



บทที่ 1

บทนำ

การใช้ว่านเป็นสมุนไพรเพื่อการรักษาโรคมะเร็งมานานแล้ว แต่ยังคงอยู่ในวงจำกัด ปัจจุบันมีการนำว่านมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ว่านที่รู้จักกันดีและนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวางคือ ว่านหางจระเข้ ว่านชนิดนี้สามารถนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมและทางการแพทย์ เช่นทำเครื่องสำอางบำรุงผิว แชมพูสระผม และเครื่องสำอางชนิดต่าง ๆ ซึ่งกำลังเป็นที่สนใจกันมากในต่างประเทศ ถึงกับมีการส่งเสริมการผลิตกัน อย่างเป็นล่ำเป็นสัน สำหรับไทยเรามีการนำว่านนี้มาใช้เป็นยาสมุนไพร เช่นแผลไฟไหม้, น้ำร้อนลวกให้เอาวุ้นหรือเมือกจากใบว่านหางจระเข้มาทาแผลเพื่อระงับความเจ็บปวด นับว่าคนไทยคุ้นเคยกับว่านหางจระเข้มานานพอควร

ว่านหางจระเข้ชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Aloe barbadensis Mill. มีชื่อพ้องคือ Aloe vera Linn. ชื่อ อังกฤษว่า Aloe หรือ Star Cactus เป็นพืชล้มลุกในวงศ์ Liliaceae (1 - 5) ใช้ชื่อเรียกต่าง ๆ กันไป เช่น ทางภาคเหนือเรียก "ว่านไฟไหม้" ภาคกลางเรียก "ว่านหางตะเข้หรือว่านหางจระเข้" ส่วนชาวจีนเรียก "นำเต็ก" ว่านหางจระเข้เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปแอฟริกาใต้ ต่อมาผู้คนนำมาปลูกในประเทศที่มีอากาศร้อนทั่ว ๆ ไป ปัจจุบันพบมากแถบอเมริกาใต้ เท็กซัส ฟลอริดา แอฟริกาเหนือ และได้ เจริญเติบโตในบราซิล ฟิลิปปินส์และประเทศไทย ซึ่งนับว่ามีกระจายอยู่แทบจะทั่วโลก ส่วนของพืชที่นิยมนำมาใช้มากที่สุดคือ ใบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกริช สีเขียวมีกระขาว ใบยาวประมาณ 30 นิ้ว ลำต้นสั้นโคนต้นพองเล็กน้อย ก้านดอกแทงขึ้นกลางต้นระหว่างใบ เป็นก้านแข็งสูงประมาณ 2 ฟุต ดอกสีแดงอมเหลืองออกเป็นช่อ^{(1),(2)} ภายในใบจะมีวุ้นและเมือกซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการนำมาใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ยังมีน้ำยางสีเหลืองรสขมที่เรียกว่า Latex หรือ Bitter of Aloe หรือ Yellow Sap คั่วย น้ำยางนี้เรารู้จักกันดีในแง่การนำมาใช้เป็นยาระบาย^{(3),(6),(7)} เรียก "ยาตา" ส่วนวุ้นหรือเมือกหรือในที่นี้จะเรียกว่า "เจล" เป็นสารอยู่ใน parenchyma tissue มีลักษณะใสไม่มีสีหรือสีเหลืองอ่อน, ช้น,

ลีน, ไม่มีริส และมี connective tissue มาก มีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ประมาณ 4-5 (3),(6),(7)

เจลจากว่านหางจระเข้มีศักยภาพสูงในทางเป็นยา มีการนำมาใช้บำบัดโรคต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย แต่เท่าที่มีการทดลองทางคลินิกพบว่า

1. มีฤทธิ์รักษาแผลในทางเดินอาหาร (Antiulcer) โดยพบว่าเจลจากว่านหางจระเข้ใช้รักษาแผลในกระเพาะอาหารของคนได้ (1),(6) และการใช้สารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ (เมื่อใช้น้ำเป็นตัวสกัด) ได้ผลดีทั้งทางป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหาร Morsy, E.M. (6) เชื่อว่าสารที่ออกฤทธิ์คือ Aloe-ulcin โดยมีกลไกไปขัดขวาง เอนไซม์ histidine decarboxylase ซึ่งเป็นเอนไซม์เร่งการสร้าง histamine จาก histidine เมื่อขาด histamine จะมีผลยับยั้งการหลั่งกรดเกลือจากกระเพาะอาหาร ส่วน Rubel, B.L. (8) พบว่า magnesium lactate ในเจลมีฤทธิ์ลดอักเสบที่เยื่อกระเพาะอาหาร โดยมีกลไกไปยับยั้งเอนไซม์ histidine decarboxylase เช่นกัน แต่ยังไม่พบรายงานที่ยืนยันว่า Aloe ulcin และ magnesium lactate เป็นสารเดียวกันหรือไม่

2. รักษาแผลไหม้จากความร้อนและรังสี (Antiburn) ลดอักเสบและสมานแผล (Anti-inflammatory and Wound healing) มีการทดลองใช้เจลและครีมจากเจลของต้นว่านหางจระเข้ในการรักษาแผลไหม้จากความร้อน, รังสีเอ็กซ์ และรังสีอื่น ๆ ได้ผลดีทั้งในคน, หนูขาว, กระจ่าง (1),(6),(9) เจลจากว่านหางจระเข้ยังมีฤทธิ์ลดอักเสบและช่วยสมานแผลทำให้แผลหายเร็วขึ้นอีกด้วย (1) เชื่อว่าเป็นเพราะขัดขวางการสร้าง Prostaglandin และมีรายงานว่าพบสาร 3 ชนิดในเจลที่มีฤทธิ์ลดอักเสบคือ (8)

- เอนไซม์ Bradykininase จะไปตัดกรดอะมิโนของ Bradykinin และ Angiotensin I ทำให้ Bradykinin หดฤทธิ์ และ Angiotensin I เปลี่ยนเป็น Angiotensin II ซึ่งมีฤทธิ์ขยายหลอดเลือด ผลคือลดความเจ็บปวดและลดสภาวะหลอดเลือดขยายตัวจากการอักเสบ ในการสมานแผลเอนไซม์ Bradykininase ยังช่วยย่อยโปรตีนที่ถูกทำลายเมื่อเกิดบาดแผลได้กรดอะมิโนมาใช้ในการ

ซ่อมแซมเนื้อเยื่อ

- Magnesium lactate จะยับยั้งเอนไซม์ histidine decarboxylase ช่วยลดการอักเสบที่เยื่อบุกระเพาะอาหาร, ตับ, ปอด ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

- Aloctin A เป็นสารสำคัญที่เชื่อว่าเกี่ยวข้องกับฤทธิ์ลดอักเสบและสมานแผล เพราะจะไปลดอาการบวมจากการอักเสบและกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัว (mitosis) ของเซลล์, โดยมีกลไกไปเร่งการทำงานของเอนไซม์ Adenylate cyclase ทำให้มีการสร้าง Cyclic AMP มากขึ้น ซึ่งเชื่อว่า Cyclic AMP จะช่วยให้มีการแบ่งตัวของเซลล์หลังจากเกิดบาดแผล นอกจากนี้ Aloctin A ยังช่วยเพิ่มการสร้างเม็ดเลือดขาว Leukocyte ทำให้อัตราเร็วในการเคลื่อนย้ายเซลล์ที่ตายแล้วออกจากบริเวณบาดแผลเพิ่มขึ้นด้วย

3. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและไวรัส (Antibacterial and Antivirus) พบว่าส่วนประกอบเฉพาะในเจลของวุ้นทางจระเข้เท่านั้นที่มีฤทธิ์ฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย โดยใช้เจลในความเข้มข้น 1 : 50 จะยับยั้งการเจริญเติบโตของ Staphylococcus aureus, Streptococcus pyrogenes, Corynebacterium xerosis (1), (6) และฤทธิ์ลดลงเมื่อเจลเกิดสีคล้ำลง พบว่าทั้ง Stabilized gel, Freeze-dried gel หรือเจลที่ให้ความร้อนขนาด 80°C นาน 15 นาที ยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียอยู่มากโดยให้ inhibit zone อย่างเห็นได้ชัด เมื่อทดสอบโดยใช้ Agar diffusion test method ส่วนครีมจากเจลของวุ้นทางจระเข้มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ Pseudomonas aeruginosa และเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าเจล (1) สำหรับฤทธิ์ในการต้านไวรัสนั้นมีเพียงเล็กน้อย (1)

นอกจากนั้นยังมีการนำสารสกัดจากใบวุ้นทางจระเข้ด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ มาใช้ในการบำบัดรักษาด้วย เช่น ใช้ในการกำจัดผ้าและรอยต่างค้ำบนผิวหนัง และผสมในครีมทาแก้แดด เป็นต้น อีกทั้งยังใช้ทางเครื่องสำอาง เป็น moisturizer และ emollient โดยพบว่าเจลจาก วุ้นทางจระเข้มีคุณสมบัติและประโยชน์ทางเครื่องสำอางดีกว่าผลผลิตจากส่วนอื่น ๆ ของวุ้นทางจระเข้ ปกติแล้วการใช้เจล จากวุ้นทางจระเข้สำหรับเป็นผลิตภัณฑ์ภายนอกนั้นค่อนข้างจะปลอดภัย เกิดอาการแพ้, ระคายเคืองน้อยมาก อย่างไรก็ตามการแพ้วุ้น

ทางจระเข้อาจเกิดได้กับทุกส่วนของร่างกายเช่นที่ศีรษะทำให้ลอกตกสะเก็ดตลอดทั่วหนังศีรษะ หรือมีอาการคันเจ็บแสบและมีผื่นแดงที่ผิวหนัง, ซึ่งจะเกิดภายใน 1-24 ชั่วโมง⁽¹⁰⁾

เจลาจากันว่าทางจระเข้มีองค์ประกอบส่วนใหญ่ คือ น้ำถึงร้อยละ 99.5 ที่เหลือ อีกร้อยละ 0.5 เป็น solid component^{(6),(11),(12)} ซึ่งประกอบด้วยสารต่าง ๆ ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต จัดเป็นองค์ประกอบหลักใน solid component ซึ่งปริมาณ จะแตกต่างกันไปตาม species, ฤดูกาล, ขนาดและอายุของจระเข้^{(6),(13)} โดยทั่วไป มีประมาณร้อยละ 0.3 - 0.8 ของเจลา⁽⁶⁾ น้ำตาลที่มีอยู่มากคือ Glucose และ Mannose ซึ่งปกติแล้วจะอยู่ในรูปโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide) คือ Glucomannan ในอัตราส่วน Glucose : Mannose = 1 : 2.8⁽¹¹⁾ คิดกันว่าสารที่ทำให้เจลาเหนียว หนืดคือ Partially acetylated glucomannan ที่แตกต่างกันในอัตราส่วนของ Glucose : Mannose และ Acetylated content อย่างน้อย 4 ชนิด เมื่อ เกิดไฮโดรลิซิส (Hydrolysis) ของ Acetylated carbohydrate เหล่านี้ ความ หนืดของเจลาจะลดลง^{(6),(11),(12),(14)} นอกจากนั้นยังมี Galactose, Xylose, Arabinose, Rhamnose, Cellulose, Hemicellulose, Pentosan^{(3),(6),(12)}

2. โปรตีนและเอนไซม์ พบว่าเจลาจากันทางจระเข้มีโปรตีนประมาณร้อยละ 0.013⁽¹¹⁾ อย่างมากที่สุดไม่เกินร้อยละ 0.06⁽⁶⁾ กรดอะมิโนที่มีมากในเจลาคือ Aspartic acid, Asparagine, Glutamic acid, Arginine และ Serine นอกนั้นมี Phenylalanine, Valine, Leucine, Isoleucine, Glycine, Glutamine เป็นต้น โดยมี Essential amino acid อยู่ 8 ชนิด ปริมาณรวมกันประมาณร้อยละ 47 ของกรดอะมิโนทั้งหมด⁽⁶⁾ Essential amino acid ที่มีมากที่สุด คือ Arginine ประมาณ ร้อยละ 18 ของกรดอะมิโนทั้งหมด รองลงมาคือ Histidine ประมาณ ร้อยละ 13 ของกรดอะมิโนทั้งหมด⁽⁶⁾ ส่วนเอนไซม์ในเจลาโดยมากเป็นเอนไซม์ในกลุ่ม Hydrolase และ Oxido-reductase⁽⁶⁾ ได้แก่ Cellulase, Carboxypeptidase, Bradykininase, Catalase, Amylase, Oxidase, Peroxidase, Lipase^{(3),(6),(8),(11),(12),(16)} เอนไซม์ทั้งหมดอยู่ภายในไมโทคอนเดรีย

(Mitochondria) ของเซลล์พืช เมื่อเนื้อเยื่อถูกทำลายจะมีการปลดปล่อยเอนไซม์
เหล่านี้ออกมา

3. สเตอรอล (Sterols) พบว่ามี Campesterol, β -Sitosterol และ
Cholesterol จำนวนเล็กน้อย⁽⁶⁾

4. กรดอินทรีย์ (Organic acid) พบจำนวนเล็กน้อย ได้แก่ Glutamic
acid, Malic acid, Succinic acid, Citric acid และ Phenolic derivatives
เช่น Aloesin, Aloenin^{(6),(17)} ปริมาณของกรดอินทรีย์จะเปลี่ยนแปลงตาม
ฤดูกาลและพบว่ามากที่สุดที่ฤดูร้อน⁽¹⁷⁾

5. วิตามิน (Vitamin) พบ Pro-vitamin A (β -Carotene),
Riboflavin, Thiamine, Niacin, Ascorbic acid⁽⁶⁾

6. เกลือแร่ ที่พบมากที่สุดที่ในเซลล์คือ Potassium, Sodium, Magnesium,
Calcium^{(6),(17)} นอกจากนั้นมี Phosphorus, Silicon, Iron, Manganese,
Aluminum, Boron, Barium, Titanium, Nickel, Molybdenum, Copper, Chromium,
Tin^{(3),(6)} ปริมาณของเกลือแร่เหล่านี้เปลี่ยนแปลงตามสถานที่ปลูก⁽¹⁷⁾

7. แอนทราควิโนน (Anthraquinone) ปกติพบอยู่ในยางสีเหลืองที่อยู่
ที่ผิวใบ ส่วนเจลาจากว่านทางจรเข้ที่นำมาใช้ทางเครื่องสำอางปกติไม่ควรจะมีแอนทราควิโนนหรือ
มีในปริมาณน้อยมาก แต่จากการพบว่าเจลาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อถูกแสง, อากาศ คาดว่ามี
สารควิโนนและแอนทราควิโนนจากน้ำยางปะปนมาในเจลาด้วย⁽¹¹⁾

8. สารอื่น ๆ เช่น Tannin, Lignin, Saponin, สารระเหย^{(3),(6)}

เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้มีการค้นพบ Aloctin A หรือ Lectin P-2 เป็นสารพวก
Glycoprotein มีน้ำหนักโมเลกุล 1.8×10^4 และอัตราส่วนของโปรตีน :
น้ำตาล = 8.2 : 1 โดยน้ำหนัก^{(11),(12)} คิดว่าสารนี้อาจมีประโยชน์ในการรักษามะเร็ง
บางชนิด, การอักเสบ, แผลไหม้และโรคผิวหนัง^{(1),(8),(11),(18)}

เจลจากวุ้นหางจระเข้ไม่เสถียรอาจเกิดการสลายตัวโดยมีสาเหตุจากเชื้อจุลินทรีย์หรือปฏิกิริยาเคมี(3),(6),(11) ซึ่งเมื่อเกิดการสลายตัวขึ้นแล้ว สิ่งที่จะสังเกตได้คือ เสียความหนืด, เกิดสีคล้ำ (Browning) กลิ่น และรสเปลี่ยนแปลงไป(3),(6) ซึ่งนอกจากจะทำให้เจลหรือยาเตรียมจากเจลมีลักษณะไม่น่าใช้แล้วยังมีผลให้ฤทธิ์บางอย่างเสียไปด้วย เช่น ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย

จากข้อมูลโครงการวิจัยสมุนไพรกับงานสาธารณสุขมูลฐาน กระทรวงสาธารณสุข "พบว่าเจลจากวุ้นหางจระเข้บูดเร็วมาก"(10) เนื่องจากมีสภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตและเป็นแหล่งอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น เชื้อ Aerobic bacillus บางชนิด ทำให้เจลเกิดรสเปรี้ยว, Lactic acid bacteria ทำให้เกิดกลิ่นที่ไม่ดีของเจลนอกจากเชื้อแบคทีเรียแล้ว เชื้อรา, ยีสต์ ก็ขึ้นง่ายด้วย(1),(6) ซึ่งปกติแล้วการเสื่อมสลายของเจลจากเชื้อจุลินทรีย์จะเกิดขึ้นก่อนจะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี

สำหรับการสลายตัวของเจลโดยปฏิกิริยาเคมีนั้น อาจเกิดโดย photolysis, oxidation, hydrolysis (3),(6) ปฏิกิริยาที่สำคัญคือ ออกซิเดชันของสารประกอบจำพวกฟีนอล (phenolic compounds) ได้สารสีน้ำตาล เรียกว่า "Melanoidins"(6) ทำให้เห็นเจลสีคล้ำลง (Discoloration, Darkening or Browning) ดังจะเห็นว่าเมื่อเก็บเจลไว้หรือตัดใบวุ้นหางจระเข้ทิ้งไว้ให้สัมผัสกับแสงและอากาศ เจลและรอยตัดของใบจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อน ๆ เป็นสีชมพูและสุดท้ายเป็นสีน้ำตาล ซึ่งปฏิกิริยานี้อาจพบได้ในผักผลไม้อื่นด้วย เช่น มันฝรั่ง, แอปเปิล เป็นต้น เมื่อเกิด Browning ขึ้นแล้ว หลังจากนั้นระยะหนึ่งเจลก็จะสลายตัวไปอย่างสมบูรณ์ การเกิด Browning อาจจะมีหรือไม่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาก็ได้ แต่โดยทั่วไปมักจะมีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้องในตอนเริ่มต้น หลังจากนั้นปฏิกิริยาที่ดำเนินต่อไปอาจจะต้องการหรือไม่ต้องการเอนไซม์ก็ได้ ในกรณีที่ไม่มีเอนไซม์มาเกี่ยวข้อง (Non-enzymic Browning) นั้น การเกิดสีคล้ำของเจลอาจมีปัจจัยอื่นช่วยส่งเสริม เช่น(6)

- อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เกิด Browning รวดเร็วขึ้น
- แสงและรังสี โดยเฉพาะรังสีอัลตราไวโอเล็ต อาจเหนี่ยวนำให้เกิด

Browning ได้ นอกจากนั้นการสัมผัสกับแสงอาจทำให้เกิดการสลายตัวของสารในเจลโดยปฏิกิริยาต่าง ๆ เช่น oxidation-reduction, ring arrangement และ polymerization

- ปริมาณสารตั้งต้นของปฏิกิริยา Browning เช่น กรดอะมิโน, สารประกอบเอมีน
- ปริมาณน้ำ, ความชื้น ถ้าความชื้นสูงทำให้อัตราเร็วของ Non-enzymic Browning สูงกว่าเมื่อความชื้นต่ำ

กรณีที่มีเอนไซม์ช่วยเร่งปฏิกิริยา (Enzymic Browning) นั้น เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องโดยมากเป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยเฉพาะ Phenolase enzyme (หรือ Polyphenolase หรือ Polyphenol oxidase) ซึ่งจะอยู่ในไมโทคอนเดรีย เมื่อมีการทำลายเนื้อเยื่อของใบว่านทางจระเข้ เช่น การตัด, การปอกเปลือก ทำให้เอนไซม์ถูกปลดปล่อยออกมา และถ้าสัมผัสกับออกซิเจนจะเกิด air oxidation ของ phenolic compounds ในเจลเกิดเป็นสารสีเข้ม โดยมีกลไกคือ เกิด oxidation ของ phenolic compounds ไปเป็นสารพวกควิโนน (Quinone) โดยมีเอนไซม์ Phenolase, ความร้อน และแสงเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นจะเกิด polymerization ของควิโนน ได้สารสีน้ำตาล ซึ่งเรียกว่า "Melanoidin"⁽⁶⁾

ในการทำงานของเอนไซม์ Phenolase อาศัย copper ion (Cu^{++}) ร่วมด้วย ดังนั้นเมื่อมี copper และออกซิเจน การเกิด Browning จะเด่นชัดขึ้น นอกจากนี้สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ก็มีอิทธิพลต่อการทำงานของเอนไซม์ด้วย ดังนี้⁽⁶⁾

- pH พบว่า pH ที่เหมาะสมของเอนไซม์ Phenolase คือ 5-7 โดย pH ที่เหมาะสมที่สุดคือ 6.5 และถ้า pH ต่ำกว่า 3 เอนไซม์จะเสียสภาพอย่างถาวร
- อุณหภูมิ เอนไซม์ส่วนใหญ่จะมีฤทธิ์สูงสุดที่อุณหภูมิ 30-40°C และเริ่มเสียสภาพราว ๆ 45°C ที่อุณหภูมิ 60°C หรือ 140°F เอนไซม์ส่วนใหญ่จะเสื่อมสลายไปเกือบหมด
- ความชื้น เอนไซม์ต้องการระดับความชื้นที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา แต่ถ้าความชื้นมากเกินไป หรืออีกนัยหนึ่งในสารละลายที่เจือจาง เอนไซม์จะทำงานไม่ได้ผลดี

นอกจากการเกิดออกซิเดชันของ phenolic compounds แล้ว อาจมีการสลายตัวของสารอื่น ๆ ในเจลได้อีก เช่น การเกิดไฮโดรลิซิสของคาร์โบไฮเดรต ใต้น้ำตาลที่ไวต่อปฏิกิริยาเคมี (reactive sugar) ซึ่งอาจจะทำปฏิกิริยาต่อไปกับสารอื่น ๆ ในเจล เช่น วิตามิน โปรตีน เป็นต้น⁽⁶⁾ ความไม่เสถียรของเจลดังกล่าวมาแล้วนั้นทำให้เจลสูญเสียคุณค่าทางการรักษาและโภชนาการ เนื่องจากเชื่อกันว่า เจลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ เจลสดที่ซุกใหม่ ๆ จากใบ การนำมาใช้จึงแนะนำให้ตัดใบมาใช้เมื่อต้องการ แต่วิธีนี้ไม่สะดวกและอาจจะทำให้ได้กรณีที่ไม่มีต้นว่านทางจระเข้ปลูกไว้ในบ้าน ดังนั้นการทำให้เจลอยู่ในสภาพพร้อมจะใช้ได้ทันทีและมีเสถียรภาพก็จะช่วยสนองความต้องการของผู้บริโภคมากกว่า ปัจจุบันพบว่า มีผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เป็นจำนวนมากที่ผสมเจลจากต้นว่านทางจระเข้และมีจำหน่ายในประเทศไทยโดยอาจทำในรูป ยาขี้ผึ้ง, โลชั่น, แชมพูสระผม เป็นต้น แต่เจลที่ผ่านกรรมวิธีให้เสถียร (Stabilized gel) ยังต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ทั้ง ๆ ที่ประเทศไทยสามารถปลูกว่านทางจระเข้ได้เอง ดังนั้นถ้าสามารถปรับปรุงให้เจลและยาเตรียมจากว่านทางจระเข้ที่ปลูกในประเทศไทยมีเสถียรภาพดีขึ้น จะช่วยลดรายจ่ายที่ต้องเสียไปในการสั่งซื้อ Stabilized gel จากต่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นการนำเอาผลิตผลในประเทศมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่อีกด้วย

ยาเตรียมของเจลว่านทางจระเข้ในการวิจัยนี้ทำในรูปยาขี้ผึ้ง ซึ่งเป็นตำรับยาเตรียมที่มีลักษณะกึ่งแข็ง (Semisolid preparation)^{(19), (20)} มีจุดมุ่งหมายใช้เป็นยาภายนอกสำหรับทาหรือถูผิวหนัง ยาขี้ผึ้งประกอบด้วยตัวยาสำคัญกระจายตัวหรือละลายอยู่ในยาพืชน้ำมัน โดยแบ่งยาพืชน้ำมันตามส่วนประกอบออกเป็น 4 ชนิด คือ^{(20), (21), (22)}

1. ยาพืชน้ำมันที่มีลักษณะเป็นมัน (Oleaginous ointment bases หรือ Hydrocarbon bases) ยาพืชน้ำมันปราศจากน้ำและไม่ละลายน้ำ ทำหน้าที่เป็นตัวป้องกันและให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง เก็บไว้ได้นาน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่มีข้อเสียคือล้างน้ำออกยาก ผสมเข้ากับตัวยาคือเป็นของเหลวได้น้อย ถ้าใช้น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์จะเหม็นหืนได้เมื่อตั้งทิ้งไว้นาน ๆ ตัวอย่างของยาพืชน้ำมันชนิดนี้ เช่น White Ointment USP.

2. ยาพืชน้ำมันที่ดูดน้ำได้ (Absorption Ointment base หรือ Emulsifiable

ointment bases) ยาพืชนชนิดนี้ไม่มีน้ำอยู่ด้วย แต่มีคุณสมบัติดูดน้ำได้จำนวนมาก จึงเรียก Absorption ointment base เมื่อเติมน้ำลงไปจะเกิดอิมัลชันชนิด W/O คั่งนั้นในบางครั้งจึงเรียกว่า Emulsifiable ointment base ข้อดีของยาพืชนชนิดนี้คือ สามารถผสมเข้ากับตัวยาที่เป็นน้ำได้ มีความคงตัวที่ไม่เปลี่ยนแปลงง่ายในอากาศร้อนหรือเย็น ส่วนข้อเสียคือ เป็นมันคืดผิวหนัง ตัวอย่างของยาพืชนชนิดนี้ เช่น Hydrophilic Petrolatum USP

3. ยาพืชนชนิดอิมัลชัน (Emulsion ointment bases) ยาพืชนชนิดนี้เป็นแบบอิมัลชันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 ชนิด W/O ยาพืชนชนิดนี้จะให้ความชุ่มชื้น (Emollient) แก่ผิวหนัง สามารถเข้ากับยาที่เป็นน้ำและน้ำมันได้ แต่มีข้อเสียคือ เป็นมันและล้างน้ำออกยาก ตัวอย่างของยาพืชนชนิดนี้ เช่น Cold Cream USP

3.2 ชนิด O/W ยาพืชนชนิดนี้สามารถเจือจางได้ด้วยน้ำ เป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบันเพราะสามารถผสมกับตัวยาที่เป็นน้ำได้จำนวนมาก ล้างน้ำออกง่ายและไม่เปราะเปื้อนเสื้อผ้า ข้อเสียคือ เชื้อราชอบขึ้นและเมื่อตั้งทิ้งไว้นาน ๆ น้ำจะระเหย ทำให้ผิวหน้าของยาพืชนแห้งและแตก ตัวอย่างของยาพืชนชนิดนี้ เช่น Hydrophilic ointment USP

4. ยาพืชนชนิดละลายน้ำได้ (Water-Soluble ointment bases, Greaseless bases) ยาพืชนชนิดนี้เตรียมจาก Polyethylene glycol (PEG) ยางพืชนประเภทนี้สามารถละลายได้ในน้ำไม่เป็นมัน ทาติดผิวหนังได้ดี ล้างน้ำออกง่าย เก็บไว้ได้นานไม่เหม็นหืนหรือขึ้นราและผสมเข้ากับตัวยาได้หลายชนิด ข้อเสียคือดูดน้ำได้ในจำนวนจำกัด (ไม่เกินร้อยละ 5) และเมื่อผสมกับตัวยาบางชนิด เช่น Salicylic acid, Phenol ฯลฯ จะเกิดสารประกอบเชิงซ้อนทำให้ยาซึมลงเลว นอกจากนี้ยังมีปฏิกิริยากับพวกพลาสติก จึงไม่ควรบรรจุในภาชนะเหล่านั้น ตัวอย่างของยาพืชนชนิดนี้ เช่น Polyethylene Glycol Ointment USP

คุณสมบัติของยาพืชนชนิดต่าง ๆ (ทางเคมีและกายภาพ) (21), (23)

1. ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองและเกิดการแพ้
2. ไม่มีการแห้งแข็ง

3. ไม่เป็นมันมาก
 4. ผสมเข้ากันได้กับตัวยาอื่น ๆ ในตำรับ
 5. มีความคงตัวดี
 6. ล้างออกง่ายด้วยน้ำ
 7. สามารถคูดินและน้ำมันได้
 8. มีประสิทธิภาพดีในการปลดปล่อยตัวยา
 9. ไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนา
 10. ไม่ทำให้เกิดการติดสี เมื่อทาถู
 11. สามารถเตรียมได้ง่ายและรวดเร็ว
 12. มีประสิทธิภาพดีในทุกสภาวะของผิวหนัง ไม่ว่าจะเป็นผิวหนังแห้ง, เป็นมันหรือ
- ผิวหนัง
13. สามารถหลอมหรืออ่อนตัวที่อุณหภูมิร่างกาย

ลักษณะที่ดีของยาขี้ผึ้ง (21)

1. มีความคงตัวดี
2. มีเนื้อเรียบเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
3. ทาได้ง่ายและล้างออกได้ง่ายด้วยน้ำ
4. ตัวยาไม่ถูกทำลายหรือทำให้ฤทธิ์ทางยาน้อยลง
5. ตัวยาสามารถละลายหรือกระจายตัวในยาพื้นได้สม่ำเสมอ

มาตรฐานทางจุลชีววิทยา

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทางจุลชีววิทยากระทรวงอุตสาหกรรม⁽¹³⁾ โดยคิดเป็นจำนวนโคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตรนั้นจะถือว่าผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างนั้นเข้ามาตรฐานเมื่อ

1. จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์, และรารวมกันแล้ว น้อยกว่า 1000
2. Presumptive coliform น้อยกว่า 10
3. Faecal coli น้อยกว่า 1

4. Staphylococcus aureus น้อยกว่า 1
5. Pseudomonas aeruginosa . น้อยกว่า 1
6. Salmonella ต้องไม่พบใน 100 กรัม
7. จุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดการแปรสภาพ เช่น Clostridium species
ต้องไม่พบใน 100 กรัม

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของ Chelating agents สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidants) และสารถนอม (Preservatives) ชนิดต่าง ๆ ต่อเสถียรภาพของเจลและยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของคันทวารทางจระเข้
2. เพื่อหาชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของ Chelating agents สารต้านออกซิเดชัน, และสารถนอมที่ใช้ในการเพิ่มเสถียรภาพของเจล และยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของคันทวารทางจระเข้
3. เพื่อเตรียมยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของคันทวารทางจระเข้ให้มีความเข้มข้นของเจลสูง มีเสถียรภาพดีและลักษณะสวยงามนำใช้หาผิวหนัง
4. เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มเสถียรภาพของเจลและยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของคันทวารทางจระเข้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1. ทำให้ทราบถึงผลของสารถนอม, Chelating agents และสารต้านออกซิเดชันต่าง ๆ ต่อเสถียรภาพของเจลและยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของคันทวารทางจระเข้
2. ทำให้ทราบว่า Chelating agents สารต้านออกซิเดชัน, สารถนอมชนิดใดและปริมาณเท่าใดเหมาะสมที่สุดในการเพิ่มเสถียรภาพของเจล และยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของคันทวารทางจระเข้
3. ได้ตำรับยาซึ่งที่เตรียมจากคันทวารทางจระเข้ที่มีเสถียรภาพดี, มีลักษณะสวยงามเหมาะสมใช้เป็นยาภายนอก

4. เป็นแนวทางในการปรับปรุงเสถียรภาพของเจลและยาซึ่งที่เตรียมจากเจลของ
คั้นว่านหางจระเข้ให้ดีขึ้น

5. เป็นแนวทางในการพัฒนาชั้นอุตสาหกรรม ในการทำเจลจากคั้นว่านหางจระเข้
ในประเทศไทยให้มี เสถียรภาพดี สามารถนำมาใช้ทดแทน Stabilized gel ที่สั่งจากต่าง
ประเทศและมีราคาแพงมาก