

สารสกัดจากเปลือกผลมังคุดได้จากการหมักผงเปลือกผลมังคุดแห้งด้วย 95%เอทานอล และนำมาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียที่ก่อสิว คือ *Propionibacterium acnes* เปรียบเทียบกับสารสกัดโรสแมรีและสารสกัดแคลรี เสง ด้วยวิธีเจือจางในอาหารเหลว ผลที่ได้คือ ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดมังคุดที่ยับยั้งการเจริญ (MIC) ของเชื้อ *P. acnes* และ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ที่ใช้เปรียบเทียบ มีค่าต่ำที่สุด คือ 4.88 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ถัดมา คือ สารสกัดแคลรี เสงและสารสกัดโรสแมรี มีค่า MIC ต่อเชื้อทั้งสอง เท่ากับ 78.13 และ 156.25 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อศึกษาอัตราการฆ่าเชื้อของสารสกัดด้วยวิธี killing time assay พบว่า สารสกัดมังคุดสามารถฆ่าเชื้อ *P. acnes* และ *S. aureus* ATCC 25923 ได้ทั้งหมดภายใน เวลา 8 ชั่วโมง และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ แต่สารสกัดแคลรี เสงและโรสแมรีฆ่าเชื้อทั้งสองได้จำนวน เล็กน้อย เมื่อนำสารสกัดมังคุดไปผสมกับแคลรี เสงหรือโรสแมรีในหลายๆ อัตราส่วน พบว่า ความสามารถในการฆ่าเชื้อ *P. acnes* ของสารผสมทุกอัตราส่วนไม่ดีไปกว่าการใช้สารสกัดมังคุด เดี่ยวๆ

การเตรียมผลิตภัณฑ์รักษาสิวจากสารสกัดมังคุดเป็นยาทาภายนอก 2 รูปแบบ คือ เจล และ ยาน้ำใส ในรูปเจลผสมสารสกัดในความเข้มข้น 0.25%w/w และยาน้ำใส 0.05%w/w นำผลิตภัณฑ์ ไปเปรียบเทียบกับยารักษาสิวที่ขายในท้องตลาด คือ 5%benzoyl peroxide gel และ 1%clindamycin

solution พบว่า ผลิตภัณฑ์เจล ยาน้ำไอ และ benzoyl peroxide gel ให้ฤทธิ์ในการฆ่าทำลายเชื้อ แต่ ผลิตภัณฑ์เจลและยาน้ำไอให้ค่า MIC ต่อเชื้อทั้งสองที่ต่ำกว่า benzoyl peroxide gel ดังนี้ 13.95, 14.22 และ 41.02 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วน clindamycin solution ในความเข้มข้นที่ทดสอบให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อสิว

ทดสอบความคงสภาพในระยะยาว 6 เดือน โดยประเมินผลด้านกายภาพ ความเป็นกรดต่าง ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อสิว ด้วยวิธีเจือจางในอาหารเหลว และด้านเคมี พบว่า สารสกัดและผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดีที่สุดที่สภาวะอุณหภูมิ 4 °C ส่วนที่สภาวะอุณหภูมิ 30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 65% และ อุณหภูมิ 40 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 75% หลังเก็บครบ 6 เดือน ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น แต่ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อสิวไม่แตกต่างจากหลังการเตรียมตำรับเสร็จ ในการทดสอบความคงสภาพประเมินทางด้านเคมี โดยหาปริมาณสารสำคัญ คือ แมนโกสติน ในผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีสมรรถนะสูง เพื่อนำไปหาอายุของสารสกัดและผลิตภัณฑ์ โดยคิดเป็นเวลาที่ใช้ในการสลายตัว 10% ของผลิตภัณฑ์ พบว่า ที่อุณหภูมิ 4 °C เวลาที่ใช้ในการสลายตัว 10% ของ สารสกัดและผลิตภัณฑ์นานที่สุด และที่ อุณหภูมิ 40 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 75% ผลิตภัณฑ์เจลที่ บรรจุในหลอดพลาสติกมีเวลาที่ใช้ในการสลายตัว 10% น้อยที่สุด คือ 41.05 วัน ถัดมาคือ ยาน้ำไอ (112.90 วัน) ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุขวดแก้ว (150.53 วัน) และสารสกัดมังคุด (225.79 วัน) ตามลำดับ

ผลิตภัณฑ์เจลและยาน้ำไอมังคุดไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในสัตว์ทดลองและในอาสาสมัคร จากการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ทั้งสอง พบว่าผลิตภัณฑ์เจล ได้รับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ส่วนผลิตภัณฑ์ยาน้ำไออยู่ในระดับพอใช้

ข้อมูลจากการวิจัยนี้สรุปได้ว่าสารสกัดจากเปลือกผลมังคุดสามารถนำมาเตรียมเป็นตำรับ ยาทาภายนอกที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อสิว มีความคงตัวในฤทธิ์ต้านแบคทีเรียที่ดี ไม่ ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและอาสาสมัครพึงพอใจในผลิตภัณฑ์

Crude extract of mangosteen rind was obtained by maceration of the dried mangosteen rind powder with 95% ethanol. Its antimicrobial activity was compared crude extracts from rosemary and clary sage and tested against the acne causing bacteria *Propionibacterium acnes* by broth dilution method. The results showed the minimal inhibitory concentration (MIC) of mangosteen extract was 4.88 µg/ml for both *P. acnes* and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. MIC of clary sage extract and rosemary extract for the two bacterias was 78.13 and 156.25 µg/ml respectively. Study of bactericidal activity of mangosteen extract by killing time assay, all cells of *P. acnes* and *S. aureus* ATCC 25923 were killed within 8 and 4 hour of incubation respectively, but clary sage extract and rosemary extract showed little effect. In many ratios of mixtures between mangosteen extract and clary sage extract or mangosteen extract and rosemary extract showed that most of them had lower killing activity against *P. acnes* when compared with mangosteen extract alone.

Topical anti-acne preparations from mangosteen extract were formulated into 2 dosage forms (gel and solution) at the concentration of 0.25%w/w for gel and 0.05%w/w for solution. The preparations were compared with 5% benzoyl peroxide gel and 1% clindamycin solution which were standard anti-acne preparation and available in drug store. The results revealed that

the MIC of mangsteen gel and mangosteen solution were lower than benzoyl peroxide gel as 13.95, 14.22 and 41.02  $\mu\text{g/ml}$  respectively. The anti-bacterial activity of the three formulations virtually eliminated the bacterias that cause acne while the 1% clindamycin solution inhibited bacterias growth only.

The 6 months stability study was focused on physical properties, antibacterial activity by broth dilution method and chemical degradation properties. The results showed that the stability of the mangosteen extract and two prepared preparations were best stable when stored at 4 °C. The mangosteen extract and all preparations became darken after 6 months storage at 30 °C (relative humidity 65%) and at 40 °C (relative humidity 75%), the antibacterial activity remained unchange. The long term stability study which focused on chemical properties by study the quantitative amount of mangostin, of which considered as the principle active ingredient in mangosteen extract, were studied by high pressure liquid chromatography (HPLC). The results indicated that when stored at 4 °C had the longest shelf-life time as the cut point for the study was required for degrading 10% of the preparation. The time in degrading 10% of mangosteen gel, contained in plastic tube, was required for 41.05 days when stored at 40 °C (relative humidity 75%). The time required for degrading 10% of preparations of mangosteen solution, mangosteen gel in glass bottle and mangosteen extract alone were 112.9, 150.5 and 225.79 days respectively.

The mangosteen gel and solution preparations did not irritate either to rabbits or human volunteers. The performance test in volunteers presented a good level of acceptance for mangosteen gel and lower satisfaction for mangosteen solution.

The conclusion from all data obtained from this research revealed that the crude extract of mangosteen rind can be prepared as an effective topical antibacterial, anti-acne preparation with good stability, low skin irritation and good acceptance in performance test among human volunteers.