

การทำเนื้อดินสโตนแวร์โดยใช้กากดินขาวที่เหลือจากกระบวนการ
ล้างดินขาว เป็นส่วนผสม

Making stoneware using a mixture of china clay residue from
the kaolin washing process

ศิริมา เอมวงศ์^{1*} และ ปัญญา พลรักษ์²

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง^{1*2*}

Sirima Emwong^{1*} and Panya Polrak^{2*}

Faculty of Industrial Technology, Lampang Rajabhat University^{1*2*}

E-mail : semwong@gmail.com^{1*}

บทคัดย่อ

การทำเนื้อดินสโตนแวร์ โดยใช้กากดินขาวที่เหลือจากกระบวนการล้างดินขาวเป็นส่วนผสมมีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินสโตนแวร์โดยมีกากดินขาวเป็นส่วนผสม โดยเผาที่อุณหภูมิ 1250° C บรรยากาศออกซิเดชัน คำนวณอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบด้วยตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 36 อัตราส่วนผสม บดผสมวัตถุดิบกรองผ่านตะแกรงความละเอียด 120 เมช ก่อนนำมาขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อแบบ จากการทดลองครั้งนี้พบว่าสมบัติของเนื้อดินสโตนแวร์ ที่มีความเหมาะสม มีลักษณะทางกายภาพก่อนเผาและหลังเผาดังนี้ อัตราส่วนผสมที่ 11 มีอัตราส่วนผสมคือ ดินขาวลำปาง 40 % ดินดำแม่ทอน 50 % กากดินขาว 10% เนื้อดินสโตนแวร์หดตัวก่อนเผา 4.50 % และหดตัวหลังเผา 10.68 % เนื้อดินดูดซึมน้ำ 0.34 % มีค่าความแข็งแรงก่อนเผา 41.81 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ค่าความแข็งแรงหลังเผา 985.03 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร สีที่ได้หลังเผาเป็นสีครีม สามารถขึ้นรูปด้วยการหล่อได้ดี

คำสำคัญ: เนื้อดินสโตนแวร์ กากดินขาว การล้างดินขาว

Abstract

The objective of making stoneware body using a mixture of china clay residue from the kaolin washing process is to find the ratio of stoneware containing white clay residue as an ingredient. The research was conducted by firing the stoneware body at 1,250 °C under an oxidation atmosphere. Thirty six of stoneware mixing ratios were determined using the equilateral triangle table, after that raw materials were ground and sieved through a 120-mesh sieve following by forming the specimens using a casting method. From the experiment, it was found that the 11th mixing ratio was the most suitable formula for making the stoneware from white clay residue with its physical properties before and after firing processes. The formula contains 40% of Lampang kaolin, 50% of Mae Tan ball clay and 10% of white clay residue. Shrinkage of the 11th ratio before firing was 4.50% and 11.68% after its firing. Water absorption rate was 0.34% and the green strength

was 41.81 kg/cm². Bending strength after firing were 985.03 kg/cm² with an ivory cream color and satisfying casting properties.

Keyword: stoneware, China clay residue, clay washing

1. บทนำ

จังหวัดลำปางเป็นมีโรงงานที่ทำการผลิตสินค้าเซรามิก ส่งขายทั้งภายในประเทศและส่งขายต่างประเทศเป็นจำนวนมากมีทั้งที่ทำการผลิตในโรงงานขนาดเล็กและโรงงานขนาดใหญ่ มากกว่า 150 โรงงานข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี[1] ซึ่งรูปแบบการผลิตสินค้าเซรามิก ส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร ของตกแต่งและของที่ระลึก สาเหตุที่ทำให้จังหวัดลำปางเป็นจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกเป็นจำนวนมาก เนื่องจาก มีแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเซรามิกได้แก่ดินขาว และดินดำ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาภาคเหนือ[2]) ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตจะเป็นประเภทเนื้อดินสโตนแวร์เป็นส่วนใหญ่ตัวอย่าง เช่น ถ้วยชามตราไก่ ซึ่งถือเป็นสินค้าที่สร้างชื่อเสียงให้กับ จังหวัดลำปาง ในส่วนของวัตถุดิบที่สำคัญของการผลิตเซรามิกประเภทสโตนแวร์ได้แก่ ดินขาว และดินดำ ซึ่งวัตถุดิบทั้งสองชนิดนี้มีการค้นพบและนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการทำเครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก มาเป็นระยะเวลานานกว่า 60 ปี แหล่งวัตถุดิบทั้งสองชนิดนี้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการทำเซรามิก ของภายในจังหวัดลำปางเองและมีการส่งขายยังต่างจังหวัดด้วย ที่สำคัญได้แก่การส่งไปขายยังจังหวัดสระบุรี ซึ่งจะเป็นแหล่งผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้อง เครื่องสุขภัณฑ์ ต่างๆ ดินขาวลำปาง ดินดำแม่ทะน นั้นเป็นวัตถุดิบที่มีภายในจังหวัดทำให้ต้นทุนในการผลิตราคาไม่แพงเนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

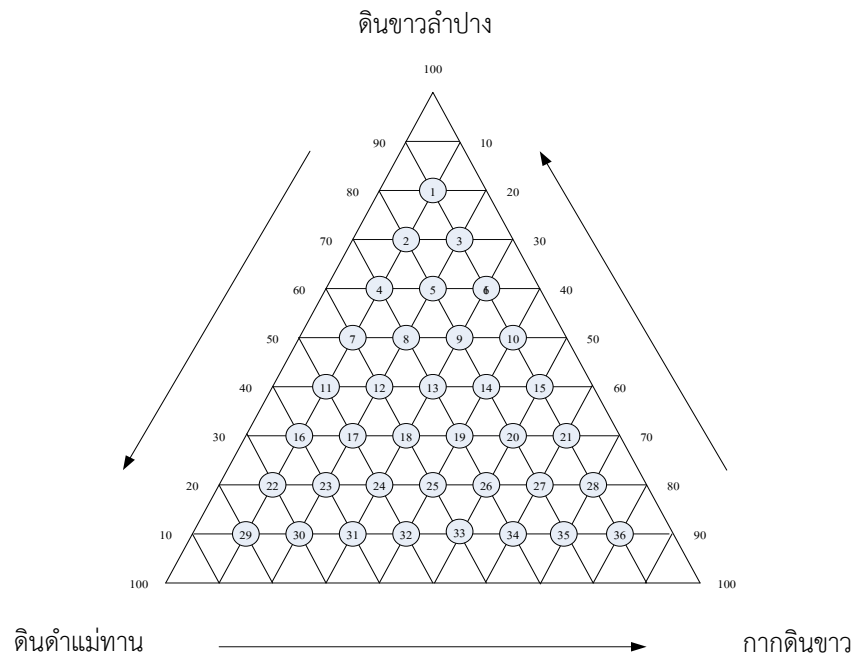
ในส่วนของดินขาวลำปางที่ค้นพบใน จังหวัดลำปางก่อนที่จะนำมาใช้งานจะต้องผ่านกระบวนการล้างดินขาว ก่อนเพื่อให้ได้เนื้อดินที่มีความละเอียดตามต้องการ ซึ่งการล้างดินขาวจะต้องนำเอาดินขาวจากแหล่งหรือเหมืองดินขาวมาเข้าโรงงานล้างดิน ในขั้นตอนการล้างดินขาวจะมีส่วนที่เหลือทิ้งซึ่งเรียกกันว่า กากดินขาว เป็นปริมาณมาก ปัจจุบันทางโรงงานนำไปทิ้งหรือไปถมที่ ซึ่งกากดินขาวจะมีลักษณะเหมือนเม็ดทรายหยาบ ๆ มีสีครีมถึงน้ำตาลจากผลวิเคราะห์ทางเคมีของกากดินขาวพบว่า มีส่วนประกอบของซิลิกา และอะลูมินา เป็นส่วนประกอบหลักซึ่งคล้ายกับองค์ประกอบของดินขาว น่าจะสามารถนำมาใช้การเป็นส่วนผสมของเนื้อดินสโตนแวร์ได้ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการนำเอาของที่ไม่ได้ใช้หรือเป็นของเสียที่ต้องทิ้งกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์และเป็นการลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการล้างดินขาวอีกทางหนึ่ง

2. วิธีการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ผู้วิจัยได้แบ่งลำดับขั้นตอนการทดลองออกเป็นดังต่อไปนี้

2.1. เตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการทำเนื้อดินสโตนแวร์ ได้แก่ กากดินขาว ดินดำแม่ทะน และดินขาวลำปาง

2.2. ชั่งวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดที่ได้จากตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 36 อัตราส่วนผสม อัตราส่วนผสมละ 3000 กรัม ดังรูปที่ 1 และตารางที่ 1



รูปที่ 1 อัตราส่วนของเนื้อดินสโตนแวร์บนตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของเนื้อดินสโตนแวร์ จำนวน 36 อัตราส่วนผสมที่อ่านได้จาก รูปที่ 1

จุด ที่	ดินขาว ลำปาง	ดินดำแม่ทาน	กากดินขาว	จุด ที่	ดินขาวลำปาง	ดินดำแม่ทาน	กากดินขาว
1	80	10	10	19	30	30	40
2	70	20	10	20	30	20	50
3	70	10	20	21	30	10	60
4	60	30	10	22	20	70	10
5	60	20	20	23	20	60	20
6	60	10	30	24	20	50	30
7	50	40	10	25	20	40	40
8	50	30	20	26	20	30	50
9	50	20	30	27	20	20	60
10	50	10	40	28	20	10	70
11	40	50	10	29	10	80	10
12	40	40	20	30	10	70	20
13	40	30	30	31	10	60	30
14	40	20	40	32	10	50	40
15	40	10	50	33	10	40	50

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของเนื้อดินสโตนแวร์ จำนวน 36 อัตราส่วนผสมที่อ่านได้จาก รูปที่ 1 (ต่อ)

จุด ที่	ดินขาว ลำปาง	ดินดำแม่ทาน	กากดินขาว	จุด ที่	ดินขาวลำปาง	ดินดำแม่ ทาน	กากดินขาว
16	30	60	10	34	10	30	60
17	30	50	20	35	10	20	70
18	30	40	30	36	10	10	80

2.4. บดผสมอัตราส่วนผสมของเนื้อดินด้วยหม้อบดปอร์ซเลน เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ผสมน้ำ 45 % และเติมสารละลายโซเดียมซิลิเกต 0.25 % เพื่อช่วยในการไหลตัว

2.5. นำอัตราส่วนผสมที่ได้มาผ่านการบดผสม ผ่านตะแกรงกรองขนาด 120 เมช และนำมาขึ้นรูปแท่งทดสอบด้วยวิธีการหล่อ จำนวน 10 แท่ง ต่อ อัตราส่วนผสม

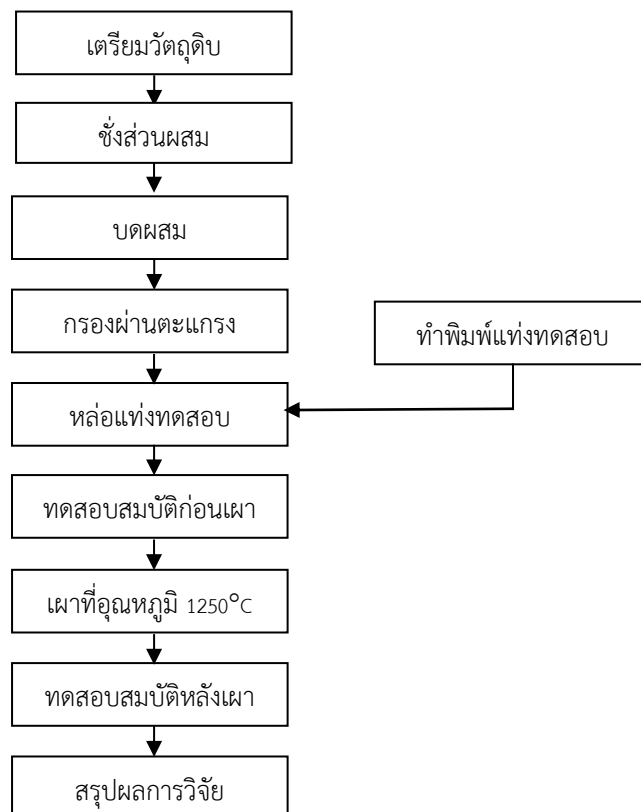
2.6. ผึ่งให้แห้งในอากาศเป็นเวลา 1 วัน แล้วอบแห้งในเตาอบอุณหภูมิ 100 °C อีก 1 วัน

2.7. นำแท่งทดสอบสมบัติทางกายภาพก่อนการเผา ได้แก่ การหดตัว ความแข็งแรง และสีของเนื้อดิน

2.8. นำแท่งทดสอบเผาที่อุณหภูมิ 1250°C ด้วยเตาไฟฟ้า ในบรรยากาศออกซิเดชัน

2.9. นำแท่งทดสอบที่ผ่านการเผามาทดสอบสมบัติทางกายภาพหลังเผา ได้แก่ การหดตัว ความแข็งแรง การดูดซึมน้ำ และสีของเนื้อดิน

2.10. สรุปผลการวิจัย



รูปที่ 1 กระบวนการทำเนื้อดินสโตนแวร์โดยใช้กากดินขาวที่เหลือจากกระบวนการล้างดินขาว เป็นส่วนผสม

3. ผลการวิจัย

จากการทดลองทำเนือดินสโตนแวร์โดยใช้กากดินขาวที่เหลือจากกระบวนการล้างดินขาวเป็นส่วนผสมได้ทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเนือดินสโตนแวร์ทั้งก่อนทำการเผาและหลังเผาที่อุณหภูมิ 1250 °C ในบรรยากาศออกซิเดชัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของเนือดินสโตนแวร์ก่อนเผา - หลังเผา

อัตราส่วนผสมที่	การหดตัว (%)		ความแข็งแรง (MPa)		สีของเนือดิน		ดูดซึมน้ำ (%)
	ก่อนเผา	หลังเผา	ก่อนเผา	หลังเผา	ก่อนเผา	หลังเผา	
1	7.0	11.40	4.28	45.15	ครีม	ขาว	5.29
2	5.5	12.06	3.92	37.22	ครีม	ขาว	7.30
3	7.0	10.22	3.75	41.77	ครีม	ขาว	5.83
4	6.0	10.43	3.00	69.43	ครีม	ครีม	1.88
5	4.5	11.20	3.51	47.69	ครีม	ครีม	4.39
6	5.0	7.26	3.72	30.94	ครีม	ครีม	6.50
7	7.0	11.72	4.73	63.58	ดำ	ครีม	2.32
8	5.0	8.95	3.68	52.36	ดำ	ครีม	3.47
9	4.0	9.79	3.21	42.33	ครีม	ครีม	5.11
10	4.0	7.81	3.21	55.63	ครีม	ครีม	2.39
11	4.5	10.68	4.10	96.53	ครีม	ครีม	0.34
12	8.0	11.74	4.30	60.65	ดำ	ครีม	1.97
13	6.0	8.30	3.89	41.07	ครีม	ครีม	3.73
14	4.5	8.69	2.97	31.81	ครีม	ครีม	7.30
15	7.5	7.78	2.89	33.78	ครีม	ครีม	6.63
16	6.0	12.45	4.14	39.60	ดำ	ครีม	5.22
17	8.0	10.76	3.83	55.08	ดำ	ครีม	4.38
18	4.0	9.38	3.31	38.82	ครีม	ครีม	4.96
19	5.0	11.89	3.06	33.87	ครีม	ครีม	2.62
20	6.0	11.17	3.97	30.65	ครีม	ครีม	6.42
21	5.5	7.30	3.04	38.61	ครีม	ครีม	5.29
22	8.5	12.90	4.04	73.00	ดำ	ครีม	2.08
23	6.0	10.21	3.12	57.58	ดำ	ครีม	1.67
24	7.0	8.92	4.02	62.40	ดำ	ครีม	2.02
25	6.0	10.32	3.38	38.85	ดำ	ครีม	5.37

ตารางที่ 2 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินสโตนแวร์ก่อนเผา – หลังเผา (ต่อ)

อัตราส่วนผสมที่	การหดตัว (%)		ความแข็งแรง (MPa)		สีของเนื้อดิน		ดูดซึมน้ำ (%)
	ก่อนเผา	หลังเผา	ก่อนเผา	หลังเผา	ก่อนเผา	หลังเผา	
26	4.5	9.63	2.59	34.47	ครีม	ครีม	2.77
27	4.0	9.48	3.02	31.58	ครีม	ครีม	7.98
28	3.5	10.26	3.41	30.80	ครีม	ครีม	6.74
29	7.0	12.47	4.12	79.20	ดำ	ครีม	1.83
30	5.0	9.79	3.85	46.76	ดำ	ครีม	2.11
31	4.0	11.98	5.11	78.94	ดำ	ครีม	1.59
32	6.5	7.91	3.52	68.19	ครีม	ครีม	1.71
33	5.0	9.16	3.99	53.68	ครีม	ครีม	4.94
34	5.0	7.37	3.33	40.38	ครีม	ครีม	3.67
35	5.5	7.20	3.11	36.41	ครีม	ครีม	6.29
36	5.0	8.11	3.09	30.97	ครีม	ครีม	6.15

3.1 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินสโตนแวร์ก่อนเผา พบว่า ค่าการหดตัวของเนื้อดินสโตนแวร์อยู่ในช่วง 3.50 – 8.50 % โดยมีการหดตัวของเนื้อดินต่ำสุด 3.50 % คือ อัตราส่วนผสมที่ 28 และการหดตัวของเนื้อดินสูงสุด 8.50 % คือ อัตราส่วนผสมที่ 22 ความแข็งแรงของเนื้อดินสโตนแวร์ก่อนเผา มีค่าความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 2.59 – 5.11 MPa โดยมีค่าความแข็งแรงของเนื้อดินต่ำสุด 2.59 MPa คืออัตราส่วนผสมที่ 26 และค่าความแข็งแรงสูงสุด 5.11 MPa คืออัตราส่วนผสมที่ 31 และสีของเนื้อดินสโตนแวร์ก่อนเผา คือสีครีมและสีดำ โดยอัตราส่วนผสมที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 32, 33 เนื้อดินเป็นสีครีม อัตราส่วนผสมที่ 7, 8, 12, 16, 17, 22, 23, 24, 29, 30, 31 เนื้อดินเป็นสีดำ

3.2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินสโตนแวร์หลังเผาที่อุณหภูมิ 1250 °C มีการหดตัวของเนื้อดินอยู่ในช่วง 7.20 – 12.90 % โดยมีการหดตัวต่ำสุด 7.20 % คือ อัตราส่วนผสมที่ 35 และการหดตัวหลังเผาสูงสุด 12.90 % คือ อัตราส่วนผสมที่ 22 ความแข็งแรงของเนื้อดินสโตนแวร์หลังเผา พบว่าเนื้อดินมีความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 30.65 – 96.53 MPa โดยความแข็งแรงต่ำสุด 30.65 MPa คืออัตราส่วนผสมที่ 20 และความแข็งแรงสูงสุดที่ 96.53 MPa คืออัตราส่วนที่ 11 การดูดซึมน้ำของเนื้อดินสโตนแวร์ตามสมบัติการดูดซึมน้ำควรอยู่ในช่วงระหว่าง 0 – 3 % การดูดซึมน้ำของเนื้อดินสโตนแวร์ที่ได้พบว่ามีค่าดูดซึมน้ำอยู่ระหว่าง 0.34 – 7.98 % ค่าการดูดซึมน้ำต่ำสุด 0.34 % คืออัตราส่วนผสมที่ 11 ค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด 7.98 % คืออัตราส่วนผสมที่ 27 และสีของเนื้อดินหลังเผาโดยรวมสีของเนื้อดินหลังเผ่าจะอยู่ในโทนสีเดียวกันทั้งหมด ได้แก่ สีครีม และสีขาว

4. การอภิปรายผลและสรุป

4.1 อภิปรายผล สีของเนื้อดินจะมีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการเผา ซึ่งสีหลังเผาของเนื้อดินเป็นตัวแปรหนึ่งที่นำมาพิจารณาเพื่อนำไปใช้งาน ประกอบกับสมบัติของตัวแปรอื่น ๆ ที่ได้ทำการศึกษา โดยทั่วไปเราจะนิยมใช้ดินที่มี

เนื้อดินสีขาวหรือสีครีม ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำเนื้อดินสโตนแวร์โดยใช้กากดินขาวเป็นส่วนผสม ประกอบด้วย ดินขาวลำปาง ดินดำแม่ทาน และกากดินขาว เป็นวัตถุดิบหลัก สีของเนื้อดินก่อนเผา จากผลการทดสอบ พบว่าเนื้อดินคือ สีดำและสีครีม ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามอัตราส่วนของวัตถุดิบในอัตราส่วนผสม กล่าวคือถ้าเนื้อดินมีอัตราส่วนของดินดำ สูงกว่าอัตราส่วนของดินขาวลำปาง กากดินขาว จะทำให้มีสีดำ และจะไล่ระดับสีลดลงมาจนเปลี่ยนเป็นสีครีม เมื่อปริมาณของดินดำแม่ทานในอัตราส่วนผสมนั้นลดลงขณะที่อัตราส่วนของดินขาวลำปาง กากดินขาว ได้เพิ่มขึ้นในอัตราส่วนผสมเดียวกัน เช่นเดียวกัน เนื้อดินหลังการเผา เป็นสีครีม และสีขาว ทั้ง 36 อัตราส่วนผสมอยู่ในโทนสีเดียวกัน แต่เพียงแค่ระดับความเข้มของสีจะต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทั้งนี้อธิบายได้ว่า สมบัติด้านสีหลังเผาของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดนั้น จะให้สีขาวหรือครีม ส่วนระดับความเข้มของสีต่างกันนั้นก็ขึ้นอยู่กับปริมาณของดินดำแม่ทานในอัตราส่วนผสมนั้น ๆ เนื่องจากว่าในดินดำ แม่ทานมีสิ่ง เจือปนสูง เช่น คาร์บอน แร่เหล็ก แร่ไทเทเนียม ซึ่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์หลังเผามีความขาวลดลงการหดตัวของเนื้อดินมีความสำคัญต่อการผลิตเครื่องปั้นดินเผาอย่างยิ่ง โดยอายุวัฒน์ สว่างผล[4] ได้กล่าวว่า ถ้าเนื้อดินหดตัวมากจะทำให้ผลิตภัณฑ์แตกร้าวได้ง่ายหรือทำให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดไม่ตรงตามความต้องการ สาเหตุที่สำคัญของการหดตัวเนื่องจากน้ำที่ผสมในเนื้อดินระเหยออกไปเนื้อดินจึงหดตัวแทนที่ นอกจากนี้ความเหนียวของเนื้อดินมีความสัมพันธ์กับความพรุนตัว และการหดตัวของเนื้อดินที่มีความเหนียวมาก เม็ดดินจะเล็กความพรุนตัวต่ำมีการหดตัวมาก แต่ถ้าดินมีความเหนียวน้อย หรือไม่มีความเหนียวเลย เม็ดดินจะใหญ่ความพรุนตัวสูง และมีการหดตัวน้อย หรือไม่หดตัวเลย การหดตัวของเนื้อดินก่อนเผามีค่าการหดตัวมากหรือค่าการหดตัวน้อยขึ้นกับ ขนาดอนุภาคของวัตถุดิบในอัตราส่วนผสมทราบได้จากอัตราส่วนผสมที่มีค่าการหดตัวต่ำสุด อัตราส่วนผสมที่ 28 มีการหดตัว 3.50 % ซึ่งมีดินขาวลำปาง 20 % ดินดำแม่ทาน 10 % กากดินขาว 70 % มีอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบที่มีความเหนียวน้อย ขนาดเม็ดดินใหญ่ คือมีกากดินขาวในปริมาณมากที่สุด เนื้อดินจึงมีความพรุนตัวสูง มีค่าการหดตัวต่ำ และในอัตราส่วนผสมที่มีค่าการหดตัวสูงสุด คืออัตราส่วนผสมที่ 22 มีการค่าการหดตัว 8.50 % ซึ่งมีดินขาวลำปาง 20 % ดินดำแม่ทาน 70 % และกากดินขาว 10 % อัตราส่วนผสมที่ 11 เป็นอัตราส่วนผสมที่มีปริมาณของดินดำแม่ทานมากถึง 70 % ซึ่งดินดำแม่ทานเป็นวัตถุดิบที่มีความเหนียวมาก มีขนาดอนุภาคเล็ก ทำให้เนื้อดินสโตนแวร์มีความพรุนตัวต่ำ มีค่าการหดตัวสูงมาก เนื้อดินมีค่าการหดตัวสูงที่สุดที่ 7.20 % คืออัตราส่วนผสมที่ 35 ดินขาวลำปาง 10 % ดินดำแม่ทาน 20 % และกากดินขาว 70 % อัตราส่วนผสมที่มีการหดตัวมากที่สุด ได้แก่ อัตราส่วนผสมที่ 22 มีค่าการหดตัวที่ 12.90 % ดินขาวลำปาง 20 % ดินดำแม่ทาน 70 % และกากดินขาว 10 % ซึ่งสอดคล้องด้วยเหตุผลเดียวกันกับการหดตัวก่อนเผา การทดสอบความแข็งแรงของเนื้อดินมีประโยชน์เพื่อใช้วัดค่าความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ก่อนเผา สามารถตกแต่งและเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์เข้าเตาได้อย่างปลอดภัยซึ่งความแข็งแรงของเนื้อดินทั่วๆ จะมีค่าความแข็งแรงก่อนเผาอยู่ที่ 5.49 MPa และค่าความแข็งแรงหลังเผาอยู่ที่ 96.53 MPa และศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาภาคเหนือ[2] กล่าวว่าความแข็งแรงของเนื้อดินสโตนแวร์นั้นไม่จำเป็นต้องแข็งแรงเท่ากันเสมอไป เพราะเนื้อดินในแต่ละท้องถิ่นนั้นมีโครงสร้างที่ต่างกัน ความแข็งแรงจึงไม่เท่ากัน จากผลการทดสอบเนื้อดินครั้งนี้พบว่า อัตราส่วนผสมที่สามารถนำมาใช้งานได้จริงนั้นมีค่าความแข็งแรงก่อนเผาอยู่ในช่วง 3.92 – 5.11 MPa และค่าความแข็งแรงหลังเผาอยู่ในช่วง 59.67 – 96.53 MPa ค่าการดูดซึมน้ำ ไพจิตร อังศิริวัฒน์ [3] กล่าวว่า การดูดซึมน้ำของเนื้อดิน เป็นสมบัติที่ช่วยให้ทราบถึงการเผาล้างจุดสุดท้ายหรือไม่ หมายถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการดูดซึมน้ำของเนื้อดินสโตนแวร์โดยทั่วๆ ไปอยู่ในช่วง 0 – 3 % การหดตัวของเนื้อดิน จากผลการทดสอบการหดตัวของเนื้อดินสโตนแวร์ก่อนเผาทั้งหมด 36 อัตราส่วนผสม อยู่ระหว่าง 3.50 – 8.50 % และการหดตัวของเนื้อดินหลังเผาที่อุณหภูมิ 1250 °C อยู่ระหว่าง 7.20 – 12.90 % การดูดซึมน้ำของเนื้อดิน จากผลการ

ทดสอบการดูดซึมน้ำของเนื้อดินอยู่ระหว่างช่วง 0.34 – 7.98 % ความแข็งแรงของเนื้อดินสโตนแวร์ พบว่าเนื้อดินทั้ง 36 อัตราส่วนผสม ความแข็งแรงของเนื้อดินก่อนเผาอยู่ในช่วง 2.59 – 5.11 MPa และค่าความแข็งแรงของเนื้อดินหลังเผาอยู่ในช่วง 30.65 – 96.53 MPa สีของเนื้อดินก่อนเผา คือ สีดำและ สีครีม ส่วนสีของเนื้อดินหลังเผ่าจะอยู่ในโทนของสีครีมและสีขาวทั้ง 36 อัตราส่วนผสม

4.2 สรุปผล

อัตราส่วนของวัตถุดิบที่มีความเหมาะสมของเนื้อดินสโตนแวร์ที่มีส่วนผสมของ ดินขาวลำปาง ดินดำแม่ทาน และกากดินขาว บดผสมในหม้อบดปอร์ซเลนใช้เวลาบด 8 ชั่วโมง เผาที่อุณหภูมิ 1250 °C คือ อัตราส่วนผสมที่ 11 ประกอบด้วย ดินขาวลำปาง 40 % ดินดำแม่ทาน 50 % และกากดินขาว 10 % เนื้อดินมีค่าการหดตัวก่อนเผา 4.50 % และหดตัวหลังเผา 10.68 % เนื้อดินดูดซึมน้ำ 0.34% มีค่าความแข็งแรงก่อนเผา 4.10 MPa ค่าความแข็งแรงหลังเผา 96.53 MPa สีที่ได้หลังเผาเป็นสีครีม สามารถขึ้นรูปด้วยการหล่อเนื้อดินในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ กำหนดความถ่วงจำเพาะของน้ำดินที่ใช้ คือ 1.6 มีความเหมาะสมในการเตรียมเป็นน้ำดินหล่อได้ดี

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางที่ให้งบประมาณสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณโรงงานล้างดินขาวในจังหวัดลำปางที่อนุเคราะห์ตัวอย่างวัตถุดิบสำหรับดำเนินงานวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมทรัพยากรธรณี. ดินขาว และ Pottery Stone ของจังหวัดลำปาง. เชียงใหม่: สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 3; 2540.
- [2] ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาภาคเหนือ. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเซรามิกส์. ลำปาง; 2544
- [3] ไพจิตร อังศิริวัฒน์. เนื้อเซรามิกส์. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์; 2541.
- [4] आयुวัฒน์ สว่างผล. วัตถุดิบที่ใช้แพร่หลายในงานเซรามิกส์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์; 2534.