

บทที่ 3

ผลการทดลอง

3.1 ผลการทำแห้งน้ำแครก้วย

จากการทดลองทำแห้งน้ำแครก้วยโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง พบว่าในการทำแห้งน้ำแครก้วย 150 มล.(ขวด freeze dry 1 ขวด) ใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมงได้แครก้วยผง 25.8%(W/W) (ตาราง 3.1) เนื่องจากการทำแห้งในระบบปิด ขวดที่ใช้ทำแห้งมีขนาดเล็ก ทำให้สามารถเก็บแครก้วยผงทั้งหมดได้ จึงประมาณว่าวิธีนี้ทำให้ได้แครก้วยผงที่มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 100 % และเมื่อหักปริมาณโซเดียมคาร์บอเนตจากการคำนวณ(ภาคผนวก ก)ออกแล้วจะเหลือส่วนที่เป็นแครก้วยเท่านั้นซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.0%(W/W) แครก้วยผงที่ได้เป็นก้อนเปราะแตกหักง่าย สามารถบดให้เป็นผงได้ง่าย มีสีน้ำตาลเข้ม ยังคงมีกลิ่นแครก้วยอยู่ มีความชื้น 11.54%(W/W)(ตาราง 3.4) ละลายน้ำได้เร็วกว่าแครก้วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และแครก้วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง การทำแห้งน้ำแครก้วยโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งไม่ใช้ความร้อนแต่อาศัยการระเหิดของน้ำ ทำให้สารประกอบต่างๆไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงใช้น้ำแครก้วยที่ได้จากการละลายแครก้วยผงนี้เป็นตัวแทนของน้ำแครก้วยสด เพื่อเปรียบเทียบกับแครก้วยผงที่ทำแห้งโดยวิธีอื่นๆ

การทำแห้งน้ำแครก้วยโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย มีอัตราการทำแห้งโดยเฉลี่ย 4 ลิตร/ชั่วโมง ได้แครก้วยผง 14.5%(W/W)(ตาราง 3.2) มีส่วนที่เป็นแครก้วย 10.66%(W/W) แครก้วยผงที่ได้เป็นผงละเอียดสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นแครก้วยเล็กน้อย และมีความชื้น 11.97%(W/W)(ตาราง 3.4) ละลายน้ำช้าเพราะผงแครก้วยจะลอยอยู่บนผิวน้ำ

จากการทดลองทำแห้งน้ำแครก้วยโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง มีอัตราการทำแห้งเฉลี่ย 2.5 ลิตร/ชั่วโมง ได้แครก้วยผง 24.5%(W/W)(ตาราง 3.3) มีส่วนที่เป็นแครก้วย 18.03%(W/W) แครก้วยผงที่ได้เป็นเกล็ดเล็กๆสีน้ำตาลดำ มีกลิ่นแครก้วยน้อยมาก และมีความชื้น 8.73% (ตาราง 3.4) เมื่อใส่ลงในน้ำจะจับตัวเป็นก้อนและจมลงติดก้นภาชนะต้องคนแรงๆ และใช้เวลานานจึงจะละลายได้หมด ได้สารละลายสีน้ำตาลดำ เมื่อนำแครก้วยแห้งที่ได้ไปบด จะได้ผงละเอียดสีน้ำตาลดำ เมื่อใส่ลงในน้ำบางส่วนลอยอยู่ที่ผิวน้ำและบางส่วนเกาะกันเป็นก้อนทำให้ใช้เวลานานจึงจะละลายได้หมด

ตาราง 3.1 เปอร์เซนต์เถ้าก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

ครั้งที่	น้ำหนัก ดินเถ้าก๊วยแห้ง (กรัม)	น้ำหนักเถ้าก๊วยผง(กรัม)		เปอร์เซนต์เถ้าก๊วยผง(%w/w)	
		เถ้าก๊วยผง +Na ₂ CO ₃	เถ้าก๊วยผง	เถ้าก๊วยผง +Na ₂ CO ₃	เถ้าก๊วยผง
1	20.0	5.18	3.82	25.9	19.1
2	20.0	5.07	3.71	25.4	18.6
3	20.0	5.24	3.88	26.2	19.4
4	20.0	5.16	3.80	25.8	19.0
เฉลี่ย				25.8	19.0

ตาราง 3.2 เปอร์เซนต์เถ้าก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย

ครั้งที่	น้ำหนัก ดินเถ้าก๊วยแห้ง (ก.ก.)	น้ำหนักเถ้าก๊วยผง(กรัม)		เปอร์เซนต์เถ้าก๊วยผง(%w/w)	
		เถ้าก๊วยผง +Na ₂ CO ₃	เถ้าก๊วยผง	เถ้าก๊วยผง +Na ₂ CO ₃	เถ้าก๊วยผง
1	3.0	425	312.75	14.2	10.4
2	3.0	452	332.62	15.1	11.1
3	3.0	426	313.75	14.2	10.5
เฉลี่ย				14.5	10.7

ตาราง 3.3 เปอร์เซนต์เถ้าก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ครั้งที่	น้ำหนัก ดินเถ้าก๊วยแห้ง (ก.ก.)	น้ำหนักเถ้าก๊วยผง(กรัม)		เปอร์เซนต์เถ้าก๊วยผง(%w/w)	
		เถ้าก๊วยผง +Na ₂ CO ₃	เถ้าก๊วยผง	เถ้าก๊วยผง +Na ₂ CO ₃	เถ้าก๊วยผง
1	1.0	230	169.26	23.0	16.9
2	1.0	255	187.65	25.5	18.8
3	1.0	250	183.97	25.0	18.4
4	1.0	245	180.29	24.5	18.0
เฉลี่ย				24.5	18.0

ตาราง 3.4 ปริมาณความชื้นของดินเถ้าถั่วแห้งบด เถ้าถั่วผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง และปริมาณของแข็งในน้ำเถ้าถั่วสดและน้ำเถ้าถั่วเข้มข้น

ครั้งที่	ปริมาณความชื้น(%w/w)				ปริมาณของแข็ง(%w/w)	
	ดินเถ้าถั่วแห้งบด	เถ้าถั่วผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบ			น้ำเถ้าถั่วสด	น้ำเถ้าถั่วเข้มข้น
		แช่เยือกแข็ง	พ่นฝอย	ลูกกลิ้ง		
1	13.61	11.58	12.02	8.83	1.72	2.11
2	12.86	11.39	12.57	8.99	1.74	2.10
3	13.90	12.07	12.23	8.52	1.72	2.26
4	14.19	11.64	11.13	8.56	1.75	2.11
5	14.22	11.02	11.87	8.75	1.73	2.12
เฉลี่ย	13.76	11.54	11.97	8.73	1.73	2.14

3.2 ความสามารถในการละลาย (Water Soluble Index,%WSI)

เมื่อนำเถ้าถั่วผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และแบบลูกกลิ้งมาละลายน้ำ แล้วตั้งทิ้งไว้จะมีตะกอนเกิดขึ้น แสดงว่าเถ้าถั่วผงทั้งสองชนิดละลายน้ำไม่หมด จึงนำเถ้าถั่วผงทั้งสองชนิดมาหาค่าความสามารถในการละลาย โดยนำเถ้าถั่วผงที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้วมาละลายน้ำ นำเข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อกำจัดส่วนที่ไม่ละลายออก จากนั้นนำน้ำเถ้าถั่วที่ได้ไปอบเพื่อหาน้ำหนักตัวอย่างที่ละลายน้ำได้ เพื่อคำนวณหาความสามารถในการละลาย เถ้าถั่วผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยมีความสามารถในการละลาย 77.6% ส่วนเถ้าถั่วผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีความสามารถในการละลายมากกว่า คือ 91.76% (ตาราง 3.5)

ตาราง 3.5 ความสามารถในการละลายของเจลาตินผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ครั้งที่	ความสามารถในการละลายของเจลาตินผง (%WSI) ที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบ	
	พ่นฝอย	ลูกกลิ้ง
1	77.21	91.54
2	77.49	91.51
3	77.96	91.46
4	77.82	91.33
เฉลี่ย	77.62	91.46

3.3 ปริมาณกัม (gum)

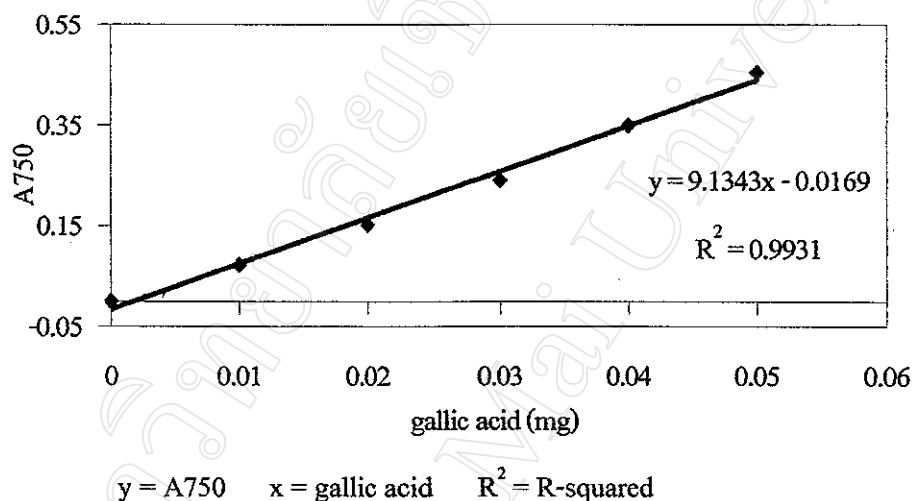
เมื่อนำเจลาตินผงตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอนมาละลายน้ำ และตกตะกอนกัมด้วย 95 % เอทานอล แล้วนำตะกอนกัมที่ได้ไปอบแห้งและชั่งน้ำหนัก และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กัมพบว่า เจลาตินผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เจลาตินผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเจลาตินผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีปริมาณกัมใกล้เคียงกัน คือ 56.82%, 55.57% และ 56.99%(w/w) ตามลำดับ (ตาราง 3.6)

ตาราง 3.6 ปริมาณกัมในเจลาตินผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ครั้งที่	กัมในเจลาตินผง (%w/w) ที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบ		
	แช่เยือกแข็ง	พ่นฝอย	ลูกกลิ้ง
1	55.94	54.92	56.06
2	56.76	56.10	57.50
3	57.09	55.34	57.12
4	56.83	55.79	57.81
5	57.49	55.69	56.48
เฉลี่ย	56.82	55.57	56.99

3.4 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

จากกราฟมาตรฐานแสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยใช้ gallic acid เป็นสารมาตรฐานทำปฏิกิริยากับสารละลาย Folin-Ciocalteu reagent และสารละลาย sodium carbonate แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร (ภาพ 3.1) จากนั้นนำกราฟมาตรฐานที่ได้มาคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีค่าเท่ากับ 8.29, 4.82 และ 7.23 % (w/w) ตามลำดับ (ตาราง 3.7)



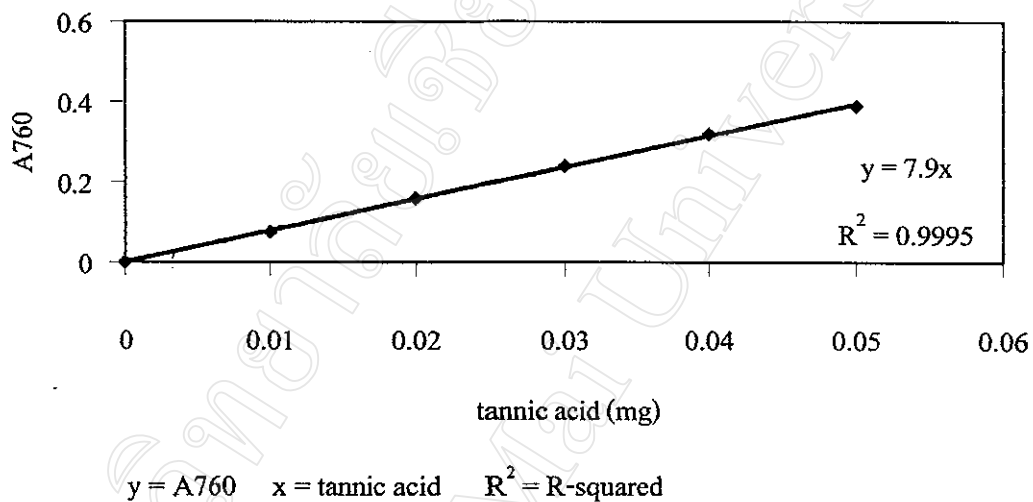
ภาพ 3.1 กราฟมาตรฐานแสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

ตาราง 3.7 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ครั้งที่	ปริมาณฟีนอลิก (%w/w) ในเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบ		
	แช่เยือกแข็ง	พ่นฝอย	ลูกกลิ้ง
1	8.54	4.87	7.24
2	8.04	4.83	7.16
3	8.32	4.61	7.20
4	8.24	4.96	7.33
เฉลี่ย	8.29	4.82	7.23

3.5 ปริมาณแทนนิน

กราฟมาตรฐานแสดงปริมาณแทนนิน โดยใช้ tannic acid เป็นสารมาตรฐาน ทำปฏิกิริยากับสารละลาย Folin-Dennis reagent และสารละลาย sodium carbonate แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร (ภาพ 3.2) จากกราฟมาตรฐานสามารถคำนวณปริมาณแทนนินในเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งได้เท่ากับ 6.53, 3.48 และ 5.94 % (w/w) ตามลำดับ



ภาพ 3.2 กราฟมาตรฐานแสดงปริมาณแทนนิน

ตาราง 3.8 ปริมาณแทนนินในเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ครั้งที่	ปริมาณแทนนิน (%w/w) ในเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบ		
	แช่เยือกแข็ง	พ่นฝอย	ลูกกลิ้ง
1	6.68	3.53	6.01
2	6.42	3.38	5.88
3	6.39	3.57	5.96
4	6.64	3.42	5.91
เฉลี่ย	6.53	3.48	5.94

3.6 ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของเจลาทียังพวงหาจากความสามารถในการป้องกันการฟอกจางสีของสารละลายเบต้า-แคโรทีน ซึ่งคำนวณออกมาเป็นค่า Antioxidant Index แสดงดังตาราง 3.9 พบว่าเจลาทียังพวงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง และเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยโดยมีค่า Antioxidant Index เท่ากับ 2.73, 2.50 และ 1.76 ตามลำดับ

ตาราง 3.9 ค่า Antioxidant Index ของเจลาทียังพวงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ครั้งที่	Antioxidant Index ของเจลาทียังพวงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบ		
	แช่เยือกแข็ง	พ่นฝอย	ลูกกลิ้ง
1	2.79	1.78	2.51
2	2.64	1.69	2.44
3	2.75	1.81	2.56
เฉลี่ย	2.73	1.76	2.50

3.7 ผลการวิเคราะห์กลิ่นในน้ำเจลาทีย

3.7.1 ปริมาณสารหอมระเหยจากต้นเจลาทียแห้ง

กลิ่นสารหอมระเหยจากต้นเจลาทียแห้งโดยใช้วิธีการกลั่นแบบธรรมดา แล้วสกัดสารหอมระเหยที่กลั่นได้ด้วยไคลคลอโรมีเทน เมื่อระเหยไคลคลอโรมีเทนออกจะเหลือเพียงสารหอมระเหยจากต้นเจลาทียแห้ง ซึ่งน้ำหนักสารหอมระเหยที่ได้ และคำนวณเปอร์เซ็นต์ของสารหอมระเหยต่อน้ำหนักของต้นเจลาทียแห้งได้เท่ากับ 0.046% w/w (ตาราง 3.10)

ตาราง 3.10 ปริมาณสารหอมระเหยที่ได้จากต้นเจลาทียแห้งโดยใช้วิธีการกลั่นแบบธรรมดา

น้ำหนักต้นเจลาทียแห้งที่ใช้ (กรัม)	น้ำหนักสารหอมระเหย (กรัม)	เปอร์เซ็นต์สารหอมระเหย (%w/w)
20.00	0.0090	0.045
20.00	0.0095	0.048
20.00	0.0087	0.044
20.00	0.0092	0.046
เฉลี่ย	0.0091	0.046

3.7.2 กลิ่นในน้ำฉ่ำก๊วยที่วิเคราะห์โดย Head Space SPME-GC/MS

วิเคราะห์น้ำฉ่ำก๊วยที่ได้จากการละลายฉ่ำก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แบบพ่นฝอย และแบบลูกกลิ้ง โดยใช้อัตราส่วนผงแห้ง 0.1 กรัม ต่อน้ำ 5 มล. และสารหอมระเหยที่กลั่นได้จากต้นฉ่ำก๊วย(distillated) 200 มล. โดยใช้ Head Space SPME-GC/MS ได้โครมาโทแกรมดังภาพ 3.3 (ภาคผนวก ข ภาพ ข.1-ข.4) เนื่องจากไม่มีสารมาตรฐานจึงได้เปรียบเทียบแมสสเปกตรัมที่ได้กับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล WILEY275 Mass Spectral Database ได้ผลดังตาราง 3.11(รายละเอียดในภาคผนวก ค ตาราง ค.1-ค.4)

ตาราง 3.11 ผลการเทียบแมสสเปกตรัมของพีคที่ได้จากสารหอมระเหยที่กลั่นได้จากต้นฉ่ำก๊วย(A) น้ำฉ่ำก๊วยที่ได้จากการละลายฉ่ำก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง(B) แบบพ่นฝอย(C) และแบบลูกกลิ้ง(D) กับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล (เปอร์เซ็นต์ความเหมือนมาก 80% ขึ้นไป)

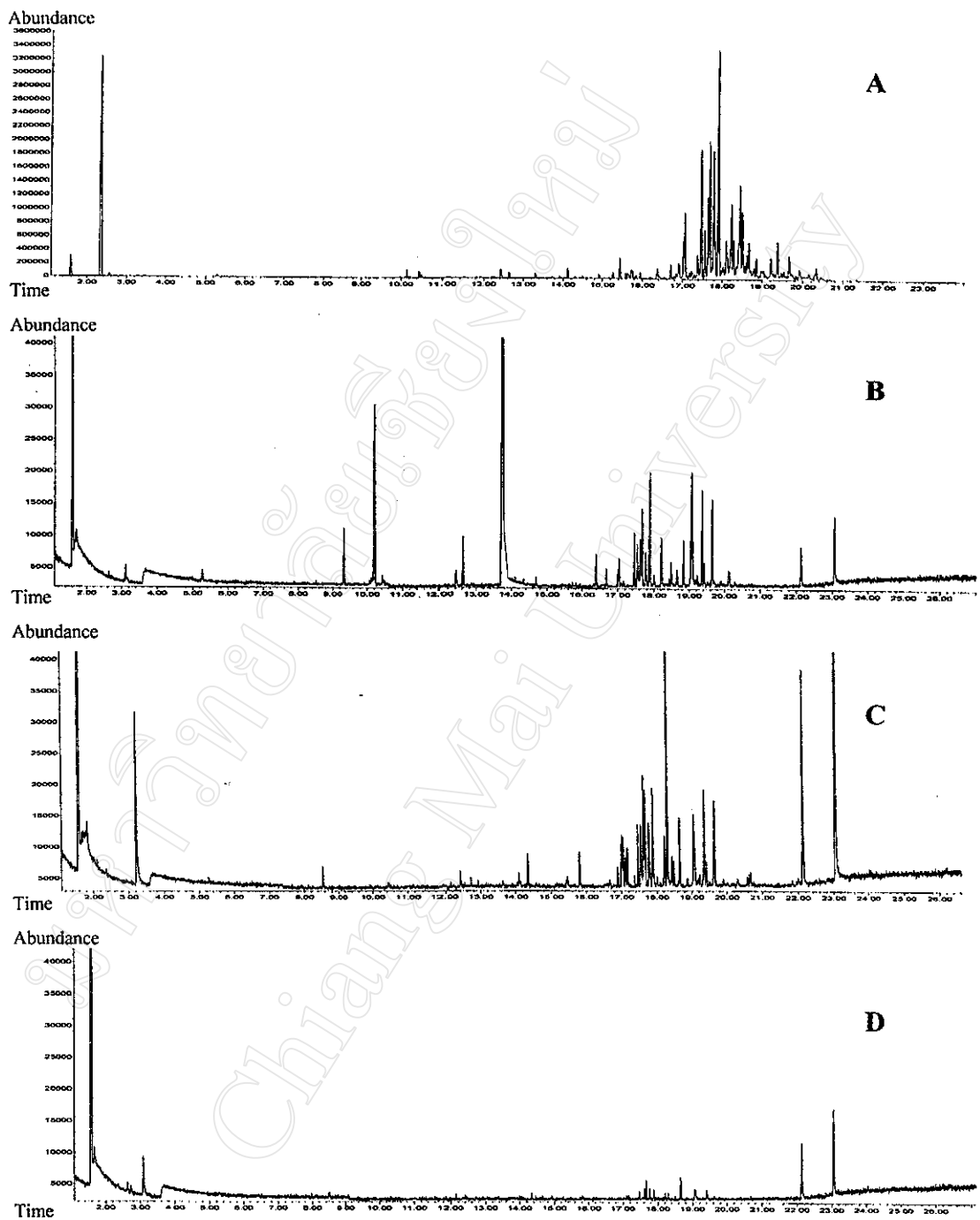
ผลการเทียบแมสสเปกตรัมของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล	%ความเหมือน			
	A	B	C	D
Hexane	91	-	-	-
Hexanal	90	-	-	-
1 – Octen – 3 – ol	90	-	-	-
α - Pinene	-	95	-	-
β - Pinene	95	97	-	-
2 – Pentylfuran	91	-	-	-
Nonanal	91	-	-	-
1 – Octen – 3 – yl acetate	90	83	-	-
(E) – 2 – Nonanal	80	-	-	-
Naphthalene	-	95	-	-
Decanal	91	-	-	-
Anethole	98	-	-	-
Dihydroedulan II	93	-	-	-
Dihydroedulan I	96	-	-	-
β - Damascenone	97	-	-	-
α -Copaene	99	-	-	-
β - Elemene	99	-	86	-

ตาราง 3.11 (ต่อ)

ผลการเทียบแมสสเปกตรัมของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล	%ความเหมือน			
	A	B	C	D
trans – Caryophyllene	99	82	85	-
Geranyl acetone	94	83	90	-
α - Bergamotene	96	-	-	-
α - Guaiene	99	-	-	-
β - Farnesene	92	-	-	-
α - Humulene	98	99	97	-
Alloaromadendrene	97	-	90	-
AR – Curcumene	98	-	-	-
Germacrene – D	-	93	-	-
trans - β - Farnesene	99	-	-	-
β - Selinene	99	-	-	-
2,4 – di – tert – butylphenol	-	-	94	-
(+) – Cuparene	99	-	-	-
δ - Guaiene	99	-	-	-
α - Elemene	90	-	-	-
cis – Calamenene	98	-	-	-
δ - Cadinene	99	-	-	-
Ethyl phthalate	-	96	-	-
Caryophyllene oxide	95	-	-	-
Humulene oxide	-	-	86	-
Cadalinal	97	-	-	-
Di – isobutyl phthalate	-	-	89	86
N – Butyl isobutyl phthalate	-	90	96	90

จากตาราง 3.11 พบว่าในสารหอมระเหยที่กลั่นได้จากต้นเผือกประกอบด้วย Hexane, Hexanal, 1-Octen-3-ol, α -Pinene, 2-Pentylfuran, Nonanal, 1-Octen-3-yl acetate, (E)-2-Nonanal, Decanal, Anethole, Dihydroedulan II, Dihydroedulan I, β -Damascenone, α -Copaene, β -Elemene,

trans-Caryophyllene, Geranyl acetone, α -Bergamotene, α -Guaiene, β - Farnesene, α -Humulene, Alloaromadendrene, AR-Curcumene, trans- β -Farnesene, β -Selinene, (+)-Cuparene, δ -Guaiene, α -Elemene, cis-Calamenene, δ -Cadinene, Caryophyllene oxide และ Cadalin น้ำฉีกวียที่ได้จากการละลายฉีกวียผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งประกอบด้วย α -Pinene, β -Pinene, 1-Octen-3-yl acetate, Naphthalene, trans-Caryophyllene, Geranyl acetone, α -Humulene, Germacrene-D, Ethyl phthalate และ N-Butyl isobutyl phthalate น้ำฉีกวียที่ได้จากการละลายฉีกวียผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยประกอบด้วย β -Elemene, trans-Caryophyllene, Geranyl acetone, α -Humulene, Alloaromadendrene, 2,4-di-ter-butylphenol, Humulene oxide, Di-isobutyl phthalate และ N-Butyl isobutyl phthalate ส่วนน้ำฉีกวียที่ได้จากการละลายฉีกวียผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีเพียงสารพวก Phthalate ซึ่งประกอบด้วย Di-isobutyl phthalate และ N-Butyl isobutyl เนื่องจากในน้ำฉีกวียที่ได้จากการละลายฉีกวียผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งมีปริมาณสารหอมระเหยน้อย ดังนั้นในการทดลองต่อไปจึงต้องเพิ่มความเข้มข้นของน้ำฉีกวียให้สูงขึ้น



ภาพที่ 3.3 เปรียบเทียบโครมาโทแกรม Head Space SPME-GC/MS ของน้ำเฉาก๊วยที่ลบลบพิศของไฟเบอร์ที่ใช้ทำ SPME ออกแล้ว A คือสารหอมระเหยจากต้นเฉาก๊วย B คือน้ำเฉาก๊วยที่ได้จากการละลายเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง C คือน้ำเฉาก๊วยที่ได้จากการละลายเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และ D คือน้ำเฉาก๊วยที่ได้จากการละลายเฉาก๊วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (เฉาก๊วยผง 0.1 กรัม ต่อน้ำ 5 มล.)

3.7.3 การจับกลิ่นในน้ำฉลากด้วยไอโซมอลโทเดกซ์ทริน

ฉลากด้วยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งเมื่อนำมาละลายในน้ำแล้วจะมีกลิ่นฉลากด้วยเหลืออยู่น้อยมาก (ภาพ 3.3 D) จึงทดลองจับกลิ่นโดยเติมมอลโทเดกซ์ทรินลงไปให้น้ำฉลากด้วยมีความเข้มข้นเป็น 1%, 1.5% และ 2% แล้วจึงนำไปทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง ใช้ฉลากด้วยผง 0.25 กรัม ค่อน้ำ 5 มล. วิเคราะห์กลิ่นโดย SPME – GC/MS ได้โครมาโทแกรมดังภาพ 3.4 (ภาคผนวก ข ภาพ ข.5-ข.8) เปรียบเทียบชนิดและปริมาณกลิ่นในแต่ละตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบพื้นที่ใต้พีค และแมสสเปกตรัมของตัวอย่างกับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล WILEY275 Mass Spectral Database ได้ผลดังตาราง 3.12

การเติมมอลโทเดกซ์ทรินลงไปให้น้ำฉลากด้วยทำให้น้ำฉลากด้วยมีความเข้มข้นมากขึ้น และฉลากด้วยที่ได้มีสีน้ำตาลอ่อนกว่าฉลากด้วยที่ไม่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ จากการเปรียบเทียบกลิ่นโดยการดมพบว่าฉลากด้วยที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่มีกลิ่นฉลากด้วยมากกว่า การเปรียบเทียบพื้นที่ใต้พีคของน้ำฉลากด้วยที่ได้จากการละลายฉลากด้วยที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ 1% (%ก่อนทำแห้ง) มีพื้นที่ใต้พีคมากที่สุด รองลงมาคือน้ำฉลากด้วยที่ได้จากการละลายฉลากด้วยผงปกติ ฉลากด้วยที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ 1.5% และฉลากด้วยที่มีมอลโทเดกซ์ทรินผสมอยู่ 2% ตามลำดับ ส่วนสารที่มีพื้นที่ใต้พีคเพิ่มมากขึ้นในฉลากด้วยที่มีมอลโทเดกซ์ทรินได้แก่ Nonanal, Decanal, β -Elemene, β -Caryophyllene, Geranylacetone, α -Bergamotene, α -Guaiene, β -Farnesene, α -Humulene, Germacrene D, Trans- β -Farnesene และ δ -Guaiene

ตาราง 3.12 Retention time พื้นที่ใต้พีค และผลการเปรียบเทียบแมสสเปกตรัมของสารตัวอย่างกับข้อมูลแมสสเปกตรัมมาตรฐาน จากโครมาโทแกรมภาพ 3.4 A-D

พีค ที่	Retention time ^a (นาที)	พื้นที่ใต้พีค(mAU)				*ผลการเทียบแมสสเปกตรัม ของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัม มาตรฐานจากฐานข้อมูล
		A	B	C	D	
1	12.005	250495	358819	398603	175623	Nonanal
2	13.691	244023	387145	1633911	292746	Decanal
3	15.400	359161	331033	209491	218042	Tridecane
4	16.462	411621	288524	317172	261887	α -Copaene
5	16.615	808165	1828699	2045772	1642755	β -Elemene
6	16.752	426306	326451	220053	231966	Tetradecane

ตาราง 3.12 (ต่อ)

พีค ที่	Retention time ^a (นาที)	พื้นที่ใต้พีค(mAU)				*ผลการเทียบแมสสเปกตรัม ของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัม มาตรฐานจากฐานข้อมูล
		A	B	C	D	
7	16.925	247739	216417	249200	201203	ND
8	17.021	1530667	1988189	2457109	1976343	β -Caryophyllene
9	17.126	1177014	1310729	317536	240155	Geranylacetone
10	17.194	2077527	2064227	2265825	1917845	α -Bergamotene
11	17.238	3539432	5148104	6397792	5410377	α -Guaiene
12	17.325	387529	466447	502046	476825	ND
13	17.358	1561150	1314214	1745364	1447914	β -Farnesene
14	17.440	2231378	2856727	3111234	2854241	α -Humulene
15	17.486	1152475	658534	340253	-	ND
16	17.580	425723	531113	-	-	ND
17	17.761	556268	1389177	2026116	1556333	Germacrene D
18	17.785	951976	929653	1000723	847176	Trans- β -Farnesene
19	17.889	2107725	1025032	628987	621150	2,4-bis-(1,1-dimethyl)- phenol
20	17.979	901078	998842	817640	647082	ND
21	18.052	1406348	1990938	2128809	1753447	δ -Guaiene
22	18.220	365181	274872	352481	281987	δ -Cadinine
23	18.651	1956106	1206964	385803	353928	Megastigmatrienone
24	18.908	527140	543391	-	-	ND
25	19.000	1920561	2015416	810259	1728495	ND

ตาราง 3.12 (ต่อ)

พีค ที่	Retention time ^a (นาทีก)	พื้นที่ใต้พีค(mAU)				*ผลการเทียบแมสสเปกตรัม ของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัม มาตรฐานจากฐานข้อมูล
		A	B	C	D	
26	19.178	3805232	3152415	385803	821123	Megastigmatrienone 2
27	20.281	336053	293990	-	352430	ND
28	21.696	370083	408047	-	1040456	Isobutylphthalate
29	21.721	970001	390473	321978	-	ND
30	22.126	349048	292697	-	279168	ND
31	22.612	983115	2743501	612253	3632605	Butylphthalate
รวมพื้นที่ใต้พีค		34336320	37730780	31682213	31263302	

a คือ Retention time เฉลี่ยของ A, B, C และ D

พีคที่ Retention time 0 – 3 นาที เป็นพีคของอากาศ

พีคที่ Retention time 6.277, 10.645, 13.452, 16.013 และ 18.277 นาที เป็นพีคของไฟเบอร์

ND คือ แมสสเปกตรัมของสารตัวอย่างกับแมสสเปกตรัมของสารมาตรฐานจากฐานข้อมูลมีความ
เหมือนน้อยกว่า 80 %

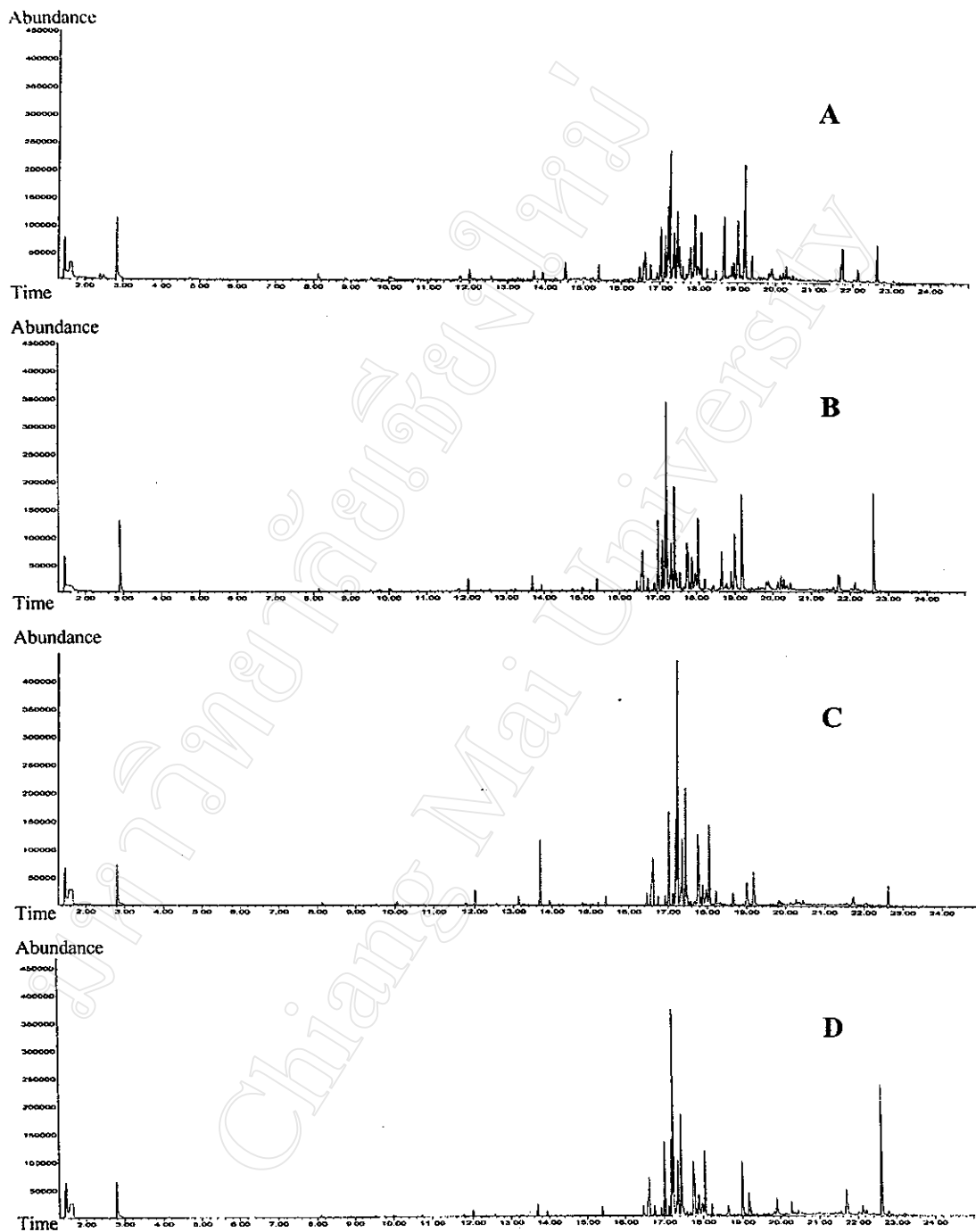
A คือ น้ำเจาก๊วยที่ได้จากการละลายเจาก๊วยผงที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

B คือ น้ำเจาก๊วยที่ได้จากการละลายเจาก๊วยผง (น้ำเจาก๊วยเข้มข้น+maltodextrin 1%(w/v) แล้วทำ
แห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง)

C คือ น้ำเจาก๊วยที่ได้จากการละลายเจาก๊วยผง (น้ำเจาก๊วยเข้มข้น+maltodextrin 1.5%(w/v) แล้วทำ
แห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง)

D คือ น้ำเจาก๊วยที่ได้จากการละลายเจาก๊วยผง (น้ำเจาก๊วยเข้มข้น+maltodextrin 2%(w/v) แล้วทำ
แห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง)

* ภาคผนวก ข ภาพ ข.12-ข.32



ภาพที่ 3.4 เปรียบเทียบโครมาโทแกรม Head Space SPME GC/MS ของน้ำเจาก้วยที่ได้จากการละลายผงเจาก้วยที่ได้จากการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง โดยลบพีคของไฟเบอร์ SPME ออกแล้ว A คือ เจาก้วยผง B คือเจาก้วยผงที่ได้จากน้ำเจาก้วยเข้มข้น+maltodextrin 1%(w/v) แล้วทำแห้ง C คือเจาก้วยผงที่ได้จากน้ำเจาก้วยเข้มข้น+maltodextrin 1.5%(w/v) แล้วทำแห้ง D คือเจาก้วยผงที่ได้จากน้ำเจาก้วยเข้มข้น+maltodextrin 2%(w/v) แล้วทำแห้ง (เจาก้วยผง 0.25 กรัม ต่อน้ำ 5 มล.)

3.8 ผลการวิเคราะห์ Trimethylsilyl derivative โดย GC/MS

เมื่อนำแก๊วพิษมาละลายน้ำแล้วสกัดสารประกอบฟีนอลิกได้สารสกัดสีน้ำตาลดำ และเมื่อนำไปทำ Trimethylsilyl derivative แล้ววิเคราะห์โดย GC/MS ได้โครมาโทแกรมดังภาพ 3.5 (ภาคผนวก ข ภาพ ข.9-ข.11) แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าสารตัวอย่างส่วนใหญ่จะเป็นสารชนิดใด เพราะแมสสเปกตรัมของตัวอย่างไม่เหมือนกับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล(ตาราง 3.13)

ตาราง 3.13 Retention time เปอร์เซนต์พื้นที่ที่ได้ออก และผลการเปรียบเทียบแมสสเปกตรัมของสารตัวอย่างกับข้อมูลแมสสเปกตรัมมาตรฐาน จากโครมาโทแกรมภาพ 3.5 A-C

พีคที่	Retention time ^a (นาที)	%พื้นที่ที่ได้ออก			ผลการเทียบแมสสเปกตรัมของตัวอย่างกับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล
		A	B	C	
1	7.919	0.323	0.315	0.365	ND
2	8.321	0.929	0.729	0.811	ND
3	8.439	-	0.208	-	Acetamide 1TBDMS 1TMS
4	8.891	-	0.284	-	ND
5	9.145	10.615	6.790	8.907	ND
6	9.401	-	0.415	-	Lactic acid-diTMS
7	9.441	0.653	0.700	0.850	ND
8	10.170	-	0.181	-	Isoamylisovalerate
9	11.031	-	0.364	-	Oxalic acid-diTMS
10	12.714	0.228	0.190	0.191	ND
11	13.368	0.265	0.197	-	ND
12	13.878	-	0.859	-	ND
13	13.929	-	-	0.092	ND
14	14.436	-	0.102	-	ND
15	15.280	3.111	1.248	2.260	ND
16	15.431	-	0.418	-	Diethylene glycol-diTMS
17	15.760	-	0.209	0.227	Glycerol-triTMS
18	17.145	0.372	0.200	0.495	Fumaric acid-diTMS
19	17.461	-	0.244	-	ND

เลขหมู่.....

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตาราง 3.13 (ต่อ)

พีคที่	Retention time* (นาที)	%พื้นที่ใต้พีค			ผลการเทียบแมสสเปกตรัมของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล
		A	B	C	
20	17.623	-	0.219	0.107	ND
21	18.144	0.354	0.218	0.228	ND
22	18.158	-	10.551	1.722	ND
23	18.797	0.402	-	0.834	2-Methylglutalic acid-diTMS
24	19.631	1.181	-	0.210	ND
25	19.674	0.573	0.723	0.511	ND
26	19.922	0.848	0.857	0.556	ND
27	20.983	-	0.416	0.156	Malic acid-triTMS
28	21.117	0.457	0.262	0.498	ND
29	21.230	0.315	-	-	ND
30	23.395	-	0.207	-	ND
31	23.452	0.207	-	-	ND
32	23.572	4.391	5.101	4.126	ND
33	23.646	1.520	3.221	2.528	ND
34	24.708	3.170	1.820	2.544	Tartaric acid-tetraTMS
35	24.954	0.582	-	0.275	ND
36	25.431	-	0.930	0.545	ND
37	25.944	0.621	0.858	0.774	ND
38	26.370	-	-	0.191	ND
39	26.609	23.035	45.705	46.930	ND
40	27.065	0.657	-	0.291	ND
41	27.135	3.419	-	0.829	ND
42	27.576	0.530	1.495	0.690	Citric acid-triTMS
43	27.816	4.546	0.199	1.311	ND
44	27.887	0.842	0.907	1.344	Isopropyl myristate
45	28.025	0.361	-	-	L-Rhamnose-tetraTMS

ตาราง 3.13 (ต่อ)

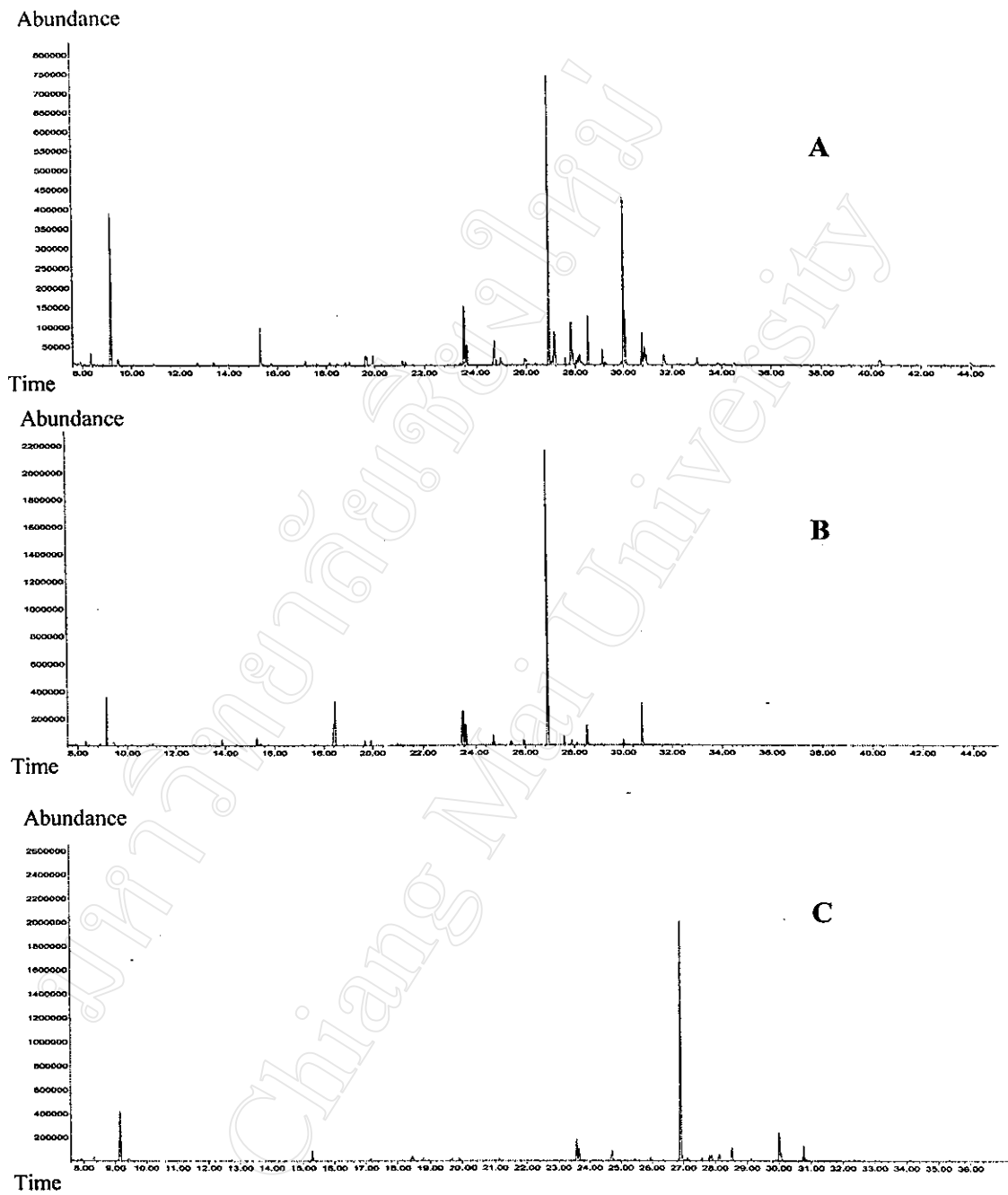
พีคที่	Retention time ^a (นาที)	%พื้นที่ที่ได้พีค			ผลการเทียบแมสสเปกตรัมของตัวอย่าง กับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล
		A	B	C	
46	28.102	0.589	0.548	-	Di-Isobutyl phthalate
47	28.120	-	-	1.729	Tris(trimethylsilyl)-3,4-dihydroxy benzoic acid
48	28.174	0.921	-	-	ND
49	28.517	3.839	3.028	2.723	ND
50	29.117	1.261	0.273	0.481	ND
51	29.227	0.230	-	-	6-deoxy-1,2,3,4-tetrakis-O-(trimethylsilyl)-Mannopyranose
52	29.903	0.253	0.170	0.218	Plasticizer OBP
53	30.002	14.185	1.073	6.257	ND
54	30.061	4.033	0.271	1.470	ND
55	30.760	2.515	6.681	3.083	ND
56	30.832	1.885	0.370	0.321	ND
57	31.670	1.160	-	-	ND
58	32.477	-	-	0.238	3-(3,4-dihydroxyphenyl)lactic acid-tri-TMS
59	33.007	0.709	-	-	tetrakis-O-(trimethylsilyl)-N-(α -D-mannopyranosyl)-morpholin
60	34.097	-	-	0.373	Caffeic acid-TMS-ether
61	35.314	-	-	0.475	2,4-dihydroxybenzaldehyde-di-TMS

A คือ Trimethylsilyl derivative จากแก๊วผสมที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

B คือ Trimethylsilyl derivative จากแก๊วผสมที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย

C คือ Trimethylsilyl derivative จากแก๊วผสมที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ND แมสสเปกตรัมของตัวอย่างไม่เหมือนกับแมสสเปกตรัมมาตรฐานจากฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.5 เปรียบเทียบโครมาโทแกรมของ Trimethylsilyl derivative ของเนากัวยผง

A คือเนากัวยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

B คือเนากัวยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย

C คือเนากัวยผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

3.9 ผลกระทบเจาก๊วยผง

3.9.1 เจาก๊วยผงพร้อมดื่ม

3.9.1.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เตรียมน้ำเจาก๊วยพร้อมดื่ม 4 ตัวอย่าง คือ

ตัวอย่างที่ 1 มีเจาก๊วยผง 0.3%(w/v) น้ำตาล 7%(w/v)

ตัวอย่างที่ 2 มีเจาก๊วยผง 0.3%(w/v) น้ำตาล 10%(w/v)

ตัวอย่างที่ 3 มีเจาก๊วยผง 0.15%(w/v) น้ำตาล 7%(w/v)

ตัวอย่างที่ 4 มีเจาก๊วยผง 0.15%(w/v) น้ำตาล 10%(w/v)

ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำเจาก๊วยพร้อมดื่ม(ขณะเย็น) โดยวิธี Hedonic scale scoring test⁽⁴⁹⁾ (ภาคผนวก ง) ใช้ผู้ทดสอบ 15 คน ได้ผลดังตาราง 3.14-3.16

ตาราง 3.14 คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางด้านกลิ่นของน้ำเจาก๊วยพร้อมดื่ม ที่มีปริมาณเจาก๊วยผงและน้ำตาลต่างกัน

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
1	2	2	1	1	6
2	1	1	1	1	4
3	3	3	2	3	11
4	2	2	1	2	7
5	4	3	3	2	12
6	3	2	2	1	8
7	2	2	2	2	8
8	2	2	2	2	8
9	3	3	2	2	10
10	3	3	2	2	10
11	2	3	3	3	11
12	1	1	1	1	4
13	1	1	1	1	4
14	2	2	1	1	6
15	2	3	2	2	8
รวม	33	33	25	26	117

ตาราง 3.15 คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางด้านความหวานของน้ำเฉาก๊วยพร้อมดื่ม ที่มีปริมาณ
เฉาก๊วยผงและน้ำตาลต่างกัน

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
1	2	3	2	3	10
2	2	2	1	3	8
3	2	4	2	4	12
4	2	4	1	3	10
5	2	3	3	4	12
6	3	4	2	4	13
7	1	2	1	3	7
8	2	3	2	3	10
9	3	4	2	3	12
10	2	3	2	3	10
11	2	3	2	3	10
12	2	4	3	4	13
13	2	2	1	3	8
14	2	3	2	4	11
15	2	3	2	4	11
รวม	31	47	28	51	157

ตาราง 3.16 คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางด้านความพอใจของน้ำเฉาก๊วยพร้อมดื่ม ที่มีปริมาณ
เฉาก๊วยผงและน้ำตาลต่างกัน

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
1	1	2	1	4	8
2	1	2	1	3	7
3	2	2	4	4	12
4	2	3	1	4	10

ตาราง 3.16 (ต่อ)

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
5	4	4	4	5	17
6	3	4	3	5	15
7	2	3	2	3	10
8	2	4	2	4	12
9	4	4	2	4	14
10	3	4	3	4	14
11	1	5	1	5	12
12	1	3	3	3	10
13	1	1	2	4	8
14	4	4	4	3	15
15	4	5	2	4	15
รวม	35	50	35	59	179

ตาราง 3.17 คะแนนเฉลี่ย และผลการวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น
เจาก๊วย ความหวาน และความพอใจของน้ำเจาก๊วยพร้อมดื่ม(ภาคผนวก ง)

ตัวอย่างที่	ปริมาณ เจาก๊วยผง(%)	ปริมาณ น้ำตาล(%)	คะแนนเฉลี่ย		
			กลิ่นเจาก๊วย	ความหวาน	ความพอใจ
1	0.30	7	2.20 ^a	2.07 ^b	2.33 ^b
2	0.30	10	2.20 ^a	3.13 ^a	3.33 ^a
3	0.15	7	1.67 ^b	1.87 ^b	2.33 ^b
4	0.15	10	1.73 ^b	3.40 ^a	3.93 ^a

*ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส (ตาราง 3.17) ตัวอย่างที่ 2 เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปทำเป็นน้ำเจาก๊วยผงพร้อมดื่ม เนื่องจากมีกลิ่นเจาก๊วยมากกว่าตัวอย่างที่ 3 และ 4 มีความหวานและความพอใจมากกว่าตัวอย่างที่ 1 และ 3 (ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95) -

3.9.1.2 ผลการแปรรูป

ชั่งเนาก๊วยผง 15 กรัม ผสมกับน้ำตาลทรายป่น 500 กรัม คนให้เข้ากัน นิดน้ำเนาก๊วยเป็นฝอยลงบนส่วนผสม จนผงที่ได้เกาะกันเป็นก้อนเล็กๆ แล้วอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50°C 3 ชั่วโมง ได้เนาก๊วยผงพร้อมดื่มที่สามารถละลายได้เร็วขึ้น เป็นก้อนเล็กๆ สีนน้ำตาลเข้ม การเตรียมเนาก๊วยพร้อมดื่มจากน้ำเนาก๊วยผงพร้อมดื่มทำได้โดยละลายเนาก๊วยผงพร้อมดื่ม 10 กรัม (ประมาณ 2 ช้อนชา) ต่อน้ำ 100 มล.

3.9.2 เนาก๊วยผงกึ่งสำเร็จรูป

3.9.2.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เตรียมเจลเนาก๊วย 4 ตัวอย่าง คือ

ตัวอย่างที่ 1 มีเนาก๊วยผง 0.3%(w/v) แป้งมันสำปะหลัง 5%(w/v)

ตัวอย่างที่ 2 มีเนาก๊วยผง 0.3%(w/v) แป้งมันสำปะหลัง 7%(w/v)

ตัวอย่างที่ 3 มีเนาก๊วยผง 0.5%(w/v) แป้งมันสำปะหลัง 5%(w/v)

ตัวอย่างที่ 4 มีเนาก๊วยผง 0.5%(w/v) แป้งมันสำปะหลัง 7%(w/v)

ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเจลเนาก๊วย โดยวิธี Hedonic scale scoring test (ภาคผนวก ง) ใช้ผู้ทดสอบ 15 คน ได้ผลดังตาราง 3.18-3.20

ตาราง 3.18 คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางด้านกลิ่นของเจลเนาก๊วย ที่มีปริมาณเนาก๊วยผงและแป้งมันสำปะหลังต่างกัน

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
1	2	2	3	3	10
2	1	1	2	2	6
3	1	2	3	3	9
4	2	2	2	3	9
5	2	1	3	3	9
6	2	1	2	2	7
7	2	2	3	2	9
8	2	2	3	3	10
9	2	2	2	3	9
10	1	1	2	3	7

ตาราง 3.18 (ต่อ)

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
11	1	1	2	2	6
12	1	2	2	2	7
13	1	2	3	2	8
14	2	2	3	3	10
15	2	2	3	3	10
รวม	24	25	38	39	126

ตาราง 3.19 คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของเจลเจาก๊วย ที่มีปริมาณ
เจาก๊วยผงและแป้งมันสำปะหลังต่างกัน

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
1	1	1	2	3	7
2	1	2	3	4	10
3	1	2	3	4	10
4	2	2	3	4	11
5	1	1	2	3	7
6	1	2	2	3	8
7	1	2	2	3	8
8	2	2	3	3	10
9	2	2	3	4	11
10	2	2	3	4	11
11	2	2	2	3	9
12	1	1	2	2	6
13	1	2	3	4	10
14	2	2	3	4	11
15	2	2	3	3	10
รวม	22	27	39	51	139

ตาราง 3.20 คะแนนที่ได้จากการทดสอบทางด้านความพอใจของเจลเจลาทீน ที่มีปริมาณเจลาทீนผง และแป้งมันสำปะหลังต่างกัน

ผู้ทดสอบ (Panelist)	คะแนน				รวม
	ตัวอย่างที่1	ตัวอย่างที่2	ตัวอย่างที่3	ตัวอย่างที่4	
1	2	2	2	4	10
2	2	2	3	3	10
3	3	3	3	4	13
4	3	3	4	5	15
5	2	2	3	4	11
6	3	3	3	4	13
7	2	2	3	4	11
8	3	3	4	5	15
9	3	3	3	3	12
10	2	3	3	4	12
11	3	3	3	4	13
12	3	3	3	4	13
13	2	2	3	3	10
14	3	3	3	3	12
15	2	3	3	3	11
รวม	38	40	46	57	181

ตาราง 3.21 คะแนนเฉลี่ย และผลการวิเคราะห์คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เจลาทீน ลักษณะเนื้อสัมผัส และความพอใจของเจลเจลาทீน (ภาคผนวก ง)

ตัวอย่างที่	ปริมาณ เจลาทீนผง(%)	ปริมาณ แป้งมันสำปะหลัง (%)	คะแนนเฉลี่ย		
			กลิ่นเจลาทீน	ลักษณะ เนื้อสัมผัส	ความพอใจ
1	0.30	5	1.60 ^b	1.47 ^c	2.53 ^b
2	0.30	7	1.67 ^b	1.80 ^c	2.67 ^b
3	0.50	5	2.53 ^a	2.60 ^b	3.07 ^b
4	0.50	7	2.60 ^a	3.40 ^a	3.80 ^a

*ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส (ตาราง 3.21) ตัวอย่างที่ 4 เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปทำเป็นเจลลี่ผงกึ่งสำเร็จรูป เนื่องจากมีกลิ่นเจลลี่มากกว่าตัวอย่างที่ 1 และ 2 มีลักษณะเนื้อสัมผัสและความพอใจมากกว่าตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 (ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99)

3.9.2.2 ผลการแปรรูป

ชั่งเจลลี่ผง 25 กรัม ผสมกับแป้งมันสำปะหลัง 350 กรัม คนให้เข้ากัน จืดน้ำเจลลี่เป็นฝอยลงบนส่วนผสม จนผงที่ได้เกาะกันเป็นก้อนเล็กๆ แล้วอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50°C 3 ชั่วโมง ได้เจลลี่ผงกึ่งสำเร็จรูป เป็นก้อนเล็กๆ สีดำ ไม่ดูความชื้นง่าย วิธีการเตรียมเจลลี่จากเจลลี่ผงกึ่งสำเร็จรูปทำได้โดยละลายเจลลี่ผงกึ่งสำเร็จรูป 7.5 กรัม คือน้ำร้อน 100 มล. คนให้เจลลี่ผงละลาย นำไปต้มให้เดือดโดยต้องคนตลอดเวลาเพื่อไม่ให้แป้งนอนก้น คั้นจนเจลลี่ที่ได้ขึ้นเหนียว จึงยกกลงเตาใส่แม่พิมพ์แล้วทิ้งไว้ให้เย็นจนเจลลี่แข็งตัวเป็นก้อน



- A คือ ผลิตภัณฑ์เจลลี่ผงพร้อมดื่ม
- B คือ เจลลี่ผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง
- C คือ ผลิตภัณฑ์เจลลี่ผงกึ่งสำเร็จรูป
- D คือ เจลลี่ที่ทำจากผลิตภัณฑ์เจลลี่ผงกึ่งสำเร็จรูป
- E คือ น้ำเจลลี่พร้อมดื่มที่เตรียมจากผลิตภัณฑ์เจลลี่ผงพร้อมดื่ม

ภาพ 3.6 เจลลี่ผงที่ทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง และผลิตภัณฑ์เจลลี่ผง