# تأثير صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم على الخواص النوعية للبيركر كبديل للأملاح الفوسفات

**حوراء عبد عريبي منصور**
**جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات**
**hawraa.abd2310m@coedu**
**w.uobaghdad.edu.iq**

**أ.م وداد فاضل عباس**
**جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات**
**wid.nut82@coeduw.uobagh**
**dad.edu.iq**

**الخلاصة:**

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة تأثير استبدال أملاح الفوسفات بالبدائل الطبيعية متمثلة بمسحوق صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم على الخواص الفيزيائية والكيميائية والحسية لاقراص بيركر اللحم ،تم تحضير ست معاملات معاملة السيطرة السالبة A1 بدون إضافة ومعاملة السيطرة الموجبة A2 ،اضيف املاح الفوسفات ٠,٥%ومعاملة B2,B1 اضيف اليها صمغ الشيا ٠,٥ و١% على التوالي ، ومعاملة C2,C1 المضاف اليها البكتين بنسبة٠,٥ و١%على التوالي أظهرت النتائج حدوث ارتفاع معنوي في نسبة الفسفور والرماد وغير معنوي في نسبة الكالسيوم والبروتين والرطوبة في معاملات C2,C1,B2,B1 مقارنة مع معاملة A1، كما اشارت النتائج الى حدوث ارتفاع غير معنوي$p<0.05$ في قيمة الاس الهيدروجيني ومعنوي في قابلية الاحتفاظ بالماء لمعاملات المختلفة C2,C1,B2,B1 مقارنة مع معاملة السيطرة A1 و A2 ، مع انخفاض معنوي $p<0.05$ في نسب الفقدان عند الطهي والتغيير بالقطر لمعاملة C2,C1 مقارنة مع معاملة السيطرة A1 وغير معنوي مع معاملة السيطرة A2،وكانت افضل نسبة إضافة هي نسبة ١% بكتين قشور الطماطم اذ سجلت اعلى درجات في الخواص الفيزيائية وكانت مقاربة لمعاملة السيطرة الموجبة، كما بينت نتائج التقييم الحسي تفوق المعاملات C2,C1 المضاف اليها البكتين نسبة ٠,٥ و١%معنوياً على معاملة A1, B2,B1 وغير معنوي على معاملة A2 ،اذ حققت اعلى درجات في اللون والطراوة والعصيرية والتقبل العام .

الكلمات المفتاحية: قابلية الاحتفاظ بالماء، الانكماش بالقطر، العصيرية ، الطراوة .

**Abstract**

This study aimed to investigate the effect of replacing phosphate salts with natural alternatives, such as chia seed gum powder and tomato peel pectin, on the physical, chemical, and sensory properties of meat burger patties. Six treatments were prepared: the negative control (A1) without any additions; the positive control (A2) with 0.5% phosphate salts; treatments B1 and B2 with 0.5% and 1% chia gum, respectively; and treatments C1 and C2 with 0.5% and 1% pectin, respectively. The results showed a significant increase in phosphorus and ash contents, and a non-significant increase in calcium, protein, and moisture contents in treatments C1, C2, B2, and B1 compared to treatment A1. The results also indicated a non-significant increase ($p<0.05$) in pH value. There was a significant difference in water retention capacity for the different treatments C2, C1, B2, B1 compared to the control treatment A1 and A2 with a significant decrease ($p<0.05$) in the percentage of cooking loss and change in diameter for treatment C2, C1 compared to the control treatment A1 and insignificant with the control treatment A2. The best addition was 1% tomato peel pectin. when recorded the highest degrees in physical properties and was close to the positive control treatment. The sensory evaluation results also showed that treatments C2, C1, with (0.5 and 1% pectin) added to them, significantly increased compared to treatment B2, B1, A1, and insignificantly increased compared to treatment A2. It achieved the highest degrees in color, tenderness, juiciness, and general acceptability.

**Keywords:** Water holding capacity, diameter shrinkage, juiciness, tenderness.

**١. المقدمة**

يُعد الفوسفات غير العضوي من الإضافات الغذائية الوظيفية الشائعة في صناعة اللحوم، اذ يُستخدم لتحسين قدرة الاحتفاظ بالماء واستقرار المستحلبات وزيادة إنتاجية الطهي فضلاً عن تحسين الخواص الحسية للمنتجات، يَمتاز الفوسفات أيضاً بخصائص مضادة للأكسدة ومضادة للميكروبات، مما زاد من أهميته في تصنيع اللحوم منذ منتصف إلى أواخر القرن العشرين. وقد

أقر الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة باستخدام الفوسفات غير العضوي، حيث اعتُبر آمناً ضمن الحدود المسموح بها، إذ يُسمح عادةً بوجوده بنسبة تصل إلى ٠.٥٪ في المنتج النهائي لضمان السلامة والجودة لكن نتيجة لزيادة استهلاك الأطعمة المصنعة ارتفعت نسبة الفوسفات في النظام الغذائي الأمريكي لتصل الى نسبة ١٠٠٠ملغم/يوم (Ritz et al., 2012).

على الرغم من الخواص الوظيفية لاملاح الفوسفات في اللحوم اذ يعمل على تأخير التغيرات الكيميائية و الفيزيائية غير مرغوب فيها وتحسين الخواص الحسية مثل اللون والنكهة والطراوة والعصيرية (Mula et al.,2024)، توصي الدراسات بضبط مستويات الفوسفات عند الحد الأدنى المطلوب لتفادي أي تأثيرات صحية محتملة، لان الممارسات الخاطئة مثل الاستخدام غير القانوني للفوسفات تثير مخاطر صحية مرتبطة باستهلاك منتجات اللحوم ( Long et al 2011.,). أن تزايد مخاوف الصحية في منتجات اللحوم أدى الى اعتماد على أساليب جديدة ومبتكرة في صناعة اللحوم.(Majd et al .,2024)

اصبح اليوم استخدام المواد الحافظة الكيميائية تثير كثير من القلق بسبب تاثيراتها الضارة المحتملة على الصحة ،مما دفع الباحثين الى البحث عن بدائل طبيعية أكثر أماناً لاستخدامها في حفظ الأغذية وتحسين جودتها(Alsoufi,. 2022) اذ اتجهت صناعة الأغذية في السنوات الاخيرة نحو تلبية متطلبات "العلامة النظيفة"، وهي حركة تهدف إلى استخدام مكونات طبيعية ومفهومة للمستهلكين مع تجنب الإضافات الاصطناعية. وقد انعكس هذا الاتجاه أيضاً على صناعة اللحوم، حيث أصبح المستهلكون يطالبون بمنتجات خالية من الإضافات الصناعية مع الحفاظ على المعايير الحسية والوظيفية للمنتجات (Delgado et al., 2021).

يُعد الحصول على مصادر بروتين كافية وذات جودة غذائية عالية أمرًا أساسيًا للصحة العامة،لاسيما مع ارتفاع متوسط العمر المتوقع للسكان. وتسهم اللحوم المصنعة من مكونات طبيعية في تلبية هذه الحاجة من خلال تقديم منتجات غنية بالعناصر الغذائية ومتوافقة مع التوجهات الحديثة نحو الغذاء الصحي (Barone et al., 2021) ، تعد اللحوم ومنتجاتها من اكثر الأغذية استهلاكاً في العالم، وينبغي الاهتمام بها لما فيها من فيتامينات وبروتينات واحماض امينية ضرورية لنمو الجسم(Abdullah .,2024) .

ورغم الفوائد التغذوية للحوم، يثار جدل حول تأثير الفوسفات غير العضوي على الصحة، لا سيما فيما يتعلق بصحة القلب والكلى ،فالفوسفات غير العضوي هو عبارة عن أملاح معدنية لحامض الفوسفوريك (مثل فوسفات الصوديوم أو الكالسيوم)، بخلاف الفوسفات العضوي الموجود طبيعياً في الأغشية الخلوية.

أظهرت الدراسات أن الاستهلاك المفرط للفوسفات الصناعي مرتبط بزيادة فوسفات الدم ومشاكل في امتصاص الكالسيوم، مما قد يؤدي إلى مضاعفات صحية مثل اضطرابات العظام وأمراض الكلى المزمنة (Ritz.,2012). يُمتص الفوسفات غير العضوي بمعدل مرتفع (٨٠–٩٠٪) في الجسم ويتم التخلص منه عن طريق الكلى (De Fornasari,.2017) ، وتشير الدراسات الحديثة الى ان الاستهلاك العالي للفوسفات يمكن ان يؤدي الى تثبيط امتصاص الكالسيوم وضعف تكوين العظام مما يزيد من أهمية إيجاد بدائل طبيعية للفوسفات الصناعي لتقليل المخاطر الصحية المرتبطة به. لذلك هناك جهود بحثية مستمرة لأيجاد بدائل طبيعية للفوسفات لضمان سلامة المستهلك مع الحفاظ على جودة المنتج.

أن استبدال الفوسفات الصناعي في اللحوم ليست مهمة سهلة؛ إذ يتطلب إيجاد بدائل قادرة على تحقيق نفس الوظائف التكنولوجية وبسعر معقول. وقد واجه الباحثون تحديات كبيرة في هذا المجال، نظرًا لأن الفوسفات يؤدي دوراً مركزياً في تحسين قابلية الاحتفاظ بالماء، وتوزيع البروتينات، وتحسين قوام المنتجات، لذا كان هناك سعي متواصل لاستبدال المواد المصنعة الكيميائية ببدائل طبيعية وقد واجه العديد من الباحثين ومصنعي اللحوم صعوبة في اكتشاف بدائل الفوسفات الصناعي، لان البديل الجديد يجب ان يحافظ على الخصائص الوظيفية التي يؤديها الفوسفات وبتكلفة معقولة للمنتج النهائي (Sindeiar,2015)

يعد البكتين أحد المكونات الطبيعية لمنتجات اللحوم الصحية، نظراً لأن البكتينات منخفضة الميثوكسي تشكل هلاماً من خلال أيونات الكالسيوم الطبيعية وتعمل كمكونات قلوية لزيادة قيمة الرقم الهيدروجيني للمنتجات، فإن البكتين منخفض الميثوكسي هو مادة مضافة واعدة لأنتاج منتجات اللحوم الخالية من الفوسفات نظراً لقابليته على ربط الماء لمنتجات اللحوم المنخفضة والخالية من الفوسفات ( Cho and Jeong., 2018).

ذكر (2021)Sharefiabadi and Serdaroglu.,، بأن البكتين يمتاز ويتميز بخاصية جيدة لربط الماء والدهون، لذلك، يُمكن استخدامه كعامل تبلور، مغلف، مستحلب وفي منتجات اللحوم منخفضة السعرات الحرارية كبديل للدهون و/أو السكر (ألياف غذائية)، وكمكوّن طبيعي بديلاً عن الفوسفات. يستخلص صمغ بذور الشيا من الطبقات الخارجية لبذور الشيا، يتكون هذا صمغ من سكريات متعددة متفرعة، والبروتينات والدهون الغنية بالأحماض الدهنية أوميغا-٣ والرماد، يُمثل الصمغ مصدرًا واعدًا للغرويات المائية، إذ يُوفر خصائص وظيفية مُتنوعة ومرغوبة، بما في ذلك قدرة امتصاص الماء، وخصائص الاستحلاب والرغوة، وقابلية ذوبان عالية في الماء البارد والساخن (Hernandez *et al.*, 2020).كما يعمل على انخفاض مؤشرات أكسدة الدهون في اللحوم(Qassim et al.,2024)

تهدف الدراسة الحالية إلى تقديم حلول عملية وعلمية لدعم إنتاج منتجات لحوم صحية وعالية الجودة، تلبي متطلبات المستهلكين وتحد من الاعتماد على الإضافات الصناعية وذلك بدراسة تأثير استبدال املاح الفوسفات الصناعية ببدائل طبيعية (صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم) في الخواص الكيميائية والفيزيائية والحسية للبيركر المصنع مختبرياً.

**٢. طرائق العمل**

**٢-١تحضير صمغ بذور الشيا:**

استخلص صمغ بذور الشيا على وفق الطريقة (٢٠١٤)., Kilor and Bramhe مع بعض التحويرات تم خلط بذور الشيا بالماء المقطر بنسبة١:٤٠ (بذور: ماء) ومن ثم وضعت على مازج مغناطيسي لمدة ٣٠ دقيقة وبدرجة حرارة ٤٠م ومن ثم خلطت بالخلاط كهربائي وفصل الهلام بالترشيح بقماش ململ ومن ثم رسب الصمغ بإضافة كحول الاثيل بنسبة ٢:١ (راشح :كحول ) لمدة ساعتين عزل الصمغ بمنخل قطني وجفف الصمغ في فرن حراري بدرجة ٤٠-٤٥ م لمدة ٢٤ ساعة وبعدها طحن الصمغ المجفف بمطحنة كهربائية .

**٢-٢تحضير البكتين من قشور الطماطم:**

أُتبعت الطريقة المتبعة من قبل (2016)., Crassino et al اذ مزج ٥غم من قشور الطماطم الجافة واضيف٥٠ مل من حامض الهيدروكلوريك N٠,٠٣ وسخن الى درجة ٦٠مْ وبعد مدة ٣٠ دقيقة من التحريك المستمر بالمحرك المغناطيسي رشح الخليط بقماش الململ لغرض إزالة المواد العالقة ووزن الراسب واجرى له تحليل بتسخينه مع حامض الهيدروكلوريك N ٠,٠٤بنسبة ١:٢٥ (مادة :مذيب ) عند درجة حرارة٩٠ مْ واستمر التحريك والتسخين لمدة ٢٠ دقيقة على محرك مغناطيسي ثم اضيف له ماء ساخن بدرجة حرارة ٩٠ مْ بنسبة ١:١٥(راسب :مذيب) وتحريك مستمر لمدة ٩٠ دقيقة رشح الخليط بعد ذلك بقماش الململ ثم نبذ الراشح مركزياً بجهاز الطرد المركزي على سرعة ٧٠٠xg لمدة ٢٠ دقيقة للتخلص من بقايا الرواسب وركز بعدها المحلول الرائق بالمبخر الدوار الى ٢٠ مل ثم رسب بالايثانول ٩٩% بنسبة ( ١ :١ )(ايثانول –محلول البكتين ) وترك بعد ذلك لمدة ٦٠ دقيقة في الثلاجة ويرشح ويحفف الراسب على درجة حرارة ٦٠ مْ وطحن بمطحنة كهربائية وحفظ في عبوات زجاجية لحين الاستعمال .

**٢-٣تصنيع البيركر**

تم تصنيع البيركر حسب المواصفة القياسية العراقية رقم5110 لسنة 2019 ، تم شراء لحم البقر الخالي من الدهن من منطقة الفخذ ودهن البقر من احد محلات الجزارة في محافظة بغداد ،تم شراء املاح الفوسفات الصناعي (فوسفات الصوديوم ثنائي القاعدة $NaH_2PO_4$)من منطقة باب المعظم (شارع الصحة) , تم فرم اللحم البقري الخالي من الدهن (الشرح) اكثر من مرة بمفرمة ذات فتحات (٨ملم و٥ملم) تم تحضير ست معاملات من البيركر اذ تم إضافة البدائل الطبيعة مسحوق صمغ بذور الشيا بنسبة ٠,٥ و١% ورمزت المعاملة B1 وB2 على التوالي ، واضيف بكتين قشور الطماطم بنسبة ٠,٥ و١% ورمزت المعاملات C2,C1 على التوالي وحضرت معاملة A2 بأضافة ٠,٥ %من املاح الفوسفات كمعاملة سيطرة موجبة ومعاملة A1 التي تركت بدون إضافة كمعاملة سيطرة سالبة حضرت معاملة السيطرة بمزج ٨٠%لحم شرح مع ٢٠%شحم (دهن بقري) ومزج الخليط مع اضافة التوابل والثوم والملح ومزج حتى التجانس, ومن ثم تشكيل البيركر على شكل أقراص بوزن ١٠٠غم للقرص الواحد ووضعت في الثلاجة

لمدة ٤ساعات لحين الشوي باستخدام Hot plate وتم اجراء بعض الفحوصات الفيزيائية والميكروبية والحسية لها .

**٤.٢التركيب الكيميائي لبيركر المصنع**

تم تقدير محتوى الفسفور باستخدام جهاز المطياف وفقاً للطريقة ( Chapman and pratt.,1961) .و الكالسيوم باستخدام جهاز الامتصاص الذري وفقاً للطريقة (APHA.,2017) وقدر محتوى البروتين باستخدام جهاز كيلدال حسب الطريقة ( van Dijk and Houba.,2000) وتم تقدير الدهن والرماد والرطوبة حسب ما ذكر في (AOAC.,1995).

**٥٠٢ الفحوصات الفيزيائية**

**١.٥.٢ تقدير pH**

تم قياس الاس الهيدروجيني حسب الطريقة المقترحة من قبل العالم (1964) Sayre et al.,والتي تنص على اخذ ١٠ غم من النموذج واضافة ١٠٠ مل من الماء المقطر اليه وتجنيسها لمدة دقيقة واحده ثم فلترة النموذج وقياس الاس الهيدروجيني لها باستخدام جهاز pH (meter)

**٢.٥.٢ تقدير قابلية الاحتفاظ بالماء**

قدرت قابلية حمل الماء لنماذج البيركر حسب الطريقة المذكورة من قبل Dosh et al.,(2016) اذ خلط ٥٠غم من العينة مع ٥٠ مل من الماء بوساطة الخلاط الكهربائي لمدة ١ دقيقة ،ثم طرد مركزي بسرعةxg ٥٠٠٠ لمدة ١٠ دقائق ،وتم حساب قابلية الاحتفاظ بالماء حسب المعادلة :

قابلية حمل الماء (WHC) = وزن الماء قبل الطرد المركزي – وزن الماء بعد الطرد المركزي /وزن العينة × ١٠٠

**٣.٥.٢تقدير نسبة الفقدان اثناء الطهي**

تم تقدير نسبة الفرق في الوزن حسب الطريقة(1978) Cross *et al.*اذ تم وزن أقراص البيركر قبل الشوي وبعده وتركت اقراص البيركر لتبرد ثم تم وزنها وقدرت نسبة الفقد حسب

المعادلة الاتية:

الفقد بالوزن (%)=الوزن قبل الشوي (غم)–الوزن بعد الشوي (غم)/الوزن قبل الشوي(غم) 100x

**٤.٥.٢ تقدير نسبة التغير بالقطر**

تم احتساب النسبة المئوية للتغير بالقطر لاقراص البيركر بعد الشوي حسب طريقة Dosh et al (2016)اذ تم قياس قطر اربعة اقراص من كل معاملة وبواقع ثلاث قراءات للقرص الواحد قيل الشوي وبعده باستعمال أداة الفيرنيه واحتسبت النسبة المئوية للتغير بالقطر يعد الشوي حسب المعادلة الأتية:

التغير بالقطر (%)=القطر قبل الشوي(سم)–القطر بعد الشوي(سم) /القطر قبل الشوي(سم)× 100

**٥.٥.٢قياس شدة اللون**

تم القياس باستخدام جهاز مقياس شدة اللون QPI–180–Quality portable Colorimeter لكل شريحة فوراً بعد القطع وتم توحيد مقياس الألوان مقابل لوحة معايرة بيضاء(L*a*b* ) قيم L تشير الى السطوح البيضاء+L والسوداء –L وقيم a تشير الى السطوح الأحمر+a والاخضر –a و قيم b التي تشير الى السطوح الأصفر +b والازرق –b (Bae ei al., 2017).

**٦.٢ التقييم الحسي**

أجري التقييم الحسي لنماذج البيركر بعد التصنيع مباشرة من قبل (١٠) مقيمين من أساتذة وطلبة الدراسات العليا / جامعة بغداد / كلية التربية للبنات / قسم الاقتصاد المنزلي,اذ وضعت النماذج في اطباق مخصصة لكل منها لإجراء الاختبارات التذوقية الحسية اذ تم تقييم كل من صفات اللون والعصيرية والنكهة و الطراوة والقبول العام

وذلك وفق استمارة التقييم المصممة من قبل (1979) ,.Tahir.

**٧.٢التحليل الاحصائي**

استعمل البرنامج الاحصائي (2018 ) SAS- Statistical Analysis System في تحليل البيانات لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة وفق تصميم عشوائي كامل،(Completely Randomized Design-CRD ) وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (Least Significant Difference-LSD ).

**٣.٠النتائج والمناقشة**

**١.٣التركيب الكيميائي**

يوضح الجدول (١) تأثير إضافة أملاح الفوسفات والبدائل الطبيعية (صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم) على مكونات البيركر الكيميائية، وشملت نسبة الفسفور والكالسيوم والبروتين والدهن والرماد والرطوبة.اذ تشير النتائج الى حدوث ارتفاع معنوي نسبة الفسفور عند المستوى ($p<0.05$ ) في المعاملات المختلفة مقارنةً مع معاملة السيطرة السالبة A1 اذ سجلت معاملة السيطرة الموجبة اعلى نسبة فسفور0.61%، تليها معاملة B2 المضاف اليها مسحوق صمغ بذور الشيا ١% اذ بلغت٠,٢٧% ثم معاملة C2. المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ١%اذ بلغت ٠,٢٣% اما معاملة السيطرة السالبة سجلت أدنى نسبة ٠,١٢%.كما يلاحظ من الجدول نفسه ازدياد محتوى الكالسيوم بصورة غير معنوية احصائياًعند استبدال املاح الفوسفات بالبدائل الطبيعية مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة والموجبة اذ سجلت معاملة C2 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ١% اعلى محتوى الكالسيوم بلغت ٠,٠٢٥%.

كما تبين النتائج الى حدوث زيادة غير معنوية احصائياً($P<0.05$) في محتوى البروتين والدهن عند استبدال املاح الفوسفات بالبدائل الطبيعية مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة والموجبة ،وسجلت معاملة B2 التي المضاف اليها صمغ بذور الشيا ١% اعلى نسبة وبلغت ٢٣,٦٠%، ١٢,٦٦%لكل من البروتين والدهن على التوالي .بينما ازدادت نسبة الرماد في البيركر المصنع بصورة معنوياً إحصائياً وسجلت اعلى نسبة للرماد معاملة B2 بلغت١,٥٩%.كما توضح نتائج الدراسة حدوث زيادة غير معنوية احصائياُ ($P<0.05$) في محتوى الرطوبة فقد سجلت معاملة C2 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ١% اعلى نسبة وبلغت ٥٣,٤٧%.

اتفقت الدراسة مع Cho and Jeong.,(2018) اذ ازدادت نسبة الدهون والبروتين والرماد في ستيك اللحم المُحضّرة من إضافة خليط هلام ميثوكسي بكتين مع مسحوق كالسيوم قشور البيض مرة ومرة اخرى بميثوكسي بكتين بمفرده ، واما بالنسبة الرطوبة كانت متقاربة لمعاملة السيطرة .

**الجدول١:** تاثير إضافة املاح الفوسفات والبدائل الطبيعية على مكونات البيركر الكيميائية

| ت | مقدار الاستبدال | الفسفور % | الكالسيوم% | البروتين% | الدهن% | الرماد% | الرطوبة% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 0.12 | 0.015 | 22.62 | 12.02 | 1.15 | 52.14 |
| A2 | املاح الفوسفات ٠.٥% | 0.61 | 0.017 | 22.74 | 12.10 | 1.22 | 52.44 |
| B1 | مسحوق صمغ بذور الشيا ٠.٥ % | 0.19 | 0.020 | 23.05 | 12.42 | 1.45 | 52.77 |
| B2 | مسحوق صمغ بذور الشيا ١ % | 0.27 | 0.023 | 23.60 | 12.66 | 1.59 | 53.26 |
| C1 | بكتين قشور الطماطم ٠,٥% | 0.15 | 0.022 | 22.86 | 12.25 | 1.30 | 52.89 |
| C2 | بكتين قشور الطماطم ١% | 0.23 | 0.025 | 23.20 | 12.37 | 1.40 | 53.47 |
| قيمة L.S.D | | 0.206 * | 0.0138 NS** | 2.08 NS | 0.7685 NS | 0.298 * | 2.902 NS |
| * ($P \leq 0.05$). | | | | | | | |

غير معنوي احصائياً ** NS:Non sighificant

**٣. ٢الفحوصات الفيزيائية**

**١٠٢٠٣الاس الهيدروجيني pH وقابلية الاحتفاظ بالماء**

يوضح الجدول (٢) نتائج تأثير إضافة أملاح الفوسفات والبدائل الطبيعية ( مسحوق صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم) في قيمة الاس الهيدروجيني (pH) لمعاملات البيركر المصنع ، اذ توضح النتائج حدوث ارتفاع في قيمة الاس الهيدروجيني ولكنه غير معنوي ($P<0,05$) ، اذ بلغت قيمة الاس الهيدروجيني ٦,٠٠،٦,٠٩,٦,٠٥,٦,٢٢٦ للمعاملات C2,C1,B2,B1 على التوالي .مقارنة مع المعاملة السيطرة السالبة والموجبة والبالغة ٥,٨١,٥,٩٨على التوالي . اتفقت النتائج مع Kavuşan *et al.*, (2021) عند دراسته تأثير استخدام مسحوق كالسيوم قشور البيض والبكتين منخفض الميثوكسيل ومزيج مسحوق كالسيوم قشور البيض مع البكتين كبدائل للفوسفات على معايير جودة شرائح لحم الديك الرومي. اذ قام بأضافة مسحوق الكالسيوم قشور البيض بنسبة (٠.٢٥ و ٠.٥٠)% بشكل مفرد أو مع ٠.٢٥% من بكتين منخفض الميثوكسيل في شكل مسحوق وهلام. اظهرت النتائج حدوث ارتفاع في قيم الرقم الهيدروجيني بإضافة مسحوق كالسيوم قشور البيض والبكتين وسجلت المعاملات المضاف اليها مزيج مسحوق قشور البيض مع البكتين اعلى قيمة للاس الهيدروجيني.كما يوضح الجدول ذاته ان إضافة املاح الفوسفات و البدائل الطبيعية أدت الى زيادة تدريجية في قابلية الاحتفاظ بالماء بشكل معنوي احصائياً($P<0.05$) عند زيادة نسب اضافة بكتين قشور الطماطم ،اذ سجلت معاملة C2 التي اضيف اليها بكتين قشور الطماطم ١%اعلى قابلية للاحتفاظ بالماء بلغت٧٠% وهي مقاربة لمعاملة السيطرة الموجبة ٧٢%،بينما سجلت معاملة السيطرة السالبة اقل قابلية للاحتفاظ بالماء42.8 وهذا يعزى لقدرة بكتين قشور الطماطم على تكوين هلام قوي تحت ظروف المعالجة الحرارية مما يقلل من فقدان السوائل، وذكر ( Cho and Jeong ., 2018)ان البكتين يعزز خاصية ربط الماء لمنتجات اللحوم الخالية من املاح الفوسفات ومن جانب اخر تشير النتائج الى ان إضافة صمغ بذور الشيا أدى الى زيادة قابلية الاحتفاظ بالماء بشكل معنوي احصائياً عند زيادة نسب الإضافة اذ بلغت ٥٤و ٦٠% لمعاملةB2,B1 على التوالي ،وذلك يعزى الى قابلية الصمغ على امتصاص الماء وتكوين شبكه هلامية تساعد في احتجاز السوائل داخل المنتج .

ان القدرة على الاحتفاظ بالماء من العوامل المهمة في جودة اللحوم ومنتجاته وتزداد عند زيادة الاس الهيدروجيني (Al-Hafud.,2021) . اتفقت النتائج مع (2017).,Al-Abbadi et al اذ أشاروا الى زيادة قابلية حمل الماء لأقراص لحم الدجاج المصنعة بزيادة نسب إضافة صمغ بذور الريحان ،اذ كانت اعلى نسبة على حمل الماء ٦١,٧%عند إضافة٢% من مسحوق الصمغ بينما كانت اقل قابلية على حمل الماء٣٨,٧%لمعاملة السيطرة.

**الجدول٢:** تأثير المضافات املاح الفوسفات والبدائل الطبيعية في النسبة الرقم الهيدروجيني لمعاملات البيركر

| المعاملات | مقدار الاستبدال | مقدار PH | قابلية الاحتفاظ بالماء % |
|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 5.81 | 42.8 |
| A2 | املاح الفوسفات 0.5% | 5.98 | 72 |
| B1 | مسحوق صمغ بذور الشيا 0.5 % | 6.00 | 54 |
| B2 | مسحوق صمغ بذور الشيا 1 % | 6.09 | 60 |
| C1 | بكتين قشور الطماطم 0.5 % | 6.05 | 65 |
| C2 | بكتين قشور الطماطم1% | 6.22 | 70 |
| | قيمة L.S.D | 0.491 NS** | 9.530 * |
| * ($P \leq 0.05$). | | | |

** NS:Non sighificant غير معنوي احصائياً

**٢٠٢٠٣نسبة الفقد بالوزن عند الطهي**

يبين الجدول (٣) تأثير إضافة البدائل الطبيعية( صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم ) لأملاح الفوسفات في الصفات الفيزيائية خلال الطبخ ،اذ تشير النتائج الخاصة باضافة مسحوق صمغ بذور الشيا الى حدوث انخفاض معنوي في نسبة الفقد في الوزن بلغت اقل نسبة لها عند إضافة١% معاملة B2 و البالغة ٢٠,٦% مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة والموجبة و التي بلغت ٢٤,٩٤ و ١٥.٨٩% على التوالي و ان سبب ارتفاع نسب الفقد عند الطبخ للعينة السيطرة السالبة يعود الى انخفاض الاس الهيدروجيني للحم مما يؤدي الى انخفاض قابلية اللحم على ربط الماء كذلك تحدث عدة تغيرات كيميائية وفيزيائية خلال المعاملة الحرارية لأقراص البيركر مما يسب فقدان جزء من الماء

والدهن الموجود بين وداخل العضلات واثناء التسخين ينفصل السائل الناضح الذي يحتوي على مركبات ذائبة مثل الكيرياتين والاملاح وقليل من الاحماض الامينية (Al-Aswad,.2000) مما يؤثر على الوزن النهائي لاقراص البيركر بعد الطبخ .اتفقت هذه النتائج مع ما وجدهُ (2017) Al-Abbadi and Al-Ani اذ لوحظ حدوث انخفاض في نسبة الفقد عند الطبخ لعينات ببركر الدجاج المصنع باضافة صمغ بذور الريحان اذ كانت اعلى قيمة فقد عند الطبخ ٣٣.٧% لمعاملة السيطرة بيما اقل قيمة عند الطبخ بلغت ٢٢.٣%عند إضافة الصمغ بتركيز ٢% . اتفقت نتائج مع دراسة Mahmoud (2017)عند دراسة تأثير اضافة صمغ اكليل الجبل والريحان والنعناع على عائد الطهي ،أظهر بيركر الدجاج المطبوخ مع إكليل الجبل أعلى عائد طهي واقل نسبة فقدان بالوزن، مقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة (معاملة بأملاح الفوسفات) .

أما فيها يتعلق بأضافة بكتين قشور الطماطم فيلاحظ من الجدول ذاته حدوث انخفاض معنوي احصائيا($P\leq0.05$) في نسبة الفقد خلال الطبخ اذ بلغت ١٧.٤٤ و ١٥,٦٤% لمعاملة C2وC1 على التوالي، اذ لوحظ بزيادة نسب البكتين المضافة قد قل نسبة الفقد في الطبخ .اتفقت هذه النتائج مع دراسة (2016),. Kim et al حيث لاحظ إضافة ان ١%بكتين قشر الصويا الى فطيرة اللحم البقري الطازج والمجمدة ادت انخفاض في نسبة فقدان الوزن وزيادة في عائد الطبخ .

ذكر (Ibrahim et al .,2011)ان إضافة نشا البطاطا و الكارجينان لبيركر الدجاج له دور مهم من تقليل الفقد ان اثناء الفقد الطبخ وذلك لقدرتها على حجز الرطوبة في المنتوج.

**٣٠٢٠٣نسبة التغيير بالقطر**

يوضح الجدول(٣) تأثير إضافة البدائل الطبيعية لاملاح الفوسفات في نسبة التغيير بالقطر لمعاملات البيركر بعد الطهي اذ تشير النتائج الى حدوث انخفاض في القطر لمعاملة السيطرة السالبةA1٥,٢٥١١% بينما في معاملة السيطرة الموجبة A2 كانت ٧,١٢%في حين كان الانخفاض في القطر لمعاملات B2,B1 المضاف اليها صمغ بذور الشيا بنسبة ٠,٥و١%بديل عن املاح الفوسفات ١٠,٢٥و١٣% .اما في معاملة C2,C1 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم بنسبة ٠,٥و١% بلغت ٨,٣٧ و ٨,٠٠%على التوالي كما اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية احصائياً .

بينت (Dosh et al.,2016) الى حدوث انخفاض في القطر بيركر الدجاج عند إضافة مسحوق الفطر بنسبة١٠و١٥% اذ كانت اعلى قيمة للانحفاض بالقطر في نموذج السيطرة ١٨,٠٨%بينما قل في معاملة الاستبدال ١٠و١٥% اذ بلغ ٨,٣٨ و ٥,٦٥%على التوالي .

**الجدول٣:** تأثير اضافة البدائل الطبيعية في التغيرات الفيزيائية لمعاملات البيركر بعد الطهي

| رقم المعاملة | مقدار الاستبدال | الفقد الوزن عندالطهي % | نسبة التغيير بالقطر % |
|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 24.94 | 11.25 |
| A2 | املاح الفوسفات ٠.٥% | 15.89 | 7.12 |
| B1 | مسحوق صمغ بذور الشيا ٠.٥ % | 23.43 | 10.25 |
| B2 | مسحوق صمغ بذور الشيا ١ % | 20.6 | 9.51 |
| C1 | بكتين قشور الطماطم ٠.٥ % | 17.44 | 8.37 |
| C2 | بكتين قشور الطماطم ١% | 15.64 | 8.0 |
| | قيمة L.S.D | * 4.88 | * 2.793 |
| * ($P\leq0.05$). | | | |

**٠.٢.٣شدة اللون**

يُظهر الجدول (٤) تأثير إضافة أملاح الفوسفات والبدائل الطبيعية (صمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم) على معايير شدة اللون (L, A, B) للبيركر المصنع. وأشارت النتائج إلى وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين المعاملات ،مما يدل على أن البدائل أثرت بشكل واضح على الخصائص اللونية للمنتج. تشير قيمة (L) الى لون أكثر بياضاً. سُجلت معاملة السيطرة الموجبة A2اعلى قيمة L(٦٩.٢٦)، تليها المعاملات المضاف اليها بكتين قشور الطماطم بنسبة ٠,٥و١% وبلغت (٦٦.١٠ و٦٦.١٨). بينما كانت أدنى قيمة للمعاملة المضاف اليها مسحوق صمغ بذور الشيا بنسبة ١% البالغة (٦٢.٨٩)، مما يدل على لون أغمق قليلاً ،مما يدل ان إضافة الفوسفات أو البكتين أدت إلى منتج أكثر إشراقاً مقارنة بصمغ الشيا والمعاملة القياسية.

تشير قيمة (A) إلى شدة الاحمرار سجلت معاملة المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ٠.٥ % أعلى قيمة بلغت (٣.٣٠)، تليها معاملة بكتين ١% (٣.٢٢). اما المعاملة المضاف اليها أملاح الفوسفات بنسبة ٠.٥ % سجلت (٢.٧٥). اما المعاملة السيطرة السالبة والمعاملات المضاف اليها مسحوق الشيا سجلت أدنى قيم. يلاحظ أن بكتين قشور الطماطم زاد من احمرار المنتج بشكل واضح، تشير قيمة (B) إلى شدة الاصفرار سجلت المعاملة المضاف اليها بكتين قشور الطماطم بنسبة ٠,٥و١% أعلى القيم ٩.٦٥ و٩.٠٠ على التوالي تليها معاملة أملاح الفوسفات ٨.٩٤ أقل قيم سجلت مع المعاملات المضاف اليها صمغ بذور الشيا بنسبة٠,٥و١%وكانت ٦.١٦ و٦.٢٦ .يشير هذا إلى أن معاملة البكتين أسهمت في تعزيز اللون الذهبي المفضل لمنتجات اللحوم المشوية. بصورة عامة، أدى استخدام بكتين قشور الطماطم إلى تحسين مؤشرات اللون من خلال زيادة قيمة B,A,Lمما قد يرفع من الجاذبية الحسية للمنتج النهائي. أما أملاح الفوسفات فساهمت أساساً في زيادة قيمة L، في حين أن مسحوق صمغ بذور الشيا أدى إلى لون أدكن قليلاً مع انخفاض قيمة Aو B .

**الجدول ٤ :**تأثير إضافة املاح الفوسفات والبدائل الطبيعية في شدة اللون لمعاملات البيركر

| المعاملات | مقدار الاستبدال | L | A | B |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 65.94 | 1.19 | 8.15 |
| A2 | املاح الفوسفات 0.5% | 69.26 | 2.75 | 8.94 |
| B1 | مسحوق صمغ بذور الشيا ٠.٥ % | 64.69 | 1.79 | 6.16 |
| B2 | مسحوق صمغ بذور الشيا 1 % | 62.89 | 1.22 | 6.26 |
| C1 | بكتين قشور الطماطم 0.5 % | 66.10 | 3.30 | 9.65 |
| C2 | بكتين قشور الطماطم 1% | 66.18 | 3.22 | 9.00 |
| | قيمة L.S.D | * 5.02 | * 0.713 | * 1.667 |
| * ($P \leq 0.05$). | | | | |

**+Lيمثل لون الأبيض –Lيمثل لون الأسود**

**+Aيمثل لون الأحمر –Aيمثل لون الأخضر**

**+Bيمثل لون الاصفر –Bيمثل لون الازرق**

**٣٠٣ التقييم الحسي**

بيّنت نتائج الجدول (٥) أن استخدام بدائل أملاح الفوسفات الطبيعية (صمغ الشيا وبكتين قشور الطماطم) أدى إلى تحسن ملحوظ في بعض الصفات الحسية لمنتجات البيركر مقارنة بالمعاملة السيطرة الخالية من الإضافات، وقد شملت الخواص الحسية اللون والنكهة والعصيرية والطراوة والتقبل العام، سجلت أعلى درجات تقييم اللون لصالح المعاملتين C2,C1المضاف اليهما بكتين قشور الطماطم بتركيزي ٠.٥ و١ % اذ حصلنا على نفس الدرجة (٦.٤)، مما يشير إلى أن هذه الإضافة حسّنت بشكل واضح من مظهر البيركر مقارنة بالمعاملة السيطرة السالبة (٥.٩)،اما معاملة السيطرة الموجبة المضاف اليها أملاح الفوسفات حصلت على ٦.١، بينما لوحظ انخفاض طفيف في المعاملة المضاف اليها صمغ الشيا ١ % (٥.٣)، سُجلت أعلى درجة للنكهة في معاملة C1 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم بنسبة ١ % اذ بلغت (٦.٦)، تليها معاملة C2 مضاف اليها البكتين ٠.٥ % (٦.٢)، وأملاح الفوسفات ٠.٥% البالغة٦,١. أما معاملات صمغ الشيا فسجلت قيمًا أقل نسبيًا (٥.٥)، وكانت قريبة من المعاملة السيطرة السالبة ٥.٤، مما يدل على أن بكتين الطماطم ساهم بشكل إيجابي في تعزيز النكهة، وربما يعود ذلك إلى طبيعة البكتين وتأثيره على إطلاق النكهات أثناء الطهي. بالنسبة للعصيرية تفوقت معاملة C1 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ١% بشكل واضح بتسجيلها أعلى قيمة (٦.٨)، مما يدل على احتفاظها العالي بالسوائل داخل المنتج. بينما كانت أقل درجة للعصيرية في معاملة B1 المضاف اليها صمغ الشيا ٠.٥ % البالغة ٤.٨ وهو ما يتماشى مع نتائج تقدير قابلية الاحتفاظ بالماء والتي تؤثر على جودة الخواص الحسية للمنتجات ،إذ كلما زادت العصيرية، زادت جودة المنتج من ناحية الإحساس بالفم والنكهة. أظهرت معاملةC1 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ١ % أعلى طراوة البالغة ٦.٤ ، تليها معاملة A2, C2 اذ حصلنا على نفس الدرجة (٦.١)، بينما كانت أقل طراوة سجلتها العينة السيطرة السالبة (٥.١)،ويدل ذلك على أن البدائل الطبيعية ساعدت في تحسين بنية اللحم المعالج مما أدى إلى زيادة نعومة المنتج النهائي وذلك بسبب قابلية اللحم على حمل الماء وهي من الصفات الفيزيائية المهمة ذات اثر كبير على جودة اللحم والتي تؤثر في خاصية العصيرية والطراوة. كما ذكر (Abas et al.,2020) بان الطراوة أحد أهم معايير الجودة ومن الخصائص الحسية المهمة للحوم.. اما من حيث التقبل العام، حصلت معاملة C2 المضاف اليها بكتين قشور الطماطم ١ غم على أعلى درجة (٦.٤)، معاملة

C1(٦.١)، بينما سجلت المعاملة السيطرة السالبة ومعاملة B1صمغ الشيا ٠.٥ غم أقل القيم (٥.٥). بصورة عامة، أثبتت إضافة بكتين قشور الطماطم بتركيز ١% أنها البديل الطبيعي الأفضل مقارنة بأملاح الفوسفات، حيث حسنت معظم الصفات الحسية بدرجة معنوية ورفعت القبول العام للمنتج. أما صمغ الشيا فقد أظهر تأثيرات متوسطة، مما يجعله خياراً مقبولاً لكن أقل كفاءة مقارنة بالبكتين.

ذكر Ibrahim (2011) ان قابلية اللحم على حمل الماء من الصفات الفيزيائية المهمة ذات الأثر الكبير في الجودة التي تؤثر في خاصية العصيرية والطراوة وقد لوحظ زيادة قابلية حمل الماء لخلطات بيرغر الدجاج الحاوية على كاربوكسي مثيل سليلوز والكاراجينان نظرا لقدرتها على امتصاص كميات كبيرة من الماء اثناء الطبخ.

الجدول ٥: تأثير أملاح الفوسفات والبدائل الطبيعية في الصفات الحسية لمعاملات البيركر

| المعاملات | مقدار الاستبدال | اللون | النكهة | العصيرية | الطراوة | التقبل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 5.9 | 5.4 | 4.8 | 5.1 | 5.5 |
| A2 | املاح الفوسفات 0.5% | 6.1 | 6.1 | 5.9 | 6.1 | 5.8 |
| B1 | مسحوق صمغ بذور الشيا 0.5 % | 5.9 | 5.5 | 5.1 | 5.4 | 5.5 |
| B2 | مسحوق صمغ بذور الشيا 1 % | 5.3 | 5.5 | 5.2 | 5.8 | 5.8 |
| C1 | بكتين قشور الطماطم 0.5 % | 6.4 | 6.2 | 5.5 | 6.1 | 6.1 |
| C2 | بكتين قشور الطماطم 1% | 6.4 | 6.6 | 6.8 | 6.4 | 6.4 |
| | قيمة L.S.D | 0.893 * | 1.06 * | 1.27 * | 1.31 * | 0.894 * |
| * ($P \leq 0.05$). | | | | | | |

**٤. الاستنتاجات**

نستنتج من الدراسة الحالية ان البدائل الطبيعية المتمثلة بصمغ بذور الشيا وبكتين قشور الطماطم كانت فعالة في تحسين جودة البيركر ،وان إضافة بكتين قشور الطماطم بنسبة 1% هو البديل الطبيعي الأفضل لاملاح الفوسفات الصناعي حيث حسن الخواص الفيزيائية للبيركر كقابلية الاحتفاظ بالماء وارتفاع قيمة الاس الهيدروجيني وتقليل نسبة الفقد عند الطبخ ونسبة الانكماش والحفاظ على لون المنتج فضلاً عن تحسين الخواص الحسية ،مما يوفر بديلاً واعداً وصحياً لاملاح الفوسفات الصناعية الضارة بالصحة مع إمكانيات واسعة لتطبيقها في تصنيع منتجات اللحوم المختلفة .

**References:**


1- ***Ritz, E., Hahn, K., Ketteler, M., et al. (2012).*** *Phosphate Additives in Food—a Health Risk. Deutsches Ärzteblatt International, 109 (4), 49–55.* ***https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0049***

***2- Mula, N. S. A. and Alrubeii A. M. S. 2024.*** *The role of nisin, potassium sorbate and sodium lactate as additive in improving the chemical and qualitative characteristics of chilled ground beef. Iraqi Journal of Agricultural Sciences –2024:55(Special Issue):195-205. https://doi.org/10.36103/ijas.v55iSpecial.1898*

***3- Long, N. H. B. S., Gál, R. and Buňka, F.(2011):*** *Use of phosphates in meat products. African Journal of Biotechnology, 10(86), 19874-19882. https://doi.org/10.5897/AJBX11.023*

***4- Majd A. A.; Alrubeii, A. M. S.and L. T. Al-Hadedee. 2024.*** *The use of electrospun iron oxide nanofibers in coting frozen beef burguer. Iraqi Journal of Agricultural Sciences –2024: :55(3):1170-1177. https://doi.org/10.36103/jv96b506.*

**5- Alsoufi, M. A. (2022).** *Iraqi consumer awareness off the risk associated with consuming canned food. Iraqi Journal of Market Research and Consumer Protection,14(1): 75-83.*
*https://jmracpc.uobaghdad.edu.iq/index.php/IJMRCP/article/view/280*

**6- Delgado-Pando, G.; Ekonomou, S.; Stratakos, A. C. and Pintado, T. 2021.** *Clean Label Alternatives in Meat Products. Foods,10, 1615.*

**7- Barone A. M.; Banovic, M.; Asioli, D.; Wallace, E.; Ruiz-Capillas, C. and Grasso, S. 2021.** *The usual suspect: How to co-create healthier meat products. Food Research International.143 :110304.*
*https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110304*

**7- Abdullah,E.N;(2024).** *ESTIMATION OF CONTAMINATION WITH SOME METALLI LEMENTS IN CANNED PROCESSED MEAT PRODUCTS AVAILABLE IN LOCAL MARKETS Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 2024:55(4):1502-1507 Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 2024:55(4):1502-1507*
*https://doi.org/10.36103/3xrbdw07*

**8- De Fornasari, M. L. L. and Dos Santos Sens, Y. A. 2017.** *Replacing phosphorus-containing food additives with foods without additives reduces phosphatemia in end-stage renal disease patients: A randomized clinical trial. J. Ren. Nutr., 27(2): 97-105.*
*https://doi.org/10.1053/j.jrn.2016.08.009*

**9- Sindelar, J. J. (2015)** *Impact of removing functional non-meat ingredients in processed meat products and exploring possi- ble alternatives. Proceed. 68th Recip. Meat Conf., Lincoln, NE, USA, pp. 48-51.*

***10- Cho, M.G.; Jeong, J.Y. (2018).*** *Effects Of Calcium Powder Mixtures And Binding Ingredients As Substitutes For Synthetic Phosphate On The Quality Properties Of Ground Pork Pro- Ducts. Korean Journal For Food Science Of Animal Resources, 38(6), 1179-1188.*

*https://doi.org/10.5851/kosfa.2018.e49*

***11-Sharefiabadi, E., Serdaroğlu, M. (2021).*** *Pectin: Properties and utilization im meat products. Food and Health, 7(1), 64-74 .Ege University, Engineering Faculty Food Engineering Department, 35100 Bornova, İzmir, .Turkey*

*https://doi.org/10.3153/FH21008*

***12- Hernández-Pérez, T.; Valverde, M. E.; OronaTamayo, D. and Paredes-Lopez, O.2020.*** *"Chia (Salvia hispanica): Nutraceutical Properties and Therapeutic Applications," MDPI AG, Sep. 2020: 17.*

***https://doi.org/10.3390/proceedings2020053017***

***13- Qassim.A.A;Bandr.L.K;Alkaiani.2024.****F.M. EFFECT OF USING AVOCADO, CHIA OIL AND THEIR MIXTURE IN BROILER DIETS ON PRODUCTIVE PERFORMANCE AND SOMECHEMICAL CHARACTERISTICS OF MEAT. Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 2024:55(4):1327-1337.*

*https://doi.org/10.36103/cbfncy18.*

***14-.Kilor, V. and Bramhe, N. N.(2014).*** *Developement of effective extraction*

*method for (Lepidium sativum) seed mucilage with higher yiel*

*:(٣)Journal of Advanced Pharmacy Education and Research, 4*

*35360.*

**15- Crassino, A.N., Brncic, M.Vikic-Topic, D., Roca, S., Dent, M.,& Brncic-S.R (2016).** *Ultrasound assisted extraction andcharacterize of pectin from tomato waste . foodchemistry ation 198, 93-100.* https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.095

**16-** *Iraqi Standard Iraqi Standard Specification No. 5110 of 2019, Iraqi burger.*

**17-Chapman, H.D. and Pratt, P.F. (1961)** *.Methods of analysis for soils, plants and waters. University of California, Los Angeles, 60-61, 150*

**18- APHA (American Public Health Association),(2017),** *Standard Methods for the Examination of Water and plant 23th Edition, 800 I Street, NW, Washington DC, USA.*

**19- van Dijk, D. ; Houba, V.J.G. (2000)** *Homogeneity and Stability of Material distributed within the Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories Commun. Soil.Sci.Plant.Anal, 31 (11-14), 1745-1756.* http://dx.doi.org/10.1080/00103620009370534

**20-** *AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1995). Official Methods of Analysis, 16th Edition. AOAC International, Gaithersburg, MD.*

**21- Sayre, R.N., B. Kiernat, and E.J. Briskey. (1964).** *Processing characteristics of porcine muscle related to pH and temperature during rigor mortis development and to gross morphology 24 hr post-mortem. J. Food Sci. 29:175-181.* https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1964.tb01714.x

***22- Dosh, K.S; Tawfiq, N.N. and Jabbar, S.H.(2016).*** *Preparation Of ModifiedChicken Burger By Partial Replacement Of Chicken Meat With Powdered Of*

*Oyster Mushroom and Study it is Physical and Sensory Properties. The Iraq journal of Agricultural Sciences. 74: (Special Issue): 138-14*

***https://doi.org/10.3390/foods10071615***

***23- Cross, H. R., HR, C., & MS, S. (1978).*** *Training and testing of judges for sensory analysis of meat quality.*

*https://doi.org/10.12691/jfnr-3-5-1*

***24- Bae SM, Cho MG, Jeong JY(2017).*** *Effects of various calcium powders as replacers for synthetic phosphate on the quality properties of ground pork meat products. Korean journal for food science of animal resources. 2017;37(3):456.*

*https://doi.org/10.5851/kosfa.2017.37.3.456*

***25- Tahir, M. A. (1979).*** *Effect of collagen on measures of meat tenderness. The University of Nebraska-Lin.*

*https://digitalcommons.unl.edu/dissertations/AAI8005302*

***26- SAS. (2018).*** *Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.6th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.*

***27- Kavuşan, H. S.; Yüncü ,Ö.; Can, H. and Serdaroğlu, M. (2021).*** *Elimination of phosphate in restructured turkey steaks by the addition of eggshell calcium powder and low methoxyl pectin. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 854 (2021) 012085.*

*https://doi.org/10.1088/1755-1315/854/1/012085*

**28- Al-Hafud, A.S. 2021.** *Effects Wheat Gluten on The Physicochemical and Sensory Properties of Local Burger. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. 910. 012069:1-5. https://iopscience.iop.org/journal/1755-1315*

**29- Al-Abbadi, E. M; Al-Ani, M.D. 2017.** *Use of Iraqi basil seed gum in the manufacture of chicken burgers. Anbar Journal of Agricultural Sciences, Vol. 51 (Special Issue): 449-498. https://www.researchgate.net/publication/36007849*

**30- Al-Aswad, Majid Bashir, 2000.** *Meat Technology. Ministry of Higher Education and Scientific Research, Dar Al-Kutub Printing and Publishing Foundation, University of Mosul.*

**31- Mahmoud, E. A.. 2017.** *Effect of Rosemary, Basil, and Mint Leaves Extracts on Quality of Chilled Chicken Burger J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 8 (3): 151- 161 http://dx.doi.org/10.21608/jfds.2017.37148*

**32- Kim, H.-W., Miller, D.K., Lee, Y.J., Kim, Y.H.B(2016)** *Effects of soy hull pectin and insoluble fiber on physicochemical and oxidative characteristics of fresh and frozen/thawed beef patties https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.035*

*33-* **Ibrahim, M. A.; Salama, M. F. and Hussein, A. A. 2011.** *Production of Functional Low-Fat Chicken Burger, 5(12):1-11.*

**34- Abas, W. F.; Abed Al-Hajo,N.N.; Shlij Al Mjbel, A. A. and Abdulwahid, A. S.(2020).** *Zinc- Methionine and Its effect on chicken meat quality. Plant Archives, 20(1):913-918.*