

4. วิจัยและสรุปผลการทดลอง

ด้วยวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการปรับปรุงองค์ประกอบของดินบ้านสันจกปกเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้นเป็นการปรับปรุงเพื่อช่วยเสริมคุณภาพ และความสามารถในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาแหล่งหมู่บ้าน เป็นการยกระดับและเสริมคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์ของหมู่บ้าน ที่เชื่อแน่ว่าจะทำให้มีความรู้และความสามารถในการทำผลิตภัณฑ์ของหมู่บ้านเพิ่มขึ้นในรูปแบบหนึ่งเท่ากับเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมให้กับท้องถิ่น

จุดประสงค์ยังได้เน้นความสำคัญเกี่ยวกับการปรับปรุงองค์ประกอบ ในเรื่องต่างๆดัง



- (1) การปรับปรุงส่วนผสมแร่ธาตุ ในดิน เพื่อช่วย ให้องค์ประกอบเหล่านี้นมีความเหมาะสมขึ้น
- (2) การปรับปรุงองค์ประกอบทางเคมี
- (3) การปรับปรุง โดยวิธีคัด เลือกรูขนาดอนุภาคของดิน ให้มีความเหมาะสมขึ้น

นอกจากนี้การปรับปรุง ยังเน้น เพื่อการพัฒนาคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ ให้ได้สีของผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน ความมันเงาละเอียดมากขึ้น และความสามารถในการหล่อแบบทำผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกับวิธีการขึ้นรูป ในหมู่บ้านซึ่ง ใช้วิธีปั้นด้วยมือ ผลิตภัณฑ์ที่นำ เสนอขึ้นมาสามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์เคลือบได้ เฝานในที่อุณหภูมิสูงขึ้น เสริมสร้างความแข็งแรง และในที่สุดผลิตภัณฑ์ที่นำ เสนอให้กับทางหมู่บ้านก็ย่อมจะทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน เกิดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ในหมู่บ้านสันจกปกซึ่งเป็นวัตถุประสงค์และเป้าหมายหลักในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ผลการทดลองที่ได้ทำตามแผนปฏิบัติงานประการแรกคือ ศึกษาสมบัติและลักษณะของดินแดงบ้านสันจกปกในสภาพดินเดี่ยว โดยไม่มีการผสมวัตถุดิบอย่างอื่น การศึกษาได้เน้นความสำคัญเกี่ยวกับอุณหภูมิเผา และขนาดอนุภาคที่ประสงค์จะทราบว่าคุณสมบัติของดินชนิดนี้จะให้ผลเป็นประการใด ในขั้นตอนต่อไปพิจารณาถึงการใช่วัตถุดิบอย่างอื่นมาเติม เพื่อปรับปรุงคุณภาพของดินเดิมให้มีความเหมาะสมขึ้น คัดเลือกส่วนผสมที่ดี พร้อมทั้งทดลองทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างได้

ผลจากการทดลองสรุปได้ดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาดินแดงบ้านสันจกปก

ดินแดงบ้านสันจกปกเผาแล้วให้สีแดง ยิ่งเผาสูงขึ้นจะทำให้เนื้อดินมีสภาพสีคล้ำและมี
แนวโน้มที่จะเริ่มหลอมตัวที่อุณหภูมิ 1250°C สีของดินหลังเผาตั้งแต่ 800°C จะให้สีน้ำตาลแดงที่ม
ความงามดังเช่นผลิตภัณฑ์ที่เขยราคอตตา(Terracotta) ดังรูป 3.4 แต่สีจะคล้ำขึ้นถ้าเผาที่ 1060
1150 1200 และ 1250°C ก็เป็นสีที่เขยราคอตตาได้เหมือนกัน ทำให้พิจารณาเห็นว่าดินบ้าน
สันจกปกเป็นวัตถุดิบธรรมชาติที่สามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกใช้งานได้ ดังที่ชาวบ้านได้
ทำการผลิตเครื่องปั้นดินเผา มาจนปัจจุบันนี้ เพียงแต่ว่าดินในธรรมชาติมีความหยาบ เนื่องด้วยมี
อนุภาค โทบางชนิดในดินที่มีความทนไฟ ซึ่งถ้านำมาแยกออกก็จะทำให้ได้เนื้อละเอียดขึ้น งาน
ตัวอย่างที่ทำการร่อนผ่านตะแกรง 16 +32, -32 +60, -60 + 115, -115 +250 และ
250 เมช เป็นต้นไป ทำให้เห็นว่าชั้นตัวอย่างหลังเผาที่ผ่านการร่อนตะแกรงยิ่งเล็กลง ดังเช่น
การที่ผ่าน 250 เมช จะได้เนื้อดินละเอียดมากยิ่งขึ้น และยังทำให้พบกว่าผลจากการร่อน
เนื้อดินละเอียดมากขึ้นยังมีความทนไฟดีขึ้นอีก ดังนั้นจึงเห็นว่าดินบ้านสันจกปกมีองค์ประกอบแร่ธาตุ
ในดินมีข้อดีในตัวเอง และมีแนวโน้มจะสามารถทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาชนิดผลิตภัณฑ์ที่เขยรา
คอตตาอย่างอื่นๆได้อีกมาก แต่อย่างไรก็ตามถ้าได้มีการปรับปรุงให้มีคุณภาพดีขึ้น ก็ย่อมเสริมข้อดี
ให้แก่ดินในแหล่งนี้ จากการคัดขนาดอนุภาคต่างๆที่กล่าวมา เมื่อตรวจสอบการเผาขึ้นตัวอย่างใน
ที่อุณหภูมิต่างๆระหว่าง $800 - 1280^{\circ}\text{C}$ พบว่าสีของดินหลังเผามีความใกล้เคียงกันหมดของขนาด
อนุภาคเหล่านั้น แต่ยิ่งอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้สีของดินคล้ำไปดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นการกำหนด
อุณหภูมิเผาที่แน่นอนย่อมทำให้สีของดินคงที่ได้ไม่ว่าจะใช้ขนาดอนุภาคดินเท่าใด สำหรับอนุภาค
ขนาดเล็กจะให้ผลที่ดีทั้งด้านสีและความทนไฟ คาดว่าจะเสริมสร้างคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุดใ
แหล่งดินนี้ ดังผลการทดลอง ถ้าทำการร่อนขนาดอนุภาคของดินผ่าน 250 เมชสามารถเผาได้
ถึง 1280°C และมีคุณค่าเป็นอย่างยิ่ง แต่อย่างไรก็ตามในการคัดขนาดประมาณผ่าน 60 เมช
ก็ช่วยทำให้คุณภาพของดินดีกว่าดินเดิมในธรรมชาติ ที่เห็นว่าตะแกรงขนาด 60 เมชทางชาวบ้าน

คงจะปฏิบัติงานได้ไม่ยุ่งยากลำบาก ก็เป็นการช่วยทำให้ยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ถึงขั้นตอนหนึ่ง

ผลการศึกษาดินผสม

ดินผสมคือดินที่ประกอบด้วยดินบ้านสันจกปกกับวัตถุดิบตัวอื่นๆ ซึ่งผลการทดลองได้จำแนกส่วนผสมประกอบด้วยดินปั้นสององค์ประกอบ (Two component) สามองค์ประกอบ (Three component) และมากกว่าสามองค์ประกอบ (Multi component) มีผลการทดลองที่กล่าวได้ว่าทุกองค์ประกอบจะสามารถทำให้เกิดผลที่ดีในลักษณะต่างๆกัน อาทิเช่น เมื่อใช้ดินสันจกปกผสมโดโลไมต์ในอัตราส่วน 80 : 20 เมื่อเผาที่ 1060 °C ได้เนื้อสีแดง (ดังรูป 3.6) มีความละเอียด ส่วนกรณีใช้ดินแหล่งนี้ผสมกับดินคอมพาว์นและดินจากโรงงานศรีวรรณ (ดินหน้านา) ในอัตราส่วน 30 : 40 : 30 ก็ให้ผลดีและยังมีความทนไฟได้ถึง 1280 °C เนื้อแกร่งให้สีน้ำตาลดำ เป็นชิ้นงานที่เยราคอตตาอีกชนิดหนึ่งอย่างน่าสนใจ เช่นนี้เป็นต้น ผลการทดลองส่วนผสมต่างๆจากบทข้างต้น กล่าวได้ว่าทุกส่วนผสมให้ผลงานได้ดีในเชิงปฏิบัติ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาตัดสินคัดเลือกคุณภาพของชิ้นทดสอบที่ดี ได้ผลตามลำดับดังต่อไปนี้

- (1) ดินสันจกปก + ดินโดโลไมต์ 80 : 20
- (2) ดินสันจกปก + ดินคอมพาว์น + ดินศรีวรรณ 30 : 40 : 30
- (3) ดินสันจกปก + ควอทซ์ 75 : 25

จากผลการทดลองเมื่อได้นำส่วนผสมไปดำเนินการทำผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์เหล่านั้นสามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้เหมือนกัน จึงทำให้เห็นว่าดินบ้านสันจกปกสามารถเป็นส่วนผสมกับวัตถุดิบเซรามิกส์อย่างอื่นได้อย่างไม่มีปัญหาในการทำผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งการให้สีที่น่าสนใจแตกต่างกันไป

การทดลองทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

ทุกส่วนผสมของดินที่กล่าวมา สามารถขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีหล่อแบบได้ผลดี ผลิตภัณฑ์

ไม่เสียหาย และการเตรียมน้ำดินไม่ได้สร้างปัญหา ความยุ่งยากให้กับกระบวนการขึ้นรูปแต่ประการใด อย่างไรก็ตามส่วนผสมที่เหมาะสม ตามข้อ 1, 2 , 3 ตามลำดับโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนผสมของ ดินบ้านสันจกปกกับโพลีไมต์ จะทำให้ได้ผลงานที่ดี และถ้าใช้ผสมกับควอทซ์ในอัตราส่วน 75 : 25 ก็มีผลใกล้เคียงแต่ถ้าปริมาณควอทซ์สูงกว่าที่กำหนด จะทำให้ผลิตภัณฑ์แตกง่ายในเตาเผาที่เกิดจากปัญหาของ Quartz conversion ซึ่งได้พบบางครั้ง จากการทดลองแต่ก็มีจำนวนน้อย สำหรับดินสันจกปกผสมกับดินคอมพาวด์และดินโรงงานศรีวรรณ ในอัตราส่วน 30 : 40 : 30 นั้นให้ความทนไฟได้ดี พร้อมทั้งยังสามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์เคลือบได้อย่างสวยงามเมื่อเผาที่ 1280 °C ด้วยเคลือบใสในบรรยากาศ reduction จะทำให้เคลือบมีสีเป็นสีดำดล แตกรานอย่างสวยงาม น่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ท้องถิ่นที่น่าสนใจมาก

กล่าวโดยสรุปในขั้นแรกนี้ซึ่งได้ประเมินผลงานจากการติดตามข้อมูลของ ดินเดี่ยวและดินผสม เมื่อทำการร่อนผ่านตะแกรงขนาดต่างๆและอุณหภูมิเผาต่างๆ เห็นได้ว่าดินแดงบ้านสันจกปกจะให้สีแดงหลังเผาได้ดีตั้งแต่อุณหภูมิ 800 °C และจะมีสีคล้ำขึ้นเมื่อเผาถึง 1280 °C โดยถ้าทำการคัคนาดให้อนุภาคดินเล็กลงจะทำให้เกิดความทนไฟของดินบ้านสันจกปก และผสมกับวัตถุดิบอื่นเข้ากันได้ดียิ่งด้วย

ผลการพิจารณาคคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในทางวิทยาศาสตร์

ในเรื่องนี้จะได้พิจารณาถึงความเป็นไปและบทบาทที่เกี่ยวกับสมบัติทางเคมีและทางกายภาพเพื่อติดตามการปรับปรุงองค์ประกอบของดินบ้านสันจกปกที่ทำให้พบว่ามีคุณสมบัติคล้องกับผล การสรุปในตอนต้นๆ กล่าวในเรื่องต่างๆดังต่อไปนี้

การศึกษาและประเมินผลทางเคมี

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางเคมีดินบ้านสันจกปกในธรรมชาติ ได้แสดงองค์ประกอบทางเคมีดังต่อไปนี้

SiO ₂	62.29 %
Al ₂ O ₃	18.78 %
Fe ₂ O ₃	6.53 %
TiO ₂	0.01 %
MgO	0.43 %
CaO	0.01 %
K ₂ O	2.45 %
Na ₂ O	0.40 %
L.O.I.	8.59 %

ดินในธรรมชาติมีเหล็กค่อนข้างสูง จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้เผาแล้วสีแดงซึ่งน่าสนใจมี Al₂O₃ เกือบถึง 19 % ทำให้มีความทนไฟพอสมควร สำหรับปริมาณซิลิกา (SiO₂) มีจำนวน 62 % ถือว่ามีความเหมาะสมไม่มากไม่น้อยเกินไปในสภาพของดินตามธรรมชาติ นอกจากนี้ปริมาณสาร alkalis โดยเฉพาะ K₂O มีปริมาตร 2.5 % ถือว่ามีปริมาณปานกลางที่ช่วยทำให้เกิดการหลอมได้ดีเมื่อเผาอุณหภูมิสูง นอกจากนี้ไม่ปรากฏการมีองค์ประกอบของ MgO , Na₂O ที่มากเกินไป จะเห็นได้ว่าดินบ้านสันจกปกในธรรมชาติมีองค์ประกอบทางเคมีค่อนข้างดีที่สามารถทำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ต้องเผาที่อุณหภูมิไม่สูงนัก ดังกรณีเช่นผลผลิตของหม้อบ้านสันจกปกที่เคยทำกันมา แต่ก็ควรปรับปรุงเนื่องด้วยความพรุนตัวของดินหลังเผา ทำให้เกิดการซึมน้ำ ดังนั้นจึงควรแก้ไของค์ประกอบทางเคมีในลักษณะของการปรับเพื่อให้มีการทนไฟมากขึ้น และสามารถเผาที่อุณหภูมิที่สูงขึ้น เช่นการเติมซิลิกา (SiO₂) แคลเซียมออกไซด์ (CaO) โดโลไมต์ (MgO) และดินที่เป็นองค์ประกอบของอลูมิเนียมซิลิเกต เป็นต้น การปรับปรุงคุณภาพของดินให้มีความทนไฟ

ซึ่งจะนำตัวอย่างจากการเติมโดโลไมต์ ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) นั่นคือเป็นการเพิ่มปริมาณ MgO และ CaO ในองค์ประกอบของดินให้สูงขึ้น ด้วยเห็นว่าโดโลไมต์จะเป็นตัวช่วยเสริมองค์ประกอบในด้านการทนความร้อน และเสริมสร้าง โครงสร้างที่ช่วยให้เกิดแมกนีเซียมซิลิเกตที่อาจอยู่ในรูปของ สเตียไทท์ (Steatite หรือ $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) เป็นโครงสร้างชนิดหนึ่งภายในสารประกอบที่จะช่วยให้ดินมีความทนไฟเพิ่มขึ้น ผลจากการเติมโดโลไมต์ลงไปดินบ้านสันจกปก เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วให้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

SiO_2	51.7 %
Al_2O_3	15.58 %
Fe_2O_3	5.42 %
TiO	-
MgO	3.98 %
CaO	5.0 %
K_2O	2.03 %
Na_2O	0.33 %
L.O.I.	15.90 %

ผลการวิเคราะห์ที่ได้พบว่าสารประกอบในดินจำนวนหนึ่งลดลง เช่น SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , และ K_2O แต่ที่มีปริมาณเพิ่มได้แก่ MgO, CaO และ L.O.I. ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

ปริมาณ SiO_2 การลดลงของ SiO_2 จะเห็นว่าเป็นการลด SiO_2 อิสระซึ่งถ้ามีปริมาณสูง จะทำให้เกิดสภาพของการเป็น Quartz conversion ที่มีการขยายตัว หดตัว ได้ดีที่อุณหภูมิ 550 - 600 °C และ 850 - 900 °C ปริมาณของ SiO_2 ยิ่งลดจำนวนลงมากเท่าใดก็จะช่วยให้ดินผสมที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์สามารถเผาได้เร็วขึ้นโดยไม่ต้องประสบกับปัญหา Quartz conversion แต่อย่างไรก็ตามถ้าจะพิจารณาเพิ่ม Quartz อิสระเป็นตัวเติมเข้าไป จากผลการทดลองจะเห็นว่าได้ผลงานเป็นที่น่าพอใจเหมือนกันเพียงแต่ถ้ามีการเติม SiO_2 มากขึ้นผู้ปฏิบัติอาจพบปัญหา

เกี่ยวกับ Quartz conversion ยกเว้นแต่ว่าจะเผาผลิตภัณฑ์ให้ช้าลงก็จะแก้ปัญหานี้ได้

ปริมาณ Al_2O_3 สารประกอบตัวนี้จะมีความลดลงไม่มากนัก ยังคงมีจำนวนของ Al_2O_3 อยู่ในสารประกอบอลูมิเนียมซิลิเกตของเนื้อดินที่เป็นตัวเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่จากการศึกษาด้วย X-ray diffraction ไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจน แต่คาดว่าคงจะเป็นไปได้ที่มีเกิดขึ้นในส่วนผสมดินปั้นหลังเผา

ปริมาณ Fe_2O_3 มีปริมาณลดลง จะให้ผลดีต่อการปรับปรุงเกี่ยวกับสีของผลิตภัณฑ์ที่จำเป็น ตัวผงที่อุดมภูมิสูงขึ้น ด้วยปริมาณ Fe_2O_3 จากดินธรรมชาติเมื่อเผาที่อุณหภูมิสูง จะให้สีค่อนข้างดำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดสารประกอบตัวนี้โดยการใส่โดโลไมต์ที่มีสีขาว จะทำให้สีแดงของ Fe_2O_3 มีความเหมาะสมขึ้นกับอุณหภูมิที่เผาสูง ดังนั้นการลดปริมาณเหล็ก จาก 6.53 % มาเป็น 5.42 % ได้เสริมผลดีด้านสีให้กับผลิตภัณฑ์

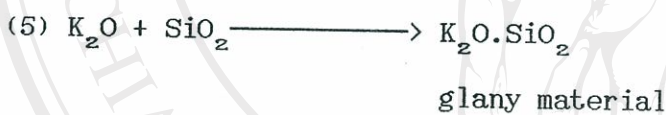
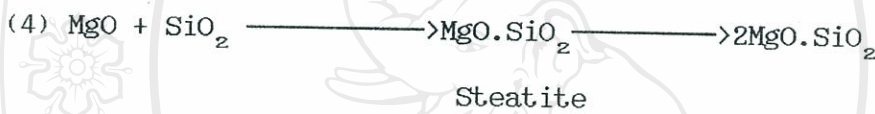
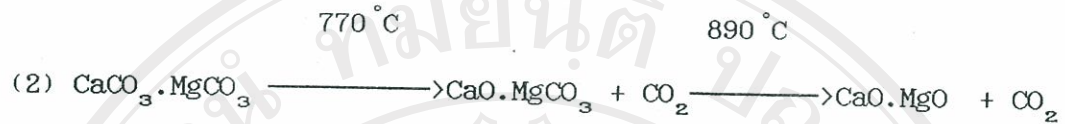
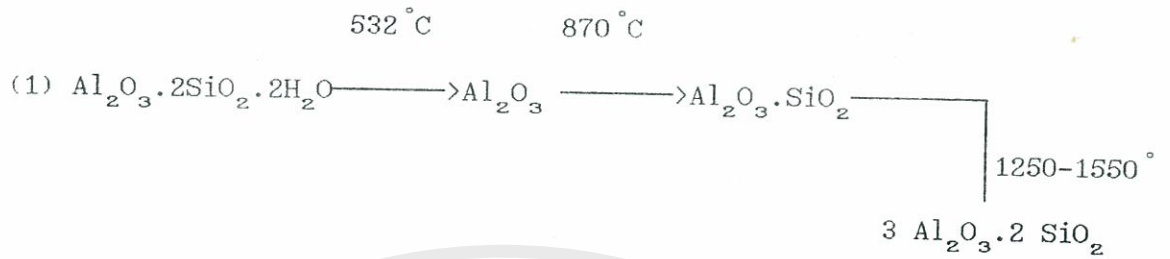
ปริมาณ MgO เป็นออกไซด์ที่เติมเข้ามาจากโดโลไมต์ ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$) ผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณ MgO เกือบ 4 % ที่ถือว่าเป็นปริมาณค่อนข้างสูง เพราะงานวิจัยมีเป้าหมายที่จะทำให้เกิดสารประกอบแมกนีเซียมซิลิเกตเสริมเป็นโครงสร้างในดินปั้นและเป็นการเสริมความทนไฟให้กับดินปั้น เพื่อทำผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อช่วยการขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเสริมปริมาณ MgO ให้กับดินปั้นชนิดนี้

ปริมาณ CaO ตัวเติม CaO ในส่วนประกอบทางเคมีมาจากการใช้โดโลไมต์เป็นส่วนผสมกับดินบ้านสันจกปกเนื่องจากปริมาณ CaO ที่เพิ่มขึ้นจะช่วยลดความชื้นของสีดินแดงลงบ้างที่อุณหภูมิไฟต่ำ แต่เมื่อเผาที่อุณหภูมิสูงขึ้นความชื้นของสีก็จะกลับเด่นชัดและยังมีผลทำให้สีของผลิตภัณฑ์มีสีแดงที่น่าสนใจมากขึ้น ในองค์ประกอบของเนื้อดินคาดว่า CaO ทำปฏิกิริยาเคมีกับ SiO_2 เป็นสารประกอบแคลเซียมซิลิเกต หรือที่เรียกว่า Wollastonite ซึ่งสารประกอบตัวนี้จะช่วยสร้างความทนไฟให้มากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ดีในการปรับปรุงและเสริมคุณภาพของดินแดงบ้านสันจกปกเนื่องด้วยปริมาณ CaO ที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว

ปริมาณ K_2O oxide ชนิดนี้เป็น alkali oxide ที่ถือว่ามึนทาบทำให้เกิดการหลอมเหลวของดินนั้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องทำให้ปริมาณลดลงเมื่อเติม โดโลไมต์ลงไปในดินนั้น ปริมาณของ K_2O ลดลงจาก 2.45 % เป็น 2.0 % การลดลงของปริมาณ K_2O จำนวนหนึ่งทำให้ดินผสมที่ปรับปรุงมีความทนไฟสูงขึ้นซึ่งเป็นความต้องการของงานวิจัยนี้และเห็นว่าอุณหภูมิที่พอเหมาะของดินนั้นชนิดนี้อยู่ระหว่าง $1150 - 1200^{\circ}C$ และถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้อีกถึง $1250^{\circ}C$ ก็จะทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น มีเนื้อสีน้ำตาลดำที่สวยงามและไม่มีการซึมน้ำ อย่างไรก็ตามปริมาณของ K_2O ควรจะรักษาปริมาณให้อยู่ในปริมาณจำนวนนี้จึงจะมีผลดีในการลุกตัวของดินที่ปรับปรุง

ปริมาณ Na_2O Na_2O เป็น alkali อีกประเภทหนึ่งที่มีปริมาณน้อยกว่าวัตถุดิบธรรมชาติ เข้าใจว่าการปรากฏปริมาณน้อยของ Na_2O เนื่องจากเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้ ทั้งนี้ได้ปรากฏจากการล้างดินแดงพบว่าปริมาณ Na_2O จะลดลงและเมื่อนำมาปรับปรุงด้วยการเติมโดโลไมต์ก็ยิ่งทำให้จำนวน Na_2O ต่ำลงไปอีกที่คาดว่าอาจไม่มีผลต่อการเป็น Flux ของดินนั้น ในเรื่องนี้คงจะไปเป็นส่วนเพิ่มเติมให้กับปริมาณ K_2O ซึ่งเป็นกลุ่มของ alkali ด้วยกัน

ปริมาณ L.O.I. การสูญเสียของน้ำหนักหลังเผาจะมีปริมาณสูงขึ้นเมื่อเติม โดโลไมต์ทั้งนี้เนื่องจากว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากสารประกอบโดโลไมต์ ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$) ที่มีปริมาณ CO_2 ประมาณ 47 % การเพิ่มปริมาณของ L.O.I. ย่อมนำมาคำนึงถึงการเผาผลิตภัณฑ์เพื่อไล่สารระเหย ที่อุณหภูมิของการระเหยของสารชนิดนี้ต้องมีความระมัดระวังไม่เร่งเกินไป แต่เมื่อสารระเหยเหล่านั้นหลุดออกแล้วก็จะเริ่มปฏิกิริยาระหว่างการที่มีสภาพเป็นต่าง เช่น MgO, CaO, K_2O ย่อมจะมีปฏิกิริยากับสารที่มีสภาพเป็นกรด ได้แก่ SiO_2 ส่วนสำหรับ Al_2O_3 และ Fe_2O_3 ก็จะทำปฏิกิริยากัน ในทางเซรามิกส์เข้าใจว่าปฏิกิริยาเหล่านี้จะมีผลตั้งแต่สารระเหยของ น้ำ, CO_2, SO_2 เป็นต้น ปฏิกิริยาจะดำเนินต่อเนื่องไปจนถึงอุณหภูมิสูงสุดของการเผาทำให้เกิดสารประกอบอลูมิโนซิลิเกตและซิลิเกตอื่นๆที่อยู่ในสภาพเป็นแก้ว รวมถึงซิลิเกตที่เป็นตัวโครงสร้างภายในเนื้อผสมด้วยปฏิกิริยาทางเคมีดังต่อไปนี้



ในเนื้อดินนั้นมีองค์ประกอบทางเคมีที่อาจอยู่ในรูปของประกอบเชิงซ้อน (complex compounds) ที่เป็นซิลิเกตของอลูมินา แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม รวมทั้งซิลิเกตของเหล็กในองค์ประกอบเป็น complex ของดินบ้านสันจกปก

ความเป็นกรดเป็นเบส (pH) ของดินบ้านสันจกปกโดยธรรมชาติมีค่าประมาณ 6.0 - 6.5 แต่เมื่อนำมาล้างผ่านตะแกรงร่อนระบบเปียก (wet sieving) ทำให้ค่า pH มีค่าประมาณ 7.15 คือใกล้ความเป็นกลางมากขึ้นและมีแนวโน้มที่จะขยับขึ้น ที่เห็นได้ว่าดินบ้านสันจกปกที่ผ่านการล้างจะสามารถทำปฏิกิริยาเคลือบให้ เกิดผลดีขึ้นได้เนื่องจากว่าเคลือบโดยทั่วไปจะมีสมบัติเป็นต่าง จึงสามารถมีปฏิกิริยาเกิดขึ้นกับดินที่ผ่านการล้าง ทำให้เคลือบเกาะตัวได้ดีที่อุณหภูมิ

เหมาะสมเมื่อเผาผลิตภัณฑ์

ผลการติดตามดูจากการศึกษาดินบ้านสันจกปกด้วย X-ray diffraction และ X-ray fluorescence ทำให้พบว่าปริมาณธาตุและสารเคมีในองค์ประกอบของดินแดงตามธรรมชาติจะปรากฏ peak Quartz ที่เห็นได้ชัดเจน นอกนั้นไม่ปรากฏให้เห็นใน X-ray diffraction ส่วน x-ray fluorescence ได้บอกปริมาณของเหล็กและยังทำให้มีความเข้าใจว่าดินแหล่งนี้จะมีธาตุ Zr (เซอร์โคเนียม) รวมอยู่ด้วยแต่ปริมาณน้อย จากเซอร์โคเนียมมีจำนวนค่อนข้างน้อยจึงไม่กล้าที่จะยืนยัน แต่อย่างไรก็ตามอาจจะเป็นไปได้ที่ดินบ้านสันจกปกจะมีองค์ประกอบของแร่เซอร์คอน ($ZrO_2 \cdot SiO_2$) ที่ทำให้ดินแหล่งนี้มีความทนไฟได้ถึงอุณหภูมิหนึ่งคือประมาณ $1250\text{ }^{\circ}C$ ผลจากการศึกษา X-ray ทั้งสองประเภทไม่เอื้ออำนวยในการวิเคราะห์จาก X-ray peak เหล่านี้ได้เป็นอย่างดี

ผลการศึกษาทางกายภาพ

ความสำคัญเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของดินบ้านสันจกปกที่จะนำมาเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อมีการเติมวัตถุดิบอย่างอื่นอยู่ในส่วนผสม ดังจะสรุปในผลงานของการวิจัยที่พิจารณาเห็นว่า เมื่อใช้ดินดิบของบ้านสันจกปกผ่านการร่อนตะแกรง 60 เมช แล้วผสมกับดินโดโลไมต์จะทำให้สมบัติทางกายภาพที่ปรับปรุงขึ้นในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าวต่อไป

สีหลังเผาที่ปรากฏ (colour appearance) ที่ปรากฏ สีแดงของผลิตภัณฑ์ในหม้อบ้านสันจกปก ค่อนข้างไม่สม่ำเสมออาจเป็นเพราะดินจากธรรมชาติมีความไม่สม่ำเสมอและการเผาผลิตภัณฑ์โดยใช้ฟางคลุมมีผลทำให้สีของผลิตภัณฑ์ไม่คงที่ พร้อมทั้งเป็นการเผาที่อุณหภูมิต่ำประมาณ $600 - 700\text{ }^{\circ}C$ ครั้นเมื่อทำการปรับปรุงโดยร่อนผ่านตะแกรง 60 เมชและมีการเติมโดโลไมต์จะพบว่าสีมีลักษณะแดงนวล สว่างยาม และมีสีคล้ำมากขึ้นเมื่อเผาอุณหภูมิสูงขึ้น สีของผลิตภัณฑ์มีความสม่ำเสมอได้ดีกว่าทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้เตาแก๊สมีส่วนทำให้สีที่ออกด้วย

อุณหภูมิเผา ได้ปรับปรุงอุณหภูมิสูงขึ้นที่ผลการทดลอง ได้แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง $1150 - 1250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ย่อมจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมทั้งด้านสีและสมบัติทางกายภาพอื่นๆ เช่นความพรุนตัวจะลดลงจนไม่ซึมน้ำ ความแข็งแรงมีมากขึ้น เหล่านี้เป็นต้น

การหดตัว (shrinkage) ดินผสมที่ปรับปรุงขึ้นมีการหดตัวต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเผาที่อุณหภูมิเดียวกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ส่วนผสมของดิน ได้ลดปริมาณของสารอัลคาไลที่เป็น Fluxing และส่วนผสมยัง ได้เสริมสารประกอบที่เป็นวัตถุดิบไฟ เกิดขึ้นในระหว่างปฏิกิริยาทางเคมี ดัง ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ความพรุนตัว (porosity) ผลิตภัณฑ์ของหมู่บ้านสันจกปกมีความพรุนตัวสูงมาก มีถึง 15.30% แต่ครั้นนำมาปรับปรุงเติมส่วนผสมบางอย่าง พร้อมทั้งพิจารณาอุณหภูมิเผาที่สูงขึ้นจะพบว่าปริมาณความพรุนตัวจะลดลง เป็นลำดับจนกระทั่งปรากฏไม่มีความพรุนตัวหรือมีค่า porosity เป็นศูนย์ตั้งแต่อุณหภูมิ $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ขึ้นไป ดังนั้นผลิตภัณฑ์ผสมจะใช้เป็นภาชนะใส่ น้ำหรือใส่อาหาร ควรพิจารณาอุณหภูมิเผาผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากความพรุนตัวและความแข็งแรงอีกด้วย

ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ (strength) ผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้อุณหภูมิเผาสูงขึ้น ความแข็งแรงจะมีมากขึ้นและเมื่ออุณหภูมิระหว่าง $1150 - 1250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ความแข็งแรงมีได้ถึง 5 kg/cm^2 ที่ถือว่าความแข็งแรงระดับนี้สามารถใช้งานในการรับน้ำหนักหรือความทนทานเพียงพอในการเป็นภาชนะในครัวเรือน

กล่าวโดยสรุปของการปรับปรุงขององค์ประกอบของดินบ้านสันจกปกเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ กล่าวได้ว่าการปรับปรุงในโครงการงานวิจัยนี้ถือว่าเป็นการช่วยเสริมให้กับกิจกรรมทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของชาวบ้านหมู่บ้านสันจกปก ให้มีความรู้และความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาของหมู่บ้านมีคุณภาพดีขึ้น และเพิ่มเติมชนิดของผลิตภัณฑ์ของหมู่บ้านให้มีความหลากหลาย สร้างและขยายตลาดของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหมู่บ้านนี้ให้กว้างขวางขึ้นในอนาคต