

استخلاص البكتين من قشور بعض الفاكهة والخضروات ودراسة خواصه الكيميائية وتشخيصها بأشعة FTIR

مريم عبدالباري عريبي⁽¹⁾ ولينا سمير محمد*⁽¹⁾ ونوال خالد زبين⁽¹⁾

(1) جامعة البصرة – محافظة البصرة – العراق

(*المراسلة: لينا سمير محمد 07715921923 Linasamer234@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2020/11/29 تاريخ القبول: 2021/5/23

الملخص:

هدف البحث إلى استخلاص البكتين من مخلفات بعض الفاكهة والخضروات، وهي قشور (التفاح الأخضر *Malus domestica*، التفاح الأحمر *Malus sylvestris*، الخيار *Cucumis sativus*، المازة (طرطوفة) *Heliot his tuberosum* باستخدام أوكزالات الأمونيوم 1% وحامض الستريك 0.2 مولاري وحامض الأوكزاليك 2% بدرجة حرارة 90 °م ولمدة 90 دقيقة. كانت أعلى نسب حاصل باستعمال حامض الستريك لكل عينات التفاح، حيث وصلت (43.4) % في التفاح الأخضر، وبلغت اقل نسبة (14.2) % في عينات الخيار، بينما أعطى أعلى حاصل عند استعمال أوكزالات الأمونيوم عند المازة، إذ بلغت (19.2)% ويأتي بعدها التفاح الأخضر (18.4)% وقلها في الخيار بنسبة (4.8) %، كما أظهرت النتائج استخلاص البكتين باستخدام حامض الأوكزاليك بانها اقل نسبة من بين طرائق الاستخلاص في جميع العينات المدروسة ، وبلغت أعلى حاصل في المازة (12.3) % وقل حاصل في الخيار (2.4) % ، ودرست الصفات الكيميائية للبكتين المحضر تمثلت بالرطوبة والرماد التي تراوحت بين (10.3–11.35) % و (2.2 – 2.1) % على التوالي للبكتينات المستخلصة بوساطة أوكزالات الأمونيوم على درجة حرارة 90 °م ولمدة

90 دقيقة، وتحديد المجموعات الوظيفية العائدة للبكتينات المستخلصة بواسطة FTIR

الكلمات المفتاحية: التفاح، المازة، الخيار، حامض الأوكزاليك، استخلاص البكتين، حامض الستريك

المقدمة:

شهدت الآونة الأخيرة دراسات حول استغلال المخلفات الزراعية والصناعية المتبقية للتقليل من المشاكل التي تسببها هذه المخلفات في التلوث البيئي، فضلاً عن زيادة المردود الاقتصادي نتيجة الاستفادة من هذه المواد الأولية في التصنيع (Baker, 1997). تستغل معظم الدول المتقدمة المخلفات الزراعية والصناعية في إنتاج مواد ذات قيمة عالية وقد استعملت مخلفات مصانع العصير مثل قشور الحمضيات ومخلفات التفاح، وإن هذه المخلفات تحتوي على نسب من المواد البكتينية التي تصل إلى 15–25% في قشور الحمضيات و 15–30% في التفاح ، تتواجد المواد البكتينية في النبات متحدة مع السكريات عديدة مثل الهيميسليلوز والسيليلوز ويوجد البكتين في النبات بشكل بكتات الكالسيوم ذات الوزن الجزيئي المرتفع ، البكتين مكون غذائي واسع الانتشار ذو قيمة عالية كعامل مهلم ومثبت ويتواجد في جميع جدران الخلايا النباتية الموجودة في الطبيعة ، عرفت خواص البكتين الأساسية منذ ما يقارب 200 سنة ، ابتكر اسم البكتين من قبل العالم الفرنسي Henri Braconnot عام 1825 من الكلمة الإغريقية $\sigma\tau\tau$ (pektiko) وتعني تجمد أو تصلب وأيضاً بين أن البكتين له أهمية وظيفية في جميع النباتات ، ويعد البكتين من المواد المهمة اقتصادياً

في الصناعات الغذائية كعامل مهم واسع الاستعمال في إنتاج المربيات والهلام وعصائر الفاكهة ومنتجات الحلويات وفي صناعة بعض المعجنات ، وهناك استعمال رئيسي آخر للبكتين كعامل مثبت لإعطاء القوام المتماسك في صناعة منتجات الالبان السائلة المحمضة وفي صناعة بعض الادوية والعديد من الصناعات الأخرى ولا يتوقف استعماله على الكمية المناسبة منه فحسب بل يعتمد على خواص البكتين المستعملة ومدى جودتها (Ramil and Asmawati, 2011)

ان المادة الأولية المستخدمة عالميا على نطاق صناعي لانتاج مادة البكتين هي مخلفات ثمار التفاح الناتج عن عملية العصر، وكذلك قشور الحمضيات وثمار الحمضيات ونقلها (Ismail et al., 1996) تحتل الفاكهة مكان الصدارة من حيث احتواءها على كميات عالية من المواد البكتينية المتمركزة بشكل أساسي في القشور المتواجدة على شكل بروتوبكتين ان تفك البروتوبكتين وتحلله يتأثران بمجموعة من العوامل، يأتي مقدمتها حموضة الوسط وكذلك درجة الحرارة ، إضافة الى فترة النقع التي تخضع لها المادة الأولية المعدة لاستخلاص البكتين ، ومن الدراسات التي قام بها بعض الباحثين تبين ان نسبة البكتين المستخلصة او المنحلة من المصادر النباتية تتخفض بشكل ملحوظ في مجال درجات الحموضة ويتراوح بين (5.5-6.3) . (Abbaszadeh, 2009; Baker, 1997)

ازداد الاقبال على استهلاك الفاكهة والخضروات في السنوات الأخيرة لخص ثمنها وقيمتها الغذائية العالية لغناها بالكاربوهيدرات والبروتينات والدهون ولكونها مصدرا مهما للفيتامينات والأملاح المعدنية (مطلوب وآخرون، 1981). اتجهت انظار العالم في السنوات الأخيرة الى الاستفادة من نفايات الفاكهة باعتبارها واحده من العناصر الرئيسية المساهمة في العبء البيئي العالمي وهي الجزء المهم بعد تجهيز الفاكهة في الصناعات الغذائية (Parfitt and Macnaughton, 2010; Laufenberg Kunz and Nystroem, 2003) وتعتبر نفايات الفاكهة من النفايات العضوية التي تتحلل بيولوجيا مما يجعلها ركيزة مناسبة لعمليات إنتاج البيو تكنولوجي والبيوكيميائية (Anuradha et al., 1999)

نفايات الكربوهيدرات لها أهمية كبيرة حيث تكون بمثابة الركيزة لإنتاج المواد الحيوية والكيماوية المفيدة ومنها البكتين وهو من السكريات المعقدة يتكون من الوحدة الأساسية وهي حامض galacturonic والذي يتم ربطها من خلال ربط السكريات برابطة (1 - 4) α . ويستخدم البكتين المستخلص على نطاق واسع في الغذاء والصناعات الدوائية وهناك عدة طرائق لاستخلاص البكتين والمواد البكتينية، منها طرق كيميائية أو أساليب الأنزيمية باتباع المراحل الكيميائية المتعددة والتي تنطوي على عملية التحلل المائي (Pagan et al., 2001). تم إجراء عملية استخلاص البكتين من قشور الفاكهة باستخدام حامض عضوي ضعيف مثل حمض الستريك بشكل مكثف في الدراسات الحديثة (Minjares-fuentes et al., 2014). تتواجد المواد البكتينية في الطبقات الوسطى لجدران الخلايا النباتية ولها القابلية على امتصاص الماء بكميات كبيرة باعتبارها ذات طبيعة غروية ولها أهمية في نقل وخزن الماء في المراحل الأولى لنمو النباتات (Matsuura et al., 2000; Tamaki et al., 2004).

ان مصطلح البكتين هو مصطلح فضفاض اذ يعني الى حد ما جزيئة واحدة ولكن في الحقيقة يصنف البكتين ضمن عائلة السكريات المتعددة السلسلة والذي يمتلك صفات عامة ولكنه ذو تركيب متنوع جدا وعلى الرغم ان كل البكتينات تكون غنية بحامض الكالكتورينيك ولكن تشترط FAO وجوب احتواء تركيب البكتين ما لا يقل عن 65% من حامض الكالكتورينيك (Mohamadzadch et al., 2007). يتميز البكتين المتعدد السلاسل بثلاث مجاميع رئيسية تحتوي على وحدات حامض الكالكتورينيك بمدى واسع او قليل حسب نوعية البكتين (Schols et al., 2009) المجموعة الأولى : عبارة عن بوليمر مستقيم من وحدات حامض الكالكتورينيك مرتبطة مع بعضها بروابط غليكوزيدية من نوع (1-4) α والمتكونة من 100-200 وحدة والتي يمكن ان تؤستر بمجموعة مثيل

يطلق على هذه المجموعة بالمنطقة الملساء (Wosiacki,1977) المجموعة الثانية : تتكون من وحدات متكررة من سكريات ثنائية من حامض الكالكتورونيك- رامينوز مرتبطة مع بعضها بروابط غليكوزيدية من نوع (1-4) α ذي سلاسل جانبية متنوعة ومختلفة (أساسها الارابينان ، الكالاكتان) ترتبط بوحدات سكر الرامينوز وتحتوي هذه المجموعة على 100 وحدة من السكريات(Wosiacki,1977). المجموعة الثالثة : يكون فيها العمود الفقري المجموعة الأولى مقارنة بالمجموعة الثانية ذي سلاسل جانبية معقدة ترتبط بوحدات حامض الكالكتورونيك وهذا يعني انه تركيب عشوائي خليط من المجموعة الأولى والمجموعة الثانية، وإن كلا المجموعتين تكون المناطق الخشنة في جزيئة البكتين ومن الأمور المقبولة مؤخراً أن سلاسل الكالكتورونيك المتجانسة والرامينوكالكتوران تكون العمود الفقري لبوليمر البكتين ، بالرغم من التوصل الى أمر آخر مؤخراً وهو أن وحدات الكالكتورونان المتجانسة عبارة عن سلسلة جانبية طويلة لوحدات المجموعة الثالثة (Wosiacki,1977). نظراً لتوفر البكتين في مخلفات بعض الفاكهة والخضروات وبوفرة عالية تمكن من الاستفادة منه في الصناعات الغذائية التي يدخل بضمنها البكتين، هدفت الدراسة الى الحصول على البكتين من خلال استخلاصه من المصادر المذكورة و مقارنة نسبه المستخلصة من تلك المصادر، وتحديد أفضل طريقة لاستخلاصه من بين الطرائق الثلاث المستعملة وهي قشور (التفاح الأخضر Malus viridis ، التفاح الأحمر Malus domestica ، التفاح الأصفر Malus sylvestris ، الخيار Cucumis sativus ، المازة (طرطوفة) Heliot his tuberosum).

مواد وطرائق العمل:

أجريت هذه الدراسة في كلية الزراعة – جامعة البصرة – مختبرات قسم علوم الأغذية للفترة من 2018 – 2019.

العينات

جلبت العينات من الأسواق المحلية في محافظة البصرة – العراق، وعددها خمسة عينات تضمنت (الخيار، المازة ، تفاح أخضر ، تفاح أصفر ، تفاح أحمر) بمقدار 5 كغرام لكل عينة ، نظفت من الأتربة وغسلت بماء الحنفية ثم نشفت بقطعة قماش قطني بعدها تمت تقشيرها ،أجريت عملية تجفيف للقشور وذلك بنشرها على سطح من رقائيق الألمنيوم وجففت على درجة حرارة 50 °م لمدة 24-72 ساعة حسب طبيعة العينة بعدها طحنت وحفظت في عبوات بلاستيكية في درجة حرارة المختبر لحين الاستعمال .

الاستخلاص بحامض الستريك:

اتبعت طريقة (Kliemann et al., 2009) بإضافة 5غم من المادة الأولية الجافة الى 250مل من حامض الستريك 0.2 مولاري عند pH 1.5 سخن الخليط الى 90°م لمدة 90 دقيقة على محرك مغناطيسي. رشح الخليط بقماش تول ورسب بالأيثانول 99% بنسبة (V :V) مادة: مذيب لمدة 60 دقيقة في الثلجة بعدها رشح وجفف الراسب على 50 °م بعدها طحن ووضع في عبوات بلاستيكية في المختبر لحين الاستعمال بواقع ثلاث مكررات لكل عينة.

الاستخلاص بحامض الاوكزاليك:

اذيب 5غم من المادة الأولية الجافة في 100مل من حامض الاوكزاليك 2% على 90 °م لمدة 90 دقيقة على محرك مغناطيسي رشح المحلول بقماش الململ ورسب بالأيثانول 99% (V :V) لمدة 60 دقيقة في الثلجة بعدها ورسح وجفف على 50 °م وطحن وحفظ في عبوات في المختبر لحين استعمال بواقع ثلاث مكررات لكل عينة وحسب الطريقة المذكورة في (Sabir et al.,1976)

الاستخلاص بأوكزالات الأمونيوم:

اجري الاستخلاص حسب طريقة (Sabar *et al.*, 1976) بأخذ 5غم من المادة الأولية واضيف اليها 120مل من محلول أوكزالات الأمونيوم 1% مع التحريك باستعمال محرك مغناطيسي على درجة 90م° لمدة 90 دقيقة ثم رشح بقماش الململ ورسب بعدها البكتين باستعمال الايثانول 99% بنسبة (v:v) لمدة 60 دقيقة في الثلاجة رشح وجفف على 50م° وطحن وحفظ في عبوات بلاستيكية في المختبر لحين الاستعمال بواقع ثلاث مكررات لكل عينة.

الصفات الكيميائية:

1_ نسبة الرطوبة: تم تقديرها حسب الطريقة المذكورة في (A.O.A.C. (1984)

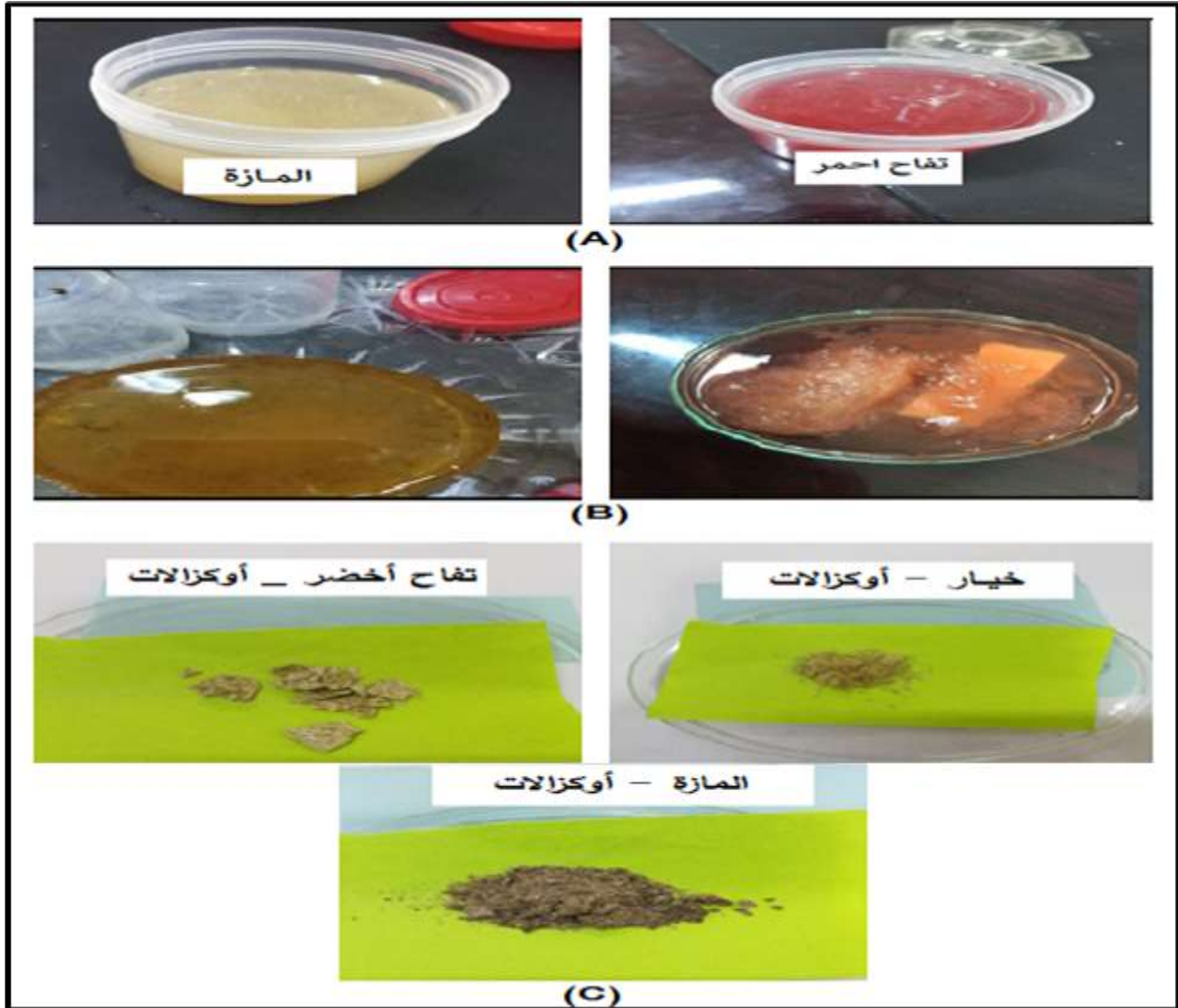
2_ نسبة الرماد: تم تقديرها حسب الطريقة المذكورة في (A.O.A.C. (1984)

كفاءة المواد المستعملة في الاستخلاص

الحاصل: وقدّر الحاصل حسب الطريقة المذكورة في (Masoodi (2017)

تم حساب النسبة المئوية للحاصل لكل العينات وفق المعادلة التالية

الحاصل = وزن البكتين المستخلص / وزن القشور × 100



شكل (1): مراحل استخلاص البكتين من قشور بعض نباتات الدراسة

[A] عند إضافة كحول الايثانول [B] تكوين الهلام [C] البكتين المستخلص الجاف

التشخيص بمطياف الأشعة تحت الحمراء FTIR

مزحت البكتينات المستخلص مع KBr وعملت أقراص جافة من المزيج وسجل طيف الأشعة تحت الحمراء في قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة البصرة – العراق.

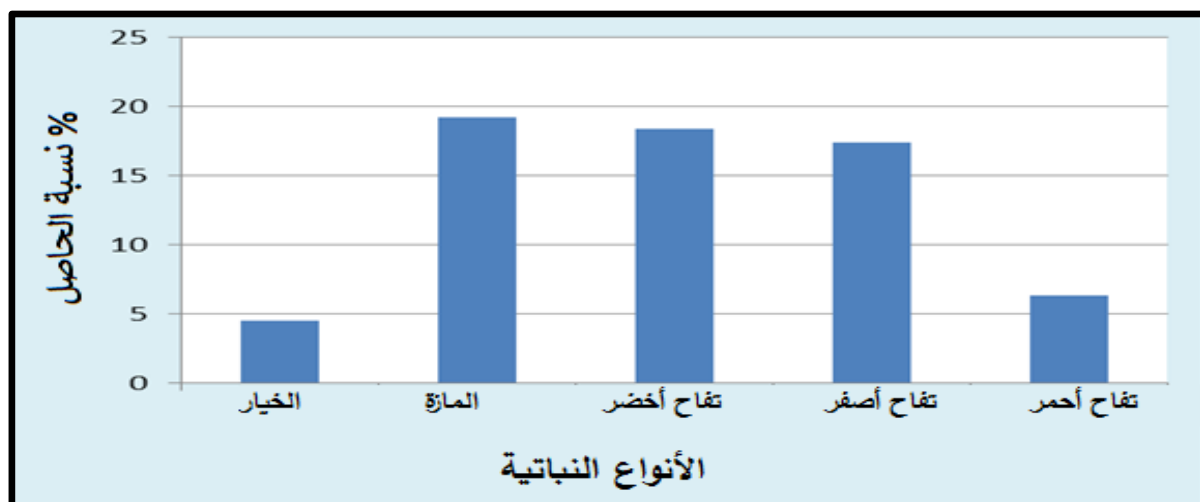
التحليل الاحصائي

إتبع التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design للمعاملات حسب ما جاء في الراوي وخلف الله، (2000). وحلت بيانات النتائج باستخدام البرنامج الحاسوبي SPSS عند مستوى (0.05).

النتائج:

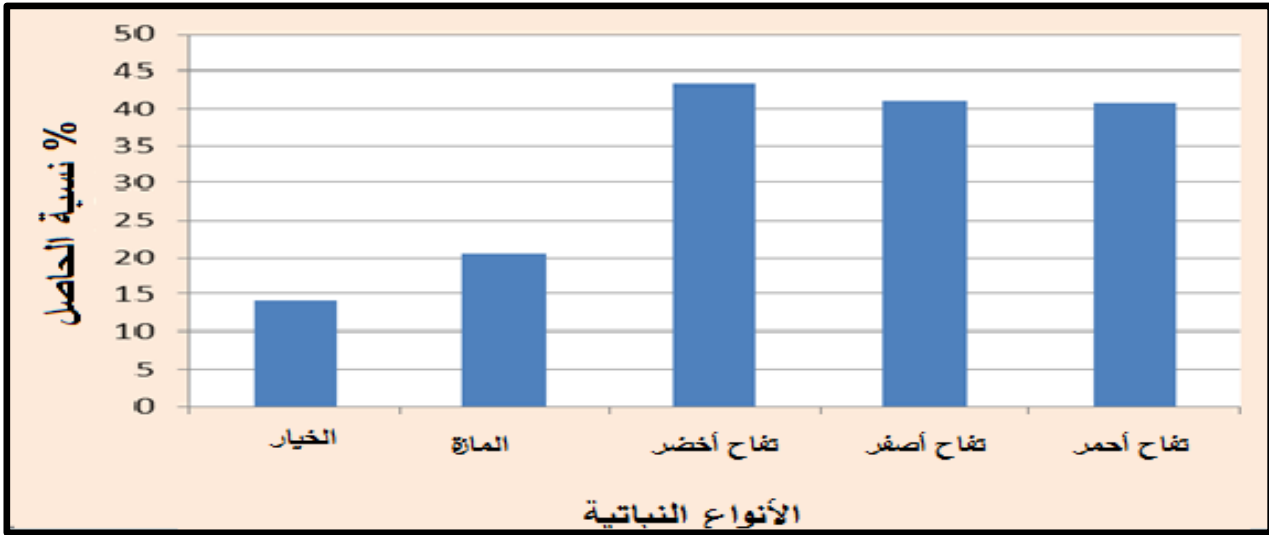
تحديد كفاءة المحاليل المستعملة في استخلاص المواد البكتينية

بينت النتائج في الشكل (2) النسب المئوية لحاصل المواد البكتينية المستخلصة من المخلفات باستخدام محلول أوكزالات الأمونيوم 1% عند درجة حرارة 90°م ولمدة 90 دقيقة إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين نسب الحاصل، إذ أعطى أعلى حاصل في قشور المازة مقارنة مع العينات الأخرى، إذ بلغت 19.2% ويأتي بعدها التفاح الأخضر 18.4% وقلها في بكتين التفاح الأحمر والخيار إذ بلغت 6.3%، 4.8% على التوالي.



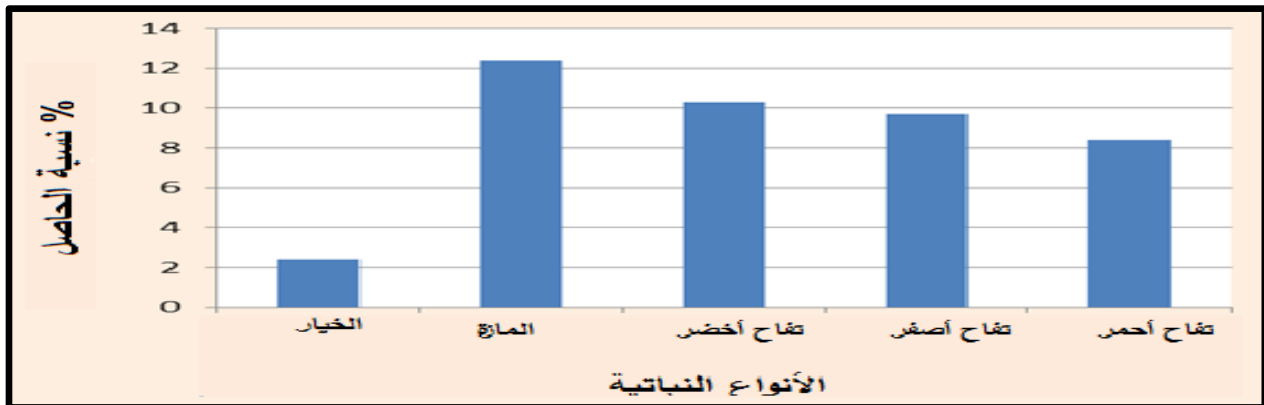
شكل (2): نسب الحاصل (%) للمواد البكتينية باستخدام أوكزالات الأمونيوم 1%

الشكل (3) نتائج استعمال حامض الستريك 0.2 مولاري في استخلاص البكتين، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين نسب الحاصل إذ بلغت النسب المئوية له بين 14.2-43.4% كما تبين ان استعمال حامض الستريك أعطى أعلى نسبة حاصل مقارنة بالطرق الأخرى، إذ بلغت أعلى نسبة في بكتين التفاح الأخضر 43.4% يليه التفاح الأصفر 41.2% ثم التفاح الأحمر 40.8% والمازة 20.25% وقلها في الخيار 14.2%.



شكل (3) نسب الحاصل (%) للمواد البكتينية باستعمال حامض الستريك 0,2 مولاري

بينما تبين النتائج الموضحة في الشكل (4) النسبة المئوية للحاصل باستعمال حامض الأوكزاليك 2%، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين نسب الحاصل، حيث كانت النسب أقل مقارنة مع باقي المحاليل المستعملة إذ تراوحت النسب بين 2.4 - 12.3% وبلغت أعلى قيمة في المازة 12.3% وأقلها في الخيار 2.4%.



شكل (4) نسب الحاصل (%) للمواد البكتينية باستعمال حامض الأوكزاليك 2%

وجاءت هذه النتائج متقاربة مع ما توصل اليه (Masoodi (2017 عند استخلاصه بكتين من التفاح باستخدام حوامض مختلفة ومنها حامض الستريك وحامض الهيدروكلوريك والكبريتيك حيث كانت اعلى نسب استخلاص عند استعمال حامض الستريك اذ بلغت عنده 45% وقد يعزى السبب في ذلك الى ان الحامض طبيعي وموجود في النباتات كما ان درجة حرارة الاستخلاص والوقت وتركيز الحامض والذالة الحامضية المثلى هذه الظروف جعلته ملائم للاستخلاص، كما ان الاستخلاص بالحامض يؤدي الى زيادة تأين المجاميع الحامضية الموجودة على السلسلة البكتينية وبالتالي سهولة فقدها للأيونات المعدنية والمواد السليلوزية والبروتينية المرتبطة (العلي وآخرون 2012)

الصفات الكيميائية:

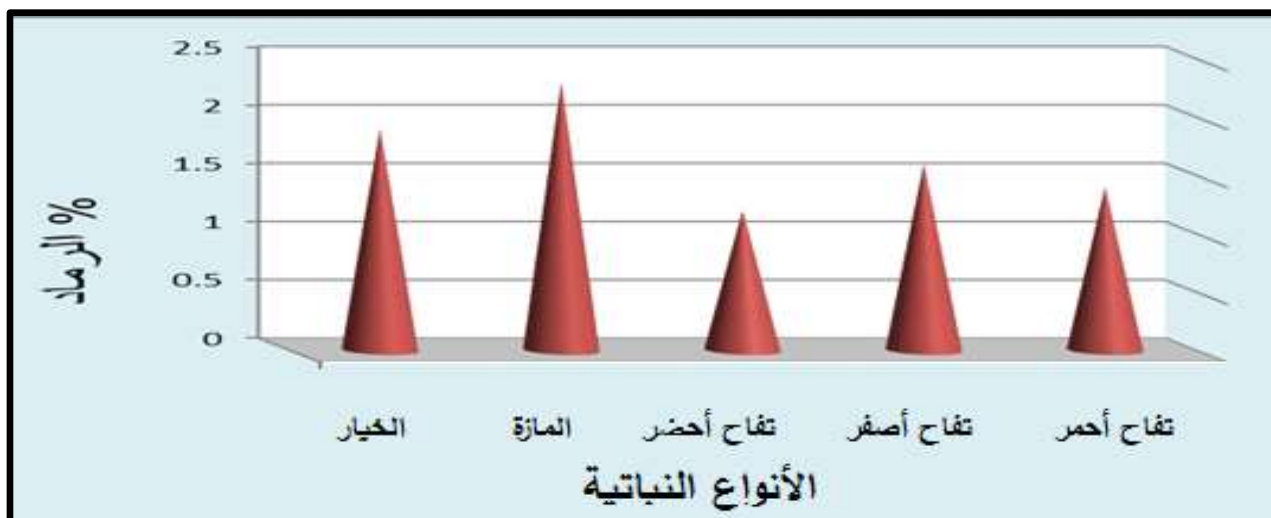
تراوحت النسب المئوية للرطوبة لعينات البكتين المحضرة بين 10.3 - 11.35% كما في شكل (5) لوحظ من خلال النتائج أن أقل نسبة رطوبة كانت عند درجة حرارة 90 °م ولمدة 90 دقيقة باستعمال محلول أوكزالات الأمونيوم 1% في التفاح الأحمر بلغت 10.3% وأعلى نسبة رطوبة كانت في التفاح الأصفر اذ بلغت 11.35%، ان هذا الاختلاف في نسب الرطوبة من عينة الى

أخرى يعود الى المحتوى الرطوبي الابتدائي للعينات فضلا ان الاستخلاص بدرجات الحرارة العالية والوقت الطويل نسبيا يؤدي الى جفاف العينات تماما (Campbell, 2006)



شكل (5) النسبة المئوية لرطوبة البكتينات المحضرة

وبينت النتائج في الشكل (6) النسب المئوية لرماد للمستخلصات البكتينية المحضرة عند درجة حرارة 90 °م ولمدة 90 دقيقة بأستعمال محلول أوكزالات الأمونيوم 1% اذ بلغت اعلى نسبة رماد في قشور بكتين المازة 2.2% مقارنة ببقية العينات وأقل نسبة كانت في قشور بكتين التفاح الأخضر 1.2% وتعتمد نسبة الرماد في المستخلصات البكتينية المحضرة على طبيعة المادة الخام ومقدارها تحتويه من عناصر معدنية وتزداد نسب الرماد بارتفاع درجة الحرارة ووقت الاستخلاص (Ismail et al.,2012)



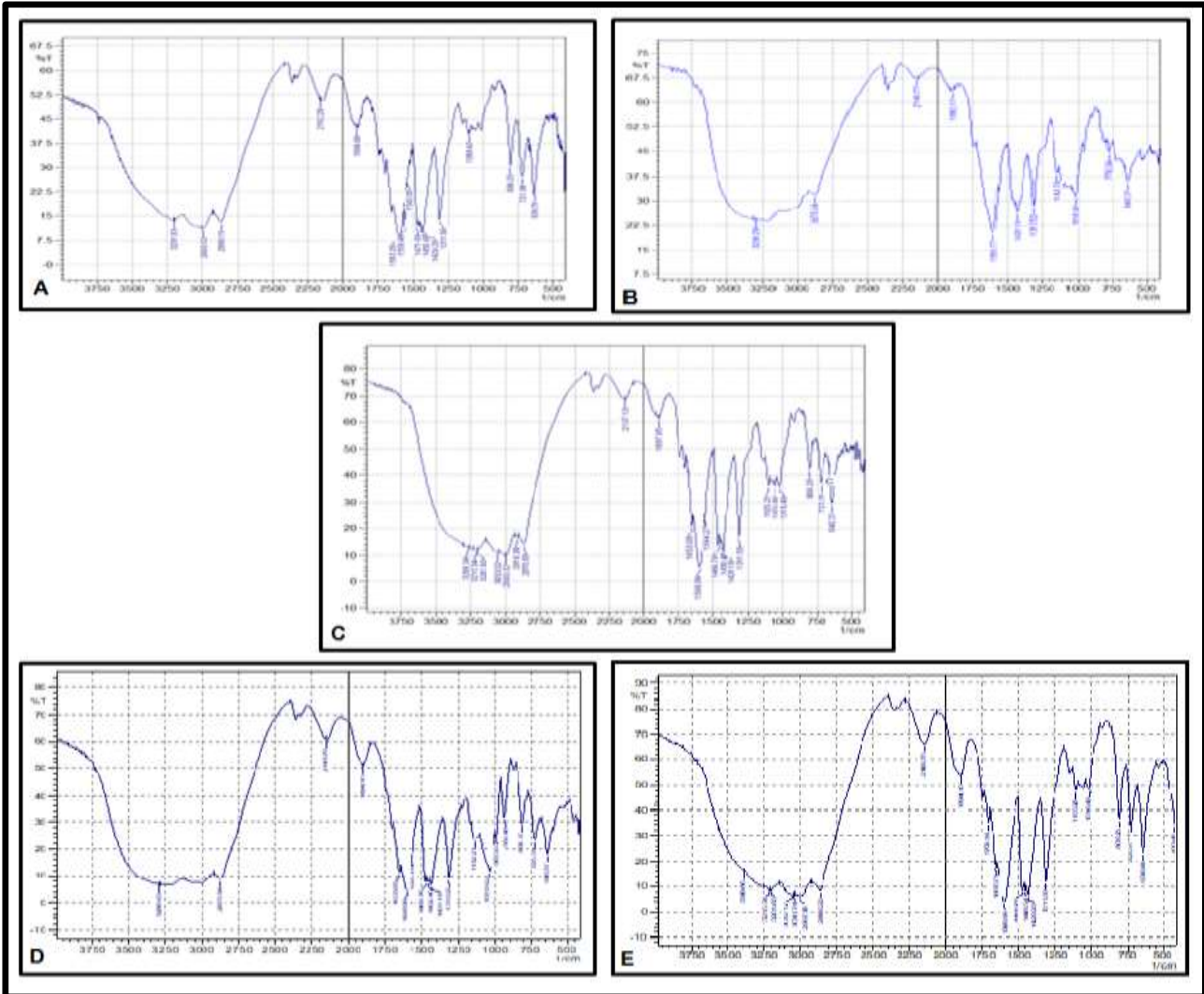
شكل (6) النسب المئوية للرماد (%) للبكتينات المحضرة

التشخيص بمطياف الأشعة تحت الحمراء:

قيست اطياف الاشعة تحت الحمراء بهيئة اقراص بروميد البوتاسيوم ومن خلال ملاحظة نتائج التشخيص الطيفي الموضحة في الجدول (1) والشكل (7) الذي يضم تشخيص المركبات الفعالة الموجودة في البكتين المستخلص من قشور (التفاح الأصفر ، الخيار ، التفاح الأحمر ، المازة ، التفاح الأخضر) اذ اعطت حزمة عريضة عند التردد (3041- 3390) سم⁻¹ تعزى لوجود مجموعته OH - اما الحزم عند (2866- 2997) سم⁻¹ تعود الى مجاميع C-H و الحزمة عند التردد (1598-1653) سم⁻¹ تعود الى C-C في حين ان الحزمة عند (1018- 1313) سم⁻¹ تعود لمجموعة C-O اما الحزم عند التردد (1892- 1899) يعود الى مجموعة C=O في المجاميع (COOCH₃) وهذا يتفق مع ما وجدته (Silverstein et al.,1990)

جدول (1) طيف FTIR للبكتينات المستخلصة والمجاميع التركيبية لها

المجموعة الوظيفية العينات	-OH (سم ⁻¹)	C-H (سم ⁻¹)	C-C (سم ⁻¹)	C-O (سم ⁻¹)	COOCH ₃ (سم ⁻¹)
المازة	3288	2873	1653	1032	1894
الخيار	3298	2875	1604	1018 1313	1892
التفاح الأصفر	3201	2868	1598	1311	1899
التفاح الأخضر	3041 3390	2866 2997	1598	1103 1311	1894
التفاح الأحمر	3053 3269	2899 2993	1635	1016 1105	1897



شكل (11) مرتمس البكتينات المُشخصة بتقانة FTIR

A: بكتين التفاح الأصفر B : بكتين الخيار C: بكتين التفاح الأحمر D: بكتين المازة E: بكتين التفاح الأخضر

إستنتاجات

يُستنتج من استخلاص البكتين من مخلفات بعض الفاكهة والخضروات وهي القشور، باستعمال محاليل أوكزالات الأمونيوم وحامض الستريك وحامض الأوكزاليك، أن أعلى نسب حاصل كانت باستعمال حامض الستريك لكل عينات التفاح، بينما أعطى أعلى حاصل عند استعمال أوكزالات الأمونيوم مع المازة، كما أظهرت نتائج استخلاص البكتين باستعمال حامض الأوكزاليك بانها اقل نسبة من بين طرائق الاستخلاص في جميع العينات المدروسة.

الشكر

أتقدم بالشكر الجزيل لك من أسهم في أنجاز هذا البحث، أخص منهم كلية العلوم قسم كيمياء لتسهيل اجراء فحص FTIR

المصادر:

- العلي، روضة محمود، الموسوي، ام البشر جابر، الفريح شيرين فاضل (2012) استخلاص البكتين من مخلفات الفواكه والخضروات ودراسة خواصه الفيزيائية المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة.
- عبيد، علاء رائد (2013) استخدام بعض الطرق الطيفية في تقدير وتشخيص البكتين المستخلص من التمر مجلة الانبار للعلوم البيطرية.
- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر.
- مطلوب، عدنان ناصر ومحمد، عز الدين سلطان وعبدول، كريم صالح (1981). إنتاج الخضروات (الجزء الأول). كلية الزراعة، جامعة الموصل-العراق، الطبعة الثانية المنقحة. ص397-418.

- Abbaszadeh, A.H.(2009). Pectin and galacturonic acid from citrus MS.C thesis, school of Engineering, university of boras, wastes. Sweden.
- A.O.A.C (1984). Association of official Anaiytical chemists official methods of analysis,14 Washington, D.C, USA.P 567.05
- Anuradha R., A.K. Suresh and K.V. Venkatesh.(1999). Simultaneous saccharification and fermentation of starch to lactic acid. Process Biochem, 35:367–375
- Baker, R. A. (1997). Reassessment of some fruit and vegetable pectin levels. Journal Food Science, 62 :225-228.
- Campbell, M. (2006). Extraction of pectin from watermelon rind. M.S.C. thesis university of Stillwater, Oklakoma, Biosystems. p96
- Kliemann, E.; Desima, k.N; Amante, E.R.; Pradenico, E.S.; Teofilo, R.F: Ferreira, and Amboni, R.D.M.C. (2009) Optimistion of pectine acid extraction from passion fruit peel using response surface methodology.
- Ismail, N. S; Ramli, N.; Hahi, N. M. and Meon. Z. (2012). Extraction and characterization of pectin from dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) using various extraction conditions. Sains Malaysiana, 41: 41–45.
- Laufenberg, G., B. Kunz and Nystroem, M. (2003). Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. Bioresource Technology, 87(2): 167–198.
- Masoodi, F. A. Masarat. (2017). Extraction and characterization of pectin from tow apple juice concentrate processing plants 24(2): 594_599

- Matsuura, Y.; Matsubara, K. and Fuchigami, M. (2000). Molecular composition of onion pectin acid. *Journal Food Science*, 65 : 1160-1163.
- Minjares-Fuentes, R., A. Femenia, M.C. Garau, J.A. Meza-Velazquez, S. Simal and C. Rossello. (2014). Ultrasound-Assisted Extraction of Pectins from Grape Pomace using Citric Acid: A Response Surface Methodology Approach. *Carbohydrate Polymers* 106: 179-180 .
- Mohamadzadeh, J.; Sadeghi-Mahoonak, A. R.; Yaghbani, M. and Aalami, M. (2010). Extraction of pectin from sunflower head residues of selected. Iranian Cultivars World Applied. Science Journal, 8:21-24.
- Parfitt, J., M. Barthel and Macnaughton, S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 365(1554): 3065–3081
- Pagan J., A. Ibarz, M. Llorca, a Pagan and G.V. Barbosa-Canovas 2001. Extraction and characterization of pectin from stored peach pomace, *Food Research International*. 34: 605-612.
- Ramli. N, and Asmawati.(2011). Effect of ammonium oxalate and acetic several extraction time and pH on some physicochemical properties of sunflower pectin, 5.790_79.
- Sabir, M. A.; Sosulki, F. W. and Campbell, S. J. (1976). Poly meta phosphates and oxalate extraction of sunflower pectin. *J. Food Chemistry*, 24: 346-350.
- Silverstein, M. B. & Morrill. (1990). *Organic identification Translated* Hadik. E. Fahad, A. It. Subhi, S. A. 4th ed. 360
- Schols, H. A.; Goenen, G. J. and Voragen, A. G. J. (2009). Revealing pectin structure. *Pectin and pectinases Part1*. Wageningen Academic publishers. 29-
- Tamaki, Y.; Uechi, S.; Taria, T.; Ishihara, M.; Adaniya, S.; Uesato, K.; Fukuda, M. and Tako, M. (2004). Isolation and characterization of pectin from pericarp of citrus depressa. *Journal Applied Biological Science*, 51:19-25.
- Wosiacki, G. (1977). *Enzimas pectinolíticas de Fusarium oxysporum Schlecht ex. Fr. Isolado de frutos de café*, Thesis, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.

Extraction of pectin from some fruits and vegetables and studying their chemical properties and diagnosis by FTIR

Mariam.A.Auribi⁽¹⁾ *Lina S.Mohammed⁽¹⁾ Nawal K. Zben⁽¹⁾

(1) University of Basra - Basra- Iraq

(*Correspondence: Lina Samir Mohamed 07715921923. E-Mail

Linasamer234@gmail.com)

Received: 2020/11/29 Accepted: 23/5/2021

Abstract:

The aim of the research is to extract pectin from the remnants of some fruits and vegetables, which are peels of (green apples, red apples, yellow apples, cucumbers, and sunchoke) using ammonium oxalate 1%, citric acid 0.2 molar and oxalic acid 2% at a temperature of 90 ° C for ninety minutes, as the highest percentage of extracted pectin are Using citric acid for all apple samples, ranging between 43.4 - 14.2%, the highest percentage was in green apples 43.4%, and the lowest was in cucumber 14.2%, while the highest yield was given when using ammonium oxalate, in sunchoke, reaching 19.2%, and then Green apples 18.4% and less in cucumbers by 4.8%, and the results of extracted pectin using oxalic acid showed that it was the lowest percentage among the extraction

methods in all the studied samples. moisture and ash, which ranged between 10.3 - 11.35% and 2.2 - 2, 1%, respectively, it was extracted by ammonium oxalate at a temperature of 90 ° C for 90 minutes. Using FTIR to find out the chemical active groups of extracted pectins.

Key words: Apple, Sunchoke, Cucumber, Oxalic Acid, Pectin Extract, Citric Acid