

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة
عمر حمد شهاب ، عبد الله حسين كشاش

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

عمر حمد شهاب ، عبد الله حسين كشاش
قسم الكيمياء - كلية التربية للبنات - جامعة الانبار

Receiving Date: 15-05-2010 - Accept Date: 12-12-2010

الخلاصة

تضمن البحث إعادة تدوير مخلفات الزيوت المستخدمة بإعداد المأكولات الغذائية الشعبية والتي تلقى في شبكات الصرف الصحي لغرض استخدامها في تصنيع المنظفات (الصابون الصلب والمبشور) إضافة إلى تحضير الصابون وعلى النطاق الريادي كمرحلة أولى لاستخدامه على النطاق الصناعي بسبب توفر كميات هائلة من المواد الأولية (زيت الطعام) والدقيق التالف أيضا بما يضمن التقليل من التلوث وإعادة تدوير المخلفات كما تم تحضير عدد من المركبات الاسترية السكرية من تفاعل الزيوت التالفة مع عدد من السكريات المتوفرة للحصول على صنف جديد من المنظفات (غير الأيونية) والمستحلبات التي لها القابلية على التحلل البيولوجي (Biodegradable) بفعل البكتريا إلى الحوامض الدهنية والسكريات كما أن لهذه المركبات القابلية على تقليل الشد السطحي للماء إضافة إلى امتلاكها تطبيقات مختلفة مثل استخدامها في مجال التنظيف ومواد التجميل وفي الصناعات الصيدلانية لأنها لا تؤدي إلى إثارة العين والجلد . تم متابعة سير التفاعلات للمركبات المحضرة بتقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (T.L.C) كما تم تشخيص هذه المركبات طيفياً بتقنية الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) و دراسة بعض الخواص الفيزيائية للمركبات الاسترية المحضرة مثل قياس الرغوة و الشد السطحي لغرض معرفة إمكانية استخدام مثل هذه المركبات كمنظفات أو مستحلبات حيث أظهرت الدراسة امتلاك هذه الاسترات خواص تنظيفية واستحلابية جيدة ورغوة عالية كما تم اختبار الفعالية البيولوجية لهذه المركبات على عدد من أصناف البكتريا لمعرفة إمكانية استخدام مثل هذه المركبات كمضادات بكتيرية (مطهرات) .

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

المقدمة

عرفت صناعة الصابون منذ أكثر من ألفي عام ولم تتبدل أسس هذه الصناعة جوهرياً من ناحية المواد الأولية وفي منتصف القرن العشرين حلت المنظفات محل 80% من احتياجات الصابون إذا استعملت بعض المواد الأولية الجديدة واستعمل الشحم الحيواني Tallow كمادة أساسية في صناعة الصابون والمنظفات بإمرارها بعمليات كيميائية لإنتاج الصابون الذي يكون غير فعال في المياه العسرة بعكس المنظفات الجديدة (1).

الصابون عبارة عن أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم لمختلف الحوامض الشحمية أما المنظفات فهي خليط معقد لعدة مركبات مختارة لكل منها عمل معني بالتنظيف منها رباعي بروبييل سلفونات البنزين Tetra Propyl (TPBS) Benzene Sulphonate الذي تبين فيما بعد أن هذه المادة لا تتحلل بايولوجياً بفعل البكتريا لذلك تم التوجه إلى إنتاج مركبات مشابهة تتحلل بيولوجياً منها Arenes Bentene Sulphonate (ABS) (2).

أما المنظفات الجديدة فهي خلطة كبيرة نسبياً من المواد المختلفة لكل منها دوره في عملية التنظيف والمضافات تختلف في نوعيتها وكميتها وأهم أسباب إدخال هذه المنظفات الدعاية والمنافسة التجارية (3). إن الكثير من المنتجات التي تشمل الصابون والمنظفات Detergents والمستحلبات Emulsion والمواد المرطبة Wetting agent والمواد الناشرة Penetrants تحتوي في تركيبها على مادة أساسية من المواد ذات الفعالية السطحية أو المواد المنشطة للسطوح Surface Active Agent, surfactant وتعود فعاليتها إلى تبديل خواص طبقات السطوح بين طورين يتصلان ببعضهما (2,1).

لذلك يمكن استخدام مثل هذه المركبات في تكوين المستحلبات والمعروفة بأنها جزيئات سائل معين مشتقة من سائل آخر لا يمتزج معه مثل الزيت والماء (3) لامتلاكها خواص بنائية تسهل ذوبانها في الطورين وهذا البناء الجزيئي يحتوي على سلسلة هايدروكاربونية طويلة ومجموعة قطبية كالصابون وأملاح حوامض السلفونيك ذات السلاسل الهيدروكاربونية الطويلة (4). إذ أن فعل المنظفات يعزى إلى خواص المستحلبات الذي يعمل على تجزئة الزيوت إلى قطرات دقيقة ثم إزالتها مع الأوساخ المصاحبة لها (5)، ويمكن تصنيف المواد الداخلة في صناعة المنظفات إلى (1) (المواد ذات الفعالية السطحية Surface Active بنوعها الأيونية وغير الأيونية، المواد البانية Builders، المواد المضافة Additives، منظفات الرغوة Suds Regulators).

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

إن عمل المنظفات على الأوساخ الملتصقة بالأجسام والملابس بواسطة طبقة خفيفة من الدهن من خلال إزالة الطبقة الزيتية أو إبطال مفعولها⁽¹⁾. إذ أن قدرة المنظف العالية على التنظيف تعزى إلى تركيبه الكيميائي الذي يساعد على تكوين المستحلبات مع الزيوت أو الشحوم حيث تكون جزيئه المنظف ذات جزأين أحدهما أيوني أو مستقطب وقابل للذوبان في الماء (hydrophilic end) والآخر هيدروكاربوني طويل السلسلة غير قابل للذوبان في الماء (hydrophobic end) له القدرة على الامتزاج مع الدهون وبقية المركبات العضوية الأخرى⁽⁶⁾.

إن محلول المنظف أو الصابون يحوي تركيب يسمى المايسيل Micelles أو المذيلات وان تكوينها يتطلب جزءاً هيدروكاربونياً ذو طول معين (8-20 ذرة)⁽⁷⁾.

وان ارتباط (جزء من الحامض الدهني إلى جزء قطبي) بمجموعة قطبية لها القابلية على الذوبان في الماء تؤدي إلى امتلاك المركب الجديد (ملح الحامض الدهني أو استرات الحوامض الدهنية للسكريات) خواص تنظيفية و سطحية⁽⁸⁾.

تعتبر الكلايكوسيدات واسترات الحوامض الدهنية للسكريات صنف جديد للمركبات التي يمكن تكوينها من الشحوم أو الزيوت ولها القابلية على خفض الشد السطحي للماء Surfactant⁽⁹⁻¹²⁾. إذ تمتلك وظائف وتطبيقات مختلفة يمكن استخدامها كمنظفات وفي مواد التجميل Cosmetic و مواد استحلاب Emulsion وفي صناعة المواد الصيدلانية⁽¹³⁻¹⁵⁾.

كما أنها لا تؤدي إلى إثارة العين أو الجلد وتتوافق مع المنظفات اللاعضوية ولها القابلية على التحلل البيولوجي بفعل البكتريا Bio degradable إلى الحوامض الدهنية والسكريات⁽¹⁶⁻²⁰⁾. من جهة أخرى تبين إن ملايين الأطنان إذا لم تستثمر بشكل صحيح فإنها تلقى في شبكات الصرف الصحي مما يؤثر على كفاءة الشبكة الناقلة والمعدات المستخدمة لعمل الشبكات وكلفة صيانة أو معالجة مياه الصرف الصحي الملوثة للبيئة والمكلفة اقتصادياً لميزانية الحكومات .

لذا فان هذا المشروع إضافة إلى الاستفادة في إعادة تدوير مخلفات هذه النوعية من الزيوت يمكن أيضا استخدام كميات من الزيوت النباتية ومنتجاتها المهدرجة التي انتهت صلاحيتها وتشجيع التجار على الاستفادة منها بدلا من ترويح بضاعة فاسدة تؤثر على الصحة العامة . لذا فالمشروع يحافظ على البيئة من تلوث مياه الصرف الصحي التي يمكن الاستفادة منها في الري بعد معالجتها خصوصا وان العالم العربي يمر بأسوأ مراحل الجفاف وشحه المياه منذ مئات السنين إضافة إلى التقليل من تراكم مثل هذه المواد (الزيوت التالفة) في البيئة .

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

الجزء العملي

تنقية الزيوت الناتفة من بقايا مواد الطبخ :

تمت تنقية الزيوت الناتفة بإذابتها بمذيب الكلوروفورم وسخن المزيج لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 70 م بعدها تم ترشيح المزيج وهو ساخن بخر الكلوروفورم وجمع الزيت النقي .

تحضير N^1, N^2 -glucosylideneethane-1,2-diamine المركب (E)

يذاب 2مول من الكلوكوز في الماء المقطر مع مول واحد من الاثيلين ثنائي الأمين يرجع المزيج لمدة 2ساعة وبدرجة حرارة 50-60 م ثم يترك لمدة عشرة أيام إلى أن يتبخر المذيب الناتج مادة لزجة المركب (E) المبينة صفاته الفيزيائية وقياسات الأشعة تحت الحمراء له في الجداول (1، 6).

طريقة عمل عامة لتحضير استرات سكرية طويلة السلسلة (S1,S2,M1,M2,E1,E2):

تم التحضير بطريقة الأسترة المتبادلة بين الزيوت المعادة وبعض السكريات الكحولية وقواعد شف المحضرة من السكريات الالديهيدية حيث أذيبت كمية معينة من (السكر . وكاربونات الصوديوم) بنسبة (1:1) او (2: 1) مول أحادي ، ثنائي على التوالي في حجم معين من مذيب N,N . ثنائي مثيل فورماميد DMF و أضيف إليه كمية معينة من الزيوت الناتفة بنسبة (1:1) ، (2: 1) وزن أحادي ، ثنائي على التوالي (سكر- زيت معاد) سخن المزيج مع التصعيد والتحرك المستمر لمدة (8) ساعة بعدها برد المزيج واستخلص بالكلوروفورم والماء مع إضافة كمية قليلة من ملح كلوريد الصوديوم أثناء عملية الاستخلاص للتخلص من المستحلب المتكون تم تبخير طبقة الكلوروفورم وجمع الناتج⁽²⁾ المركبات (S1,S2,M1,M2,E1,E2) المبينة صفاتها الفيزيائية وقياسات الأشعة تحت الحمراء لها في الجداول (1,6).

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

طريقة عامة لتحضير الصابون الاعتيادي:

تتضمن عملية تحضير الصابون الاعتيادي خلط النسب التالية من المواد : زيت الطعام المعاد بنسبة (59%) من الخليط ، والدقيق بنسبة (83%) من الخليط مع هيدروكسيد البوتاسيوم (البوتاس الكاوية) بنسبة 1% من الخليط يتم تقليب الخليط باستمرار لمدة ربع ساعة بعدها تصب (الخلطة) في قوالب حسب الشكل المطلوب يترك ليجمد في القالب تفرغ الأشكال الناتجة وتستخدم .

قياس ارتفاع الرغوة

توضع (0.1) غم من الأستر المحضر مع (10) مل ماء في اسطوانة مدرجة ومحكمة سعة (50) مل ويقطر (2.5-3) سم بعدها ترج الاسطوانة بشدة لمدة دقيقة واحدة بعدها تترك لمدة دقيقة واحدة لتستقر الرغوة ثم يقاس ارتفاعها تم إجراء هذه العملية للأسترات المحضرة باستخدام ماء بدرجة حرارة (25 - 50) والجدول (3) يوضح قياس الرغوة للمركبات المحضرة (2) .

قياس الشد السطحي

تغسل أنبوبة شعرية ثم تجفف تماما وتوضع كمية من السائل (تراكيز المواد المحضرة) المطلوب حساب الشد السطحي له في إناء زجاجي وترتب معدات التجربة كما في الشكل (1) . تثبت درجة حرارة التجربة عند (25) م ويسلط ضغط

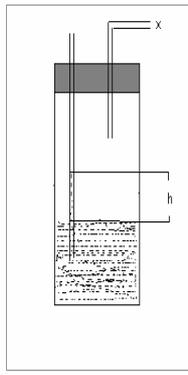
$$\gamma = \frac{g \rho h r}{2 C \cos \theta}$$

هادئ على السائل وذلك بالنفخ البسيط في الأنبوبة الثانية وفي النقطة (X) حتى يرتفع السائل داخل الأنبوبة الشعرية إلى حد معين ثم يرفع الضغط عن السائل للسماح له بالانخفاض إلى

مستوى التوازن ويحسب ارتفاع السائل (h) في الأنبوبة الشعرية تعاد هذه العملية (عملية النفخ في الأنبوبة) أربع مرات ثم يؤخذ معدل القراءات للارتفاع (h) . يحسب الشد السطحي للسائل من المعادلة التالية

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

اذ تمثل γ = الشد السطحي ، ρ = كثافة السائل ، g = التعجيل الأرضي ، r = نصف قطر الأنبوبة الشعرية ، h = ارتفاع السائل في الأنبوبة الشعرية ، θ = زاوية ارتفاع السائل في الأنبوبة الشعرية وتساوي صفر لان السائل يبيلل الأنبوبة الشعرية و $\cos \theta = 1$. والجدول (2) يوضح نتائج قياس الشد السطحي للمركبات المحضرة .



شكل رقم (1)

اختبار الفعالية البيولوجية Biological Activity Test :

تم اختبار الفعالية البيولوجية بإتباع طريقة الحفرة وبتركيز $10^{-3} \times M$ للمركبات المحضرة باستخدام نوعين من البكتريا المرضية الموجبة لصبغة الغرام واثنين سالبة لصبغة الغرام

Staphylococcus aureus (gram negative)

Escherichia coli (gram positive)

Pseudomonas aureginosa (gram negative)

Proteus Sp. (gram negative)

حيث تم تحضير أطباق مستعمرات البكتريا المذكورة أعلاه وتم عمل حفر داخل هذه الأطباق (المستعمرات) بقطر

0.6cm بعدها ملئت هذه الحفر بالمركبات المراد فحص الفعالية الحيوية لها وتركت في الحاضنة بدرجة حرارة ($37^{\circ}C$)

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

لمدة 24 ساعة وبعدها تم قياس نطاق أو قطر التثبيط للبكتريا والجدول (5) يوضح قياسات الفعالية الحيوية للمركبات المحضرة والشكل (2) يوضح قياسات الفعالية البيولوجية للمركبات المحضرة تجاه البكتريا المرضية⁽²¹⁾

النتائج والمناقشة

تشخيص المركبات المحضرة:

اتجهت البحوث الحديثة الى ايجاد طرق جديدة لتحضير منظفات قابلة للتحلل البيولوجي (Biodegradable) للتقليل من المشاكل البيئية التي تنجم عن استعمال المنظفات وتراكم المخلفات ومنها الاهتمام الصناعي في علم الكربوهيدرات الذي ادى الى انتاج مركبات غير ايونية لها القابلية الكاملة على التحلل البيولوجي اضافة لقدرتها على تقليل الشد السطحي للماء وفي هذا البحث تم تحضير ستة مركبات استرته أحادية وثنائية لبعض السكريات الكحولية عن طريق تفاعل الاسترة المتبادلة بين الزيوت المعادة مع المانيتول والسوربتول وقاعدة شف المحضرة من تفاعل الكلوكوز مع ثنائي مثل أمين تم متابعة سير التفاعلات بتقنية كروموتوكرافيا الطبقة الرقيقة حيث أظهرت التقنية اختفاء نقاط المواد المتفاعلة من على خط الأساس وظهورها بسرعه الجريان الموضحة في الجدول (4). كما اظهر طيف الأشعة تحت الحمراء لجميع المركبات حزمة امتصاص عريضة عند المدى $3472-3395\text{cm}^{-1}$ تعود إلى امتصاص مط مجاميع الهيدروكسيل للاستر إضافة إلى مط مجاميع المثل والمثيلين تراوحت بين $2928-2924\text{cm}^{-1}$ ، $2856-2854\text{cm}^{-1}$ على التوالي وحزمة امتصاص مجموعة كاربونيل الأستر تراوحت بين $1745-1665\text{cm}^{-1}$ كما أظهرت أطياف جميع المركبات المحضرة حزمتين مهمة في تمييز الاسترات الأولى تراوحت بين $1100-1091\text{cm}^{-1}$ والعائدة إلى الأصرة C-O والثانية تراوحت بين $1317-1255\text{cm}^{-1}$ والعائدة إلى O-C(O)-C كما أظهرت الأطياف حزمة امتصاص صغيرة تراوحت بين $723-708\text{cm}^{-1}$ والعائدة إلى الانحناء الذي يسمى Rocking لمجاميع المثيلين وهذه تظهر في المركبات التي تحتوي على سلسلة هيدروكاربونية طويلة والمحتوية على أكثر من أربعة مجاميع مثيلين كما أظهرت أطياف المركبات المحضرة حزمة مط تراوحت بين $3009-3008\text{cm}^{-1}$ والعائدة إلى الأمتطاط غير المتناظر للأصرة =C-H

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

إضافة إلى مط مجموعة C=N لقاعدة شف السكرية المحضرة عند المدى $1654 - 1668 \text{ cm}^{-1}$ والجدول (1) يوضح
حزم امتصاص الأشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة .

دراسة خاصة ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة

تم قياس ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة في هذا البحث حسب الطريقة الموضحة في الجزء العملي وبدرجاتي حرارة , 25
°C (50) ففي درجة حرارة 25°C تراوح ارتفاع الرغوة بين (1 - 3.7 cm) أما في درجة حرارة 50 °C فتراوحت
بين (0.5 - 4.1 cm) فعند ملاحظة نتائج الرغوة في الجدول (3) والذي يوضح قياسات ارتفاع الرغوة للمركبات
المحضرة نلاحظ في حالة التعويض الأحادي للسوربتول S₁ قياس ارتفاع الرغوة أعلا من التعويض الثنائي وذلك لعدم
قدرة السوربتول على سحب سلسلتي الحامض الدهني المعوض على مجموعتي الهيدروكسيل الأولية في المركب S₂ وهذا
السلوك يمكن أن يلاحظ عند قياس ارتفاع الرغوة بدرجة حرارة 50 °C أي يزداد ارتفاع الرغوة بزيادة درجة الحرارة. أما في
المركبات المحضرة من تفاعل المانيتول مع الزيوت المعادة ويكلا التعويضين لم يلاحظ اختلاف عند قياس الرغوة بدرجة
حرارة 25°C ولكن لوحظ الفرق عند قياسها بدرجة حرارة 50 °C ، وعند مقارنة S₁ مع M₁ ومقارنة S₂ و M₂
نظريا لا يوجد أي فرق في التركيب البنائي للجزيئتين ولكن سلوكها عند قياس الرغوة يختلف وذلك لاختلاف التوزيع الفراغي
لمجاميع الهيدروكسيل الثانوية لكلا السكرين التي تسمح بتكوين أوامر هيدروجينية مع الماء أكثر في السوربتول مما في
المانيتول وبالتالي زيادة الذوبانية وأخيرا تكوين رغوة بكثافة عالية . أما في المركبين E₁ و E₂ المحضرة من تفاعل المركب
E مع الزيوت المعادة فلم يعطي المركب E₁ ذو التعويض الأحادي أي نتيجة للرغوة وذلك لصغر الجزء الغير قطبي (
الهيدروكاربوني) قياسا مع الجزء القطبي ، أما في المركب E₂ فكان ارتفاع الرغوة بدرجة 25 °C مساوي إلى 1cm
وبدرجة حرارة 50 °C مساوي إلى 1.2 cm وذلك للتناسق (التوازن) الحاصل بين الجزء القطبي واللاقطبي للجزيئة
المحضرة .

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

دراسة خاصية الشد السطحي للمركبات المحضرة

تم قياس الشد السطحي للمركبات المحضرة في هذا البحث حسب الطريقة الموضحة في الجزء العملي وتم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها للمركبات الأسترية السكرية في الأدبيات ومع الشد السطحي للماء فوجد أن لأغلب المركبات المحضرة القابلية على تقليل الشد السطحي للماء والجدول (2) يوضح نتائج قياسات الشد السطحي .

ميكانيكية الفعالية التنظيفية للمركبات المحضرة

بالاعتماد على قياسات الشد السطحي والرغوة ومن خلال مقارنة النتائج مع بحوث سابقة في هذا المجال والتي تمتلك فعالية تنظيفية أثبتت المركبات المحضرة قدرتها على التنظيف وهذا يعزى إلى تركيب الكيميائي الذي يساعد في تكوين مستحلبات مع الزيوت أو الشحوم حيث تكون المركبات ذات جزئين احدهما مستقطب قابل للذوبان في الماء Hydrophilic والمتمثل بمجاميع الهيدروكسيل الثانوية للسكريات المستخدمة والآخر هيدروكاربوني طويل السلسلة غير قابل للذوبان في الماء Hydrophobic والمتمثل بسلسلة كاربون الحامض الدهني والذي له القدرة على الامتزاج مع الدهون ويقية المركبات العضوية الأخرى لذلك فان ميكانيكية عمل المركبات المحضرة كمنظف يتم من خلال التبليل الكامل للأوساخ ثم تطويق الأوساخ أو أساسها الدهني وسحبها إلى الوسط المائي ويتم ذلك من قبل النهاية غير المستقطبة الكارهة للماء المتمثلة بالسلسلة الهيدروكاربونية المكونة للاستر بع عملية التبليل وتطويق الأوساخ والدهون من قبل الجزء الكاره للماء ثم سحب جزيئه الاستر إلى الوسط المائي من خلال التأصر الهيدروجيني بين جزيئات الماء والمجاميع الهيدروكسيل الثانوية للسكر وبهذه الطريقة يتم إبقاء الأوساخ في الوسط المائي ومنع عودتها إلى السطح المتسخ (22) .

دراسة الفعالية الحيوية للمركبات المحضرة

إن العديد من المركبات الكيميائية الداخلة في المنظفات لها القدرة على قتل المايكرو بات وتدعى المركبات النشطة السطوح Surface Action Agent والمنظفات عموماً نشطة السطوح وإضافة للتنظيف والتطهير هناك القابلية على قتل بعض أنواع الأحياء المجهرية مثل البكتريا المسببة لمرض السفلس أو التهاب الرئة ومكورات السحايا ومكورات السل

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

وعصيات الخناق وبكتيريا السل وتزداد هذه القابلية مع زيادة درجة الحرارة لذا تغسل اليدين بالصابون والماء الحار تقضي على جزء كبير من البكتيريا المرضية^(23, 24).

وقد تعود الفعالية الحيوية لهذه المركبات لدخولها إلى سايتوبلازم الخلية وتدخله في تفاعلاتها الخلية الخاصة فتؤدي لتكوين نواتج أيضية غير تؤدي لموت الخلية البكتيرية أو تشابه الحوامض الدهنية للمركبات مع تلك التي تدخل في تكون الجدار الخلوي مما يؤدي لعدم إتمام بنائه وبالتالي موت الخلية أو قد يمتد التأثير بذلك إلى نفسها مما يؤدي لزيادة نضوحه هذه الخلايا وبالتالي موتها⁽²⁵⁾ والجدول (5) والشكل (2) توضح قياسات الفعالية البيولوجية للمركبات المحضرة تجاه البكتيريا المرضية.

Comp.	التركيز الأول				التركيز الثاني				التركيز الثالث				التركيز الرابع			
	C%	d	h	S.T.	C%	d	h	S.T.	C%	d	h	S.T.	C%	d	H	S.T.
S ₁	0.4	0.98	0.7	168.07	0.6	0.94	0.8	184.24	0.8	0.96	0.9	211.68	1	0.95	1	232.75
S ₂	0.4	0.94	1	230.3	0.6	0.94	1.1	253.33	0.8	0.92	1.2	270.48	1	0.93	1.3	296.20
M ₁	0.4	0.96	0.9	211.68	0.6	0.96	1.2	282.24	0.8	0.95	1.2	279.3	1	0.95	0.8	186.2
M ₂	0.4	0.95	0.7	162.92	0.6	0.95	0.9	209.47	0.8	0.95	0.8	186.2	1	0.94	1	230.3
E ₁	0.4	0.96	0.9	211.68	0.6	0.96	0.9	211.68	0.8	0.95	1.1	256.02	1	0.96	1	235.2
E ₂	0.4	0.94	0.6	138.18	0.6	0.96	0.7	164.64	0.8	0.97	0.9	213.88	1	0.93	0.6	136.71
water	S.T.=269.5 dyn/cm															

جدول (1) يوضح قيم حزم امتصاص الأشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

Comp	$\nu \text{ O-H}$ cm^{-1}	$\nu =\text{C-H}$ cm^{-1}	$\nu \cdot \text{CH}_3$ cm^{-1}	$\nu \cdot \text{CH}_2$ cm^{-1}	$\nu \text{ C} = \text{O}$ cm^{-1}	$\nu \text{ C} = \text{N}$ cm^{-1}	$\nu \text{ C} = \text{C}$ cm^{-1}	Anti sym bend CH_3	Ambrella CH_3	$\nu \text{ O-C(O)-O}$ cm^{-1}	$\nu \text{ O-C}$ cm^{-1}	Rocking CH_2
S ₁	3395.57	3009.81	2924.98	2854.48	1737.61	X	1561.50	1463.21	1408.87	1276.89	1092.68	722.06
S ₂	3353.03	3009.75	2924.76	2854.44	1736.37	X	1562.46	1462.66	1408.87	1277.79	1091.65	722.72
M ₁	3436.59	3009.01	2928.61	2856.86	1665.34	X	1542.86	1440.38	1391.31	1255.93	1064.43	723.08
M ₂	3434.13	3008.77	2924.26	2854.95	1718.24	X	1655.04	1437.14	1411.96	1317.09	1190.66	708.84
E ₁	3472.75	3009.07	2926.15	2855.22	1745.50	1654.54	1462.06	1376.29	1237.97	1165.16	1099.65	723.36
E ₂	3436.71	3009.07	2926.92	2855.65	1742.21	1668.47	1562.46	1461.99	1390.34	1255.70	1100.52	723.94
E	3386.67	X	X	2855.65	X	1653.84	X	X	X	X	1077.64	X

جدول (2) يوضح نتائج قياس الشد السطحي للمركبات المحضرة ولا ربعة تراكيز

المركب	ارتفاع الرغوة بدرجة حرارة	
	25 °C	50 °C
S ₁	3.7cm	4.1cm
S ₂	2 cm	4.0 cm
M ₁	1 cm	2cm
M ₂	1 cm	1.5 cm
E ₁	0 cm	0 cm
E ₂	1 cm	1.2 cm

جدول (3) : يوضح ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

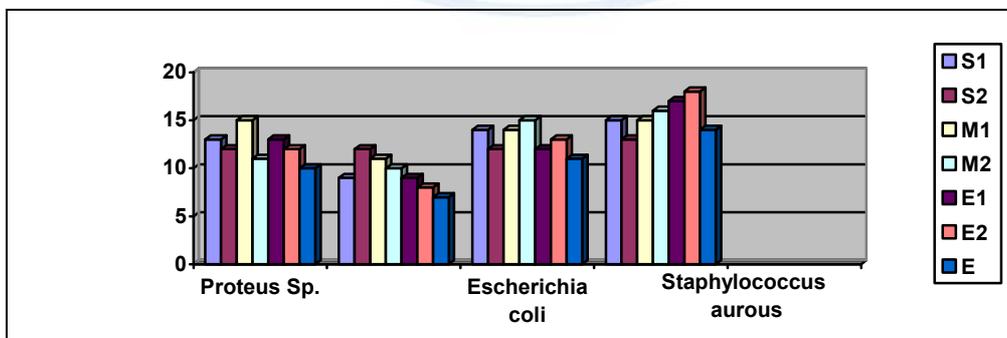
Comp.	R _f
S ₁	0.44
S ₂	0.36
M ₁	0.23
M ₂	0.72
E ₁	0.74
E ₂	0.47

جدول (4) : يوضح سرعة الجريان (R_f) للمركبات المحضرة في (T.L.C) باستخدام مذيبية

(بنزين : داي اثل ايثر : كلوروفورم) بنسبة (8 : 1 : 1) وتم تطهيرها باليود

Comp.	معدل قطر التثبيط (mm) لثلاث قراءات			
	Staphylococcus aureus	Escherichia coli	Pseudomonas aureginosa	Proteus Sp.
S ₁	15	14	9	13
S ₂	13	12	12	12
M ₁	15	14	11	15
M ₂	16	15	10	11
E ₁	17	12	9	13
E ₂	18	13	8	12
E	14	11	7	10

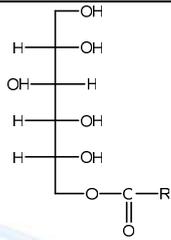
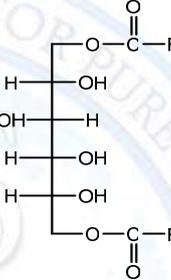
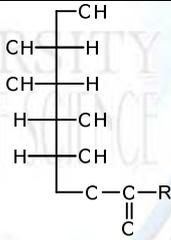
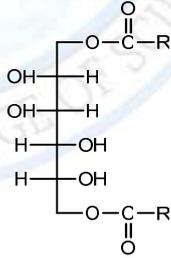
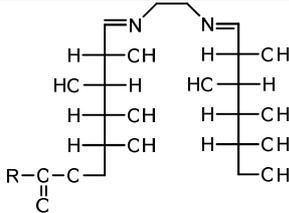
جدول (5) : تأثير المركبات المحضرة على بعض انواع البكتيريا المرضية



الشكل (2): تأثير المركبات المحضرة على البكتيريا المرضية المختلفة

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
صناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

جدول(6): بعض الصفات الفيزيائية للمركبات المحضرة

Com p.	m.p .	Name	Structure	Yield %	Color
S ₁	Gu m	1(6)-mono-O-Ester-D- Glucitol		88	Yellow
S ₂	Gu m	1,6-di-O-Ester-D- Glucitol		90	Yellow
M ₁	Gu m	1(6)-mono-O-Ester-D- Mannitol		73	Yellow
M ₂	Gu m	1,6-di-O-Ester-D- Mannitol		77	Yellow
E ₁	Gu m	6(6)-Mono-O-Ester(N1,N2-glucosylideneethane-1,2-diam		69	Brown

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

E ₂	Gu m	6,6-dj-O-Ester(N1,N2-glucosylideneethane-1,2-diamine)		85	Brow n
E	Gu m	N1,N2-glucosylideneethane-1,2-diamine		90	Brow n

المصادر

- 1 - جواد كاظم الخفاجي ، الكيمياء الصناعية . جامعة بغداد ، بيت الحكمة ، (1989) .
- 2- Y.ali alfatahi , Nabeel.Y.J, Abdullah H.K. J.of anbar Univ.for pure science . Vol.2,No.1(2010).
- 3 - D . R . Macfarlane and C . A . Angl , *J.A. phys . Chem .* , 88 , 4779 , (1984) .
- 4 - طالب حسين الشريفي ، الكيمياء الصناعية ، جامعة بغداد ، كلية الهندسة .
- 5-P . Bault , *Liquid Crystal* , vol. 24 , No. 2 , 283 – 293 ,(1998) .
- 6-CatherineFayet,*CarbohydrateRes.*,303,159–164,(1997) .
- 7 - Daniel plusquellec , *J. Chem . Soc . , perkin trans . 2* , 951 – 959 (1999) .
- 8 - Shuichi Matsumura , *J. Am .oil chem. Soc .* vol . 67 , No . 12 , December (1990) .
- 9-M.J.Schick,*NonionicSurfactant*,Dekker,Newyork, (1967) .
- 10 - M . J . Schick , *Non ionic Surfactant , physical chemistry* ,Dekker ,New york(1987)
- 11 - H . Sagitani , *J. Dispersion , Soc . Tech .* 9 , 115 (1988) .
- 12 - A . A . , Pavia , B . , Pucci , J . G . Riess and L . Zarif , *Malromol , Chem .* , 193 , 2505 (1992) .
- 13 - Y . Sela , N . Garti and S . Magdassi , *J. dispersion Sci. Tech.* 14 , 237 (1993) .
- 14- J . H . Lee ,J . Kopecek and J . D . Ardrade , *J. Biomed . Mater . Res.* 23 , 351(1989)

إعادة تدوير مخلفات زيوت الطعام في صناعة المنظفات والمستحلبات وتطبيقاتها الخاصة
بصناعة مواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية المهمة

- 15 - M . Pittner and B . Nidet – Otg *Biotechnology letters* , vol . 19 , No . 12 , 1205 – 1208
December (1997) .
- 16 - Drosuke One Taleshe Tanaka , Araki Masuyama , yohj Nakatsuji and Mitsuo Okahara, *J.
Jpn. oil , chem. Soc .* vol . 42 , No . 1 (1993) .
- 17 - Daisuke One , shinyo yamamara , Masaki naka mura , Tokuj , Takida , Takishi Tanaka ,
Araks masuyama and Yohji Naka tsuji . *Jpn. oil , chem. Soc.* vol. 42 . No . 12 (1993) .
- 18-T . Kida , A . Musuyama , and M . Okahara , *Tetrahedrone lett .* 931, 5939 – 5942 , (1990) .
- 19 -H . C . Brown , J . H . Brewster , and H . Shechter , *J. Am. chem. Soc.*, 76 467 – 474 ,
(1954) .
- 20 - Ibtisam K . J . ph . D thesis university of Baghdad , (2001) .
- 21 - حامد الزيدي ، الهام سعيد عبدا لكريم ، ظمياء محمود إبراهيم ، علم الأحياء المجهرية العملي ، جامعة بغداد .
- 22 - Karlheinz Hill , *Carbohydrate in Europe* , vol . 18 , 20 , October (1997) .
- 23 - حامد مجيد الزيدي ، علم الأحياء المجهرية ، جامعة بغداد ، الطبعة الأولى ، (1988) .
- 24 - جاسب جاسم حداد ، علم الأحياء المجهرية البيطرية ، الطبعة الأولى ، جامعة الموصل ، (1991) .
- 25 - M . S . AL - Anbuki and Miss L . Kirma , *Raw Materials and Their substitutes* , *The
general Company for vegetable oils* , (1975) .