

สรุปผลการทดลองและข้อ เสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 ผลของพันธุ์ส้มโอที่มีต่อปริมาณและสมบัติของเพคตินที่สกัดได้

- แอลบีโคของส้มโอพันธุ์ขาวแตงมีปริมาณเพคตินบริสุทธิ์สูงสุดและพันธุ์ของส้มโอ ไม่มีผลต่อค่า Eq.Wt. และปริมาณ MeO. ของเพคตินที่สกัดได้

5.1.2 ผลของการใช้เอสเอชเอมที่ความเข้มข้น 0% - 5.0% และอัตราที่เอความเข้มข้น 0% - 1.5% ที่ระดับ pH=2.00 3.00 4.00 และ 5.00

- การสกัดเพคตินที่ไม่ใช้เอสเอชเอมที่และอัตราที่เอเมื่อ pH เพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการสกัดจะลดลง

- การสกัดที่ pH=2.00 เอสเอชเอมที่และอัตราที่เอไม่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการสกัด  
- เมื่อ pH เพิ่มขึ้นจาก 3.00 ถึง 5.00 และความเข้มข้นของเอสเอชเอมที่หรืออัตราที่เอเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการสกัดจะสูงขึ้น 70.58%-1610.46% (เมื่อเทียบกับการสกัดที่ไม่ใช้เอสเอชเอมที่หรืออัตราที่เอ)

- เมื่อ pH เพิ่มขึ้นจาก 2.00 ถึง 4.00 การเกิดปฏิกิริยา deesterification จะลดลง ดังนั้นปริมาณ MeO. และค่า Eq.Wt. จึงสูงขึ้น แต่ที่ pH=5.00 ปริมาณ MeO. และค่า Eq.Wt. ลดลงเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยา deesterification โดยมีไฮดรอกซีออนเป็นตัวเร่ง

- เมื่อ pH เพิ่มขึ้นจาก 2.00 ถึง 4.00 การเกิดปฏิกิริยา depolymerization จะลดลง ดังนั้นค่า Jelly grade จึงสูงขึ้น แต่ที่ pH=5.00 ค่า Jelly grade ลดลงเนื่องจากการสกัดที่ภาวะดังกล่าวมีปริมาณต่ำ

- ที่ pH=2.00 ในภาวะที่ไม่ใช้เอสเอชเอมที่หรืออัตราที่เอ เพคตินที่สกัดได้มีปริมาณต่ำ  
เมื่อ pH และความเข้มข้นของเอสเอชเอมที่เพิ่มขึ้น ปริมาณต่ำจะสูงขึ้น แต่ความเข้มข้นของอัตราที่เอไม่มีผลต่อปริมาณต่ำ

- ความเข้มข้นของเอสเอชเอมที่ อัตราที่เอและ pH ไม่มีผลต่อปริมาณ A.U.A.  
ดังนั้นความเข้มข้นของเอสเอชเอมที่และ pH ที่เหมาะสมต่อการสกัดเพคตินจะเท่ากับ 3.0 % และ pH=4.00 ส่วนการใช้อัตราที่เอความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 1.0% และ pH=4.00

สมบัติของเพคตินที่สกัดได้จากภาวะทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นภาวะการสกัดที่ใช้เอสเอชเอ็มพีเป็นสารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดจะมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้ดีทีเอ เนื่องจากให้ปริมาณเพคตินบริสุทธิ์สูงกว่า 148.08 %

5.1.3 ผลของอัตราส่วนน้ำหมักแอลมิโดสต่อปริมาณสารละลายยกรดที่ใช้ในการสกัดเพคติน

- เมื่ออัตราส่วนเพิ่มจาก 1:3 ถึง 1:4 ประสิทธิภาพการสกัดจะเพิ่มขึ้นและที่อัตราส่วนเท่ากับ 1:5 ประสิทธิภาพการสกัดจะคงที่ในที่สุด
- อัตราส่วนน้ำหมักแอลมิโดสต่อปริมาณสารละลายยกรดไม่มีผลต่อปริมาณแก้ A.U.A. MeO และค่า Eq.Wt.

- เมื่ออัตราส่วนเพิ่มจาก 1:3 ถึง 1:4 เพคตินที่สกัดได้มีค่า Jelly grade เพิ่มขึ้น และเมื่ออัตราส่วนเท่ากับ 1:5 ค่า Jelly grade จะคงที่ในที่สุด

ดังนั้นอัตราส่วนน้ำหมักแอลมิโดสต่อปริมาณสารละลายยกรดที่เหมาะสมต่อการสกัดเพคตินจากแอลมิโดสมีโอพันธุขาวแบนเท่ากับ 1:4

5.1.4 ผลการสกัดเพคตินที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 60 และ 90 นาที

- การสกัดที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเวลาการสกัดเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพการสกัดจะสูงขึ้น ส่วนการสกัดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส การเพิ่มเวลาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการสกัดเพราะระยะเวลา 30 นาที การสกัดเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แล้ว

- เมื่ออุณหภูมิและเวลาเพิ่มขึ้น ปริมาณ A.U.A. จะสูงขึ้น

- การสกัดที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเวลาการสกัดเพิ่มขึ้น ไม่มีผลต่อค่า Jelly grade Eq.Wt. และปริมาณ MeO. ส่วนการสกัดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสการเพิ่มเวลาจาก 30 นาที เป็น 90 นาทีมีผลทำให้การเกิดปฏิกิริยา depolymerization และ deesterification สูงขึ้น ดังนั้น ค่า Jelly grade Eq.Wt. และปริมาณ MeO. จึงลดลง

- อุณหภูมิและเวลาไม่มีผลต่อปริมาณแก้ในเพคตินที่สกัดได้

ดังนั้นเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสกัดเพคตินจากแอลมิโดสมีโอพันธุขาวแบนคือ สกัดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 นาที

สรุปผลการทดลองสกัดเพคตินจากแอลมิโดสมีโอพันธุขาวแบน ภาวะการสกัดที่เหมาะสมคือ สกัดที่ pH=4.00 ใช้เอสเอชเอ็มพีเป็นสารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 นาที เพคตินที่สกัดได้จากภาวะดังกล่าวมีสมบัติเป็น โปคามาตรฐานกำหนดดังนี้

สมบัติ	มาตรฐานกำหนด			เพคตินที่สกัดได้
	FAO <sub>1</sub>	FCC <sub>2</sub>	ECC <sub>3</sub>	
% Ash	Max 10%	Max 10%	Max 10%	1.5%
% Ash (acid insoluble)	Max 1%	Max 1%	Max 1%	0.3%
% A.U.A.	Min 65%	—	Min 65%	80.04%
% DE (HM-pectin)	—	Min 50%	—	65.95%
% DE (LM-pectin)	—	Max 50%	—	—
Eq.Wt.	—	—	—	493
% MeO.	—	—	—	9.93
Jelly grade	—	—	—	257.43
ราคา(บาท)/กก.	—	—	—	310.00 *

1: FAO FOOD AND NUTRITION PAPER 31/22

JECFA specifications for identity and purity of food additives, 1984  
(anticaking agents, buffering agents, salt, emulsifiers, enzymes,  
extracted solvents, flavouring agents, and miscellaneous food additives)

2: FOOD CHEMICALS CODEX, Third Edition, Washington, D.C., 1981.

3: EEC Council Directive of 25 July 1978  
laying down specific criteria of purity for emulsifiers, stabilizers,  
thickeners, and gelling agents for use in foodstuffs (78/663/EEC).

\*: ราคาคิดจากวัตถุดิบที่ใช้สกัดเพคติน

จากผลการวิจัยนี้ พบว่าภาวะการสกัดเพคตินที่เลือกได้ จะให้ประสิทธิภาพการสกัดที่สูงกว่าภาวะการสกัดที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรม (pH=2.00) นอกจากนี้ภาวะดังกล่าวจะใช้ระดับของ pH ที่สูงกว่าและอุณหภูมิที่ต่ำ ดังนั้นจึงช่วยลดการเสื่อมเสียของเครื่องมือที่ใช้สกัด และเพคตินที่ได้จะมีสมบัติที่ดีกว่า

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- ในการวิจัยนี้ พบว่าการตกตะกอนและการล้างเพคตินต้องใช้ปริมาณเอทานอลมาก ควรมีการศึกษาวิจัยการแยกเพคตินออกจากสารละลายที่สกัดได้โดยใช้วิธีอื่นๆเช่น ultrafiltration
- ศึกษาการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดอื่น เพื่อลดปริมาณเอทานอลในเพคตินที่สกัดได้ เนื่องจากการวิจัยนี้เพคตินที่สกัดได้มีปริมาณเอทานอลสูงจึงต้องใช้ปริมาณเอทานอลมากเพื่อล้างเอทานอลออกจากเพคติน
- ศึกษาการประยุกต์ใช้เพคติน และการแปรรูปเพคติน เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
- ศึกษาปริมาณเพคตินในผลไม้พื้นเมืองประเทศไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ทางเภสัชกรรมอย่างคุ้มค่า
- ศึกษาเพิ่มเติมถึงการสกัดเพคติน โดยใช้เครื่องจักรกลระบบต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาไปสู่ระบบอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย