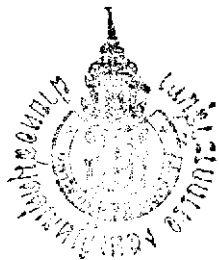


ความคงตัวของฐานว่านทางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้ง
ที่เตรียมโดยวิธีแช่แข็ง



รองศาสตราจารย์

ความคงตัวของวุ้นว่านหางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้ง ที่เตรียมโดยวิธีแช่แข็ง

ฤดีกร วิวัฒน์ปฐพี¹ และสิริวัศม์ ปิ่นสุวรรณ²

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏ

Abstract

Wiwattanapatpee, R. and Pinsuwan, S.

The Stability of Freeze Dried Aloe Vera Powder Prepared with Various Diluent

Songklanakar J. Sci. Technol. 1993, 15(2) : 159-166

Freeze-dried Aloe vera powders were prepared from the mixtures of Aloe vera gel and diluents. Lactose, dextrose, sucrose were used as diluents in various concentration i.e.2,5,10,12 and 15% w/v respectively. The product with 12% w/v lactose was chosen for further studies because of its free flowing and water soluble characteristics. Physical properties (such as appearance, solubility, pH, viscosity) and some chemical properties (glucose and protien levels) of freshly prepared Aloe powder products were compared with Aloe powder products stored in three different conditions (darkroom, daylight, refrigerator) for 1,2,3,4 months. From the experiment, it was found that the physical and chemical properties of Aloe powder products stored in various condition were not significantly different from freshly prepared Aloe powder product except the products in daylight exposed were changed their color and decreased in their solubility after storage for 3 months.

Key words : Aloe vera powder, freeze dry

¹Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmaceutical Science, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla, 90112, Thailand.

¹ภ.ม. (เภสัชอุตสาหกรรม), ²ภ.ม. (เภสัชกรรม), ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จ.สงขลา 90112
รับลงพิมพ์, มิถุนายน 2536

บทคัดย่อ

ฤดีกร วิวัฒน์ประที และ สิริวิศม์ ปิ่นสุวรรณ

ความคงตัวของวุ้นว่านหางจระเข้ผสมการเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมโดยวิธีแช่แข็ง

ว.สงขลานครินทร์, 2538, 15(2) : 159-168

วุ้นหางจระเข้ในรูปผงแห้งเตรียมจากส่วนผสมของวุ้นว่านหางจระเข้กับสารเจือจางโดยวิธีแช่แข็ง (freeze dry) สารเจือจางที่ใช้ได้แก่ แลคโตส เด็กซ์โตรส ซูโครส 2.5,10,12,15 %w/v ตามลำดับ ส่วนผสมของวุ้นว่านหางจระเข้ที่มี แลคโตส 12 %w/v มีลักษณะร่วน เคลื่อนตัวดี และละลายน้ำได้ จึงใช้ส่วนผสมในความเข้มข้นนี้ในการศึกษาต่อไป การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ (เช่น ลักษณะภายนอก ค่าการละลาย pH ความหนืด) และคุณสมบัติทางเคมีบางชนิด(ปริมาณของ กลูโคสและโปรตีน) ทำเปรียบเทียบกันระหว่างผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้ในรูปผงแห้งที่เตรียมเสร็จใหม่กับผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้ในสภาวะต่าง ๆ 3 สภาวะ(ที่มืด ที่มืดแสง ตู้เย็น) เป็นระยะเวลา 1,2,3,4 เดือน จากการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้ในสภาวะต่าง ๆ มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่เตรียมใหม่อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้ที่มืดเป็นเวลา 3 เดือนขึ้นไปมีการเปลี่ยนสีและค่าการละลายลดลง

ว่านหางจระเข้เป็นพืชสมุนไพรที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เนื่องจากมีสรรพคุณทั้งในทางยา เครื่องสำอาง และอาหาร พันธุ์ของว่านหางจระเข้มีมากมาย พันธุ์ที่นำมาใช้เป็นยา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aloe barbadensis* Mill หรือชื่อพ้องว่า *Aloe vera* Linn.⁽¹⁾ ส่วนที่นำใช้ประโยชน์กันมากคือ ส่วนวุ้นซึ่งประกอบด้วยน้ำ 99.5% ของแข็งส่วนใหญ่เป็น คาร์โบไฮเดรต⁽²⁾ สารสำคัญคือ Aloctin-A ซึ่งเป็นสารกลุ่มไกลโคโปรตีนที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบโดยยับยั้งขบวนการสังเคราะห์ Prostaglandin กระตุ้นเม็ดเลือดขาวให้ทำลายเชื้อโรคได้ดีขึ้น และมีฤทธิ์ในการสมานแผลได้ สารคาร์โบไฮเดรตกลุ่มอื่นได้แก่ Monosaccharides และ Polysaccharides นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนหลายชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย รวมทั้งวิตามินแร่ธาตุอื่น ๆ⁽¹⁾

วุ้นว่านหางจระเข้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อเป็นวุ้นสด วุ้นสดจะมีลักษณะใส ไม่มีสี หรือสีเหลืองอ่อน หนืด และสิ้น pH ประมาณ 4-5 เมื่อตั้งทิ้งไว้จะไม่คงตัว ความหนืดลดลง สีเข้มขึ้นกลิ่นรสเปลี่ยนไป⁽²⁾ วิธีหนึ่งที่จะเพิ่มความคงตัวให้วุ้นว่านหางจระเข้คือ ดัดแปลงวุ้นสดให้อยู่ในรูปของผงแห้งโดยวิธีแช่แข็ง (Freeze dry) โดยใช้เครื่อง Lyophilizer ซึ่งจากการวิจัยพบว่าผงแห้งนี้สามารถเก็บได้นานถึง 1 เดือนในภาชนะปิดสนิท สภาวะอุณหภูมิห้อง

ปกติ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีจากวันสด แต่หลังจากตั้งทิ้งไว้ 6 สัปดาห์ขึ้นไป จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยที่คุณสมบัติทางกายภาพยังไม่เปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามวุ้นว่านหางจระเข้ในรูปผงแห้งที่ได้มีข้อเสียคือ ลักษณะเป็นแผ่นเบาและดูดความชื้นได้ง่าย เมื่อเปิดภาชนะที่ทิ้งไว้ผงวุ้นจะเปลี่ยนลักษณะเป็นของเหลวข้นเหนียวติดภาชนะทำให้การชั่งหรือถ่ายเทสารไม่สะดวก⁽³⁾ ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ทางอุตสาหกรรมในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงคิดแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยผสมสารเจือจางที่เหมาะสมลงไปในวันก่อนการแช่แข็งโดยคาดว่าสารเจือจางจะช่วยดูดซับความชื้น ซึ่งจะเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนตัวและเพิ่มความคงตัวของผงวุ้น นอกจากนั้นยังทดลองหาภาชนะการเก็บรักษาที่เหมาะสมโดยศึกษาผลของแสงและอุณหภูมิต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วย

วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

สารเคมีและเครื่องมือ
สารเคมี

แอนไฮดรัสแลคโตส (Anhydrous lactose) (Pharmatose), กลูโคส (Glucose) (May & Baker), เด็กซ์โตรส

(Dextrose) (วิทยาศาสตร์), สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน pH 4 และ 7 (Orion Research Incorporation), กรดไตรคลอโรแอซติก (Trichloroacetic acid) (Riedel-de Haen), กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Conc. sulfuric acid) (E-Merck), ฟีนอล (Phenol) (Riedel-Haen), โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate) (Fluka Chemie), คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulfate) (E-Merck), โบวีน ซีรัม อัลบูมิน (Bovine serum albumin) (Sigma), สารละลายโฟลีน-ฟีนอล (Folin-phenol solution) (Sigma)

เครื่องมือ

Lyophilizer, Freeze Dryer FD-1 (Eyela), pH meter SA520 (Orion), Oswald viscometer (Thomas), Spectrophotometer (Ultrospec) รุ่น 4050 (LKB), เครื่องปั่นน้ำผลไม้ (National), เครื่องปั่นความเร็วสูง (Centrifuge) รุ่น IEC B-22 (International Equipment Company).

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมวุ้นวุ้นทางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งโดยวิธีแช่แข็ง (freeze dry)

- 1.1 ล้างวุ้นวุ้นทางจระเข้ให้สะอาด ปอกเปลือกออก เอาแต่วุ้นใสโดยไม่ให้น้ำยางสีเหลืองติดปนมา
- 1.2 นำวุ้นไปปั่นด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้จนเหลว
- 1.3 centrifuge ด้วยความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที จะได้น้ำวุ้นใส
- 1.4 นำน้ำวุ้นที่ได้มาผสมสารเจือจางต่าง ๆ คือ Anhydrous lactose, Dextrose และ Sucrose ในความเข้มข้น 2, 5, 10, 12, 15 และ 20% w/v ตามลำดับ นำไปทำให้แห้งโดยวิธีแช่แข็ง
- 1.5 คัดเลือกสูตรตำรับที่มีลักษณะผงแห้งร่วน เคลื่อนตัวดี และละลายน้ำได้เพื่อทดสอบในขั้นต่อไป
- 1.6 บรรจุวุ้นในรูปผงแห้งผสมสารเจือจางใน vial ที่ปิดด้วยจุกยางและครอบด้วยฝาอลูมิเนียมนำไปตั้งทิ้งไว้ที่สภาวะต่าง ๆ ดังนี้ ในที่มีมืด (อุณหภูมิห้อง) ในที่มีแสง (อุณหภูมิห้อง) และในตู้เย็น (8-10°C)
- 17. แบ่งผลิตภัณฑ์ไปตรวจสอบคุณสมบัติต่าง ๆ หลัง

จากตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือนตามลำดับ โดยเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หลังจากเตรียมใหม่

2. การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวุ้นวุ้นทางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้ง

2.1 ลักษณะทั่วไป

ตรวจดูลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รส ของวุ้นผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมใหม่ และทำเช่นเดียวกันสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน

2.2 ค่าการละลาย

ชั่งวุ้นผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมใหม่มา 0.2 กรัม บีบน้ำใส่ลงไปในครั้งละ 1 มิลลิลิตร คนให้ละลาย เติมน้ำลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผลิตภัณฑ์ละลายหมด คำนวณค่าการละลายเป็นกรัม/มล. โดยทำซ้ำ 2 ครั้งหาค่าเฉลี่ย ทำเช่นเดียวกันสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน

2.3 pH

นำวุ้นผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมใหม่มาเตรียมสารละลายความเข้มข้น 5% w/v ในน้ำ วัด pH ด้วยเครื่อง pH meter ซึ่งได้ปรับ pH กับสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน pH 4 และ 7 แล้ว โดยทำซ้ำ 3 ครั้งหาค่าเฉลี่ย

ทำเช่นเดียวกันสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน

2.4 ความหนืด

นำวุ้นผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมใหม่มาเตรียมสารละลายความเข้มข้น 5% w/v ในน้ำ บีบสารละลาย 5 มิลลิลิตรใส่ลงใน Oswald meter จับเวลาที่ของเหลวใช้ในการไหลผ่านขีดระดับ 2 ขีดบนเครื่องวัด ทำซ้ำ 3 ครั้งหาค่าเฉลี่ย ต่อไปทำเช่นเดิมใช้น้ำแทน จับเวลาที่น้ำใช้ในการไหลผ่านขีดระดับ 2 ขีดบนเครื่องวัดทำซ้ำ 3 ครั้งหาค่าเฉลี่ย คำนวณค่าความหนืดโดยใช้สูตร⁽⁴⁾

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

- เมื่อ η_1 หมายถึง ความหนืดของสารละลาย
 η_2 หมายถึง ความหนืดของน้ำซึ่งเท่ากับ 0.8904 เซนติพอยส์ที่ 25 องศาเซลเซียส
 ρ_1 หมายถึง ความหนาแน่นของสารละลาย
 ρ_2 หมายถึง ความหนาแน่นของน้ำซึ่งเท่ากับ 1.0034 กรัม/มิลลิลิตร
 t_1 หมายถึง เวลาที่ใช้ในการไหลผ่านซีตระดับ 2 ซีตบนเครื่องวัดของสารละลาย
 t_2 หมายถึง เวลาที่ใช้ในการไหลผ่านซีตระดับ 2 ซีตบนเครื่องวัดของน้ำ
ทำเช่นเดียวกันสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน

หมายเหตุ: ความหนาแน่นของน้ำและสารละลายทำโดยบรรจุของเหลวลงในเครื่องมือ pycnometer ให้ได้ปริมาตร 25 มิลลิลิตร นำไปชั่งน้ำหนัก จะให้ความหนาแน่นเท่ากับอัตราส่วนของน้ำหนักต่อปริมาตร

3. การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของวุ้นว่านหางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้ง

3.1 การหาปริมาณน้ำตาลกลูโคส⁽⁵⁾

- นำวุ้นผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมใหม่มาเตรียมสารละลายความเข้มข้น 5% w/v ในน้ำ
- นำสารละลายที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนมา 2 มิลลิลิตร เติมกรดไตรคลอโรอะซิติก (trichloroacetic acid) 5% w/v จำนวน 4 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
- นำสารที่ได้มาปั่นที่ 3,000 รอบต่อนาทีด้วยเครื่อง centrifuge นาน 20 นาที
- ดูดส่วนที่เป็นสารละลายใส (supernatant) 2 มิลลิลิตร เติม 5% ฟีนอล (phenol) 1.0 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
- เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Conc. sulfuric acid) 5 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
- นำไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส 20 นาที แล้วนำมาวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 490 นาโนเมตรด้วยเครื่อง spectrophotometer
- คำนวณหาปริมาณน้ำตาลโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคส ทำเช่นเดียวกันสำหรับผลิต

ภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน

3.2 การหาปริมาณโปรตีนตามวิธีของ Lowry⁽⁶⁾

- นำวุ้นผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งที่เตรียมใหม่มาเตรียมสารละลายความเข้มข้น 5% w/v ในน้ำ
- นำสารละลายอย่างละ 100 ไมโครลิตรผสมกับสารละลายอัลคาไลน์คอปเปอร์ 3.0 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
- เติมสารละลายฟอลิน-ฟินอล 0.3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที
- นำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Spectrophotometer
- หาคความเข้มข้นของโปรตีนได้โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของโปรตีนซีรัมอัลบูมิน (Bovine serum albumin)
- ทำเช่นเดียวกันสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การคัดเลือกสูตรตำรับวุ้นว่านหางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้ง

จากการนำสูตรตำรับที่ประกอบด้วยวุ้นว่านหางจระเข้อย่างเดียว และสูตรตำรับที่ประกอบด้วยวุ้นว่านหางจระเข้ผสมสารเจือจางต่าง ๆ คือ Anhydrous Lactose, Dextrose, Sucrose ในความเข้มข้น 2, 5, 10, 12, 15 และ 20% w/v ตามลำดับ ทำให้เป็นผงโดยการรมวิธีแห้ง พบว่าสูตรตำรับที่ไม่มีสารเจือจางและที่มี Anhydrous Lactose 2, 5, 10% w/v จะให้ผลิตภัณฑ์เป็นแผ่นบาง ๆ สีเหลืองอ่อน ดูดความชื้นง่ายจับแล้วเหนียวติดมือ ส่วนตำรับที่มี Anhydrous Lactose 12% w/v ขึ้นไปจะให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผงร่วนสีขาว เคลื่อนตัวได้ดีพอควร ส่วนผสมนี้ 100 มิลลิลิตรจะให้ผงแห้ง 10.3 กรัม จึงเลือกสูตรตำรับที่มี Anhydrous Lactose 12% w/v ไม่ทำการทดสอบต่อไปเนื่องจากเป็นตำรับที่มีสารเจือจางปริมาณน้อยที่สุดที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ลักษณะดี

ส่วนสูตรตำรับที่มีสารเจือจางเป็น Dextrose และ Sucrose ในทุกความเข้มข้นจะให้ผลิตภัณฑ์เป็นแผ่นบาง ๆ

ดูความชื้นง่ายเช่นเดียวกับสูตรตำรับที่มี Anhydrous Lactose ในความเข้มข้นต่ำ จึงไม่เหมาะในการนำมาใช้เป็นสารเจือจาง

คุณสมบัติทางกายภาพ

เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวุ้นวุ้นทางจระเข้ในรูปผงแห้งผสมแลคโตสที่เก็บในระยะเวลาต่าง ๆ กัน คือ ที่เตรียมใหม่และที่ตั้งทิ้งไว้ 1, 2, 3 และ 4 เดือน โดยทดสอบลักษณะทั่วไป ค่าการละลาย pH และความหนืด ดังตารางที่ 1 จะพบว่า ลักษณะทั่วไปคือ สี กลิ่น รส ยังคงเดิมยกเว้นวุ้นในรูปผงแห้งที่ตั้งทิ้งไว้ในที่มีแสงซึ่งสีของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองอ่อนในเดือนที่ 3 ส่วนค่าการละลายน้ำของวุ้นในรูปผงแห้งที่เก็บในระยะเวลาต่าง ๆ กันมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นที่ตั้งทิ้งไว้ในที่มีแสงที่ค่าการละลายลดลงในเดือนที่ 3 และมีสีของสารละลายเข้มกว่าวุ้นในรูปผงแห้งที่เก็บไว้ในสภาวะอื่น

สำหรับการทดสอบค่า pH พบว่าค่า pH ของตำรับที่เตรียมใหม่และที่ตั้งทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ มีค่าต่างกันเพียงเล็กน้อยโดยมี pH อยู่ในช่วง 4.85-4.97 ส่วนค่าความหนืดก็ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยมีความหนืดอยู่ในช่วง 1.17-1.37 เซนติปอยส์ ดังนั้นผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวุ้นในรูปผงแห้งผสมแลคโตสที่เตรียมใหม่กับที่ตั้งทิ้งไว้ที่มีมืด และในตู้เย็นเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนวุ้นในรูปผงแห้งที่ตั้งทิ้งไว้ที่มีแสงคุณสมบัติทางกายภาพมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อตั้งทิ้งไว้ 3 เดือนขึ้นไป

คุณสมบัติทางเคมี

เนื่องจากสารประกอบส่วนใหญ่ในวุ้นวุ้นทางจระเข้ที่มีฤทธิ์ในการรักษาเป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน การวิเคราะห์ปริมาณของน้ำตาลกลูโคสซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งและการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนเป็นตัวแสดงว่าปริมาณสารสำคัญในผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่หลังจากเก็บไว้ในสภาวะต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน เปรียบเทียบกับปริมาณกลูโคสและโปรตีนของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมใหม่ ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

จากข้อมูลพบว่าวุ้นวุ้นทางจระเข้ในรูปผงแห้งผสมแลคโตสที่เตรียมใหม่และที่ตั้งทิ้งไว้ในสภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 เดือน มีปริมาณกลูโคสและโปรตีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือ สามารถเก็บผลิตภัณฑ์เหล่านี้ที่อุณหภูมิห้อง ในที่มีมืดหรือที่มีแสง และในตู้เย็นได้นาน 4 เดือน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของกลูโคสและโปรตีน

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การผสมสารเจือจางบางชนิดลงในน้ำวุ้นวุ้นทางจระเข้ก่อนการแช่แข็งนั้นจะแก้ปัญหาเรื่องการดูความชื้นของผงวุ้นวุ้นทางจระเข้ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผงวุ้นเหนียว จับเป็นก้อนง่ายและคงตัวได้ไม่นาน ผลการวิจัยเรื่องนี้ทำให้สามารถเตรียมวุ้นวุ้นทางจระเข้ผสมสารเจือจางในรูปผงแห้งซึ่งมีลักษณะเป็นผงร่วน สามารถละลายน้ำได้ สารเจือจางที่เหมาะสมคือ Anhydrous Lactose จำนวน 12% w/v ในน้ำวุ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นผงร่วนเคลื่อนตัวได้ดีพอสมควร ทำให้การชั่งหรือถ่ายเทสารทำได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในภาชนะปิดสนิทในที่มืดสภาวะอุณหภูมิห้องปกติ หรือในตู้เย็นได้นาน 4 เดือน โดยที่คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ตั้งทิ้งไว้ในที่มีแสงนั้นสามารถเก็บไว้ได้ไม่เกิน 3 เดือน เนื่องจากสีจะเข้มขึ้นและการละลายจะลดลงแม้ว่าคุณสมบัติทางเคมียังไม่เปลี่ยนแปลงก็ตาม แสดงว่าแสงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนผลของอุณหภูมียังไม่เห็นข้อแตกต่างภายในระยะเวลาที่ทดลอง ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีอายุการเก็บรักษานานกว่าวุ้นในรูปผงแห้งที่ไม่ได้ผสมสารเจือจางซึ่งสามารถเก็บได้นานเพียง 1 เดือนที่อุณหภูมิห้อง

ผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้มีข้อดีกว่าวุ้นของเหลว คือมีปริมาตรและน้ำหนักน้อยกว่า ทำให้การพกพาหรือการขนส่งสะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังอาจใช้เป็นวัตถุดิบในการเตรียมผลิตภัณฑ์รูปแบบอื่นทั้งทางยา เครื่องสำอางเช่น แคปซูล ยาเม็ด คริม เป็นต้น หรือนำมาทำเป็นอาหาร โดยการแต่งสีและรสชาติ อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ที่ได้นี้แม้จะมีลักษณะร่วน แต่ยังสามารถดูความชื้นได้บ้าง

Table 1 Physical properties of Aloe powder with lactose (12%w/v) stored at room temperature, daylight (A) dark room (B) and in refrigerator (C) for 1,2,3 and 4 months.

Physical properties	Freshly prepared powder	1 month			2 months			3 months			4 months		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Appearance	a free flowing white powder with specific odor and taste	*	*	*	*	*	*	a free flowing pale yellow powder with specific odor and taste	*	*	a free flowing pale yellow powder with specific odor and taste	*	*
Solubility (g/ml)	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:14	1:10	1:10	1:14	1:10	1:10
pH	4.86 (0.10)	4.90 (0.11)	4.86 (0.14)	4.88 (0.11)	4.91 (0.12)	4.86 (0.13)	4.89 (0.11)	4.88 (0.15)	4.90 (0.09)	4.89 (0.10)	4.96 (0.11)	4.95 (0.10)	4.85 (0.12)
Viscosity (cps)	1.28 (0.12)	1.19 (0.18)	1.31 (0.10)	1.30 (0.11)	1.28 (0.13)	1.30 (0.13)	1.32 (0.17)	1.24 (0.11)	1.30 (0.15)	1.35 (0.18)	1.17 (0.19)	1.22 (0.16)	1.35 (0.18)

* mean free flowing, white powder with specific odor and taste.
Number in brackets are standard deviation.

Table 2 Amount of glucose detected in Aloe powder with lactose (12%w/v) stored at room temperature, daylight (A), dark room (B), and in refrigerator (C) for 1,2,3 and 4 months.

Amount of glucose detected (g) per 1 g of powder												
Freshly prepared powder	1 month			2 months			3 months			4 months		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0.84 (0.06)	0.82 (0.04)	0.86 (0.03)	0.88 (0.05)	0.85 (0.03)	0.83 (0.04)	0.80 (0.02)	0.82 (0.05)	0.78 (0.06)	0.87 (0.03)	0.79 (0.03)	0.81 (0.03)	0.85 (0.04)

Number in brackets are standard deviation

Table 3 Amount of protein detected in Aloe powder with lactose (12%w/v) stored at room temperature, daylight (A), dark room (B), and in refrigerator (C) for 1,2,3 and 4 months.

Amount of protein (μ g) per ml of 5%w/v solution												
Freshly prepared powder	1 month			2 months			3 months			4 months		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0.469 (0.019)	0.468 (0.012)	0.480 (0.015)	0.464 (0.010)	0.470 (0.021)	0.466 (0.025)	0.443 (0.012)	0.439 (0.027)	0.456 (0.024)	0.445 (0.015)	0.445 (0.012)	0.443 (0.011)	0.465 (0.013)

ทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์ยังไม่ดีนัก ถ้าจะนำไปประยุกต์ใช้ทางอุตสาหกรรมเช่น แคปซูล ยาเม็ด ควรทดลองหาชนิดและปริมาณสารช่วยไหลที่เหมาะสมก่อน และเนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่มีการเติมสารทนอม สารต้านออกซิเดชัน หรือ Chelating agent ซึ่งอาจเพิ่มอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น จึงควรจะมีการศึกษาผลของปัจจัยเหล่านี้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่อง Lyophilizer และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

บรรณานุกรม

1. นันทวัน บุญยะประภัตร, 2532, "การศึกษาทางด้านเคมีและการเพาะปลูกว่านหางจระเข้", เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง "การวิจัยสมุนไพรว่านหางจระเข้", ณ องค์การเภสัชกรรม กรุงเทพฯ, 138-139

2. Morsy, E.M., 1980, "The Final Technical Report on Aloe Vera, Stabilization and Processing for Cosmetics, Beverage and Food Industries", United Aloe Technologist Association Inc., Arizona
3. จุฑามาศ สุขบรรเทิง, อรุณพร อิฐรัตน์, 2534, "การศึกษาความคงตัวของว่านหางจระเข้ในรูปแบบผงแห้งเปรียบเทียบกับว่านสด", ว. สงขลานครินทร์ 13(3-4), 165-172
4. Martin, A., Swarbrick, J. and Cammarata, A., 1983, "Physical Pharmacy" Lea & Febiger, Philadelphia, 532.
5. Dubois, M., Gills, K.A., Halminton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F., 1956, "Colorimetric Method for Determination of Sugar and Related Substances", Anal.Chem., 28, 350-356
6. Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. and Rondall, R.J., 1951, "Protein Measurement with Folin-phenol Reagent", J. Biol. Chem., 193, 265-275.