

รายงานการวิจัย

เคลือบเซรามิกส์จากเปลือกหอยนางรม

Ceramic Glaze From Oyster Shells

ไข่นิพนธ์ห้องศูนย์วิจัย
ภาควิชาเคมี

คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

สนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๒

ชื่อโครงการวิจัย : เคลือบเซรามิกส์จากเปลือกหอยนางรม
 ผู้วิจัย : นางสาวภรดี พันธุภากร
 นายเสกสรรค์ ดันยาภิรมย์
 ระยะเวลาวิจัย : 1 ปี

บทคัดย่อ

การวิจัยเคลือบเซรามิกส์จากเปลือกหอยนางรมนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อนำเปลือกหอยนางรมที่เป็นวัสดุเหลือทิ้ง และกองอยู่มากมายในเขตพื้นที่ตำบลแสนสุข และตำบลอ่างศิลา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี มาทำเคลือบเซรามิกส์ โดยการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยนางรมร่วมกับวัตถุดิบอื่น เพื่อให้ได้สูตรเคลือบพื้นฐานในการเผาที่อุณหภูมิ 1,200-1,300 องศาเซลเซียส ซึ่งการทดลองได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน โดยปรากฏผลการทดลองดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองผสมเคลือบด้วยวัตถุดิบ 2 ชนิด และ 4 ชนิด โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกหอยนางรมที่ถือเป็นวัตถุดิบหลักนั้น คือ 10-40 % แต่เคลือบมีความทนไฟสูงสุดตัวไม่ดีนัก

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองเคลือบด้วยเปลือกหอยนางรม 20-40% ร่วมกับวัตถุดิบอื่นที่ทำหน้าที่เป็นตัวหลอมละลายและทำให้เกิดความใสมันแวววาวในเคลือบ ซึ่งการศึกษาทดลองได้ทำการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส 1,230 องศาเซลเซียส 1,250 องศาเซลเซียส โดยกำหนดวัตถุดิบที่นำมาผสมและได้อัตราส่วนที่เหมาะสมดังนี้

- เปลือกหอยนางรม	40 %
- ดิน	5 %
- Soda Feldspar	16-44 %
- Zinc Oxide	6-11 %
- Quartz	11-39%

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองเพื่อให้ได้สูตรเคลือบเปลือกหอยนางรมที่มีอัตราส่วนที่แน่นอน เพื่อนำไปเป็นสูตรเคลือบพื้นฐาน ซึ่งสูตรเคลือบเปลือกหอยนางรมนี้ มีการสุกตัวที่ดี ที่อุณหภูมิ 1,230-1,250 องศาเซลเซียส เคลือบมีผิวเรียบมัน โปรงแสง ถึงกึ่งทึบแสงและปรากฏรอยร้าวในบางสูตร โดยได้เลือกสูตรเคลือบพื้นฐานที่เหมาะสมจำนวน 6 สูตร คือ

สูตร	เปลือกหอย	ดิน	Zinc O.	Soda Feld.	Quartz.
1	40	5	6	19	30
2	40	5	6	21	28
3	40	5	6	29	20
4	40	5	6	31	18
5	40	5	6	35	14
6	40	5	6	37	12

2. การทดลองผสมสารให้สีและทึบในเคลือบ โดยนำเคลือบเปลือกหอยนางรมสูตรพื้นฐานมาผสมสารให้สีและสารทึบในเคลือบ ทำให้ได้สูตรเคลือบสีต่าง ๆ ซึ่งสารที่นำมาทดลองผสมคือ

Ferric Oxide	ให้สีน้ำตาล	ทดลองในปริมาณ	1-7%
Copper Oxide	ให้สีเขียว	ทดลองในปริมาณ	1-7%
Manganese Dioxide	ให้สีน้ำตาลอมเทา	ทดลองในปริมาณ	1-7%
Titanium	ให้ทึบ	ทดลองในปริมาณ	1-9%

เคลือบสีและเคลือบสีทึบที่ได้มีความสวยงามและมีสีสันที่แตกต่างหลากหลายขึ้นอยู่กับปริมาณของสารให้สีและให้ทึบในเคลือบและความต่างกันของสูตรเคลือบพื้นฐาน ซึ่งในการผสมสารให้สีในปริมาณมากเกินไป 5% จะทำให้เคลือบทนไฟสูง และไม่สุกตัวตามอุณหภูมิที่กำหนด ยกเว้น Ferric Oxide ซึ่งเป็นตัวหลอมละลาย ถ้าใส่ในปริมาณที่มากขึ้น

Formula	Oyster	Clay	Zinc Oxide	Soda Feldspar	Quartz
1	40	5	6	19	30
2	40	5	6	21	28
3	40	5	6	29	20
4	40	5	6	31	18
5	40	5	6	35	14
6	40	5	6	37	12

2. To add colors and opacity to the glaze by mixing pigmentary and compacting agents into the basic glaze formulas. As a result, new formulas were obtained for color glazes. The coloring and compacting agents being used include:

Ferric Oxide 1-7%	- Brown
Copper Oxide 1-7%	- Green
Manganese Dioxide 1-7%	- Grayish brown
Titanium Dioxide 1-9%	- Opaque

The Color and opaque glazes obtained from this research were beautiful, with various nuances of colors, depending on the quantity of the coloring and compacting agents in the glaze mixture as well as the difference among the basic glaze formulas. If more than 5% of the coloring agents was used, the glaze became fireproof and it would not settle itself at a fixed temperature, except for Ferric Oxide, which would help enhance the fusibility itself if used in a greater quantity.

Project Title: Ceramic Glaze From Oyster Shells
 Researchers: Miss Poradee Panthupakorn
 Mr.Seksan Tanyapirom
 Duration: 1 year

ABSTRACT

A lot of oyster shells were thrown away in piles within the areas of Tambon Saen suk and Tambon Ang Sila, Amphoe Muang, Changwat Chonburi. This project deals with an experimental research on how to make use of these oyster shells as glaze for ceramics. The research was carried out in 2 parts.

1. To find an appropriate proportion between the oyster shells and other materials in order to get basic glaze formulas for firing at 1,200^oc, 1,230^oc, 1,250^oc, and 1,300^oc, respectively. The experiment followed the following 3 steps:

Step 1 Try glaze mixtures of 2 and 4 materials. The appropriate proportion of the oyster shells which was the main material turned out to be 10-40%. However, the glaze was rather fireproof and did not give a good finish.

Step 2 Try the proportion of 20-40% of oyster shells mixed with other materials in order to enhance the fusibility as well as transparency and shininess of the glaze. The appropriate proportion of the glaze mixture turned out as below:

Oyster Shells	40%
Clay	5%
Soda Feldspar	16-44%
Zinc Oxide	6-11%
Quartz	11-39%

Step 3 Try to find exact proportions to establish oyster shell glaze formulas to be further used as basic glaze formulas. The glaze mixtures obtained from this research had their melting points between 1,230-1,250^oc. After the firing, the samples were covered with a smooth and shiny glaze, transparent to opaque, with cracks in some formulas. The following 6 formulas have been selected as basic glaze formulas:

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์.....	2
3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
4. วิธีดำเนินการวิจัย.....	2
5. ขอบเขตของการศึกษาวิจัย.....	3
บทที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	4
1. ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่และหอยนางรม.....	4
- ความเป็นมาของตำบลอ่างศิลาและตำบลแสนสุข.....	4
- ลักษณะและชนิดของหอยนางรม.....	8
- ธุรกิจการทำหอยนางรม.....	13
2. ข้อมูลเกี่ยวกับเคลือบเซรามิกส์.....	16
- วัตถุประสงค์ของเคลือบเซรามิกส์.....	16
- ประเภทของเคลือบเซรามิกส์.....	17
- การใช้เปลือกหอยนางรมในการทำเซรามิกส์.....	18
บทที่ 3 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ในการทดลอง.....	21
1. วัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง.....	21
2. วัตถุประสงค์.....	23
3. การเตรียมเปลือกหอยนางรม.....	26
4. ส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกหอยนางรม.....	26
บทที่ 4 การทดลองเคลือบเปลือกหอยนางรม.....	28
1. การทดลองขั้นที่ 1.....	28
2. การทดลองขั้นที่ 2.....	43
3. การทดลองขั้นที่ 3.....	66

	หน้า
บทที่ 5 การผสมสารให้สีในเคลือบเปลือกหอยนางรม.....	87
> 1. สูตร I.....	87
2. สูตร J.....	92
บทสรุป.....	97
บรรณานุกรม.....	107
ภาคผนวก.....	109
ประวัติผู้วิจัย.....	126

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ตึกมหาราช ในตำบลอ่างศิลา.....	6
ภาพที่ 2 ตึกราชินี ในตำบลอ่างศิลา.....	7
ภาพที่ 3 เปลือกหอยนางรม.....	11
ภาพที่ 4 ท้องทะเลในบริเวณตำบลอ่างศิลา.....	12
ภาพที่ 5 เคลือบสูตร D.....	46
ภาพที่ 6 เคลือบสูตร E.....	49
ภาพที่ 7 เคลือบสูตร F.....	52
ภาพที่ 8 เคลือบสูตร D, E, F.....	55
ภาพที่ 9 เคลือบสูตร G.....	63
ภาพที่ 10 เคลือบสูตร G.....	64
ภาพที่ 11 เคลือบสูตร G.....	65
ภาพที่ 12 เคลือบสูตร H.....	79
ภาพที่ 13 เคลือบสูตร H.....	80
ภาพที่ 14 เคลือบสูตร H.....	81
ภาพที่ 15 เคลือบสูตร H.....	82
ภาพที่ 16 เคลือบสูตร I.....	90
ภาพที่ 17 เคลือบสูตร I.....	91
ภาพที่ 18 เคลือบสูตร J.....	95
ภาพที่ 19 เคลือบสูตร J.....	96
ภาพที่ 20 ถ้วยน้ำชาเคลือบด้วยเคลือบเปลือกหอยนางรม.....	100
ภาพที่ 21 ถ้วยน้ำชาเคลือบด้วยเคลือบเปลือกหอยนางรม.....	101
ภาพที่ 22 เคลือบเปลือกหอยนางรม สูตร H4.....	102
ภาพที่ 23 ถ้วยน้ำชาเคลือบด้วยเคลือบเปลือกหอยนางรม สูตร I1.....	103
ภาพที่ 24 เคลือบเปลือกหอยนางรม สูตร I1.....	104
ภาพที่ 25 เคลือบเปลือกหอยนางรมผสมสารให้สีต่าง ๆ.....	105
ภาพที่ 26 เคลือบเปลือกหอยนางรม.....	106

คำนำ

การวิจัยเคลือบเซรามิกส์จากเปลือกหอยนางรม เป็นการศึกษเชิงทดลองด้วยการนำเปลือกหอยนางรมที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งและมีอยู่มากมายในเขตพื้นที่ตำบลแสนสุข และตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี มาทดลองทำเคลือบเซรามิกส์ โดยใช้เป็นวัตถุดิบหลัก แม้ว่าจะมีข้อมูลบางส่วนที่แสดงให้เห็นว่ามีการนำเปลือกหอยชนิดต่าง ๆ มาผสมในเคลือบเซรามิกส์ โดยจะนำไปผสมกับวัตถุดิบอื่นแล้วเรียกว่า เคลือบซีเถ้าพีซ

การวิจัยเคลือบเซรามิกส์จากเปลือกหอยนางรม ได้ศึกษาทดลองจนสามารถนำเปลือกหอยนางรมมาผสมเป็นเคลือบที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน และสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อดินและรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องขอขอบคุณเจ้าของฟาร์มและกิจการหอยนางรมที่ได้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของการทำฟาร์มและการนำเปลือกหอยนางรมไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ตลอดจนการได้รับความช่วยเหลือจากงานบริการและทดสอบของศูนย์บริการอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบดินเผาภาคเหนือซึ่งต้องขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ด้วย