

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

วัสดุ

1. ฟันกรามแท้ซี่สามจำนวน 120 ซี่ ซึ่งงอกเข้าสู่ช่องปากแล้ว ผิวเคลือบฟันด้าน
แก้ม (buccal surface) ไม่มีรอยร้าว ไม่มีลักษณะของฟันสึก และไม่มีฟันผุ
ถอนจากผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่คลินิกศัลยกรรมช่องปากและใบหน้า
โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
และที่กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. เรซินอะคริลิกชนิดบ่มได้เอง
3. น้ำกลั่น
4. น้ำยาเคลือบเล็บชนิดใส
5. อะซีโตน
6. น้ำลายเทียม (Mcknight Hanes and Whitford, 1992) คูในภาคผนวก
ประกอบด้วย

Methyl-p-hydroxybenzoate	2.000	กรัม/ลิตร
Sodium carboxymethyl cellulose	10.000	กรัม/ลิตร
KCl	0.625	กรัม/ลิตร
MgCl ₂ 6H ₂ O	0.059	กรัม/ลิตร
CaCl ₂ 2H ₂ O	0.166	กรัม/ลิตร
K ₂ HPO ₄	0.804	กรัม/ลิตร
KH ₂ PO ₄	0.326	กรัม/ลิตร
7. น้ำแกงส้มกระป๋องตราตะไคร้
ผลิตโดยบริษัทโชติวัฒน์ อุตสาหกรรมการผลิต อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
จัดจำหน่ายโดยบริษัทจัมปาก้า มาเก็ตติ้ง จำกัด
เลขที่ผลิต CCLHSTS24A
ส่วนประกอบที่สำคัญ น้ำ 70.0%
น้ำมะขาม 10.0%
พริกแกง 9.0%
น้ำปลา 7.0%

น้ำตาลทราย 3.0%

ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 3.50 ± 0.02

ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในระหว่างค่าความเป็นกรดต่างของแกงส้มที่มีจำหน่ายทั่วไป จากการสำรวจอยู่ระหว่าง 3.38-3.90 การใช้น้ำแกงส้มกระป๋องทดสอบ เพื่อลดปัจจัยรบกวนที่มาจากผักต่างชนิดหรือเนื้อสัตว์ในแกงส้มที่มีจำหน่ายทั่วไป และลดข้อผิดพลาดในการผลิตไม่พร้อมกัน เพราะต้องใช้ทดสอบเป็นปริมาณมาก และจำนวนวันที่ทดสอบเป็นเวลานาน 15 วัน การนำแกงส้มที่ผลิตและจำหน่ายในตลาดมาใช้ในการทดลอง จะต้องทำให้แกงส้มนั้นคงสภาพอยู่ได้ถึง 15 วัน โดยแช่ในช่องแช่แข็งของผู้เย็น และก่อนทดสอบต้องนำมาทำให้ละลายก่อน อาจทำให้แกงส้มเกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบได้

8. องุ่นแดง

ผลิตโดย ร้านค้าใน อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ส่วนประกอบที่สำคัญ องุ่น กรดอะซิติก

ต้องนำองุ่นแดงมาปั่นและกรองกากขององุ่นออก ให้เหลือเฉพาะส่วนน้ำที่นำมาใช้ทดสอบ

ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 2.84 ± 0.02

9. น้ำส้มคั้นบริสุทธิ์จากผลส้มวาเลนเซียตรายูนิฟ

ผลิตโดย บริษัทยูนิ-เพรสซิเดนท์ (ประเทศไทย) จำกัด อ.เมือง จ.นครปฐม

จัดจำหน่ายโดย บริษัทแมสมาร์เกตติ้ง จำกัด

เลขที่ผลิต 2AAGI

ค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 3.90 ± 0.03

10. กระดาษทรายน้ำ เบอร์ 600 และ 1,200 กริท (grit)

อุปกรณ์

1. แบบซิลิโคนสำหรับทำก้อนเรซินอะคริลิก (Silicone mold)
2. ปีกเกอร์ (Beaker)
3. หัวกรอเร็วกากเพชร (Diamond bur)
4. เครื่องวัดความหยابผิว (Profilometer)
ยี่ห้อ Kasaka Lab รุ่น Surfcoorder SE-2300
บริษัทผู้ผลิต Kasaka Lab Inc., Japan

5. เครื่องวัดความแข็งผิว (Microhardness tester)
ยี่ห้อ Buehler รุ่น Micromet II
บริษัทผู้ผลิต Buehler Ltd., USA
6. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter)
ยี่ห้อ Precisa รุ่น pH 900
บริษัทผู้ผลิต Precisa Instruments AG, Switzerland
7. เครื่องขัดแบบจานหมุน (Rotating polishing machine)
ยี่ห้อ Jean Wirtz รุ่น Phoenix 4000
บริษัทผู้ผลิต Jean Wirtz, Germany
8. เครื่องชั่งไฟฟ้า (Electric balance)
ยี่ห้อ Mettler รุ่น AE 200
บริษัทผู้ผลิต Mettler Toledo AG, Switzerland
9. เครื่องกวนสารขณะร้อนและแท่งแม่เหล็ก (Magnetic stirrer)
ยี่ห้อ Corning รุ่น Model PC – 420
บริษัทผู้ผลิต Corning, USA
10. เทอร์โมมิเตอร์

วิธีการวิจัย

1. นำฟลักรามแท่งสี่เหลี่ยมทั้งหมด 120 ซี ล้างน้ำกลั่นให้สะอาด กำจัดเนื้อเยื่อที่ติดอยู่บริเวณรากฟัน ใช้หัวกรอเร็วจากเพชรตัดส่วนรากฟันออกให้เหลือแต่ตัวฟัน ขณะตัดมีน้ำไหลผ่านหัวกรอตลอดเพื่อป้องกันการเกิดความร้อน
2. ผิงตัวฟันลงในก้อนเรซินอะคริลิก ขณะที่เรซินอะคริลิกอยู่ในระยะปั้นได้ ก้อนละ 1 ซี ให้ผิวเคลือบฟันด้านแก้มอยู่เหนือเรซินอะคริลิกเล็กน้อย
3. ขัดผิวเคลือบฟันด้วยเครื่องขัดแบบจานหมุนร่วมกับกระดาษทรายน้ำ เบอร์ 600 และ 1,200 กริท ตามลำดับ ให้มีพื้นผิวหน้าตัดเรียบขนาด 3x3 ตารางมิลลิเมตร เพื่อใช้เป็นพื้นที่ทดลอง ดังแสดงในภาพประกอบ 3

4.3 เลือกเลขสุ่ม r 1-10

เลขสุ่ม r ตัวแรก que เลือกได้ กำหนดให้เป็นสัญลักษณ์ A1 หมายถึง ชั้นพัน ตัวอย่างชั้นนี้จะอยู่ในกลุ่มทดลอง A ตัวที่ 1

ดังนั้น จากสูตร $r + (n-1)k$ จะได้ว่า ชั้นพันตัวอย่างชั้นที่ 2-12 จะอยู่ใน แนวแถวตั้งเดียวกับชั้นที่หนึ่งซึ่งได้จัดเรียงไว้ตามข้อ 4.1 และถูกกำหนดสัญลักษณ์ให้เป็น A2 - A12

เช่น เลขสุ่มเลขแรก que เลือกได้คือ เลข 3 ดังนั้นชั้นพันตัวอย่างชั้นที่ 3 จะถูก กำหนดให้เป็นตัวอย่างใช้ทดสอบที่ A1

ชั้นพันตัวอย่างชั้นที่ 13 กำหนดให้เป็นตัวอย่างใช้ทดสอบที่ A2

ชั้นพันตัวอย่างชั้นที่ 23 กำหนดให้เป็นตัวอย่างใช้ทดสอบที่ A3

:

:

ชั้นพันตัวอย่างชั้นที่ 103 กำหนดให้เป็นตัวอย่างใช้ทดสอบที่ A11

ชั้นพันตัวอย่างชั้นที่ 113 กำหนดให้เป็นตัวอย่างใช้ทดสอบที่ A12

4.4 เลือกเลขสุ่ม r ตัวต่อไป และกำหนดสัญลักษณ์ให้กับตัวอย่างโดยวิธีเดียวกับ ข้อ 4.3 ไปจนครบเลขสุ่มที่มี ดังนั้นตัวอย่างพันที่ใช้ทดสอบจะมีสัญลักษณ์ครบตามกลุ่มทดลองคือ A1 - A12 B1 - B12 C1 - C12 D1 - D12 E1 - E12 F1 - F12 G1 - G12 H1 - H12 I1 - I12 J1 - J12

5. ชั้นพันตัวอย่างที่ได้อำหนดสัญลักษณ์เลข 1 ถึง 6 ในทุกกลุ่ม A ถึง J ตามวิธีการในข้อ 4 นำไปวัดความหยาบของผิวเคลือบพื้นด้วยเครื่องวัดความหยาบผิวซึ่งมีเข็มวัดขนาดรัศมีปลายเข็ม 5 ไมโครเมตร ลากผ่านพื้นผิวของเคลือบพื้นด้วยความเร็ว 0.1 มิลลิเมตรต่อวินาที เพื่อเป็นค่าพื้นฐานก่อนการทดลอง วัด 3 ตำแหน่ง แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย ซึ่งผิวเคลือบพื้นที่ได้ถูกปรับพื้นที่ทดลองให้มีพื้นผิวหน้าตัดเรียบจากข้อ 3 จะต้องมีค่าความหยาบผิวเฉลี่ย (Ra) ไม่เกิน 0.2 ไมโครเมตร ถ้ามีค่าความหยาบผิวเฉลี่ยมากกว่า 0.2 ไมโครเมตร จะต้องนำไปขัดผิวเคลือบพื้นใหม่ด้วยเครื่องขัดแบบจานหมุนร่วมกับกระดาษทรายน้ำเบอร์ 1200 กริท

6. ชั้นพันตัวอย่างที่ถูกกำหนดสัญลักษณ์เลข 7 ถึง 12 ในทุกกลุ่ม A ถึง J ตามวิธีการในข้อ 4 นำไปวัดความแข็งผิวของเคลือบพื้นด้วยเครื่องวัดความแข็งผิว ใช้หัวกดวิกเกอร์ส์ กดลงบนผิวเคลือบพื้นในแนวตั้งและตั้งฉากกับพื้นผิวเคลือบพื้นด้วยแรงขนาด 200 กรัม และให้หัวกดจมในผิวเคลือบพื้นนาน 10 วินาที เครื่องจะคำนวณค่าความแข็งผิวของเคลือบพื้นจากขนาดแรงต่อพื้นที่ของรอยกดที่เกิดขึ้นบนผิวเคลือบพื้น เพื่อเป็นค่าพื้นฐานก่อนการทดสอบ

วัด 5 ตำแหน่งแล้วคำนวณค่าเฉลี่ย

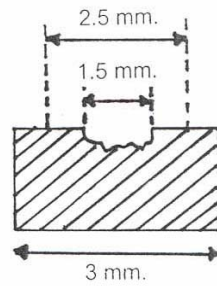
7. นำชิ้นพื้นตัวอย่างที่ได้กำหนดสัญลักษณ์เลข 1 ถึง 6 ในทุกกลุ่ม A ถึง J และผ่านการวัดความหยาบผิวเพื่อเป็นค่าพื้นฐานแล้ว จากข้อ 5 มากำหนดบริเวณพื้นที่ที่จะสัมผัสสกรดขนาด 1.5x1.5 ตารางมิลลิเมตร ในพื้นที่ทดลองเดิม (ภาพประกอบ 3) ทาน้ำยาเคลือบเล็บที่ผิวส่วนนอกทั้งหมดของพื้นที่ 1.5x1.5 ตารางมิลลิเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้พื้นที่ส่วนนี้สัมผัสสกรด

8. นำชิ้นพื้นตัวอย่างทั้งหมดแช่ในอาหารทดสอบ ดังนี้

A1 – A12	นำไปแช่ในน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์	อุณหภูมิ	5	องศาเซลเซียส
B1 – B12	นำไปแช่ในน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์	อุณหภูมิ	25	องศาเซลเซียส
C1 – C12	นำไปแช่ในน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์	อุณหภูมิ	37	องศาเซลเซียส
D1 – D12	นำไปแช่ในน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์	อุณหภูมิ	50	องศาเซลเซียส
E1 – E12	นำไปแช่ในแกงส้ม	อุณหภูมิ	25	องศาเซลเซียส
F1 – F12	นำไปแช่ในแกงส้ม	อุณหภูมิ	37	องศาเซลเซียส
G1 – G12	นำไปแช่ในแกงส้ม	อุณหภูมิ	50	องศาเซลเซียส
H1 – H12	นำไปแช่ในองุ่นดอง	อุณหภูมิ	5	องศาเซลเซียส
I1 – I12	นำไปแช่ในองุ่นดอง	อุณหภูมิ	25	องศาเซลเซียส
J1 – J12	นำไปแช่ในองุ่นดอง	อุณหภูมิ	37	องศาเซลเซียส

9. ระยะเวลาที่นำพื้นแช่ในอาหาร คือ 15 วัน วันละ 3 ชั่วโมง โดยแบ่งแช่เป็น 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการจำลองตามมื้ออาหารใน 1 วัน หลังจากแช่พื้นครบ 1 ชั่วโมง ในแต่ละครั้งจะนำพื้นไปล้างให้สะอาดแล้วแช่ในน้ำลายเทียมไว้ จนกว่าจะทดลองครั้งต่อไป (อาหารและน้ำลายเทียมเปลี่ยนทุกวัน)

10. เมื่อทดลองแช่พื้นในอาหารครบ 15 วัน ใช้อะซิโตนล้างน้ำยาเคลือบเล็บออกจากชิ้นพื้นตัวอย่างสัญลักษณ์เลข 1 ถึง 6 ในทุกกลุ่ม A ถึง J ให้สะอาด แล้วนำพื้นไปวัดความลึกการสึกกร่อนของผิวเคลือบพื้นด้วยเครื่องวัดความหยาบผิว ขณะวัดให้เข็มวัดลากผ่านด้วยความเร็ว 0.1 มิลลิเมตรต่อวินาที เป็นเส้นตรงจากผิวเคลือบพื้นส่วนนอกที่ไม่สัมผัสสกรดด้านหนึ่งผ่านผิวเคลือบพื้นที่สัมผัสสกรด ถึงผิวเคลือบพื้นส่วนนอกที่ไม่สัมผัสสกรดอีกด้านหนึ่ง เป็นระยะทางด้านละ 0.5 มิลลิเมตร จากขอบเขตการทดสอบในแต่ละด้าน รวมระยะวัดทั้งหมด 2.5 มิลลิเมตร ดังแสดงในภาพประกอบ 4 วัด 3 ตำแหน่งแล้วคำนวณค่าเฉลี่ย



ภาพประกอบ 4 แสดงขอบเขตการวัดรอยสึกกร่อนของพื้นภายหลังการทดสอบ

11. วัดความแข็งผิวของชิ้นพื้นตัวอย่างสัญลักษณ์เลข 7 ถึง 12 ในทุกกลุ่ม A ถึง J ด้วยเครื่องวัดความแข็งผิว วัด 5 ตำแหน่งแล้วคำนวณค่าเฉลี่ย

สถิติที่ใช้ทดสอบ

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS รุ่น 11.5 วิเคราะห์ผลภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยเลือกใช้สถิติ

1. Kolmogorov-Smirnov test ทดสอบการแจกแจงข้อมูล
2. Levene's test ทดสอบความแปรปรวนของข้อมูล
3. One-way ANOVA
 - ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความลึกของฟันสึกกร่อน ในระดับต่างๆ ของอุณหภูมิ ในอาหารชนิดเดียวกัน
 - ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งผิวเคลือบฟัน ในระดับต่างๆ ของอุณหภูมิ ในอาหารชนิดเดียวกัน
4. Two-way ANOVA
 - ทดสอบอิทธิพลของอาหารชนิดต่างๆ ต่อระดับความลึกของฟันสึกกร่อน
 - ทดสอบอิทธิพลของอาหารชนิดต่างๆ ต่อความแข็งผิวเคลือบฟัน
 - ทดสอบอิทธิพลร่วมของอาหารและอุณหภูมิต่อระดับความลึกของฟันสึกกร่อน
 - ทดสอบอิทธิพลร่วมของอาหารและอุณหภูมิต่อความแข็งผิวเคลือบฟัน
5. Multiple Comparisons วิธี Bonferroni
 - เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลระดับความลึกของฟันสึกกร่อน พร้อมกันหลายคู่ ที่อุณหภูมิต่างระดับ ในอาหารชนิดเดียวกัน
 - เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลความแข็งผิวเคลือบฟัน พร้อมกันหลายคู่ ที่อุณหภูมิต่างระดับ ในอาหารชนิดเดียวกัน
 - เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลความแข็งผิวเคลือบฟัน พร้อมกันหลายคู่ ในอาหารต่างชนิดกัน
6. Multiple Comparisons วิธี Tamhane's T2
 - เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลระดับความลึกของฟันสึกกร่อน พร้อมกันหลายคู่ ในอาหารต่างชนิดกัน