

การทดสอบคุณสมบัติสีน้ำมันเพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนรักในงานลงรักปิดทอง

The Properties of Oil painting for Lacquer Ware

ธนาธิกร จันทระประสิทธิ์

อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชาการออกแบบ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การทดสอบคุณสมบัติสีน้ำมันเพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนรักในงานลงรักปิดทอง เป็นการทดสอบสีน้ำมันชนิดต่างๆ ที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปในท้องตลาด เพื่อหาชนิดของสีน้ำมันที่สามารถนำมาใช้ทดแทนรักได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการนำไปใช้งาน และความหลากหลายในการประยุกต์ใช้งานกับวัสดุต่างๆ ที่นิยมใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และเพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบมาพัฒนาการออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีการปิดทองด้วยวัสดุทดแทนรัก เพื่อเป้าหมายที่จะให้การทำงานเกิดความสะดวก รวดเร็ว เกิดการลดต้นทุนในการดำเนินงานและเป็นการสร้างทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่จะสามารถซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ได้ตามความเหมาะสม โดยทดสอบสีน้ำมันชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการใช้ยางรักในการปิดทอง และหาประสิทธิภาพในการยึดเกาะพื้นผิววัสดุชนิดต่างๆ เข้ากับแผ่นทองคำเปลว แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเหมาะสมในการใช้สีน้ำมันเพื่อการปิดทองในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม

ผลการทดสอบพบว่า ในขั้นตอนการทำงาน ตั้งแต่การเตรียมการ การปิดทอง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ยางรักนั้น การปิดทองด้วยสีน้ำมันจะมีขั้นตอนการเตรียมการและการปิดทองที่สั้นกว่าและเตรียมการง่ายกว่า และสามารถปิดทองได้ตลอดเวลา ซึ่งต่างกับการใช้ยางรักที่สภาพอากาศมีผลอย่างยิ่งกับการปิดทอง และในขั้นตอนการปิดทองนั้น มีผลอย่างยิ่งกับระยะเวลาการแห้งและแข็งตัวพร้อมจะปิดทอง ซึ่งการใช้ยางรักต้องใช้เวลาโดยเฉลี่ย 4.5 วันโดยไม่ผ่านการเข้าตู้อบ แต่ระยะเวลาแห้งพร้อมปิดทองของสีน้ำมันใช้เวลาโดยเฉลี่ย 2.4 ชั่วโมง ซึ่งใช้เวลาเร็วกว่ายางรักมาก และเมื่อใช้สีน้ำมันทดสอบกับวัสดุชนิดต่างๆ ผลของการแห้งและแข็งตัวพร้อมจะปิดทองไม่ต่างกันในแต่ละวัสดุ และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยึดติดแผ่นทองเข้ากับวัสดุชนิดต่างๆ ได้ผลการทดสอบเหมือนเช่นเดียวกันกับการใช้ยางรัก

คำสำคัญ: ยางรัก เครื่องรัก การลงรักปิดทอง สีน้ำมัน

Abstract

The Properties of Oil painting for Lacquer ware, a study to test different types of oil painting is available in the market. The reviews are study what of oil painting can be effective and to replace both the applications of Lacquer ware and a variety of common materials used in the industry. The results of test to develop the product design can replace Lacquer. The goal is to provide the costs reduction and the appropriate guidelines for consumers in products purchasing. By testing various oil painting, we focused on the efficiency of adhesive surface of various materials with the gold leaf comparing to Lacquer. The results were analyzed to determine the appropriate use of oil painting with gold leaf in the industrial production.

Test results showed as following, the first step, the preparation of oil painting compared to the lacquer. We found that preparation for oil painting's gilding is shorter and easier than Lacquer in any time. The last step, we found on material endurance of adhesion with the gold leaf comparing to oil painting and lacquer. The result of material endurance were not different.

Keyword: lacquer lacquer ware lacquer work oil painting

การเตรียมและเก็บรักษาอย่างรักไม่ดี แลคเกอร์จากยางรักจะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำไปจนถึงดำเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารเคมีที่อยู่ในยางรัก และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการแข็งตัวของยางรักใหญ่ที่ปลูกในประเทศไทย คือ ความชื้นสัมพัทธ์ 90% อุณหภูมิ 35-40 องศาเซลเซียส ความเรียบและความมันวาวของผิวจะขึ้นอยู่กับอัตราเร็วในการแข็งตัว แลคเกอร์ที่แห้งช้ามักจะมีผิวที่เรียบเป็นมันมากกว่าแลคเกอร์ที่แห้งตัวเร็ว และเนื่องจากยางรักเป็นสารธรรมชาติ คุณสมบัติจึงไม่ค่อยสม่ำเสมอเหมือนสารสังเคราะห์ทางอุตสาหกรรม ที่ส่วนใหญ่จะเป็นโพลีเมอร์สังเคราะห์ เช่น Unsaturated polyesters Polyurethanes Epoxy resins เป็นต้น ซึ่งสามารถดัดแปลงโครงสร้างทางเคมีและโมเลกุล ทำให้สามารถปรับคุณสมบัติของสารเคลือบผิวที่ผลิตจากโพลีเมอร์เหล่านี้ได้ตามต้องการ ไม่ว่าจะเป็นความแข็ง ความยืดหยุ่นหรือทนต่อความร้อนหรือสภาพอากาศต่างๆ แต่สารสังเคราะห์เหล่านี้ก็ยังมีโอกาสที่จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ซึ่งต่างจากยางรักที่เป็นสารธรรมชาติ ยกเว้นในกรณีที่ใช้เกิดอาการแพ้ยางรักเท่านั้น

4.2 การปิดทองด้วยยางรัก การใช้ยางรักเพื่อการปิดทอง โดยมากแล้วนิยมใช้กับงานประเภทประณีตศิลป์ ประเภทมันทนศิลป์ และประเภตวิจิตรศิลป์ที่ได้รับการสร้างสรรค์อย่างโบราณวิธี จัดเป็นงานประณีตศิลป์ของไทยซึ่งอยู่ในงานช่าง เช่น ตู้พระธรรมฝีมือช่างเชิงหวาย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นงานฝีมือช่างสมัยอยุธยาที่ยังคงความงามของลวดลายอันเกิดจากการลงรักปิดทอง ปัจจุบันเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กทม. การลงรักปิดทองมีขั้นตอนการทำงานที่ยากหลายขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังตารางนี้คือ

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการเตรียมยางรักและการทารักเพื่อปิดทอง

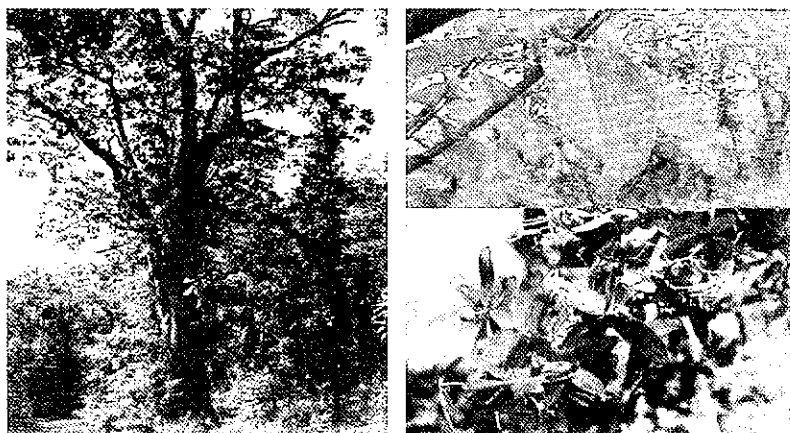
ขั้นตอนที่	ชื่อของขั้นตอน	วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ
1	การเตรียมรักน้ำเกลี้ยง	เพื่อใช้ผสมกับองค์ประกอบอื่นในการปิดทอง
2	การเตรียมรักเช็ด	เพื่อใช้ทาหรือเช็ดพื้นที่ที่ต้องการปิดทอง
3	การเตรียมรักสมุก	เพื่อทาอุดร่องพื้นที่ไม่เรียบรอย ในการเตรียมผิว
4	การเตรียมหรดาล	เพื่อใช้เขียนปิดทับพื้นที่ที่ไม่ต้องการปิดทอง
5	การเตรียมพื้นผิววัสดุเพื่อปิดทอง	เพื่อให้ผิวเรียบไม่มีตำหนิ ด้วยรักสมุก
6	การร่างและโรยแบบ	เพื่อให้เกิดภาพบนผิววัสดุ
7	การเขียนหรดาล	เพื่อปิดทับพื้นที่ที่ไม่ต้องการปิดทอง
8	การเช็ดรัก	เพื่อทาปิดพื้นที่ที่ต้องการปิดทอง
9	การปิดทองคำเปลว	เพื่อให้พื้นผิววัสดุมีแผ่นทองติดอยู่
10	การรดน้ำ	เพื่อล้างหรดาลออก
11	การทำให้แห้ง	เพื่อให้พื้นผิวที่ปิดทองมีความสวยงาม

5. สีนํ้ามัน

การทำสีทองกับงานศิลปะประเภทต่างๆ สามารถทำได้หลากหลายวิธี แต่ด้วยวิธีการที่ยาก ใช้เวลานานและที่สำคัญผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับยางรักและวิธีการทายางรักจึงเหมาะกับช่างที่มีความชำนาญเท่านั้น อีกทั้งในปัจจุบันยางรักหาได้ยากและราคาแพงมากขึ้น แต่นับตั้งแต่กระแสความนิยมของการบูชาองค์ตุ๊กตารามเทพ ทำให้การลงรักปิดทองพระกลับมาเป็นกระแสนิยมของทุกชุมชน เพราะต้องการให้องค์ตุ๊กตารามเทพที่นิยมทำด้วยดินเผาสวยงามและดูมีราคามากยิ่งขึ้น จึงมีการนำสีชนิดหนึ่งมาใช้แทนยางรัก เรียกว่า สีแฟล็กซ์ (Flex) ซึ่งเป็นสีน้ำมันชนิดหนึ่ง ทำให้การปิดทององค์พระด้วยทองคำเปลวสะดวกและง่ายขึ้น จนเกิดความนิยมเป็นอาชีพที่หลายคนสามารถทำได้โดยไม่ต้องทำการฝึกฝนและเรียนรู้เกี่ยวกับงานรักเหมือนแต่ก่อน

3.4 การทดสอบคุณสมบัติและประสิทธิภาพในการยึดติดของสีน้ำมันด้วยวิธีปิดทอง ใช้วัสดุที่นิยมนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้แก่ ไม้ เครื่องปั้นดินเผา เหล็ก และพลาสติก

รัก เป็นยางไม้ที่ได้จาก ต้นรัก (lacquer tree) ที่มีชื่อทางภาษาพฤกษศาสตร์คือ *Melanorrhoea usitata* และมีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละภาคของประเทศไทย เช่น ภาคกลาง เรียกว่า รักใหญ่ รักน้ำเกลี้ยง หรือ รัก ภาคเหนือ เรียกว่า อักหลวง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า น้ำเกลี้ยง เป็นต้น ต้นรักเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางขึ้นอยู่เป็นหมู่ๆ ประปรายทั่วไปตามป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างแห้งแล้งทางภาคเหนือ ภาคตะวันออก เฉียงเหนือและภาคใต้ตอนบน ต้นรักเป็นไม้ที่อยู่ในวงศ์ไม้มะม่วง (*Anacardiaceae*) ต้นรักที่ใช้เพื่อเก็บยางรักมีอยู่ด้วยกัน ๒ สกุล คือ สกุล *Rhus* และสกุล *Melanorrhoea* หรือเรียกว่า ไม้รักใหญ่ และต้นรักในสกุลไม้รักใหญ่มีอยู่ด้วยกัน ๔ ชนิด คือ รักใหญ่ (*Melanorrhoea usitata*) รักน้ำเกลี้ยง (*Melanorrhoea laccifera*) รักเขา (*Melanorrhoea pilosa*) และรัก (*Melanorrhoea glabra*) ต้นรักที่นิยมกรีดเอาน้ำยางมาใช้งานคือ รักใหญ่ ซึ่งเป็นไม้ผลัดใบขนาดใหญ่สูงประมาณ 20 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มค่อนข้างกลม ลำต้นเปาตรง เปลือกต้นมีสีเทาเข้ม แตกเป็นร่องและเป็นสะเก็ดแผ่นสีเหลืองหลุดลอกออก เปลือกชั้นในสีชมพู น้ำยางเหนียวใส เมื่อแห้งจะเป็นเป็นสีดำจัด ในประเทศไทยต้นรักมักพบอยู่จำนวนมากทางภาคเหนือ ซึ่งยางรักที่มีคุณภาพดีดังกล่าว พบมากในจังหวัดเชียงใหม่ และมีคุณสมบัติเฉพาะคือ สามารถใช้ได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง แต่มีความเงางามน้อย สามารถทนแดดทนฝน มีความคงทนถาวรเป็นอย่างดี จึงนิยมใช้ทำลายนานาประการ ประติมากรรม ภาชนะ ไม้ประดับ ไม้ก่อสร้าง ใช้ติดกระจก ลงรักปิดทองซ่อมฝาโบราณ หางหงส์ หรือทำป้ายชื่อขนาดใหญ่ต่างๆ ซึ่งมักอยู่ในที่แจ้งได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 1 แสดงต้นรักใหญ่ ดอกและผลของต้นรักใหญ่ (อ้างอิงจาก <http://www.oknation.net>)

15

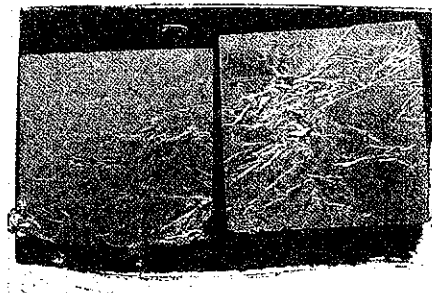
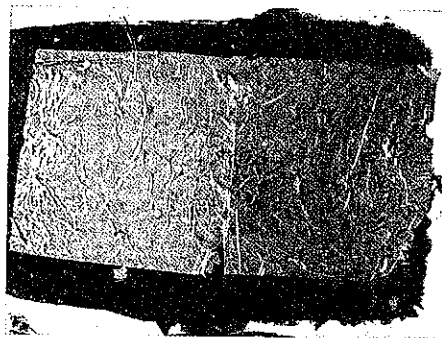


รูปที่ 5 แสดงยางรักสีน้ำมันที่ใช้ในการทดสอบการปิดทอง

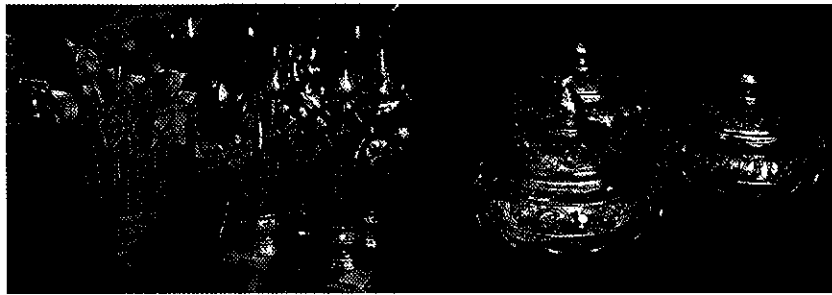
การแห้งของสีน้ำมันมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ “แห้งผิว” หมายถึง การแห้งของผิวหน้าของสีน้ำมันหลังจากการทาทับบัววัสดุแล้วแต่เมื่อกดดูจะเกิดการยุบตัวเล็กน้อย สีจะหนืดติดนิ้วแต่จะไม่มีเนื้อสีติดที่นิ้ว และการแห้งลักษณะที่ 2 คือ “แห้งแข็ง” หมายถึง การที่สีน้ำมันมีการแห้งที่สนิท มีผิวแข็งเมื่อกดดู สีจะไม่ยุบตัว ไม่มีอาการหนืดติดที่นิ้วเมื่อสัมผัส และไม่สามารถติดแผ่นทองได้ การทดสอบนี้จึงมุ่งเน้นการวัดผลของการแห้งผิวและเป็นการแห้งผิวที่เหมาะสมกับการติดทอง โดยเทียบเคียงกับการติดทองด้วยยางรักคือ เมื่อสัมผัสผิวสีน้ำมันแล้วไม่มีเนื้อสีติดปลายนิ้วขึ้นมา โดยจะจับเวลาตั้งแต่เมื่อทาสีน้ำมันเสร็จเรียบร้อยจนเมื่อสัมผัสผิวสีน้ำมันแล้วไม่มีสีน้ำมันติดขึ้นมา จึงหยุดการจับเวลาพร้อมกับการลงมือปิดทอง และเมื่อปิดทองเรียบร้อยแล้วจะปล่อยให้สีน้ำมันแห้งสนิท โดยทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำมาทดสอบด้านประสิทธิภาพการยึดติดแผ่นทองต่อไป ซึ่งได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลเปรียบเทียบระยะเวลาที่พร้อมปิดทองของยางรักและสีน้ำมัน

วัสดุทดสอบ	ระยะเวลาพร้อมปิดทอง (ชั่วโมง/นาที)									
	ยางรัก	สีน้ำมัน								
		ทีโอเอ	เบเยอร์	เซฟโก้	เทมโก้	รีโดท	ฮาโต้	เบ็ด	ซี-20	แฟลกซ์
แผ่นไม้ยาง	97/51.2	1/16.8	2/32.6	2/45.2	1/12.6	1/22.4	2/44	1/31.2	1/53.6	1/17.8
แผ่นเหล็ก	96/47.8	1/46.2	2/48.2	2/42.8	1/34.4	1/6.6	2/54.2	1/25.6	1/47.2	1/3.6
แผ่นกระเบื้องปูผนัง	97/4.2	1/51.4	2/46.6	2/44	1/42.8	1/10	2/56	1/23.2	1/51	1/5.2
แผ่นพลาสติก ABS	96/55.4	1/51.6	2/46	2/44.2	1/50.4	1/7.8	2/53	1/24.2	1/35.8	1/10.8
แผ่นซีเมนต์	94/41.8	1/27.2	2/21.4	2/34.2	1/14.6	1/23.8	2/50.4	1/39.4	1/55.6	1/14.2



รูปที่ 6 แสดงผลการปิดทองด้วยยางรักบนแผ่นกระเบื้อง (ซ้าย) และบนแผ่นเหล็ก (ขวา)



รูปที่ 2 แสดงการใช้สีน้ำมันเพื่อการปิดทองแทนยางรักสำหรับสินค้าที่ระลึกในจังหวัดเชียงใหม่

สีน้ำมันเป็นสารเคลือบผิวชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นกึ่งของเหลวที่มีความหนืดมาก และเมื่อนำไปทาพื้นผิวที่ต้องการแล้วจะกลายเป็นฟิล์มที่แข็งครอบคลุมพื้นผิวนั้นๆ ซึ่งการเปลี่ยนจากกึ่งของเหลวไปเป็นของแข็งเกิดขึ้นจากการระเหยของตัวทำละลายที่ผสมอยู่ภายในเนื้อสี สีน้ำมันหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสีเคลือบเงา (Full gloss enamel) เป็นสีที่ผลิตขึ้นจากแอลคิเดเรซิน (Alkyd resin) นำมาผสมกับแมสส์ ใช้สีน้ำมันหรือทินเนอร์เป็นตัวทำละลายหรือผสมสีให้เจือจาง ใช้สำหรับงานทาสีไม้และโลหะหรือแม้แต่ทาผิวปูนและคอนกรีตเพื่อให้เกิดความเงางามและด้วยเหตุผลนี้จึงสามารถทำความสะอาดพื้นผิวที่ทาสีน้ำมันไว้ได้ง่าย ในปัจจุบันสีน้ำมันมีอยู่หลายประเภท ซึ่งสีน้ำมันแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติพิเศษที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะของการใช้งาน เช่น สีบางประเภทมีคุณสมบัติที่ทนต่อน้ำเค็ม สารเคมี หรือ ความร้อนมากเป็นพิเศษเหมาะกับการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม แต่สีน้ำมันที่ใช้สำหรับทาสีบ้านซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้ทาวงกบ ประตู หน้าต่างหรือบางส่วนที่เป็นเหล็กนั้นจะเป็นสีน้ำมันชนิดทั่วไป โดยสามารถสรุปคุณสมบัติของสีน้ำมันได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงคุณสมบัติของสีน้ำมัน (อ้างอิงจาก <http://www.toagroup.com>)

ข้อดี	ข้อจำกัด
- แห้งและแข็งตัวได้เองโดยใช้ออกซิเจนช่วย	- ไม่ทนต่อสารละลาย
- ง่ายต่อการใช้งานสามารถซึมสู่พื้นผิวได้ดี	- ไม่สามารถทำให้มีความหนาตามากได้
- ทนต่อสภาพอากาศได้ดี	ความหนาต่อชั้นต้องไม่เกิน 50 ไมครอน
- ทนต่ออุณหภูมิแห้งได้ถึง 120 C.	- ไม่สามารถทาทับด้วยสีระบบอื่นได้
- ทนสารเคมี ต่างได้ดีมาก	
- ทนต่อการขีดข่วน มีการยืดเกาะพื้นผิวที่ดีมาก	
- กันน้ำได้ดีมาก	



รูปที่ 3 แสดงสีน้ำมันสำหรับใช้งานทั่วไป

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนในการเตรียมและปฏิบัติการลงรักปิดทองของยางรักและสีน้ำมัน

ขั้นตอนที่	ชื่อของขั้นตอน	
	การปิดทองด้วยยางรัก	การปิดทองด้วยสีน้ำมัน
1	การเตรียมรักน้ำเกลี้ยง	
2	การเตรียมรักเช็ด	
3	การเตรียมรักสมุก	
4	การเตรียมหรรดาล	การเตรียมหรรดาล
5	การเตรียมพื้นผิววัสดุเพื่อปิดทอง	การเตรียมพื้นผิววัสดุเพื่อปิดทอง
6	การร่างและโรยแบบ	การร่างและโรยแบบ
7	การเขียนหรรดาล	การเขียนหรรดาล
8	การเช็ดรัก	การเขียนสีน้ำมัน
9	การปิดทองคำเปลว	การปิดทองคำเปลว
10	การรดน้ำ	การรดน้ำ
11	การทำให้แห้ง	การทำให้แห้ง

โดยสรุปการปิดทองโดยใช้ยางรักมีขั้นตอนหลักอยู่ 11 ขั้นตอน และในแต่ละขั้นตอนยังมีขั้นตอนย่อยอีก เช่นในการเตรียมหรรดาล ยังต้องมีการขงหรือตม้น้ำส้มป่อย และจากการสัมภาษณ์ช่างรักพบว่า ในการเตรียมรักน้ำเกลี้ยง ต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 4-5 ชั่วโมง เป็นต้น และในขั้นตอนที่ 8 การเช็ดรัก ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการวิจัยฉบับนี้ จากการสัมภาษณ์ช่างรักพบว่า การเช็ดรักเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับปิดทอง ด้วยยางรักที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติมีคุณลักษณะเด่นตรงที่จะแห้งพร้อมที่จะปิดทองได้เมื่ออยู่ในสถานที่ที่มีความชื้นสูง และอาจไม่แห้งเลยถ้าอยู่กลางแจ้งหรืออยู่ที่อุณหภูมิห้อง จึงควรรนำชิ้นงานที่เช็ดรักแล้วเก็บไว้ในตู้อบก่อนที่จะทำการปิดทอง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3-5 วันขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิ ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาประสิทธิภาพของสีน้ำมันในการปิดทองบนวัสดุต่างชนิดกัน ซึ่งเป็นการใช้งานเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั่วไป

7.1.2 ระยะเวลาที่พร้อมปิดทองของยางรักและสีน้ำมัน การทดสอบในประเด็นต่อไปคือ การทดสอบเพื่อหา ระยะเวลาที่ยางรักและสีน้ำมันแข็งตัวพร้อมที่จะปิดทอง จึงทำการทดสอบที่อุณหภูมิห้อง โดยใช้ยางรักสำเร็จที่ผ่านการกรอง และเคียวจนเป็นรักเช็ดเรียบร้อยแล้ว และเลือกสีน้ำมันที่มีจำหน่ายทั่วไปจำนวน 10 ยี่ห้อ มาทำการทาลงวัสดุทดสอบต่อไปนี้ คือ แผ่นไม้เนื้อแข็ง แผ่นเหล็ก แผ่นกระเบื้องปูผนัง แผ่นพลาสติก (พลาสติก ABS) และแผ่นซีเมนต์หล่อ การทดสอบ ทำโดยการทารักและสีน้ำมันลงบนวัสดุทดสอบชนิดละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งวัสดุบางชนิดจำเป็นต้องมีการขัดแต่งผิวให้ เรียบร้อยก่อน แต่จะไม่มีมีการใช้สารหรือน้ำยาอื่นใดมาทาทับบนผิววัสดุทดสอบ พร้อมกับจับเวลาที่ทั้งยางรักและสีน้ำมันแห้งพร้อมที่จะปิดทอง โดยอาศัยข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมคือ เมื่อใช้ปลายนิ้วสัมผัสจะมีความหนืดเล็กน้อยแต่จะไม่ติดปลายนิ้วขึ้นมาในระหว่าง ที่ทำการทดสอบระยะเวลาที่พร้อมจะปิดทองนั้น เมื่อยางรักและสีน้ำมันแห้งและทำการบันทึกเวลาเรียบร้อยแล้ว จะทำการ ปิดแผ่นทองคำเปลวทันที โดยในการทดสอบครั้งนี้ใช้แผ่นทองคำเปลวแบบทองคำขัดขนาด 5 x 5 เซนติเมตร

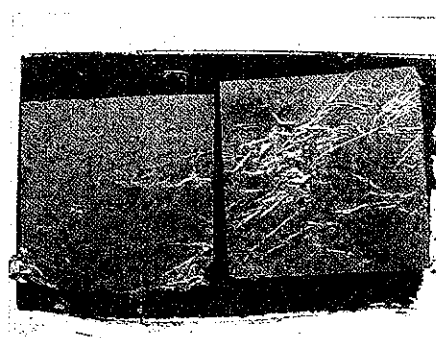
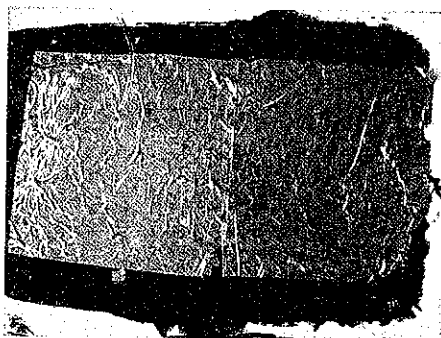


รูปที่ 5 แสดงยางรักสีน้ำมันที่ใช้ในการทดสอบการปิดทอง

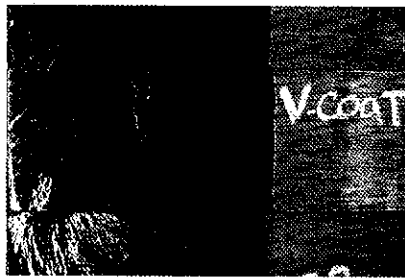
การแห้งของสีน้ำมันมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ “แห้งผิว” หมายถึง การแห้งของผิวหน้าของสีน้ำมันหลังจากการทาทับบิววัสดุแล้วแต่เมื่อกดดูจะเกิดการยุบตัวเล็กน้อย สีจะหนืดติดนิ้วแต่จะไม่มีเนื้อสีติดที่นิ้ว และการแห้งลักษณะที่ 2 คือ “แห้งแข็ง” หมายถึง การที่สีน้ำมันมีการแห้งที่สนิท มีผิวแข็งเมื่อกดดู สีจะไม่ยุบตัว ไม่มีอาการหนืดติดที่นิ้วเมื่อสัมผัส และไม่สามารถติดแผ่นทองได้ การทดสอบนี้จึงมุ่งเน้นการวัดผลของการแห้งผิวและเป็นการแห้งผิวที่เหมาะสมกับการติดทอง โดยเทียบเคียงกับการติดทองด้วยยางรักคือ เมื่อสัมผัสผิวสีน้ำมันแล้วไม่มีเนื้อสีติดปลายนิ้วขึ้นมา โดยจะจับเวลาตั้งแต่เมื่อทาสีน้ำมันเสร็จเรียบร้อยจนเมื่อสัมผัสผิวสีน้ำมันแล้วไม่มีสีน้ำมันติดขึ้นมา จึงหยุดการจับเวลาพร้อมกับการลงมือปิดทอง และเมื่อปิดทองเรียบร้อยแล้วจะปล่อยให้สีน้ำมันแห้งสนิท โดยทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำมาทดสอบด้านประสิทธิภาพการยึดติดแผ่นทองต่อไป ซึ่งได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลเปรียบเทียบระยะเวลาที่พร้อมปิดทองของยางรักและสีน้ำมัน

วัสดุทดสอบ	ระยะเวลาพร้อมปิดทอง (ชั่วโมง/นาที)									
	ยางรัก	สีน้ำมัน								
		ทีโอเอ	เบเยอร์	เซฟโก้	เทมโก้	วีโค้ท	ฮาโต้	เบ็ด	ซี-20	แฟล็กซ์
แผ่นไม้ยาง	97/51.2	1/16.8	2/32.6	2/45.2	1/12.6	1/22.4	2/44	1/31.2	1/53.6	1/17.8
แผ่นเหล็ก	96/47.8	1/46.2	2/48.2	2/42.8	1/34.4	1/6.6	2/54.2	1/25.6	1/47.2	1/3.6
แผ่นกระเบื้องปูผนัง	97/4.2	1/51.4	2/46.6	2/44	1/42.8	1/10	2/56	1/23.2	1/51	1/5.2
แผ่นพลาสติก ABS	96/55.4	1/51.6	2/46	2/44.2	1/50.4	1/7.8	2/53	1/24.2	1/35.8	1/10.8
แผ่นซีเมนต์	94/41.8	1/27.2	2/21.4	2/34.2	1/14.6	1/23.8	2/50.4	1/39.4	1/55.6	1/14.2



รูปที่ 6 แสดงผลการปิดทองด้วยยางรักบนแผ่นกระเบื้อง (ซ้าย) และบนแผ่นเหล็ก (ขวา)



รูปที่ 7 แสดงผลการปิดทองด้วยสีน้ำมันเคลือบเงา วีโคท (ซ้าย) และสีแฟลกซ์ (ขวา)

7.1.3 ประสิทธิภาพการยึดติดแผ่นทองของยางรัก และสีน้ำมันในการทดสอบขั้นตอนต่อไป คือ การทดสอบด้านประสิทธิภาพการยึดติดแผ่นทองซึ่งหลังจากได้ทำการปิดทองเรียบร้อยแล้ว จะทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาทดสอบการยึดติดของแผ่นทองกับยางรักและสีน้ำมัน โดยอ้างอิงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีเคลือบเงาแอลคีด (มอก. 327-2553) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมวิธีทดสอบสี วานิชและวัสดุที่เกี่ยวข้อง (มอก.285 เล่ม 50-2549) ด้วยการใช้นิ้วมือถูที่แผ่นทองและขัดด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ 400 เพื่อทดสอบความสามารถในการยึดติดของแผ่นทองแล้วทำการบันทึกผลที่ได้ โดยกำหนดเกณฑ์ในการวัดผลด้านประสิทธิภาพการยึดติดเป็น 3 ระดับ ดังนี้คือ

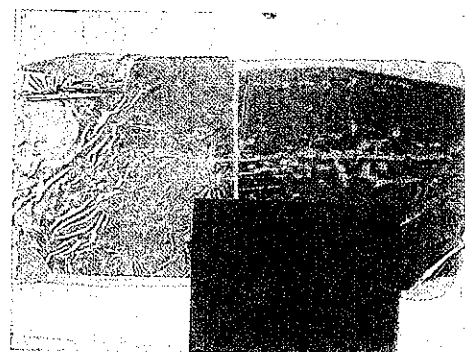
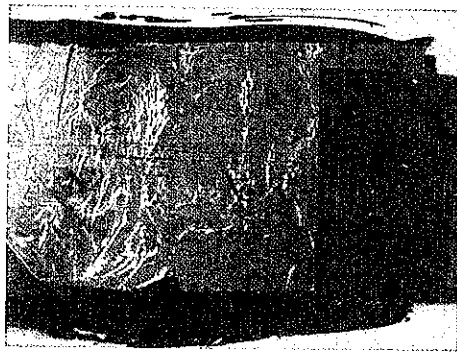
ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์ในการวัดผลด้านประสิทธิภาพการยึดติดแผ่นทอง

สัญลักษณ์	ความหมายของระดับประสิทธิภาพการยึดติด
1	การยึดติดดีเยี่ยม : ไม่มีเศษแผ่นทองคำเปลวหลุดลอกออกมาเลย
2	การยึดติดดี : มีเศษแผ่นทองคำเปลวหลุดออกมาเล็กน้อย แต่ไม่สามารถมองเห็นเนื้อวัสดุภายในได้
3	การยึดติดไม่ดี : มีเศษแผ่นทองคำเปลวหลุดออกมา และสามารถมองเห็นเนื้อวัสดุภายในได้ชัดเจน

จากนั้นทำการทดสอบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ข้างต้น ซึ่งได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงผลด้านประสิทธิภาพในการยึดติดแผ่นทองเข้ากับวัสดุต่างๆ

วัสดุทดสอบ	วิธีทดสอบ	ความสามารถและประสิทธิภาพในการยึดติดแผ่นทองคำเปลว									
		ยางรัก	สีน้ำมัน								
			ทีโอเอ	เบเยอร์	เชฟโก้	เทมโก้	วีโคท	ฮาโต้	เบ็ด	ซี-20	แฟลกซ์
แผ่นไม้ยาง	นิ้วมือ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	กระดาษทราย	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2
แผ่นเหล็ก	นิ้วมือ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	กระดาษทราย	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
กระเบื้องปูผนัง	นิ้วมือ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	กระดาษทราย	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
พลาสติก ABS	นิ้วมือ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	กระดาษทราย	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
แผ่นซีเมนต์	นิ้วมือ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	กระดาษทราย	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2



รูปที่ 8 แสดงผลทดสอบการยึดติดด้วยการขัดกระดาษทรายของยางรัก (ซ้าย) และสีแฟล็กซ์ (ขวา)

8. การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

8.1 สรุปผลขั้นตอนในการเตรียมและปฏิบัติการลงรักปิดทอง การเปรียบเทียบขั้นตอนการเตรียมและการปิดทองพบว่า การปิดทองด้วยยางรักจะมีขั้นตอนที่มากกว่า ซึ่งเป็นส่วนของการเตรียมยางรักที่จะมีขั้นตอนย่อยๆ เพื่อเตรียมการก่อนที่จะนำยางรักมาใช้งาน และในแต่ละขั้นตอนจะใช้เวลามาก บางขั้นตอนใช้เวลานานเป็นวันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม คือ หากสภาพแวดล้อมมีความชื้นน้อย มีความแห้งหรือร้อนมาก ยางรักจะยิ่งใช้เวลานานขึ้น แต่หากสภาพแวดล้อมมีความชื้นสูงอากาศเย็น ยางรักจะแห้งได้เร็วขึ้น ส่วนการใช้สีน้ำมันจะไม่มีขั้นตอนการเตรียมการมากเท่ายางรัก เนื่องจากสีน้ำมันเป็นสารสังเคราะห์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ทาวัสดุต่างๆ ทั้งภายนอกและภายใน จึงสามารถกำหนดคุณสมบัติที่ต้องการได้แน่นอนกว่า ผลกระทบจากสภาพแวดล้อมมีไม่มากเท่ากับยางรัก ในขณะที่การใช้ยางรักต้องเตรียมส่วนผสมต่างๆ ซึ่งส่วนมากจะเป็นวัสดุจากธรรมชาติ จึงมีความไม่แน่นอนของคุณภาพวัตถุดิบ อีกทั้งการเตรียมยางรักยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เตรียมอีกด้วย ซึ่งต่างจากสีน้ำมันที่ผลิตด้วยกรรมวิธีทางอุตสาหกรรมจึงมีคุณภาพที่แน่นอน สม่าเสมอ การปิดทองด้วยสีน้ำมันจะมีขั้นตอนที่ลดลง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องเตรียมยางรักเพื่อทำรักน้ำเกลี้ยง รักเซตการเตรียมหรือการปิดทองทั่วทั้งชิ้นงาน จะมีขั้นตอนลดลงไปอีก และด้วยการใช้สีโปวรถยนต์แทนการใช้รักสมุก ทำให้ไม่ต้องเตรียมดินสอพอง ผุ่น ถ่านไม้หรือผงดินเผา ซึ่งก็มีขั้นตอนการเตรียมอีกหลายขั้นตอน และสีโปวรถยนต์ก็มีคุณสมบัติในการอุดรอง ทำให้พื้นผิวเรียบสม่ำเสมอและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานได้เช่นกัน

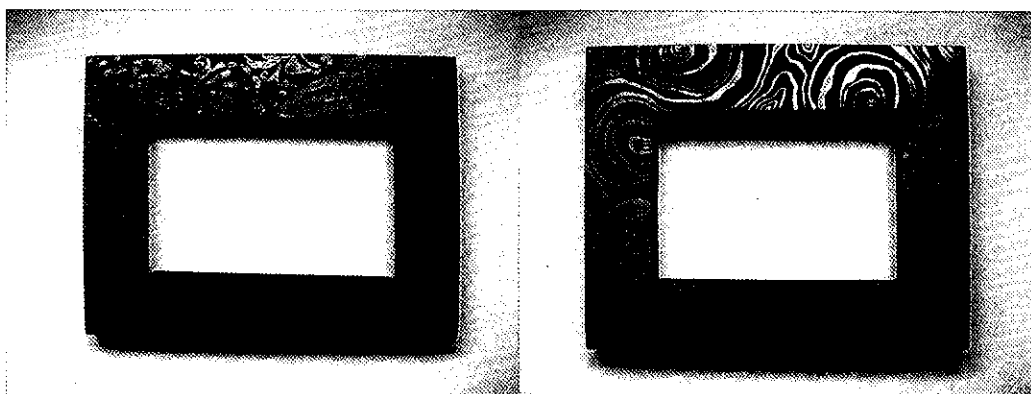
8.2 สรุปผลระยะเวลาความแห้งผิวพร้อมที่จะปิดทอง จากตารางที่ 6 พบว่าระยะเวลาการแห้งผิวพร้อมจะปิดทองของยางรักใช้เวลานานเฉลี่ยถึง 4-5 วันขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ แต่ระยะเวลาแห้งพร้อมปิดทองของสีน้ำมันใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 1-2 ชั่วโมง ซึ่งเร็วกว่ายางรักมาก และจากผลการทดสอบพบว่า ระยะเวลาที่สีน้ำมันพร้อมจะปิดทองจะอยู่ในช่วงเวลาของการแห้งผิวของสีแต่ละยี่ห้อด้วย การที่สีน้ำมันมีระยะเวลาที่พร้อมปิดทองเร็วกว่ายางรัก เนื่องจากสีน้ำมันเป็นสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติที่จะแห้งและแข็งตัวเมื่อสัมผัสกับอากาศโดยอัตโนมัติ และหากสภาพบรรยากาศบริเวณที่ทำการทาสีน้ำมันมีความชื้นน้อยหรืออากาศแห้งแล้ว จะยิ่งทำให้การแห้งและแข็งตัวของสีน้ำมันเกิดเร็วยิ่งขึ้น และต่างกับยางรักที่ยังมีบรรยากาศบริเวณที่ทาสีมีความชื้นน้อย ยางรักจะยิ่งเหลวและแห้งช้าลง การที่สีน้ำมันแห้งเร็วในบรรยากาศทั่วไปหรือที่อุณหภูมิห้อง จะเกิดผลดีต่อการทำงานที่ไม่ต้องเตรียมห้องอบเหมือนยางรัก อีกทั้งการที่สีน้ำมันมีเวลาการแห้งและแข็งตัวที่ค่อนข้างแน่นอน จะช่วยให้การวางแผนการทำงานปิดทองมีช่วงเวลาที่เหมาะสมซึ่งต่างจากการใช้ยางรัก

8.3 สรุปผลประสิทธิภาพในการยึดติดแผ่นทองเข้ากับวัสดุต่าง ๆ จากผลในตารางที่ 7 พบว่าการยึดติดของแผ่นทองคำเปลวกับยางรักและสีน้ำมัน เมื่อทดสอบโดยการขัดถูด้วยนิ้วมือ การยึดติดของทั้งคู่มีความสามารถในการยึดติดที่ดี ไม่หลุดลอกออกมาติดที่ปลายนิ้วเลย และเมื่อทดสอบการขัดถูด้วยกระดาษทราย ซึ่งมีผิวที่หยาบและคมกว่านิ้วมือ ทั้งยางรักและสีน้ำมันมีการหลุดลอกของแผ่นทองคำเปลวในระดับการวัดผลระดับที่ 2 คือ มีการหลุดลอกของแผ่นทองคำเปลวติดกระดาษทรายออกมาและยังไม่สามารถมองเห็นเนื้อในของวัสดุได้ ยกเว้นผลการทดสอบของแผ่นปูนซีเมนต์ที่มีการหลุดลอก

ในระดับการวัดที่ 3 สามารถมองเห็นเนื้อในของวัสดุ แต่ก็ยังเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น สีนํ้ามันมีคุณสมบัติในการยึดติดแผ่นทองคำเปลวได้ดีเทียบเท่ากับยางรัก สามารถยึดติดแผ่นทองคำเปลวกับวัสดุหลายชนิดโดยได้ผลดีเทียบเท่ากัน โดยผลจากการทดสอบพบว่า มีสีนํ้ามันเพียง 3 ยี่ห้อที่มีคุณสมบัติการยึดติดแผ่นทองคำเปลวเทียบเท่ากับยางรัก คือ สีเซฟโก้ สีเบ็ด และสีแฟล็กซ์ และการใช้สีนํ้ามันเพื่อการปิดทองมีจุดเด่นที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ระยะเวลาที่พร้อมจะปิดทองของสีนํ้ามันที่แห้งเร็วกว่ายางรักมากอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นข้อดีของการนำมาใช้ในการใช้งานร่วมกับงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ต้องการความแน่นอนของเวลาในการผลิต อีกทั้งสีนํ้ามันยังมีการเตรียมตัวก่อนใช้งานน้อยกว่า ง่ายและสะดวกว่ายางรักมาก ในเรื่องราคาหรือต้นทุนของสีนํ้ามันนั้นมียุคที่ถูกกว่ายางรักมาก ซึ่งจะส่งผลให้ราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไม่สูงเกินไป

9. ข้อเสนอแนะ

ด้วยการวิจัยนี้มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้การทดสอบความสามารถด้านความคงทนในการยึดติดของสีนํ้ามันเมื่อเทียบกับยางรักนั้นจะได้ผลเช่นไร ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติด้านความคงทนของยางรักนั้น หากมีวิธีการลงรักปิดทองที่ถูกต้องเหมาะสมแล้ว จะสามารถคงสภาพเช่นนั้นได้เป็นร้อยปี ซึ่งเป็นไปได้ยากที่จะทำการทดสอบเปรียบเทียบในประเด็นนี้ แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเมื่อมีการบูรณะพระบรมมหาราชวัง และวัดพระศรีรัตนศาสดาราม เมื่อ พ.ศ. 2525 ที่เริ่มมีการนำสีโพลิเอทเธอร์และสีนํ้ามันมาใช้ในการปิดทองแทนยางรัก จนถึงปัจจุบันเป็นระยะเวลา 29 ปี ลายรดน้ำบนบานประตูหรือหน้าต่างยังคงสภาพดีอยู่ และด้วยวัตถุประสงค์ของการวิจัยฉบับนี้ที่ต้องการหาประสิทธิภาพของการยึดติดแผ่นทองคำเปลวของสีนํ้ามัน เพื่อใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือแนวโน้มความต้องการผลิตภัณฑ์บ่อยๆ การใช้สีนํ้ามันแทนการใช้ยางรักจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม แต่ด้วยสีนํ้ามันเป็นสารสังเคราะห์ที่มีกลิ่นเหม็นและเป็นอันตรายหากบริโภคเข้าไป การใช้สีนํ้ามันแทนยางรักจึงเหมาะสมกับงานอุปโภค เครื่องมือเครื่องใช้ และของประดับตกแต่งประเภทต่างๆ ไม่เหมาะสมกับงานที่ต้องใช้กับการบริโภคหรือใส่ของกินต่างๆ และหากมีการพัฒนาคุณสมบัติของสีนํ้ามันให้มีคุณสมบัติดีขึ้นให้เทียบเท่ากับยางรักในทุกๆ ด้านแล้ว ก็จะทำให้การสร้างสรรค์ผลงานที่ต้องการปิดทองมีความสะดวกและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะคุณสมบัติด้านการให้ความสดใส ส่องสว่างของแผ่นทองคำเปลวที่ติด ให้มีความคงทนและสม่ำเสมอตลอดอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์นั้น ก็จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการนำสีนํ้ามันมาใช้แทนยางรักในผลิตภัณฑ์ที่ต้องการปิดทองเพื่อให้เกิดความสวยงาม ซึ่งผู้วิจัยหวังว่าผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างผลงานที่ต้องการปิดทองไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ทั่วไปหรือแม้แต่งานประณีตศิลป์ต่างๆ ด้วย



รูปที่ 9 แสดงการทดลองนำสีนํ้ามันมาใช้ปิดทองในงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (กรอบรูปภาพ)

บรรณานุกรม

- เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล. ศิลปะการปิดทอง. กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์เศรษฐศิลป์, 2550
- กรมศิลปากร. ความรู้ทั่วไปในงานช่างศิลป์ไทย. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ บริษัท ศรีเอทีพี คอร์เนอร์ จำกัด, 2545.
- บริษัท แพลนโมทีฟ จำกัด, ประณีตศิลป์ มรดกแผ่นดินแห่งสยามประเทศ. กรุงเทพฯ, บริษัทวี.พริ้นท์ (1991) จำกัด, 2550.
- สุภัทรดิศ ดิศกุล. ศิลปะในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550
- คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ. มรดกของแผ่นดิน. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2549
- ศ.ดร.สันติ เล็กสุขุม. ศิลปะรัตนโกสินทร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2548
- ศ.ดร.สันติ เล็กสุขุม. ศิลปะอยุธยา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2544
- ศิริประภา ดารามาตร. อยุธยา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมืองโบราณ, 2550
- สุรัชย์ จงจิตงาม. เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มิวเซียมเพรส, 2549
- สุตารา สุจนายา. กรุงรัตนโกสินทร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สารคดี, 2548
- เสนอ นิลเดช. ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2537
- Fine arts Department. **Thai Lacquer Works**. Bangkok : Rungsilp Printing Company Limited, 2006.