تأثير إضافة الكايتوسان Chitosan المحضر من قشور الروبيان shrimp shellعلى الصفات النوعية لعصير البرتقال الطبيعي.

منير عبود جاسم الطائي علي حسين عبد الكريم العامري رسول عقيل عبد العظيم الخاقاني*

قسم علوم الاغذية - كلية الزراعة - جامعة البصرة – البصرة- جمهورية العراق

Email: rrassool@yahoo.com

المستخلص:

تناولت الدراسة الحالية إيجاد طرائق بسيطة وغير مكلفة وناجحة لإزالةِ أيونات النحاس والرصاص والحديد والزنك الثنائية مِن محاليلها المائية باستعمال مسحوق الكايتوسان المحضر من قشور الروبيان *Penaeus Semisulcatus* بازالة مجاميع الاسيتيل من الكايتين خلال مدة زمنية 4 ساعة باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم وقد تم حساب نسبة الحاصل للكايتوسان فكانت 16.4%، ودرس التركيب الكيميائي للكايتوسان الرطوبة،الرماد و البروتين وقد بلغت 6.7 و0.75 و2.84 %على التوالي ، كما بلغت درجة ازالة مجاميع الاسيتيل للكايتوسان المحضر والقياسي بتقنية FTIR 96.18 و85.2% على التوالي ، كما درست الخواص الفيزيوكيمياوية والوظيفية للكايتوسان والتي شملت اللزوجة، الكثافة ،الوزن الجزيئي ،معامل الانكسار والطول الموجي اذ بلغت 86.22 سنتي بويز، 0.98 غم.سم$^{-3}$ ،852 كيلودالتون، 1.332و 320 نانوميتر على التوالي، تمت دراسة امكانية ترويق عصير البرتقال الطبيعي بوساطة مسحوق الكايتوسان كذلك لوحظ من النتائج ان درجة العكارة في عصير البرتقال الطبيعي انخفظت خلال فترات الخزن 0، 7 ، 10 ايام عند استعمال الكايتوسان بكمية 0.4غم اذ انخفظت درجة العكارة 0.42 و0.64 و0.58على التوالي ، مقارنة مع العصير غير المعامل بالكايتوسان والتي بلغت 1.2 و1.5 و1.8على التوالي، اما الدالة الحامضية للعصير الطبيعي فقد ارتفعت خلال مدة الخزن 4.33 و4.98 و5.81 مقارنة مع العصير غير المعامل بالكايتوسان 3.95 و3.50و3.28على التوالي، كما اظهرت النتائج انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة 6.4 و5.3 و4.9 عند معاملة العصير بالكايتوسان بكمية0.4 غم خلال فترات الخزن 0 ، 7 ،10 ايام مقارنة مع العصير غير المعامل بالكايتوسان 11 و 9.8 و9.5 على التوالي، كذلك وجد ان هناك انخفاضا واضحا في اللون البني للعصير0.25 و0.32 و0.41 مقارنة مع العصير غير المعامل بالكايتوسان 1.2 و1.5 و1.8 خلال مدة الخزن على التوالي.

الكلمات المفتاحية : الكايتوسان، تأثير، الصفات النوعية، عصير البرتقال، قشور الروبيان.

*جزء من رسالة الماجستير للباحث الثالث.

المقدمة

يعــد الكايتوســان مــن البــوليمرات الطبيعيــة الملائمــة فــي التصــنيع الغــذائي بســبب قابليتــه علــى التحلــل إذ يمتلــك الكايتوســان ثــلاث مجــاميع وظيفيــة فعالــة تجعلــة قــادراً علــى ازالــة الملوثــات مــن محاليلهــا المائيــة وهــي مجموعــة الامــين فــي موقــع ذرة الكــاربون الثانيــة ومجمــوعتي الهيدروكســيل الموجــودة فــي موقــع ذرة الكــاربون الثالثــة والسادســة والتــي تمكنــة مــن تكــوين اواصــر ايونيــة وهيدروجينيــة قويــة مــع جزيئــات اخــرى مثــل الــدهون والجــذور الحــرة وغيرهــا (28)، هنــاك العديــد مــن عمليــات المعالجــة وازالــة الملوثــات مثــل الترشــيح بالاغشــية والتبــادل الايــوني والامدصــاص والتــي تســتعمل فــي ازالــة ايونــات المعــادن مــن محاليلهــا المائيــة ، كــذلك مــن بــين الطــرق المــذكورة هــي عمليــة الامتــزاز بواســطة الكايتوســان الــذي يعــد احــد مــواد الامتــزاز واطئــة التكلفــة وبســيطة وفعالــة وهــو نــوع مــن انــواع الســكر المتعــدد الامينــي والموجــود فــي الطبيعــة Poly amino saccharide(8)، ونظــراً لوجــود مجــاميع الامــين والهيدروكســيل التــي يمكــن ان تكــون بمثابــة المواقــع الفعالــة فــي الكايتوســان والتــي يمكــن ان تســتعمل كمؤشــر لأرتباط المعــادن الثقيلــة والصــبغات(29)، ومــن الواضــح ان الكايتوســان يمكــن ان يســتخدم فــي ازالــة العديــد مــن العناصــر النــزرة مثــل النحــاس ، الرصــاص ،الزنــك ،الكــادميوم ،النيكــل ،الحديــد ،الكوبلــت والمنغنيــز مــن محاليلهــا المائيــة ، وقــد اســتعمل الكايتوســان ايضــا فــي اشــكال متنوعــة مثــل الرقــائق ،الاغشــية وكمســحوق وغيرهــا (20) و(18)، تســتعمل المــواد المضــافة فــي العصــائر مــن أجــل إطالــة الفتــرة الخزنيــة لهــا ولكــن بعــض الــدول دعــت للحــد مــن اســتخدامها بســبب الاضــرار الصــحية المحتملــة لمــا لهــا مــن آثــار جانبيــة خطيــرة للمســتهلكين، وان تزايــد الطلــب علــى الســلع الاســتهلاكية يشــجع المنظمــات الصــحية والغذائيــة للحصــول علــى تقنيــات جديــدة وبــدائل للمــواد الحافظــة التــي تلبــي متطلبــات الســوق دون الاضــرار علــى صــحة المســتهلكين (24)، يعبــر تطبيــق البــوليمرات الحيويــة مثــل الكــايتين والكايتوســان مــن طــرق الامتــزاز الناشــئة حــديثا لازالــة الصــبغات وايونــات المعــادن الثقيلــة و بتراكيــز واطئــة جــداً (9)، تســتخدم علــى نطــاق واســع مجموعــة متنوعــة مــن الصــبغات لتلــوين الغــزل والنســيج والــورق والبلاستيك

ومستحضــرات التجميــل ومنتجاتهــا ومــن ثــم ســوف تطــرح كميــة مــن النفايــات الســائلة بمــا فــي ذلــك الصــبغات الــى البيئــة والتــي تعــد ســامة جــدا ويمكــن أن تســبب مشــاكل بيئيــة خطيــرة، ولمنــع التلــوث بالاصــباغ اســتعمل الكايتوســان فــي ازالــة تلــك الصــبغات التــي تعمــل علــى تلــوث بيئــة الميــاه الطبيعيــة (16)،ظهــرت التقنيــات المختلفــة لمواجهــة التحــدي المتمثــل فــي اســتبدال الطــرق التقليديــة فــي المحافظــة علــى جــودة الاغذيــة وصــفاتها الحســية وهنــاك دراســات مبذولــة لتقيــيم أثــر الكايتوســان كمكــون طبيعــي لتمديــد العمــر

الافتراضـي وتعزيـز القيمـة الغذائيـة للعصـائر الطازجـة مثـل عصـير البرتقـال وغيرهـا وتـوفير قواعـد علميـة ووظيفيـة جديـدة للـدعم والابتكـار وتطـوير المنتجـات الغذائيـة هنـا كدراسـات عديـدة حـول تصـفية وترويـق عصـير الفواكـه وذلـك باسـتخدام الكايتوسـان كعامـل ترويـق لعصـير الفواكـه ممـا يـوفر فـرص جديـدة لتطـوير هـذه التقنيـة فـي صـناعة العصـائر الطبيعيـة (11)،ان البسـترة الحراريـة لعصـير البرتقـال تقلـل بشـكل ملحـوظ خطـر الإصـابة بـأمراض تنتقـل عـن طريـق الأغذيـة كمـا انـه يمكـن أيضـاً أن يقلـل مـن المحتـوى الغـذائي للعصـير ولهـذا السـبب فـإن المجتمـع العلمـي والصـناعات الغذائيـة زاد تركيـزهم والاهتمـام علـى التكنولوجيـا الناشـئة غيـر الحراريـة والبديلـة وكعلاجـات جديـدة للسـيطرة علـى الكائنـات الحيـة الدقيقـة غيـر المرغـوب فيهـا مـع أقـل آثـار سـلبية علـى نوعيـة الغذاء (10).

المواد وطرائق العمل:

1- تحضير العينات:

تـم أسـتعمال قشـور الروبيـان مـن النـوع *Penaeus Semisulcatus* الـذي يسـمى محليـاً بالجـامبو (Prawns) فـي أسـتخلاص الكايتوسـان، اذ نظفـت وغسـلت جيـداً، وعزلـت عينـة عشـوائية منهـا لإجـراء التحلـيلات الكيميائية عليها.

2- التركيب الكيميائي للكايتوسان:

تقـدير نسـبة الرطوبـة: Moisture determination

تـم قيـاس النسـبة المئويـة للرطوبـة وفقـاً للطريقة المذكورة في A.O.A.C (7)

تقدير نسبة الرماد : Ash determination

تـم تقـدير النسـبة المئويـة للرمـاد أسـتناداً الـى الطريقة المذكورة فيAOAC (7).

تقـدير نسـبة البـروتين: Protein determination

حُسـبت نسـبة البـروتين إعتمـاداً علـى طريقـة مايكروكلـدال Semi-microkjeldal بحسـاب كميـة النتـروجين الكلـي المتبعـة في. A.O.A.C. (7)

الحاصل:Yield

قـدِّرت كميـة الحاصـل حسـب طريقـة طـاهر(4) كما في المعادلة التالية.

$$\text{الحاصل \%} = \frac{\text{وزن الكايتوسان الناتج}}{\text{الكايتوسان}} \times 100$$

3- إستخلاص الكايتوسان وتنقيتهُ

اسـتخلص الكايتوسـان تبعـا لطريقـة Toan(27)، مـع بعـض التحـويرات عليهـاو مـن

ثم وضعت في أواني مشبكة للتخلص من الماء الزائد، إذ جرى بعد ذلك تجفيفها بعد عملية الغسل مباشرة بواسطة مسخن كهربائيOvenبدرجة حرارة 50مْلمدة ساعتين ومن ثم اجريت عملية طحن القشور الجافة بواسطة طاحونة مختبرية بعد ذلك جرت عملية ازالة المعادن demineralization بمعاملة القشور بمحلول حامض الهيدروكلوريكHCL تركيزهُ 4%(v/v) بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة وبنسبة (14:1) (w/v)بعدها غسلت القشور بالماء المقطر لمدة 2 ساعة ثم أجريت عملية إزالة البروتينات deproteinization باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 4%(v/v) بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة وبنسبة (10:1)(w/v)بعدها غسلت القشور جيداً بالماء المقطر لمدة 2 ساعة بحيث يصبح المحلول متعادلآ، بعدها تمت عملية إزالة الصبغات decoloration بمعاملة العينة بالأسيتون بدرجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق وبنسبة (10:1) (w/v) أخيراً غسل الناتج (الكايتين) بالماء المقطر وجفف في مسخن كهربائي (Oven) لمدة ساعة واحدة بعدها تم تحضير الكيتوسان بإجراء عملية إزالة مجاميع الأستيل deacetylation وذلك بمعاملة الكايتين المجفف بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز50% (w/v) وبدرجة حرارة 60 مْ لمدة 4 ساعات وبنسبة (10:1)(w/v)غسل الناتج بالماء المقطر الخالي من الأيونات deionized waterلمدة3 ساعة ثم جففت في مسخن حراري لمدة ساعة واحدة مع التقليب المستمر.

4- الخصائص الفيزيوكيميائية والوظيفية للكايتوسان

تقدير درجة إزالة مجاميع الأستيل جرى تقدير درجة إزالة مجاميع الأسيتايل Degree of Deacetylation (DD) وذلك بوزن 40ملغممن مسحوق الكيتوسان ومزج مع120ملغم من بروميد البوتاسيوم بواسطة هاون خزفي لمدة 10 دقائق ومن ثم أخذ 40 ملغم من الخليط بإستعمال ضاغطة هيدروليكيه خاصة بالجهاز وبضغط 8 بار ولمدة 60 ثانية ووضعت الأقراص المضغوطة في مجفف داخل فرن بدرجة حرارة 80 مْ ولمدة 16 ساعة قبل تحليلها في جهاز مطيافية الاشعة تحت الحمراء Fourier (FTIR) Transform Infrared Spectroscopy العائد لقسم الكيمياء- كلية التربية - جامعة البصرة وتم القياس بأعداد موجبة 500-3750 غم. سم$^{-1}$ وفقًا للطريقة الموضحة من قبل Rout(23)، وطيف الأشعة تحت الحمراء وحسبت نسبة الاستلة باستعمال المعادلة التالية:

$$DD=100-[1.33 (A1655 / A3450) \times 100 /]$$

تقدير اللزوجة النسبية أتبعت الطريقة المذكورة من قبل Noواخرون(19) في تقدير لزوجة

الكايتوسـان حيـث حضـر محلـول الكايتوسـان بتركيـز 1% (v/w) فـي محلـول 1% (v/v) حـامض الخليـك وجـرى حسـاب الـزمن الـلازم لانسـياب السـائل خـلال مسـافة معينـة بدرجـة حـرارة الغرفـة مـن خـلال اسـتعمال جهـاز(Ostwald Viscometer) حسـب المعادلة التالية:$\eta sp=(t_1 - t_o)/ t_o$

حيث: ηsp =اللزوجة النوعية، t_1 = وقت مرور الكايتوسان ، t_o= وقت مرور المذيب

تقدير الكثافة قدرت كثافة الكايتوسان المحضر بتركيز 1% (v/w) في محلول 1% (v/v) حامض الخليك بإستعمال قنينة كثافة ذات الحجم 25 مل حسب الطريقة المبينة من قبل(3).

تقدير معامل الأنكسار حسب معامل الأنكسار لمحلول الكايتوسان المحضر بتركيز 1%(v/w) في محلول 1 %(v/v)حامض الخليك بدرجة حرارة 24 مْ بإستعمال جهاز Abbe Refract meter كما موضح في طريقة سلمان والعبادي(3).

تحديد الطول الموجي الأمثل للأمتصاصية تم تحديد أقصى طول موجي لأمتصاصية الكيتوسان المحضر قيد الدراسة بتركيز 1%(v/w) فيمحلول 1%(v/v) حامض الخليك بإستعمال جهازالطيف الضوئي Spectrophotometer بمدى من الأطوال الموجية التي تتراوح بين 240- 700 نانوميتر وأستعمل حامض الخليك بتركيز 1 %(v/v) كمحلولBlank لتصفير الجهاز تبعاً للطريقة المستعملة من قبل سلمان و العبادي(2009)(3).

تقدير الوزن الجزيئي

قدر الوزن الجزيئي للكايتوسان وفقا للطريقة المتبعة من قبل الكناني(2)اعتماداً على لزوجة النموذج المقدرة لاستخراج اللزوجة الكلية باستعمال المعادلات الاتية:

$\eta sp =(\eta - \eta s) / \eta s$

$\eta = \eta sp/c$

η - لزوجة النموذج

ηs- لزوجة المذيب

ηsp- اللزوجة النوعية

c - تركيز المحلول

$\eta = k M^{a}$

K - ثابت مقدارهُ [1.81×10^{-3} (غم.سم$^{-3}$)]

a - ثابت مقدارهُ (0.93)

5- ترويق العصير الطبيعي: Clarification Orange raw juice

تم شراء ثمار البرتقال الطازجة من السوق المحلية في محافظة البصرة إذ تم غسلها

وفرزها جيدا، ومن دون تقشيرها وقطعت الى نصفين ومن ثم عصرها بواسطة عصارة يدوية للحصول على العصير الطبيعي وقد انتج العصير في مختبر التصنيع الغذائي في درجة حرارة المختبر ومن ثم اجريت الفحوصات الكيمياوية لهُ حسب الطريقة المتبعة من قبل Ryan واخرون(22) مع اجراء بعض التحويرات على الطريقة المستعملة والتي شملت:

قياس الدالة الحامضية : pH تم قياس الدالة الحامضية للعصير الطازج قبل المعاملة وبعدها بواسطة جهاز pH- meter .

العكارة :Turbidity

قيست نسبة العكارة في العصير الطازج قبل المعاملة بجهاز Spectrophoto meter على طول موجي (810 نانومتر).

تغير اللون البني:Potential browning

تم قياس تغير اللون البني للعصير باستعمال(10 مل) من العصير واضافة (20 مل) من الايثانول القياسي Ethanol لمدة ساعة واحدة بعدها اجريت عملية الطرد المركزي على سرعة (rpm440) لمدة (10 دقائق) ثم رشح العصير بورق الترشيح الاعتيادي بعدها اكمل الحجم الى (25 مل) بإضافة الايثانول ثم قيست نسبة العكارة على طول موجي (320 نانومتر) ثم سجلت القراءة وحسبت نسبة العكارة .

نسبة المواد الصلبه الكلية الذائبة Total solid solubility

تم قياس نسبة المواد الصلبة الكلية بواسطة جهاز Abbe Refract meter بدرجة حرارة الغرفة، كما موضح في طريقة سلمان و العبادي(3)

قياس الكثافة للعصير Density of Raw juice

قدرت كثافة العصير الطبيعي بإستعمال قنينة كثافة ذات حجم 25 مل بدرجة حرارة الغرفة ،

استخدم وزن ثابت من المادة المازه 0.4 غم تحت درجة حرارة الغرفة 30 مْ وحجم ثابت من العصير الطبيعي 20 مل ومن ثم تجنيس العصير مع الكايتوسان لمدة 5 دقيقة بواسطة مازج كهربائي وتركت لمدة 12ساعة واجريت لها الفحوصات المختلفة بعد المعاملة .

6- اجراء التقيَم الحسي للعصير بعد الترويق Sensory Avalution For juice :

تم اجراء التقيم الحسي لعصير البرتقال الطبيعي المعامل بالكايتوسان وغير المعامل بالكايتوسان وحسب الطريقة المذكورة في Chabra , Sadana (26)بعد مدة الخزن من قبل محكمين من قسم علوم الاغذية -كلية الزراعة – جامعة البصرة،وفقاً لإستمارة التقيم الحسي الموضحة بالجدول (1).

جدول (1) استمارة التقيم الحسي للعصير.

الصفة	النموذج الدرجة القياسية	E	D	C	B	A
المظهر Appearance	20					
اللون Color	20					
القوام Texture	20					
النكهة (الرائحة والطعم) Flavor	20					
التقبل العام Overall acceptability	20					
توزيع الدرجة من 20	جيد جدا	جيد	متوسط	مرفوض	مرفوض جدا	
	20-16	16-12	12-8	8-4	4-0	

7- التحليل الاحصائي

استخدم التحليل العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) لتجربة ذات عامل واحد وثلاث عوامل ، وحللت النتائج احصائياً بإستعمال برنامج التحليل الاحصائي الجاهز Special Program. For Statistical System (SPSS) واختبرت العوامل المدروسة باختبار اقل فرق معنوي L.S.D– (Revise عند مستوى معنوية 0.05 (1).

النتائج والمناقشة

التحليل الكيميائي للكايتوسان

يوضح جدول (2) بعض المكونات الكيميائية ونسبة الحاصل للكايتوسان

	الرطوبة %	الرماد %	البروتين %	نسبة الحاصل%
الكايتوسان الناتج	6.7	0.75	2.84	16.4

جدول(3) الصفات الفيزيائية للكايتوسان

الكايتوسان الناتج	درجةالاستلة (D.D%)	الوزن الجزيئي (KDa)	اللزوجة (CP)	الكثافة (g/cm^3)	معامل الانكسار (R)
	96.188	852	86.22	0.98	1.332

9- ترويــــق العصـــــائر الطبيعيـــــة (عصـــــير البرتقال)

تــاثير الكايتوســان علــى الدالــة الحامضــية فــي عصير البرتقال الطبيعي.

اظهـرت النتـائج المبينـة فـي الجـدولين (4) و(5) ،ان الدالـة الحامضـية pH تـزداد تـدريجيا خـلال مــدة الخــزن عنــد معاملــة العصــير الطبيعــي بالكايتوســان بكميــة (0.4 غــم) لكــل (20 مــل عصــير) اذ ارتفعــت قيمــة pH (4.33 و4.98 و5.81) خــلال مــدة الخــزن (0 و7 و10 يــوم) علــى التــوالي مقارنــة مــع PH العصــير غيــر المعامـل بالكايتوسـان(3.95 ، 3.50 ،3.28) ، كمــامبين فــي الجــدول (5)، وقــد جــاءت النتــائج متوافقــة مــع مــا وجــدهُ Ryan-Barry (22) اذ ارتفعـت قيمـة الدالـة الحامضـية (4.1-5.7) عنـد معاملــة العصــير الطبيعــي بكميــات مختلفــة مــن الكايتوســـان، والســـبب فـــي زيـــادة الدالـــة الحامضــية واســتقرار العصــير خــلال العمــر الخزنـــي يمكـــن أن يعـــود ذلـــك الـــى قـــدرة الكايتوســـان لتقليـــل الحموضـــة وهـــذا التـــأثير يوضــح قــدرة الكايتوســان موجــب الشــحنة عنــد دالــة حامضــية واطئــة لــربط الحــوامض ســالبة الشــحنة(12) و يــؤثر الكايتوســان علــى مــدة الخـزن والدالـة الحامضـية ، إذ وجـد Kelebek واخـــرون (17) ان قيمـــة الدالـــة الحامضـــية

لعصـير البرتقـال قبـل المعاملـة كانـت (3.35) وهـذا يتفـق مـع الدراسـة الحاليـة اذ كانـت قيمـة الدالة الحامضية (3.95) لعصير البرتقال .

تـاثير الكايتوسـان علـى درجـة العكـارة فـي عصير البرتقال الطبيعي

بينـت نتـائج الدراسـة الحاليـة والموضـحة فـي الجـدولين (4) و(5) انعكـارة عصـير البرتقـال الطبيعـي سـببها وجـود السـكريات المتعـددة بصـورة رئيسـة والتـي انخفضـت خـلال فتـرات الخـزن(0، 7 ، 10 ايـام) عنـد اسـتعمال الكايتوسـان بكميـة (0.4غـم) اذ بلغـت (0.42 و0.64 و0.58) علـى التـوالي ، مقارنـة مـع العصـير غيـر المعامـل بالكايتوسـان اذ كانـت (1.2 و1.5 و1.8) علـى التـوالي، وقـد يحـدث هـذا الانخفـاض بسـبب وجـود الشـحنات الموجبـة فـي جـزيء الكايتوسـان الـذي يعمـل علـى تجميـع المـواد العالقـة والتـي مـن خلالهـا يمكـن السـيطرة على التعكر والتصفية (13).

تـاثير الكايتوسـان علـى نسـبة المـواد الصـلبة الذائبة الكلية في العصير الطبيعي.

اظهـرت النتـائج المبينـة فـي الجـدولين (4) و(5) ان الكايتوسـان يـؤثرفي قيمـة المـواد الصـلبة الذائبـة الكليـةخلال فتـرات الخـزن للعصـير الطبيعـي، حيـث انخفضـت هـذه المـواد(6.4 و5.3 و4.9 بركس)عنـد معاملـة العصـير بالكايتوسـان بكميـة (0.4 غـم) خـلال فتـرات الخـزن (0 ، 7 ،10 ايـام)على التـوالي مقارنـة مـع العصـير غيـر المعامـل بالكايتوسـان التـي كانـت (11 و9.8 و9.5 بـركس) علـى التـوالي، ويعـود ذلـك الـى قـدرة بـوليمر الكايتوسـان موجـب الشـحنة علـى تخثـر وترسـيب المـواد الصـلبة العالقـة مـن خـلال مسـكها وتجميعهـا مـع بعضـها بسـبب اخـتلاف الشـحنة علـى السـطح (22) و(25).

تـاثير الكايتوسـان علـى اللـون البنـي لعصـير البرتقال الطبيعي

تبـين نتـائج الدراسـة الحاليـة تـاثير الكايتوسـان فـي الحـد مـن التفـاعلات الانزيمـة وانخفـاض حـدوث تفـاعلات الاسـمرار الانزيمـي التـي تحـدث فـي العصـير الطبيعـي خـلال مـدة الخـزن، إذ ان اسـتعمال الكايتوسـان بكميـة (0.4 غـم) ادى الـى انخفـاض واضـح فـي شـدة اللـون البنـي للعصـير(0.25 و0.32 و0.41) علـى التواليمقارنـة مـع العصـير غيـر المعامـل بالكايتوسـان التـي كانـت(1.2 و1.5 و1.8)علـى التـوالي، كمـا موضـح بالجـدولين (4) و(5) ويعـود ذلـك الـى قـدرة الكايتوسـان علـى تخثـر المـواد الصـلبة ذات الصـلة بـاللون البنـي والانزيمـات ويعمـل الكايتوسـان علـى تثبـيط عمليـة الاكسـدة مـن خـلال ربـط الانـزيم المسـبب للـون البنـي وكـذلك كـون الكايتوسـان مضـاد اكسـدة فعـال ممـا يمنـع الاكسـدة التـي تعطـي اللـون البني للعصير (22)(21).

تـاثير الكايتوسـان علـى لزوجـة عصـير البرتقـال الطبيعي

بينـت النتـائج ان لزوجـة العصـير الطبيعـي غيـر المعامـــل بالكايتوســـان بلغـــت (2.2 و2.7 و1.9)، وعنـد معاملـةُ بالكايتوسـان بكميـة (0.4 غـــم) ازدادت خـــلال مـــدة الخـــزن (10.22 و7.10 و4.31) علـــى التـــوالي كمـــا موضـــح بالجـدولين (4) و(5) ويرجـع ذلـك أساسـا إلـى تـدهور البكتـين خـلال المعاملـة بالكايتوسـان ممـا أدى إلـى رفـع القـدرة لمسـك جزيئـات المـاء فـي العصـير (6)، وقـد يعـود السـبب فـي ذلـك الـى ذوبـان جـزء قليـل مـن الكايتوسـان فـي العصـير المعامـل كونـة يحتـوي حـامض عضـوي لـهُ القدرة علـى اذابـة الكايتوسـان خـلال مـدة الخـزن ممـــا ادى الـــى زيـــادة لزوجـــة العصـــيربعد المعاملة.

تـأثير الكايتوسـان علـى لـون عصـير البرتقـال الطبيعي

اظهـرت نتـائج الدراسـة الحاليـة المبينـة فـي الجـدولين(4)،(5) تـأثير الكايتوسـان علـى لـون العصـير الطبيعـي خـلال فتـرات الخـزن (0 ،7 ،10 ايـام) حيـث انخفـض لـون العصـير خـلال المعاملـة(8.01 و6.63 و6.07) علـى التـوالي عنـد اسـتعمال الكايتوسـان بكميـة (0.4غـم) مقارنـة بالعصـير غيرالمعامـل بالكايتوسـان بعـد ان كانـت (7.82 و6.50 و4.84) ، وان تـأثير الكايتوسـان علـى اللـون يـدل علـى قدرتـه علـى ربـط صـبغة الانثوسـيانين فـي العصـير(15)، كمـا بـين Abd و Niamah(5) ان العلاقـة بـين تركيـز الكايتوسـان وتغيـر اللـون الطبيعـي للعصـير يمكـن أن تكـون مرتبطـة معقـدرة الكايتوســان علـــى تجمـــع المـــواد الصـــلبة والانزيمـــات ذات الصـــلة بلـــون العصـــير الطبيعي.

جدول(4) صفات العصير الطبيعي قبل المعاملة خلال فترة الخزن.

اللزوجة سنتي بويز	اللون البني وحدة امتصاصية	العكارة وحدة امتصاصية	اللون وحدة امتصاصية	المواد الصلبة الكلية	الدالة الحامضية	مدة الخزن (يوم)
2.2	1.2	0.52	7.82	11	3.95	0
2.7	1.5	0.89	6.50	9.8	3.50	7
1.9	1.8	1.05	4.84	9.5	3.28	10

جدول(5) تأثير صفات العصير الطبيعي خلال الخزن عنداضافة (0.4غم) كايتوسان.

مدة الخزن (يوم)	الدالة الحامضية	المواد الصلبة الكلية	اللون وحدة امتصاصية	العكارة وحدة امتصاصية	اللون البني وحدة امتصاصية	اللزوجة سنتي بويز
0	4.33	6.4	8.01	0.42	0.25	10.22
7	4.98	5.3	6.33	0.64	0.32	7.10
10	5.81	4.9	6.07	0.58	0.41	4.31

جدول (6) التقويم الحسي للنماذج المعاملة باضافة (0.4غم) كايتوسان

الصـفات الحسـية للعصيربعد المعاملة						
العينـة	اللون 10	النكهة 10	القوام 10	المظهر 10	التقبل العام 10	الدرجة النهائية 50
A	8.73a	8.93a	7.89a	7.7 2a	8.65a	41.92
B	8.54a	8.57a	6.46b	7.65a	8.58a	39.80
C	7.44b	7.32b	5.64c	6.93b	7.94b	35.27

A= بعد اضافة (0.4غم) كايتوسان للعصير الطبيعي خلال (10 ايام).

B = بعد اضافة (0.4غم) كايتوسان للعصير الطبيعي خلال (7 ايام) .

C = بعد اضافة (0.4غم) كايتوسان للعصير الطبيعي خلال (0 يوم).

جدول(7) التقويم الحسي لنماذج العصير غير المعاملة بالكايتوسان خلال مدة الخزن.

الصـفات الحسـية للعصير قبل المعاملة						
العينـة	اللون 10	النكهة 10	القوام 10	المظهر 10	التقبل العام 10	الدرجة النهائية 50
D	5.03a	7.41a	5.81a	6.68a	5.25b	30.18
E	5.22a	7.37a	4.34b	6.45a	6.56a	29.94
F	5.46a	7.32a	4.44b	5.56b	5.74b	28.52

D= نموذج العصير غير المعامل بالكايتوسان خلال (0) يوم

E=نموذج العصير غير المعامل بالكايتوسان خلال (7) ايام

F= نموذج العصير غير المعامل بالكايتوسان خلال (10) ايام

10- التقييم الحسي

توضـح النتـائج المبينـة فـي الجـدولين (6) و(7) نتـائج التقيـيم الحسـي لعصـير البرتقـال الطبيعـي المعامـل بالكايتوسـان والنمـوذج غيـر المعامـل إذ لـوحظ مـن النتـائج تفـوق درجـات التقيـيم الحسـي للنمـاذج المعاملـة بالكايتوسـان مقارنـة مـع النمـاذج غيـر المعاملـة إذ يلاحـظ ان المعاملـة (A) قـد تفوقـت وحصـلت علـى اعلـى درجـات التقويم الحسي(41.92) مقارنة

مـع النمـوذجين (B) و (C) والتـي حصـلت على اقل درجات في التقييم وتفوقت

علـى النمـاذج (D)،(E) و(F) غيـر المعاملـة بالكايتوسـان، ممايـدل علـى ان النمـاذج المعاملـة بالكايتوسـان اظهـرت كفـاءة فـي تحسـين صـفات العصـير الطبيعـي مـن خـلال قدرتـهُ علـى خفـض درجـة العكـارة وخفـض كميـة المـواد الصـلبة الذائبـة فـي العصـير كـذلك خفـض درجـة اللـون والدالـة الحامضـية للعصـير وهـذا يـنعكس علـى التقيـيم الحسـي للعصـير مـن خـلال الصـفات الحسية المدروسـة مثـل النكهـة التـي تعـد مـن اهـم الصـفات الحسـية التـي تعكـس رغبـة المسـتهلك بالنسـبة لتفضـيل العصـير الطبيعـي علـى الصـناعي كـذلك انعكـس تـاثير المعاملـة بالكايتوسـان علـى درجـة الدالـة الحامضـية وكميـة

المـواد الصـلبة الذائبـة ولـون العصـير الطبيعـي اذ يعـد مــن الصــفات الحســية المهمــة والمميــزة للعصائر الطبيعة لدى المستهلك(14).

المصـادر

1- الراوي،خاشـــع محمـــود وخلـــف الله،عبـــد العزيـــز محمـــد .2000.تصـــميم وتحليـــل التجـــارب الزراعيـــة .الطبعـــة الثانيـــة دار الكتـــب للطباعـــة والنشـــر ،جامعـــة الموصل،العراق، 488ص .

2- الكنـاني، حسـن كـاظم علـي. 2015. تحضـير اغشـية قابلـة للأكـل مـن قشـور الروبيـان وتوصـيفها واسـتعمالها فـي اطالـة حفـظ الجـبن الابـيض الطـري العراقـي. رسـالة ماجسـتير. كليـة الزراعـة ،جامعـة البصـرة، جمهوريـة العراق.

3- ســلمان، ضــحى داود و العبــادي، أينــاس مظفــر . 2009. تقــويم بعــض الخصــائص الفيزيوكيميائيـــة والوظيفيـــة للكيتوســـان المحضـر بمعاملـة قلويـة مـن قشـور الروبيـان. مجلة العلوم الزراعية، 40(4): 63 – 75

4- طاهر،محـــارب عبـــد الحميـــد. 1990. علـــم اللحـــوم. مطبعـــة دار الحكمـــة، جامعـــة البصرة، العراق، ص 519.

5-Abd, A. J. and A. K. Niamah. 2012. Effect Of Chitosan On Apple Juice Quality. International Journal of Agricultural and Food Science, 2(4): 153-157.

6- Abdullah, A. G. L.; N. M. Sulaiman; M. K. Aroua and MegatMohd Noor, M. J. .2007. Response Surface Optimization of Conditions For Clarification of Carambola Fruit Juice Using A Commercial Enzyme. Journal of Food Engineering, 81: 65 - 71.

7- A.O.A.C.1990. Official Method of Analysis, 14th Ed., Association of official Analytical Chemists Washington, D.C. USA

8- Boparai, H.K, M. O .Joseph and Carroll ,D.M .2011. Kinetics And Thermodynamics of Cadmium Ion Removal By Adsorption Onto Nano Zerovalent Iron Particles. Journal of Hazardous Materials. 186(1):458- 65

9-Crini, P . G. 2005 . Recent Developments In Polysaccharide-Based Materials Used As Adsorbents In

Wastewater Treatment. Prog Polymer. Science, 30(1) 62- 70.

10- Cardello, A. V.; H. G. Schutz, and Lesher, L. L. 2007. Consumer Perceptions Of Foods Processed By Innovative And Emerging Technologies: A Conjoint Analytic Study Emerging, Technologies, 8: 73–83.

11-Domingues, R.C.C; J. S. B, Faria, R.B., Silva, V.L., Cardoso, and Reis, H. M.2012. Clarification Of Passion Fruit Juice With Chitosan Effects Of Coagulation Process Variables And Comparison With Centrifugation And Enzymatic Treatments. Process Biochem., 47(3): 467-471.

12-Einbu, A. and K. M. Varum. 2003.Structure –Property Relationship In Chitosan In T. Priotr(Ed.), Chemical And Functional Properties Of Food Sacchaides Pp:223.

13-Grassin, C. and P. Fauquembergue, . 1996. Application of Pectinases In Beverages. In J. Visserand A. G. J. Voragen(Eds.), Pectin And Pectinases (Pp. 453 -462). Elsevier Science B.V)

14- Horst, B. L; A. L.; Parizel; L. Lacerdal, and Laranjeira, M.C.M. 2009. CaracterizacaoDe Microesferas De Quitosanaimpregnadas Com Corante Antocianina Utilizando Tartarato De Sódio Como Soluçao De Impregnacao.Xviiencontrodequí micadaregiaosulI.Res.J.Environ ment.Sci., 2(12), 52-56 .

15- Horst, B. L; A. L. Parizel; L. Lacerdal and Laranjeira, M.C.M. 2009. CaracterizacaoDe Microesferas De QuitosanaImpregnadas Com CoranteAntocianinaUtilizandoT artarato De Sódio Como Soluçao De Impregnacao.Xviiencontrode.Qu ímicada.RegiaosulI.Res.J.Enviro nment.Sci., 2(12), 52-56 .

16- Hadi, G. Angham, .2014.Removal Of Cationic Dye From Aqueous Solutions Using

Chitos. Indian Journal Of Applied Research,4: 4-6.

17- Kelebek, H.; A. Canbas and Selli, S. 2008.Determination of Phenolic Composition And Antioxidant Capacity of Blood Orange Juice Btained From Cvs. Moro And Sanguimello Citrus Inensis (L.) Osbeck Grown In Turkey. Food Chemistry, 10: 1710-1716.

18-Ngah, W. and S. Fatinathan .2010. Adsorption Characterization of Pb(II) And Cu (II) Ions On To Chitosan-Tripolyphosphate Beads: Kinetic, Equilibrium And Thermodynamic Studies. Journal of Environmental Management,91(4):58- 69.

19-No, H. K.;K. S. Lee, and Meyers, S. P. .2000. Correlation Between physicochemical Characteristics And Binding Capacities of Chitosanproducts. J. of Food Science, 65 .

20- Ngah, W.; S. AbGhani and Kamari, A. .2005. Adsorption Behaviour of Fe (II) And Fe (III) Ions In Aqueous Solution On Chitosan And Cross-Linked Chitosan Beads. BioresourceTechnology;96(4):4 43-500.

21-Park, J.W and J. S. Kim .2004. Characterization Of Acid-Solublecollagen From Pacific Whiting Surimi Processing،Journal Of Food Science, 69: 637 – 642

22- Ryan-Barry, C.; A. Martin-Diana; A. Rico, And Barat , J. 2009. Orange Juices Enriched With Chitosan Optimization For Extending The ShelflifeInnovative Food Science And Emerging Technologies:10 : 590–600.

23-Rout, S. K. 2001. Physicochemical Functional and Spectroscopic Analysis Of Crawfish Chitin and Chitosan Affected By Process modification. Ph. D. Thesis, Louisiana Rouge, La, Baton State University. USA,19:776–783

24- Raybaudi-Massilia, R.M., Mosqueda- Melgar, J.; R. Soliva-Fortuny, and Martih-Belloso, O. 2009. Control of Pathogenic And Spoilage Alternative Natural Antimicrobials. Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety 8:157-180

25- Sapers, G. M. 1992. Chitosan Enhances Control Of Enzymatic Browning In Apple And Pear Juice By Filtration. J. of Food Science,

26- Sadana, B. and C. Chabra.2004. Development And Sensory Evaluation of Low Cost weaning Food Formulations , J. Hum. Ecol., 16(2): 133-136

27- Toan, N. V. 2009. Production Of Chitin And Chitosan From Partiallyautolyzed Shrimp Shell Materials. The Open Biomaterials Journal, 1: 21 – 24

28- Xia, W. ;P. Liu; J. Zhang, And Chen, J. .2010. Biological Activities of Chitosan And Chitooligosaccharides. Food Hydrocolloids, 25 (2):1-10.

29- Zhu, Y.; Hu, J. and Wang, J. 2012. Competitive Adsorption Of Pb(II), Cu (II) And Zn (II) Onto Xanthate modified Magnetic Chitosan. J. Of Hazardous Materials, 155-221.

The effect of adding chitosan from shrimp shell on the quality properties of orange juice

Munir Abboud Jassim al-TaiAli Hussein Abdul-Karim al-Amiri

Rasool Akeel Abdul Adhim Al Khaqani *

Department of Food Science - College of Agriculture – University of Basra - Republic of Iraq

Email: rrassool@yahoo.com

Abstract

the possibility to defecate orange juice by chitosan was studied, and the results showed reduction of turbidity in natural orange juice during periods of storage (0, 7, and 10) days after using 0.4 g of chitosan, as a result, turbidity decreased to (0.42, 0.64, and 0.58), respectively, in comparison with untreated juice which recorded the following values (1.2, 1.5, and 1.8), respectively. pH of natural orange juice that treated with chitosan increased during period of storage (4.33, 4.98, and 5.81), respectively, in compared with untreated juice (3.95, 3.50, and 3.28), respectively. It was noticed from the results decreasing in amount of soluble solids (6.4, 5.3, and 4.9), respectively when the juice treated with about 0.4 gm of chitosan during periods of storage (0, 7, and 10) days in compared with untreated juice (11, 9.8, and 9.5), respectively, also it was found that there is a clear decrease in the brown color of the juice (0.25, 0.32, and 0.41), respectively in compression with untreated juice (1.2, 1.5, and 1.8), respectively, during the period of storage

Keywords: Alchitosan, Effect,quality properties, Orange juice, Shrimpshell.

* Part of the MS.C thesis of the third author