

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 เมล็ดฝักกาดขาวปลี

จากการปลูกฝักกาดขาวปลี 6 สายพันธุ์ พบว่า ตราข้าง และตราปลาวาฬ มีการเจริญเติบโตปกติ แต่ไม่แทงช่อดอก จึงเก็บเกี่ยวเมล็ดไม่ได้ ส่วนฝักกาดขาวปลีอีก 4 สายพันธุ์ ได้แก่ #23 77M(3)-27, #26 77M(3)-27, #61 และ ตราเครื่องบิน หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดที่มีระยะต่างกัน นำมาทดสอบความงอก ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ก. ความงอกระหว่างสายพันธุ์

ตารางที่ 2 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดฝักกาดขาวปลี 4 สายพันธุ์ เมื่อเก็บเกี่ยวใหม่ ๆ นำมาเพาะที่อุณหภูมิ 25 °ซ ในสภาพมีแสง

ชื่อสายพันธุ์	ความงอกแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว (%) ¹		
	21-30 วัน	31-40 วัน	41-50 วัน
1. #23 77M(3)-27	49.00 b	69.50 b	95.25 a
2. #26 77M(3)-27	92.75 a	86.00 a	94.50 a
3. #61	30.50 c	44.00 d	68.25 c
4. ตราเครื่องบิน	52.50 b	55.25 c	66.00 b
LSD .05	5.09	6.71	6.37

¹ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ผักกาดขาวปลีที่ควรจะใช้ในการศึกษาอิทธิพลของวิธีทำลายการพักตัวที่มีต่อความงอกของเมล็ด ได้แก่ สายพันธุ์ #61 และ ตราเครื่องบิน ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30, 31-40 และ 41-50 วัน และ #23 77M(3)-27 ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30 และ 31-40 วัน ส่วน #26 77M(3)-27 ไม่ควรใช้ในการศึกษาเพราะว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงอยู่แล้วในทุกระยะการเก็บเกี่ยว

ข. ความงอกแต่ละสายพันธุ์

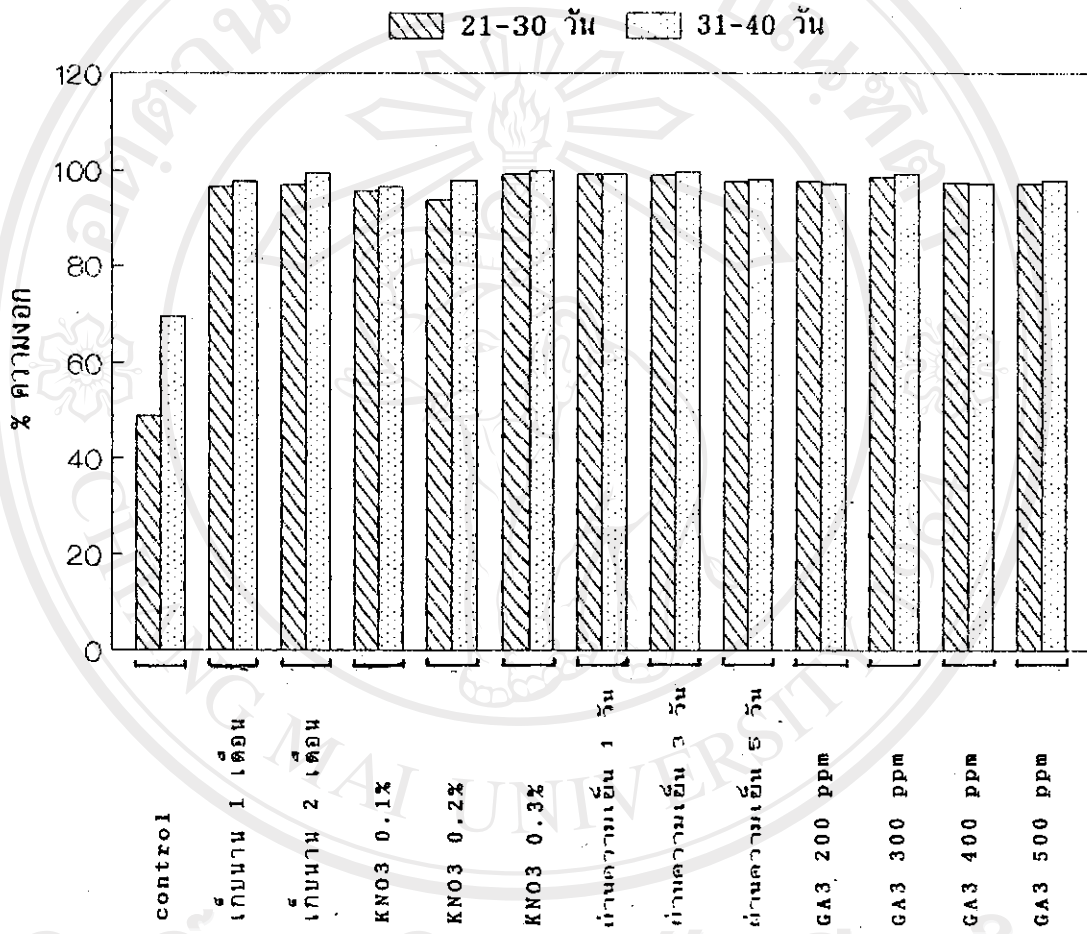
1. ผักกาดขาวปลี #23 77M(3)-27

เมล็ดผักกาดขาวปลี #23 77M(3)-27 เมื่อเก็บเกี่ยวใหม่ๆ (control) มีความงอก 49 และ 69.50% พบว่าวิธีทำลายการพักตัวแบบต่าง ๆ กัน กระตุ้นให้เมล็ดงอกมากขึ้น และมีความแตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบกับ control แล้ว พบว่า วิธีทำลายการพักตัวทำให้เมล็ดงอกมากกว่า control ตั้งแต่ 91-102% สำหรับเมล็ดที่เก็บเกี่ยวที่ 21-30 และ 38-43% สำหรับเมล็ดที่เก็บเกี่ยวที่ 31-40 วัน วิธีดังกล่าว ได้แก่ การเก็บเมล็ดไว้นาน 2 เดือน, KNO_3 0.3%, ผ่านความเย็น ทุกระดับ และ GA_3 ทุกระดับ ต่างก็เพิ่มความงอกของเมล็ดที่เก็บเกี่ยว 2 ระยะนี้อย่างได้ผลดีที่สุดคงกราฟ (ภาพที่ 8)

ตารางที่ 3 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดพื้กาดขาวปลี #23 77M(3)-27
หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

วิธีทำลาย การพักตัว	ความงอกแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว ¹			
	21-30 วัน		31-40 วัน	
	ความงอก (%)	% ความงอกต่อ control	ความงอก (%)	% ความงอกต่อ control
1. control	49.00 d	100	69.50 e	100
2. เก็บนาน 1 เดือน	96.50 abc	196	97.75 cd	140
3. เก็บนาน 2 เดือน	97.00 ab	197	99.50 abc	143
4. KNO ₃ 0.1%	95.75 bc	195	96.50 d	138
5. KNO ₃ 0.2%	94.00 c	191	98.00 bcd	141
6. KNO ₃ 0.3%	99.25 a	202	100 a	143
7. ผ่านความเย็น 1 วัน	99.25 a	202	99.25 abc	142
8. ผ่านความเย็น 3 วัน	97.00 a	197	99.75 ab	143
9. ผ่านความเย็น 5 วัน	97.75 ab	199	98.25 abcd	141
10. GA ₃ 200 ppm	97.75 ab	199	97.25 d	139
11. GA ₃ 300 ppm	98.50 ab	201	99.25 abc	142
12. GA ₃ 400 ppm	97.50 ab	198	97.25 d	139
13. GA ₃ 500 ppm	97.25 ab	198	98.00 bcd	141
LSD .05	2.85		1.91	

¹ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับ .05 โดยวิธี LSD



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กรมวิทย์

ภาพที่ 8 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดฝักภาคขาวปาลี #23 77M(3)-27

หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

All rights reserved

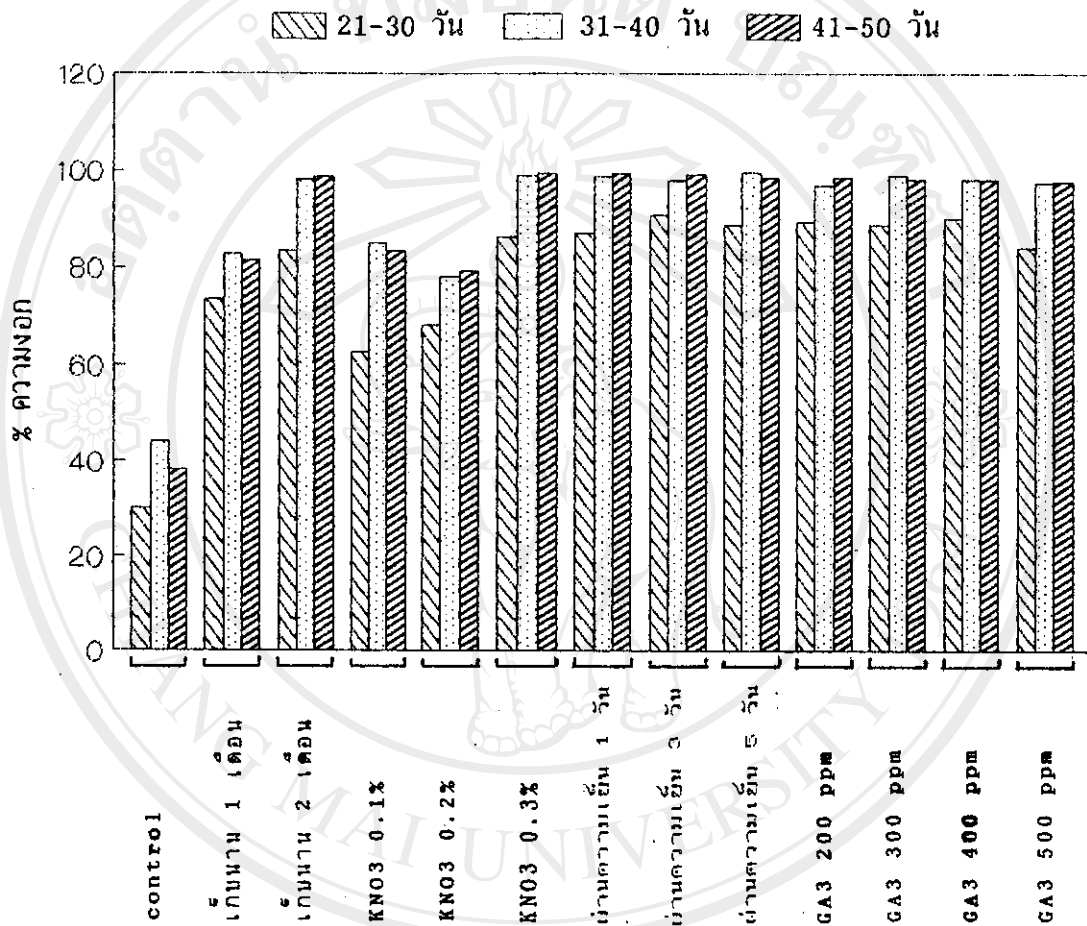
2. ผักกาดขาวปลี #61

เมล็ดผักกาดขาวปลี #61 ที่เก็บเกี่ยวใหม่ ๆ มีความงอกต่ำมาก คือ 30.50, 44 และ 38.25% ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30, 31-40 และ 41-50 วัน ตามลำดับ พบว่าวิธีทำลายการพักตัวแบบต่าง ๆ กระตุ้นให้เมล็ดทุกระยะการเก็บเกี่ยวงอกมากขึ้น แตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบการกระตุ้นความงอกกับ control แล้ว พบว่า วิธีทำลายการพักตัว ทำให้เมล็ดงอกมากกว่า control ประมาณ 2-3 เท่า ในแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว และ พบว่าวิธีทำลายการพักตัวโดย การเก็บเมล็ดไว้นาน 2 เดือน, KNO_3 0.3 % , ผ่านความเป็น ทุกระดับ และ GA_3 ทุกระดับ ต่างก็เพิ่มความงอกของเมล็ดได้อย่างได้ผลดีที่สุดดังกราฟ (ภาพที่ 9)

ตารางที่ 4 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดผักกาดขาวปลี #61
หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

วิธีทำลาย การพักตัว	ความงอกแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว ¹					
	21-30 วัน		31-40 วัน		41-50 วัน	
	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control
1. control	30.50 f	100	44.00 d	100	38.25 d	100
2. เก็บนาน 1 เดือน	73.50 d	240	82.75 b	188	81.50 bc	213
3. เก็บนาน 2 เดือน	83.50 c	273	98.25 a	223	98.75 a	258
4. KNO ₃ 0.1%	62.75 e	205	85.00 b	193	83.50 b	218
5. KNO ₃ 0.2%	68.25 d	223	78.25 c	177	79.25 c	207
6. KNO ₃ 0.3%	86.50 abc	283	99.00 a	225	99.50 a	260
7. ผ่านความเย็น 1 วัน	87.00 abc	285	98.75 a	224	99.25 a	260
8. ผ่านความเย็น 3 วัน	90.75 a	297	98.00 a	222	98.50 a	259
9. ผ่านความเย็น 5 วัน	88.75 abc	290	99.75 a	226	98.50 a	257
10. GA ₃ 200 ppm	89.50 ab	293	97.00 a	220	98.50 a	257
11. GA ₃ 300 ppm	88.75 abc	290	99.00 a	225	98.25 a	256
12. GA ₃ 400 ppm	90.25 a	295	98.25 a	223	98.25 a	256
13. GA ₃ 500 ppm	84.25 bc	276	97.50 a	221	97.75 a	255
LSD .05	5.42		4.18		3.28	

¹ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยวิธี LSD



กรรมวิธี

ภาพที่ 9 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดผักกาดขาวปลี #61

หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมืดแสง

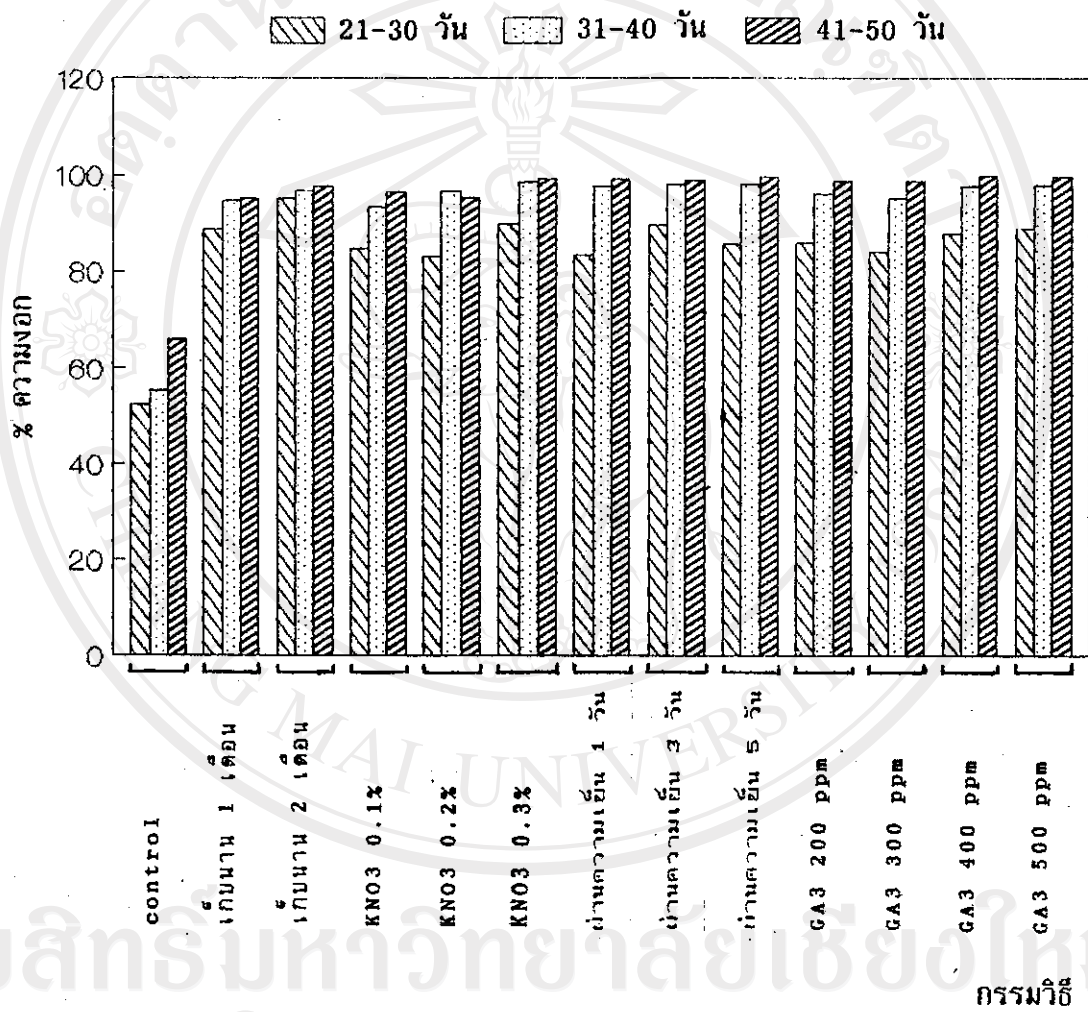
3. ผักกาดขาวปลีตราเครื่องบิน

เมล็ดผักกาดขาวปลีตราเครื่องบินที่เก็บเกี่ยวใหม่ ๆ มีความงอกต่ำ คือ 52.50, 55.25 และ 60% ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30, 31-40 และ 41-50 วัน ตามลำดับ พบว่า วิธีทำลายการพักตัวแบบต่าง ๆ กระตุ้นให้เมล็ดทุกระยะการเก็บเกี่ยวงอกมากขึ้น แตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) เมื่อเปรียบเทียบการกระตุ้นความงอกกับ control แล้ว พบว่า วิธีทำลายการพักตัวทำให้เมล็ดงอกมากกว่า control ตั้งแต่ 60-81, 69-81 และ 44-51% ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30, 31-40 และ 41-50 วัน ตามลำดับ วิธีทำลายการพักตัว ได้แก่ การเก็บเมล็ดไว้นาน 2 เดือน, KNO_3 0.3%, ผ่านความเย็น 3 วัน และ GA_3 ทุกระดับ ทำให้เมล็ดมีความงอกดีที่ระยะ 21-30 วัน และการเก็บเมล็ดไว้นาน 2 เดือน, KNO_3 0.3%, ผ่านความเย็นทุกระดับ และ GA_3 ทุกระดับ ต่างก็ช่วยให้เมล็ดงอกสูงที่ระยะ 31-40 และ 41-50 วัน ดังกราฟ (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 5 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดฝักกาดขาวปลีตราเครื่องบิน
หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

วิธีทำลาย การพักตัว	ความงอกแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว ¹					
	21-30 วัน		31-40 วัน		41-50 วัน	
	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control
1. control	52.50 g	100	55.25 c	100	66.00 d	100
2. เก็บนาน 1 เดือน	88.75 bcd	169	94.75 ab	181	95.25 c	144
3. เก็บนาน 2 เดือน	95.25 a	181	96.75 ab	175	97.75 abc	148
4. KNO ₃ 0.1%	84.75 cdef	161	93.50 b	169	96.50 bc	146
5. KNO ₃ 0.2%	83.25 f	158	96.75 ab	175	95.50 c	144
6. KNO ₃ 0.3%	90.00 b	171	98.50 a	178	99.25 a	150
7. ผ่านความเย็น 1 วัน	83.50 ef	159	97.75 ab	176	99.25 a	150
8. ผ่านความเย็น 3 วัน	89.75 b	170	98.25 a	177	99.00 ab	150
9. ผ่านความเย็น 5 วัน	85.75 bcdef	163	98.25 a	177	99.75 a	151
10. GA ₃ 200 ppm	86.00 bcdef	163	96.25 ab	174	98.75 ab	149
11. GA ₃ 300 ppm	84.25 def	160	95.25 ab	172	98.75 ab	149
12. GA ₃ 400 ppm	88.00 bcde	167	97.75 ab	176	100 a	151
13. GA ₃ 500 ppm	89.00 bc	169	98.00 a	177	99.75 a	151
LSD .05	4.70		4.30		2.68	

¹ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยวิธี LSD



ภาพที่ 10 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดฝักภาคขาวปลีตราเครื่องปั้น

หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

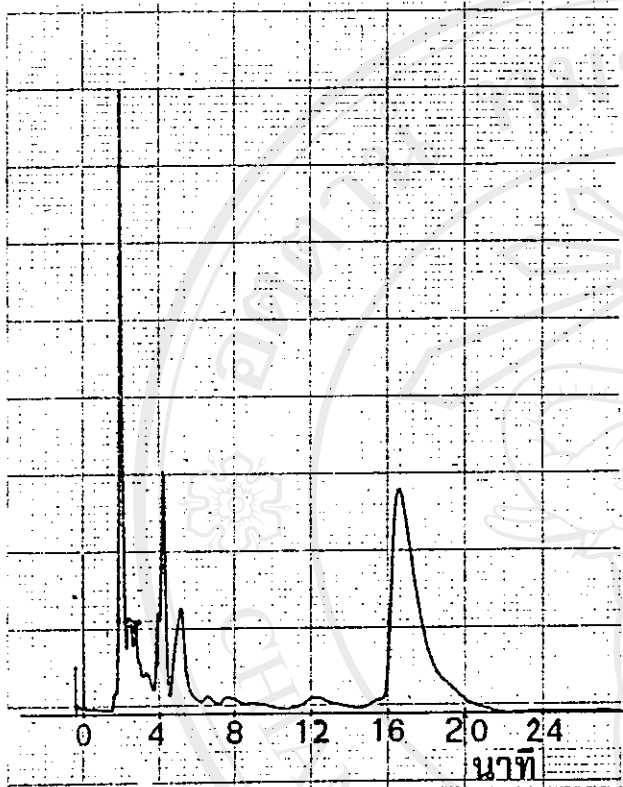
ค. สารยับยั้งการงอก ABA

เมื่อนำเมล็ดผักกาดขาวปลี แต่ละระยะที่มีการพักตัว ได้แก่ สายพันธุ์ #23 77M (3)-27 , #61 และ ตราเครื่องบิน มาวิเคราะห์หาปริมาณ ABA ในเมล็ด โดยใช้ HPLC ผลปรากฏว่า ไม่พบ ABA สะสมอยู่ในเมล็ดทั้ง 3 สายพันธุ์ดังกล่าว จากการเปรียบเทียบกับ ABA ความเข้มข้น 50 ppm ที่ใช้เป็น standard ดังกราฟ (ภาพที่ 11) แต่พบว่ามีสารชนิดหนึ่ง ซึ่งปรากฏที่ 16-20 นาที ไม่ทราบว่าคืออะไร

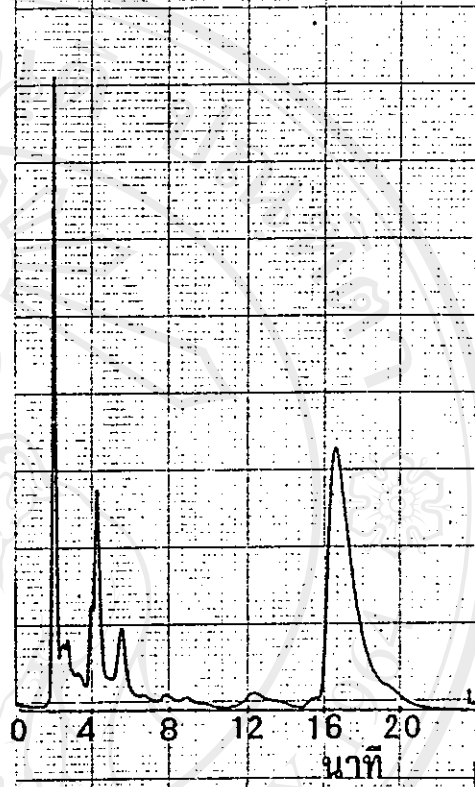
4.2 เมล็ดผักกาดเขียวปลี

จากการเก็บเกี่ยวเมล็ดผักกาดเขียวปลีที่มีระยะต่างกัน นำมาทดสอบความงอก ปรากฏผลดังต่อไปนี้

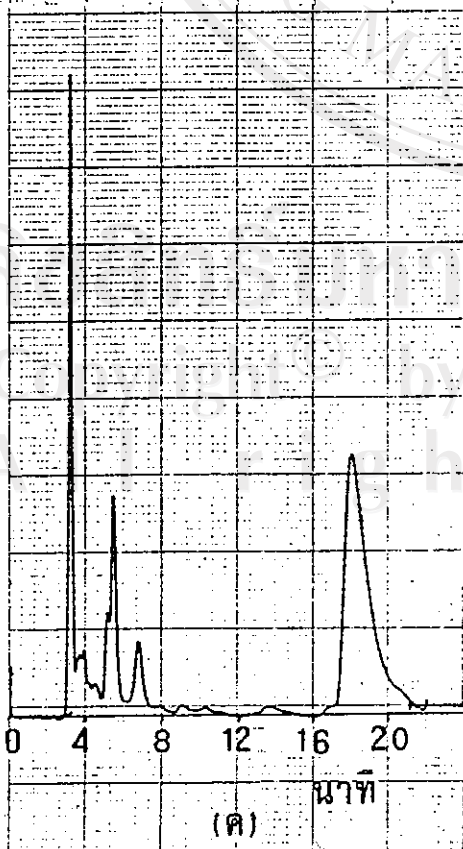
ก. ความงอกระหว่างสายพันธุ์



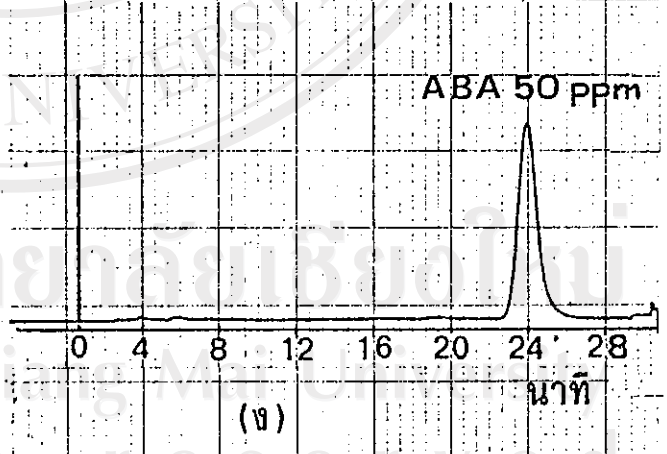
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเมล็ดผักกาดขาวปลี #61
 ในระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่าง ๆ กัน วิเคราะห์โดยวิธี HPLC
 (ก) ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 21-30 วัน
 (ข) ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 31-40 วัน
 (ค) ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 41-50 วัน
 (ง) ABA ความเข้มข้น 50 ppm ที่ใช้เป็น standard

ตารางที่ 6 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดผักกาดเขียวปลี 6 สายพันธุ์ เมื่อเก็บเกี่ยวใหม่ ๆ นำมาเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

ชื่อสายพันธุ์	ความงอกแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว (%) ¹		
	21-30 วัน	31-40 วัน	41-50 วัน
1. 2I13	92.25 a	91.25 ab	85.00 b
2. 2I18	93.00 a	90.25 b	95.50 a
3. #64	94.75 a	91.75 ab	97.00 a
4. คราปลาวาฬ	88.50 b	90.00 b	97.25 a
5. คราปลาทอง	86.25 b	94.00 a	94.25 a
6. คราเครื่องบิน	80.50 c	79.25 c	82.25 b
LSD .05	3.55	3.67	3.12

¹ ตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธี LSD

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ผักกาดเขียวปลีที่จะใช้ในการศึกษาอิทธิพลของวิธีทำลายการพักตัวที่มีต่อความงอกของเมล็ด ได้แก่ คราเครื่องบิน เนื่องจากมีความงอกต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ เช่น สายพันธุ์ 2I13, 2I18, #64, คราปลาวาฬ และคราปลาทอง ซึ่งไม่ควรใช้ในการศึกษาเพราะว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงอยู่แล้วในทุกๆระยะการเก็บเกี่ยว

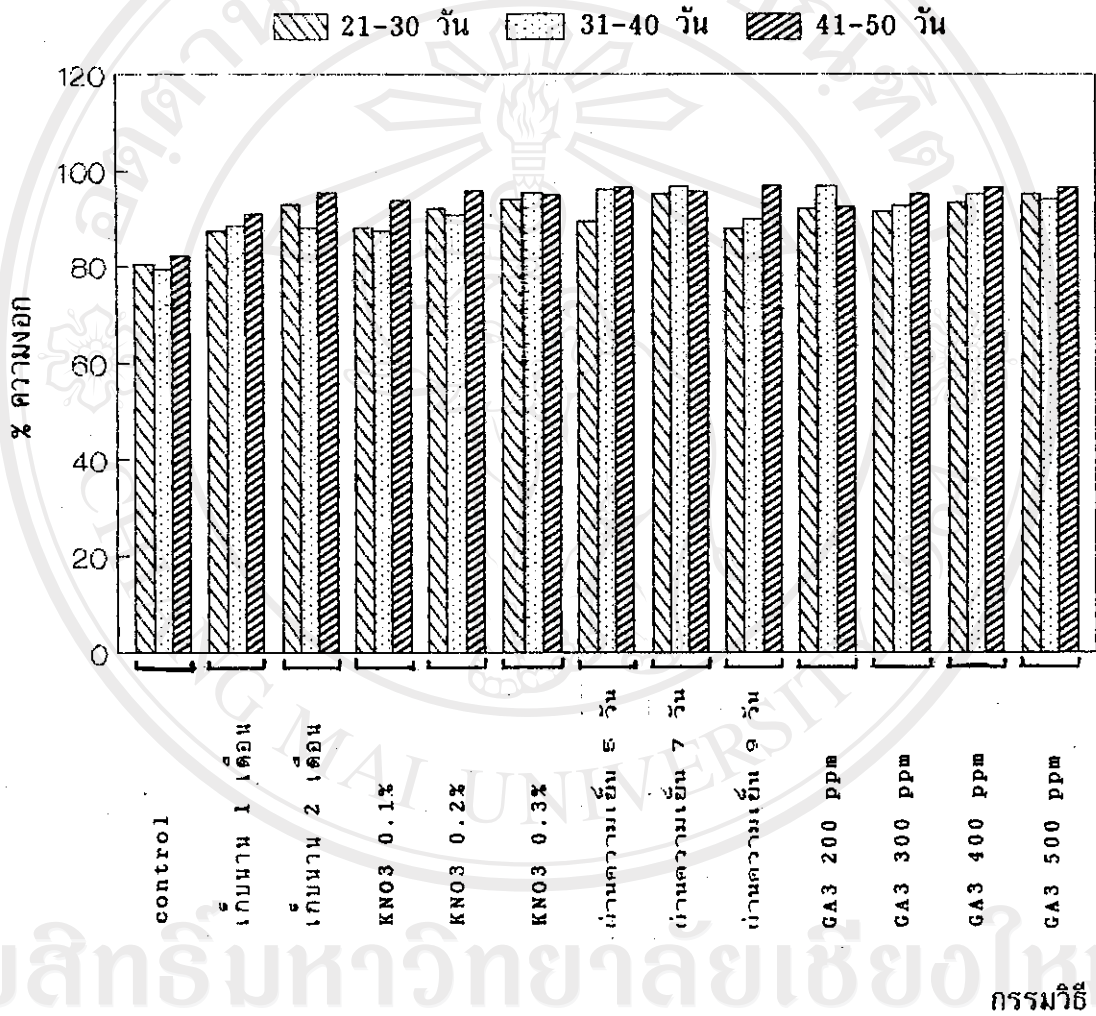
ข. ความงอกของฝักภาคเขียวปลีตราเครื่องบิน

เมล็ดฝักภาคเขียวปลีตราเครื่องบิน มีความงอก 80.50, 79.25 และ 82.25% ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30, 31-40 และ 41-50 วัน ตามลำดับ เมื่อใช้วิธีทำลายการพักตัวหลาย ๆ แบบ พบว่า เมล็ดทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีความงอกมากขึ้น แตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7) พบว่าที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21-30 วัน วิธีทำลายการพักตัวแบบต่าง ๆ เช่น การเก็บเมล็ดไว้นาน 2 เดือน, KNO_3 0.2 และ 0.3%, ผ่านความเย็น 7 วัน และ GA_3 ทุกระดับ ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงกว่า control แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการ ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 31-40 วัน การใช้ KNO_3 0.3% , ผ่านความเย็น 5 และ 7 วัน และ GA_3 200, 400 และ 500 ppm ต่างก็ทำให้เมล็ดงอกสูงขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างวิธีการ ดังกราฟ (ภาพที่ 12)

ตารางที่ 7 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดผักกาดเขียวปลีตราเครื่องบิน
หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

วิธีทำลาย การพักตัว	ความงอกแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว ¹					
	21-30 วัน		31-40 วัน		41-50 วัน	
	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control	ความงอก(%)	%ความงอกต่อ control
1. control	80.50 e	100	79.25 e	100	82.25 d	100
2. เก็บนาน 1 เดือน	87.50 d	108	88.50 d	111	91.00 c	110
3. เก็บนาน 2 เดือน	93.00 abc	115	88.25 d	111	95.50 ab	116
4. KNO ₃ 0.1%	88.25 cd	109	87.50 d	110	94.00 c	114
5. KNO ₃ 0.2%	92.25 abcd	114	90.75 cd	114	96.00 a	116
6. KNO ₃ 0.3%	94.25 ab	117	95.50 ab	120	95.00 ab	115
7. ผ่านความเย็น 5 วัน	89.50 bcd	111	96.25 a	121	96.50 a	117
8. ผ่านความเย็น 7 วัน	95.25 a	118	96.75 a	122	95.75 ab	116
9. ผ่านความเย็น 9 วัน	88.00 d	109	90.00 cd	113	97.00 a	117
10. GA ₃ 200 ppm	92.25 abcd	114	96.75 a	122	92.50 bc	112
11. GA ₃ 300 ppm	91.50 abcd	113	92.75 bc	117	95.25 ab	115
12. GA ₃ 400 ppm	93.50 ab	116	95.25 ab	120	96.00 a	116
13. GA ₃ 500 ppm	95.25 a	118	94.25 ab	118	96.50 a	117
LSD .05	4.80		3.26		3.37	

¹ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ในแนวตั้งเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยวิธี LSD

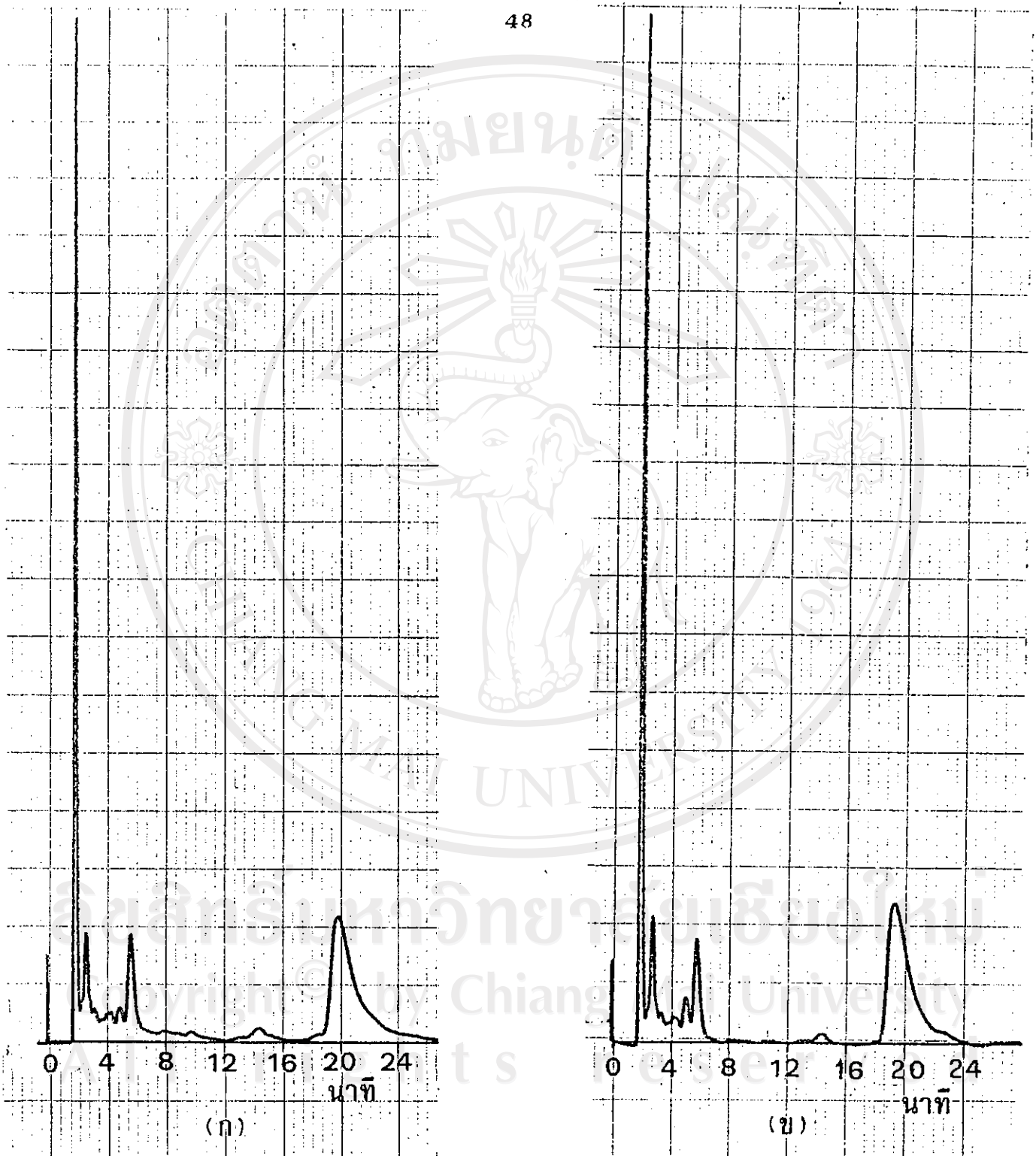


ภาพที่ 12 ความงอกเฉลี่ยแต่ละระยะการเก็บเกี่ยวของเมล็ดผักกาดเขียวปลีตราเครื่องบิน หลังเพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ในสภาพมีแสง

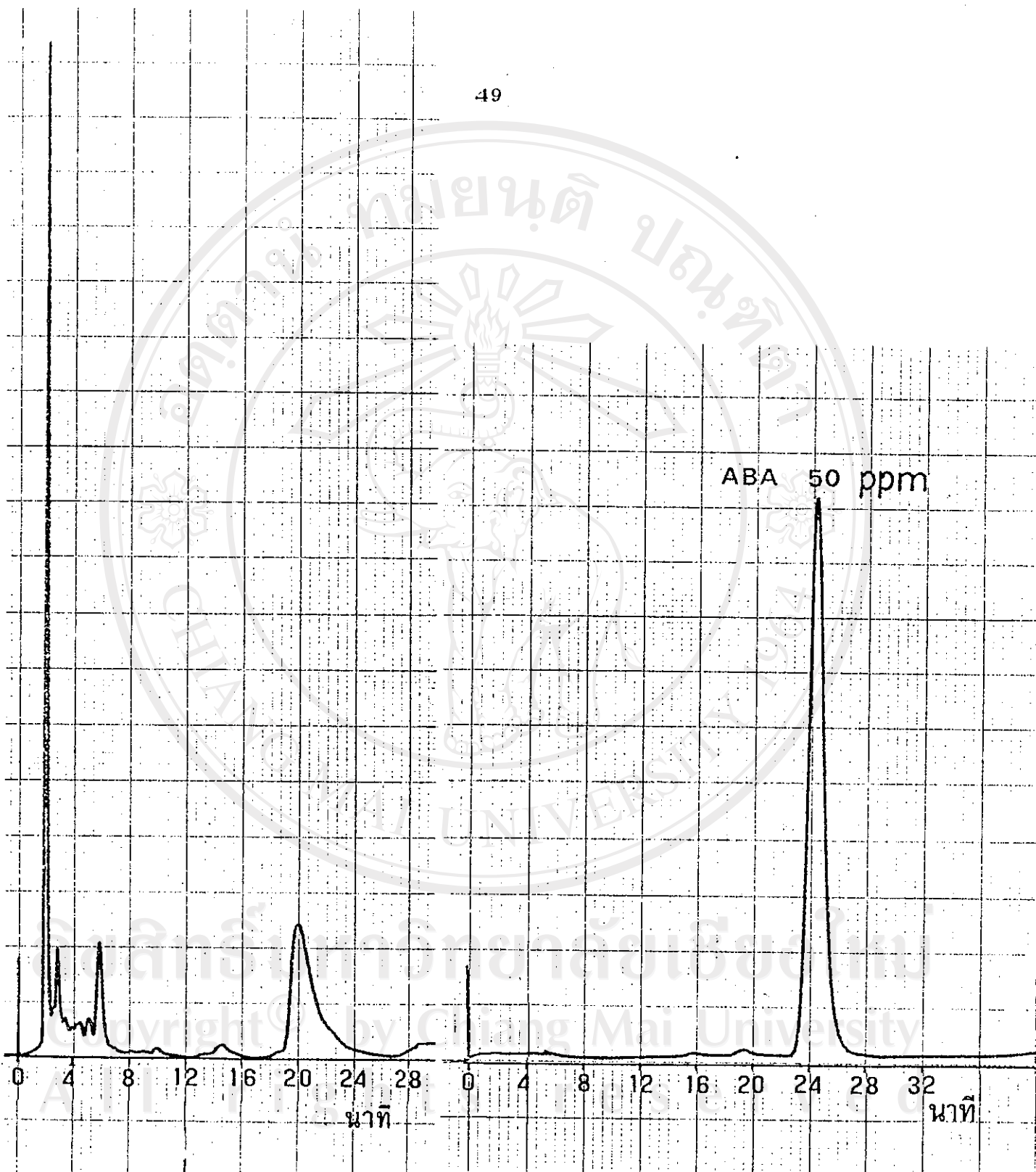
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ค. สารยับยั้งการออก ABA

เมื่อนำเมล็ดผักกาดเขียวปลีตราเครื่องบินมาวิเคราะห์หาปริมาณ ABA ในเมล็ด โดยใช้ HPLC ผลปรากฏว่า ไม่พบ ABA สะสมอยู่ในทุกระยะการเก็บเกี่ยว จากการเปรียบเทียบกับ ABA ความเข้มข้น 50 ppm ที่ใช้เป็น standard ดังกราฟ (ภาพที่ 13 และ 14) แต่พบว่ามีสารชนิดหนึ่ง ซึ่งปรากฏที่ 18-22 นาที ไม่ทราบว่าคืออะไร



ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเมสตีคักภาคเขียวปลีตราเครื่องบิน
ในระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่าง ๆ กัน วิเคราะห์โดยวิธี HPLC
(ก) ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 21-30 วัน
(ข) ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 31-40 วัน



ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเมล็ดฝักกาดเขียวปลีตราเครื่องบิน
ในระยะการเก็บเกี่ยว 41-50 วัน และ ABA ความเข้มข้น 50 ppm
วิเคราะห์โดยวิธี HPLC