

การศึกษาเครื่องปั้นดินเผาของอีสานเพื่อ ประยุกต์ใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก

An Investigation of the ISAN Pottery Artifacts with a Particular Reference to New Product Design

สามารถ จัปโจร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและแหล่งดินที่ใช้ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ในภาคอีสาน เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตและพัฒนาแหล่งดินใหม่ โดยเน้นการนำดินที่มีในท้องถิ่นมาพัฒนา เช่น แหล่งดินที่ใช้ในการเกษตรกรรม หรือแหล่งดินอื่นๆที่ไม่ใช่แหล่งดินเดิม กรณีศึกษาใช้ดินจาก 3 แหล่งในเขตจังหวัดนครราชสีมา คือ ดินบ้านสุกร ตำบลหนองหลัก อำเภอชุมพวง ดินบ้านบุไผ่ ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว และดินบ้านหัวถนน ตำบลหัวทะเล อำเภอเมืองนครราชสีมา มาทำการทดลองหาส่วนผสมในอัตราส่วนที่ต่างกัน และนำเนื้อดินที่ได้มาทดสอบหาค่าความชื้น ความเหนียว การหดตัวของเนื้อดินปั้น และความคงทนของเนื้อดินในการเผาไล่อุณหภูมิที่ต่างกัน ผลของการทดลองพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาพัฒนาเป็นเนื้อดินปั้น คือ ดินบ้านสุกร : บ้านบุไผ่ : บ้านหัวถนน (20 : 30 : 50) โดยคุณสมบัติของ เนื้อดินปั้น ที่ได้มีความเหนียวปานกลาง สีหลังการเผาไล่อุณหภูมิให้สีน้ำตาลแดง สามารถนำมาสร้างนำมาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ทั้งใช้สอยภายในครัวเรือนและตกแต่งบ้าน รวมทั้งงานศิลปะเครื่องปั้น ดินเผา ผลการวิจัยเพื่อพัฒนาเนื้อดินปั้นนี้ ทำให้เกิดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้แก่ชุมชนที่อาจไม่มีแหล่งดิน แต่สามารถพัฒนาเนื้อดินปั้นได้เอง เพื่อผลิตเครื่องปั้นดินเผาเป็นอาชีพเสริมในครอบครัว

ศัพท์สำคัญ : การพัฒนาเนื้อดินปั้น คุณสมบัติเนื้อดินปั้น อัตราส่วนผสมที่เหมาะสม

Abstract

The purpose of this research was to study the production process of Isan pottery with reference to different sources of clays. It focused on the development of new mixed clay body from locally found agricultural soils and from new sources which were expected to enhance the quality of local soil and reduce production cost. In the experiments, clays samples were collected

from three sources in Nakhonratchasima province. (A= Bansukon Tambon NongLak Amper Chumpoung, B= Banbuphai Tambon Thaisamakkey Amper Wangnamkeay and C= Banhuangtanoun Tambon Houytalay Amper Muang Nakhonratchasima) Sampled clays were then mixed with different ratios and tested for the moisture content, plasticity and shrinkage mixed clays were later. It burnt at different temperatures. From the experiments, the best ratio of mixed body clay was A : B : C = 20 : 30 : 50. This clay had medium plasticity, endured in different temperatures and gave radish brown. It was made into color functioning and artistic items. In developing this new clay body and pottery had made an apple contribution to Isans way of life design, the researcher emphasized the learning process that made benefit to Particularly, The local producers could employ the same approach in the development of alternation clay which could add value to the local pottery.

Key Word : development of new clay body, properties of clay body, proper mixed ration.

บทนำ

การดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับวัฒนธรรมที่เกิดขึ้น ดังเช่น เครื่องปั้นดินเผา และวัตถุโบราณที่ค้นพบตามโบราณสถานต่าง ๆ สามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการในการดำรงชีวิต แนวความคิด เทคนิควิธีการ และความคิดสร้างสรรค์ ของคนในแต่ละยุคแต่ละสมัย โดยเฉพาะเครื่องปั้นดินเผาและวัตถุโบราณที่ค้นพบในภาคอีสาน แสดงให้เห็นว่ามีการผลิตเครื่องปั้นดินเผามาก่อนยุคโลหะ การผลิตเครื่องปั้นดินเผาในแต่ละยุคมีคุณภาพดีและมีรูปทรงสวยงามเป็นเอกลักษณ์ เช่น รูปทรงที่เรียกว่า "ทรงปากแตร" หรือ "ปากบาน" บางชิ้นมีการตกแต่งด้วยลายเชือกทาบหรือลายเขียนสีแบบบ้านเชียง วัตถุโบราณเหล่านี้ ส่วนใหญ่นำมา

ใช้ในประเพณีการฝังศพหรือใช้ในพิธีกรรมต่างๆ ปัจจุบันนี้ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาเปลี่ยนจากเป็นเครื่องใช้ในพิธีกรรมต่างๆ มาเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งและใช้สอยในชีวิตประจำวันมากขึ้น จึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น แต่การผลิตยังคงเป็นวิธีเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อดินปั้นซึ่งมีจำนวนจำกัด และมักใช้แหล่งดินเดิมที่ตกทอดกันมาจากอดีต

จากการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งดินที่ใช้ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา และแหล่งดินที่ยังไม่มีการนำมาผลิตเครื่องปั้นดินเผาในเขตภาคอีสาน โดยนำดินแต่ละแหล่งมาทดสอบเปรียบเทียบคุณภาพของเนื้อดิน ปรากฏว่าดินแต่ละแหล่งมีเนื้อดินละเอียด สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ หากต้องการพัฒนาเนื้อดินเหล่านี้เป็นเนื้อดินปั้น ต้องนำดินเหล่านี้มาผ่านกระบวนการทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดิน เช่น ความชื้น การหดตัว และการทนไฟ เป็นต้น ซึ่งผลจากการศึกษาเบื้องต้นนี้เป็นแนวทางที่บ่งชี้ได้ว่า ยังมีแหล่งดินอีกหลายแหล่งที่นำมาผลิตเครื่องปั้นดินเผาได้ นอกจากนี้การพัฒนาแบบ รูปทรง และลวดลาย ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์และ ทำให้คนในท้องถิ่นมีรายได้มากขึ้น และสืบสานงานฝีมือดั้งเดิมต่อไป เป็นการช่วยส่งเสริมอาชีพให้แก่ประชาชนก่อให้เกิดการจ้างงานตอบสนองนโยบายหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของรัฐบาล(OTOP : ONE TOMBON ONE PRODUCT) ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบเศรษฐกิจแบบรากหญ้า

วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

เพื่อนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาเนื้อดินปั้น ซึ่งเป็นแหล่งดินใหม่ โดยใช้กรณีศึกษาจากดิน 3 แหล่งในเขตจังหวัดนครราชสีมา นำมาทดสอบหาคุณสมบัติต่างๆ เช่น ความชื้น การหดตัวและการทนไฟ เพื่อให้ได้เนื้อดินที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และสามารถนำพัฒนาแบบ และรูปทรงที่หลากหลาย เป็นการสร้างเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 1. ลักษณะโดยทั่วไปของดินทั้ง 3 แหล่ง

แหล่งวัตถุดิบ	ลักษณะเนื้อดิน	ความเหนียว	สีก่อนเผา	สีหลังเผา
1. ดินบ้านสุกร	เนื้อละเอียด	เหนียวมาก	เหลืองอมน้ำตาล	น้ำตาลแดง
2. ดินบ้านบุไผ่	เนื้อละเอียด	เหนียวปานกลาง	แดงอมชมพู	แดงอิฐ
3. ดินบ้านหัวถนน	เนื้อละเอียด	เหนียวมาก	ชมพู	น้ำตาลแดง

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งดินที่ใช้ผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพื่อเป็นศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบและแหล่งดินที่ใช้สำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เครื่องปั้นดินเผา

โดยศึกษาแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาตามชุมชนสำรวจข้อมูลแหล่งดินที่ใช้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาในปัจจุบัน นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบหาคุณสมบัติของดินแต่ละแหล่ง

ขั้นตอนการศึกษาหาอัตราส่วนผสมของเนื้อดินปั้นที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา (กรณีศึกษาใช้ดินในเขตจังหวัดนครราชสีมา) ทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ เพื่อให้ได้ดินที่เหมาะสมในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาที่เหมาะสมกับการใช้งาน และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน

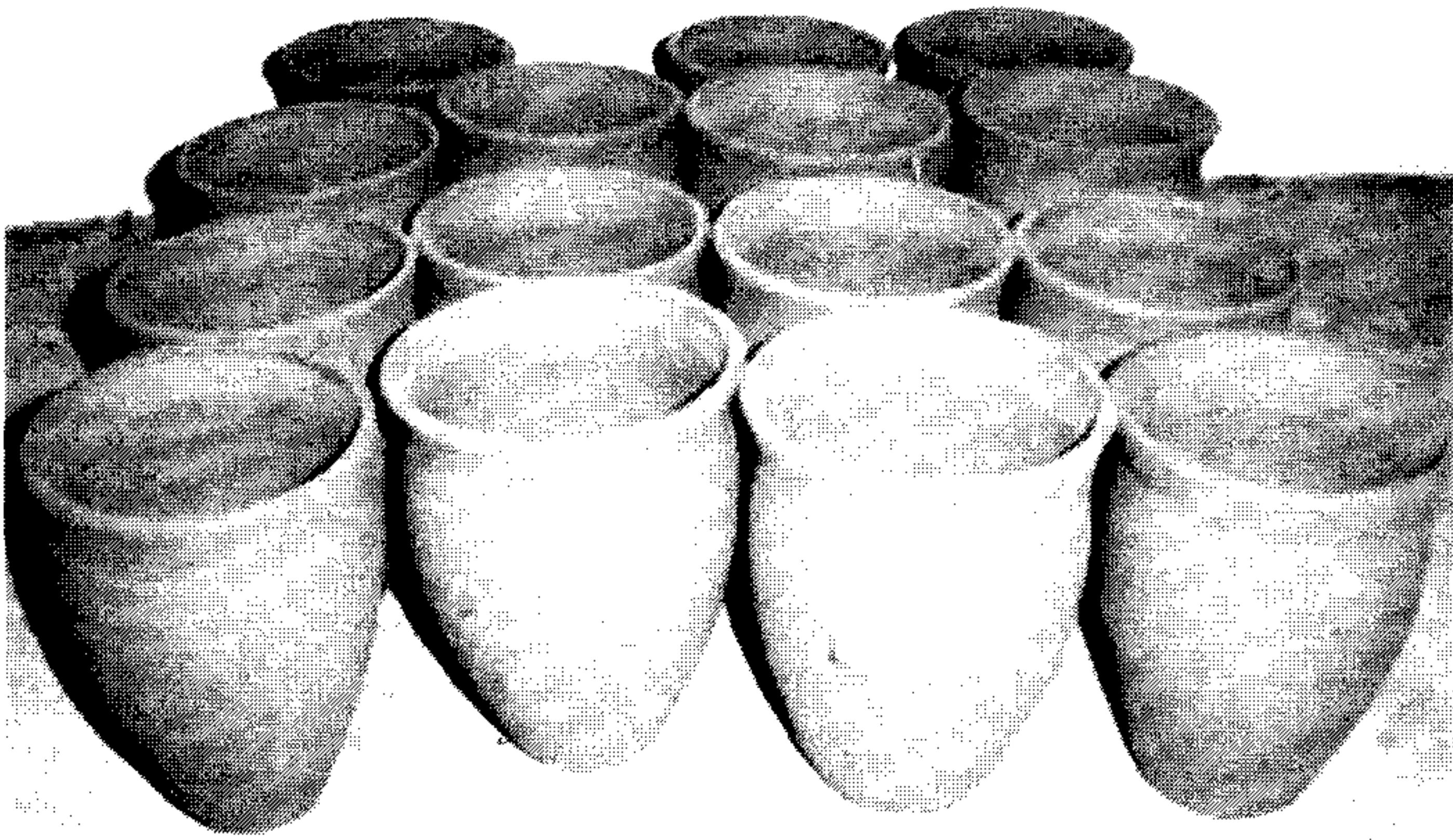
ขั้นตอนการสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ เป็นการนำเนื้อดินปั้นที่ได้จากการทดลองมาขึ้นรูปตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ และทดสอบเผาในอุณหภูมิที่แตกต่างกันตามชนิดของเตาและเชื้อเพลิง (เตาฟืน เตาแก๊ส และเตาไฟฟ้า) ทดสอบน้ำเคลือบที่ใช้ในการเคลือบผลิตภัณฑ์ และตกแต่งลวดลายให้สวยงาม ศึกษาช่องทางการตลาด การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และกลุ่มผู้บริโภค

ขั้นตอนการอภิปรายและสรุปผลการวิจัย เป็นการประมวลความรู้ที่ได้จากการสร้างสรรค์ผลงานตามขั้นตอนของกระบวนการต่าง ๆ

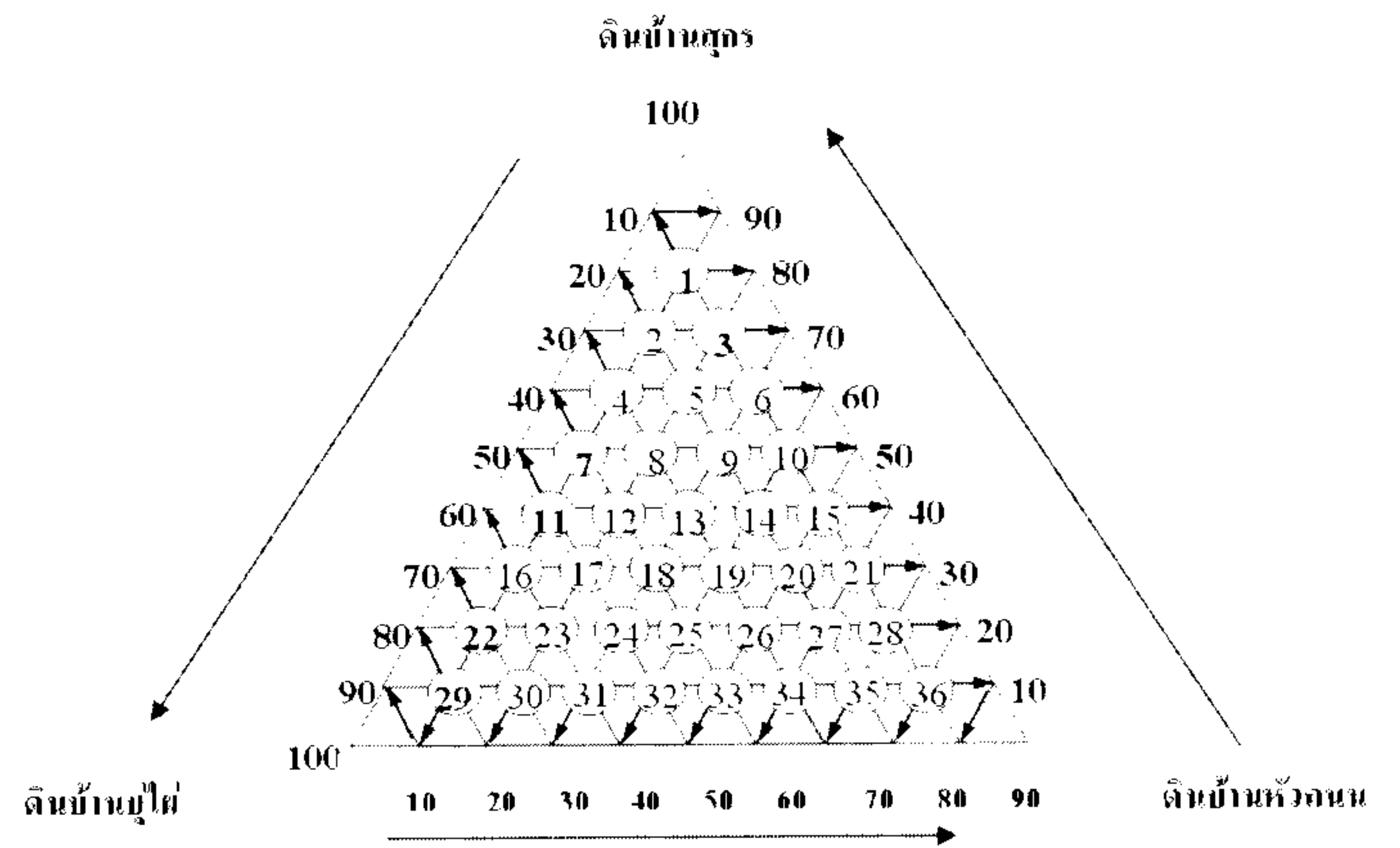
ผลการวิจัย

จากการทดลองโดยนำดินจากแหล่ง 3 แหล่งในเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ดินบ้านสุกร ดินบ้านบุไผ่และดินบ้านหัวถนน จังหวัดนครราชสีมา มาผสมในอัตราส่วนที่ต่างกัน เพื่อหาความเหมาะสมในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และมีความคงทน ต่อการเผาไล่อุณหภูมิต่าง ๆ ผลการทดสอบหาคุณสมบัติของดินแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Diagram) โดยทำการทดสอบลักษณะทั่วไปของเนื้อดินปั้น เช่น การหาค่าความชื้น ความเหนียว การหดตัว และการดูดซึมน้ำ พบว่าอัตราส่วนผสมของดินที่เหมาะสมที่สุดในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ = ดินบ้านบุไผ่ : ดินบ้านสุกร : ดินบ้านหัวถนน (30 : 20 : 50) หลังการทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้น พบว่าเนื้อดินมีความละเอียดและความเหนียวปานกลาง สีก่อนเผาเหลืองอมน้ำตาล สีหลังเผาน้ำตาลแดง มีความสวยงาม

เฉพาะตัว สามารถขึ้นรูปภาชนะเครื่องปั้นดินเผาได้ดี เปอร์เซ็นต์การหดตัวน้อย เมื่อเผาที่อุณหภูมิที่ต่างกัน สามารถเผาไล่อุณหภูมิได้ตั้งแต่ 700 - 1,230 องศาเซลเซียส จึงเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นเนื้อดินปั้นต่อไป



ภาพที่ 1 ตัวอย่างสีหลังเผาของเนื้อดินที่นำดินทั้งสามแหล่งมาผสมเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสม

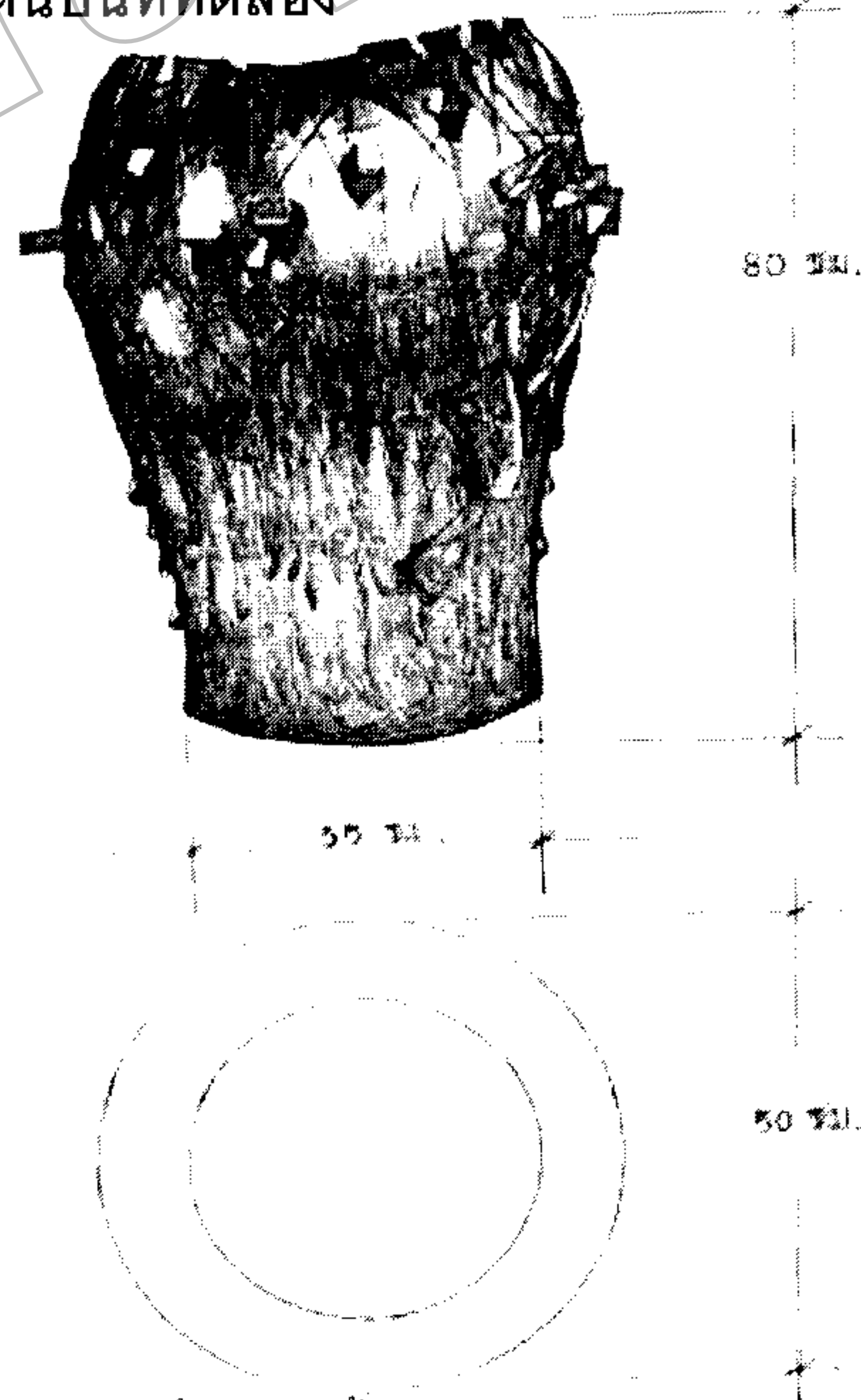


ภาพที่ 2 อัตราส่วนผสมของเนื้อดินบ้านแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Diagram)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การหดตัวของเนื้อดินปั้นที่ทดลอง

จุดที่	อุณหภูมิ 1,180°C			อุณหภูมิ 1,200°C			อุณหภูมิ 1,230°C		
	ความยาวเมื่อดิบ	ความยาวหลังเผา	% การหดตัวทั้งหมด	ความยาวเมื่อดิบ	ความยาวหลังเผา	% การหดตัวทั้งหมด	ความยาวเมื่อดิบ	ความยาวหลังเผา	% การหดตัวทั้งหมด
5	10.00	8.85	11.50	10.00	8.70	13.00	10.00	8.70	13.00
8	10.00	8.95	10.50	10.00	8.70	13.00	10.00	8.70	13.00
9	10.00	8.90	11.00	10.00	8.70	13.00	10.00	8.70	13.00
12	10.00	8.90	11.00	10.00	8.75	12.50	10.00	8.70	13.00
13	10.00	9.00	10.00	10.00	8.80	12.00	10.00	8.80	12.00
14	10.00	8.85	10.00	10.00	8.85	11.50	10.00	8.80	12.00
17	10.00	9.00	11.50	10.00	8.70	13.00	10.00	8.70	13.00
18	10.00	8.95	10.00	10.00	8.75	12.50	10.00	8.75	12.50
19	10.00	9.10	10.50	10.00	8.80	12.00	10.00	8.75	12.50
20	10.00	9.00	9.00	10.00	8.95	10.40	10.00	8.90	10.45
22	10.00	9.00	10.00	10.00	8.90	11.00	10.00	8.90	11.00
24	10.00	9.00	10.00	10.00	8.70	13.00	10.00	8.70	13.00
25	10.00	9.00	10.00	10.00	8.95	10.50	10.00	8.95	10.50
26	10.00	9.05	9.50	10.00	8.95	10.50	10.00	8.95	10.50
27	10.00	9.05	9.50	10.00	8.95	10.50	10.00	8.95	10.50

ผลิตภัณฑ์ได้จากเนื้อดินปั้นที่ทดลอง

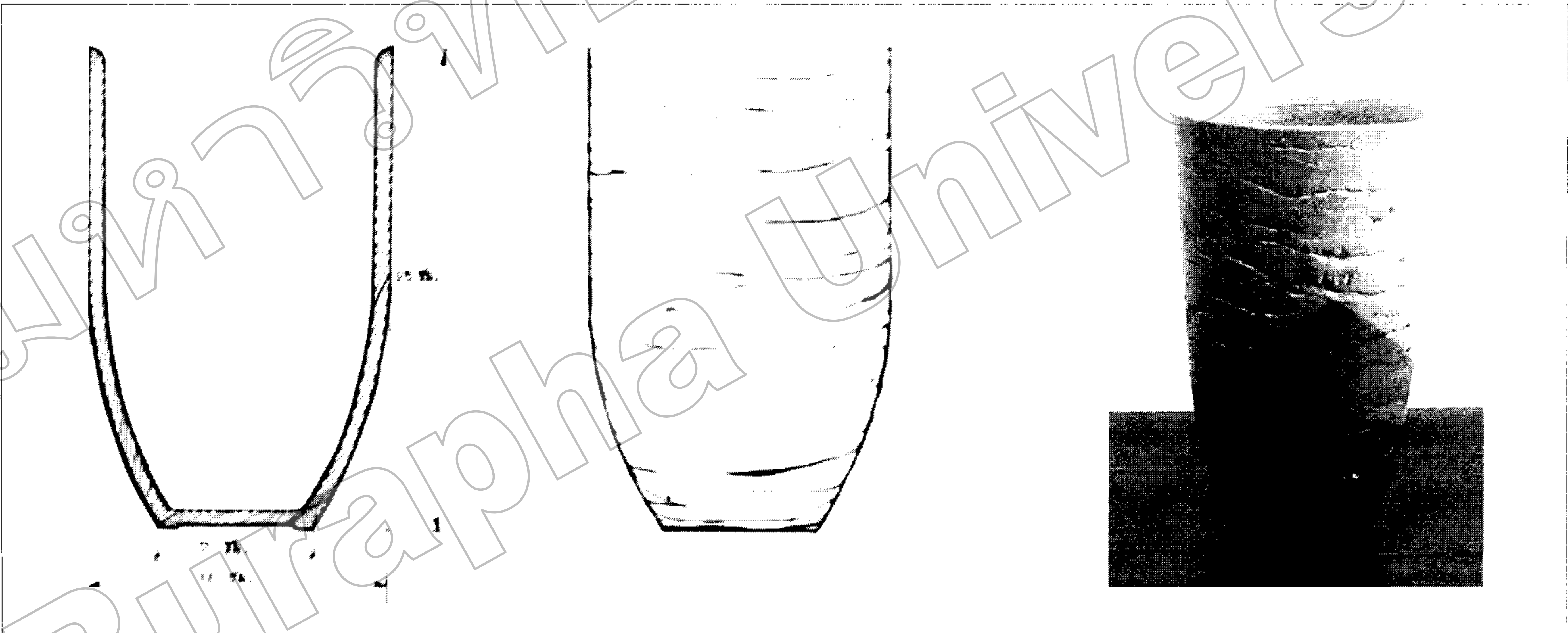


ภาพที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาขึ้นรูปโดยใช้แป้นหมุน

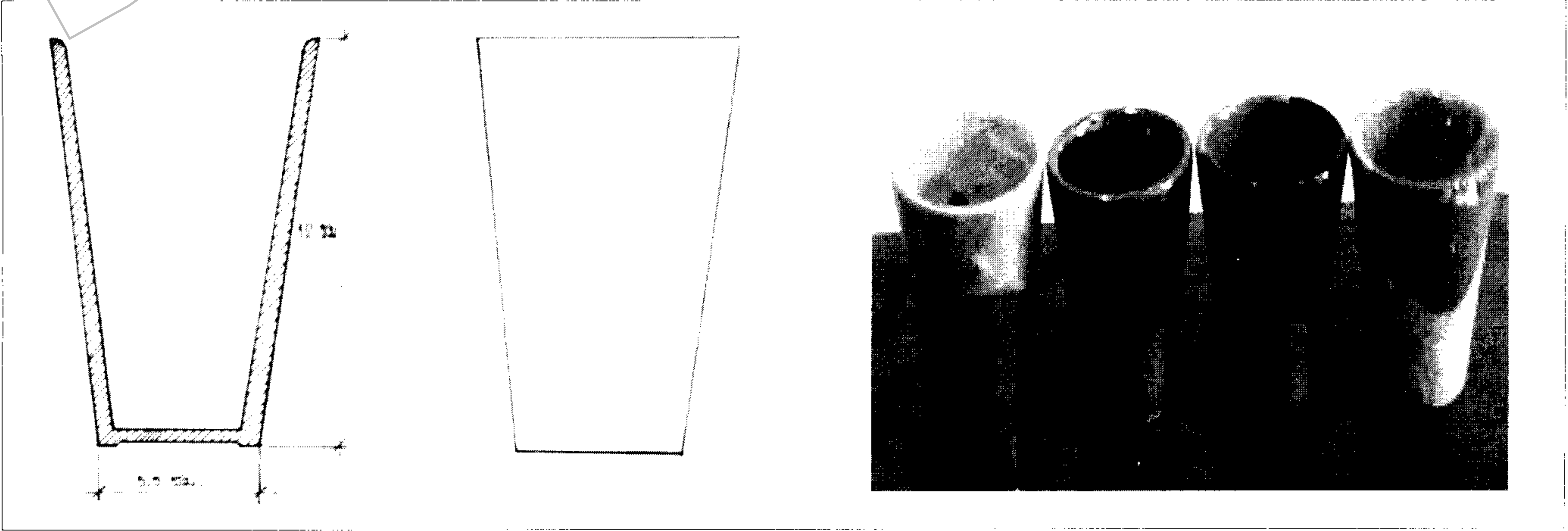


ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำทั้งหมดของเนื้อดินปั้นที่ทดลอง

จุดที่	อุณหภูมิ 1,180°C			อุณหภูมิ 1,200°C			อุณหภูมิ 1,230°C		
	น้ำหนักก่อนต้ม	น้ำหนักหลังต้ม	% การดูดซึมน้ำ	น้ำหนักก่อนต้ม	น้ำหนักหลังต้ม	% การดูดซึมน้ำ	น้ำหนักก่อนต้ม	น้ำหนักหลังต้ม	% การดูดซึมน้ำ
5	37.85	41.44	9.484	38.19	39.50	3.430	37.37	38.61	3.318
8	39.99	43.37	9.352	40.15	41.80	4.109	39.78	41.39	4.047
9	41.29	44.38	7.483	41.16	43.02	4.518	41.05	42.80	4.263
12	39.48	44.10	11.702	40.37	42.34	4.879	39.63	41.71	5.248
13	41.46	45.53	9.816	14.30	43.52	5.375	41.21	43.35	5.192
14	41.80	45.98	10.000	42.27	44.85	6.103	40.78	43.17	5.860
17	39.88	44.42	11.384	40.14	42.62	6.178	39.71	42.12	6.069
18	40.18	44.48	10.701	40.98	43.37	5.832	40.55	42.91	5.819
19	40.05	44.30	11.611	40.41	43.24	7.003	40.15	42.91	6.874
20	42.95	47.52	10.581	42.50	45.90	7.997	42.53	45.67	7.375
22	41.45	46.75	12.786	41.13	43.80	6.491	41.28	43.94	6.443
24	39.73	44.80	12.761	39.42	42.31	7.331	39.73	42.58	7.173
25	41.41	46.31	11.832	41.04	44.40	8.187	41.13	44.28	7.658
26	42.26	74.30	11.926	42.32	45.91	8.482	42.50	46.04	8.329
27	42.82	47.85	11.746	43.57	47.56	9.157	43.00	46.84	8.930



ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาขึ้นรูปด้วยวิธีขดดิน



ภาพที่ 5 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาขึ้นรูปวิธีแบบโบมีดด้วยเครื่อง Jig (Jiggering)

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปัจจุบันการผลิตเครื่องปั้นดินเผาในภาคอีสาน เป็นการผลิตในเชิงพาณิชย์มากขึ้น โดยขั้นตอนการผลิตส่วนใหญ่ยังใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ขาดการปรับปรุง เช่น การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การเผา การเคลือบ รวมทั้งเทคนิคในการผลิตน้ำเคลือบ ยังขาดการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ขาดการคิดหาวิธีลดต้นทุนการผลิต ลดการสูญเสียในขั้นตอนการผลิต และขาดการใช้เครื่องทุ่นแรงในการผลิต นอกจากนี้วัตถุดิบที่ใช้ยังขาดการค้นหาลแหล่งดินใหม่ทดแทนแหล่งดินเดิม ทำให้แหล่งดินที่ใช้นั้นอาจหมดไป เนื่องจากความต้องการบริโภคเครื่องปั้นดินเผา มีเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร ผลการวิจัยโดยทำการทดลองหาเนื้อดินปั้น โดยใช้แหล่งดินที่ไม่ได้ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางเกษตรกรรมหรือด้านอื่น ๆ เพื่อพัฒนาเป็น เนื้อดินปั้นพบว่าเมื่อผสมเนื้อดินปั้น 3 แหล่ง ในเขตจังหวัด นครราชสีมา ได้แก่ บ้านสุกร ตำบลหนองหลัก อำเภอชุมพวง บ้านบุไผ่ ตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียวและบ้านหัวถนน ตำบลหัวทะเล อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในอัตราที่เหมาะสมที่สุด คือ 20 : 30 : 50 ปรากฏว่าสามารถนำมาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาได้ดี และทนความร้อนในการเผาใส่อุณหภูมิได้ เนื้อดินปั้นไม่มีการหดตัว เปอร์เซ็นต์การหดตัวน้อย หลังการเผาให้สีส้มแดง จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าเนื้อดินปั้นสามารถใช้แหล่งดินที่ใดก็ได้ แต่ต้องนำดินที่จะพัฒนาเป็นเนื้อดินปั้นนั้นมาทำการทดสอบ และปรับปรุงคุณสมบัติของเนื้อดินนั้นให้เหมาะสม มีความเหนียวพอเหมาะ ก็สามารถขึ้นรูปและผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาได้ เช่น การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยใช้แป้นหมุน การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีอิสระ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีขด การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีอัดดินลง ในแม่พิมพ์และหลากหลายวิธีที่ยังมิได้ กล่าวมานี้แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติที่พิเศษของเนื้อดินปั้นที่มีคุณภาพสูง

ข้อเสนอแนะ

1.ดินทุกแหล่งสามารถนำมาพัฒนาเป็นเนื้อดินปั้นได้ แต่ดินเหล่านี้อาจมีคุณสมบัติแตกต่างกัน จำเป็นต้องทำการทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพของเนื้อดินนั้นก่อน เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

2.กระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ต้องมีการควบคุมให้มีมาตรฐาน เช่น อัตราส่วนผสมของดิน การควบคุมอุณหภูมิในการเผา ควรมีความถูกต้องแม่นยำ เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต

3.ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นั้น มีเทคนิคและวิธีการในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์หลายวิธี สิ่งที่สำคัญที่ควรคำนึงถึง คือคุณภาพของเนื้อดินปั้น ในการทดสอบคุณสมบัติของเนื้อดินปั้นที่ได้จากการทดลอง พบว่าดินที่ใช้ในการทดลองนี้มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม ที่จะทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีเทแบบ เนื่องจากเนื้อดินมีความเหนียวและความละเอียดสูง ทำให้น้ำซึมผ่านแบบปูนปลาสเตอร์ได้ยาก หากจะใช้การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยการเทแบบ จะต้องใช้ดินขาวเป็นส่วนผสมอัตราส่วนผสมระหว่าง ดินขาวกับดินท้องถิ่นที่ใช้ก็มีความสำคัญ การใช้ดินท้องถิ่นมากอัตราเท็ดตัวของน้ำในแบบปูนปลาสเตอร์จะช้า ในทางตรงกันข้ามการใช้ดินขาวมากผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเทแบบไม่แข็งแรง แตกหัก และเสียรูปทรงได้ง่าย และยังทำให้น้ำดินมีการไหลตัวได้ไม่ค่อยดี

4.เนื้อดินที่ได้จากการทดลองนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้ตัวผลิตภัณฑ์มีสีขาวใส และไม่ควรนำไปเผาที่อุณหภูมิเกิน 1,300 องศาเซลเซียส

5.ถ้าต้องการเผาเคลือบผลิตภัณฑ์ ควรใช้อุณหภูมิในการเผาที่อุณหภูมิ 750-800 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้เนื้อดินไม่แกร่งเกินไป เมื่อนำไปชุบน้ำเคลือบจะทำให้ น้ำเคลือบซึมติดผลิตภัณฑ์ได้ดี

กรมการพัฒนาชุมชน ศูนย์ช่วยเหลือทางวิชาการพัฒนาชุมชนเขตที่ 11. 2547. **เครื่องปั้นดินเผา**

ด้านเกวียนภูมิปัญญาท้องถิ่น. นครราชสีมา : ทศน์ทองการพิมพ์.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก. 2531. **เอกสารการสัมมนาเรื่อง**

การพัฒนาเทคโนโลยีเซรามิกเพื่อการส่งออก. กรุงเทพฯ : กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

ชลูด นิมเสมอ. 2534. **องค์ประกอบของศิลปะ.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ทวี กองศรีมา และ ศิริพร พูนสุวรรณ. 2530. **เครื่องปั้นดินเผาด้านเกวียน.** นครราชสีมา : ศูนย์วัฒนธรรม

สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.

ทวี พรหมพุกษ์. 2532. **วิชาเครื่องปั้นดินเผาเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูพระนคร.

เทียนชัย ตั้งพรประเสริฐ. 2540. **องค์ประกอบศิลป์.** กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป,

ธนสิทธิ์ จันทะวี. 2541. **รายงานการวิจัยเรื่องเทคโนโลยีพื้นบ้านในสังคมเกษตรกรรมของภาคอีสาน**

ในกรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่น จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสุรินทร์

จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. 2539. **เซรามิกส์.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

พิมพ์วัลค์ วัฒนภาส. 2522. **รายงานผลการวิจัยเรื่องสโตนแวร์เนื้อละเอียด.** กรุงเทพฯ :

กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

_____. 2531. **รายงานผลการวิจัยเรื่องเนื้อดินสำหรับงานศิลปะ.** กรุงเทพฯ :

กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2531.

ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. 2541. **เนื้อดินเซรามิก.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย ธนาคารไทยพาณิชย์. 2542. **สารานุกรมไทยภาคอีสาน 1.** (เมษายน 2542) :134 -135.

ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำปาง. 2538. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเซรามิก.** ลำปาง

ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมภาคเหนือ.

สุจินดา โชติพานิช. 2532. **ความรู้เรื่องเซรามิกและเทคนิคการวิเคราะห์จำแนกผลิตภัณฑ์เซรามิก.** กรุงเทพฯ :

กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2533. **การพัฒนางานหัตถกรรมพื้นบ้านเพื่อสร้างงาน**

และสร้างรายได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

เสริมศักดิ์ นาคบัว. 2547. **เคลือบซีเมนต์ หลากรูปแบบ หลากอารมณ์.** กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.

Even, Pual. 1980. **Art Pottery in California: An American Era in Microcosm.**

Los Angeles : Institute for Ceramic History.

Keen, Kirsten Hoving. 1980. **Art Pottery in Context.** Los Angeles : Institute for Ceramic History.

P. Rado. 1988. **An Introduction to the Technology of Pottery.** Newyork : Pergamon press.

Timble, Stephen. 1987. **Talking With the Clay: The Art of Pueblo Pottery.**

Newyork : America Research press.

Pittman, J. D. (1958). **Mass media and juvenile delinquency.** In Javenile delinquency (pp. 238-258). New York:

Henry Half and Company.