Comparing the effect of disinfection by some plant oils and sodium hypochlorite on some mechanical and physical properties of heat cured acrylic

Dr. Majd Salman*
Majd Amin Ismail**

(Received 8 / 1 / 2024. Accepted 28 / 1 / 2024)

□ ABSTRACT □

Introduction: Disinfection of removable prosthetic dentures is essential for the success and continuity of these dentures, and the fact that the disinfection process prevents the patient carrying the removable prosthetic denture from contracting opportunistic mouth infections. The most prominent challenge in the home disinfection process for removable prosthetic dentures lies in using effective,biologically acceptable methods and have as little negative impact as possible on the structure and properties of the removable prosthetic denture.

Objective: Present a new method for disinfecting removable prosthetic dentures and to study whether this new method ,which is the use of tested essential plant oils, has a less negative effect on removable prosthetic dentures than sodium hypochlorite, which is the most widely and traditional disinfectant used in this field. **Materials and methods:** The study sample included 160 samples of heat-treated acrylic resins in the shape of rectangular cuboids with dimensions 3*10*30 mm. They were divided into four main groups depending on the type of disinfectant solution, and each main group was divided into four sub-groups (A, B, C, D) depending on the immersion time, of which the groups (B, C, D) were immersed for a period of (one month, 3 months, 6 months) in order in each disinfection solution (cinnamon oil 3%, rosemary oil 3%, garlic oil 3%, sodium hypochlorite 0.5%) This was for 20 minutes daily, and after completing the immersion in the disinfectant solution, each group of samples was washed, dried, and kept in distilled water, while group /A/ was immersed in distilled water. At the end of each time period, the weight of each of the tested groups was measured, then a shear test was conducted for 5 samples from the group, and tensile test for the other five samples.

Results: It was shown that the weight of the samples increased after immersion in all groups of solutions used as the immersion period increased, and the increase was the highest in group /D/. The highest increase was when using a sodium hypochlorite solution, followed by a rosemary solution, followed by a garlic oil solution, and finally when a cinnamon oil solution was used. .

No statistically significant differences were observed between the average values of tensile forces and shear forces separately between the groups in the four solutions or between the time groups in each solution separately.

Conclusions: There were no significant differences between the effect of immersion with the four solutions during the three time periods on the shear bond and tensile bond of the samples used.

Tested solutions of essential plant oils can be used to disinfect removable prosthetic dentures.

Keywords: Heat cured acrylic resin, Essential plant oils, Sodium hypochlorite.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Assistant Professor - Department of Removable Prosthetics - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria**

****Postgraduate student - Department of Removable Prosthetics - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia – Syria. majdesmael@gmail.com**

مقارنة تأثير التطهير باستخدام بعض الزيوت النباتية وهيبوكلوريت الصوديوم على بعض الخواص الميكانيكية والفيزيائية للإكريل المعالج بالحرارة

د. مجد سلمان [*]

مجد امين اسماعيل [**]

(تاريخ الإيداع 8 / 1 / 2024. قبل للنشر في 28 / 1 / 2024)

□ ملخّص □

المقدمة: إن تطهير الأجهزة التعويضية المتحركة يعد أمراً أساسياً في نجاح واستمرارية هذه الأجهزة وكون عملية التطهير تجنب المريض الحامل للجهاز التعويضي المتحرك من الإصابة بالتهابات الفم الانتهازية. إن التحدي الأبرز في عملية التطهير المنزلية للأجهزة التعويضية المتحركة يكمن في استخدام طرق فعالة متقبلة حيوياً وذات أثر سلبي أقل ما يمكن على بنية وخواص الجهاز التعويضي المتحرك.

الهدف: تقديم طريقة جديدة في تطهير الأجهزة التعويضية المتحركة ودراسة فيما إذا كانت هذه الطريقة الجديدة ألا وهي استخدام الزيوت النباتية الأساسية المختبرة ذات أثر سلبي أقل على الأجهزة التعويضية المتحركة من هيبوكلوريت الصوديوم الذي يعد المطهر التقليدي الأكثر استخداما في هذا المجال. **المواد والطرائق:** شملت عينة الدراسة 160 عينة من الإكريل المعالج بالحرارة على شكل متوازي مستطيلات بأبعاد 3mm*10*30 ، تم تقسيمها إلى أربع مجموعات رئيسية تبعاً لنوع المحلول المطهر وكل مجموعة رئيسية قسمت إلى أربع مجموعات فرعية (A,B,C,D) تبعاً لزمن الغمر غمرت منها كل مجموعة من المجموعات (B,C,D)لفترة (شهر،3 أشهر،6 أشهر) بالترتيب في كل محلول من محاليل التطهير (زيت القرفة 3%، زيت إكليل الجبل 3%، زيت الثوم 3%، هيبوكلوريت الصوديوم 0,5%) وذلك لمدة 20 دقيقة يومياً وبعد الانتهاء من الغمر في المحلول المطهر تم غسل كل مجموعة من العينات وتجفيفها والاحتفاظ بها في الماء المقطر ، بينما المجموعة /A/ غمرت في الماء المقطر وفي نهاية كل فترة زمنية تم قياس وزن كل مجموعة من المجموعات المختبرة ثمّ إجراء اختبار القص ل5 عينات من المجموعة، واختبار الشد للعينات الخمسة الأخرى.

النتائج: تبيّن زيادة وزن العينات بعد الغمر في جميع مجموعات المحاليل المستخدمة كلما زادت فترة الغمر وكانت الزيادة الأعلى في المجموعة /D/ وكان الزيادة الأعلى عند استعمال محلول هيبوكلوريت الصوديوم تلاه عند استعمال محلول إكليل الجبل تلاه عند محلول زيت الثوم ثمّ أخيرا عند محلول زيت القرفة.

لم تلاحظ فروق ذات دلائل إحصائية بين متوسطات قيم قوى الشد وقوى القص كل على حدى بين المجموعات في المحاليل الأربعة أو بين المجموعات الزمنية في كل محلول على حدى.

الاستنتاجات: لم يكن هناك فروق جوهرية بين تأثير الغمر بواسطة المحاليل الأربعة خلال الفترات الزمنية الثلاثة على قوى القص وقوة الشد للعينات المستخدمة.

يمكن استعمال محاليل الزيوت النباتية الأساسية المختبرة في تطهير الأجهزة التعويضية المتحركة

الكلمات المفتاحية : الاكريل المعالج بالحرارة ، الزيوت النباتية الأساسية، هيبوكلوريت الصوديوم .

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **مدرس – قسم التعويضات المتحركة- كلية طب الأسنان – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

[**] **طالب ماجستير- قسم التعويضات المتحركة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين - اللاذقية- سورية majdesmael@gmail.com**

مقدمة:

إن الالتهابات الانتهازية قد تحدث بعد استخدام الأجهزة التعويضية المتحركة من قبل المرضى وذلك لكون الأجهزة التعويضية المتحركة تعد بيئة مناسبة لتحريض تكوين الأغشية الحيوية للفطور مثل فطور المبيضات البيض وغيرها (Costa *et al,* 2011).

تم تحديد بعض الخصائص المرغوبة لمطهر الأجهزة السنية التعويضية المتحركة المثالي أن يكون: له نشاط مضاد للغشاء الحيوي، غير سام ومتوافق مع مواد الأجهزة التعويضية، وسهل الاستخدام، و مقبولاً من حيث التكلفة (Felton *et al*, 2011).

أظهر هيبوكلوريت الصوديوم بتراكيز منخفضة (0.5% - 0.25) تأثيراً مضاداً للجراثيم والفطريات وفعالية في تطهير الأجهزة التعويضية المتحركة، ولكن له بعض العيوب في الاستخدام السريري مثل الرائحة والطعم الغير مستحب، بالإضافة إلى تغيرات محتملة في لون الجهاز التعويضي المتحرك، وزيادة في خشونته وأحياناً السمية الخلوية (de Sousa Porta *et al*, 2015).

بعض الدراسات السابقة أكدت أن المطهرات الكيميائية تغير من الخصائص الفيزيائية والميكانيكية لراتنجات الإكريل (Klironomos *et al*, 2015).

ينصب التركيز الأول على الزيوت النباتية الأساسية، التي تقدم نشاطًا مضادًا للبكتيريا لكل من البكتيريا سالبة الغرام وإيجابية الغرام (Raeisi *et al*, 2016).

الطريقة الأكثر فعالية لاستخدام غالبية الزيوت الاساسية (EOs (Essential oils هي عن طريق التطبيق الخارجي، مثل غسول الفم للعناية بالأسنان.

يعد التطبيق الموضعي للزيوت النباتية الاساسية آمناً بشكل عام، لأن معظم المركبات تعتبر آمنة من قبل إدارة الغذاء والدواء الامريكية(FDA) وتدرج تحت مصطلح GRAS وهو اختصار ل(Generally Recognized As Safe) إضافة لذلك فإن هذه الزيوت استخدمت منذ فترة طويلة في تحضير وحفظ الطعام في العديد من الثقافات (Bilia *et al*, 2014).

وبناء على ما سبق نجد أنه لا بد من اختبار تأثير التطهير باستعمال بعض الزيوت النباتية الأساسية على بعض الخواص الميكانيكية لقواعد الأجهزة التعويضية المتحركة المصنوعة من الإكريل المتماثر بالحرارة وذلك نظراً لفعاليتها التطهيرية وكونها آمنة للاستخدام حسب إدارة الغذاء والدواء الامريكية وهذا ما تم دراسته في هذا البحث المخبري.

تم اختيار الزيوت التالية: زيت القرفة – زيت إكليل الجبل – زيت الثوم وذلك لسببين:

- أولاً: تعتبر من أكثر الزيوت النباتية الأساسية التي تمتلك فعالية تطهيرية.
- ثانياً: سهولة توفرها بالنسبة للمرضى.

أهمية البحث وأهدافه

كان الهدف من هذا البحث المخبري تقديم طريقة جديدة في تطهير الأجهزة التعويضية المتحركة ، ودراسة إن كانت هذه الزيوت النباتية المختبرة ذات أثر سلبي أقل على الأجهزة التعويضية المتحركة من هيبوكلوريت الصوديوم.

طرائق البحث ومواده

تصميم الدراسة المخبرية:

حجم العينة:

شملت عينة الدراسة 160 عينة من الإكريل المعالج بالحرارة على شكل متوازي مستطيلات بأبعادmm 30*10*3 وتم اختيار هذه الأبعاد كون السماكة 3mm تطابق السماكة المثالية للجهاز التعويضي المتحرك وكون هذه الأبعاد استخدمت في عدة دراسات سابقة مثل دراسة (Anjum *et al.*, 2017).

- يبين الجدول (1) كيفية تقسيم مجموعات العينات وفق محاليل التطهير المستخدمة وفترات الغمر لمدة عشرين دقيقة يومياً.

الجدول (1)

المحلول المطهر	محلول هيبوكلوريت الصوديوم	محلول زيت إكليل الجبل	محلول زيت القرفة	محلول زيت الثوم
عدد العينات	40	40	40	40
المجموعة الشاهدة(غمرت في الماء المقطر)	A	A	A	A
مجموعة الغمر ل20دقيقة يومياً لمدة شهر	B	B	B	B
مجموعة الغمر ل20دقيقة يومياً لمدة 3 أشهر	C	C	C	C
مجموعة الغمر ل20دقيقة يومياً لمدة 6 أشهر	D	D	D	D

- يبين الجدول (2) المواد والأدوات والتجهيزات المستخدمة في إنجاز هذا البحث .

الجدول(2)

مواد البحث	أدوات البحث	تجهيزات البحث
إكريل معالج بالحرارة النوع:vertex بلد المنشأ: Netherland رقم الدفعة: XX253P02	علب بلاستيكية	ميزان الكتروني دقيق النوع: kern,2008 بلد المنشأ: Germany رقم الكود : D-72336
إيثانول 70% بلد المنشأ: Syria النوع: Safe hand رقم الدفعة: 215620	مناديل ورقية	محم تصليب الإكريل المعالج بالحرارة النوع: Vertex بلد المنشأ: Netherland رقم الكود : 16898 fg
محاليل ز زيوت القرفة والثوم واكليل الجبل حيث تم تحضير المحلول الفعال لكل زيت على حدى بتركيز 3% وتم غمر مجموعات العينات في كل محلول على ح على حدى علماً أنه تم تمديد الزيوت باستعمال الإيثانول 70% حسب دراسة pesavento et al ,2015	قالب خاص بتحضير العينات الاكريلية صنع من مادة الكروم النقي بتقنية CNC Computer	آلة الاختبارات العامة Universal Testing Machine لموجودة في مخبر المواد في كلية الهندسة المدنية في جامعة تشرين

	Numerically Controlled Machine	النوع : IBMU4 −1000 بلد المنشأ : اسبانيا الكود : 90241000
هيبوكلوريت الصوديوم (5.25%) بلد المنشأ : Syria النوع : Endoleem رقم الدفعة : 986575	سنابل تشذيب وانهاء العينات الاكريلية	
ماء مقطر بلد المنشأ :Syria النوع : Athilar رقم الدفعة :235678		

طريقة إنجاز البحث:

أولاً: تحضير قالب العينات

تم صنع قالب العينات من مادة الكروم النقي صنع في المنطقة الصناعية باللاذقية بتقنية CNC (Computer Numerically Controlled machine)

الشكل (1) قالب صنع عينات البحث (من الكروم)

ثانياً : صنع العينات

الشكل (2) فرش الإكريل في القالب

الشكل (3) نضع قالب العينات تحت المكبس

الشكل(4) تشذيب العينات الإكريلية

الشكل(5) إنهاء العينات الإكريلية

الشكل (6) التأكد من قياسات العينات الإكريلية باستخدام مقياس السماكة

ثالثآ : مجموعات غمر العينات :

الشكل(7) مجموعات الغمر في محلول زيت اكليل الجبل

الشكل(8) مجموعات الغمر في محلول زيت القرفة

الشكل(9) مجموعات الغمر في محلول زيت الثوم

الشكل(10) مجموعات الغمر في محلول هيبوكلوريت الصوديوم

طرائق إجراء الاختبارات:

- اختبار تغير الوزن : تم استخدام أربعة أنواع من المحاليل المطهرة وهي محاليل (زيت القرفة وزيت إكليل الجبل وزيت الثوم وهيبوكلوريت الصوديوم) ، وتم غمر 40 عينة في كل منها . تم تقسيم كل مجموعة أساسية إلى أربع مجموعات مكونة من 10 عينات، وهي المجموعة A التي غمرت في الماء المقطر، والمجموعة B التي غمرت 20 دقيقة يومياً لمدة شهر، والمجموعة Cالتي غمرت 20 دقيقة يومياً لمدة ثلاثة أشهر، والمجموعة D التي غمرت 20 دقيقة يومياً لمدة ستة أشهر، ثم قيست الأوزان قبل وبعد الغمر._ حيث تم قياس الوزن قبل الغمر لكل مجموعة فرعية (B,C,D) من كل مجموعة رئيسية ، ثم قياس الوزن بعد انتهاء فترة الغمر الخاصة بكل مجموعة منها وقبل اجراء اختباري قوة القص وقوة الشد.

الشكل(11) اختبار تغير الوزن

- اختبار قوة الشد : بعد انتهاء كل فترة غمر ، تم اجراء اختبار الشد في كلية الهندسة المدنية في جامعة تشرين باستخدام آلة الاختبارات العامة بسرعة 0.5 mm/min وذلك بوضع كل عينة في حاضنتين مناسبتين وتطبيق القوة بشكل شاقولي ضمن آلة الاختبارات العامة و عند حصول الانفصال يسجل الجهاز رقماً يعبر عن القوة اللازمة لفصل العينة.

- اختبار قوة القص واجهاد القص :بعد انتهاء كل فترة غمر تم اجراء اختبار قوة القص باستخدام الة الاختبارات العامة بسرعة 1 mm/min وذلك بتطبيق القوة بشكل عامودي في منتصف العينة وعند حدوث الانفصال يسجل الجهاز رقماً يعبر عن قوة القص.

- حساب اجهاد القص : إن مقطع الرأس المستخدم في إجراء اختبار القص يساوي 2mm*10mm أي مساحته 20mm وعليه يتم حساب إجهاد القص بتقسيم القوة الناتجة على 20 فينتج لدينا اجهاد القص بالميغاباسكال MPa(megapascal) .

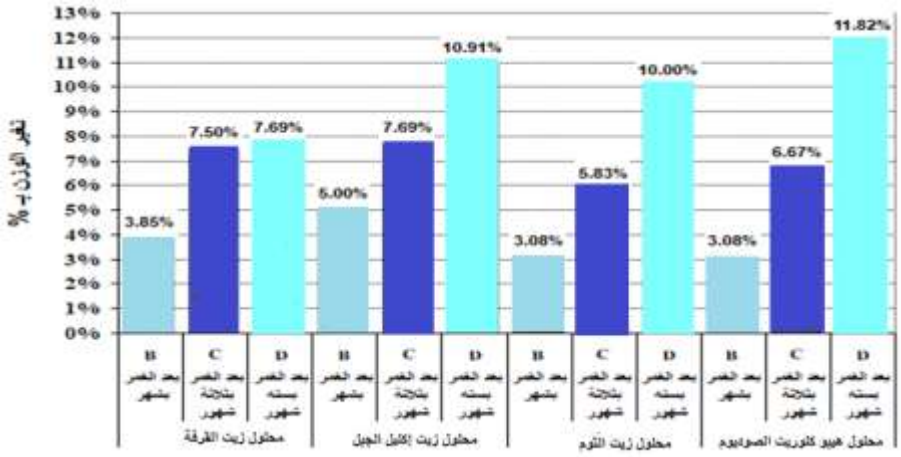
الشكل (12) اختبار قوة القص باستخدام آلة الاختبارات العامة

الشكل (13) اختبار قوة الشد باستخدام آلة الاختبارات العامة

النتائج والمناقشة

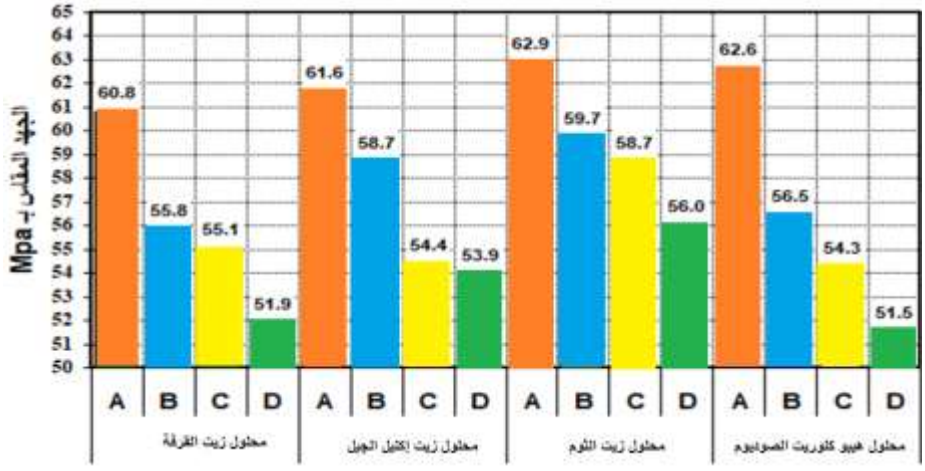
النتائج:

<u>اختبار الوزن:</u> يبين الشكل (14) أن أكبر قيمة للزيادة في الوزن كانت بعد الغمر بستة أشهر بالنسبة لجميع محاليل الغمر وكانت الأعلى عند محلول هيبوكلوريت الصوديوم 11.82%، تلاه عند محلول زيت إكليل الجبل بنسبة 10.91% .



الشكل (14) نسبة تغير وزن عينات المجموعات تبعاً لنوع المحلول المطهر و زمن الغمر

<u>نتائج اختبار قوة الشد :</u> يبين الشكل (15) متوسطات قيم قوة الشد للعينات المدروسة خلال مراحل الغمر تبعا لنوع محلول الغمر المستخدم ، حيث تشير القيم إلى تراجع في قوى الشد خلال المراحل الزمنية الخاضعة للاختبار بحيث كانت قيم متوسطات قوى الشد أدنى ما يمكن في المجموعة D بعد 6 أشهر من الغمر، وسجل هيبوكلوريت الصوديوم القيمة الأدنى حيث كان تسارع تناقص متوسط قوى الشد الخاصة بالعينات المختبرة فيه هو الأهم بـ 51.5 MPa تلاه متوسط قوى الشد عند محلول زيت القرفة بـ51.9 MPa.



الشكل (15) متوسطات قيم قوة الشد للعينات خلال مراحل الغمر تبعا لنوع محلول الغمر

- يبين الجدول (3) النسبة المئوية لتراجع متوسط قيم قوى الشد خلال مراحل الغمر بالمقارنة مع مرحلة ما قبل الغمر حيث يظهر أن أكبر نسبة لتراجع متوسط قيم قوة الشد كان للمجموعة D بنسبة 20.52% عند غمرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم، تلتها بنسبة 16.31%عند المجموعة D عند غمرها في محلول زيت القرفة، تلتها بنسبة % 14.20 عند المجموعة D عند غمرها في محلول زيت اكليل الجبل ، وأقل نسبة تراجع بعد سته أشهر من الغمر كانت عند الغمر بمحلول زيت الثوم بنسبة % 11.72.

الجدول (3)

المجموعة الزمنية	محلول زيت القرفة	محلول زيت إكليل الجبل	محلول زيت الثوم	محلول هيبوكلوريت الصوديوم
B	−8.28%	−4.77%	−5.06%	−9.87%
C	−10.36%	−12.40%	−7.00%	−14.81%
D	−16.31%	−14.20%	−11.72%	−20.52%

- يبين الجدول (4) عدم وجود اختلاف معنوي بين المتوسطات بين جميع مراحل الغمر او ضمن كل مرحلة غمر على حدى عند مستوى دلالة 0.05 حيث طبق اختبار التباين الأحادي One-way ANOVA لقياس أهمية الفروقات بين متوسطات قيم الشد بين المجموعات تبعا لنوع محلول الغمر المستخدم، وقد تم اختيار هذا الاختبار هنا لكون العينات مستقلة عن بعضها البعض وكل منها مفردة بذاتها وغمرت في مجموعتها لمدة تختلف عن نظيرتها في مجموعة أخرى

الجدول (4)

نوع محلول الغمر		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار F	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
محلول زيت القرفة	بين المجموعات	207.2	3	69.067	0.819	0.502	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1348.7	16	84.292			
	المجموع	1555.9	19				
محلول زيت إكليل الجبل	بين المجموعات	203.9	3	67.966	0.669	0.583	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1626.3	16	101.641			
	المجموع	1830.2	19				
محلول زيت الثوم	بين المجموعات	121.1	3	40.375	0.437	0.730	غير معنوي

	ضمن المجموعات	1478.1	16	92.381			
	المجموع	1599.2	19				
محلول هيبوكلوريت الصوديوم	بين المجموعات	336.9	3	112.193	1.544	0.242	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1162.8	16	72.675			غير معنوي
	المجموع	1499.4	19				

يبين الجدول(5) فروقات متوسطات قيم قوة الشد بين مراحل الغمر وتبعا لزمن الغمر بين المجموعات في المحاليل الاربعة وضمن المجموعة الواحدة في كل محلول مطهر على حدى حيث طبق اختبار التباين الأحادي One-way ANOVA وقد أظهرت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي بين المتوسطات الأربعة في كل فترة غمر حيث قلت دلالة الاختبار عن 0.05، ووصلت نسبة التقارب بين النتائج حتى 98.1% في المجموعة A و 91% في المجموعة C و 90% في المجموعة B .

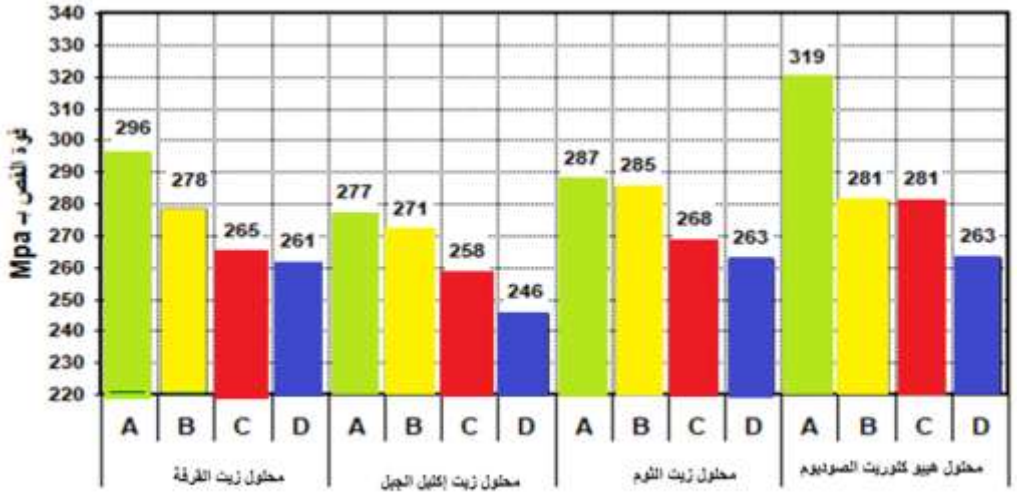
الجدول (5)

المجموعة		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار F	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
A	بين المجموعات	13.30	3	4.43	0.05	0.98	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1292.62	16	80.79			
	المجموع	1305.92	19				
B	بين المجموعات	50.71	3	16.90	0.20	0.90	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1379.45	16	86.22			
	المجموع	1430.17	19				
C	بين المجموعات	65.91	3	21.97	0.18	0.91	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1908.69	16	119.29			
	المجموع	1974.60	19				
D	بين المجموعات	64.93	3	21.64	0.33	0.80	غير معنوي
	ضمن المجموعات	1035.04	16	64.69			
	المجموع	1099.97	19				

نتائج اختبار قوة القص :

- يبين الشكل(16) متوسطات قيم قوة القص للعينات المدروسة خلال مراحل الغمر تبعاً لنوع محلول الغمر المستخدم حيث تشير القيم إلى تراجع في قوة القص خلال المراحل الزمنية الخاضعة للاختبار، بحيث كانت قيم متوسطات قوة القص أدنى ما يمكن في المجموعة D بعد 6 شهور من الغمر، وسجل محلول زيت إكليل الجبل القيمة الأدنى من ناحية المتوسط الحسابي حيث كان تناقص قوة القص اللازمة لفصل العينة فيه هو الأهم بـ MPa

245.62 تلاه عند محلول زيت القرفة ب 261.2 MPa وتلاه عند محلول زيت الثوم ب262.62MPa واخيراً عند محلول هيبوكلوريت الصوديوم ب262.96 MPa



الشكل (16) متوسطات قيم قوة القص للعينات المدروسة خلال مراحل الغمر تبعاً لنوع محلول الغمر

- يبين الجدول (6) النسبة المئوية لتراجع متوسط قيم قوة القص خلال مراحل الغمر بالمقارنة مع مرحلة ما قبل الغمر النسبة المئوية لتراجع متوسط قيم قوة القص خلال مراحل الغمر بالمقارنة مع مرحلة ما قبل الغمر و يظهر أن أكبر نسبة مئوية لتراجع متوسط قوة القص كانت للمجموعة D بنسبة 20.05%عند غمرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم ، تلتها بنسبة % 13.14 للمجموعة D عند غمرها في محلول زيت القرفة وأقل نسبة تراجع بعد ستة اشهر من الغمر كانت للمجموعة D بنسبة% 9.21 عند غمرها في محلول زيت الثوم .

الجدول (6)

المجموعة	محلول زيت القرفة	محلول زيت إكليل الجبل	محلول زيت الثوم	محلول هيبوكلوريت الصوديوم
B	−6.02%	−1.92%	−0.79%	−11.91%
C	−11.23%	−6.85%	−6.76%	−13.62%
D	−13.14%	−12.05%	−9.21%	−20.05%

- يبين الجدول (7) فروقات متوسطات قيم قوة القص خلال مراحل الغمر تبعا لنوع محلول الغمر بين المجموعات في كل مراحل الغمر وضمن المجموعة الواحدة في كل مرحلة غمر على حدى حيث طبق اختبار التباين الأحادي One−way ANOVA لمعرفة أهمية الفروقات الإحصائية بين متوسطات قيم قوة القص للمجموعات الأربعة حيث بينت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي بين متوسطات المجموعات الأربعة A−B−C−D حيث قلت دلالة الاختبار عن0,05

الجدول (7)

المجموعة		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار F	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
محلول زيت القرفة	بين المجموعات	3732.03	3	1244.009	1.529	0.245	غير معنوي
	ضمن المجموعات	13020.60	16	813.788			
	المجموع	16752.63	19				
محلول زيت إكليل الجبل	بين المجموعات	2922.39	3	974.131	1.337	0.297	غير معنوي
	ضمن المجموعات	11656.39	16	728.524			
	المجموع	14578.78	19				
محلول زيت الثوم	بين المجموعات	2260.37	3	753.455	1.530	0.245	غير معنوي
	ضمن المجموعات	7877.28	16	492.330			
	المجموع	10137.65	19				
محلول هيبوكلوريت الصوديوم	بين المجموعات	8435.66	3	2811.886	1.888	0.172	غير معنوي
	ضمن المجموعات	23823.78	16	1488.987			
	المجموع	32259.442	19				

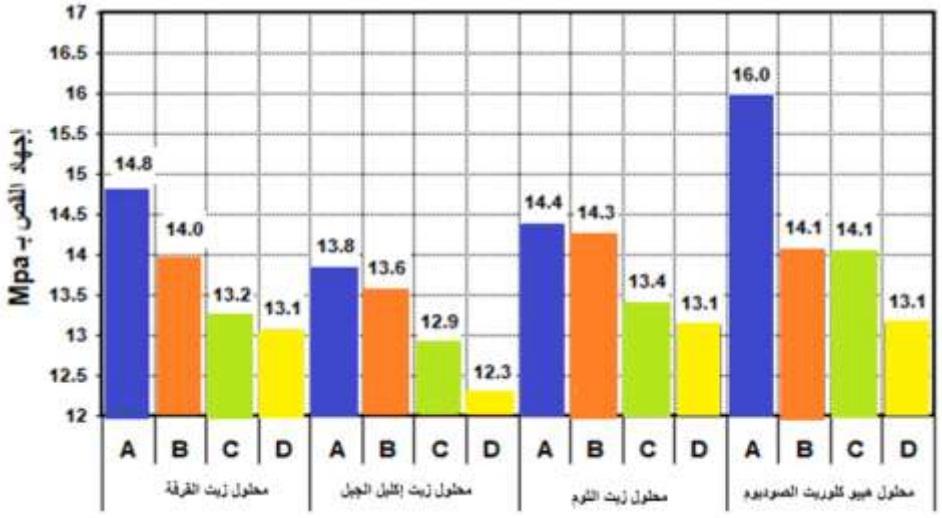
- يبين الجدول (8) فروقات متوسطات قيم قوة القص بين مراحل الغمر وتبعا لزمن الغمر بين المجموعات في المحاليل الاربعة وضمن المجموعة الواحدة في كل محلول مطهر على حدى حيث طبق اختبار التباين الأحادي One– way ANOVA للمقارنة بين المتوسطات الأربعة لمجموعة واحدة لمعرفة أهمية الفروقات الإحصائية بين متوسطات قيم قوة القص تبعا لزمن الغمر ، وقد بينت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي بين المتوسطات الأربعة لكل محلول في كل فترة غمر حيث قلت دلالة الاختبار عن 0.05، ووصلت نسبة التقارب بين النتائج.93.8% في المجموعة B .

الجدول (8)

المجموعة		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار F	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
A	بين المجموعات	4922.610	3	1640.870	1.576	0.234	غير معنوي
	ضمن المجموعات	16653.336	16	1040.834			
	المجموع	21575.946	19				
B	بين المجموعات	501.306	3	167.102	0.134	0.938	غير معنوي
	ضمن المجموعات	19913.792	16	1244.612			
	المجموع	20415.098	19				
C	بين المجموعات	1383.602	3	461.201	0.789	0.517	غير معنوي
	ضمن المجموعات	9347.976	16	584.249			
	المجموع	10731.578	19				
D	بين المجموعات	1047.052	3	349.017	.534	0.666	غير معنوي
	ضمن المجموعات	10462.948	16	653.934			
	المجموع	11510.000	19				

نتائج اختبار اجهاد القص :

- يبين الشكل (17) متوسطات قيم إجهاد القص للعينات المدروسة خلال مراحل الغمر تبعا لنوع محلول الغمر المستخدم حيث يظهر تراجع في متوسط قوة إجهاد القص خلال المراحل الزمنية الخاضعة للاختبار بحيث كانت قيم متوسطات إجهادات القص أدنى ما يمكن في المجموعة D بعد 6 شهور من الغمر، وكانت أدنى قيمة عند المجموعة D لمحلول زيت إكليل الجبل ب 12.281 MPa تلاه عند المجموعة Dلمحلول زيت القرفة ب 13.06 MPa تلاه عند المجموعة D لمحلول هيبوكلوريت الصوديوم ب 13.148 MPa .



الشكل (17) متوسطات قيم إجهاد القص للعينات المدروسة خلال مراحل الغمر تبعا لنوع محلول الغمر المستخدم

- يبين الجدول (9) النسبة المئوية لتراجع متوسط قيم إجهاد القص خلال مراحل الغمر بالمقارنة مع مرحلة ما قبل الغمر و يظهر أن أكبر نسبة مئوية لتراجع متوسط قوة إجهاد القص كانت للمجموعة D بنسبة % 20.05 عند غمرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم ، تلتها بنسبة % 13.14 للمجموعة D عند غمرها في محلول زيت القرفة وأقل نسبة تراجع بعد ستة اشهر من الغمر كانت للمجموعة D بنسبة

% 9.21 عند غمرها في محلول زيت الثوم ، والنسبة الأكبر في فترة الغمر لمدة 3 اشهر كانت بنسبة 13.62% للمجموعة C عند غمرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم .

الجدول (9)

المجموعة	محلول زيت القرفة	محلول زيت إكليل الجبل	محلول زيت الثوم	محلول هيبوكلوريت الصوديوم
B	−5.66%	−1.92%	−0.79%	−11.92%
C	−11.19%	−6.86%	−6.76%	−13.62%
D	−13.14%	−12.05%	−9.21%	−20.05%

- يبين الجدول (10) نتائج اختبار التباين الأحادي One– way ANOVA لمعرفة الفروقات بين متوسطات قيم إجهاد القص بين مراحل الغمر وتبعا لنوع المحلول المطهر بين المجموعات في كل مراحل الغمر وضمن المجموعة الواحدة في كل مرحلة غمر على حدى المستخدم ، وقد بينت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي بين المتوسطات الأربعة لكل محلول مطهر في كل فترة غمر حيث زادت دلالة الاختبار عن 0.05. كما أن نسبة التطابق بين المتوسطات وصلت حتى 96% في المجموعة .D

الجدول (10)

المجموعة		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار F	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
محلول زيت القرفة	بين المجموعات	9.424	3	3.141	1.552	0.240	غير معنوي
	ضمن المجموعات	32.380	16	2.024			
	المجموع	41.804	19				
محلول زيت إكليل الجبل	بين المجموعات	7.311	3	2.437	1.339	0.297	غير معنوي
	ضمن المجموعات	29.117	16	1.820			
	المجموع	36.428	19				
محلول زيت الثوم	بين المجموعات	5.651	3	1.884	1.530	0.245	غير معنوي
	ضمن المجموعات	19.693	16	1.231			
	المجموع	25.344	19				
محلول هيبوكلوريت الصوديوم	بين المجموعات	21.092	3	7.031	1.888	0.172	غير معنوي
	ضمن المجموعات	59.579	16	3.724			
	المجموع	80.671	19				

- يبين الجدول (11) فروقات متوسطات قيم قوة اجهاد القص بين مراحل الغمر وتبعا لزمن الغمر بين المجموعات في المحاليل الاربعة وضمن المجموعة الواحدة في كل محلول مطهر على حدى حيث طبق اختبار التباين الأحادي One– way ANOVA للمقارنة بين المتوسطات الأربعة لمجموعة واحدة لمعرفة أهمية الفروقات الإحصائية بين متوسطات قيم قوة اجهاد القص تبعا لزمن الغمر ، وقد بينت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي بين المتوسطات الأربعة لكل محلول في كل فترة غمر حيث قلت دلالة الاختبار عن 0.05، ووصلت نسبة التطابق بين المتوسطات حتى 96% في المجموعة D .

الجدول (11)

المجموعة		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار F	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
A	بين المجموعات	12.307	3	4.102	1.576	0.234	غير معنوي
	ضمن المجموعات	41.633	16	2.602			
	المجموع	53.940	19				
B	بين المجموعات	1.242	3	.414	.133	0.939	غير معنوي
	ضمن المجموعات	49.633	16	3.102			
	المجموع	50.874	19				
C	بين المجموعات	3.469	3	1.156	.792	0.516	غير معنوي
	ضمن المجموعات	23.346	16	1.459			
	المجموع	26.815	19				
D	بين المجموعات	2.618	3	.873	.534	0.666	غير معنوي
	ضمن المجموعات	26.157	16	1.635			
	المجموع	28.775	19				

المناقشة:

تم اعتماد حجم العينة (160 عينة) وابعاد كل عينة 3*10*30 mm في هذه الدراسة المخبرية وتقسيمها إلى أربع مجموعات رئيسية عشوائياً وكل مجموعة رئيسية قسمت إلى أربع مجموعات فرعية بعد الاطلاع على عدد من الأبحاث المشابهة لها في الأدب الطبي مثل دراسة (Anjum *et al*., 2017).

– قمنا بغمر العينات في الماء المقطر بين كل فترة غمر والفترة التي تليها وذلك لمحاكاة تأثير اللعاب الطبيعي (ELkafoury *et al*., 2022).

– تم تقسيم فترات الغمر الى ثلاث فترات زمنية (شهر – 3 اشهر – 6 اشهر) وذلك لمقارنة تأثير المحاليل المستخدمة على العينات بين الفترات الثلاث ومدى سرعة تأثر العينات بعدد مرات الغمر وكون هذه المراحل الثلاث استخدمت في دراسات سابقة مثل دراسة (Moslehifard *et al*., 2022).

– تم اختيار الأنواع الثلاثة من الزيوت(زيت القرفة –زيت اكليل الجبل – زيت الثوم) كونها ذات فعل تطهيري ممتاز واثر سمي شبه معدوم وفق الدراسات المرجعية في الادب الطبي وكونها متوفرة ويسهل الحصول عليها من قبل المرضى والأطباء بالاستناد للدراسات التالية: (Heidrich *et al*., 2019) ، (Farida *et al*., 2018).

– تم استخدام الإيثانول في تمديد الزيوت النباتية كونه محل عضوي يستعمل لتمديد الزيوت النباتية وكونه أكثر توفراً من محلات أخرى مثل ثلاثي ميتيل سلفوكسيد DMSO. (Pesavento *et al*., 2015).

- تم اعتماد تراكيز 3% للزيوت المختبرة كونها ضمن التركيز الفعال للقضاء على المبيضات البيض (Prabuseenivasan *et al*., 2006).

- في هذا البحث تم استخدام محلول هيبوكلوريت الصوديوم لمقارنة تأثير التطهير باستخدامه مع تأثير التطهير باستخدام محاليل الزيوت النباتية الأساسية بسبب استخدامه بشكل واسع في الكثير من الأبحاث والدراسات السابقة وتأثيره الكبير على النمو البكتيري وخاصة المبيضات البيض والجراثيم الهوائية على سطوح الأجهزة التعويضية المتحركة. (de Sousa Porta *et al*., 2015).

– تم استخدام زمن الغمر الموحد للمحاليل الأربعة وذلك لتوحيد منهجية وتصميم الدراسة و لمقارنة تأثير ذلك بشكل موحد على الخواص الفيزيائية والميكانيكية المدروسة. (Anjum *et al*., 2017) , (Barbosa *et al*., 2007)

- تم إجراء ثلاثة اختبارات على العينات المستخدمة وهي (تغير الوزن واختبار الشد واختبار القص) للإحاطة أكثر ما يمكن بالتغيرات التي من الممكن أن تحصل على بنية العينات المستخدمة وبالتالي مقارنة تأثير الغمر بين المحاليل الأربعة على عمر الجهاز التعويضي المتحرك حيث ان عمر الجهاز التعويضي المتحرك يتأثر بالعديد من العوامل مثل محتوى المونومر المتبقي، وتكوين الراتنج، وكمية الملدنات الموجودة، والماء الممتص ونوع المحلول المطهر وما الى ذلك وذلك حسب دراسة (Barbosa *et al*., 2007).

مناقشة النتائج :

بعد الغمر على ثلاث مراحل زمنية تبين:

1–حدوث تغير في وزن المجموعات مقارنة بمرحلة ما قبل الغمر وهذا يعزى إلى خاصية الامتصاص التي يتصف بها الإكريل المتماثر بالحرارة وكانت الزيادة الأعلى في الوزن هي في المجموعات التي غمرت في محلول هيبوكلوريت الصوديوم ويفسر ذلك كون محلول التمديد المستخدم في تمديد هيبوكلوريت الصوديوم هو الماء المقطر إضافة إلى فترة الغمر ضمن الماء المقطر لحفظ العينات من الجفاف بعد الانتهاء من الغمر(Tuna *et al*., 2008).

2–عدم وجود اختلافات معنوية بين قيم الشد والقص للمجموعات الأربعة سواء بين المجموعات الفرعية ضمن المجموعة الواحدة الرئيسية أو بين المجموعات الفرعية تبعا لزمن الغمر، لذلك اعتمدنا على نسبة التغير في تقييم المحلول الأكثر تأثيرا على العينات المدروسة ووجدنا أن التغير الأعلى كان في المجموعات التي غمرت في هيبوكلوريت الصوديوم ويعزى ذلك الى تأثير هيبوكلوريت الصوديوم على خصائص السطح الإكريلي من زيادة للخشونة وخفض للصلابة مع الزمن وتكرار الغمر(Moslehifard *et al*., 2022).

3–حدوث انخفاض في نسبة قوى الشد والقص في العينات التي غمرت في مجموعة الزيوت النباتية يمكن أن يعزى الى تأثير التركيب الكيميائي لكل زيت إضافة إلى أن الإيثانول المستعمل في تمديد هذه الزيوت له فعل مذيب على الإكريل المتماثر بالحرارة (Basavarajappa *et al*., 2017).

4- الاختلاف في نسبة تغير الوزن وقوى القص والشد بين أنواع محاليل الزيوت الثلاثة يمكن أن يعزى إلى اختلاف التركيب الكيميائي لكل منها.

الاستنتاجات والتوصيات

ضمن حدود هذه الدراسة يمكن أن نستنتج ما يلي :

1- لم يكن هناك فروق جوهرية بين تأثير الغمر بواسطة المحاليل الأربعة خلال الفترات الزمنية الثلاث على قوى القص وقوة الشد للعينات المستخدمة.

2- يمكن استعمال محاليل الزيوت النباتية المختبرة في تطهير الأجهزة التعويضية المتحركة.

References :

1-Anjum, R., Dhaded, S. V., Joshi, S., Sajjan, C. S., Konin, P., & Reddy, Y. (2017). Effect of plant extract denture cleansing on heat-cured acrylic denture base resin: An *in vitro* study. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, *17*(4), 401–405. https://doi.org/10.4103/jips.jips_97_17.

2-Barbosa, D. B., Souza, R. F. D., Pero, A. C., Marra, J., & Compagnoni, M. A. (2007). Flexural strength of acrylic resins polymerized by different cycles. *Journal of Applied Oral Science*, *15*(5), 424–428. https://doi.org/10.1590/S1678-77572007000500010.

3-Basavarajappa, S., Abdullah Alkheraif, A. A., Alhijji, S. M., Matinlinna, J. P., & Vallittu, P. K. (2017). Effect of ethanol treatment on mechanical properties of heat-polymerized polymethyl methacrylate denture base polymer. *Dental Materials Journal*, *36*(6), 834–841. https://doi.org/10.4012/dmj.2016-423.

4-Bilia, A. R., Guccione, C., Isacchi, B., Righeschi, C., Firenzuoli, F., & Bergonzi, M. C. (2014). Essential oils loaded in nanosystems: A developing strategy for a successful therapeutic approach. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: eCAM*, *2014*, 651593. https://doi.org/10.1155/2014/651593.

5-Costa, A. C. B. P., de Campos Rasteiro, V. M., Pereira, C. A., da Silva Hashimoto, E. S. H., Beltrame, M., Junqueira, J. C., & Jorge, A. O. C. (2011). Susceptibility of Candida albicans and Candida dubliniensis to erythrosine- and LED-mediated photodynamic therapy. *Archives of Oral Biology*, *56*(11), 1299–1305. https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2011.05.013.

6-de Sousa Porta, S. R., de Lucena-Ferreira, S. C., da Silva, W. J., & Del Bel Cury, A. A. (2015). Evaluation of sodium hypochlorite as a denture cleanser: A clinical study. *Gerodontology*, *32*(4), 260–266. https://doi.org/10.1111/ger.12104.

7-ELkafoury, N. M. H., Asal, S. A., & Alam-Eldein, A. M. (2022). Two different *in-vitro* simulation protocols to evaluate the color stability of heat cure acrylic resin denture base. *Tanta Dental Journal*, *19*(4), 181. https://doi.org/10.4103/tdj.tdj_24_22.

8-Farida, B., Arkoub, L., Hassan, K., & Zeghad, H. (2018). Evaluation of antibacterial activity of aqueous extract and essential oil from garlic against some pathogenic bacteria. *International Food Research Journal*, *25*, 561–564.

9-Felton, D., Cooper, L., Duqum, I., Minsley, G., Guckes, A., Haug, S., Meredith, P., Solie, C., Avery, D., & Deal Chandler, N. (2011). Evidence-Based Guidelines for the Care and Maintenance of Complete Dentures: A Publication of the American College of Prosthodontists. *Journal of Prosthodontics*, *20*(s1), S1–S12. https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2010.00683.x.

10-Heidrich, D., Fortes, C. B. B., Mallmann, A. T., Vargas, C. M., Arndt, P. B., & Scroferneker, M. L. (2019). Rosemary, Castor Oils, and Propolis Extract: Activity Against Candida Albicans and Alterations on Properties of Dental Acrylic Resins. *Journal of Prosthodontics*, *28*(2), e863–e868. https://doi.org/10.1111/jopr.12746

11-Klironomos, T., Katsimpali, A., & Polyzois, G. (2015). The Effect of Microwave Disinfection on Denture Base Polymers, Liners and Teeth: A Basic Overview. *Acta Stomatologica Croatica*, *49*(3), 242–253. https://doi.org/10.15644/asc49/3/7.

12-Moslehifard, E., Ghaffari, T., Zarei, K., & Karimoghli, M. (2022). Evaluation of microhardness in two types of denture bases after using sodium hypochlorite and NatureDent disinfecting agents. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, *16*(3), 196–203. https://doi.org/10.34172/joddd.2022.033.

13-Pesavento, G., Calonico, C., Bilia, A. R., Barnabei, M., Calesini, F., Addona, R., Mencarelli, L., Carmagnini, L., Di Martino, M. C., & Lo Nostro, A. (2015). Antibacterial activity of Oregano, Rosmarinus and Thymus essential oils against Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes in beef meatballs. *Food Control*, *54*, 188–199. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.01.045.

14-Prabuseenivasan, S., Jayakumar, M., & Ignacimuthu, S. (2006). *In vitro* antibacterial activity of some plant essential oils. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *6*(1), Article 1. https://doi.org/10.1186/1472-6882-6-39.

15-Raeisi, M., Tabaraei, A., Hashemi, M., & Behnampour, N. (2016). Effect of sodium alginate coating incorporated with nisin, Cinnamomum zeylanicum, and rosemary essential oils on microbial quality of chicken meat and fate of Listeria monocytogenes during refrigeration. *International Journal of Food Microbiology*, *238*, 139–145. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.042.

16-Tuna, S. H., Keyf, F., Gumus, H. O., & Uzun, C. (2008). The Evaluation of Water Sorption/Solubility on Various Acrylic Resins. *European Journal of Dentistry*, *02*(3), 191–197. https://doi.org/10.1055/s-0039-1697377.