

บทที่ 3

ผล

1. การปลูกทดสอบต้นถั่วฝักยาวชั่ว M_1

จากการฉายรังสีแกมมาที่เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ด้วยปริมาณรังสี 0 (ชุดควบคุม), 25, 35, 45 และ 50 Krad นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการฉายรังสีไปปลูกทดสอบ ณ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2547 และสิ้นสุดการทดสอบในวันที่ 4 มกราคม 2548 โดยเก็บเกี่ยวเมล็ดจากต้นที่มีฝักทุกต้น เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้จากแต่ละต้นถูกจัดเก็บแยกจากกัน

จากการศึกษาในชั่วที่ 1 (M_1) ทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอก ระยะเวลาที่ใช้ในการออกดอก (ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเพาะเมล็ดจนถึงดอกแรกบาน) และลักษณะผิดปกติที่เกิดขึ้น ผลการทดลองดังนี้

1.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ได้รับการฉายรังสี

พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ไม่ได้รับการฉายรังสี 0 Krad (ชุดควบคุม) มีค่าสูงที่สุด คือ 99.00 ส่วนความงอกของเมล็ดที่ได้รับรังสีในปริมาณสูงขึ้นค่อย ๆ ลดลง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ไม่ได้รับการฉายรังสี (ชุดควบคุม) คือที่ปริมาณรังสี 25 และ 35 Krad เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 77.50 และ 50.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ในขณะที่เมล็ดที่รับการฉายรังสี 45 และ 50 Krad มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพียง 7.50 เท่านั้น

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสี ปริมาณต่าง ๆ กันเมื่ออายุ 7 วันหลังปลูก

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนเมล็ดที่ปลูก	จำนวนเมล็ดที่งอก	ความงอก (%)
0 (ชุดควบคุม)	200	198	99.00 a ^L
25	200	155	77.50 b
35	200	100	50.00 c
45	200	15	7.50 d
50	200	15	7.50 d
F – test			**
C.V. (%)			14.89

^L ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.01$)

1.2 จำนวนต้นที่รอดชีวิตและระยะเวลาที่ใช้ในการออกดอก

จากการปลูกเมล็ดถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 25, 35, 45 และ 50 Krad ระดับละ 417, 484, 710 และ 771 เมล็ด ตามลำดับ พบว่าจำนวนต้นที่รอดชีวิตที่อายุ 75 วันหลังปลูก ของระดับรังสี 25, 35, 45 และ 50 Krad มีจำนวน 132, 88, 20 และ 26 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และจำนวนต้นที่สามารถออกดอกได้มีเพียง 99 ต้น โดยแบ่งเป็น 43 ต้นจากเมล็ดที่ผ่านการฉายรังสี 25 Krad และจากเมล็ดที่ผ่านการฉายรังสี 35, 45 และ 50 Krad จำนวน 22, 11 และ 23 ต้น ตามลำดับ ในจำนวนนี้จากการสังเกต พบต้นที่ติดดอกและมีการบานของดอกแต่ไม่สามารถติดฝักได้ ต้นที่ติดฝักแต่ฝักไม่ติดเมล็ดหรือเมล็ดลีบ และต้นที่ฝักมีเมล็ดสมบูรณ์เพียงบางส่วน โดยต้นที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีระดับ 25 Krad สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้มากที่สุดจำนวน 30 ต้น และระดับรังสี 35, 45 และ 50 Krad สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ 9, 7 และ 13 ต้น ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมปลูก 45 เมล็ด และจำนวนต้นที่รอดชีวิตที่ 75 วันหลังปลูกมีจำนวน 44 ต้น ซึ่งทั้ง 44 ต้น สามารถติดดอกและเก็บเกี่ยวฝักได้ (ตารางที่ 4)

ระยะเวลาที่ใช้ในการออกดอกของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสี พบว่า จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่า (T – test) ทุกระดับรังสีมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการออกดอกแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการออกดอกของต้นที่ไม่ผ่านการฉายรังสี หรือต้นในชุดควบคุม ซึ่งมีค่า 45.86 วัน (42 – 55 วัน) ยกเว้นต้นที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad ที่มีช่วงระยะเวลาในการออกดอกค่อนข้างกว้าง คือ 31 – 77 วัน โดยมีค่าเฉลี่ย 47.22 วัน สำหรับต้นที่ผ่าน

การฉายรังสี 25, 35 และ 45 Krad มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการออกดอก 50.82 (42 – 75), 58.27 (42 – 76) และ 48.64 (39 - 56) วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 จำนวนเมล็ดที่ปลูก จำนวนต้นที่รอดชีวิตที่อายุ 75 วันหลังปลูก จำนวนต้นที่ออกดอก และต้นที่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กัน

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนเมล็ด ที่ปลูก	ต้นรอดชีวิต		ต้นที่ออกดอก		ต้นที่เก็บเกี่ยวเมล็ด	
		จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
0 (ชุดควบคุม)	45	44	97.78	44	97.78	44	97.78
25	417	132	31.65	43	10.31	30	7.19
35	484	88	18.18	22	4.55	9	1.86
45	710	20	2.82	11	1.55	7	0.99
50	771	26	3.37	23	2.98	13	1.69

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของต้นถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กัน

ระดับรังสี (Krad)	ระยะเวลาในการออกดอก ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วัน)
0 (ชุดควบคุม)	45.86 ± 2.82 (42 – 55) ^u
25	50.82 ± 8.22 (42 – 75)
35	58.27 ± 11.26 (42 – 76)
45	48.64 ± 5.66 (39 – 56)
50	47.22 ± 9.06 (31 – 77)

^u ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด

1.3 ลักษณะผิดปกติของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสี

จากการสังเกตด้วยสายตา พบว่าต้นถั่วฝักยาวที่ได้รับรังสีในช่วง M_1 มีบางลักษณะที่แตกต่างจากชุดควบคุม อย่างเห็นได้ชัด โดยพบว่าถั่วฝักยาวบางต้นมีใบที่ผิดปกติ เช่น ใบกลม แผลด (ก) จำนวนใบประกอบผิดปกติ (ข) ใบกลม (ค) ใบเรียวแหลม – สีเขียวเข้มหนา (ฅ) ใบแฉก (ง) และใบด่าง (จ) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบต้นที่มีลำต้นผิดปกติอย่างลำต้นแบน (ช) ต้นแคระ (ซ) (รูปที่ 13) และต้นที่เป็นหมัน ลักษณะเป็นหมันที่พบ สามารถแบ่งออกเป็น 1. การเป็นหมันเนื่องจากช่อดอกไม่มีการพัฒนา 2. ดอกมีลักษณะสมบูรณ์และติดฝัก แต่ฝักที่ได้มีเมล็ดลีบและเมล็ดเล็กไม่สามารถงอกได้ 3. ดอกมีลักษณะสมบูรณ์และมีการผสมพันธุ์เกิดขึ้น มีการติดฝักที่มีเมล็ดสมบูรณ์บางส่วน ซึ่งการเป็นหมันในลักษณะที่ 3 พบในทุกต้นที่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้

ต้นที่เจริญจากเมล็ดที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 35, 45 และ 50 Krad พบว่าบางต้นมีลักษณะเป็นพุ่ม และแคระ (รูปที่ 13) โดยที่รังสีระดับ 35 Krad ให้จำนวนต้นผิดปกติแบบนี้มากที่สุดจำนวน 15 ต้น รองลงมาคือ รังสีระดับ 25, 45 และ 50 Krad ให้ต้นที่ผิดปกติ 6, 4 และ 4 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดทุกเมล็ด และนำไปศึกษาในชั่วต่อไป

ตารางที่ 6 จำนวนต้นที่ผิดปกติของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กัน

ลักษณะผิดปกติ	จำนวนต้นมีลักษณะผิดปกติ				
	ระดับรังสี (Krad)				
	ชุดควบคุม	25	35	45	50
1. ต้นแคระ	0	6	15	4	4
2. ลักษณะใบผิดปกติ					
- ใบแฉก	0	1	0	0	4
- ใบลักษณะกลม	0	4	5	5	3
- ใบด่าง	0	0	2	0	2
- ใบเรียวยาว	0	3	15	4	6
- ใบมีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าปกติ	0	20	9	5	6
3. การเป็นหมัน					
- ไม่มีดอก	0	89	66	9	3
- มีดอกแต่ไม่ติดฝัก และมีฝักแต่ฝักไม่มีเมล็ด	0	13	13	4	10
- ติดฝักแต่มีเมล็ดสมบูรณ์บางส่วน	0	30	9	7	13



ก



ข



ค



ฅ



ง



จ



ฉ



ช



ซ

รูปที่ 13 ลักษณะผิดปกติที่เกิดขึ้นในต้นถั่วฝักยาวพันธุ์กวด – มอ. ชั่ว M₁

(ก) ใบกลมแปด (ข) จำนวนใบประกอบผิดปกติ (ค) ใบกลม (ฅ) ใบเรียวแหลม – สีเขียวเข้มหนา (ง) ใบแฉก (จ) ใบต่าง (ฉ) ใบปกติ (ช) ลำต้นแบน และ (ซ) ลำต้นแคะ

2. การปลูกทดสอบต้นถั่วฝักยาวชั่ว M_2

เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้จากต้น M_1 มีจำนวนค่อนข้างน้อย เพราะต้นส่วนหนึ่งเป็นหมัน ทำให้คิดเมล็ดน้อยโดยต้น M_1 จากต้นที่รอดชีวิตทั้งหมด 266 ต้น สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ 59 ต้น (สายต้น) ไม่รวมชุดควบคุม จำนวนเมล็ดทั้งสิ้น 1,115 เมล็ด ซึ่งประกอบด้วยระดับรังสี 25, 35, 45 และ 50 Krad จำนวน 256, 172, 184 และ 491 เมล็ด ตามลำดับ ทำการปลูกทดสอบ ณ แปลงทดลอง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 25 มกราคม 2548 และสิ้นสุดการปลูกทดสอบในวันที่ 30 เมษายน 2548 พบว่าเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้จากบางต้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกค่อนข้างต่ำ บางเมล็ดไม่สามารถงอกได้ ทำให้จำนวนสายต้นเริ่มต้นในชั่ว M_2 มีทั้งสิ้น 54 สายต้น ประกอบด้วยจำนวน 726 ต้น (ตารางที่ 7)

จากการปลูกทดสอบในชั่วที่ 2 (M_2) บันทึกลักษณะต่าง ๆ เช่นเดียวกับชั่ว M_1 ทำการบันทึกเพิ่มเติมในลักษณะอื่น ๆ เช่น จำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝัก ผลการทดลองดังนี้

2.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวชั่ว M_2

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วฝักยาวชั่ว M_2 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดควบคุม มีค่าสูงที่สุด 77.50 ส่วนเมล็ดที่ได้จากต้น M_1 ที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับรังสี 25, 35, 45 และ 50 Krad มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 59.38, 47.09, 72.83 และ 72.30 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนเมล็ดที่ปลูก จำนวนต้นที่งอก เปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่ออายุ 7 วันหลังปลูก ของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ ในชั่ว M_2

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนเมล็ดที่ปลูก	จำนวนต้นที่งอก	เปอร์เซ็นต์ความงอก
0 (ชุดควบคุม)	40	32	77.50
25	256	152	59.38
35	172	81	47.09
45	184	134	72.83
50	491	355	72.30

2.2 ระยะเวลาในการออกดอก

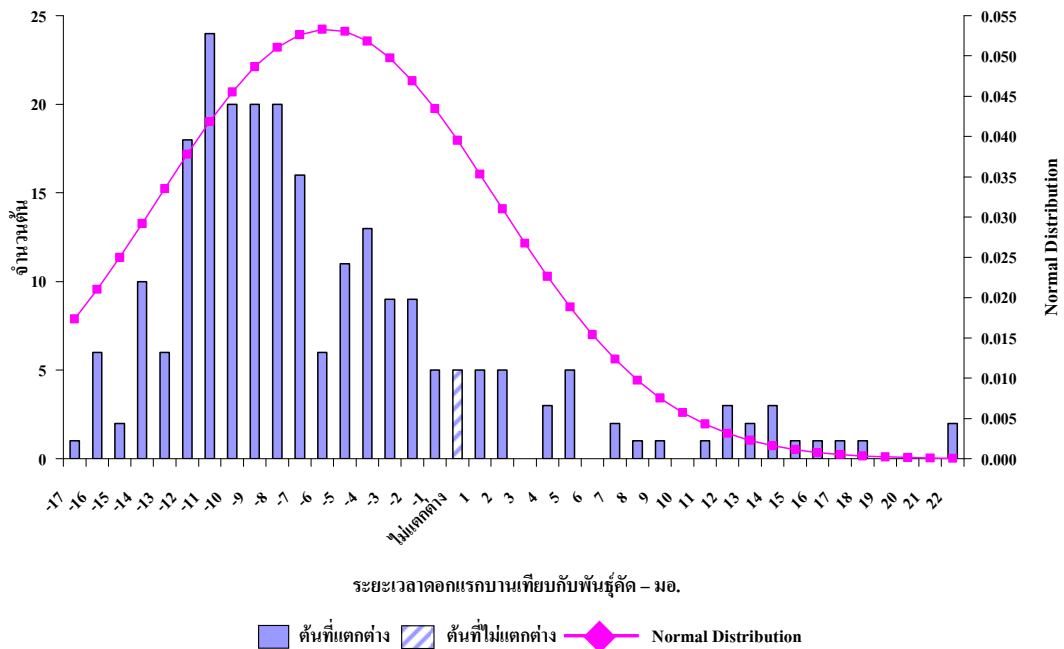
จากถั่วฝักยาวชั่ว M_2 ที่ปลูกทั้งสิ้น 722 ต้น พบว่ามีบางต้นไม่สามารถออกดอกได้ เนื่องจากต้นแคระและเป็นโรคใบและยอดหงิก สาเหตุน่าจะเกิดจากไวรัสที่มีแมลงเป็นพาหะ จำนวนต้นของชุดควบคุมที่สามารถออกดอกมีเพียงจำนวน 5 ต้น จากการปลูก 40 ต้น ส่วนต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับรังสี 25, 35, 45 และ 50 Krad มีจำนวนต้นที่สามารถออกดอกได้ 12, 28, 22 และ 128 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ส่วนต้นที่ไม่สามารถออกดอกได้ในชั่ว M_2 มีจำนวนทั้งสิ้น 532 ต้น คิดเป็น 73.68 % ของจำนวนต้นทั้งหมดในชั่วลูก M_2 (ตารางที่ 10)

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอกของถั่วฝักยาวชั่ว M_2 ของชุดควบคุม และต้นที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 25, 35, 45 และ 50 Krad มีค่า 63, 64, 61, 61 และ 54 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8) โดยพบว่าต้นที่ออกดอกเร็วที่สุดคือต้นในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad คือระยะเวลาออกดอกเพียง 47 วันเท่านั้น เมื่อพิจารณาความแตกต่างของระยะเวลาในการออกดอกที่แตกต่างกันในกลุ่มต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่ว M_2 เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการออกดอกของถั่วฝักยาวชุดควบคุม พบว่าความแตกต่างของระยะเวลาในการออกดอกมีการกระจายตัวไม่ปกติ ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการออกดอกน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของต้นชุดควบคุม (รูปที่ 14)

ตารางที่ 8 จำนวนต้นที่ติดดอก ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กันในชั่ว M_2

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนต้นที่ติดดอก		ระยะเวลาในการออกดอก \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วัน)
	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์	
0 (ชุดควบคุม)	5	15.63	63 \pm 6 (54 – 69) ^u
25	12	7.89	64 \pm 7 (52 – 74)
35	28	34.57	61 \pm 7 (49 – 70)
45	22	16.42	61 \pm 7 (48 – 71)
50	128	36.06	54 \pm 5 (47 – 75)

^u ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด



รูปที่ 14 การกระจายตัวความแตกต่างของระยะเวลาการออกดอกของถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่วโมง M_2 เปรียบเทียบกับระยะเวลาการออกดอกของชุดควบคุม

2.3 จำนวนฝักต่อต้นและความยาวฝัก

ในการปลูกถั่วฝักยาวชั่วโมง M_2 พบว่าจำนวนต้นจากชุดควบคุมที่สามารถเก็บเกี่ยวฝักได้มีเพียง 5 ต้น ส่วนต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 25, 35, 45 และ 50 Krad มีจำนวนต้นที่สามารถเก็บเกี่ยวฝักได้ 1, 5, 1 และ 65 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของถั่วฝักยาวชั่วโมง M_2 ของชุดควบคุม และต้นที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 25, 35, 45 และ 50 Krad มีค่า 7, 1, 1, 1 และ 5 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 9) โดยพบว่าต้นที่มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดคือต้นในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad มีจำนวนฝัก 40 ฝักต่อต้น เมื่อนำจำนวนต้นที่มีจำนวนฝักต่อต้นในกลุ่มต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีระดับต่าง ๆ ในชั่วโมง M_2 มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของชุดควบคุม พบว่าความแตกต่างของจำนวนฝักต่อต้นของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีกับชุดควบคุม มีการกระจายตัวไม่ปกติ (รูปที่ 15)

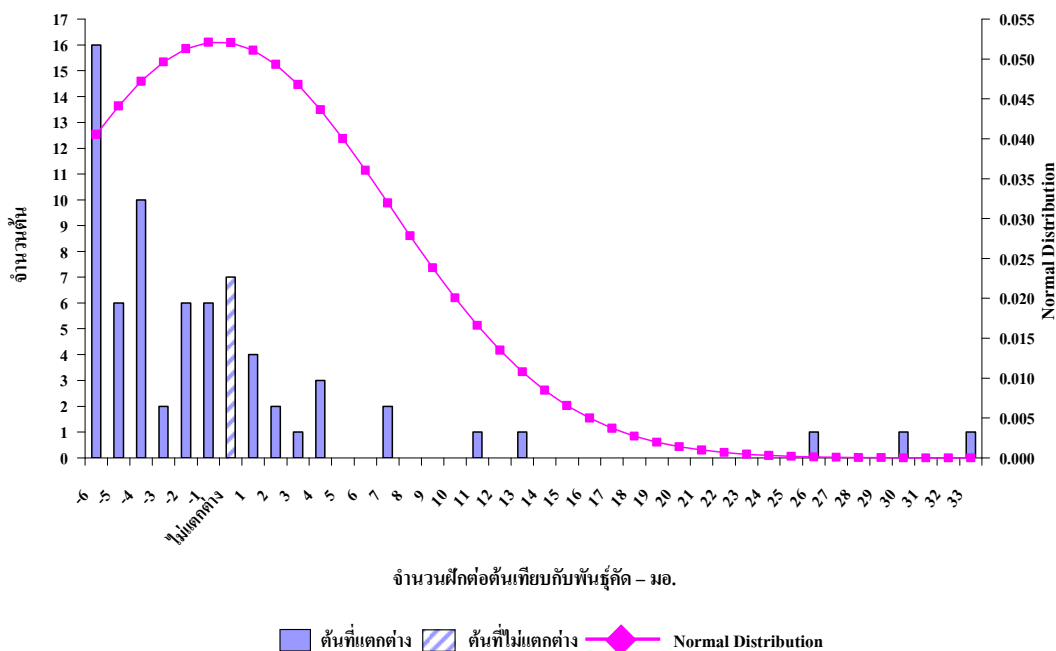
ค่าเฉลี่ยความยาวฝักของถั่วฝักยาวชั่วโมง M_2 ของชุดควบคุม และต้นที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 25, 35, 45 และ 50 Krad มีค่า 40.3, 48.0, 46.0, 52.3 และ 40.7 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9) โดยพบว่าต้นที่มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักต่อต้นมากที่สุดคือต้นในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad มีค่าเฉลี่ยความยาวฝัก 69.6 เซนติเมตร เมื่อนำจำนวนต้นในกลุ่มต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการ

ฉายรังสีระดับต่าง ๆ ในชั่ว M_2 มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความยาวฝักของชุดควบคุม พบว่าความยาวฝักของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีมีการกระจายตัวไม่ปกติ ดังแสดงในรูปที่ 16

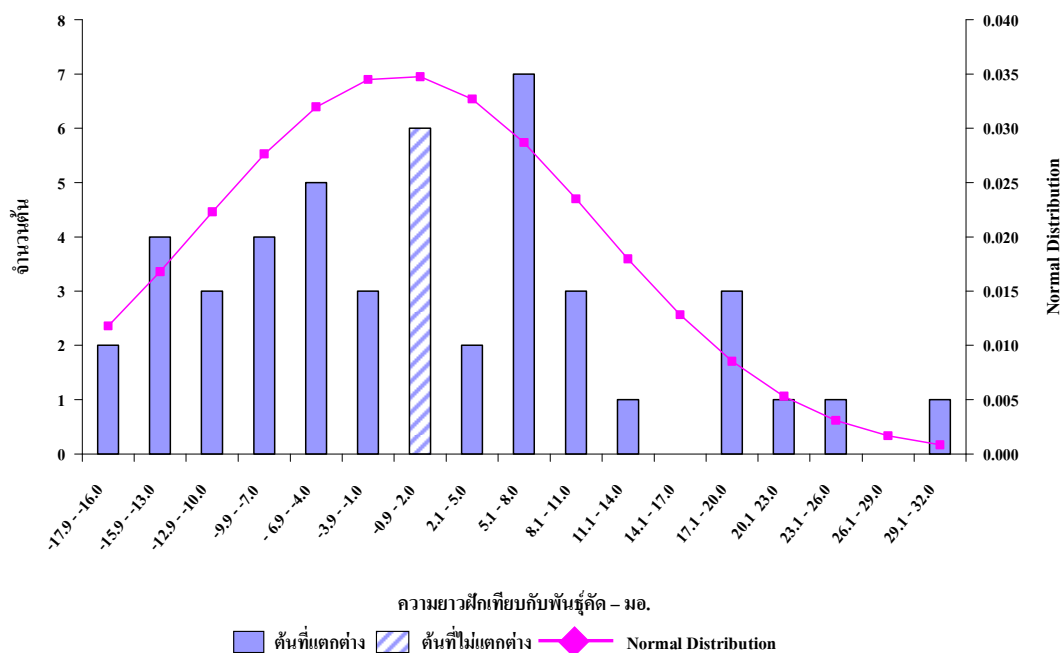
ตารางที่ 9 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝักของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด - มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กันในชั่ว M_2

ระดับรังสี (Krad)	ต้นที่สามารถเก็บเกี่ยว		จำนวนต้น \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์	จำนวนฝักต่อต้น	ความยาวฝัก (ซม.)
0 (ชุดควบคุม)	5	15.63	7 ± 2 (3 - 9) ^L	40.3 ± 1.2 (38.7 - 41.9) ^L
25	1	0.66	1	48.0
35	5	6.17	1 ± 1 (1 - 3)	46.0 ± 14.7 (25.3 - 60.1)
45	1	0.75	1	52.3
50	65	18.31	5 ± 4 (1 - 40)	40.7 ± 11.2 (22.8 - 69.6)

^L ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด



รูปที่ 15 การกระจายตัวความแตกต่างของจำนวนฝักต่อต้นของถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่ว M_2 เปรียบเทียบกับจำนวนฝักต่อต้นของชุดควบคุม



รูปที่ 16 การกระจายตัวความแตกต่างของความยาวฝักของถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่ว M_2 เปรียบเทียบกับความยาวฝักของชุดควบคุม

2.4 อัตราการกลายพันธุ์ และลักษณะผิดปกติ

จากการสังเกตด้วยสายตา พบต้นที่มีลักษณะเป็นต้นแกระจำนวน 2 ต้น (รูปที่ 17) จากกลุ่มต้นที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad ในชั่ว M_1 (ใช้สัญลักษณ์ PSU50 - 001) จากจำนวนต้นในชั่ว M_2 จำนวน 722 ต้น อัตราการกลายพันธุ์ของลักษณะต้นแกระเท่ากับ 0.28 % (ตารางที่ 10) เมื่อเทียบกับต้นในชั่วลูก M_2 ทั้งหมด ซึ่งต้นดังกล่าวนี้ไม่สามารถออกดอกได้ อย่งไรก็ตามต้น PSU50 - 001 ในชั่ว M_1 มีลักษณะใบใหญ่ ผลผลิตตก ฝักมีขนาดยาว และออกดอกเร็ว (42 วันหลังปลูก)

ต้นที่สามารถติดดอกแต่ไม่ติดฝักมีจำนวน 118 ต้น คิดเป็น 16.34 % และต้นที่ติดฝักแต่ไม่ติดเมล็ดมีจำนวน 25 ต้น เมื่อคำนวณอัตราการกลายพันธุ์ของลักษณะการมีฝักแต่ไม่ติดเมล็ดเท่ากับ 3.46 % เมื่อคิดเทียบกับต้นในชั่ว M_2 ทั้งหมด (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปอร์เซนต์ต้นผิดปกติ ในลักษณะต้นแคระ ลักษณะเป็นหมันเนื่องจากการสร้างดอก มีการสร้างดอกแต่ไม่ติดฝัก และติดฝักแต่ไม่มีเมล็ด ของถั่วฝักยาวพันธุ์กั๊ด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กัน ในชั่วโมง M_2

ชนิดของการผิดปกติ	จำนวนต้น	ต้นแคระ	ต้นเป็นหมัน		
			ไม่มีการสร้างดอก	มีดอกแต่ไม่ติดฝัก	ติดฝักแต่ฝักไม่ติดเมล็ด
จำนวนต้น	722	2	532	118	25
25 Krad	152	0	140	11	0
35 Krad	81	0	53	23	1
45 Krad	134	0	112	21	1
50 Krad	355	2	227	63	23
เปอร์เซนต์ต้นผิดปกติ (ทั้งหมด)		0.28	73.68	16.34	3.46



รูปที่ 17 ลักษณะต้นแคระในชั่วโมงที่ 2 (M_2) ที่พบในต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 50 Krad

3. การปลูกทดสอบต้นถั่วฝักยาวชั่ว M_3

เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้จากต้น M_2 มีจำนวน 47 ต้น (สายต้น) จากทั้งหมด 722 ต้น เนื่องจากต้นส่วนใหญ่ไม่สามารถออกดอก สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ 1,666 เมล็ด ประกอบด้วยระดับรังสี 25, 35 และ 50 Krad จำนวน 6, 43 และ 1,617 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนต้นที่ผ่านการฉายรังสี 45 Krad ไม่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ นำเมล็ดทั้งหมดมาปลูกทดสอบ ณ แปลงทดลอง สถานีวิจัยคลองหอยโข่ง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2548 และสิ้นสุดการปลูกทดสอบในวันที่ 31 ธันวาคม 2548 โดยปลูกแบบต้นต่อแถว ใช้ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร พบว่าเมล็ดมีอัตราการงอกค่อนข้างต่ำ บางเมล็ดไม่สามารถงอกได้ ทำให้จำนวนสายต้นเริ่มต้นในชั่ว M_3 มีทั้งสิ้น 35 สายต้น ประกอบด้วยจำนวนต้นทั้งหมด 269 ต้น (ตารางที่ 11)

จากการปลูกทดสอบในชั่วที่ 3 (M_3) บันทึกลักษณะต่าง ๆ เช่นเดียวกับชั่ว M_2 ซึ่งปรากฏผลการทดลองดังนี้

3.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวชั่ว M_3

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวชั่ว M_3 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดควบคุม มีค่าสูงที่สุด 100.00 ส่วนเมล็ดที่ได้จากต้น M_2 ในสายต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 25, 35 และ 50 Krad มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 0, 32.56 และ 15.77 ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 จำนวนเมล็ดที่ปลูก จำนวนต้นที่งอก และเปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่ออายุ 7 วันหลังปลูกของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ในชั่ว M_3

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนเมล็ดที่ปลูก	จำนวนต้นที่งอก	ความงอก (%)
0 (ชุดควบคุม)	44	44	100.00
25	6	0	0.00
35	43	14	32.56
45	-	-	-
50	1617	255	15.77

3.2 ระยะเวลาในการออกดอก

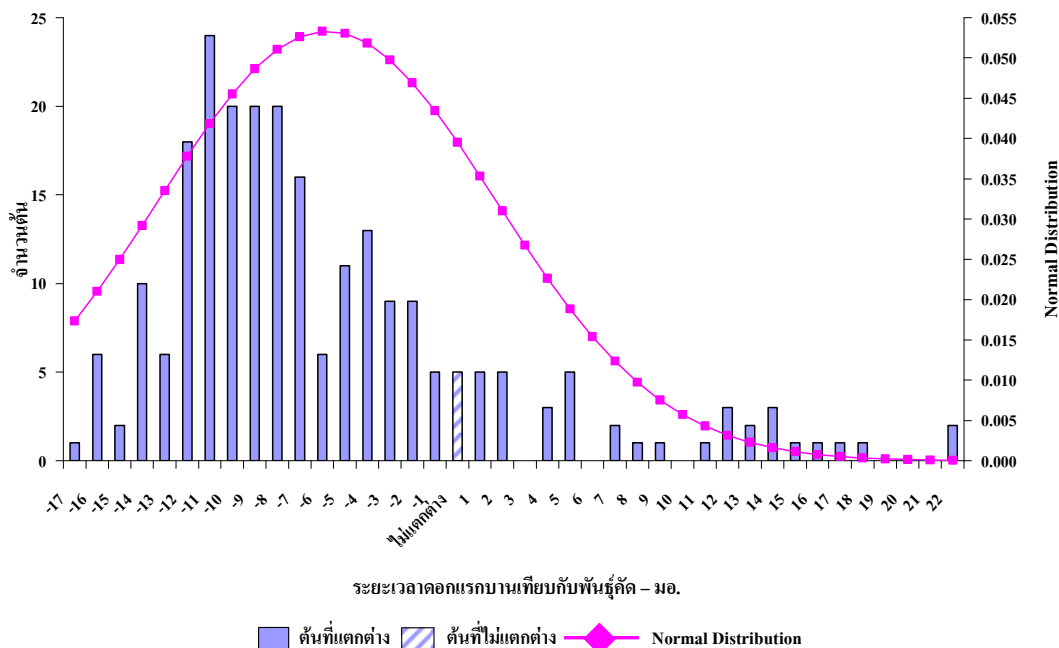
จากถั่วฝักยาวชั่ว M_3 ที่ปลูกทั้งสิ้น 269 ต้น พบว่า ต้นชุดควบคุมสามารถออกดอกได้ทั้งหมด (44 ต้น) ส่วนต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 35 และ 50 Krad มีจำนวนต้นที่สามารถออกดอกได้ 17 และ 221 ต้นตามลำดับ ต้นในชุดควบคุมใช้เวลาเฉลี่ย 46 วัน (42 – 55) สำหรับดอกแรกบาน ส่วนต้นที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 35 และ 50 Krad มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอก 45 วัน (33 – 68) และ 40 วัน (26 – 64) ตามลำดับ (ตารางที่ 12) ในกลุ่มต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 50 Krad มีต้นที่ไม่สามารถออกดอกได้จำนวน 31 ต้น คิดเป็น 11.52 % ของต้นในชั่ว M_3 ทั้งหมด (ตารางที่ 14)

เมื่อนำจำนวนต้นที่มีระยะเวลาในการออกดอกแตกต่างกันในกลุ่มต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่ว M_3 มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการออกดอกของชุดควบคุม พบว่าความแตกต่างของระยะเวลาการออกดอกของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีกับชุดควบคุม (รูปที่ 18)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสี ปริมาณต่าง ๆ กันในชั่ว M_3

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนต้นที่ติดดอก	ระยะเวลาในการออกดอก \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วัน)
0 (ชุดควบคุม)	44	46 \pm 3 (42 – 55) ^u
25	0	-
35	17	45 \pm 12 (33 – 68)
45	-	-
50	221	40 \pm 7 (26 – 64)

^u ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด



รูปที่ 18 การกระจายตัวความแตกต่างของระยะเวลาการออกดอกของถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่วโมง M_3 เปรียบเทียบกับระยะเวลาการออกดอกของชุดควบคุม

3.3 จำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝัก

ในการปลูกถั่วฝักยาวชั่วโมง M_3 พบว่าต้นที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 35 และ 50 Krad มีจำนวนต้นที่สามารถเก็บเกี่ยวฝักได้ 13 และ 199 ต้น ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมทุกต้นสามารถเก็บเกี่ยวฝักได้ ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของชุดควบคุมเท่ากับ 25 ฝัก (19 – 32) ส่วนต้นที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 35 และ 50 Krad มีค่า 20 ฝัก (1 – 39) และ 30 ฝัก (1 – 91) ตามลำดับ (ตารางที่ 13) โดยพบว่าต้นที่มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดคือต้นในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad มีจำนวนฝัก 91 ฝักต่อต้น เมื่อนำจำนวนต้นที่มีจำนวนฝักต่อต้นในกลุ่มต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีระดับต่าง ๆ ในชั่วโมง M_3 มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของชุดควบคุม พบว่าความแตกต่างของจำนวนฝักต่อต้นของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีกับชุดควบคุม มีการกระจายตัวปกติ (รูปที่ 19)

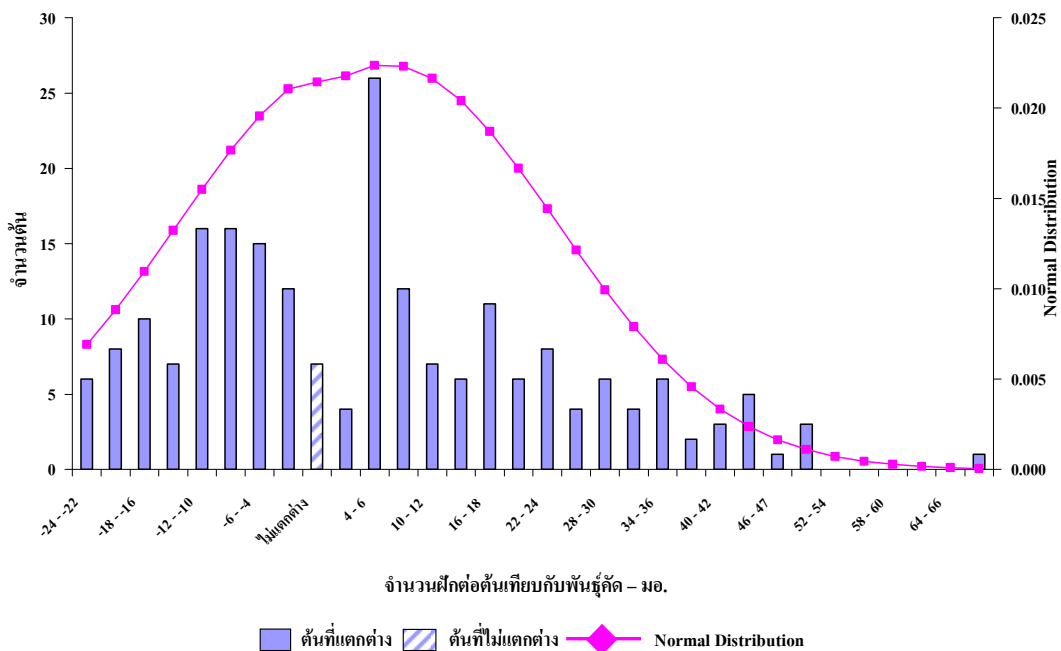
ค่าเฉลี่ยความยาวฝักของถั่วฝักยาวของชุดควบคุม และต้นที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 35 และ 50 Krad มีค่า 41.3 เซนติเมตร (38.7 – 42.9), 52.2 เซนติเมตร (39.4 – 58.8) และ 60.6 เซนติเมตร (32.3 – 88.6) ตามลำดับ (ตารางที่ 13) โดยพบว่าต้นที่มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักต่อต้นมาก

ที่สุดคือต้นในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสี 50 Krad เช่นกัน เมื่อนำจำนวนต้นที่มีความยาวฝักในกลุ่มที่ผ่านการฉายรังสีระดับต่าง ๆ ในชั่ว M_3 มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความยาวฝักของชุดควบคุม พบว่าความแตกต่างของความยาวฝักของต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 35 และ 50 Krad กับชุดควบคุม ในชั่ว M_3 มีการกระจายตัวไม่ปกติ (รูปที่ 20)

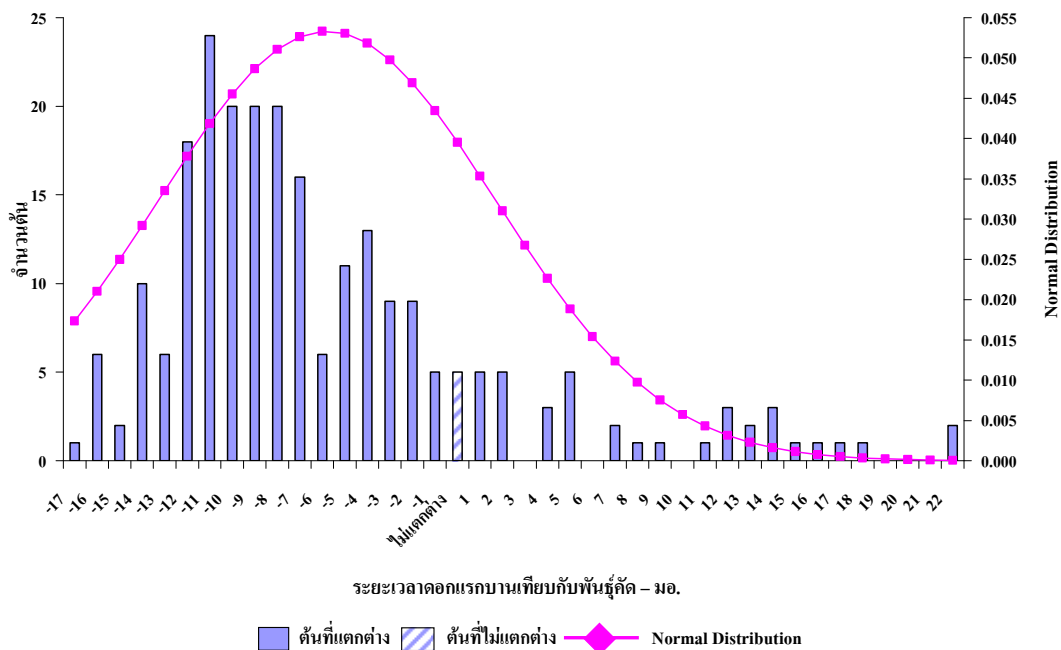
ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝัก ของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กันในชั่ว M_3

ระดับรังสี (Krad)	จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว	ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
		จำนวนฝักต่อต้น	ความยาวฝัก (ซม.)
0 (ชุดควบคุม)	44	25 \pm 4 (19 – 32) ^u	41.3 \pm 1.4 (38.7 – 42.9)
25	-	-	-
35	13	20 \pm 12 (1 – 39)	52.2 \pm 6.4 (39.4 – 58.8)
45	-	-	-
50	199	30 \pm 18 (1 – 91)	60.6 \pm 7.7 (32.3 – 88.6)

^uค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด



รูปที่ 19 การกระจายตัวความแตกต่างของจำนวนฝักต่อต้นของถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่ว M_3 เปรียบเทียบกับจำนวนฝักต่อต้นของชุดควบคุม



รูปที่ 20 การกระจายตัวความแตกต่างของความยาวฝักของความยาวฝักของถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีในชั่ว M_3 เปรียบเทียบกับความยาวฝักของชุดควบคุม

3.4 ลักษณะผิดปกติ

จากต้นที่เก็บเกี่ยวฝักได้ 212 ต้น (ไม่รวมต้นในชุดควบคุม) พบต้นที่ฝักไม่ติดเมล็ด จำนวน 15 ต้น เป็นต้นที่มาจากถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสี 35 และ 50 Krad จำนวน 4 และ 11 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

จากการสังเกตด้วยสายตา พบต้นที่มีลักษณะแคะจำนวน 22 ต้น ลักษณะต้นแคะที่พบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ 1. ลักษณะต้นแคะเป็นพุ่ม (รูปที่ 21) และ 2. ลักษณะต้นแคะกิ่งเลื้อย (รูปที่ 22) และยังพบต้นที่มีใบแผ่จำนวน 2 ต้น ในสายต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 50 Krad นอกจากนี้ยังพบต้นที่ให้ฝักลักษณะหางหนูทั้งต้นจำนวน 51 ต้น ซึ่งลักษณะที่ไม่ต้องการเป็นลักษณะไม่ดีของถั่วฝักยาว กระจายอยู่ในถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีระดับ 35 และ 50 Krad โดยแบ่งเป็น 35 Krad จำนวน 3 ต้น และ 50 Krad จำนวน 48 ต้น (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์ต้นที่ผิดปกติ ในลักษณะต้นแคะ ลักษณะเป็นหมัน เนื่องจากการไม่มีการสร้างดอก มีการสร้างดอกแต่ดอกไม่ติดฝัก ติดฝักแต่ไม่ติดเมล็ด และลักษณะฝักไม่ต้องการของถั่วฝักยาวพันธุ์ก๊าด – มอ. ที่ผ่านการฉายรังสีปริมาณต่าง ๆ กัน ในชั่ว M_3

ชนิดของการผิดปกติ	จำนวนต้น	ต้นแคะ	ต้นเป็นหมัน			ลักษณะฝักไม่ต้องการ
			ไม่สร้างดอก	สร้างดอกแต่ไม่มีฝัก	ฝักไม่ติดเมล็ด	
จำนวนต้น	269	22	31	26	15	51
25 Krad	-	-	-	-	-	-
35 Krad	14	0	0	4	4	3
45 Krad	-	-	-	-	-	-
50 Krad	255	22	31	22	11	48
เปอร์เซ็นต์ต้นผิดปกติ (ทั้งหมด)	100	8.18	11.52	9.67	5.58	18.96



รูปที่ 21 ลักษณะต้นแคระแบบพุ่มในชั่วที่ 3 (M_3) ที่พบในต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 50 Krad



รูปที่ 22 ลักษณะต้นแคระแบบกิ่งเลื้อยในชั่วที่ 3 (M_3) ที่พบในต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีที่ระดับ 50 Krad

3.5 การคัดเลือก

จากการบันทึกข้อมูลเป็นรายต้นในถั่วฝักยาวชั่ว M_3 ที่ปลูกทั้งสิ้น 269 ต้น ทำการคัดเลือกทั้งต้นที่มีลักษณะแคระ และต้นที่เป็นหมัน ซึ่งเป็นลักษณะที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต รวมทั้งต้นที่ให้ฝักแบบหางหนูทั้งต้นออกจากประชากร ดังนั้นประชากรที่เริ่มต้นในการคัดเลือกมีจำนวน 197 ต้น จากนั้นทำการคัดเลือกต้นที่มีระยะเวลาในการออกดอกเร็วกว่าชุดควบคุม จำนวนฝักต่อต้นมากกว่าชุดควบคุมอย่างน้อย 20 % ค่าเฉลี่ยความยาวฝักมากกว่า 50 เซนติเมตร ดังนั้นต้นที่ผ่านการคัดเลือกจะต้องมีลักษณะดังนี้ มีระยะเวลาการออกดอกเร็วกว่า 46 วัน มีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่า 30 ฝักต่อต้น และความยาวฝักมีค่า 50 เซนติเมตรขึ้นไป โดยคัดเลือกไว้ประมาณ 20 % ของประชากร

จากลักษณะที่ตั้งไว้ในเบื้องต้นปรากฏว่ามีจำนวนต้นที่ผ่านการคัดเลือก 48 ต้น ซึ่งมีจำนวนมากกว่าต้นที่ต้องการ ดังนั้นจึงกลับไปคัดเลือกในระยะเวลาการออกดอก โดยคัดเลือกต้นที่มีระยะเวลาการออกดอกเร็วที่สุดไว้ 39 ต้น มีต้นที่ผ่านการคัดเลือกดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการคัดเลือก จากกลุ่มประชากรที่ผ่านการฉายรังสีโดยอาศัยลักษณะระยะเวลาในการออกดอก จำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝักเป็นเกณฑ์

ลำดับ	หมายเลขสายต้น	ระยะเวลาในการออกดอก (วัน)	จำนวนฝักต่อต้น	ความยาวฝัก (ซม.)
1	PSU50-003-001-006	30	64	58.4
2	PSU50-005-004-002	30	32	60.4
3	PSU50-003-009-004	31	38	63.1
4	PSU50-001-009-079	32	43	65.0
5	PSU50-001-009-081	32	36	72.2
6	PSU50-003-036-021	32	30	57.4
7	PSU50-005-018-006	32	40	54.4
8	PSU35-032-008-001	33	46	57.9
9	PSU50-001-009-055	34	44	63.3
10	PSU50-002-012-002	34	33	64.9
11	PSU50-003-002-004	34	59	55.9
12	PSU50-003-036-023	34	33	60.8
13	PSU50-001-009-013	35	30	55.6
14	PSU50-001-009-035	35	56	63.0
15	PSU50-003-012-001	35	53	58.1
16	PSU50-003-012-011	35	73	64.0

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขสายต้น	ระยะเวลาในการออกดอก (วัน)	จำนวนฝักต่อต้น	ความยาวฝัก (ซม.)
17	PSU50 – 003 – 036 – 001	35	33	63.1
18	PSU50 – 003 – 036 – 003	35	57	58.8
19	PSU50 – 003 – 036 – 017	35	50	68.9
20	PSU50 – 001 – 009 – 015	36	55	67.0
21	PSU50 – 001 – 009 – 059	36	63	60.0
22	PSU50 – 001 – 009 – 088	36	39	63.6
23	PSU50 – 002 – 012 – 005	36	49	70.3
24	PSU50 – 001 – 009 – 033	37	40	61.3
25	PSU50 – 001 – 009 – 078	37	38	62.3
26	PSU50 – 002 – 012 – 003	37	62	63.3
27	PSU50 – 003 – 036 – 027	37	74	60.5
28	PSU50 – 005 – 004 – 001	37	46	64.1
29	PSU50 – 005 – 004 – 005	37	59	62.3
30	PSU50 – 001 – 009 – 002	38	31	68.3
31	PSU50 – 001 – 009 – 036	38	42	64.9
32	PSU50 – 001 – 009 – 077	38	40	60.9
33	PSU50 – 001 – 009 – 087	38	30	69.7
34	PSU50 – 003 – 036 – 002	38	37	62.1
35	PSU50 – 003 – 036 – 014	38	30	62.9
36	PSU50 – 001 – 006 – 002	39	40	67.6
37	PSU50 – 001 – 009 – 009	39	45	68.5
38	PSU50 – 001 – 009 – 029	39	44	72.2
39	PSU50 – 001 – 009 – 050	39	54	69.1
40	พันธุ์คัด – มอ.	46	25	41.3

ต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการคัดเลือก ประกอบด้วยต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสี 35 และ 50 Krad จำนวน 1 และ 38 ต้น ตามลำดับ

4. การปลูกทดสอบต้นถั่วฝักยาวชั่ว M_4

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จากชั่ว M_3 จากต้นที่ผ่านการคัดเลือก 39 ต้น (สายต้น) และปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์คัด – มอ. (ชุดควบคุม) โดยปลูกทดสอบ ณ แปลงทดลองคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2549 และสิ้นสุดการปลูกทดสอบในวันที่ 30 พฤษภาคม 2549 ใช้ระยะปลูกต่อต้น 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร พบว่าเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกค่อนข้างต่ำ เนื่องจากในช่วงที่เก็บเกี่ยวเมล็ดมีฝนตก

จากผลการทดสอบในชั่วที่ 4 (M_4) บันทึกลักษณะต่าง ๆ เช่นเดียวกับชั่ว M_3 ทำการบันทึกเพิ่มเติมในลักษณะผลผลิตต่อต้น และผลผลิตต่อสายต้น ปรากฏผลการทดลองดังนี้

4.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวชั่ว M_4

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวชั่ว M_4 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของชุดควบคุมมีค่า 65.00 ส่วนเมล็ดที่ได้จากต้น M_3 ในสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด 37.50 (PSU50-001-006-002) และสูงที่สุด 92.50 (PSU50-003-036-003) (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วฝักยาว 39 สายต้น ในชั่ว M_4

หมายเลขสายต้น	เปอร์เซ็นต์ความงอก
PSU50-001-006-002	37.50
PSU50-001-009-009	40.00
PSU50-003-012-001	47.50
PSU50-001-009-035	57.50
PSU50-005-004-002	57.50
PSU50-003-036-002	60.00
PSU50-001-009-036	62.50
PSU50-001-009-079	62.50
PSU50-001-009-088	62.50
PSU50-001-009-078	67.50
PSU50-001-009-081	67.50

ตารางที่ 16 (ต่อ)

หมายเลขสายต้น	เปอร์เซ็นต์ความงอก
PSU50-003-036-017	67.50
PSU50-003-036-023	67.50
PSU50-001-009-015	70.00
PSU50-001-009-059	70.00
PSU50-005-018-006	70.00
PSU35-032-008-001	72.50
PSU50-003-036-001	72.50
PSU50-001-009-013	75.00
PSU50-002-012-005	75.00
PSU50-003-009-004	75.00
PSU50-003-012-011	75.00
PSU50-001-009-050	77.50
PSU50-002-012-002	80.00
PSU50-002-012-003	80.00
PSU50-003-036-027	80.00
PSU50-001-009-029	82.50
PSU50-003-001-006	82.50
PSU50-003-002-004	82.50

4.2 ระยะเวลาในการออกดอก

ในการปลูกทดสอบถั่วฝักยาวชั่ว M_4 ประกอบด้วยสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกจากชั่วที่ 3 จำนวน 39 สายต้น จำนวน 1560 เมล็ด และพันธุ์คัด – มอ. (ชุดควบคุม) พบว่าค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอกเร็วที่สุด 46 วัน (PSU50-003-036-002) และช้าที่สุด 54 วัน (PSU50-001-009-077) เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการออกดอกของแต่ละต้นพบว่า ระยะเวลาในการออกดอกที่เร็วที่สุด 24 วัน (สายต้น 50-003-036-002) และที่ช้าที่สุด 64 วัน (สายต้น 50-003-001-006)

ตารางที่ 17 จำนวนต้นที่ดอกบาน และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการออกดอกของถั่วฝักยาว 39 สายพันธุ์
ในชั่ว M_4 และพันธุ์กัก - มอ.

หมายเลขสายพันธุ์	จำนวนต้นที่ดอกบาน	ระยะเวลาในการออกดอก \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วัน)
PSU50-003-036-002	22	46 \pm 7.31 (24 – 57) ^u
PSU50-005-004-001	33	47 \pm 3.56 (40 – 56)
PSU35-032-008-001	20	47 \pm 5.73 (54 – 33)
PSU50-001-006-002	15	47 \pm 5.98 (29 – 55)
PSU50-003-012-001	24	48 \pm 3.39 (41 – 58)
PSU50-005-004-005	31	48 \pm 3.98 (40 – 56)
PSU50-001-009-087	15	48 \pm 4.83 (39 – 56)
PSU50-003-036-027	28	49 \pm 3.65 (44 – 57)
PSU50-003-036-003	27	49 \pm 4.54 (36 – 59)
PSU50-003-036-014	16	49 \pm 5.73 (42 – 62)
PSU50-001-009-033	19	50 \pm 3.20 (42 – 57)
PSU50-003-012-011	25	50 \pm 3.50 (40 – 55)
PSU50-001-009-029	13	50 \pm 4.53 (42 – 58)
PSU50-003-036-021	35	50 \pm 4.70 (40 – 61)
PSU50-003-036-001	16	50 \pm 4.98 (41 – 57)

ตารางที่ 17 (ต่อ)

หมายเลขสายต้น	จำนวนต้นที่ดอกบาน	ระยะเวลาในการออกดอก \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (วัน)
PSU50-001-009-055	31	50 \pm 4.99 (36 – 59)
PSU50-002-012-005	24	52 \pm 5.06 (43 – 61)
PSU50-001-009-035	17	52 \pm 5.19 (40 – 59)
PSU50-001-009-036	17	52 \pm 5.40 (41 – 61)
PSU50-001-009-079	9	53 \pm 4.27 (46 – 59)
PSU50-001-009-078	16	53 \pm 3.49 (44 – 60)
PSU50-002-012-002	26	53 \pm 4.49 (45 – 61)
PSU50-001-009-013	19	53 \pm 4.62 (43 – 60)
PSU50-003-036-017	17	53 \pm 5.01 (44 – 63)
PSU50-003-001-006	26	53 \pm 5.80 (41 – 64)
PSU50-001-009-081	14	53 \pm 7.66 (33 – 62)
PSU50-001-009-077	28	54 \pm 4.11 (42 – 62)
พันธุ์ก๊ัด – มอ.	19	53 \pm 5.94 (40 – 62)

^u ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด

4.3 จำนวนฝักต่อต้น ความยาวฝัก น้ำหนักฝักและผลผลิตต่อต้น

ในการปลูกถั่วฝักยาวช่วง M_4 พบว่าต้นที่ผ่านการฉายรังสีมีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น 2 – 9 ฝัก ในขณะที่ชุดควบคุมทุกต้นสามารถเก็บเกี่ยวฝักได้ 5 ฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 18) โดยพบว่าต้นที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดคือสายต้น PSU50-005-004-002 มีจำนวนฝัก 6 ฝักต่อต้น และสายต้นที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นน้อยที่สุดคือ PSU50-001-009-081 PSU50-003-002-004 และ PSU50-003-036-001 มีจำนวน 2 ฝักต่อต้น

ค่าเฉลี่ยความยาวฝักของถั่วฝักยาวของชุดควบคุม มีค่า 37.9 เซนติเมตร และต้นที่ผ่านการฉายรังสีมีค่าเฉลี่ยความยาวฝักต่อต้นมากที่สุดคือสายต้น PSU50-001-009-013 (72.5 เซนติเมตร) และสายต้นที่มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักต่อต้นน้อยที่สุดคือ PSU50-003-001-006 (51.0 เซนติเมตร) (ตารางที่ 18)

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักต่อต้นของถั่วฝักยาวของชุดควบคุม มีค่า 23.1543 กรัม และต้นที่ผ่านการฉายรังสีมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักต่อต้นมากที่สุดคือสายต้น PSU50-001-009-081 (40.3483 กรัม) และสายต้นที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักต่อต้นน้อยที่สุดคือ PSU50-001-009-029 (20.1465 กรัม) (ตารางที่ 18)

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของถั่วฝักยาวของชุดควบคุม มีค่า 115.7715 กรัม ต้นที่ผ่านการฉายรังสี พบว่าต้นที่มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นมากที่สุดคือสายต้น PSU50-003-036-021 (267.6373 กรัม) และสายต้นที่มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นน้อยที่สุดคือ PSU50-003-002-004 (35.1962 กรัม) (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝักของถั่วฝักยาว 39 สายต้นในช่วง M_4 และพันธุ์คัด – มอ.

หมายเลขสายต้น	จำนวนฝักต่อต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	น้ำหนักฝัก	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น
	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		(กรัม)	(กรัม)
PSU35 – 032 – 008 – 001	3 ± 2	59.3 ± 11.5	29.1654	87.4962
	(1 – 5) ^u	(46.3 – 72.3) ^u		
PSU50 – 001 – 006 – 002	5 ± 2	54.5 ± 14.7	25.4431	116.3113
	(3 – 7)	(25.4 – 78.8)		
PSU50 – 001 – 009 – 002	5 ± 3	56.8 ± 9.3	23.6487	118.2435
	(1 – 7)	(45.8 – 65.4)		
PSU50 – 001 – 009 – 009	3 ± 0	60.0 ± 9.1	30.1355	90.4065
	(3 – 3)	(45.1 – 61.4)		

ตารางที่ 18 (ต่อ)

หมายเลขสายต้น	จำนวนฟักต่อต้น	ความยาวฟัก (ซม.)	น้ำหนักฟัก	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น
	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		(กรัม)	(กรัม)
PSU50 – 001 – 009 – 013	3 ± 0	72.5 ± 7.2	33.5467	100.6401
	(3 – 3)	(64.3 – 77.8)		
PSU50 – 001 – 009 – 015	4 ± 5	63.0 ± 6.5	30.1035	120.4140
	(1 – 6)	(54.6 – 72.4)		
PSU50 – 001 – 009 – 029	4 ± 4	51.5 ± 7.6	20.1465	80.5860
	(2 – 10)	(39.5 – 62.3)		
PSU50 – 001 – 009 – 036	3 ± 4	56.3 ± 6.6	27.3468	82.0404
	(2 – 8)	(45.3 – 63.2)		
PSU50 – 001 – 009 – 059	4 ± 3	60.5 ± 7.9	27.4351	109.7404
	(3 – 9)	(50.3 – 69.5)		
PSU50 – 001 – 009 – 077	6 ± 3	64.6 ± 10.9	36.1437	202.4047
	(3 – 10)	(36.9 – 78.4)		
PSU50 – 001 – 009 – 078	6 ± 6	63.3 ± 14.3	30.1485	173.3539
	(2 – 15)	(28.7 – 84.3)		
PSU50 – 001 – 009 – 079	3 ± 2	64.1 ± 12.3	28.4154	85.2462
	(1 – 8)	(30.5 – 79.5)		
PSU50 – 001 – 009 – 081	2 ± 0	73.4 ± 6.0	40.3483	80.6966
	(2 – 2)	(69.1 – 77.6)		
PSU50 – 001 – 009 – 087	4 ± 0	59.3 ± 4.8	24.1573	96.6292
	(4 – 4)	(54.3 – 64.3)		
PSU50 – 001 – 009 – 088	3 ± 2	57.6 ± 5.5	25.4781	76.4343
	(1 – 5)	(51.0 – 64.1)		
PSU50 – 002 – 012 – 002	3 ± 2	65.9 ± 8.0	29.4685	98.2283
	(1 – 5)	(50.4 – 77.6)		
PSU50 – 002 – 012 – 003	4 ± 2	61.2 ± 6.5	27.3445	109.3780
	(2 – 7)	(52.3 – 70.3)		
PSU50 – 002 – 012 – 005	6 ± 6	61.5 ± 10.4	27.4554	175.0282
	(2 – 20)	(31.1 – 86.1)		
PSU50 – 003 – 001 – 006	3 ± 2	51.0 ± 15.4	28.1541	88.4843
	(1 – 6)	(17.0 – 69.5)		
PSU50 – 003 – 002 – 004	2 ± 1	56.7 ± 16	23.4641	35.1962
	(1 – 2)	(37.4 – 75.1)		

ตารางที่ 18 (ต่อ)

หมายเลขสายต้น	จำนวนฝักต่อต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	น้ำหนักฝัก	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น
	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		(กรัม)	(กรัม)
PSU50 – 003 – 009 – 004	3 ± 2 (1 – 6)	64.9 ± 1.9 (63.2 – 68.3)	31.5451	94.6353
PSU50 – 003 – 012 – 001	5 ± 3 (1 – 10)	57.4 ± 12.9 (22.6 – 77.5)	29.1454	134.7975
PSU50 – 003 – 012 – 011	7 ± 2 (1 – 10)	59.6 ± 10.7 (39.3 – 79.2)	30.1554	211.0878
PSU50 – 003 – 036 – 001	2 ± 3 (1 – 7)	63.6 ± 3.6 (58.9 – 69.8)	27.1645	54.3290
PSU50 – 003 – 036 – 003	4 ± 3 (1 – 7)	66.0 ± 7.4 (77.7 – 52.1)	29.4154	102.9539
PSU50 – 003 – 036 – 014	3 ± 4 (2 – 9)	58.3 ± 9.5 (45.8 – 70.2)	28.1654	84.4962
PSU50 – 003 – 036 – 017	4 ± 4 (1 – 10)	60.9 ± 15.1 (18.0 – 70.5)	28.1554	118.2527
PSU50 – 003 – 036 – 021	9 ± 8 (1 – 27)	52.8 ± 11.9 (19.6 – 77.1)	30.0154	267.6373
PSU50 – 003 – 036 – 023	3 ± 1 (2 – 3)	61.3 ± 17.8 (37.3 – 78.7)	30.6544	76.6360
PSU50 – 003 – 036 – 027	8 ± 5 (1 – 16)	59.1 ± 13.0 (18.1 – 82.1)	30.1451	237.3927
PSU50 – 005 – 004 – 001	6 ± 5 (2 – 17)	57.6 ± 14.0 (13.7 – 83.2)	30.1546	192.9894
PSU50 – 005 – 004 – 002	6 ± 6 (2 – 17)	55.2 ± 10.0 (31.7 – 72.3)	30.5545	195.5488
PSU50 – 005 – 004 – 005	3 ± 0 (3 – 3)	59.0 ± 3.8 (55.6 – 63.1)	29.1266	87.3798
PSU50 – 005 – 018 – 006	4 ± 4 (1 – 9)	60.2 ± 7.1 (46.1 – 68.1)	30.1546	120.6184
พันธุ์คัด – มอ.	5 ± 4 (2 – 10)	37.9 ± 15.3 (18.5 – 61.2)	23.1543	115.7715

^u ต่ำที่สุด – สูงที่สุด

4.4 ลักษณะผิดปกติ

จากการสังเกตด้วยสายตา พบต้นที่มีลักษณะเป็นต้นแกระจำนวน 12 สายต้น ดังตารางที่ 19 ลักษณะต้นแกระที่พบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ 1. ลักษณะต้นแกระเป็นพุ่ม และ 2. ลักษณะต้นแกระกิ่งเลื้อย นอกจากนี้ยังพบลักษณะต้น ไม่มีดอก ดังนั้นในการคัดเลือก จึงคัดต้นที่มีลักษณะต้น ไม่มีดอกออกจากประชากร และพบต้นฝักมีลักษณะอวบน้ำจำนวน 1 ต้น ในสายต้น PSU50 – 003 – 001 – 006 (รูปที่ 23)

ตารางที่ 19 ต้นที่ผิดปกติของถั่วฝักยาวในชั่ว M_4

ลักษณะผิดปกติ	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์
1. ต้นแกระ		
PSU50 – 001 – 006 – 002	3	20.00
PSU50 – 001 – 009 – 009	7	43.75
PSU50 – 001 – 009 – 029	3	9.09
PSU50 – 001 – 009 – 033	2	5.71
PSU50 – 001 – 009 – 035	5	21.74
PSU50 – 001 – 009 – 036	1	4.00
PSU50 – 001 – 009 – 050	5	16.67
PSU50 – 001 – 009 – 059	5	31.25
PSU50 – 001 – 009 – 079	3	12.00
PSU50 – 001 – 009 – 081	7	25.93
PSU50 – 001 – 009 – 087	3	11.11
PSU50 – 001 – 009 – 088	3	12.00
2. ฝักอวบน้ำ		
PSU50 – 003 – 001 – 006	1	3.03



รูปที่ 23 ลักษณะฝักอวบในสายต้น PSU50 – 003 – 001 – 006

4.5 การคัดเลือก

ในการคัดเลือกจะพิจารณาคัดเลือกสายต้นที่ไม่มีลักษณะต้นแคระปรากฏอยู่ ทำให้สายต้นที่ผ่านการคัดเลือก 27 สายต้น จากนั้นคัดเลือกสายต้นที่มีลักษณะอายุการออกดอกเร็วกว่า 52 วัน ซึ่งมีจำนวน 13 สายต้น เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความยาวฝัก พบว่าสายต้นที่ผ่านการคัดเลือก 13 สายต้น มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักมากกว่าค่าเฉลี่ยความยาวฝักของพันธุ์คัด – มอ. ดังนั้นจึงคัดเลือกสายต้นที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไว้ 4 สายต้น (10 % ของกลุ่มประชากร) จากนั้นคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีในสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกไว้ 15 ต้น ดังตารางที่ 20

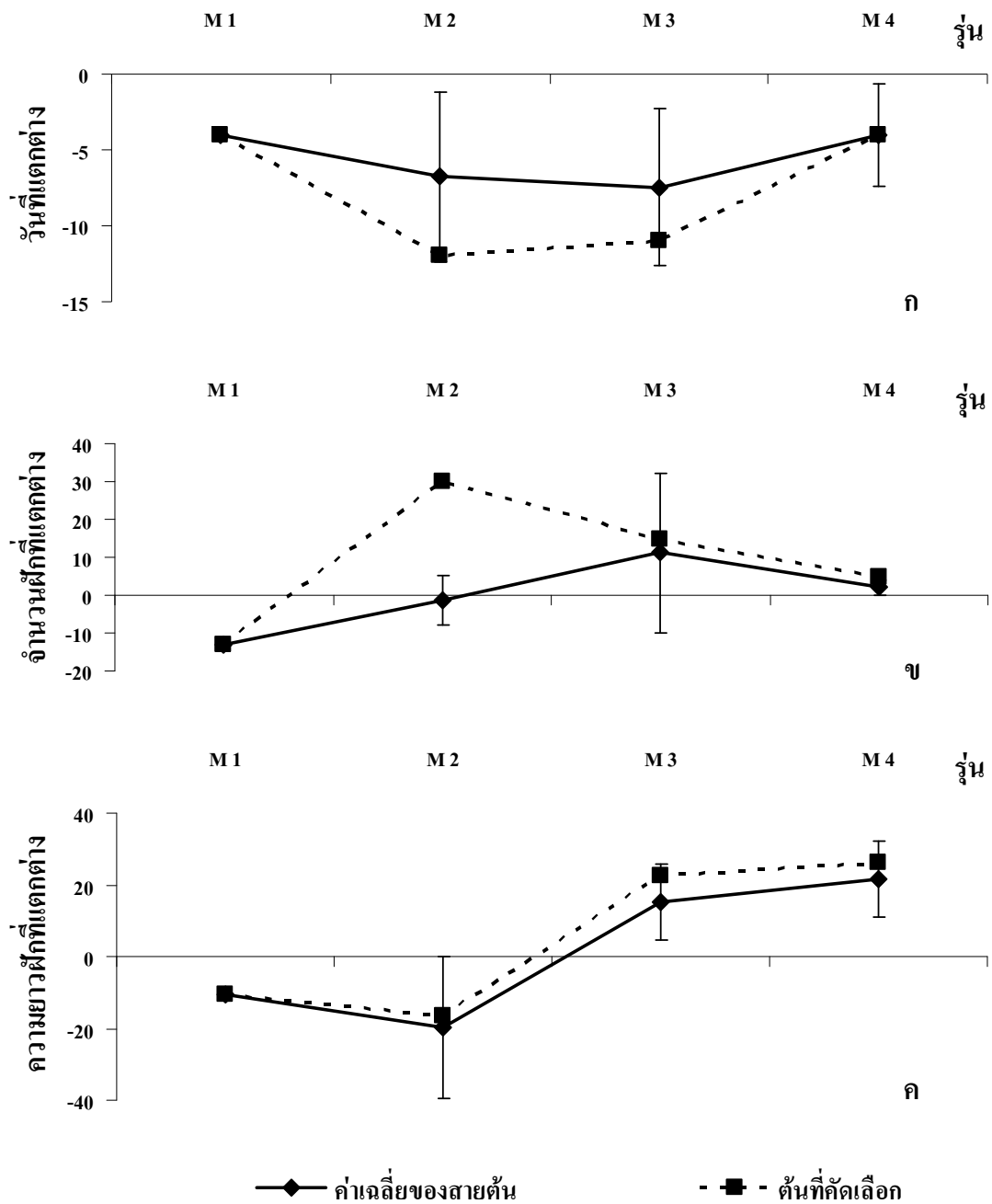
ตารางที่ 20 ระยะเวลาออกดอก ความยาวฝัก จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก และผลผลิตต่อต้นของต้น ถั่วฝักยาวที่ผ่านการคัดเลือกในชั่ว M_4 และพันธุ์คัด – มอ.

หมายเลขต้น	อายุดอกแรก บาน (วัน)	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวน ฝักต่อต้น	น้ำหนักฝัก (กรัม)	ผลผลิตต่อ ต้น (กรัม)
PSU50 – 003 – 012 – 011 – 002	48	60.3	10	24.4554	244.5540
PSU50 – 003 – 036 – 021 – 007	52	61.0	15	20.6465	309.6975
PSU50 – 003 – 036 – 021 – 008	42	54.3	10	25.6487	256.4870
PSU50 – 003 – 036 – 021 – 009	47	52.3	27	28.1545	760.1715
PSU50 – 003 – 036 – 027 – 005	47	58.4	7	35.1575	246.1025
PSU50 – 003 – 036 – 027 – 006	47	59.4	6	30.2458	181.4748
PSU50 – 003 – 036 – 027 – 007	47	54.6	7	30.6458	214.5206
PSU50 – 003 – 036 – 027 – 008	47	57.2	14	29.4571	412.3994
PSU50 – 003 – 036 – 027 – 016	46	54.7	16	29.1154	465.8464
PSU50 – 003 – 036 – 027 – 017	47	52.3	9	30.5456	274.9104
PSU50 – 005 – 004 – 002 – 005	47	54.2	7	28.4687	199.2809
PSU50 – 005 – 004 – 002 – 006	46	51.3	17	33.1454	563.4718
PSU50 – 005 – 004 – 002 – 016	47	57.0	12	28.1574	337.8888
PSU50 – 005 – 004 – 002 – 017	47	50.3	16	30.5454	488.7264
PSU50 – 005 – 004 – 002 – 020	48	54.1	10	30.5487	305.4870
พันธุ์คัด – มอ.	53	37.9	5	23.1543	115.7715

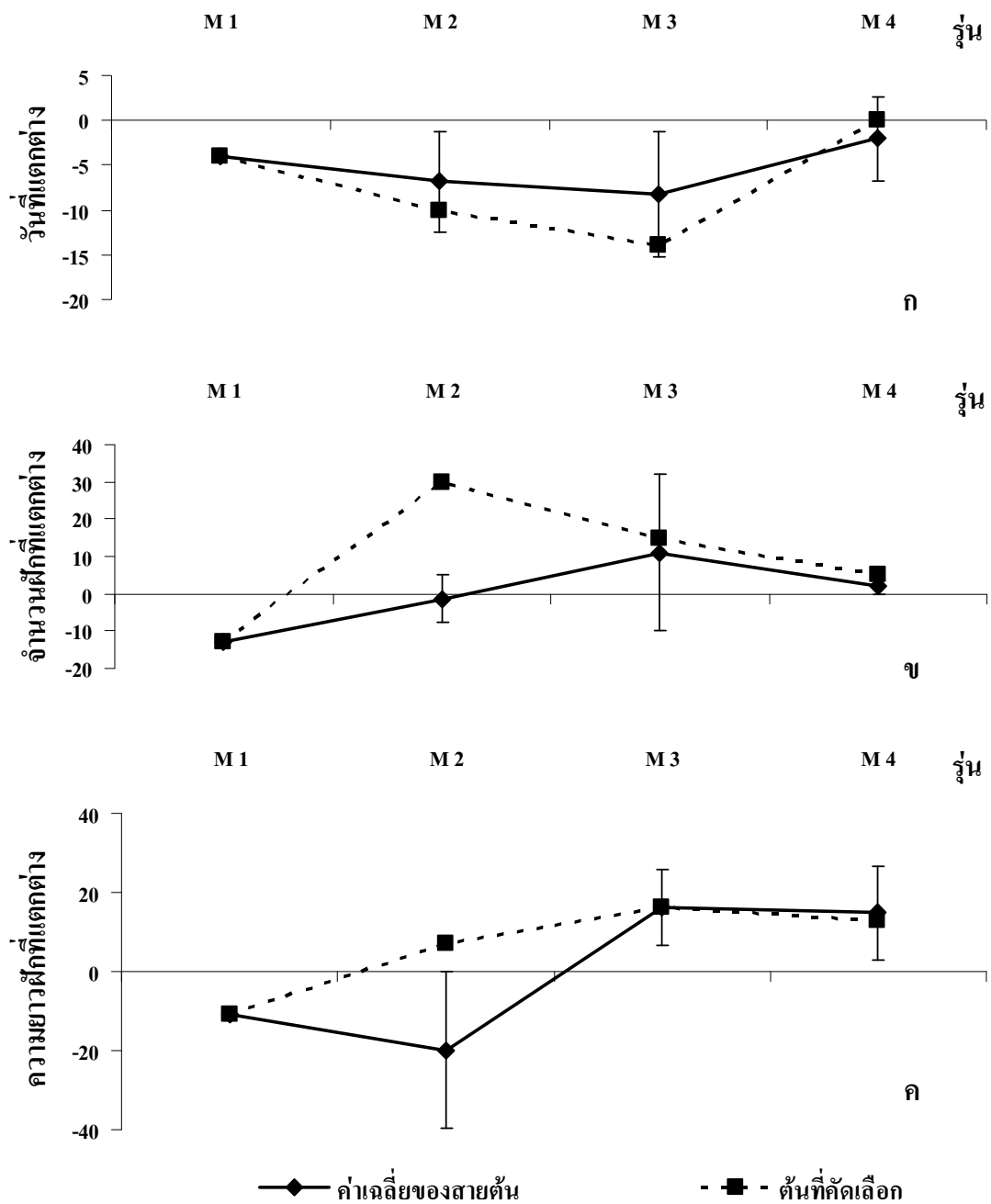
5. การเปรียบเทียบการคัดเลือกลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละชั่ว

จากการคัดเลือกถั่วฝักยาวในชั่ว M_4 พบว่าต้นถั่วฝักยาวที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 15 ต้น มีบรรพบุรุษในชั่ว M_1 จากถั่วฝักยาวที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาที่ระดับ 50 Krad จำนวน 2 ต้น คือ PSU50 – 003 และ PSU50 – 005 ในรุ่น M_2 มีบรรพบุรุษร่วมกัน 3 ต้น คือ 2 ต้นจาก PSU50 – 003 (PSU50 – 003 – 012 และ PSU50 – 003 – 036) และ 1 ต้นจาก PSU50 – 005 (PSU50 – 005 – 004) และในรุ่น M_3 มีบรรพบุรุษร่วมกัน 4 ต้นจาก PSU50 – 003 จำนวน 3 ต้น (PSU50 – 003 – 012 – 011, PSU50 – 003 – 036 – 021, PSU50 – 003 – 027) และจาก PSU50 – 005 จำนวน 1 ต้น (PSU50 – 005 – 004) เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าของการคัดเลือกในลักษณะระยะเวลาการออกดอก จำนวนฝักต่อต้น และความยาวฝักของแต่ละสายต้นพบว่า ระยะเวลาการออกดอกในสายต้น PSU50 – 003 ในชั่ว M_1 มีค่าน้อยกว่าถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. และปรับลดลงในชั่ว M_2 แต่ในชั่ว M_3 และ M_4

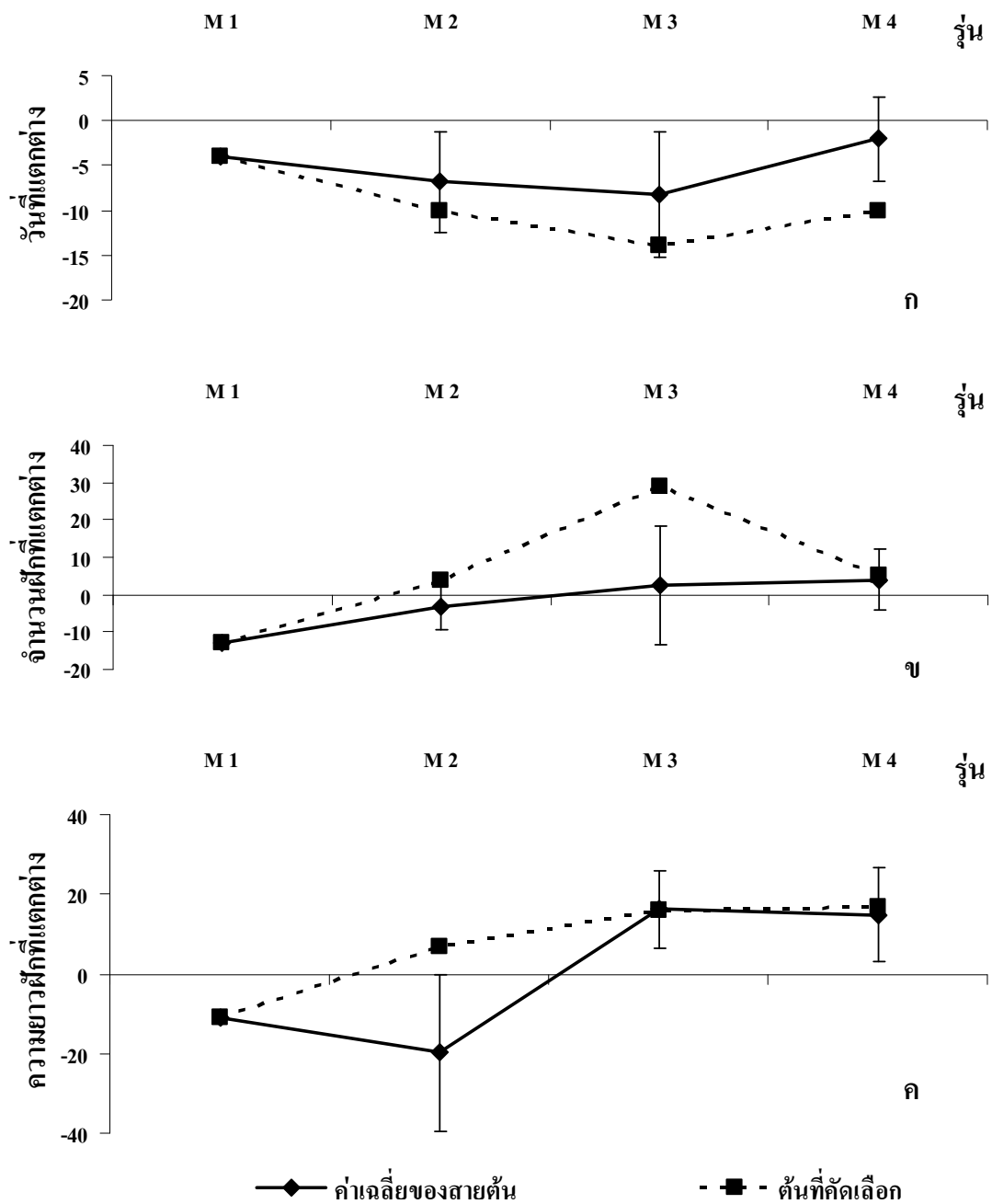
ระยะเวลาการออกดอกค่อย ๆ เพิ่มขึ้นแต่ยังมีค่าน้อยกว่าพันธุ์คัด – มอ. และในสายต้น PSU50 – 005 มีลักษณะเช่นเดียวกัน แต่ในชั่ว M_1 ระยะเวลาการออกดอกไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์คัด – มอ. ส่วนลักษณะจำนวนฝักต่อต้นของทุก ๆ สายต้นในชั่ว M_1 มีค่าน้อยกว่าถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ. และเพิ่มขึ้นในชั่ว M_2 และ M_3 แต่ในชั่ว M_4 จำนวนฝักต่อต้นลดลง ยกเว้นต้นหมายเลข PSU50 – 003 – 012 – 011 – 002 ที่จำนวนฝักต่อต้นในชั่ว M_3 และ M_4 มีจำนวนฝักน้อยลง สำหรับลักษณะความยาวฝักต่อต้นในทุก ๆ สายต้นเป็นแบบเดียวกัน ในชั่ว M_1 จะมีความยาวฝักน้อยกว่าพันธุ์คัด – มอ. หลังจากนั้นในชั่ว M_2 , M_3 และ M_4 ความยาวฝักค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ยกเว้นต้นหมายเลข PSU50 – 003 – 012 – 011 – 002 ที่ในชั่ว M_1 จะมีความยาวฝักน้อยกว่าพันธุ์คัด – มอ. และปรับลดลงอย่างรวดเร็วในชั่ว M_2 หลังจากนั้นในชั่ว M_3 และ M_4 มีความยาวเพิ่มขึ้นอีกครั้ง (รูปที่ 24 – 38)



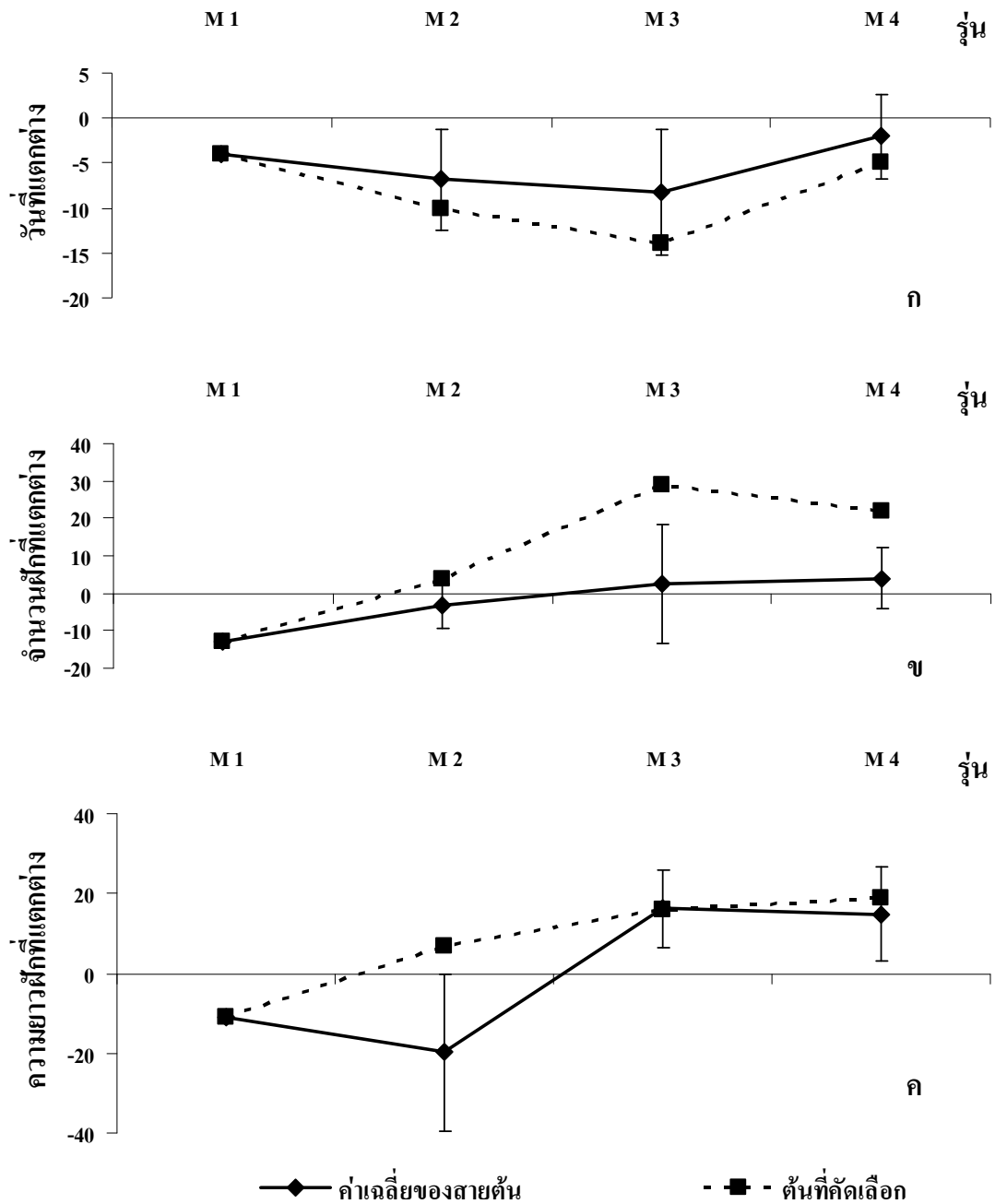
รูปที่ 24 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 012 – 011 – 002 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



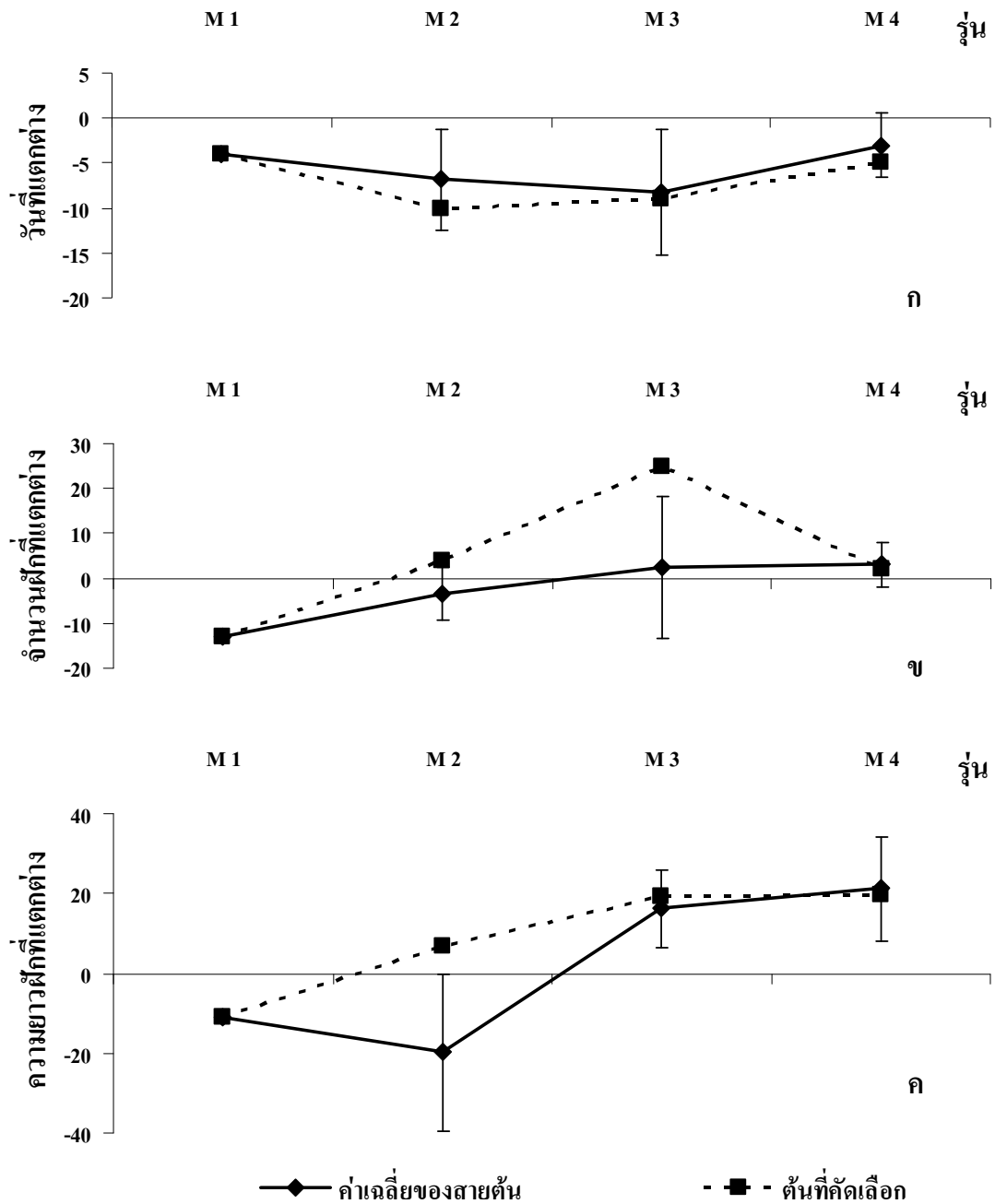
รูปที่ 25 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 021 – 007 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



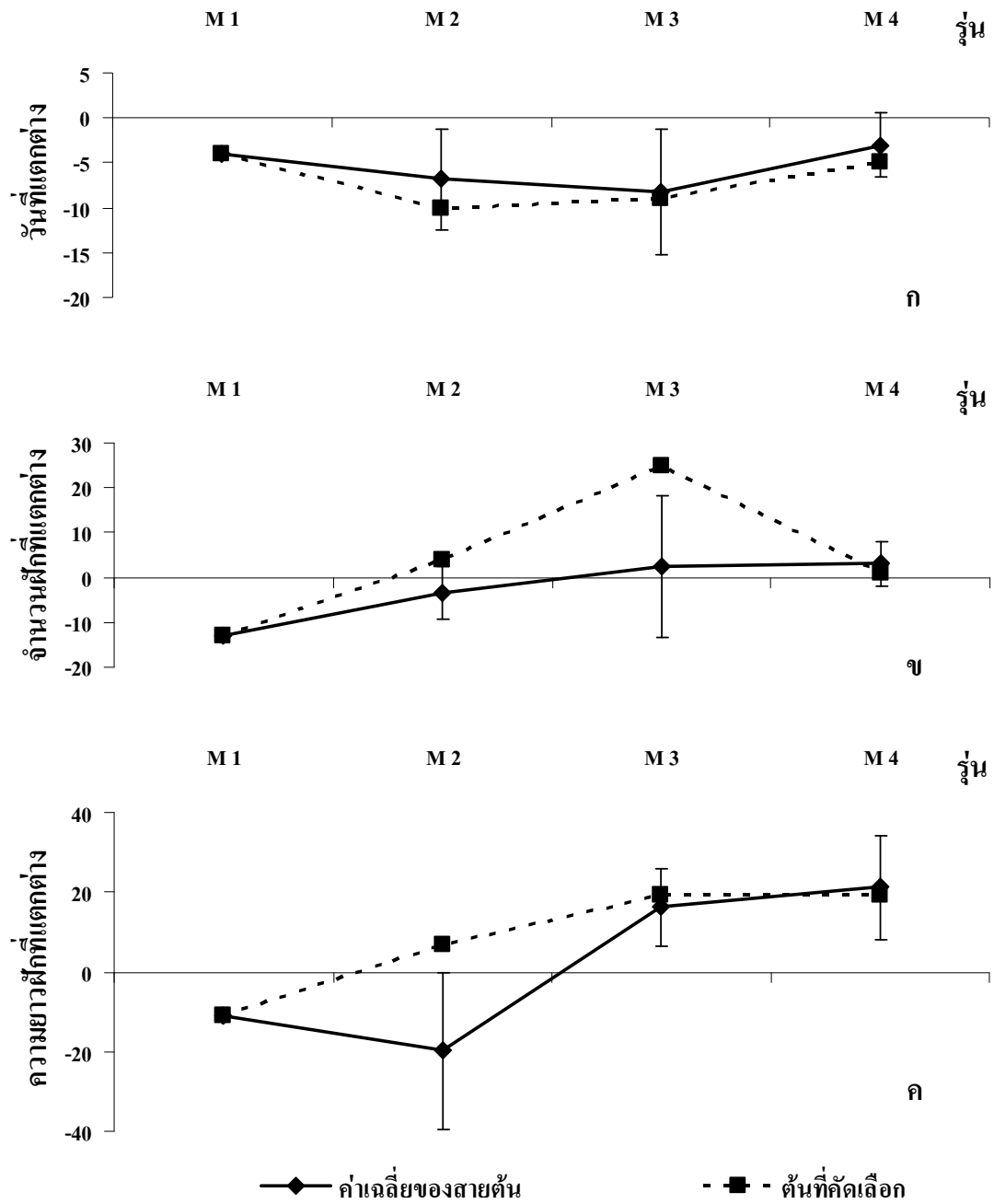
รูปที่ 26 การพัฒนาของสายต้น PSU50-003-036-021-008 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด - มอ.



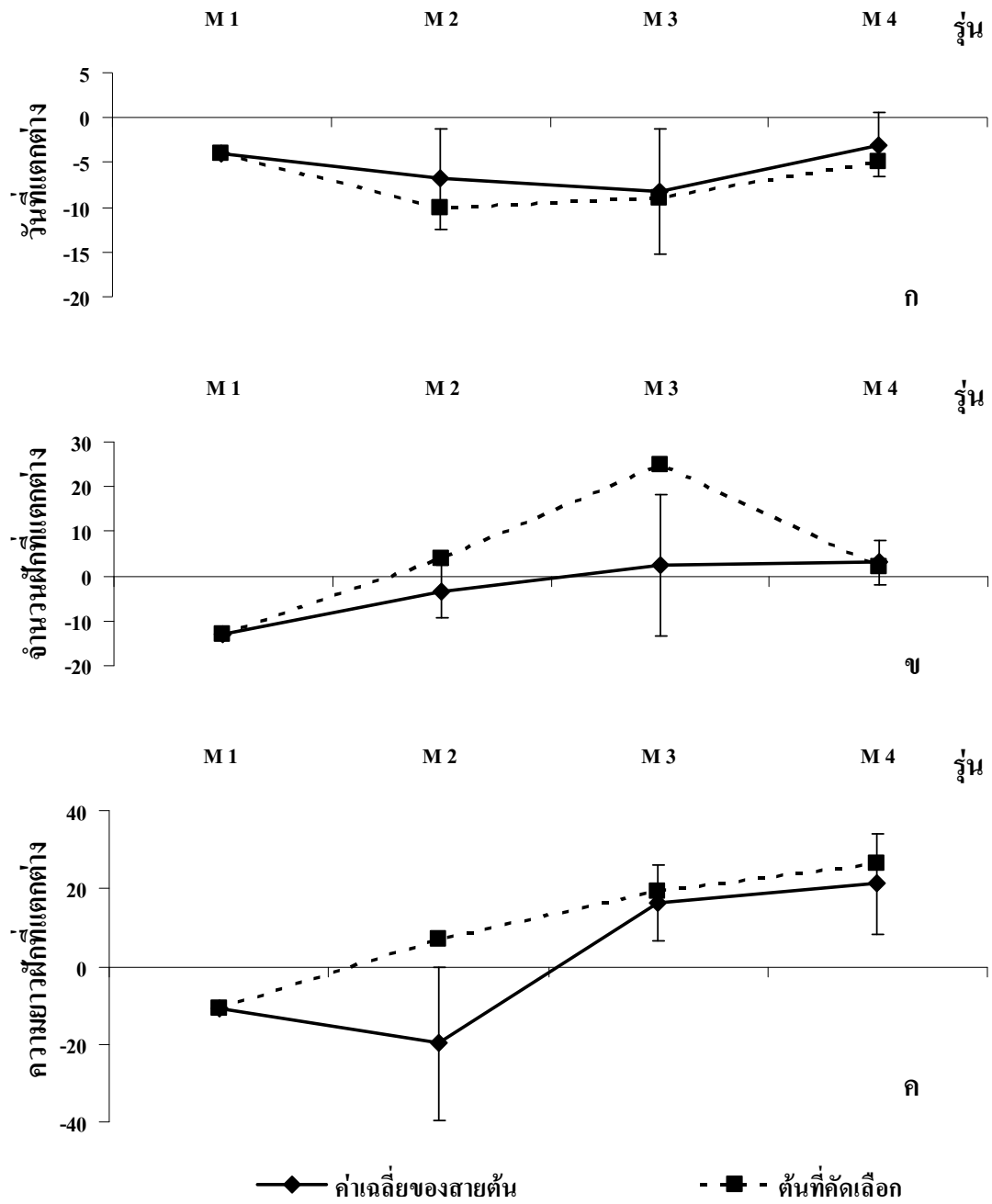
รูปที่ 27 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 021 – 009 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



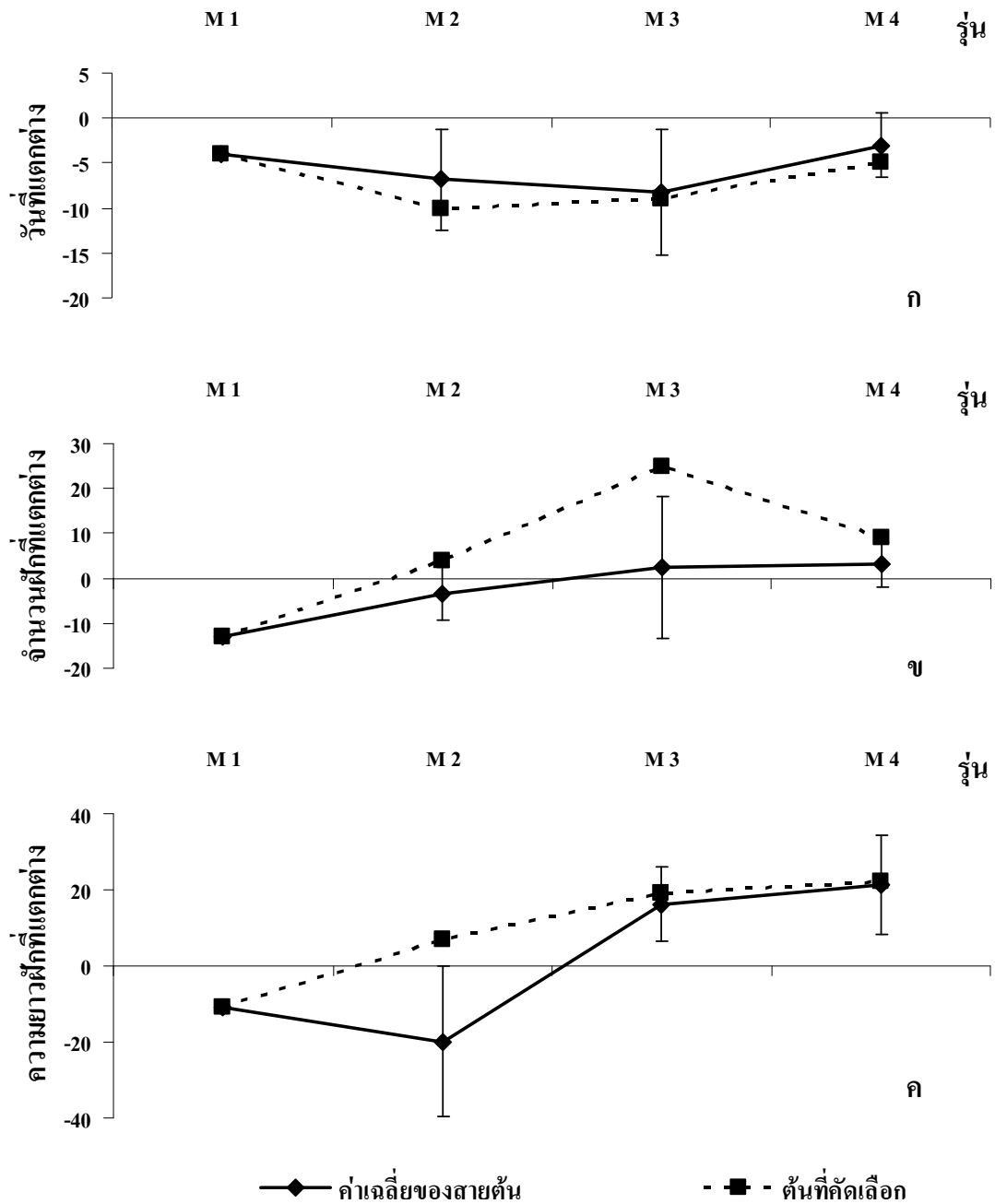
รูปที่ 28 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 027 – 005 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับตัวฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



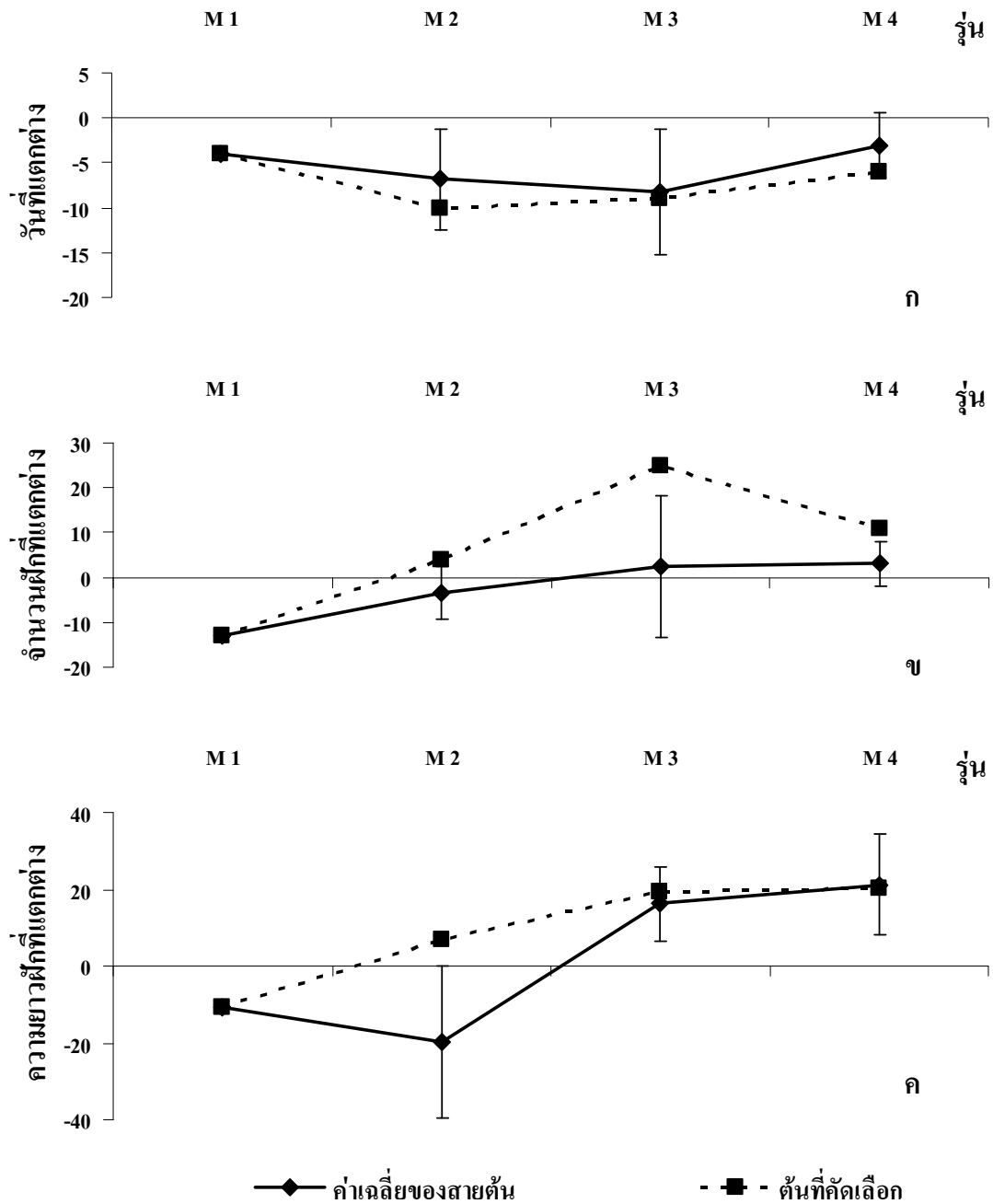
รูปที่ 29 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 027 – 006 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



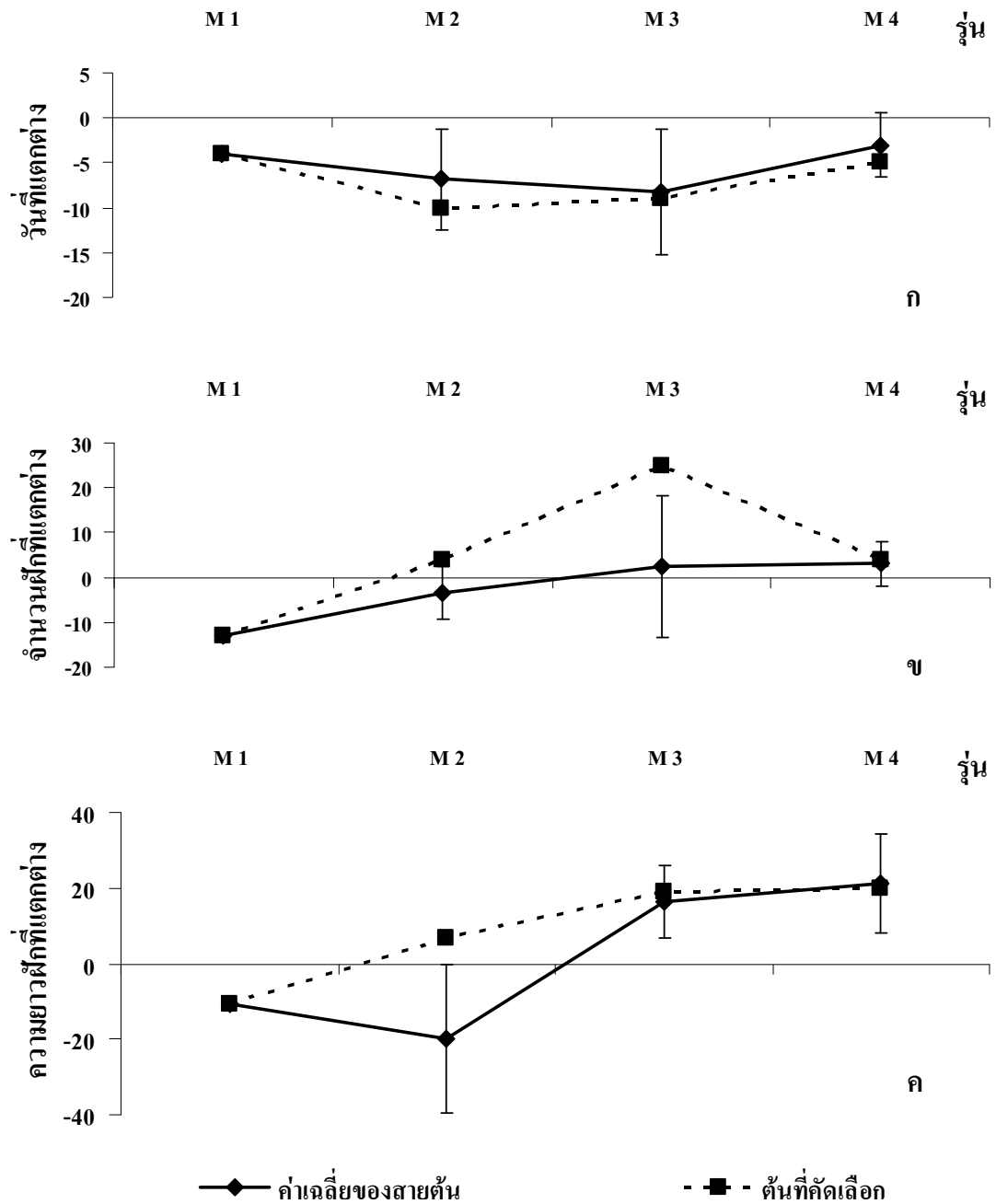
รูปที่ 30 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 027 – 007 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



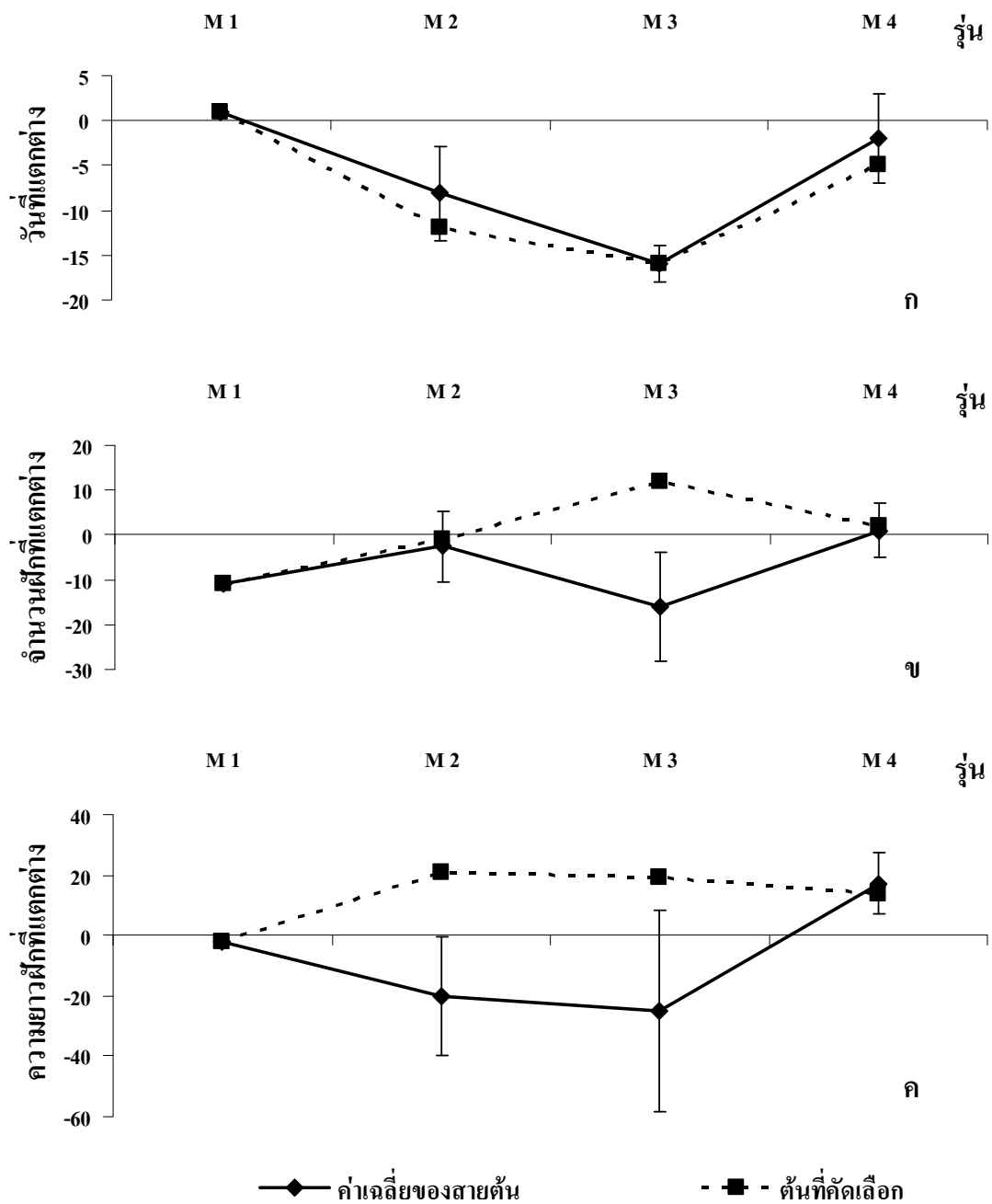
รูปที่ 31 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 027 – 008 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



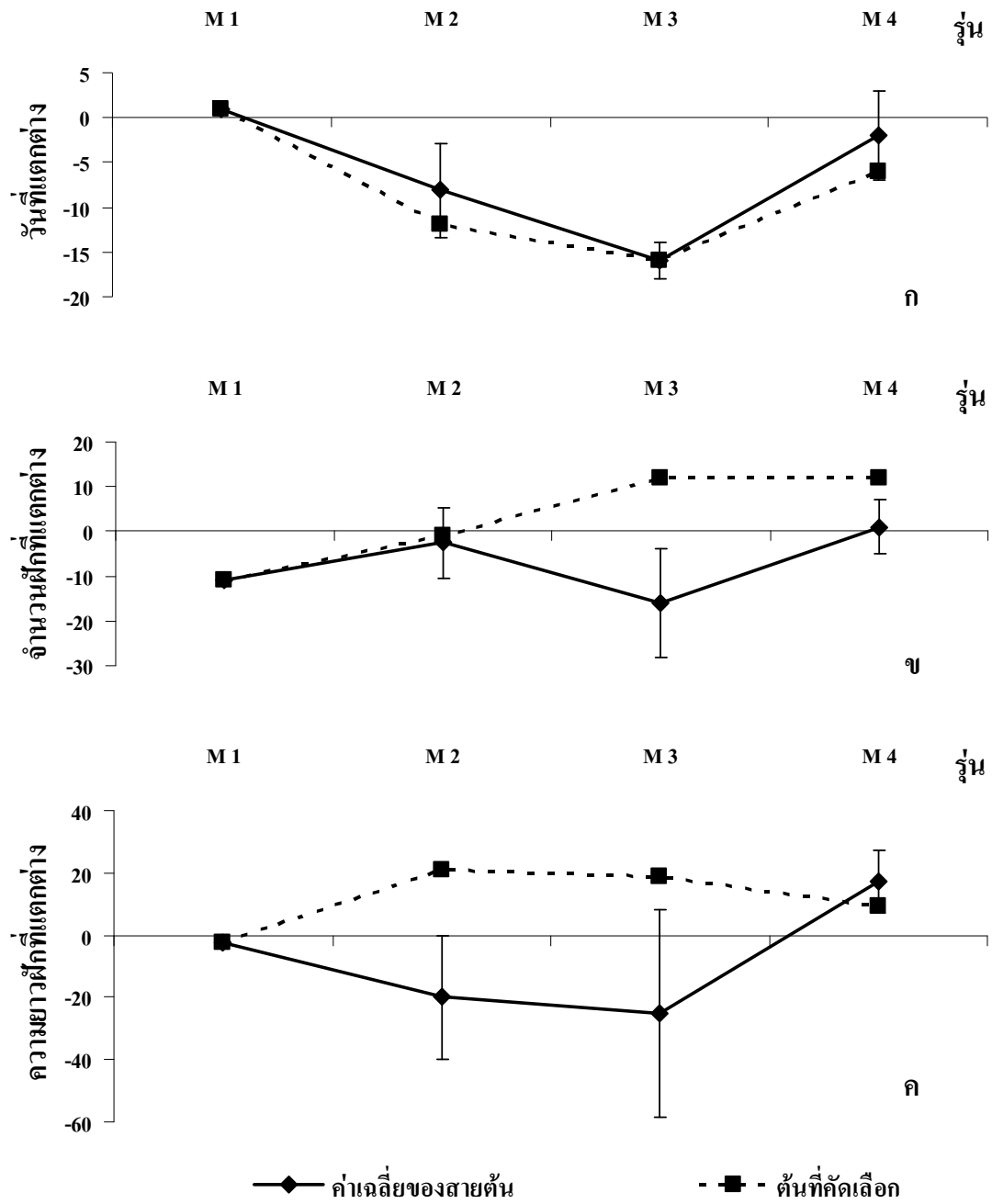
รูปที่ 32 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 027 – 016 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



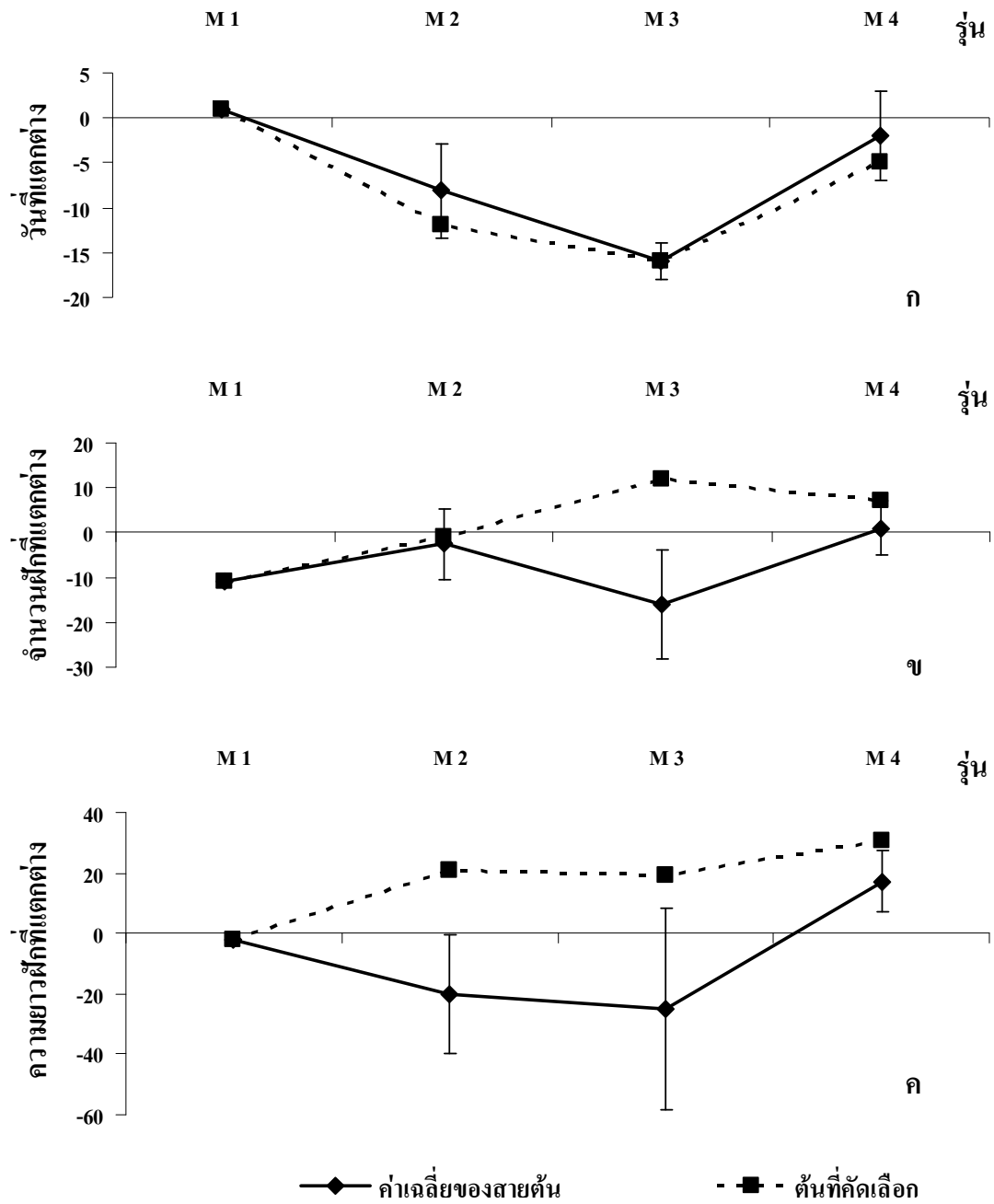
รูปที่ 33 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 003 – 036 – 027 – 017 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.



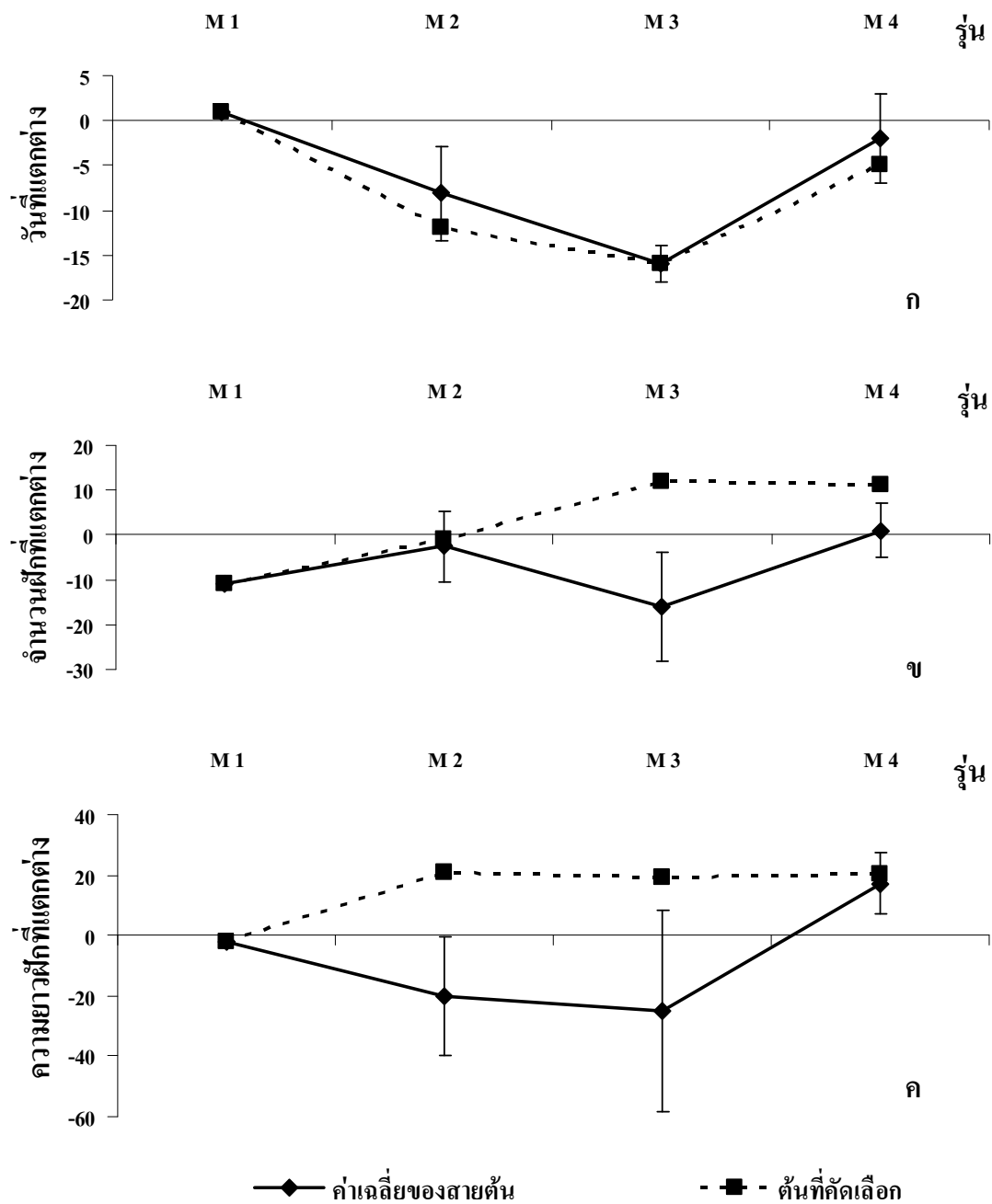
รูปที่ 34 การพัฒนาของสายต้น PSU50-005-004-002-005 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับตัวฝักยาวพันธุ์คัด - มอ.



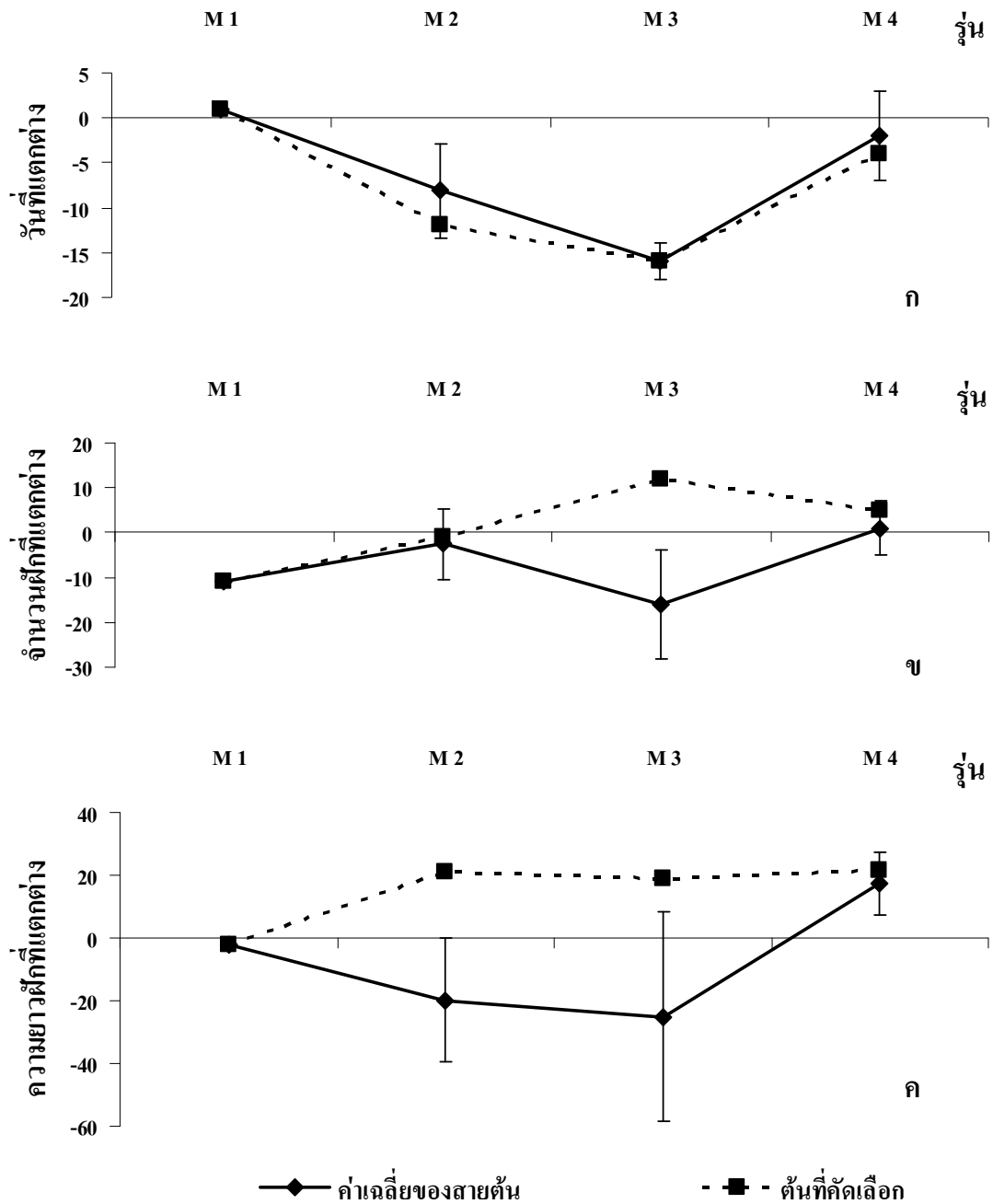
รูปที่ 35 การพัฒนาของสายต้น PSU50-005-004-002-006 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด - มอ.



รูปที่ 36 การพัฒนาของสายต้น PSU50-005-004-002-016 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด - มอ.



รูปที่ 37 การพัฒนาของสายต้น PSU50-005-004-002-017 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด - มอ.



รูปที่ 38 การพัฒนาของสายต้น PSU50 – 005 – 004 – 002 – 020 ในลักษณะต่าง ๆ คือระยะเวลาการออกดอก (ก) จำนวนฝักต่อต้น (ข) และความยาวฝัก (ค) เทียบกับถั่วฝักยาวพันธุ์คัด – มอ.