المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك مجلد (3) عدد (6) 2011.

تأثير الزنجبيل في الصفات الفيزيائية والحسية للبيركر البقري

سالم صالح التميمي رأفت احمد أبو المعالي(*)
مركز بحوث السوق وحماية المستهلك قسم الاقتصاد المنزلي- كلية التربية للبنات
جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بهدف بيان تأثير الزنجبيل (*Zingiber officinale*) المطحون في الصفات الفيزيائية والحسية للبيركر الطازج والمجمد المصنّع من لحم البقر المحلي، واستخدمت في الدراسة ثلاث عينات من لحوم الأبقار العراقية عملت منها خلطة بيركر نموذجية مع مكونات مثل دهن البقر والماء وفتات الصمون والملح ، قسمت الخلطة إلى 11 معاملة بواقع 100 غم للمعاملة الواحدة وأضيف الزنجبيل إلى 10 معاملات بنسب من 0.5 – 2.75% وتركت معاملة بدون إضافة لتكون معاملة سيطرة، تم تحضير خلطة بيركر ثانية وبنفس الطريقة السابقة وأضيف الزنجبيل بنفس النسب السابقة للمعاملات من GS1 –GS10 ثم أضيف لكل معاملة من المعاملات السابقة وبضمنها معاملة السيطرة S توابل البيركر بنسبة 0.5%. أجريت الفحوصات الفيزيائية للمعاملات قبل التجميد في درجة حرارة –18م وحفظت الأخرى لأجراء الفحوصات عليها بعد التجميد لمدة 60 يوماً و120 يوماً. لوحظ انخفاض النسبة المئوية للفقد في الوزن أثناء الإذابة والفقد في الوزن أثناء الطبخ بعد التجميد لمدة 120 يوماً وظهور فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات وبشكل تدريجي مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف مقارنة مع معاملة السيطرة لتصل أقل نسب للفقد في الصفتين الآنفتين إلى 2.21 و 30.67% على التوالي في المعاملة G10(2.75% زنجبيل) و 2.19 و30.14% على التوالي في المعاملة GS10 (2.75% زنجبيل +0.5%توابل)، وظهرت فروقات معنوية عند مستوى إحتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات في صفتي التغير بالقطر والتغير بالسمك(الانكماش).

(*) البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

ارتفعت درجات التقييم الحسي وظهرت فروقات معنوية عند مستوى إحتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات بعد التجميد لمدة 120 يوماً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف مقارنة مع معاملة السيطرة، اذ سُجلت أعلى درجات النكهة والطراوة والعصيرية والتقبل العام في المعاملات ذات نسب الزنجبيل 1.25 و1.50%، وانخفضت درجات التقييم الحسي للمعاملات ذات نسب الزنجبيل الأعلى من تلك المذكورة آنفاً.

The Effects of Ginger (*Zingibar officinale*) on Physical Properties and The Sensory Evaluation of Beef Burger

Salim S. Al-Temimi	(*)Raffat A. Abu-Almaaly
Center for Market Research and Consumer Protection	Dept. of Home Economic, College of Education for Women's
University of Baghdad	

Abstract

This study was carried out to examine the effects of Ginger (*Zingibar officinale*) powder on physical properties and the sensory evaluation of fresh and frozen local beef burger. Three samples of Iraqi beef were obtained, The chemical composition was determined on beef directly after purchase. A standard burger mixture were prepared together with other components including beef fat, water, bread crumbs and salt, and then divided into eleven treatments each weighted 100 g. Ginger was added to 10 treatments with ratio ranged between 0.5%(G1)-2.75%(G10) and one treatment left without addition which was control (Co.). A second burger sample were prepared with the same previous mixture, and the same ginger ratio, but burgers spices were added to each treatment(GS1-GS10) including the control(S) in a ratio of 0.5%.

physical properties were carried out on burger treatments before and after freezing at -18 C for 60 and 120 days. The chemical composition of beef contained 73.43% moisture, 20.89% protein, 3.94% fat and1.04% ash.

A decrease in the percent of thawing loss and cooking loss was observed after frozen storage for 120 days and significant differences ($p<0.05$) among treatments with the increase in the added ginger compared with the control to reach the lowest level for previous attribute to 2.21% and 30.67% respectively in G10(2.75%) , and 2.19% and 14.30% respectively in GS10(2.75%+0.5) , while there was significant differences ($p<0.05$) between treatments for diameter and thickness changes (shrinkage) .

(*) **Part of MSc. Thesis of second author.**

The sensory evaluation values increased with significant differences ($p<0.05$) among treatments after 120 days of frozen storage with the increase in added ginger compared with the control. The maximum values for flavor, tenderness, juiciness and general acceptance reported in the treatment with added ginger at 1.25% and 1.50% there decrease in the sensory evaluation for the treatments when ginger added at higher levels than the previous mentioned values.

المقدمة

يعد الفقد بعد الإذابة Thawing Loss إحدى المشاكل التقنية في صناعة اللحوم وهو من القياسات المهمة التي تتحدد من خلالها نوعية اللحوم المجمدة، فزيادة النسبة المئوية للفقدان بعد الإذابة سببها زيادة نضوح السوائل وبالتالي جفاف اللحوم وظهور اللون الشاحب وزيادة النمو الميكروبي بزيادة مدة الإذابة، فقد وجد (14) إن نسبة الفقد بعد الإذابة بعد 10 أيام من خزن شرائح اللحم المغلفة بمعزل عن الهواء وبدرجة حرارة −18 م كانت 2.64%، أما (7) فقد أشاروا إلى إن إضافة بعض النباتات العطرية الجافة المطحونة إلى اللحم البقري المفروم والمخزون بالتبريد لمدة 9 أيام قد أدت إلى انخفاض نسبة الفقد في السائل الناضح بعد الإذابة لتبلغ 1.9% وهي أقل نسبة في المعاملة المستخدم فيها إكليل الجبل مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 4.02%.

اما الفقد بعد الطبخ Cooking Loss فتعتمد نسبته على عوامل عدة تبدأ من التصنيع وتنتهي بطريقة الطبخ، اذ لوحظ أن المزج الجيد يساعد على ربط مكونات اللحم بعضها مع البعض فضلاً عن زيادة قابلية البيركر على حمل الماء وبالتالي الإقلال من نسبة الفقدان الكلي للوزن بعد الطبخ ، فقد لاحظت (1) إنخفاض نسبة الفقد في الوزن بعد الطبخ إلى25.15% في بيركر اللحم المضاف إليه 20% بروتين الصويا المرطب مقارنة مع بيركر اللحم الخالي من بروتين الصويا المرطب الذي بلغت نسبة الفقد فيه 28%، وقد وجد إن إضافة بعض النباتات العطرية إلى اللحم البقري المفروم تقلل من نسبة الفقد بعد الطبخ اذ بلغت نسبة الفقد 18.4% في المعاملة المضاف إليها إكليل الجبل مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 27.5% بعد خزن اللحم بالتبريد لمدة 9 أيام (7).

تؤدي أكسدة الدهون في المواد الغذائية إلى نشوء روائح غير مرغوب فيها وغير مقبولة Off−flavours تبقى في المنتج الغذائي الذي يكون بالتالي غير مرغوب فيه من قبل المستهلكين (22)، وقد استخدمت الأعشاب والنباتات العطرية ومنها التوابل ومستخلصاتها في الأغذية لامتلاكها نكهة وطعم مميز فهي تعزز الصفات الحسية فضلاً عن خصائصها المضادة للأكسدة ولنمو الأحياء المجهرية التي تؤثر بشكل كبير في تطور الروائح والنكهات غير المرغوب فيها في الأغذية وقد وجد ان إضافة بعض النباتات العطرية الجافة المطحونة مثل إكليل الجبل والمريمية والخردل والقرنفل والحلبة والبردقوش إلى اللحم البقري المفروم والمخزون بالتبريد لمدة 9 أيام إرتفعت درجات التقييم الحسي كالنكهة والعصيرية والطراوة والتقبل العام مقارنة بمعاملة السيطرة (7).

أجريت العديد من الدراسات على اللحوم ومنتجاتها لتحسين صفاتها الحسية واتجهت الدراسات إلى استخدام مستخلصات النباتات العطرية في تطرية اللحوم فقد قام (16) بنقع لحم الدجاج المسن بمستخلص الزنجبيل، اذ أظهرت المعاملة المضاف إليها 3% زنجبيل تحسناً كبيراً في الصبغات الكلية وقابلية حمل الماء والرطوبة وزيادة تحلل الكولاجين ونقصان القوة اللازمة لقطع اللحم وبالتالي زيادة في الطراوة، لذا فقد هدفت الدراسة الحالية الى بيان تأثير اضافة الزنجبيل بنسب مختلفة الى اللحوم البقرية لغرض صناعة البيركر وانعكاسه في في الصفات الفيزيائية والحسية للبيركر.

المواد وطرائق العمل

التركيب الكيميائي للحم البقري:

تقدير الرطوبة:

قدرت الرطوبة بوضع 2 غم من اللحم في جفنة ذات وزن معلوم ثم أدخلت في فرن كهربائي بدرجة حرارة 125م لمدة 4 ساعات وبعدها بردت الجفنات ووزنت ثم أعيدت هذه العملية حتى ثبوت الوزن (6).

تقدير البروتين:

قدرت نسبة البروتين حسب طريقة Semi–MicroKjeldal في تقدير النتروجين الكلي واستخدم العامل 6.25 للحصول على نسبة البروتين (17).

تقدير الدهن:

قدرت نسبة الدهن باستعمال جهاز السوكسليت Soxhlet وباستخدام المذيب العضوي إيثر ثنائي الأثيل Diethyl – Ether (5).

تقدير الرماد:

قدر الرماد بأخذ 2 غم من عينة من اللحم في جفنة ذات وزن معلوم ووضعت في فرن الترميد Muffle Furnace بدرجة حرارة 525م لمدة 24 ساعة ثم بردت الجفنات ووزنت (6).

تحضير العينات:

تم شراء لحم البقر من محلات بيع اللحوم من مناطق عِدة في مدينة بغداد/ الرصافة شملت (الكرادة والصدرية والكسرة)، ونقلت اللحوم إلى المختبر بصندوق فليني مبرّد

اذ تم فرمها مرتين للتجانس وتم إجراء التحليل الكيميائي للحوم المستخدمة في الدراسة، ثم صنعت خلطة البيركر القياسية المتكونة من نسب المواد التالية: لحم بقر شرح 73غم، دهن بقري 10 غم، ماء 12.5 غم، ملح 1.5 غم وفتات الصمون 3 غم.

تمت إضافة الزنجبيل لكل100 غم من خلطة البيركر وبواقع 10 معاملات فضلاً عن معاملة السيطرة كما موضح فيما يلي:

Control	بيركر بدون أضافة	G4	بيركر +زنجبيل % 1.25	G8	بيركر +زنجبيل 2.25%
G1	بيركر + زنجبيل % 0.5	G5	بيركر +زنجبيل % 1.50	G9	بيركر +زنجبيل 2.50%
G2	بيركر +زنجبيل %0.75	G6	بيركر +زنجبيل %1.75	G10	بيركر +زنجبيل 2.75%
G3	بيركر + زنجبيل1.00 %	G7	بيركر +زنجبيل % 2.00		

وأضيف الزنجبيل مع التوابل لكل 100 غم من خلطة البيركر للمعاملات بواقع 11 معاملة كما موضح أدناه :

S	بيركر + توابل0.5 %	GS4	بيركر +زنجبيل1.25% +توابل 0.5%	GS8	بيركر +زنجبيل 2.25% +توابل 0.5%
GS1	بيركر +زنجبيل0.5% +توابل 0.5%	GS5	بيركر +زنجبيل1.50% +توابل 0.5%	GS9	بيركر +زنجبيل 2.50% +توابل 0.5%
GS2	بيركر +زنجبيل0.75% +توابل 0.5%	GS6	بيركر +زنجبيل1.75% +توابل 0.5%	GS10	بيركر +زنجبيل 2.75% +توابل 0.5%
GS3	بيركر +زنجبيل1.00% +توابل 0.5%	GS7	بيركر +زنجبيل2.00% +توابل 0.5%		

تم إجراء الفحوصات الفيزيائية على بعض المعاملات ثم عبئت المعاملات المتبقية في أكياس من البولي أثيلين كل على حدة وأغلقت باحكام بطريقة الختم الحراري

وتمت كتابة المعلومات عليها وحفظت في درجة حرارة التجميد لحين إجراء الفحوصات بعد التجميد لمدة 60 يوما و 120 يوم .

الزنجبيل:

تم شراء جذور الزنجبيل الجافة من الأسواق المحلية وتم طحنها باستخدام مطحنة مختبرية. وحفظ المسحوق في علبة زجاجية مغلقة بإحكام لحين الإستعمال.

التوابل:

تم شراء مجموعة متنوعة من بذور التوابل من الأسواق المحلية في مدينة بغداد وطحن كل نوع على حدة باستخدام مطحنة مختبرية. ثم عملت منها خلطة بشكل يلائم رغبة المستهلك وحفظت في علبة زجاجية مغلقة بإحكام لحين الإستعمال.

تم إجراء جميع الفحوصات والإختبارات في مختبر سلامة الغذاء التابع للمختبرات البيطرية في الشركة العامة للبيطرة/ وزارة الزراعة، وقد شملت:

الفحوصات الفيزيائية:

الفقد في الوزن أثناء الإذابة:

قدرت النسبة المئوية للفقد أثناء الإذابة بوزن أقراص البيركر لكل معاملة وهي مجمدة، ثم وضعت على مشبك سلكي في الثلاجة لمدة 24 ساعة حتى تمام الذوبان، بعدها أزيل الماء الناضح وأعيد وزنها ثانية واستخرجت النسبة المئوية للفقد أثناء الإذابة حسب المعادلة الآتية(15):

$$\text{نسبة الفقد}(\%) = \frac{\text{وزن العينة المجمدة(غم)} - \text{وزن العينة بعد إزالة الماء الناضح(غم)}}{\text{وزن العينة المجمدة (غم)}} \times 100$$

الفقد في الوزن أثناء الطبخ:

قدرت النسبة المئوية للفقد أثناء الطبخ بوزن أقراص البيركر قبل طبخها في فرن كهربائي في درجة حرارة 160 م لمدة 7 دقائق ثم وزنت بعد الطبخ بعد أن تم إستبعاد السائل الناتج من الطبخ . وتم حساب النسبة المئوية للفقد أثناء الطبخ حسب المعادلة الآتية (15):

الفقد أثناء الطبخ (%) = الوزن قبل الطبخ (غم) – الوزن بعد الطبخ (غم) x 100
الوزن قبل الطبخ (غم)

التغير بالقطر بعد الطبخ:

حسبت النسبة المئوية للتغير بقطر أقراص البيركر بعد الطبخ بقياس قطر أربعة أقراص من كل معاملة وبواقع ثلاث قراءات للقرص الواحد قبل الطبخ وبعده باستعمال أداة الفيرنيه واحتسبت النسبة المئوية للتغير بالقطر بعد الطبخ حسب المعادلة الآتية (12):

التغير بالقطر (%) = القطر قبل الطبخ(سم) – القطر بعد الطبخ(سم) x 100
القطر قبل الطبخ(سم)

التغير بالسمك بعد الطبخ:

قدرت النسبة المئوية للتغير بسمك أقراص البيركر بعد الطبخ وذلك بقياس سمك أربعة أقراص من كل معاملة وبواقع ثلاث قراءات للقرص الواحد باستعمال أداة الفيرنيه قبل وبعد الطبخ وحسبت النسبة المئوية للتغير بالسمك بعد الطبخ حسب المعادلة الآتية (12):

التغير بالسمك % = السمك قبل الطبخ(سم) – السمك بعد الطبخ(سم) x 100
السمك قبل الطبخ(سم)

الفحوصات الحسية:

تم تجربة منتوج البيركر المصنع مختبريا والذي تم حفظه بدرجة حرارة التجميد لمدة 120يوما، اذ تم إذابة معاملات البيركر المجمدة في التبريد 4 م ليوم واحد ثم طبخت في فرن كهربائي بدرجة حرارة 160 م، وتم إجراء التقييم الحسي لمعاملات البيركرالمضاف له الزنجبيل والبيركر المضاف له الزنجبيل مع التوابل في درجة حرارة الغرفة لمعرفة مدى تقبل واستساغة المنتوج من قبل عشرة أفراد من منتسبي مختبر سلامة الغذاء/ المختبرات

البيطرية التابعة للشركة العامة للبيطرة/ وزارة الزراعة، وشمل صفات النكهة والطراوة والعصيرية والتقبل العام وفق استمارة درجات التقييم الحسي التي اقترحها (13).

وكانت درجات السلم الحسي لمعاملات البيركر كالتالي:

النكهة	الطراوة	العصيرية	التقبل العام
نكهة واضحة جدا = 5	طري جداً = 5	عصيرية جداً = 5	مقبولة جداً = 5
نكهة واضحة = 4	طري = 4	عصيري = 4	مقبولة = 4
نكهة متوسطة = 3	متوسط الطراوة = 3	متوسطة = 3	متوسطة القبول = 3
نكهة مقبولة = 2	طراوة قليلة = 2	عصيرية قليلة = 2	مقبول نوعاً ما = 2
نكهة غير مقبولة = 1	صلب = 1	جاف = 1	مرفوضة = 1

تم عمل جدولين الأول لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل والثاني لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل مع التوابل حيث تم تقييم كل جدول على حدة ومن قبل مقيمين مختلفين.

التحليل الإحصائي:

أستعمل البرنامج الإحصائي الجاهز(20) في دراسة تأثير الزنجبيل أو الزنجبيل مع التوابل في معاملات البيركر في الصفات الفيزيائية، وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار Duncan (11) متعدد الحدود.

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي لعينات اللحم:

يوضح (الجدول، 1) التركيب الكيميائي للحوم الأبقار العراقية الطازجة المستخدمة في تصنيع البيركر، ويظهر في الجدول إن أقل نسبة مئوية للرطوبة بلغت 72.94% في عينات اللحم المأخوذة من منطقة الكرادة في حين بلغت 73.52 و 73.85% للعينات الأخرى وهما أعلى قليلاً من الحدود المقررة من قبل المواصفة العالمية المذكورة من قبل (21)التي حددت النسبة المئوية للرطوبة بين 68–73%. كانت هذه القيم أقل مما ذكرته (3) بأن نسبة الرطوبة في لحم الأبقار الطازج بلغت 75.78%، وكانت النسب أدنى أيضاً مما وجدته (2) بأن نسبة الرطوبة في لحم فخذ الأبقار الطازج كانت 76.18%.

جدول (1): التركيب الكيميائي للحوم الأبقار العراقية المستخدمة في تصنيع البيركر.

مناطق شراء اللحوم	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
الصدرية	73.85	20.58	4.06	0.94
الكسرة	73.52	20.97	3.64	1.04
الكرادة	72.94	21.12	4.13	1.15
المعدل	73.43	20.89	3.94	1.04

تراوحت النسبة المئوية للبروتين بين 20.58% و 21.12% وهذه النسبة ضمن القيم المذكورة سابقاً (21) والتي كانت 18% كحدٍ أدنى، وكانت النتائج مقاربة مع ما ذكر سابقاً(9) إلى أن نسبة البروتين في لحم الأبقار الطازج هي 21%، وجاءت النتائج متفقة مع ما وجده (2) من أن نسبة البروتين في لحم فخذ الأبقار الطازج بلغت 19.67%.

تراوحت النسبة المئوية للدهن في عينات اللحوم قيد الدراسة بين 3.64 – 4.13% وهي تعد منخفضة جداً، اذ ان نسبة الدهن في لحوم الأبقار الطازجة أو المجمدة يجب أن لا تقل عن 11% (21)، وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن لحوم الأبقار التي تم شراؤها من محلات القصابة في بغداد كانت من منطقة الفخذ المنزوع منه الغلاف الدهني الخارجي وهي بذلك تكون ذات محتوى دهني واطئ ، وجاءت النتائج مقاربة لما ذكرته(3) بأن نسبة الدهن في لحوم الأبقار الطازجة بلغت 3.66% وكذلك (2) التي أشارت إلى إن نسبة الدهن في لحم الأبقار كانت 3.30%.

كما يبين (الجدول، 1) النسبة المئوية للرماد في عينات اللحم التي تراوحت بين 0.94 – 1.15% وجاءت نتائج هذه الدراسة أعلى قليلاً مما وجده كل من (2 و3) من أن نسبة الرماد في لحم الأبقار الطازج تراوحت بين 0.76 – 0.86%.

الصفات الفيزيائية:

يوضح (الجدول، 2) الفحوصات الفيزيائية لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل بعد التجميد لمدة 120 يوماً، وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات في جميع الصفات الفيزيائية.

فبالنسبة لصفة الفقد في الوزن بعد الإذابة سجلت معاملة السيطرة (.Co) أعلى نسبة بلغت 3.15%، ثم انخفضت النسب تدريجياً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف حتى بلغت 2.21% في المعاملة G10، وتراوحت معدلات الفقد في الوزن بعد الإذابة للمعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين الأمر الذي يشير الى الدور الايجابي للزنجبيل في خفض مستوى الفقد الرطوبي للبيركر المصنع.

يلاحظ من النتائج المشار اليها في اعلاه ان أقل فقد في الوزن بعد الطبخ في المعاملة G9 اذ بلغ 28.76% مقارنةً بمعاملة السيطرة .Co التي بلغت 36.92 % بينما تراوحت معدلات الفقد في الوزن بعد االطبخ للمعاملات المتبقية بين هذه النسب والتي انخفضت تدريجياً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف، وقد يرجع السبب في ذلك إلى المركبات الفينولية الموجودة في النباتات ومستخلصاتها التي تساهم في تحسين العلاقة بين المواد المحبة للرطوبة (بروتينات اللحم) مع رطوبة اللحم واالذي انعكس في تقليل فقد السائل الناضح (18 و 4).

جدول (2): الفحوصات الفيزيائية لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل بعد التجميد لمدة 120 يوماً.

المعاملات	النسبة المئوية %			
	الفقد في الوزن بعد الإذابة%	الفقد في الوزن بعد الطبخ%	التغير بالسمك%	التغير بالقطر%
Co.	3.15^{a} *	36.92^{a} **	18.85 ^{a}	13.40 ^{a}
G1	2.70 ^{bc}	34.17 ^{b}	18.92 ^{a}	13.03 ^{ab}
G2	2.85 ^{ab}	33.95 ^{b}	18.74 ^{a}	12.83 ^{ab}
G3	2.55 ^{cd}	33.89 ^{b}	17.58 ^{b}	12.50 ^{b}
G4	2.36 ^{de}	32.87 ^{bc}	17.76 ^{b}	12.93 ^{ab}
G5	2.37 ^{de}	32.55 ^{bcd}	17.32 ^{b}	12.80 ^{ab}
G6	2.45 ^{cde}	31.74 ^{cd}	17.78 ^{b}	13.20 ^{ab}
G7	2.26 ^{de}	31.74 ^{de}	17.64 ^{b}	12.66 ^{ab}
G8	2.47 ^{cde}	28.92 ^{ef}	17.62 ^{b}	12.80 ^{ab}
G9	2.29 ^{de}	28.76 ^{f}	17.26 ^{b}	12.76 ^{ab}
G10	2.21 ^{e}	30.67 ^{de}	17.16 ^{b}	12.46 ^{b}
قيمة ا.ف.م (LSD)	0.299	1.984	0.687	0.784

*القراءات معدل لثلاث مكررات.

** تشير الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات.

وأظهرت نتائج التغير في السمك عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات .Co و G1 و G2، لكنها اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات والتي أظهرت فروقاً معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) فيما بينها، وقد سجلت المعاملة G1 أعلى نسبة للتغير في السمك بلغت 18.92%، في حين بلغت أقل نسبة 17.16% في المعاملة G10، وتراوحت نسب الفقد للمعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين.

وبالنسبة لصفة التغير في القطر فقد سجلت معاملة السيطرة (.Co) أعلى نسبة بلغت 13.40% في حين انخفضت نسبة التغير في القطر مع تزايد نسبة الزنجبيل المضاف إلى المعاملات لتصل إلى 12.46% في المعاملة G10، وتراوحت النسب للمعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين.

يوضح (الجدول، 3) الفحوصات الفيزيائية لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل مع التوابل بعد التجميد لمدة 120 يوماً، اذ أظهرت النتائج فروقاً معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات لجميع الصفات الفيزيائية.

يلاحظ ظهور فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات في نسبة الفقد في الوزن بعد الإذابة, اذ بلغت أعلى نسبة 3.26% في المعاملة S، في حين سجلت المعاملة GS10 أقل نسبة بلغت 2.19%، وتراوحت نسب الفقد في المعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين.

بلغت أعلى نسبة للفقد في الوزن بعد الطبخ 34.44% في المعاملة S ثم انخفضت تدريجياً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف حتى بلغت 30.14% في المعاملة GS10، و تراوحت نسب الفقد في المعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين.

ويلاحظ وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات في نتائج التغير في السمك اذ سجلت المعاملة GS2 أعلى نسبة للتغير في السمك بلغت 18.68%، في حين بلغت أقل نسبة 17.17% في المعاملة G10، وتراوحت نسب المعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين.

جدول (3): الفحوصات الفيزيائية لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل مع التوابل بعد التجميد لمدة 120 يوماً.

المعاملات	النسبة المئوية %			
	الفقد في الوزن بعد الإذابة%	الفقد في الوزن بعد الطبخ%	التغير بالسمك %	التغير بالقطر %
S	3.26 a*	34.44a **	18.40 ab	13.56 a
G S 1	3.18 ab	33.92 ab	18.62 a	13.00 ab
G S 2	3.08 bc	33.52 bc	18.68 a	12.86 ab
G S 3	2.98 c	33.35 bc	18.62 a	13.56 b
G S 4	2.75 de	32.98 cd	17.55 cd	12.53 b
G S 5	2.80 d	32.95 cd	17.87 bc	13.03 ab
G S 6	2.57 f	32.32 de	17.94 bc	13.13 ab
G S 7	2.63 ef	31.98 e	17.98 bc	13.16 ab
G S 8	2.31 g	30.90 f	17.26 d	13.20 ab
G S 9	2.22 gh	30.20 f	17.22 d	12.53 b
G S 10	2.19 h	30.14 f	17.17 d	12.83 ab
قيمة ا.ف.م(LSD)	0.117	0.813	0.576	0.748

*القراءات معدل لثلاث مكررات.

** تشير الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($0.05 > P$) بين المعاملات.

أما بالنسبة للتغير في القطر فقد ظهرت فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($0.05 > P$) بين المعاملات حيث سجلت المعاملة S أعلى نسبة لتبلغ 13.56% في حين بلغت أقل نسبة 12.53% في المعاملة GS9 وتراوحت نسب المعاملات المتبقية بين هاتين النسبتين.

وعند مقارنة نتائج الفقد في الوزن بعد الإذابة والفقد في الوزن بعد الطبخ بين (الجدولين 2 و 3) نلاحظ أن الفروق قليلة جداً مع أفضلية قليلة في التأثير عند استخدام الزنجبيل بمفرده وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن نسبة إضافة التوابل بنسبة لا تزيد عن 0.5% في جميع المعاملات لم تكن واضحة التاثير مع نسبة إضافة الزنجبيل التي تصل

إلى 2.75% وبالتالي كان تأثير التوابل قليلاً أو محدوداً مقارنةً مع تأثير الزنجبيل وعلى وجه الخصوص في النسب الأعلى من الإضافة.

أما نتائج التغير في القطر والسمك (الانكماش) فقد أظهرت فروقاً بسيطة جداً وقد يرجع ذلك إلى أن النسب المستخدمة من الزنجبيل لم تظهر أثراً كبيراً في إحداث تغير واضح في عملية انكماش بيركر اللحم بعد الطهي لأن هذا النبات أو التابل لا يمكن عدّه مادة مالئة كالبروتينات مثلاً، ويمكن أيضاً تفسير الفروق المعنوية وإن كانت بسيطة في التغيّر في السمك والقطر إلى نفس السبب السابق في تأثير المركبات الفينولية في تحسين قابلية حفظ أو مسك الماء في النسيج اللحمي وبالتالي تحسين معظم الصفات الفيزيائية للبيركر.

الصفات الحسية لمعاملات البيركر:

يوضح (الجدول، 4) درجات التقييم الحسي لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل بعد الخزن المجمد لمدة 120 يوماً، وقد أظهرت النتائج فروقاً معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات في جميع الصفات الحسية المدروسة.

لوحظ ارتفاع تدريجي لدرجات النكهة التي حصلت عليها المعاملات مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف من1.7 في معاملة السيطرة (Co.) إلى 4.8 في المعاملة G6 مما يدل على كفاءة المركبات الفعالة في الزنجبيل في حماية الدهون في البيركر من الأكسدة خلال مدة الخزن بالتجميد وبالتالي المحافظة على النكهة المرغوبة خاصة في المعاملات ذات نسب الزنجبيل 1.75 و2.0%، وانخفضت درجات النكهة تدريجياً في المعاملات من G7التي حصلت على 3.8 لغاية G10 التي حصلت على 1.4 بالرغم من الزيادة من الزنجبيل المضاف وقد يرجع ذلك إلى الطعم الحاد اللاذع لهذا النبات والذي يؤثر في نكهة البيركر عند زيادته عن الحد المقبول حسياً لدى المقيمين بصورة عامة.

وارتفعت درجات الطراوة تدريجياً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف للمعاملات من 2.7 في معاملة السيطرة إلى 4.5 في المعاملة G7 ثم بدأت القيم بالانخفاض بعد ذلك لتصل إلى 3.8 في المعاملةG10، ويتضح من هذه النتائج ان لإضافة الزنجبيل تأثيراً محسّناً لصفة الطراوة لحد نسبة أضافة مقدارها 2%.

وقد سجلت درجات تقييم العصيرية ارتفاعا تدريجياً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف للمعاملات من 3.0 في معاملة السيطرة (Co.) وصولاً إلى 4.6 في المعاملة G6 في حين يلاحظ حصول انخفاض تدريجي لدرجات العصيرية بعد ذلك لتصل الى 3.9

في المعاملة G10.

جدول (4): التقييم الحسي لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل بعد التجميد لمدة 120 يوماً.

المعاملات	*درجات التقييم الحسي			
	النكهة	الطراوة	العصيرية	التقبل العام
Co.	1.7 de **	2.7 d	3.0 d	1.7 f
G1	2.0 d	2.8 d	3.1 d	2.1 f
G2	2.6 c	3.5 c	3.5 cd	3.1 cd
G3	3.8 b	3.9 abc	3.9 bc	3.9 b
G4	4.3 ab	4.3 ab	3.9 bc	4.6 a
G5	4.8 a	4.3 ab	4.5 ab	4.9 a
G6	4.8 a	4.4 ab	4.6 a	4.9 a
G7	3.8 b	4.5 a	4.4 ab	4.7 a
G8	2.8 c	4.3 ab	4.0 abc	3.6 bc
G9	1.7 de	4.2 ab	3.9 bc	2.8 de
G10	1.4 e	3.8 bc	3.9 bc	2.2 ef
قيمة ا.ف.م (LSD)	0.557	0.652	0.606	0.647

* يتكون سلم درجات التقييم الحسي من خمس نقاط.

** تشير الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية والحروف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات.

وقد تعزى الزيادة في درجات الطراوة والعصيرية للمعاملات مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف إلى ارتفاع نسبة الرطوبة في اللحوم المعاملة بالزنجبيل والذي يعمل على زيادة قابلية مسك الماء في اللحم وتقليل الفاقد في السائل الناضح أثناء الإذابة، لذا فإن تحسّن قابلية مسك الماء وتحسّن عصيرية اللحم مرتبطة ارتباطاً إيجابياً مع الطراوة (7)، أما انخفاض درجات تقييم للعصيرية والطراوة للمعاملات ذات النسب الأعلى من الزنجبيل فقد

يعود أيضاً إلى الطعم الحاد للزنجبيل والذي قد يكون بشكل أو بآخر أثّر سلباً على إمكانية الحكم على درجات تلكما الصفتين من قبل المقيمين.

وقد ارتفعت درجات التقبل العام تدريجياً للمعاملات من 1.7 في معاملة السيطرة (C0.) الى4.9 في المعاملة G6 ثم تبعه تراجع لدرجات التقبل العام وبشكل تدريجي في المعاملات التي تليها لتصل إلى 2.2 في المعاملة G10.

ويرجع سبب ارتفاع درجات التقبل العام لمعاملات البيركر إلى أن المركبات الفينولية الموجودة في نبات الزنجبيل قد وفرت حماية كبيرة للدهون من الأكسدة وبالتالي السيطرة على النكهات غير المرغوبة مقارنةً مع معاملة السيطرة والتي انعكست بالتالي على صفة التقبل العام أو قد يعود السبب إلى قدرة هذا النبات على إعطاء نكهة إضافية محببة للبيركر لكونه ينتمي إلى التوابل المستخدمة في تتبيل اللحوم وإضافة النكهة إليها(19).

اتفقت نتائج التقييم الحسي مع الدراسة التي قام بها (16)، اذ ارتفعت درجات التقييم الحسي للحم صدر الدجاج المسن المعامل بالمستخلص المائي للزنجبيل بنسبة 3% وكانت درجات النكهة والطراوة والعصيرية والتقبل العام 7.19 و 7.14 و 7.33 و 7.24 على التوالي مقارنةً بمعاملة السيطرة التي كانت درجات هذه الصفات فيها 6.52 و 6.52 و 6.57 و 6.62 على التوالي.

وقد عززت هذه النتائج الكثير من الدراسات التي أثبتت أن للمركبات الفينولية في النباتات العطرية مثل الحبة السوداء والكمون والدارسين وإكليل الجبل والمرمية ومستخلص ثمار العنب وغيرها تأثيراً كبيراً في زيادة درجات التقييم الحسي للحوم المعاملة بها أو بمستخلصاتها (10 و 7).

يوضح (الجدول، 5) درجات التقييم الحسي لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل مع التوابل بعد التجميد لمدة 120 يوماً، اذ أظهرت النتائج فروقاً معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات في جميع الصفات الحسية المدروسة.

جدول (5): التقييم الحسي لمعاملات البيركر المضاف له الزنجبيل مع التوابل بعد التجميد لمدة 120 يوماً.

المعاملات	*درجات التقييم الحسي			
	النكهة	الطراوة	العصيرية	التقبل العام
S	.14 ef **	2.9 e	2.6 e	1.7 cd
G S 1	2.7 d	3.4 cde	2.7 e	2.3 c
G S 2	3.4 cd	3.3 de	3.0 de	3.2 b
G S 3	3.8 bc	3.6 bcd	3.30 d	3.3 ab
G S 4	4.2 ab	3.9 abcd	4.4 ab	3.6 ab
G S 5	4.70 a	4.3 a	4.4 ab	4.0 a
G S 6	4.0 abc	4.5 a	4.5 a	4.0 a
G S 7	3.0 d	4.0 abc	4.2 ab	3.6 ab
G S 8	1.9 e	4.1 ab	3.9 bc	2.3 c
G S 9	1.3 ef	3.9 abcd	3.4 cd	1.5 d
G S 10	1.1 f	4.2 ab	3.5 cd	1.1 d
قيمة ا.ف.م (LSD)	0.767	0.683	0.573	0.778

* يتكون سلم درجات التقييم الحسي من خمس نقاط

** تشير الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية والحروف المختلفة إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين المعاملات.

ارتفعت درجات تقييم النكهة تدريجياً للمعاملات قيد الدراسة من 1.4 في المعاملة S حتى بلغت 4.7 في المعاملة GS5 ثم بدأت الدرجات بالانخفاض التدريجي مع الزيادة في الزنجبيل المضاف للمعاملات التالية تدريجياً لتصل الى1.1 في المعاملة GS10، وقد يرجع السبب إلى تداخل نكهة الزنجبيل المضاف بنسب عالية مع نكهة التوابل اذ أعطتا نكهة حادة وطعماً لاذعاً غير مستساغين من قبل هيئة التحكيم.

وقد سجلت درجات تقييم الطراوة ارتفاعاً واضحاً مع الزيادة في نسبة الزنجبيل المضاف إلى المعاملات من2.9 في المعاملة S إلى 4.5 في المعاملة GS6 ثم انخفضت الدرجات تدريجياً في المعاملات التالية لتبلغ 3.9 في المعاملة GS9.

كما ارتفعت درجات تقييم العصيرية للمعاملات من 2.6 في المعاملة S لغاية 4.5 في المعاملة GS6 ثم بدأت بالانخفاض التدريجي في المعاملات التالية لتصل إلى 3.4 في المعاملة GS9.

يرجع ارتفاع درجات الطراوة والعصيرية إلى احتواء كل من الزنجبيل والتوابل على المركبات الفينولية التي حسّنت من قابلية اللحم على مسك الماء وبالتالي زيادة العصيرية والطراوة (7)، وكانت درجات هاتين الصفتين في المعاملات ذات النسب الأعلى من الزنجبيل أقل للسبب ذاته المذكور سابقاً في كون الطعم الحاد واللاذع قد يؤثر سلباً في إعطاء الدرجات المناسبة من قبل المقيمين.

يلاحظ حصول ارتفاع تدريجي في درجات التقبل العام للمعاملات من 1.7 في المعاملة S الى4.0 في المعاملتين GS5 وGS6 ثم انخفاض تدريجي في المعاملات التالية لتبلغ 1.1 في المعاملة GS10.

تعود الزيادة التدريجية في درجات التقبل العام للمعاملات وخاصة ذات نسب الزنجبيل1.5 و1.75% مع التوابل بسبب قدرة المركبات الفعّالة فيهما (الزنجبيل والتوابل) في الحد من ظهور النكهة المتزنخة للحوم عن طريق الحد من تطور عملية أكسدة الدهون وكذلك إضافة نكهة مرغوبة للحوم المعاملة بتلك المركبات الطبيعية.

وعند مقارنة نتائج (الجدولين 4 و 5) نلاحظ أن درجات التقبل العام متساوية للمعاملتين لمعاملة السيطرة (Co.) والمعاملة S التي بلغت 1.7 لكن درجات التقبل العام للمعاملتين G6 وG5 البالغة 4.9 عند إضافة الزنجبيل لوحده كانت أعلى من المعاملتين GS6وGS5 البالغة 4.0 عند إضافة الزنجبيل والتوابل، وهذا يدل على أن المعاملات المستخدم فيها الزنجبيل بمفرده كانت أفضل في التقبل العام من المعاملات المستخدم فيها الزنجبيل مع التوابل.

المصادر

1. الجميلي، سعدية موسى خلف. (2005). إحلال لحم الدجاج المسن محل لحم البقر وإضافة بروتين الصويا في تصنيع البيركر، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد المنزلي، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد.

2. العاني، ندى ناجي توفيق. (2004). تأثير عمليات التقديد والتجميد في التركيب الكيميائي والتقويم الحسي للحوم الأبقار الطازجة والمجمدة، رسالة ماجستير/ كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3. عجينة، صبا جعفر محسن. (2001). تأثير فترات الخزن بالتجميد ومعاملة التغليف على مدى صلاحية لحم العجل للاستهلاك باستخدام أدلة كيميائية وحسية وبكتيرية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

4. صالح، حاتم حسون. (2007). تأثير فيتاميني E وC ومستخلص ومركز ثمار العنب في بعض صفات لحوم النعاج خلال الخزن المجمد، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

5. A.O.A.C. (2000). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Meat and Meat Products, Chapter 39. USA.

6. A.O.A.C. (2005). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Microbiological Food Testing. Chapter 17. USA.

7. Al-Rubeii; A. M. S.; Al-Kaisey, M. T. and Khadom, M. J. (2009). Comparative of the antioxidant potential of natural plants with synthetic antioxidants during cold storage of ground beef meat. Alex. J. Fd. Sci. and Technol. 6(1): 1-16.

8. Balentine, C. W.; Crandall, P. G.; Bryan, C. A. O.; Duong, D. Q. and Pohiman, F. W. (2006). The pre and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and color during storage of ground beef. Meat Sci. 73: 413-421.

9. Benedito, J.; Carcel, J. A.; Rossello, C. and Mulet, A. (2001). Composition assessment of raw meat mixtures using ultrasonic. Meat Sci. 57: 365-370.

10. Cheng, J. H. and Ockerman, H. W. (1998). Effects of anka rice, nitrite, and phosphate on warmed-over flavor and palatability characteristics in roast beef. Meat Sci. 49(1): 65-78.

11. Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple test. Biometrics. 11: 1- 42.

12. Engler, P. P. (1975). Freshly cooked and cooked meet and beef-soy patties. J. Food Sci. 4 :624-630.

13. Igene, J. O.; King, J. A.; Pearson, A. M. and Gray, J. I. (1979). Influence of hem pigments, nitrite and non-hem-iron on development of warmed –over flavor (WOF) in cooked meat .J. Agric. Food Chem. 27: 838-842.

14. Insausti, K.; Berianin, M. J.; Purroy, A.; Alberti, F.; Gorraiz, C. and Alzucta, M. J. (2001). Shelf life of beef from local Spanish cattle breeds stored under modified atmosphere. Meat Sci. 57: 496-499.

15. Nam, J.; Park, H.; Songa, C. K.; Kim, D. G.; Moon, Y. H. and Jung, I. C. (2000). Effect of freezing and re-freezing treatment on chicken meat quality. Food Sci. 20: 222-229.

16. Naveena, B. M. and Mendiratta, S. K. (2001). Tenderization of spent hen meat using ginger extract. Br. Poult. Sci. 42: 344-349.

17. Pearson, D. (1972). The Chemical Analysis of National College of Food Technology. University of Reading. Weybridge. Surrey. U.K.

18. Romans, J. R. and Ziegler, P. T. (1977). The Meat We Eat. The Interstate Printers and Publishers, Inc., U.S.A.

19. Sallam, K.; Ishioroshi, M. and Samejima, K. (2010). Antioxidant and antimicrobial effects of ginger in chicken sausage. Meat Science. 37(8): 849-855.

20. SAS. (2004). SAS/ Stat Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Inst. Inc., Cary, NC., USA. (SAS-Statistical Analysis System).

21. USDA. United States Department of Agriculture. (2004). Nutrition Facts and Food Composition Analysis for Corned Beef, brisket, (raw-cooked).
(http://www.nutritiondata.com), 1-4.

22. Verluyten, J.; Leroy, F. and Vuyst, L. D. (2004). Effects of different spices used in production of fermented sausages on growth of and curvacin a production by *Lactobacillus curvatus* LTH 1174. Applied and Environmental Microbiology. 70(8): 4807-4813.