

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย

##### 3.1 อุปกรณ์

3.1.1 เครื่องชั่งละเอียด (Analytical balance) type A200g  
ผลิตโดยบริษัท Sartorius GMBH Gottingen ประเทศเยอรมัน

3.1.2 เครื่องชั่งหยาบ (Analytical balance) รุ่น 1907  
ผลิตโดยบริษัท Sartorius GMBH Gottingen ประเทศเยอรมัน

3.1.3 เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH meter) รุ่น 220 type NE  
1604 PP-3 ผลิตโดยบริษัท Corning ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.4 เครื่องเขย่า (Mechanical shaker) type LS30 ผลิตโดย  
บริษัท Gerhardt Bonn ประเทศเยอรมัน

3.1.5 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) รุ่น Schutzart DIW  
40050-IP20 type W350 ผลิตโดยบริษัท Memmert GMBH ประเทศเยอรมัน

3.1.6 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโลหะ (Atomic Absorption  
Spectrophotometer) รุ่น Varian Spectr AA-300 ผลิตโดยบริษัท  
Varian Techtron Pty Limited ประเทศออสเตรเลีย

3.1.7 เครื่องวิเคราะห์อินฟราเรดสเปกตรัม (Fourier Transfer  
Infrared Spectrophotometer) รุ่น Model 1760X ผลิตโดยบริษัท  
Perkin Elmer ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.8 เครื่องร่อนขนาด (Test sieve, ASTM) type Vibro ผลิต  
โดยบริษัท Retsch ประเทศเยอรมัน

3.1.9 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ประกอบด้วย เครื่องย่อยรุ่น  
Kjeldatherm และเครื่องกลั่นรุ่น Vapodest ผลิตโดยบริษัท Gerhardt  
Bonn ประเทศเยอรมัน

3.1.10 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield digital viscometer) model DV-I ผลิตโดยบริษัท Brookfield Engineering Laboratories ประเทศสหรัฐอเมริกา

### 3.2 สารเคมี

3.2.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท AJAX Chemicals ประเทศออสเตรเลีย

3.2.2 กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (Hydrochloric acid) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท AJAX Chemicals ประเทศออสเตรเลีย

3.2.3 กรดไนตริกเข้มข้น (Nitric acid) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

3.2.4 ฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalene) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

3.2.5 เอทานอลร้อยละ 95 (Ethanol) ผลิตโดยบริษัท Farmitalia Carlo Erba ประเทศอิตาลี

3.2.6 เมทานอลร้อยละ 95 (Methanol) ผลิตโดยบริษัท Mallinckrodt ประเทศฝรั่งเศส

3.2.7 กรดอะซิติก (Glacial acetic acid) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

3.2.8 เฟอร์ริกไนเตรต (Ferric nitrate) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท Farmitalia Carlo Erba ประเทศอิตาลี

3.2.9 คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulfate) ใช้เกรดสำหรับงาน

วิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท BDH Chemicals ประเทศอังกฤษ

3.2.10 กรดซัลฟูริก (Sulphuric acid) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

3.2.11 กรดบอริก (Boric acid) ใช้เกรดสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี (Analytical grade) ผลิตโดยบริษัท Merck ประเทศเยอรมัน

3.2.12 เอทานอลบริสุทธิ์ (Absolute ethanol) ผลิตโดย บริษัท Farmitalia Carlo Erba ประเทศอิตาลี

### 3.3 วัตถุดิบ

โคติน จากบริษัท ยูนิคอร์ด จำกัด (มหาชน)

โคติน (purified powder) สกัดจากเปลือกกัญ ผลิตโดยบริษัท Sigma Chemicals ประเทศสหรัฐอเมริกา Lot No. 49F7280

โคโตนแซน (medium molecular weight) ผลิตโดยบริษัท Fluka ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ Analysis No. 261420190