

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### การทดลองที่ 1 ผลิตเมล็ดพันธุ์แท้

จากการผลิตเมล็ดพันธุ์มะระขึ้นก โดยการผสมตัวเองได้เมล็ดพันธุ์มะระขึ้นก 4 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์เบอร์ 3, สายพันธุ์เบอร์ 7, สายพันธุ์เบอร์ 8 และสายพันธุ์เบอร์ 13

#### การทดลองที่ 2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะระขึ้นก

1. ผลจากการเก็บตัวอย่างมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์ สายพันธุ์เบอร์ 3, สายพันธุ์เบอร์ 7, สายพันธุ์เบอร์ 8 และสายพันธุ์เบอร์ 13 เพื่อนำมาศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์เก็บตัวอย่าง ใบ การออกดอก ผล และปริมาณผลผลิต โดยเก็บตัวอย่างใบหลังใบคลี่ทุกๆ 10 วัน จาก 10 ถึง 40 วัน รวม 4 ครั้ง ของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์ (ตาราง 1) มะระขึ้นกทั้งหมดมีลักษณะใบที่คล้ายกัน คือ มีปลายใบมีลักษณะแหลม (acute) และใบมี 7 แฉก ส่วนสีของใบมะระขึ้นกศึกษาได้จากการวัดสีภายนอกโดยใช้เครื่องมือวัดสีจากค่า  $L^*$  (แสดงค่าความสว่างเมื่อมีค่าใกล้ 100 และแสดงความมืดมีค่าใกล้ศูนย์) มะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีค่า  $L^*$  ระหว่าง 34.97-39.34 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 และ สายพันธุ์เบอร์ 7 มีค่า  $L^*$  ที่ 34.97 และ 35.2 ตามลำดับ ทั้ง 2 สายพันธุ์นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 3 และสายพันธุ์เบอร์ 13 มะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์ มะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีค่า chroma ระหว่าง 18.7-21.37 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 13 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 8 ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 3 นั้นไม่แตกต่างจากทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยมีค่า chroma ที่ 19.93 ค่า hue มีค่าระหว่าง 128.09-132.68 พบว่ามะระขึ้นก 4 สายพันธุ์นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากค่า hue ของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีค่าอยู่ในช่วง 120-180 ซึ่งแสดงว่าใบมะระขึ้นกมีสีเขียวอมเหลือง ความกว้างของใบของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีความกว้างระหว่าง 8.31-12.29 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 13 มีความกว้าง 8.31 เซนติเมตร และสายพันธุ์เบอร์ 8 มีความกว้าง 12.29 เซนติเมตร มะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวของใบระหว่าง 5.59-7.8 เซนติเมตร โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 และสายพันธุ์เบอร์ 13 มีความยาว 5.59 และ 5.68 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 สายพันธุ์

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความยาวใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 8 ที่มีความยาว 7.18 และ 7.8 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 สายพันธุ์นี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวก้านใบของมะระขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่า มีความยาวระหว่าง 2.76-5.5 เซนติเมตร ความยาวก้านใบของมะระขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีก้านใบสั้นที่สุด 2.76 เซนติเมตร และสายพันธุ์เบอร์ 7 มีก้านใบยาวที่สุด 5.5 เซนติเมตร

ตาราง 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของใบมะระขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	สีของใบ			ขนาดของใบ (ซม.)		
	L* <sup>1</sup>	Chroma <sup>2</sup>	Hue <sup>3</sup>	ความกว้าง	ความยาว	ความยาวก้าน
3	37.39 b <sup>4</sup>	19.93 ab <sup>4</sup>	129.12 <sup>4</sup>	8.96 c <sup>4</sup>	5.59 c <sup>4</sup>	2.76 d <sup>4</sup>
7	35.20 c	20.32 a	132.68	10.53 b	7.18 b	5.5 a
8	34.97 c	18.70 b	128.81	12.29 a	7.80 a	4.95 b
13	39.34 a	21.37 a	128.09	8.31 d	5.68 c	3.92 c
LSD <sub>05</sub>	1.17	1.58	5.07	0.63	0.41	0.37
CV (%)	6.02	14.50	7.68	11.83	11.92	16.71

<sup>1</sup> Lightness

<sup>2</sup> chroma =  $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$

<sup>3</sup> hue angle =  $\arctangent\ b^*/a^*$

<sup>4</sup> อักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$

2. ลักษณะทางพืชสวนของมะระขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ประกอบด้วยวันออกดอก 50% ของดอกเพศเมียพบว่ามะระขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์เริ่มออกดอกระหว่าง 55-68 วันหลังปลูก (ตาราง 2) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 7 ออกดอกเร็วกว่า 3 สายพันธุ์ เฉลี่ยคือ 55 วัน ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 13 ออกดอกช้าที่สุดเฉลี่ยคือ 68 วัน ตำแหน่งข้อที่ดอกเพศเมียดอกแรกบานของทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่า เริ่มตั้งแต่ข้อที่ 15-18 ซึ่งตำแหน่งข้อที่ดอกเพศเมียดอกแรกบานนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนของดอกเพศเมียบานเฉลี่ยต่อต้นต่อวันของสายพันธุ์ทั้ง 4 มีระหว่าง 4-21 ดอก ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีดอกเพศเมียบานเฉลี่ยต่อ

ต้นต่อวัน 4 ดอก สายพันธุ์เบอร์ 13 มีดอกเพศเมียบานเฉลี่ยต่อต้นต่อวัน 21 ดอก จำนวนดอกเพศผู้บานเฉลี่ยต่อต้นต่อวันของสายพันธุ์ทั้ง 4 มีระหว่าง 34-63 ดอก ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีดอกเพศผู้บานเฉลี่ยต่อต้นต่อวัน 34 ดอก สายพันธุ์เบอร์ 13 มีดอกเพศผู้บานต่อต้นต่อวัน 63 ดอก ความยาวเถาของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวระหว่าง 221-336 เซนติเมตรเมตรซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 8 มีความยาวเถา 221 และ 271 เซนติเมตรเมตรตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สายพันธุ์เบอร์ 13 และสายพันธุ์เบอร์ 3 ที่มีความยาวเถา 333 และ 336 เซนติเมตรตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 8 จำนวนกิ่งแขนงของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์ มีจำนวนระหว่าง 19-27 กิ่ง โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 สายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 8 ที่มีจำนวนกิ่งแขนง 23, 19 และ 21 กิ่ง ตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 13 ที่มีจำนวนกิ่งแขนง 27 กิ่ง

3. รูปร่างผลของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีรูปร่าง 2 แบบ (ตาราง 3) คือ ผลรูปรี (elliptic) ได้แก่ สายพันธุ์เบอร์ 3 และสายพันธุ์เบอร์ 13 และผลรูปขอบขนาน (oblong) ได้แก่ สายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 8 สีของผลที่ได้จากเครื่องมือวัดสีของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์ ได้ค่า L มีค่าระหว่าง 30.88-61.85 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีค่า L\* 30.88 แสดงว่าผลมีสีเขียวแก่ กว่า 3 สายพันธุ์ สายพันธุ์เบอร์ 7 มีค่า L\* 61.85 แสดงว่าผลมีสีเขียวอ่อนมากที่สุดจากทั้ง 3 สายพันธุ์ ค่า chroma ของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีค่าระหว่าง 24.1-33.76 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีค่า chroma 24.1 สายพันธุ์เบอร์ 7 มีค่า chroma 33.76 ค่า hue angle ของผลมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 122.59-180.87 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า hue แสดงค่าอยู่ในช่วงสี 2 ช่วง ดังนี้ ช่วง 90-135 คือสายพันธุ์เบอร์ 3 มีค่า hue angle 122.59 แสดงว่าผลมีสีเหลืองถึงเหลืองเขียว ช่วง 180-225 คือสายพันธุ์เบอร์ 7 สายพันธุ์เบอร์ 8 และสายพันธุ์เบอร์ 13 มีค่า hue angle 180.83 180.87 และ 180.86 ตามลำดับ แสดงว่าผลมีสีเขียวถึงสีน้ำเงินเขียว ความยาวก้านผลของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวระหว่าง 3.43-7.74 เซนติเมตร โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีความยาวก้านผลสั้นกว่าทั้ง 3 สายพันธุ์ คือ 3.43 เซนติเมตร สายพันธุ์เบอร์ 13 มีความยาวก้านผลยาวกว่า 3 สายพันธุ์ คือ 7.74 เซนติเมตร แต่สายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 3 ที่ความยาวผลยาว 4.63 และ 5.22 เซนติเมตรตามลำดับนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวระยะจากขั้วผลถึงใบประดับไร้ก้านของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวระหว่าง 2.95-6.73 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีระยะขั้วผลถึงใบประดับไร้ก้านสั้นกว่าทั้ง 3 สายพันธุ์ คือ 2.95 เซนติเมตร สายพันธุ์เบอร์ 13 มีระยะขั้วผลถึงใบประดับไร้ก้านยาวกว่า 3

สายพันธุ์ คือ 6.73 เซนติเมตร แต่สายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 3 มีระยะจากหัวผลถึงใบประดับไร่ก้านยาว 3.94 และ 4.07 เซนติเมตรตามลำดับนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวใบประดับไร่ก้านทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวอยู่ระหว่าง 7.65-8.49 มิลลิเมตรซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความกว้างใบประดับไร่ก้านของทั้ง 4 สายพันธุ์มีค่าระหว่าง 8.07-10.55 มิลลิเมตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3, สายพันธุ์เบอร์ 13 และสายพันธุ์เบอร์ 8 นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่มีความกว้าง 9.35, 10.01 และ 10.55 มิลลิเมตรตามลำดับ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีความกว้าง 8.07 มิลลิเมตร ความยาวผลของทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวระหว่าง 4.04-8.91 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 13 มีความยาวผลสั้นที่สุด คือ 4.04 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 7 มีความยาวผลยาวที่สุด คือ 8.91 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของผลทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวระหว่าง 1.53-2.8 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 1.53 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 8 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 2.8 เซนติเมตร และความหนาเนื้อผล มีความหนาระหว่าง 0.85-1.96 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 13 มีความหนาเนื้อผล 0.85 มิลลิเมตร ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 7 มีความหนาเนื้อผล 1.96 มิลลิเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ตาราง 2 ลักษณะทางพืชสวนของมวงระซิงก 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	วันออกดอก 50% ของ ดอกเพศเมีย (วัน)	ตำแหน่งข้อที่ดอกเพศเมีย	ดอกแรกบาน	ต่อต้น	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	ความยาวเกา (เซนติเมตร)	จำนวนกิ่งแขนง ต่อต้น
3	64 b <sup>1</sup>	18	15 b <sup>1</sup>	57 ab <sup>1</sup>	336 a <sup>1</sup>	23 b <sup>1</sup>	
7	55 c	17	5 c	45 bc	221 c	19 b	
8	63 b	18	4 c	34 c	271 b	21 b	
13	68 a	15	21 a	63 a	333 a	27 a	
LSD <sub>.05</sub>	2.94	3.93	3.8	15.34	34.99	4.25	
CV (%)	5.16	31.38	50.55	46.77	23.59	36.95	

<sup>1</sup> อักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$

ตาราง 3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของใบประดับไร่ก้าน และผลมระงะซิงก 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	สีของผล		ระยะจากขั้วผลถึง		ความยาว		ขนาดผล (ซม.)			
	L <sup>1</sup>	Chroma <sup>2</sup>	Hue <sup>3</sup>	ใบประดับไร่ก้าน (ซม.)	ใบประดับ ใบประดับ	ใบประดับ ใบประดับ	ความยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง	ความหนาเนื้อ กลาง (มม.)		
3	30.88 d <sup>4</sup>	9.35 a <sup>4</sup>	122.59 b <sup>4</sup>	4.07 b <sup>4</sup>	9.35 a <sup>4</sup>	7.79	5.22 b <sup>4</sup>	4.65 b <sup>4</sup>	1.53 c <sup>4</sup>	1.00 c <sup>4</sup>
7	61.85 a	8.07 b	180.83 a	3.94 b	8.07 b	7.65	4.63 b	8.91 a	2.06 b	1.96 a
8	36.87 c	10.55 a	180.87 a	2.95 c	10.55 a	8.49	3.43 c	8.75 a	2.8 a	1.72 b
13	49.62 b	10.01 a	180.86 a	6.73 a	10.01 a	7.94	7.74 a	4.04 c	1.62 c	0.85 c
LSD <sub>.05</sub>	1.84	1.24	0.40	0.51	1.24	0.87	0.60	0.46	0.15	0.16
CV (%)	7.99	19.43	0.46	24.39	19.43	15.44	23.97	46.17	49.18	23.68

<sup>1</sup> Lightness

<sup>2</sup> chroma =  $(a^2 + b^2)^{1/2}$

<sup>3</sup> hue angle =  $\arctangent\ b^*/a^*$

<sup>4</sup> อักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$



4. เมล็ดมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์มีความยาวระหว่าง 9.06-13.95 มิลลิเมตร และความกว้างระหว่าง 4.69-7.88 มิลลิเมตร ซึ่งทั้งความยาว และความกว้างของเมล็ดมะระขึ้นกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 4) โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 เมล็ดมีขนาดเล็กที่สุดในมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์ คือ ยาว 9.06 และกว้าง 4.69 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 8 เมล็ดมีขนาดใหญ่ที่สุดในมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์ คือ ยาว 13.95 และ กว้าง 7.88 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความหนาของเมล็ดของทั้ง 4 สายพันธุ์มีขนาดระหว่าง 2.9-3.88 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีความหนาน้อยที่สุด 2.9 มิลลิเมตร ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 7 มีความหนามากที่สุด คือ 3.88 มิลลิเมตร ซึ่งสายพันธุ์เบอร์ 7 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 8 ที่มีความหนาของเมล็ด 3.77 มิลลิเมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 3 และสายพันธุ์เบอร์ 13 จำนวนเมล็ดต่อผลของทั้ง 4 สายพันธุ์ มีจำนวนเมล็ดระหว่าง 15-30 เมล็ดต่อผลซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อผล 15 เมล็ด สายพันธุ์เบอร์ 8 มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อผล 30 เมล็ด ซึ่งสายพันธุ์เบอร์ 8 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อผล 28 เมล็ด แต่ทั้ง 2 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 3 และสายพันธุ์เบอร์ 13

5. ผลผลิตของมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์ มีน้ำหนักผลสดต่อผลระหว่าง 6.57-36.91 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 5) โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีน้ำหนักผลสดต่อผล 36.91 กรัม ซึ่งแตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีน้ำหนักผลสดต่อผล 27.03 กรัม แต่สายพันธุ์เบอร์ 3 และสายพันธุ์เบอร์ 13 มีน้ำหนักผลสดต่อผล 6.57 และ 7.52 กรัมตามลำดับนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 7 และสายพันธุ์เบอร์ 8 จำนวนผลสดเฉลี่ยต่อครั้งที่เก็บต่อต้นของทั้ง 4 สายพันธุ์มีระหว่าง 9-44 ผลต่อครั้งที่เก็บ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อครั้งที่เก็บ 9 ผลต่อครั้งที่เก็บ ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 3 มีจำนวนผลสดเฉลี่ยต่อครั้งที่เก็บ 44 ผลต่อครั้งที่เก็บ จำนวนครั้งที่เก็บเกี่ยวผลสดของสายพันธุ์ทั้ง 4 มีระหว่าง 14-22 ครั้ง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยสายพันธุ์เบอร์ 13 เก็บได้มากที่สุด คือ 22 ครั้ง ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 7 เก็บผลสดได้ 14 ครั้งซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 8 ที่เก็บได้ 15 ครั้ง น้ำหนักผลสดต่อไร่มีระหว่าง 320.09-1186.44 กิโลกรัมซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 7 มีน้ำหนักผลสดต่อไร่สูงสุด คือ 1,186.44 กิโลกรัมซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 8 ที่มีน้ำหนักผลสดต่อไร่ 713.52 กิโลกรัม ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 13 มีน้ำหนักผลสดต่อไร่ต่ำสุด คือ 320.09 กิโลกรัมนั้นไม่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 3 และเบอร์ 8 (รูป 5)

ตาราง 4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเมล็ดมะระขึ้นถัก 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ขนาดเมล็ด (มม.)			จำนวนเมล็ดต่อผล
	ความยาว	ความกว้าง	ความหนา	
3	9.06 d <sup>1</sup>	4.69 d <sup>1</sup>	2.9 c <sup>1</sup>	15 c <sup>1</sup>
7	12.54 b	7.01 b	3.88 a	28 a
8	13.95 a	7.88 a	3.77 a	30 a
13	10.24 c	5.25 c	3.10 b	18 b
LSD <sub>.05</sub>	0.29	1.76	1.47	3.06
CV (%)	5.54	6.05	9.32	26.09

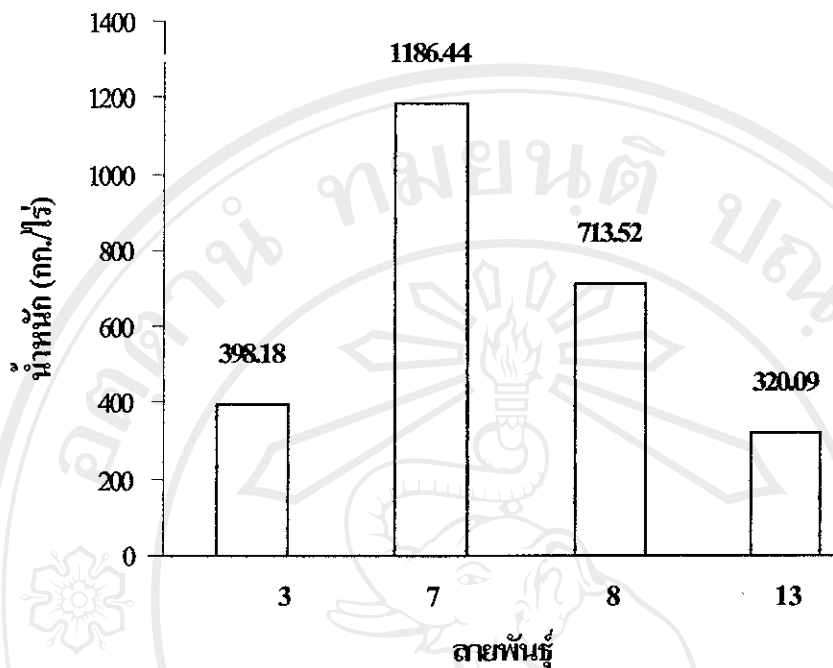
<sup>1</sup> อักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$

ตาราง 5 ผลผลิตมะระขึ้นถัก 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	น้ำหนักผลสดต่อผล	จำนวนผลสดต่อ	จำนวนครั้งที่
	(กรัม)	ครั้งที่เก็บ	เก็บเกี่ยว
3	6.57 c <sup>1</sup>	44 a <sup>1</sup>	19 b <sup>1</sup>
7	27.03 b	16 bc	14 c
8	36.91 a	9 c	15 c
13	7.52 c	26 b	22 a
LSD <sub>.05</sub>	3.52	12.17	2.49
CV (%)	34.25	28.88	7.35

<sup>1</sup> อักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$





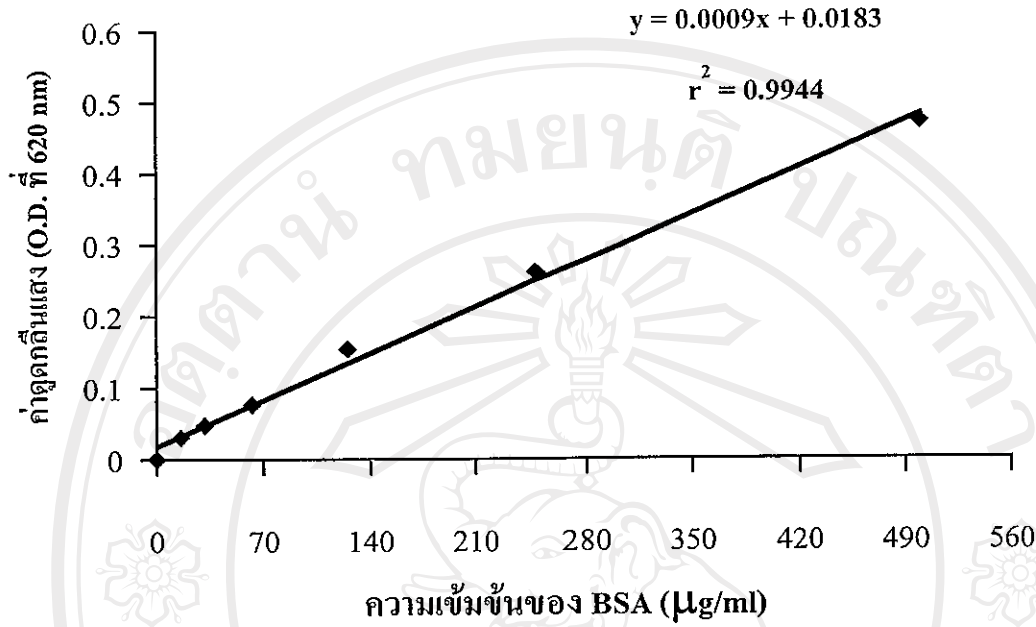
รูป 5 ผลผลิตสดต่อไร่ของมะระจีน 4 สายพันธุ์

### การทดลองที่ 3 การสกัดโปรตีน

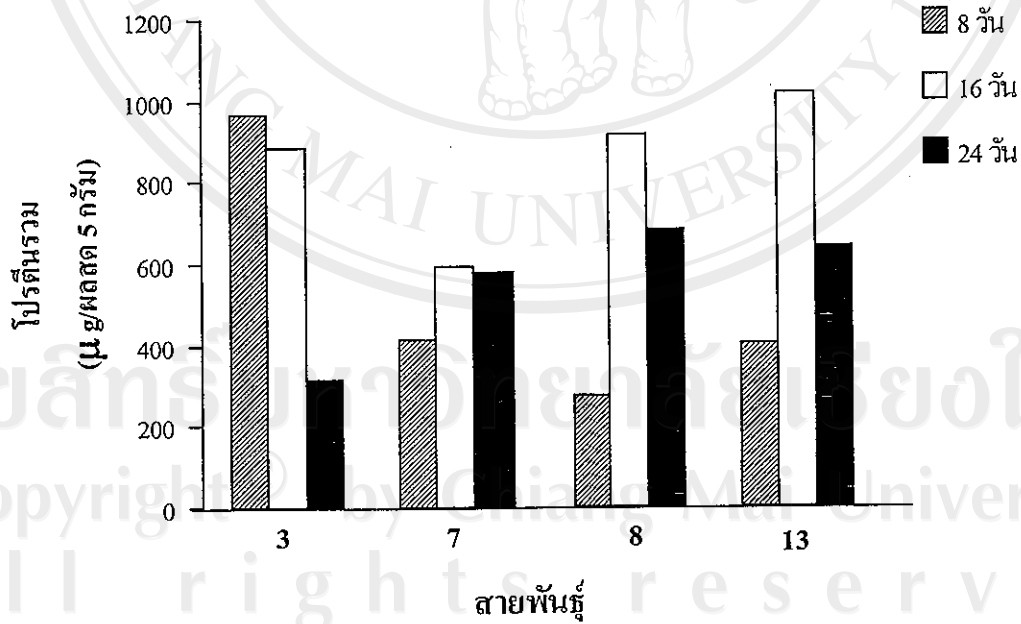
ผลการทดลองที่ได้จากการสกัดโปรตีนนี้นำไปหาปริมาณโปรตีนรวม และโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน ใน ผล ใบ และเอนโดสเปิร์มในระยะต่างๆ ของมะระจีนทั้ง 4 สายพันธุ์ โดยศึกษาจากน้ำหนักตัวอย่างสดจำนวน 5 กรัม โปรตีนที่นำมาสกัดนั้นนำเอนโดสเปิร์มของมะระจีนผลแก่ที่ได้มาจากการผสมตัวเองเพราะในเอนโดสเปิร์มนั้นมีปริมาณโปรตีนรวม และโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันสูง

1. จากการเตรียมโปรตีนมาตรฐาน คือ BSA (Bovine serum albumin) ที่ความเข้มข้น 1000, 500, 250, 125, 62.5, 31.25, 15.625 ไมโครลิตร และ 0 (น้ำกลั่น) ได้สมการสำหรับหาปริมาณโปรตีนรวม (รูป 6) จากสมการทำให้หาปริมาณโปรตีนรวมจากส่วนต่างๆ ของมะระจีน 4 สายพันธุ์ พบว่า ปริมาณโปรตีนรวมในผลของทั้ง 4 สายพันธุ์ที่มีอายุ 8 และ 16 วันหลังดอกบานที่มีปริมาณโปรตีนรวม 273.9-966.2 และ 594.4-1021.5 ไมโครกรัมตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (รูป 7) แต่ที่ผลที่มีอายุ 24 วันหลังดอกบานมีปริมาณโปรตีนรวม 316.4-640.6 ไมโครกรัม

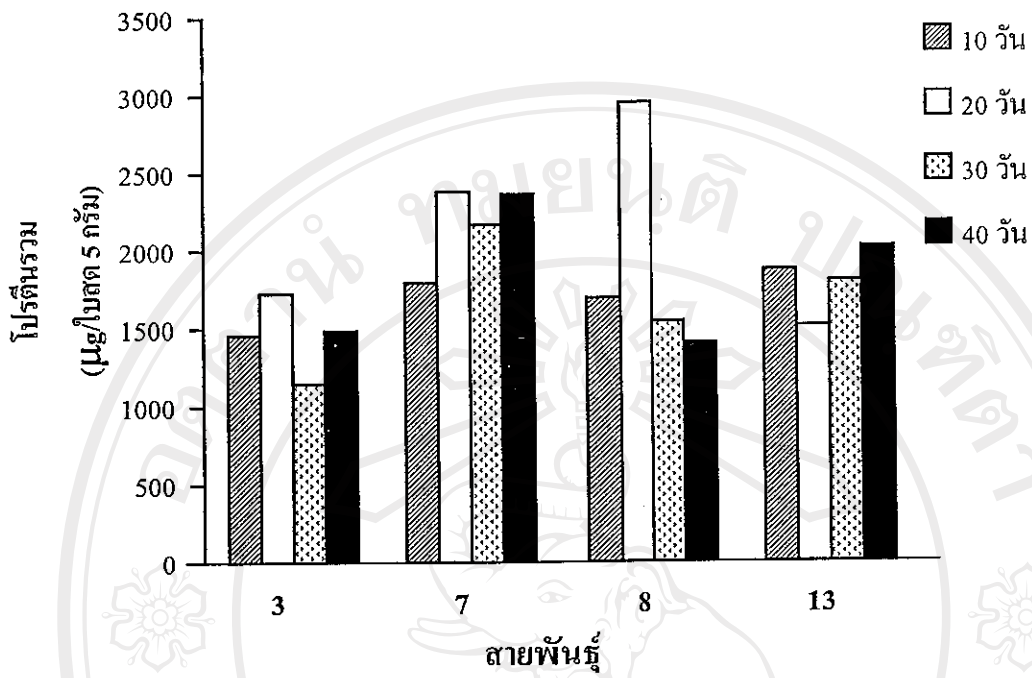
โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 มีปริมาณโปรตีนรวม 680.8 ไมโครกรัม และสายพันธุ์เบอร์ 13 มีปริมาณโปรตีนรวม 640.6 ไมโครกรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 3 ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 7 ไม่แตกต่างจาก 3 สายพันธุ์ ส่วนปริมาณโปรตีนรวมในใบที่มีอายุ 10, 20 และ 40 วันหลังใบคลี่ของสายพันธุ์ทั้ง 4 มีปริมาณโปรตีนรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือใบที่มีอายุ 10 วันมีปริมาณโปรตีนรวม 1456.8-1791.7 ไมโครกรัม ใบที่มีอายุ 20 วันมีปริมาณโปรตีนรวม 1513.6-2956.8 ไมโครกรัม และใบที่มีอายุ 40 วันมีปริมาณโปรตีนรวม 1408.6-2367 ไมโครกรัม แต่ใบที่มีอายุ 30 วันหลังใบคลี่มีปริมาณโปรตีนรวม 1147-2168.9 ไมโครกรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 และสายพันธุ์เบอร์ 13 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจาก แต่สายพันธุ์เบอร์ 3 ที่มีปริมาณโปรตีนรวม 1147 ไมโครกรัม และสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีปริมาณโปรตีนรวม 2168.9 ไมโครกรัม ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 8 และเบอร์ 13 ซึ่งมีปริมาณโปรตีนรวม 1543.2 และ 1803 ไมโครกรัมตามลำดับ แต่ทั้งสายพันธุ์เบอร์ 3 และเบอร์ 7 มีความแตกต่างกันทางสถิติ (รูป 8) ปริมาณโปรตีนรวมในเอนโดสเปิร์มที่อายุ 8 วันของสายพันธุ์ทั้ง 4 มี 1794.6-2629.8 ไมโครกรัม สายพันธุ์เบอร์ 8 มีปริมาณโปรตีนรวมสูงสุด 2629.8 ไมโครกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 3 ที่มีปริมาณโปรตีนรวม 2540 ไมโครกรัมและสายพันธุ์เบอร์ 13 ที่มีปริมาณโปรตีนรวม 2393.7 ไมโครกรัม แต่ทั้ง 3 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีปริมาณโปรตีนรวม 1794.6 ไมโครกรัม ในเอนโดสเปิร์มที่อายุ 16 วันของสายพันธุ์ทั้ง 4 มีปริมาณโปรตีนรวม 2458.5-5165.9 ไมโครกรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 13 มีปริมาณโปรตีนรวมสูงสุด คือ 5165.9 ไมโครกรัม เอนโดสเปิร์มที่อายุ 24 วันของสายพันธุ์ทั้ง 4 มีปริมาณโปรตีนรวมสูงกว่าเอนโดสเปิร์มที่อายุ 8 และ 16 วัน คือ 4397.4-5145.6 ไมโครกรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีปริมาณโปรตีนรวมสูงสุด คือ 5145.6 ไมโครกรัม (รูป 9)



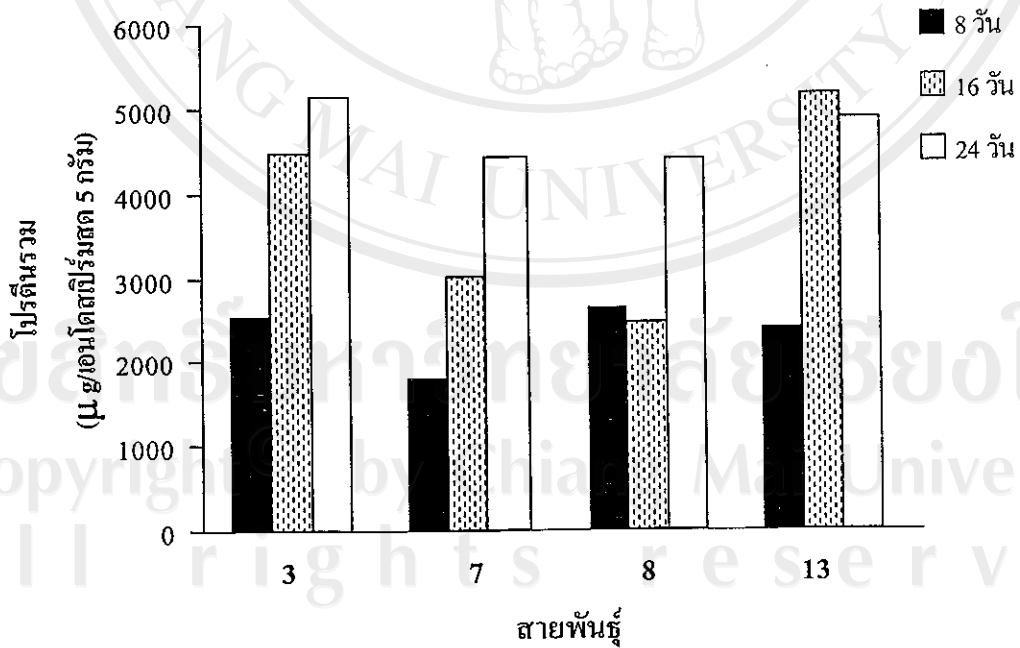
รูป 6 กราฟโปรตีนมาตรฐาน (BSA)



รูป 7 ปริมาณโปรตีนรวมของผลมะระจีน 4 สายพันธุ์



รูป 8 ปริมาณโปรตีนรวมของใบมะระจีน 4 สายพันธุ์



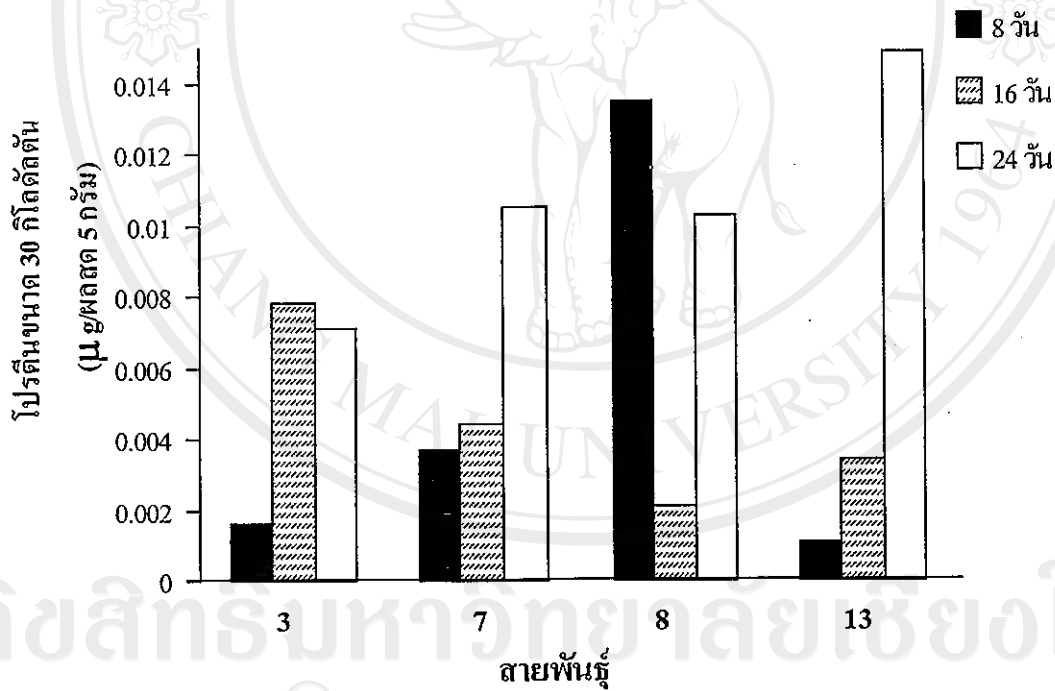
รูป 9 ปริมาณโปรตีนรวมของเอน โดสเปิร์มมะระจีน 4 สายพันธุ์

ลิขสิทธิ์ภาพถ่ายโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
Copyright by Rajabhat Ramphat University  
All rights reserved

2. จากการหาปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน จากส่วนของผล ใบ และเอนโดสเปิร์ม ในระยะต่างๆ ของระยะขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ โดยศึกษาจากน้ำหนักตัวอย่างสดจำนวน 5 กรัม ด้วยวิธี ELISA โดยเคลือบไมโครเพลทขนาด 96 หลุม ด้วยแอนติเจนจากโปรตีนที่ทราบปริมาณแล้วโดยใช้ 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และสารละลายแอนติบอดี (อัตราส่วนของแอนติบอดีที่ใช้ คือ 1 (แอนติบอดี) : 5000 (PBS-tween)) ปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันที่ได้จากส่วนของผลของระยะขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่า ผลระยะขึ้นที่มีอายุ 8 วันหลังดอกบานมีปริมาณระหว่าง 0.0011-0.0135 ไมโครกรัม และ 16 วันหลังดอกบานมีปริมาณระหว่าง 0.0021-0.0078 ไมโครกรัมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูป 10) แต่ปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันในผลที่อายุ 24 วันหลังดอกบานมีค่าระหว่าง 0.0071-0.0149 ไมโครกรัมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์เบอร์ 13 มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันสูงสุด 0.0149 ไมโครกรัม ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์เบอร์ 8 และเบอร์ 7 ที่มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน คือ 0.0103 และ 0.0105 ไมโครกรัมตามลำดับ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 3 มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน คือ 0.0071 ไมโครกรัม โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 และ เบอร์ 7 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากสายพันธุ์เบอร์ 3 และเบอร์ 13 ส่วนปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันในใบ ระยะขึ้นที่อายุ 10, 20 และ 30 วันหลังใบคลี่มีปริมาณอยู่ระหว่าง 0.012-0.0226, 0.0503-0.073 และ 0.044-0.1154 ไมโครกรัมตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูป 11) แต่ปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันในใบที่อายุ 40 วันหลังใบคลี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันอยู่ระหว่าง 0.021-0.0962 ไมโครกรัม โดยสายพันธุ์เบอร์ 8 และสายพันธุ์เบอร์ 13 ที่มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน 0.021 และ 0.0373 ไมโครกรัมตามลำดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน 0.0962 ไมโครกรัม ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 3 ที่มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตัน 0.0459 ไมโครกรัมไม่แตกต่างจากระยะขึ้นทั้ง 3 สายพันธุ์ ในเอนโดสเปิร์มของระยะขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันสูงกว่าในผล และใบของระยะขึ้น โดยเอนโดสเปิร์มของระยะขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ที่อายุ 8 วันหลังดอกบานมีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันระหว่าง 0.2109-0.543 ไมโครกรัม และที่ 16 วันหลังดอกบานมีปริมาณระหว่าง 2.8896-4.3049 ไมโครกรัมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูป 12) ส่วนเอนโดสเปิร์มของระยะขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ที่อายุ 24 วันหลังดอกบานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันอยู่ระหว่าง 23.09-47.97 ไมโครกรัม โดยสายพันธุ์เบอร์ 13 และ

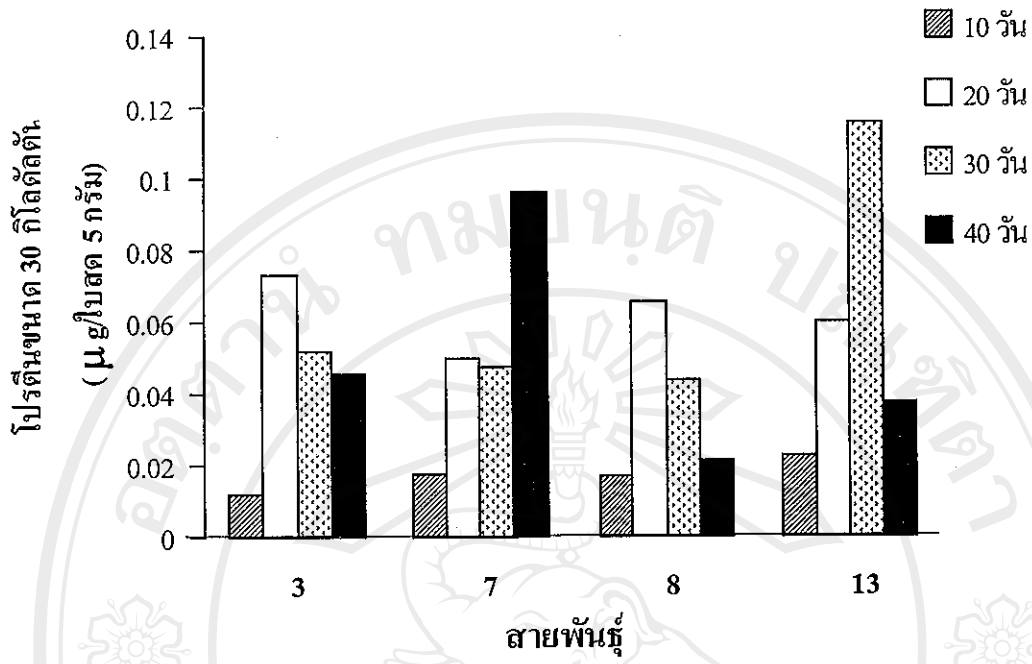
\*โปรตีนขนาด 30 กิโลดัลตันหลังจากทดสอบแล้วคือ  $\alpha$ -Momorcharin

เบอร์ 8 มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตัน 23.09 และ 25.21 ไมโครกรัมตามลำดับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 3 ที่มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตัน 47.97 ไมโครกรัม ส่วนสายพันธุ์เบอร์ 7 ที่มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตัน 38.65 ไมโครกรัมไม่แตกต่างจากมะระขึ้นกทั้ง 3 สายพันธุ์ ผลผลิตปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตันต่อไร่ของมะระขึ้นกทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่า ปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตันต่อไร่อยู่ระหว่าง 19.56-111.35 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูป 13) โดยสายพันธุ์เบอร์ 3 มีปริมาณสูงสุด คือ 111.35 กรัม ซึ่งแตกต่างจากสายพันธุ์เบอร์ 7 มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตัน 47.39 กรัม, สายพันธุ์เบอร์ 8 มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตัน 19.56 กรัม และสายพันธุ์เบอร์ 13 มีปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตัน 38.81 กรัม แต่ทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

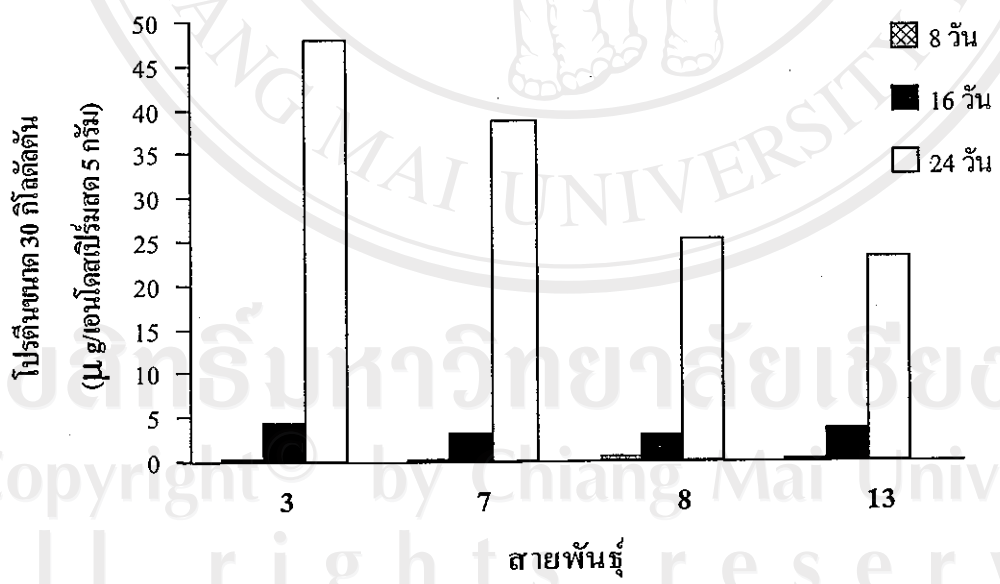


รูป 10 ปริมาณ โปรตีนขนาด 30 กิโลคัลตันของผลมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์

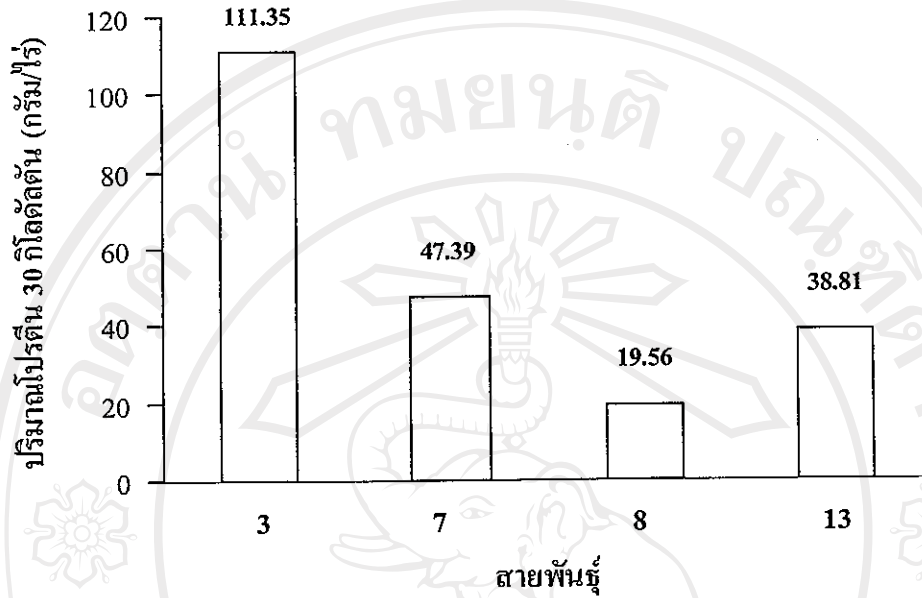




รูป 11 ปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลล์ตันของใบมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์



รูป 12 ปริมาณโปรตีนขนาด 30 กิโลคัลล์ตันของอนโคสเปิร์มมะระขึ้นก 4 สายพันธุ์



รูป 13 ผลผลิตโปรตีนขนาด 30 กิโลกรัมต่อไร่ของมะระจีน 4 สายพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved