KU.5	21.0	22.0	20.0	12.0	18.7 c
เฉลี่ย	23.4 a	22.2 b	19.4 c	16.8 d	20.4

C.V. (%) = 13.4

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างช่วงแสงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.1

99% = 1.4

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.2

99% = 1.6

ตารางที่ 4 จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ในแต่ละช่วงแสง

พันธุ์	จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น				เฉลี่ย
	ช่วงแสง 1	ช่วงแสง 2	ช่วงแสง 3	ช่วงแสง 4	
ส.จ.2	37.6	50.5	77.5	117.9	70.9 b
ส.จ.4	23.1	37.1	53.9	83.4	49.4 c
KU.3	19.9	33.6	49.3	72.7	43.9 c
KU.4	37.6	56.9	68.8	142.9	76.5 b
KU.5	51.6	54.3	78.6	154.0	84.6 a
เฉลี่ย	33.9 d	46.5 c	65.6 b	114.2 a	65.1

C.V. (%) = 23.8

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างช่วงแสงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 6.1

99% = 8.0

L.S.D. ของความแตกต่างระหว่างพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 6.8

99% = 8.9

วิจารณ์

การให้ช่วงแสง 4 ช่วงในการทดลองดังกล่าว เพื่อให้ถั่วเหลืองมีระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ก่อนที่จะได้รับการกระตุ้นให้เกิดขบวนการสร้างดอก ซึ่งคาดว่าจะส่งผลไปถึงสรีรการออกดอก ตลอดจนผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตถั่วเหลืองด้วย

จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่า เมื่อปล่อยให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นก่อนออกดอกมากเท่าใด ก็จะเป็นผลให้วันออกดอก กับวันสิ้นสุดการออกดอกเร็วขึ้น หากนับจากวันที่ถูกกระตุ้นให้ออกดอก และทำให้ระยะการออกดอกตลอดจนอายุวันเก็บเกี่ยวเร็วขึ้นด้วย ทั้งนี้เมื่อเริ่มนับจากวันที่ถือว่าถั่วเหลือง

ได้รับการกระตุ้นให้เกิดขบวนการสร้างดอกแล้ว ซึ่งในการทดลองนี้ถั่วเหลืองในช่วงแสงที่ 4 จะออกดอกและสิ้นสุดการออกดอกเร็วกว่าถั่วเหลืองในช่วงแสงที่ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ เนื่องมาจากถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางด้าน Vegetative มากเพียงพอแล้วนั่นเอง เมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอกแล้ว อาหารที่ปรุงได้จากการสังเคราะห์แสงในขณะนั้น ก็สามารถส่งมาเพื่อใช้ในการออกดอกได้เต็มที่จึงมีระยะการออกดอกสั้น สำหรับพันธุ์ที่แตกต่างกัน ก็จะออกดอก สิ้นสุดการออกดอก และมีระยะการออกดอกที่ต่างกันด้วย โดย KU.5 ออกดอกและสิ้นสุดการออกดอกช้ากว่าพันธุ์อื่น ๆ แต่มีระยะการออกดอกสั้นที่สุด

การทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Thomas and Raper (1976) ซึ่งได้พบว่า ขนาดของลำต้นและการเจริญเติบโตทาง Vegetative เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้วันออกดอกของถั่วเหลืองแปรปรวนไป Patterson, Peet and Bunce 1977 ก็ได้รายงานว่า การยืดอายุการเจริญเติบโตทางลำต้นให้ยาวขึ้น ก่อนที่จะทำให้ขบวนการกระตุ้นการออกดอกเกิดขึ้น จะทำให้พืชใช้เวลาในการสร้างดอกน้อยลงได้ นอกจากนี้ การที่พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากขึ้น ก็จะส่งผลทำให้การสร้างฝักและการพัฒนาของเมล็ดดีขึ้นอีกด้วย

สรุป

จากการทดลองนี้พอสรุปให้เห็นได้ว่า ยิ่งเพิ่มการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ก่อนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดขบวนการสร้างดอกมากขึ้นเท่าใด จะเป็นผลทำให้วันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะการออกดอกสั้นลงด้วย สาเหตุดังกล่าวเชื่อว่าเกิดขึ้นเนื่องจากอาหารสำรองมีปริมาณสูงในถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก จึงทำให้พืชมีความพร้อมในการสร้างดอกและนอกจากจะส่งผลให้การออกดอกเร็วขึ้นหลังจากที่พืชถูกกระตุ้นให้สร้างดอกแล้ว ยังจะทำให้จำนวนดอกต่อต้นของพืชเพิ่มขึ้น และทำให้การพัฒนาของฝักและเมล็ดดีขึ้นในที่สุด

ความเข้าใจถึงความสำคัญของการเจริญเติบโตทางลำต้น และวิธีการออกดอกในถั่วเหลือง และอิทธิพลของลักษณะดังกล่าวต่อผลผลิต นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองในอนาคต นอกจากนี้ ยังจะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้สามารถวางแผนการปลูกถั่วเหลืองในฤดูกาลที่เหมาะสม เพื่อให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตดี และผลผลิตสูงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Patterson, D.T., M.M. Peet and J.A. Bunce. 1977. Effect of photoperiod and size at flowering on vegetative growth and seed yield of soybean. *Agron. J.* 60: 631-635.
- Pookpakdi, A. 1977. A study of growth and yield components of soybeans. Ph.D. dissertation, University of Missouri, Columbia, U.S.A.
- Pookpakdi, A. 1983. Physiological requirements of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) in cropping system. Paper presented at the First International Symposium on Soybean in Tropical and Sub-tropical System. 26 September - 1 October, 1983. Tropical Agricultural Research Center, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki 305.
- Thomas, J.F. and C.D. Raper, Jr. 1977. Morphological response of soybeans as governed by photoperiod, temperature and age at treatment. *Bot. Gaz* 138: 321-328.
- Yingchol, P. and A. Pookpakdi. 1973. Varietal characteristics investigation and yield evaluation of some soybean varieties. report of the oil crop program. Department of Agronomy, Kasetsart University. (mimeo).