فعالية مضاد الاكسدة لصبغة الاستازانثين المستخلصة من قشور الروبيان في زيادة حفظ اللحم المفروم ومنتج الكيك

روضة محمود علي العلي زينة طارق نعمة التميمي منير عبود جاسم الطائي

الملـخص

هدفت هذه الدراسة الى استغلال مخلفات الروبيان المتمثلة بالقشور في استخلاص صبغة الاستازانثين منها ،إذ احتوت قشور الروبيان على نسبة رطوبة وبروتين ودهن ورماد 77.82، 18.56، 1.83، 1.29 %على التوالي. استخلصت الصبغة بمذيب الأستون(90%) وأدخلت الصبغة في حفظ اقراص اللحم المفروم بعد إجراء التقويم الحسي، خزن لمدة 15 يوماً عند درجة حرارة من 4-8م وتمت متابعة تطور حالة التدهور من خلال تقدير رقم البيروكسيد والـ TBA. طبق على منتج الكيك وأجري له تقويم حسي بعدها خزن لمدة 35 يوماً وقُدَر له رقم البيروكسيد و TBA والرقم الحامضي، وقد تفوق معنوياً التركيز 300 ppm عن باقي التراكيز في التطبيقات جميعها وعن العينات المضاف اليها BHT و العينة الضابطة الخالية من الإضافة ،إذ استعملت الصبغة كمضاد اكسدة طبيعي في حفظ الأغذية من تأكسد الدهون وتحسن من جودته وسلامته ومكملاً غذائياً ذي تأثيرات صحية إيجابية.

المقدمة

تدخل صبغة الاستازانثين واستراتها في الصناعات الغذائية وصناعة الأعلاف وفي مستحضرات التجميل وعاملاً للتلوين في معالجة العديد من المشاكل الصحية للإنسان التي تنتج في الجسم اثناء التفاعلات الايضية الطبيعية وعمليات الإجهاد الفسيولوجي، وتلوث الهواء والتبغ والدخان والتعرض للمواد الكيميائية أو التعرض للأشعة فوق البنفسجية والضوء، إذ تقوم هذه العوامل بتكوين فائض من الجذور الحرة تضر بالجهاز المناعي وتعمل على تلف الحامض النووي DNA والبروتينات والأغشية الدهنية كما اشار Guerin وجماعته (11). كشفت الدراسات الحديثة عن إمكان فعالية الاستازانثين في حماية الجلد ضد الشيخوخة ومنع ظهور البقع المرتبطة بالعمر من خلال مستحضرات العناية بالبشرة وهي تعزز وظائف المناعة وتوفر حماية ضد امراض السكتة الدماغية وتصلب الشرايين والكولسترول والالتهابات والسرطان وتخفيف التعب للعين وزيادة في قدرة الاداء الرياضي وزيادة قدرة التحمل مما يحد من تلف العضلات التي يتسبب بها امراض تطور نمط الحياة ذات الصلة بالبدانة والسكري وفرط الشحوم وارتفاع ضغط الدم والامراض المرتبطة بتكوين الجذور الحرة المضرة بالصحة والاجهاد وعدم اتزان النظام الغذائي والتدخين والعوامل المساعدة والاوكسجين النشط، كما اثبتت الدراسات مؤخراً بارتفاع نشاطها على انها مضادات اكسدة قوية لما لها من خصائص كيميائية فريدة من نوعها معتمدة على التركيب الجزيئي لها.أصبح الإتجاه الحديث هو كيفية إعادة تدوير المخلفات ومنها مخلفات الروبيان التي تُعدّ واحدة من أهم الصناعات الغذائية الرئيسة، فضلاً عن استعمالاته التقليدية. كما انها من المصادر المهمة للكاروتينويدات الطبيعية الرخيصة وهي البديل الافضل للكاروتينويدات الصناعية، ومن أهمها الاستازانثين واستراتها كما افاد كل من Islam وجماعته (14)، Sindhu وSherief (20).

المواد وطرق البحث

المواد المستعملة

جلبت قشور الروبيان من الأسواق المحلية في مدينة البصرة، فصلت القشور المتكونة من الرأس والقذيفة والذيل عن الأحشاء الداخلية للرأس، ثم نظفت وغسلت مرات عديدة بماء الحنفية بعدها فرمت القشور في خلاط

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني .

كلية الزراعة جامعة البصرة ، البصرة، العراق.

كهربائي للحصول على خليط متجانس وحفظت بالتبريد لاستخلاص الصبغة. اما المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة فهي من النوع التحليلي.

المحتوى الكيميائي للروبيان والقشور

أُجري تحليل المحتوى الكيميائي للحم وقشور الروبيان بتقدير النسبة المئوية للرطوبة حسب الطريقة المذكورة في **A.O.A.C** (7). والبروتين بطريقة مايكروكلدال لحساب النسبة المئوية للنيتروجين الكلي ثم ضرب الناتج بمعامل البروتين (6.25) حسب طريقة **Pearson** (18). والدهن بجهاز **Soxhlet** باستعمال **n**– هكسان تبعاً للطريقة المذكورة في **A.O.A.C** (7). و تم تقدير الرماد بحرق المكونات في فرن الترميد على 550ْ م حسب الطريقة المذكورة في **A.O.A.C** (7).

استخلاص الصبغة

تم استخلاص الصبغة تبعاً طريقة المذكورة في كل من الطائي وجماعته (6)، **Sindhu** و**Sherief** (20)

إختبار فعالية المضاد الاكسدة للصبغة بأقراص اللحم المفروم

درست القابلية الخزنية للصبغة المستخلصة عند إضافتها للحم المفروم ،إذ تم اضافة 10% دهن الى اللحم البقري المفروم مع إضافة 2% ملح حتى التجانس بعدها قسم اللحم الى سبع معاملات ،وهي كالتالي: هي العينة الضابطة بدون إضافات، اما المعاملات الثانية، الثالثة، الرابعة، الخامسة، والسادسة فقد أُضيفت الصبغة المستخلصة بتركيز50، 100، 200، 300، 400 ppm على التوالي، في حين ان المعاملة السابعة احتوت على 200 ppm BHT لغرض المقارنة. ثم عملت الأقراص حسب الطريقة المذكورة من قبل كل من الطائي والموسوي (2)، بعدها قسمت كل معاملة من المعاملات الى مجموعتين استعملت المجموعة الأولى للتقويم الحسي لذوي الخبرة والإختصاص في قسم علوم الأغذية / كلية الزراعة / جامعة البصرة وقسمت درجات اللون، الرائحة، الطعم، العصيرية، حسب الاستمارة المقترحة من قبل **Tahir** (21) مع بعض التحويرات وكما موضح في جدول 1. اما المجموعة الاخرى فحفظت في اكياس البولي اثيلين بالتبريد بدرجة حرارة تراوحت من4-8 °م لمدة 15 يوماً وفي أثناء مدة الخزن 0، 5، 10، 15 يوماً قُدرَ رقم البيروكسيد وقيمة **TBA** وفقاً للطريقة المذكورة في **A.O.A.C** (7) .

جدول 1: سلم درجات التقويم الحسي لمنتج أقراص اللحم البقري

المعاملات	اللون 30	النكهة 30	العصيرية 20	الطراوة 20	القبول العام 100

اختبار فعالية مضادة الاكسدة للصبغة في حفظ الكيك

درست القابلية الخزنية للصبغة المستخلصة في منتج الكيك المصنع مختبرياً حسب الطريقة الموصوفة من قبل **Khalifa** وجماعته(15) لست معاملات، المعاملة الاولى هي العينةالضابطة الخالية من أية اضافات، المعاملة الثانية هيBHT بتركيز 200 ppm لغرض المقارنة، اما المعاملات المتبقية فهي مضاف إليها الصبغة المستخلصة بتراكيز تصاعدية بدءاً من 100، 200، 300، 400 ppm على التوالي وتكونت كل معاملة من مزج 100 غم طحين، سكر 50 غم، ملح 1.4 غم، حليب مجفف 10 غم، زيت 21.4 غم، بيض 44 غم، مسحوق الخبيز 5 غم، كل على حدة ثم قسمت الى مجموعتين أحدهما استعملت لغرض التقويم الحسي من ذوي الخبرة والإختصاص في قسم علوم

الأغذية في كلية الزراعة –جامعة البصرة .وقسمت الدرجات لكل من اللون، الرائحة، الطعم، النسجة، المظهر وفقاً للإستمارة المرافقة مع اجراء بعض التحويرات: اما الأخرى فعبئت في أكياس البولي أثيلين في درجة حرارة المختبر التي تراوحت من 40-50°م وتمت متابعة حالة تطور التلف في اثناء مدة الخزن 35 يوماً اسبوعياً عند0، 7، 14، 21، 28، 35 يوماً وأُجريت لها الفحوص التالية:رقم البيروكسيد: قيس رقم البيروكسيد تبعاً للطريقة المذكورة في A.O.A.C (7).قيمة الـ TBA: قُدرَت قيمة حامض الثايوباربيوتيريك وفقاً للطريقة المذكورة في Oparaku وجماعته (17).الرقم الحامضي: قدر الرقم الحامضي وفقاً للطريقة المذكورة في A.O.A.C (7).

جدول 2 :سلم درجات التقويم الحسي لمنتج الكيك

المعاملات	المظهر (20)	اللون (20)	الرائحة (20)	الطعم (20)	النسجة (20)

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي للحم وقشور الروبيان

توضح النتائج في جدول (3) المحتوى الكيميائي للحم الروبيان وقشوره المستعملة في الدراسة ،إذ بلغت نسبة الرطوبة والبروتين والدهن والرماد في لحم الروبيان 77.82، 18.56، 1.83، 1.29% على التوالي وجاءت هذه النتائج مقاربة للتي حصل عليها جاسم وجماعته (5) عند دراستهم التركيب الكيميائي للحم الروبيان الطازج فوجدوا ان نسبة الرطوبة 77% والبروتين 19.15% والدهن 1.70% والرماد 1.77% وجاءت هذه النتائج مقاربة أيضاً الى ما توصلت إليها الموسوي (4) في دراستها التركيب الكيميائي للحم الروبيان، اما نسبتي الرطوبة والبروتين في قشور الروبيان كما موضحتين في الجدول نفسه فكانتا 58.22، 6.76% على التوالي وقيم النتائج هي أقل مما حصل عليه كل من Sindhu وSherief (20) في دراستهما للمحتوى الكيميائي لقشور الروبيان ولكنها مقاربة لما توصل اليه Francisco وجماعته(9) ،اما نسبتي الدهن والرماد فهما 1.2، 13.30 % على التوالي، وهذه النسبتان مقاربتان لما توصل اليه كل من Sindhu وSherief (20)، يمكن ان يعود سبب الإختلاف في المحتوى الكيميائي للحم الروبيان الى عوامل موسمية ومناخية وبيئية ولمدة النمو ولنوع الجنس، اما في القشور فيعود ذلك الى طرق التحضير وكيفية إزالة اللحم عن القذيفة وطريقة الغسل (9) ، في حين بلغت نسبة الكاربوهيدرات في كل من اللحم والقشور 0.5، 20.52% على التوالي المتمثلة بالكايتين.

جدول 3 :التركيب الكيميائي للحم وقشور الروبيان

المادة الأولية	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%	الكربوهيدرات%
لحم الروبيان	77.82	18.56	1.83	1.29	0.5
قشور الروبيان	58.22	6.76	1.2	13.30	20.52

إدخال الصبغة المستخلصة في حفظ أقراص اللحم المفروم ومنتج الكيك

كانت فعالية الاستازانثين المستخلصة من مذيب الأستون (90%) هي 98.26 ومقدار محتواها 79.61 مايكروغرام/غم ونتيجة لفعاليتها العالية أُدخلت في حفظ اقراص اللحم المفروم ومنتج الكيك.

ادخال الصبغة المستخلصة في حفظ منتج أقراص اللحم المفروم

التقويم الحسي لمنتج أقراص اللحم المفروم

يبين جدول 4 نتائج التقويم الحسي لمنتج أقراص اللحم المفروم المعاملة بتراكيز مختلفة من صبغة الاستازانثين وهي 0، 50، 100، 200، 300، 400 ppm مقارنة بالعينة المعاملة بمضاد الاكسدة الصناعي BHT بتركيز 200 ppm من خلال الصفات التالية اللون، النكهة، العصيرية، الطراوة، ، اذ اعطت صفة اللون عند تركيز كل من 50 و 100 ppm درجتين مقدارهما 27.6، 27.8 على التوالي ، وهي أعلى قليلاً في كل من تركيز 0 و 200 ppm BHT بينما حصلت العينات المعاملة بالتركيز200، 300، 400 ppm استازانثين على درجة 28 لصفة اللون ، وقد يعزى ذلك الى ان الصبغة قد حسنت من مظهر لون اللحم اثناء عملية الطهي ،إذ احتفظت صبغة المايكلوبين على لونها الاحمر الزاهي وعدم تحولها الى الميتمايوكلوبين ذات اللون القهوائي – الأحمر التي تُعدَ مشكلة رئيسة في تغيير لون اللحم وهي صفة غير مرغوبة ،كما اشار الطائي (3). ويعود هذا الى قابلية الاستازانثين على ربط ايون الحديدوز وعدم تحوله الى ايون الحديديك الموجود في صبغة الميتمايوكلوبين.

جدول 4: التقويم الحسي لمنتج أقراص اللحم المفروم المضاف إليها تراكيز مختلفة من الاستازانثين المستخلصة

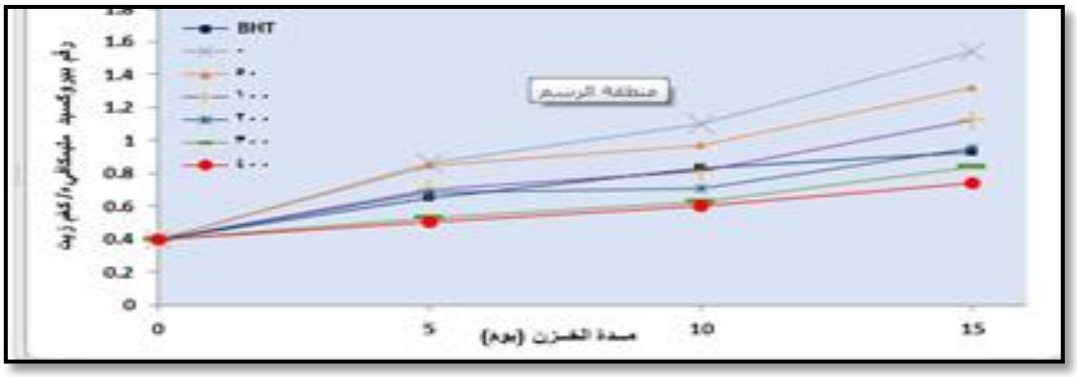
المعاملات	اللون 30	النكهة 30	العصيرية 20	الطراوة 20	القبول العام 100
BHT	27	27.5	17.3	17.3	89.1
0	27	27.6	17.3	17.3	89.2
50	27.6	27.3	17.4	17.6	89.9
100	27.8	27.4	17.4	17.6	90.2
200	28	27.4	17.4	17.6	90.4
300	28	27.4	17.7	17.6	90.7
400	28	27.9	17.7	17.6	91.2

اما صفة النكهة فقد أُعطيت درجات كانت قيمها27.3 ،27.4 ،27.4 ،27.4، 27.9 للتراكيز جميعها من 50- 400 ppm على التوالي، في حين امتلكت عينات المقارنة BHT وتركيز 0 درجات27.5 ، 27.6 على التوالي وهذا يدل على ان الصبغة لم تؤثر سلبياً في نكهة المنتج.حصلت صفة العصيرية والطراوة على درجات تراوحت مابين – 17.6 17.3 و 17.3 – 17.7 على التوالي للعينات قيد الدراسة جميعها. ومن هذه النتائج تبين ان المعاملة لأقراص اللحم المفروم بـ 400 ppm استازانثين حصلت على مجموع درجات مقدارها 91.2 وبذلك كانت هي الأعلى عن باقي المعاملات بما فيها المعاملة بمضاد الأكسدة الصناعي BHT.

رقم البيروكسيد

يُبينَ شكل 1 قيم رقم البيروكسيد لدهون أقراص اللحم المفروم المضاف إليها صبغة الاستازانثين المستخلصة من قشور الروبيان بتراكيز 50، 100، 200، 300، 400 ppm ومقارنتها مع عينة مضاف إليها BHT بتركيز 200 ppm وعينة ضابطة دون أية إضافة المحفوظ بدرجة حرارة من 4-8 م لمدة 15 يوماً، ولم تظهر فروق معنوية عند مستوى احتمالية $P < 0.05$ في رقم البيروكسيد في العينات جميعها في اليوم صفر من مدة الخزن الذي كان مقداره هي 0.40 مليمكافيء/ كغم زيت، واعطى رقم البيروكسيد في اليوم الخامس إختلافاً معنوياً لعينات اقراص اللحم جميعها باستمرار مدة الخزن ،إذ اعطى تركيز 50، 100، 200 ppm الأعلى في قيم رقم البيروكسيد مقارنة بتركيز 300، 400 ppm للصبغة المضافة البالغة 0.85 ، 0.70، 0.68 مليمكافيء/ كغم زيت و0.53، 0.50 مليمكافيء/ كغم زيت على التوالي. اما العينة المضاف إليها الBHT فلم تختلف معنوياً عن العينة المضاف إليها 200 ppm استازانثين

عند المدة نفسها ،إذ بلغ رقم البيروكسيد 0.65 مليمكافيء/ كغم زيت، بينما اعطت العينة الضابطة فروق معنوية لرقم البيروكسيد بالمقارنة مع تراكيز الصبغة جميعها وBHT في اثناء مدة الخزن 5، 10، 15 يوماً البالغة 0.86، 1.10، 1.54مليمكافيء/ كغم زيت. وبدت الزيادة واضحة في رقم البيروكسيد في اليوم العاشر من التقدير وكان التركيزان300، 400 ppm أقل تأثراً في التأكسد بالمقارنة مع كل من التركيزين 50، 100 ppm عند تقدير رقم البيروكسيد البالغة 0.63، 0.60 و0.97، 0.81 مليمكافيء/ كغم زيت على التوالي. وتفوقت العينة المضاف إليها الصبغة عند التركيز 200 ppm على العينة المضاف إليها مضاد الأكسدة BHT 0.71، 0.83 مليمكافيء/ كغم زيت على التوالي لليوم نفسه. اما في اليوم 15 فقد ظهر التلف واضحاً على العينات جميعها وبفروق معنوية نتيجة لظروف الخزن فارتفع رقم البيروكسيد للتراكيزكافة وكانت1.32، 1.12، 0.95 ، 0.84، 0.74 مليمكافيء/ كغم زيت على التوالي إضافة الى العينة المضاف إليها BHT 0.93 مليمكافيء/ كغم زيت.



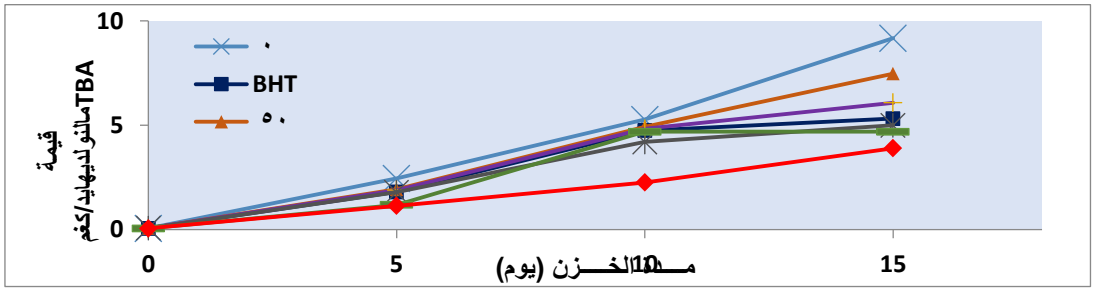
شكل 1:تأثير صبغة الاستازانثين في قيم رقم البيروكسيد (مليمكافيء/كغم زيت) لمنتج أقراص اللحم المفروم

جاءت هذه النتائج قريبة الى ماتوصل له Ali وجماعته (8) عند تقدير رقم البيروكسيد لمنتج الكباب بعد قليه لمدة 10 ساعات وأعطى زيادة خطية مع زيادة أكسدة الدهون باستمرار عملية القلي البالغ 0.95 مليمكافيء/ كغم زيت.يمكن اعتماد رقم البيروكسيد عاملاً لقياس الجودة لتقويم الدهون المؤكسدة المستعملة وان الدهون المؤكسدة تكون سامة.لذا يتوجب إضافة مضادات الاكسدة لقمع الجذور الحرة المتكونةAli وجماعته (8).

قيمة حامض الثايوباربيوتيريك TBA

يظهر من خلال شكل 2 قيم حامض الثايوباربيوتيريك للدهون المستخلصة من أقراص اللحم المفروم المضاف إليه مضاد الأكسدة الاستازانثين المستخلصة ومقارنتها مع الأقراص المضاف إليها BHT بتركيز 200 ppm وعينة ضابطة خالية من أية اضافات بدرجة حرارة من 4 – 8 م لمدة 15 يوماً. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية P < 0.05 في اثناء مدة الخزن وفروق معنوية بين التراكيز المستعملة نفسها، إذ أعطى أقل تركيزاً 50 ppm أعلى قيمة TBA التي تراوحت مابين 0.07 – 7.47 ملغم مالنولديهايد/كغم وعند التركيز 100،200،300 ppm تراوحت قيمة TBA 0.06 – 6.08 و 0.07– 5 و 0.06- 4.69 ملغم مالنولديهايد/كغم على التوالي للمدة من0 – 15 يوماً وأظهر التركيز 400 ppm الأقل في قيمة TBA أي الأقل في التلف التأكسدي لأقراص اللحم المفروم التي تحتوي على 10% من الشحم وهي 0.06، 1.14، 2.26، 3.90 ملغم مالنولديهايد/كغم على التوالي.اعطت اقراص اللحم المفروم المضاف إليها BHT فروق معنوية عن اقراص اللحم المفروم المضاف لها صبغة الاستازانثين عند تركيز200 ppm في قيمة TBA 4.74، 5.32 و4.20، 5 ملغم مالنولديهايد/كغم على التوالي للمدة من 10-15 يوماً، بينما تفوقت العينة الضابطة معنوياً عن باقي العينات في اثناء

مراحل الخزن قيد الدراسة ،إذ ازدادت قيمة الـTBA وهذا دليل على حدوث التدهور الواضح في اقراص اللحم المفروم نتيجة عملية الأكسدة. وضح **Semb (19)** ان درجات الحرارة ، وقت التسخين، الرقم الهيدروجيني، وجود مضادات الاكسدة والايونات



شكل2 :تأثير صبغة الاستازانثين في قيم **TBA** (مالنولديهايد/كغم) لمنتج أقراص اللحم المفروم

المعدنية يمكن ان يؤثر في مدى تطور اللون ويتناسب شدة اللون مع تكون المعقد **TBARS**.ذكر**Guerin(11)** ان تقدير قيمة **TBA** هي طريقة واسعة الإستعمال للمركبات التي تمتلك مجاميع فعالة كاربونيلية (الديهايدات ، كيتونات) في الأغذية اثناء عملية الأكسدة الذاتية وهي طريقة حساسة نتيجة تفاعل 2 مول من **TBA** مع مول واحد من المالنولديهايد ليعطي معقداً في بداية الامر يكون لونه اصفر ويتحول تدريجياً الى البرتقالي ثم الى الأحمر الوردي الذي يعزى الى الوقت الطويل من تفاعل ثنائي الديهايد مع ثلاث ذرات كاربون الناتجة من عملية أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة الذي يدل على تزنخ الدهون والزيوت ذات الرائحة المنفرة **Off-Flavor**.

ادخال الصبغة المستخلصة في حفظ منتج الكيك

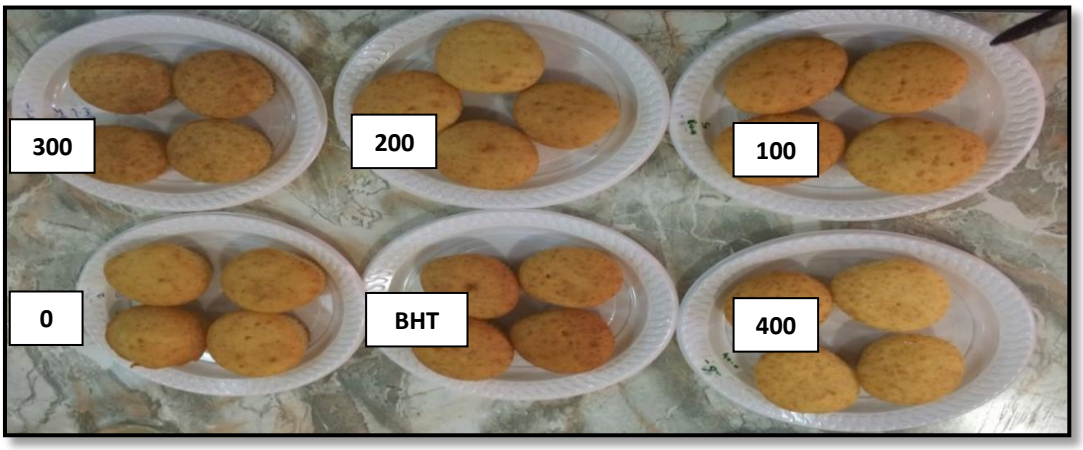
التقويم الحسي لمنتج الكيك

يوضح جدول **5** نتائج الصفات الحسية لمنتج الكيك المعامل بتراكيز **200،100** ، **300**، **400 ppm** من الاستازانثين مقارنة مع عينة مضاف إلها **BHT 200 ppm** وعينة ضابطة بتركيز **0** أي لا تحتوي على الاستازانثين، فأعطي لصفة المظهر درجات للتراكيز جميعها التي تراوحت من **18-18.7** مقارنة مع العينة الضابطة وعينة **BHT**.

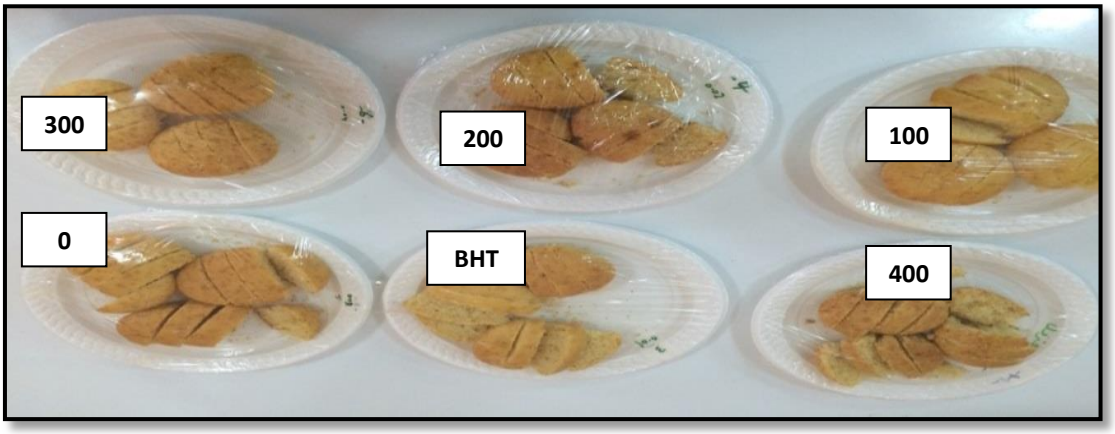
جدول **5**: التقويم الحسي لمنتج الكيك المضاف إليه تراكيز مختلفة من الاستازانثين المستخلصة

المعاملات	المظهر 20	اللون 20	الرائحة 20	الطعم 20	النسجة 20	القبول العام 100
BHT	18	17.8	17.7	18.1	18.2	89.8
0	18	16.5	17	16.5	16.6	84.6
100	18	18	17.3	17.7	17.6	88.6
200	18	18.4	17.3	17.7	17.6	89
300	18.4	18.4	17.6	17.7	18.3	90.4
400	18.7	19	17.9	18.2	18.3	92.1

لوحظ من درجات التقويم الحسي لصفة اللون أنَها ازدادت بزيادة التراكيز**18**،**18.4**، **18.4**، **19**على التوالي، وهذا يعكس ان لون الصبغة قد أعطى لوناً اكثر قبولاً قياساً مع العينة الضابطة وعينة **BHT 16.5**، **17.8**على التوالي. ولم يظهر أي تأثير في رائحة الصبغة للتراكيز المستعملة قيد الدراسة جميعها على صفة الرائحة لعينات الكيك وقد تراوحت درجات التقويم من **17.3 – 17.9**، اما الطعم والنسجة فقد اختلفتا في درجات التقويم ،إذ اعطيت أعلى درجة للعينة بتركيز **400 ppm** و **18.2** و **18.3** ، اما القبول العام فكان أعلى درجة لتركيز **400 ppm** البالغة **92.1** وهذا ممكن ان يعود الى ان الصبغة اضافت لوناً وقواماً أكثر تقبلاً لمنتج الكيك.



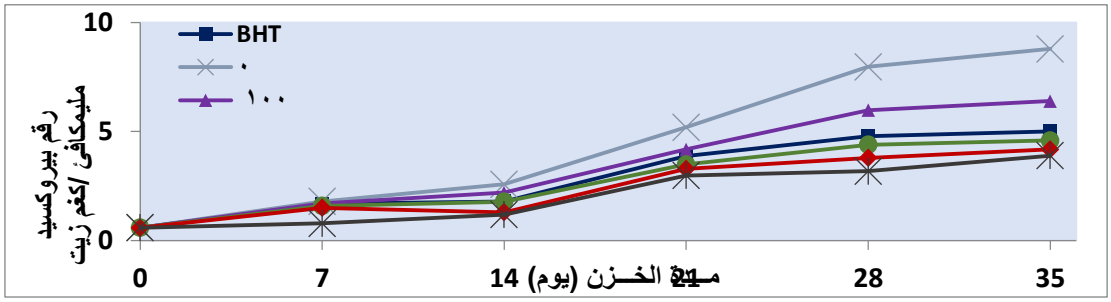
شكل 3 :معاملات منتج الكيك المضاف إليه تراكيز مختلفة من الاستازانثين المستخلصة



شكل 4 :معاملات منتج الكيك المضاف إليه تراكيز مختلفة من الاستازانثين المستخلصة معبأة في اكياس البولي اثلين المعدة للخزن

رقم البيروكسيد (PV)

بين شكل 5 نتائج رقم البيروكسيد لمنتج الكيك المخزن بدرجة حرارة من 40 – 50 م وحسبت قيمته للمدد35،28،21،14،7،0يوماً لعينات الكيك المضاف إليها الاستازانثين بتراكيز 100، 200، 300، 400 ppm وعينات مضاف إليها 200 ppm من BHT والعينة الضابطة غير المضاف إليها أي مضاد أكسدة، وضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية $P < 0.05$ في اليوم السابع حتى اليوم 35 للتراكيز جميعها. كما اختلفت تراكيز الصبغة معنوياً فيما بينها وبين عينة الBHT والعينة الضابطة، إذ اعطى تركيز 100 ppm قيمة مقدارها 1.70، 2.20، 4.18، 5.98و 6.40 مليمكافيء/كغم زيت وهي أعلى قيماً في رقم البيروكسيد في مدة الخزن، اما عينة التركيز 200 ppm للاستازانثين فقد تفوقت معنوياً عن عينة مضاد الاكسدة الصناعي عند التركيز نفسه وبلغت قيمته عند المدة من7- 35 يوماً ومن 1.59 – 4.59 ومن - 5.01 1.68مليمكافيء/كغم زيت على التوالي. تفوقت عينة التركيز 400 ppm معنوياً في اقل قيمة لرقم البيروكسيد البالغة 0.79 ، 1.19، 2.98، 3.18 و3.89 ليمكافيء/ كغم زيت عند الأيام 7، 14، 21، 28و35 على التوالي. بينما لم تظهر فروق معنوية في اليوم صفر من الخزن للعينات والتراكيز جميعها. جاءت نتائج هذه الدراسة مقاربة الى ما حصل

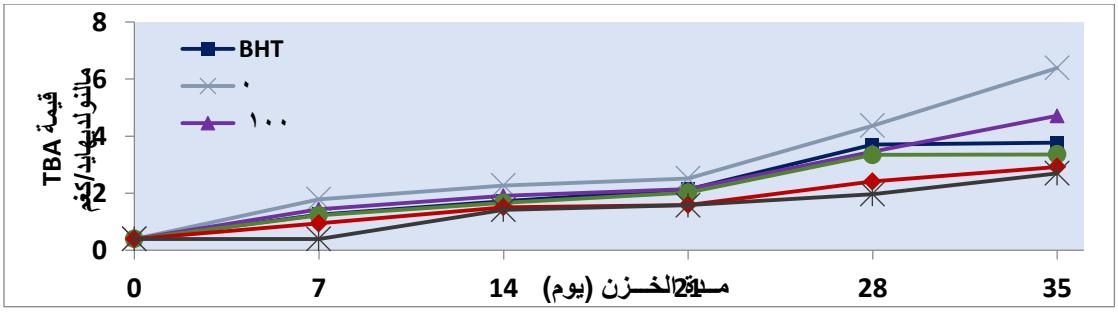


شكل 5:تأثير صبغة الاستازانثين في قيم رقم البيروكسيد (مليمكافيء/ كغم) لمنتج الكيك

عليه Ibrahium (13) بتقويم فعالية القرنفل كمضاد اكسدة على الدهون واستعمالها في الحفاظ على منتج الكيك كمادة حافظة طبيعية واستبدالها من الآثار الضارة في المواد المضادة للأكسدة الصناعية عند خزنه في درجة حرارة الغرفة لمدة 28 يوماً ومقارنته مع BHT بتركيز 200 ppm وعينة ضابطة وكانت قيمة رقم البيروكسيد عند التركيز 400 ppm للقرنفل و BHT والعينة الضابطة 2.5، 2.5 و 4 مليمكافيء/ كغم زيت على التوالي.إنَ اضافة مضادات الاكسدة الطبيعية قد تمنع تأكسد الدهون في الاغذية وتحسن من جودة الاغذية وسلامتها فتضاف الى الأغذية كمكملات غذائية يمكن ان توفر تأثيرات صحية ومفيدة وتمنع او تعالج الاغذية من حدوث الاكسدة وبسبب ارتفاع الطلب لاستهلاك منتوجات الكيك فيجب العناية في سلامتها التي من المحتمل إمكان تكوين المركبات النشطة Lu وجماعته (16).

قيمة حامض الثايوباربيوتيريك (TBA)

يلاحظ من خلال شكل 6 الذي يمثل قيمة TBA لمنتج الكيك المضاف إليه صبغة الاستازانثين كمضاد اكسدة طبيعي بتراكيز100، 200، 300 و400 ppm ومقارنتها مع مضاد الأكسدة الصناعي BHT مع عينة ضابطة خالية من أية إضافة على درجة حرارة من 40-50 م لمدة 35 يوماً، اعطت العينات جميعها فروقاً معنوية عند مستوى احتمالية P < 0.05 منذ اليوم السابع حتى نهاية مرحلة الخزن وكلما زاد التركيز قلت قيمة رقم حامض الثايوباربيوتيريك ،إذ يتناسب التركيز عكسياً مع قيمة TBA للتراكيز 100، 200، 300 و400 ppm البالغة 1.44، 1.91، 2.15، 3.46 و4.71 ملغم مالنولديهايد/كغم و1.23، 1.66، 2.02، 3.34 و3.36 ملغم مالنولديهايد/كغم0.94، 1.51 ،1.59، 2.41 و2.92 ملغم مالنولديهايد/كغم و0.40، 1.42، 1.58، 1.97 و 2.70 مالنولديهايد/كغم على التوالي. في حين أعطت العينة المضاف إليها مضاد الأكسدة الصناعي BHT أعلى قيمة لـ TBAمن

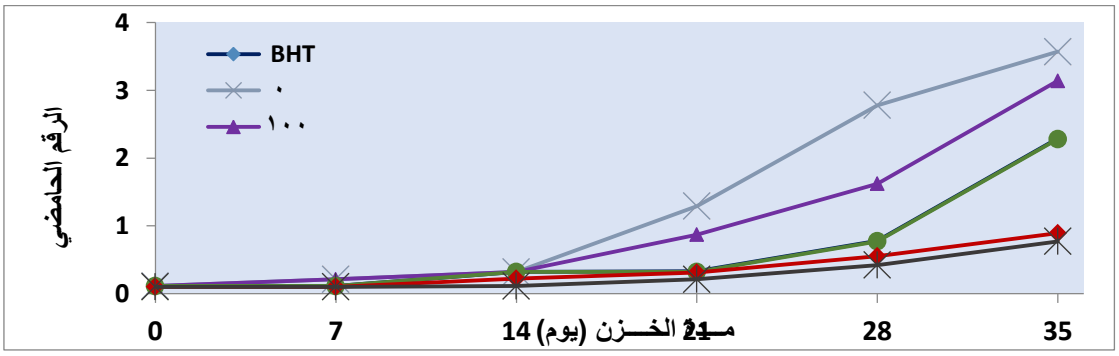


شكل 6 :تأثير صبغة الاستازانثين في قيم TBA (مالنولديهايد/كغم) لمنتج الكيك

العينة المضاف إليها الاستازانثين عند التركيز نفسه التي تراوحت من 1.25 – 3.77 ملغم مالنولديهايد/ كغم في اثناء مدة الخزن من 7 – 35 يوماً ، بينما أظهرت العينة الضابطة فروقاً معنوية وكانت الأعلى في قيمة TBA البالغة من 1.79 – 6.39 ملغم مالنولديهايد/ كغم عند المدة نفسها.جاءت هذه الدراسة قريبة الى ما حصل عليه Hafez (12) عند دراسة فعالية البردقوش كمضاد اكسدة طبيعي مضاف الى الكيك المخزن بدرجة حرارة 28 م ومقارنته مع عينة ضابطة اذ بلغت قيمة الـ TBA 0.42، 0.96 ملغم مالنولديهايد/كغم على التوالي بعد 21 يوماً من الخزن.تقاربت هذه النتائج ايضاً مع ما توصل له Ibrahium وجماعته (13) بتقدير رقم TBA لمنتج الكيك المضاف إليه القرنفل بتركيز 400 ppm كمضاد اكسدة ومقارنته مع 200 ppm BHT وعينة ضابطة وخزنها بدرجة حرارة الغرفة لـ 28 يوماً وبلغت عند نهاية مدة الخزن1.75، 1.61 و 2.33 ملغم مالنولديهايد/كغم على التوالي.ذكر Guillén-Sans وجماعته(10) ان المالنولديهايد يتحرر ببطء في المراحل الأولية من عملية التزنخ ثم يزداد سريعاً في المراحل اللاحقة من الأكسدة وان هذه الديهايدات غير المستقرة ممكن ان تسبب مشاكلاً صحية بسبب سميتها.

الرقم الحامضي

يظهر من خلال شكل 7 نتائج التحليل الإحصائي عند مستوى احتمالية $P < 0.05$ لقيمة الرقم الحامضي لعينات الكيك ،إذ تبيَن عدم وجود فروق معنوية للعينات والتراكيز جميعها في اليوم صفر من الخزن بينما ظهرت الفروق المعنوية في اليوم السابع من الخزن ،إذ اعطى التركيزان 300 و400 ppm أقل قيمة للرقم الحامضي في اثناء مدة الخزن البالغة 35 يوماً مقارنة مع باقي العينات البالغتين0.89 و0.77 % على التوالي في اليوم الخامس والثلاثين من الخزن، بينما كانت العينة الضابطة هي الأعلى في قيمة الرقم الحامضي منذ اليوم 21 حتى اليوم 35 ،إذ اختلفت معنوياً عن باقي العينات البالغة 1.29، 2.78 و3.57% على التوالي. في حين لا توجد فروق معنوية بين العينة المضاف إليها 200 ppm استازانثين والعينة المضاف إليها مضاد الاكسدة الصناعي BHT في الرقمين الحامضيين البالغين2.28 و2.29% على التوالي. جاءت هذه النتائج أقل من التي حصل عليها Ibrahium وجماعته(13) عند تقدير



شكل 7 :تأثير صبغة الاستازانثين في قيم الرقم الحامضي لمنتج الكيك

الرقم الحامضي لعينات الكيك المخزنة بدرجة حرارة الغرفة لمدة 28 يوماً المضاف إليها مضاد الأكسدة الطبيعي المستخلص من القرنفل ومقارنتها مع BHT والعينة الضابطة البالغة 0.6، 0.4 و1.03% على التوالي.إنَ البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات المتكونة في الاكسدة الذاتية غير مهمة بحد ذاتها ،إذ تكون ثابتة نوعاً ما على درجات الحرارة المنخفضة نسبياً الا ان اهميتها تكمن في تحللها بمسارات عديدة مما يؤدي الى تكوين كثير من المكونات الثانوية المتطايرة وغير المتطايرة وهي عبارة عن مركبات عضوية حلقية قصيرة السلسلة (الديهايدات ،

كيتونات ، كحولات واحماض) نتيجة لحدوث الاكسدة لهذه الدهون على درجات حرارية عالية كما اشار كل من احمد والعارف(1) و Zhong(22).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1- كان لإضافة الصبغة تأثيراً ايجابياً بزيادة التراكيز في الصفات الحسية لأقراص اللحم المفروم فضلاً عن حمايتها من حالات التلف عند خزنها لمدة 15 يوماً بدرجة حرارة من 4-8 م في اثناء تقدير رقم البيروكسيد وقيمة TBA.

2- اتصفت الاستازانثين عند استعمالها في حفظ منتج الكيك المخزن لمدة 35 يوماً لانها مضاداً لأكسدة عالية الفعالية .

التوصيات

1- استخلاص صبغة الاستازانثين من مصادر اخرى مثل البكتريا والخمائر والطحالب .

2-اختبار فعاليتها البايولوجية على حيوانات التجارب ضد امراض القلب وتصلب الشرايين والسرطان.

3- استعمالها كملونات طبيعية ومكملات غذائية طبيعية آمنة في الأنظمة الغذائية المصنعة.

المصادر

1- احمد، احمد عاشور و غيث العارف ومروان (2006). اساسيات كيمياء الاغذية. جامعة الفاتح طرابلس–ليبيا – دار الكتاب الجديدة المتحدة.

2- الطائي، منير عبود جاسم وام البشر حميد جابر الموسوي (1992). تكنولوجيا اللحوم والاسماك العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

3- الطائي، منير عبود جاسم (1986). تكنولوجيا اللحوم والأسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة البصرة– جامعة البصرة.

4- الموسوي، ام البشر حميد جابر (2006). الصفات الكيميائية والفيزيائية لدهن الروبيان. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 19، العدد 1.

5- الطائي، منير عبود جاسم و روضة محمود علي العلي و زينة طارق نعمة الكنعان (2016).استخلاص صبغة الاستازانثين بعدة مذيبات من مخلفات قشور الروبيان واختبار فعاليتها المضادة للأكسدة. مجلة جامعـــة ذي قار، المجلد 6، العدد 1.

6- جاسم، منير عبود و خديجة صادق جعفروعلي احمد ساهي(1999). تقييم طزاجة ونوعية الروبيان *Metapenacum affinis* المخزن بالثلج باستخدام الطرق الحسية والكيمياوية والبكترية. Marina Mesopotamica، 14(2): 455–475.

7- A.O.A.C. (2006). Official methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists.13th Washington D.C.,U.S.A.

8- Ali, M.; I. Ullah; S. Ahmad; H. Kh an; H. Ak bar (2009). Effect of commercial kebab frying on physico-chemical parameters of the tallow. Pakistan Journal of Nutrition, 8 (6): 891-895.

9- Francisco, F. C.; R. M. C. Simora, and S. N. Nuñal (2015). Deproteination and demineralization of shrimp waste using lactic acid bacteria for the production of crude chitin and chitosan. AACL Bioflux 8(1): 107-115.

10- Guillén-Sans, R. and M. Guzmán-Chozas (1998). The thiobarbituric acid (TBA) reaction in foods: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 38(4):315–330.

11- Guerin, M.; M. Huntley and M. Olaizola (2003). *Haematococcus* astaxanthin: applications for human health and nutrition. Trends in Biotechnology, 21(5):210-216.

12- Hafez, A. A. (2012). Physico-chemical and sensory properties of cakes supplemented with different concentration of marjoram. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(13): 463-470.

13- Ibrahium, M.I.; M.E. Abd El-Ghany and M.S. Ammar (2013). Effect of clove essential oil as antioxidant and antimicrobial agent on cake shelf life. World Journal of Dairy & Food Sciences, 8 (2): 140-146.

14- Islam, M. S.; S. Khan and M. Tanaka (2004). Waste loading in shrimp and fish processing effluents: potential source of hazards to the coastal and nearshore environments. Marine Pollution Bulletin, 49: 103–110.

15- Khalifa, I.; H. Barakat; H. A. El-Mansy and S. A. Soliman (2015). Physico-chemical, organolyptical and microbiological characteristics of substituted cupcake by potato processing residues. Food and Nutrition Sciences, 6:83-100

16- Lu, T.; C. Lee; J. Maud; J. Maud and S. Lin (2010). Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. Food Chemistry, 119:1090–1095.

17- Oparaku, F. N.; M. B. Obialo and E. J. Effiong (2010). Proximate and organoleptic characteristics of sun and solar dried fish. Animal Research International , 7(2): 1169 – 1175.

18- Pearson, D. (1976). The Chemical Analysis of Food .7 th ed, Edinburgh, New York, Churchill Liviingstone.pp:575.

19- Semb, T. N. (2012). Analytical Methods for Determination of the Oxidative Status in Oils. Thesis Norwegian University of Science and Technology.

20- Sindhu, S. and P. M. Sherief (2011). Extraction, characterization, antioxidant and antiinflammatory properties of carotenoids from the shell waste of Arabian Red Shrimp Aristeus alcocki, Ramadan 1938. The Open Conference Proceedings Journal, 2: 95-103.

21- Tahir, M. A. (1979). Effect of collagen on measure on meat tendersess.Ph. D. Thesis. Univ. Nebraska, Lincoln, Neb.

22- Zhong, Y. (2005). Lipid Oxidation: Measurement Methods. ResearchGhate: 357-385.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ASTAXANTHIN EXTRACTION FROM SHRIMP WASTE IN INCREASING SHELF OF MINCED MEAT AND CAKE PRODUCTS

R.M.A. Al Ali **Z.T. Altmeme** **M.A.J. Altai**

ABSTRACT

The current study aimed to exploit the remnants of shrimp crusted in extracting dye astaxanthin, the following results were obtained:Peel shrimp contained on the proportion of moisture and protein and fat and ashes of 1.29 , 1.83 , 18.56 and 77.82 , respectively .The dye astaxanthin extraction by 90 % acetone solvent . Astaxanthin was used in keeping tablets minced meat after performed the sensory evaluation, and 15-days of storage, and follow the evolution of the deterioration by estimating the number of peroxide and TBA. It performed on the cake product and the sensory evaluation was conducted and storage for 35 days, peroxide value, TBA and acid value were estimated, the concertation of 300 ppm outweighed, morally, the rest of the concentrations in all applications and samples with BHT and the control sample that free of addition as the dye was used as a natural antidote antioxidants in food preservation from lipid peroxidation and improvement of the quality and safety as food supplement with a healthy and beneficial effects.

Part of M.Sc. Thesis for the second author.
College of Agric., Basrah Univ., Basrah, Iraq.