

تحديد مؤشرات تصنيع نقائق (هوت دوغ) عالية الجودة من لحم النعام

عبد الرحمن سماك⁽¹⁾

الملخص

نفذ البحث في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق عام 2012 بهدف دراسة مؤشرات تصنيع نقائق الهوت دوغ عالية الجودة من لحم النعام ودهن لية الغنم. درس 9 متغيرات تتعلق بكمية الماء والدهن المضافة بهدف تحديد كمياتها في الخلطة المناسبة لتصنيع المنتج المطلوب، حيث بلغت كميات الماء المضافة 40 و35 و30% والدهن 20 و15 و10% نسبة إلى وزن اللحم المستخدم، وبلغت النسبة المثالية لمجموع نسبة إضافة الماء والدهن لتشكيل مستحلب ثابت 50% من وزن اللحم وهي الخلطات (ماء/دهن) 10/40 (C1) و15/35 (B2) و20/30 (A3)، وقد حددت نتائج اختبار استقرار المستحلب ودرجة قبول المنتج استناداً إلى التقييم الحسي للمظهر الخارجي (رصد ظهور طرح الماء والدهن تحت غلاف العبوة بالإضافة إلى درجة التجانس والتماسك في كامل حجم المنتج بعد المعاملة الحرارية). بينت النتائج وجود تأثير لنسبة الدهن المضافة وزمن الاستحلاب في استقرار المستحلب (بغض النظر عن درجات الحرارة)، وقد بلغ الزمن المثالي لعملية الاستحلاب 7 دقائق من لحظة إضافة الدهن في الخلطة B2 وما بين 7-11 دقيقة في الخلطة C1. ووجد أن درجة الحرارة النهائية للمستحلب في الخلطة C1 يجب أن لا تتجاوز 15°س، بينما في الخلطة B2 يجب أن لا تتجاوز 15°س خلال زمن استحلاب يمكن أن يصل إلى 13 دقيقة. بينت نتائج التقييم الحسي لنكهة (طعم، رائحة) النقائق وباستخدام خلطات متنوعة من البهارات تفوق خلطة البهارات التي تتكون من فلفل أبيض (0.2%) والزنجبيل (0.2%) وجوزة الطيب (0.1%) والثوم المجفف (0.3%). وكان المنتج النهائي المجهز من المتغير C1 هو الأفضل، تلاه المتغير B2 بسبب انخفاض نسبة الدهن.

الكلمات المفتاحية: لحم النعام، دهن أغنام العواسي، نقائق الهوت دوغ، مستحلبات اللحوم، استقرار المستحلب.

⁽¹⁾ مدرس، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق.

Determination the processing properties of high quality Sausages (Hot Dog) made of Ostrich Meat

Sammak, A. R.⁽¹⁾

Abstract

The research was conducted at the Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University in 2012, and aimed to study the processing properties of high quality Hot dog sausages made of ostrich meat and sheep fat. Nine variables relating to water and fat contents were studied in order to determine their quantities in the proper mixture used in manufacturing the requested product. The added water quantities were 30%, 35% and 40%, and the fat 10%, 15% and 20% according to the used meat weight. The optimal ratio for the sum of water and fat to establish a stable emulsion was 50% of meat weight, and consequently, the mixtures were (water/fat) 40/10 (C1), 35/15 (B2) and 30/20 (A3), and these were defined according to the results of emulsion stability analysis and the degree of product acceptance through external appearance of sensory evaluation (detecting the existence of water and fat under the tin layer, in addition to the degree of homogeneity and binding in the whole product volume after the heat treatment. Results showed that the mixture (B2) exhibited the highest stability followed by mixture (C1). The optimal emulsion time was 7 minutes from adding fat in the case of mixture (B2), and 7 – 11 minutes in the mixture (C1). The result also showed that the final emulsion temperature in (C1) must not exceed 15° C and with an emulsion time might reach 17 minutes, and 12 C in (B2). The sensory analysis of hot dog prepared by adding different mixtures of spices showed that the best one was the mixture of 0.2% white pepper, 0.2% ginger, 0.1% nutmeg and 0.35 dried garlic and the sensory evaluation of final product showed that the mixture made from C1 was the best followed by B2 because it has lower fat .

Keywords: Ostrich meat, Sheep fat, Hotdog sausages, Emulsion, Stability.

⁽¹⁾Assistant Professor, Dep. Food Sci., Fac. Agric. Damascus Univ., Syria.

المقدمة

تعد منتجات اللحوم المصنعة من الأغذية الاستهلاكية المرغوبة نظراً لطعمها المميز وارتفاع قيمتها الغذائية وتنوعها الواسع، وتعد لحوم الخنزير والبقر أهم اللحوم المستخدمة في عمليات التصنيع، ويعد ارتفاع محتوى الدهن وبالتالي الأحماض الدهنية المشبعة والكوليسترول وبعض المواد المضافة في أثناء عمليات التصنيع من خلال التملح مثل أملاح الصوديوم والنترت من أهم سلبيات تلك المنتجات (Karppanen و Marvaala، 2006؛ Cofrades وزملاؤه، 2008)، مما دفع العديد من الباحثين إلى إجراء دراسات تتعلق بتحسين جودة منتجات اللحوم المصنعة نظراً لتزايد طلب المستهلكين على الغذاء الجاهز الصحي، وذلك من خلال إجراء تعديلات في المنتج المصنوع تؤدي إلى تحسين جودته وذلك باستخدام جميع الوسائل الاستراتيجية والتكنولوجية الممكنة (López-López وزملاؤه، 2009)، لذا يتم التركيز على دراسة العوامل المؤدية إلى رفع القيمة الغذائية والصحية لهذه المنتجات من خلال خفض محتوى المؤشرات السلبية وزيادة محتوى المكونات الإيجابية مثل البروتين والأحماض الدهنية متعددة الروابط غير المشبعة وكذلك تأمين الخلو من مسببات الأمراض (Anandh وزملاؤه، 2005؛ Arihara، 2006) .

تختلف مصادر اللحوم المستخدمة في التصنيع باختلاف البلدان ومصادر ثروتها الحيوانية، حيث تؤدي الظروف المناخية والتقاليد الغذائية والمعتقدات الدينية والمستوى الاقتصادي ومدى التطور التقني الدور الرئيس في هذا التباين (Alonso-Calleja وزملاؤه، 2004؛ Capita وزملاؤه، 2006).

تتمتع منتجات اللحوم المستحلبة مثل المرتديلا واللاتشون ومجموعة نقانق الهوت دوج وبولونا والفرنكفورتر وغيرها بشعبية وانتشار واسع عالمياً (Alonso-Calleja وزملاؤه، 2004؛ Soriano وزملاؤه، 2007)، وقد بلغ متوسط استهلاك الفرد في USA منها 83 كغ سنوياً (USDA، 2005)، ويشكل إنتاج النقانق المستحلبة من لحم الفروج فقط في بريطانيا ما بين 8 - 15% من مجمل الإنتاج (Anonymus، 1981)، وتنتمي معظم هذه المنتجات إلى مصنوعات اللحوم المغلفة عالية الرطوبة والمردود وقصيرة فترة الصلاحية مثل المرتديلا ونقانق الهوت دوج وبعضها إلى طويلة فترة الصلاحية مثل اللانشون ونقانق الهوت دوج المعلبة، وحديثاً يمكن أن يستخدم نظام المستحلبات في تصنيع منتجات لحوم صحية تحتوي على مكونات دهنية مفيدة مثل الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الروابط المضاعفة مثل EPA و DHA (Day وزملاؤه، 2007) .

اتجهت الأنظار مؤخراً إلى بعض المصادر الحيوانية الجديدة للحوم والتي تتميز بخصائص غذائية وصحية واقتصادية بأن واحد مثل جودة اللحم ومتطلبات التربية ومعامل التحويل الغذائي (Peiretti و Meineri، 2008؛ Petracci وزملاؤه، 2009)، ويعد طائر

النعام من أهم هذه المصادر وأكثرها انتشاراً وخاصة في المجتمعات المتقدمة بسبب الخصائص الغذائية والصحية التي يتمتع بها اللحم مثل انخفاض نسبة الدهون والتي ترتفع فيها نسبة الأحماض الدهنية متعددة الروابط غير المشبعة من فئة أوميغا وانخفاض نسبة الكولسترول (Anandh وزملاؤه، 2005؛ Arihara، 2006) وارتفاع نسبة البروتين والحديد والتي تماثل أو تفوق نسبته في لحوم الحيوانات الأخرى (Fernández-López وزملاؤه، 2006؛ Karolina وزملاؤه، 2008) وخلوه من الأمراض لاعتماد النعام في غذائه على الأعلاف الخضراء والحبوب فقط وهو شديد الحساسية للمضادات الحيوية ومنشطات النمو، لذا يصل إلى عمر الذبح خالياً تماماً من الأمراض، مما يجعل من لحمه طبيعياً ونظيفاً، وهذا يعزز مكانته كغذاء عالي الجودة وصحي وآمن (Capita وزملاؤه، 2006)، كما يتميز بالنكهة وشدة اللون الأحمر وإمكانية الحفاظ الطويل في ظروف التبريد والتجميد (Seydim وزملاؤه، 2006؛ Soriano وزملاؤه، 2007) نظراً لانخفاض محتواه من الدهون ويمكن أن يشكل بديلاً ممتازاً للحم الأحمر (Alonso-Calleja، 2004؛ Capita وزملاؤه، 2006)، وقد أدى ظهور أمراض الثروة الحيوانية في بداية القرن الواحد والعشرين كجنون البقر وإنفلونزا الخنازير والطيور إلى زيادة انتشار لحم النعام (Carbajo، 2005) عالمياً، حيث ازداد استهلاكه في إسبانيا عام 2004 بنسبة 25 - 30% مقارنة مع عام 2003 بسبب فهم خصائصه الغذائية والصحية (Fernández-López وزملاؤه، 2003)، وقد أصبح النعام حالياً الأكثر والأسرع انتشاراً وشعبية كمصدر جديد للحوم ذات الجودة العالية (Capita وزملاؤه، 2006؛ González-Montalvo وزملاؤه، 2007؛ Karolina وزملاؤه، 2008) .

يعد لحم النعام منتجاً قيماً لأغراض التغذية المباشرة وكذلك مادة خام جيدة للتصنيع (Fernández-López وزملاؤه، 2006؛ Soriano وزملاؤه، 2007)، حيث يستهلك ثلثي كمية اللحم الناتجة عن الذبيحة (الفخذ) طازجاً وتستخدم لأغراض التحضير المباشر للوجبات ويستغل الثلث الباقي والذي يشكل لحم الظهر والقطع الصغيرة الناتجة عن تشفية أجزاء الذبيحة ذات القيمة الغذائية والتكنولوجية الأدنى نسبياً في إنتاج مصنوعات اللحوم المفرومة والمستحلبة المختلفة (Makala، 2003؛ Fernández-López وزملاؤه، 2006) والتي تنافس بنجاح المنتجات المماثلة والمصنعة من اللحوم الأخرى كالنقانق المطبوخة والجافة (Fernández-López وزملاؤه، 2006؛ Soriano وزملاؤه، 2007) والتي تتمتع بشعبية كبيرة عالمياً، كما يمكن أن يستخدم بنجاح في صناعة السجق المتخمرة على الطريقة الإيطالية (Bohme وزملاؤه، 1996) .

أجمع الباحثون في مجال اللحوم أن المستحلب البروتيني الناتج من لحم النعام يمكن أن يستغل في إنتاج المصنعات المستحلبة من اللحوم وأن خلط لحم النعام مع لحم آخر مثل البقر أو الخنزير وباستخدام دهن حيواني أظهر قابلية ممتازة لإنتاج نقانق ذات نوعية عالية الجودة (Karolina وزملاؤه، 2008)، كما تبين نتائج أبحاث Walter وزملاؤه (2000)

Miroslaw وزملاؤه (2001) إمكانية استخدام لحم النعام في إنتاج مصنوعات اللحوم التقليدية مثل مختلف أنواع منتجات اللحوم المفرومة والمستحلبة كمجموعة النقانق المختلفة (Fernández-López وزملاؤه، 2003) والحديثة مثل الناعيت والبرغر (Walter وزملاؤه، 2000) بكميات مقيدة أو بإضافة مواد مساعدة مثل مركبات الفوسفات والكربوهيدرات بهدف تحسين بعض الخواص التكنولوجية وخاصة رفع القدرة على ربط الماء المضاف في أثناء التصنيع والربط الجيد للمكونات، وقد بين Alonso-Calleja وزملاؤه (2004) و Fernández-López وزملاؤه (2006) و Seydim وزملاؤه (2006) سرعة فساد لحم النعام وسهولة تعرضه للأكسدة وذلك بسبب ارتفاع رقم الحموضة ونسبة الأحماض الدهنية متعددة الروابط غير المشبعة في تركيب الدهن، حيث يتميز لحم النعام بقيمة pH عالية بعد الذبح تصل إلى 6.2 وبالتالي قوة أيونية عالية وبعد ذلك مؤشراً تكنولوجياً هاماً يوصى به في تحديد صلاحية اللحم للتصنيع ونوع المنتجات المصنعة وهي تؤثر جوهرياً في قدرة اللحم على ربط الماء واستحلاب الدهن، وقد بين Fernández-López وزملاؤه (2006) أن البرغر المصنوع من لحم النعام يتميز بتقييم حسي عالٍ بالمقارنة مع منتجات مصنوعة من لحوم حمراء أخرى، بينما أشار Fernández-López وزملاؤه (2006) و Soriano وزملاؤه (2007) و Karolina وزملاؤه (2008) إلى أن خلط لحم النعام مع لحوم أخرى يؤدي إلى الحصول على منتجات مصنعة أكثر قبولاً من خلال تحسين الصفات الحسية وخاصة اللون، ونظراً لما يتمتع به لحم النعام من خواص غذائية وصحية متميزة وكذلك بعض الخواص التكنولوجية الهامة يمكن أن يشكل مادة خام أولية عالية الجودة تستخدم في إنتاج مصنوعات اللحوم والتي يمكن أن تؤدي إلى زيادة الإقبال عليها من قبل مختلف فئات المستهلكين بأمان بالإضافة إلى اختصار المؤشرات السلبية لمنتجات اللحوم المصنوعة وفي مقدمتها ارتفاع نسبة الدهن والكوليسترول والطاقة (Fernández-López وزملاؤه، 2006).

يعتمد إنتاج مصنوعات اللحوم المستحلبة على نجاح تشكيل مستحلبات اللحوم واستقرارها بعد المعاملة الحرارية (Zorba، 2006؛ Álvarez وزملاؤه، 2007)، وتتعلق القدرة على تشكيل المستحلب وبنيته واستقراره بعدة عوامل أهمها الخواص التكنولوجية لبروتينات اللحم (Zorba، Kurt، 2006؛ Ayadi وزملاؤه، 2009) وكميات المكونات الرئيسة للمستحلب ونوع المواد المضافة وكميتها ونوع الدهن المستخدم وثوابت عملية الاستحلاب وخاصة درجة الحرارة النهائية الحرجة والزمن (Yapar وزملاؤه، 2006؛ Youssef و Barbut، 2009؛ Choi وزملاؤه، 2010).

تصل نسبة الدهن في منتجات اللحوم التقليدية عموماً حتى 30% (Choi وزملاؤه، 2010)، وبعد الدهن أحد المكونات الرئيسة في تشكيل مستحلبات اللحوم، حيث يؤدي دوراً متمماً ووظيفياً في عملية الاستحلاب وحسباً من خلال رفع القيمة الحسية المتمثلة بقابلية المضغ والعصيرية وتشكيل النكهة والقوام والملمس المرغوب بالإضافة إلى زيادة المردود

(Youssef و Barbut، 2009)، ونظراً لانتشار استخدام دهن الخنزير في منتجات اللحوم في معظم بلدان العالم وتقاديا للأضرار الصحية والمعنوية التي يسببها استخدامه أجريت عدة أبحاث تهدف إلى عدم استخدام دهن الخنزير في مصنعات اللحوم التي تتطلب إضافة الدهن وذلك باستبداله بزيوت نباتية (Zorba، 2006؛ Teye وزملاؤه، 2006؛ Ozvural و Vural، 2008) أو دهون حيوانية أكثر أمناً وتتناسب مع المتغيرات الطارئة المتعددة الأسباب مثل دهن إلية الأغنام المحلية (عدم إصابة الأغنام بأمراض وبائية انتشرت مؤخراً) ويتميز هذا الدهن بعدم وجود اختلافات جوهريّة بنسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة مقارنة مع دهن الخنزير والتي تبلغ 58.2% و 58.5% على التوالي (Sammak، 1994)، ويتوافر هذا النوع من الدهون في أغنام عرق العواس المنتشرة في سورية والدول العربية والإسلامية المجاورة ويشكل ما بين 15 - 30% من وزن الذبيحة والتي تعادل ما بين 4.6-8.7 كغ (Epstein، 1985).

هدف البحث إلى إجراء دراسة محلية تتمثل بتحديد مؤشرات تصنيع نقانق (هوت دوغ) عالية الجودة من لحم النعام من خلال تحديد كميات الدهن والماء المضافة وثابت عملية الاستحلاب من زمن ودرجة حرارة نهائية وتقييم المنتج النهائي الكيميائي والحسي.

مواد البحث وطرائقه

تحضير المواد: استخدم في التجارب لحم النعام (خليط من لحم الظهر والقطع الصغيرة الناتجة عن تشفية أجزاء الذبيحة) ودهن إلية أغنام العواسي ونشاء الذرة وحليب البودرة خالي الدسم، وقد كان مصدر اللحم من مزرعة في ريف دمشق، وقد تم فصله من ذبائح مبردة ومخزنة على درجة حرارة تبلغ حوالي 4 م لمدة 24 ساعة بعد ذبح الطائر وناتجة عن طيور بوزن يتراوح ما بين 100 - 110 كغ، وخزن اللحم بطريقة التجميد على درجة حرارة - 18 م طيلة فترة التجارب، بينما تم الحصول على الدهن والمواد المضافة من السوق المحلية، وخزن الدهن على درجة حرارة تبلغ حوالي - 8 م خلال فترة التجارب.

1 - تنظيم التجارب: جهزت 9 خلطات من المواد الخام المستخدمة تمثل المتغيرات المبينة في الجدول (1)، وقد حددت نسبة إضافة الدهن والماء في المستحلب باستخدام 3 نسب لكل منهما، وقد بلغت نسبة الماء المضافة 30 و 35 و 40% من وزن اللحم (A و B و C)، والدهن 10 و 15 و 20% من وزن اللحم (1 و 2 و 3)، وقد أضيف النشاء والحليب الجاف (بروتين حيواني) بنسب ثابتة في جميع المتغيرات المدروسة وبلغت 5% و 3% من وزن اللحم المستخدم على التوالي، ويبين الجدول (1) المتغيرات المدروسة.

الجدول (1) المتغيرات المدروسة

نسبة الماء المضافة (%) ←	30 (A)	35 (B)	40 (C)
نسبة الدهن المضافة (%) ↓	المتغيرات (كمية الماء المضافة % / كمية الدهن المضافة %)		
10 (1)	A1 (10/30)	B1 (10/35)	C1 (10/40)
15 (2)	A2 (15/30)	B2 (15/35)	C2 (15/40)
20 (3)	A3 (20/30)	B3 (20/35)	C3 (20/40)

أفقياً: التغيير في نسبة الماء المضافة (A و B و C). عمودياً: التغيير في نسبة الدهن المضافة (1 و 2 و 3) .

أجريت التجارب في قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة في جامعة دمشق - ويبين الشكل (1) مخططاً يوضح طريقة تحضير النقانق وتنظيم تجارب البحث.

2- تمليح اللحم: تم تمليح اللحم المفروم بخليط ملحي يتكون من ملح طعام بنسبة 2%، نترات الصوديوم بنسبة 0.015%، حمض أسكوربيك بنسبة 0.015%، سكاروز بنسبة 0.02% (مكونات الخليط الملحي محسوبة نسبة إلى وزن اللحم المستخدم)، وقد تم إذابة جميع المكونات في نصف كمية الماء المخصصة لتجهيز المستحلب وبلغ زمن التملح 24 ساعة على درجة حرارة 4 م.

3- طريقة تحضير المستحلب: حضر المستحلب من خلال وضع اللحم المفروم المملح وكمية تبلغ 4 كغ من اللحم مع بقية كمية الماء المخصصة على شكل ثلج وشغل الجهاز لمدة 2 دقيقة ثم أضيف الدهن وبقية المواد المضافة والتي تتكون من النشاء وحليب البودرة خالي الدسم والبهارات ثم متابعة عملية الاستحلاب حتى تحقيق التجانس الميكروسكوبي للخليط وتم ذلك خلال زمن يبلغ حوالي 5 دقائق ثم تمديد الفترة بمعدل دقيقتين إضافيتين حتى نهاية عملية الاستحلاب، وقد تم أخذ عينات بعد كل فترة تمديد ولمدة إجمالية بلغت 25 دقيقة من بدء تشغيل الجهاز وذلك بهدف مراقبة درجة الحرارة وتجانس واستقرار الخليط المستحلب.

استخدم في فرم اللحم والدهن فرامة عادية كهربائية إيطالية الصنع ماركة Omega وباستخدام شبكة ذات تقويع بقطر 3 ملم، بينما استخدم في تجهيز المستحلب جهاز استحلاب مخبري من إنتاج شركة Ramon الإسبانية وذو حوض بحجم 30 لتراً وسرعتا دورانه للحوض 12 و 24 دورة/دقيقة، ومزود بمحور سكاكين ذي سرعتي دوران تبلغ 1500 و 3000 دورة/دقيقة ومثبت عليه 3 سكاكين معقوفة حادة، بينما حضرت في حالة اختبارات اختيار خلطة البهارات نقانق من خلطات بوزن 0.5 كغ لكل خلطة باستخدام جهاز استحلاب مخبري سعة 5 لتر محلي الصنع، وضع فيه اللحم المفروم المملح والثلج ثم سحقت لمدة 2 دقيقة ثم أضيف الدهن والبهارات ومتابعة الاستحلاب حتى الحصول على التجانس الميكروسكوبي للخليط وبزمن تراوح ما بين 5 - 6 دقائق.

4- تحضير نقائق الهوت دوغ: استخدم في تحضير النقائق عبوات من السلوفان الشفافة بقطر 24 ملم وبطول يبلغ حوالي 15 سم (نقطة الفتل)، وقد تم ضخ المستحلب باستخدام جهاز حشو مخبري مجهز بأنبوب خاص لتعبئة العبوات، وطبخت النقائق بطريقة الطبخ الرطب باستخدام حمام مائي حتى الحصول على درجة حرارة بلغت حوالي 70 م داخل عبوة النقائق ثم التبريد في الماء البارد خلال 10 دقائق والتخزين في البراد لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 4 م.

طرائق التحليل والقياس:

1- قياس قيمة pH اللحم: تم قياس قيمة pH اللحم في عينة متوسطة من اللحم بواسطة قانس pH رقمي مزود بألكترود غاطس وقد تراوحت قيمة pH اللحم ما بين 5.9 – 6.1.

2- قياس درجة الحرارة: قيس درجات حرارة بواسطة مقياس حرارة زئبقي، وتراوحت درجة حرارة المواد الخام المفرومة البدائية ما بين 0-2 م، وقد قيس درجة حرارة المستحلب كل دقيقتين من استمرار عملية الاستحلاب ابتداء من الدقيقة الخامسة بعد إضافة الدهن.

3- قياس استقرار المستحلب : قيس استقرار المستحلب بطريقة (Choi وزملاؤه، 2010)، حيث حضرت عينة متوسطة من المستحلب بوزن 25 غ وضعت في أنابيب جهاز التنقيط ثم تركت الأنابيب في حمام مائي على درجة حرارة تبلغ 80 م لمدة 30 دقيقة مع التحريك المستمر بواسطة قضيب زجاجي ثم ثقلت لمدة 20 دقيقة على سرعة تبلغ 4500 دورة/دقيقة وبعد انفصال الطورين المائي والدهني عن بعضهما تم قراءة حجم كل منها، حيث يبين ذلك استقرار المستحلب بالنسبة المئوية للماء والدهن المفصول ومحسوبة بالنسبة إلى وزن المستحلب.

$$\text{استقرار المستحلب (الماء أو الدهن المفصول \%)} = \frac{\text{حجم الماء أو الدهن (مل)}}{\text{وزن العينة (غ)}} \times 100$$

4 - تحديد المؤشرات الكيميائية: تم تقدير المؤشرات الكيميائية المدروسة وهي الرطوبة والبروتين والدهن والكربوهيدرات والرماد وكلور الصوديوم والكوليسترول والنترت حسب AOAC، (2000).

5- التقييم الحسي: نفذ التقييم الحسي للنقائق بطريقة النقاط الخمس، ونفذ التقييم فريق يتكون من 10 أشخاص، وقد تم تقييم درجة قبول المنتج (إيجاباً أو سلباً) استناداً إلى المظهر الخارجي (ظهور طرح للدهن والماء تحت غلاف النقائق والتجانس والتماسك في كامل حجم المنتج) في حالة اختيار نسبة إضافة الماء والدهن أو تحديد الخلطات المناسبة،

وكذلك اللون والطعم والرائحة والقوام ودرجة القبول العام (متوسط نتائج تقييم اللون والرائحة والطعم والقوام) في حالة المنتج النهائي، والطعم والرائحة في حالة اختيار خلطة البهارات.

6 - تحديد المتغيرات والثوابت التكنولوجية المدروسة:

- حددت نسبة إضافة الماء والدهن استناداً إلى نتائج اختبار استقرار المستحلب ودرجة قبول المنتج الإيجابي أو السلبي استناداً إلى التقييم الحسي للمظهر الخارجي من خلال رصد ظهور طرح الماء والدهن تحت غلاف العبوة بالإضافة إلى درجة التجانس والتماسك في كامل حجم المنتج بعد المعاملة الحرارية.
 - حددت ثوابت عملية الاستحلاب من زمن ودرجة الحرارة النهائية للخلطات المقترحة استناداً إلى نتائج اختبار استقرار المستحلب.
 - حددت خلطات البهارات المناسبة استناداً إلى التقييم الحسي لطعم ورائحة النفاث.
 - حددت نسبة إضافة الدهن والماء في المنتج النهائي المقترح استناداً إلى نتائج التركيب الكيميائي والتقييم الحسي للقوام واللون والطعم والرائحة ودرجة القبول العام (متوسط نتائج التقييم).
- 7- التحليل الإحصائي: أجري التحليل الإحصائي اعتماداً على تصميم القطع المنشقة بواقع ثلاث عينات لكل مرحلة (فترة تمديد) ولكل منها ثلاثة مكررات لكل اختبار، ثم أجري تحليل التباين لكل اختبار باستخدام برنامج ssps وتم حساب قيمة أقل فرق معنوي على مستوى ثقة 1% و 5%.
- يشير تشابه الحروف بين أي متوسطين حسابيين في السطر الواحد الأفقي (الحروف الصغيرة) أو العمودي (الحروف الكبيرة) في الجداول إلى عدم وجود فرق معنوي بينهما ($P < 0.05$).



الشكل (1) طريقة تحضير نقانق الهوت دوغ وتنظيم التجارب

النتائج والمناقشة

1- تأثير نسبة إضافة الدهن والماء في استقرار المستحلب: يبين الجدول (2) نتائج اختبار استقرار المستحلب للمتغيرات المدروسة وذلك لحظة الوصول إلى التجانس الميكروسكوبي للخليط المستحلب وكذلك درجة قبول المنتج النهائي استناداً إلى المظهر الخارجي للنقانق.

الجدول (2) تأثير نسبة إضافة الماء والدهن في رقم استقرار المستحلب ودرجة قبول المنتج.

المعاملات	نسبة الماء/ الدهن (من وزن اللحم) %	نسبة الماء/ الدهن (من وزن المستحلب) %	رمز المتغير	رقم استقرار المستحلب %	درجة قبول المنتج (استناداً إلى المظهر الخارجي)
1	10 / 30	6.1 / 18.5	A1	18.12 ± 0.33 ^d	-
	15 / 30	9.2 / 18.5	A2	17.14 ± 0.2 ^a	-
	20 / 30	12.3 / 18.5	A3	16.89 ± 0.13 ^{abc}	+
2	10 / 35	6.1 / 21.5	B1	15.31 ± 0.35 ^f	-
	15 / 35	9.2 / 21.5	B2	13.69 ± 0.27 ^a	++
	20 / 35	12.3 / 21.5	B3	17.52 ± 0.18 ^g	-
3	10 / 40	6.1 / 24.6	C1	16.25 ± 0.22 ^{ab}	++
	15 / 40	9.2 / 24.6	C2	17.23 ± 0.27 ^g	-
	20 / 40	12.3 / 24.6	C3	18.88 ± 0.30 ^g	-

أشارت النتائج المدرجة في الجدول (2) إلى حصول المتغيرات B2 و C1 على أعلى درجة قبول للنقانق وبدرجة أقل في المتغير A3، حيث بلغ مجموع نسبة إضافة الماء والدهن في هذه المتغيرات 50% من وزن اللحم المستخدم (31% من وزن كامل خليط المستحلب) ويعزز ذلك أيضاً نتائج اختبار استقرار المستحلب للمتغيرات ذات درجة القبول الإيجابي الأعلى والتي بلغت للمتغيرات (B2) و (C1) و (A3) 13.69% و 16.25% و 16.89% على التوالي، ويمكن أن يعزى عدم قبول المنتج في حالة بقية المتغيرات المدروسة إلى التجاوز أو النقص عن مجموع النسبة المضافة المذكورة من الماء أو الدهن بالإضافة إلى ارتفاع رقم استقرار المستحلب فيها، حيث اتجهت العديد من الأبحاث نحو دراسة تأثير إضافة الماء بهدف خفض نسبة الدهن، وقد اعتبر Olson و Rush (1988) أن قدرة ربط الماء هي النقطة الحرجة في أثناء تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة، كما تؤدي نسبة الدهن إلى الماء دوراً هاماً في عملية الاستحلاب، وقد أكدت دراسات Gregg وزملاؤه، (1993) التي أجريت على النقانق المستحلبة أن المجموع الكلي للماء والدهن يجب أن لا تقل 40% من وزن اللحم وفي حالة خفض نسبة الدهن يجب رفع نسبة الماء المضافة للوصول إلى هذه النسبة، وقد بينت أبحاث Brauer، (1994) و Allais وزملاؤه، (2004) أن الحصول على مستحلب ثابت يتم نتيجة اختيار كميات مناسبة من اللحم والدهن والماء وتتعلق كمية الدهن المضافة

بعدة عوامل أهمها نوع الدهن المستخدم وثوابت عملية الاستحلاب وفي مقدمتها درجة الحرارة والزمن، بينما بينت أبحاث Dolata (1987) أن لكل نوع من المستحلبات كمية مثالية للماء المضاف والتي يتم بموجبها الحصول على أعلى استقرار للمستحلب الناتج، كما أكد Wirth (1985) و Zorba (2006) وجود مجال محدد لكميات الماء والدهن المضافة كل على حدة والذي يتحقق بموجبه ثبات عال للمستحلب الناتج، بينما أكدت أبحاث Skrabka-Blotnicka (1988) أن مجال إضافة الماء والدهن إلى لحم الفروج يتعلق بنوع الدهن المستخدم، إذ يكون المجال أوسع في حالة استخدام دهن الخنزير بالمقارنة مع دهن الدجاج، فيما أكد Puolanne و Ruusunen (1979) أن القدرة على ربط الماء في المستحلب ترتفع بازدياد كمية الماء المضاف إلى حد معين والتي تحقق بموجبه قيمة عليا ثم يعقبها انخفاض في هذه القدرة وكذلك بين Wajdzik (1989) أن زيادة نسبة الدهن المضافة إلى مستوى معين تؤدي إلى ارتفاع في استقرار المستحلب المتمثلة بانخفاض قيمة رقم استقرار المستحلب ثم يبدأ بعدها بالانخفاض.

3- تحديد زمن استغراق عملية الاستحلاب: تم تحديد زمن الاستحلاب في حالة المتغيرات ذات درجة القبول الإيجابي فقط وهي A3 و B2 و C1 وذلك استناداً إلى اختبار استقرار المستحلب، ويبين الجدول 3 نتائج دراسة تأثير نسبة الدهن المضافة وزمن الاستحلاب في استقرار المستحلب.

الجدول (3) تأثير نسبة الدهن وزمن الاستحلاب في استقرار المستحلب (%)

LSD		الزمن (دقيقة)			نسبة إضافة الدهن
%1	%5	11	9	7	
–	–	16.50 ± 0.40 ^a B	16.40 ± 0.30 ^a A	16.00 ± 0.17 ^b B	C1 %10
–	0.70	14.90 ± 0.35 ^a C	14.80 ± 0.35 ^a C	14.00 ± 0.35 ^b C	B2 %15
1.22	0.81	17.00 ± 0.55 ^b A	16.00 ± 0.25 ^c B	18.00 ± 0.35 ^a A	A3 %20
0.60			%5		LSD
0.91			%1		

أشارت النتائج المدرجة في الجدول (3) عموماً إلى أن أدنى قيمة لاستقرار المستحلب وبالتالي أعلى استقرار وبلغت 14.0% وذلك في حالة المتغير B2 (15/35) وبموجب زمن استحلاب بلغ 7 دقائق، كما أشارت إلى عدم وجود فروق معنوية بين نتائج استقرار المستحلب في الفترات المدروسة لزمن عملية الاستحلاب والتي تبلغ 9 و 11 دقيقة وبذلك يمكن تحديد زمن الاستحلاب في حالة المتغير B2 بسبع دقائق بدءاً من زمن إضافة الدهن (كامل العملية = 9 دقائق)، بينما يرتفع رقم استقرار المستحلب في حالة المتغيرات C1 (10/40) وكذلك A3 (20/30) ليلبلغ أقصاه في حالة المتغير A3 وبموجب 7 دقائق استحلاب حيث بلغ 18.0%، ونظراً لوجود فروق معنوية بين جميع قيم رقم استقرار

المستحلب في هذا المتغير يمكن تحديد زمن عملية الاستحلاب استناداً إلى أدنى رقم والذي يبلغ 16.0% وذلك بموجب 9 دقائق استحلاب (كامل الزمن=11 دقيقة)، بينما بلغ رقم استقرار المستحلب في حالة المتغير C1 بموجب زمن الاستحلاب البالغ 7 و9 و11 دقيقة 16.0 و16.4 و16.5% على التوالي، ونظراً لعدم وجود فروق معنوية فيما بينها يمكن تحديد زمن الاستحلاب المثالي ما بين 7-11 دقائق من لحظة إضافة الدهن (9-13 كامل الزمن).

يستنتج مما سبق أن زمن عملية الاستحلاب يتعلق بنسبة إضافة الماء أو الدهن في المجال المدروس (يبلغ مجموع نسبة إضافتهما 50% من وزن اللحم) والذي أظهر عموماً استقراراً عالياً للمستحلبات الناتجة ودرجة قبول إيجابية للمنتج المصنوع، وأن زيادة كمية الماء أو خفض كمية الدهن المضافة تؤدي إلى اختصار هذه المدة، وقد أكدت أبحاث Dolata، (1987) على لحم الخنزير تناقصاً في زمن الاستحلاب مع زيادة كمية الماء المضافة إلى حد معين (مع تثبيت نسبة الدهن المضاف) ثم تزداد مجدداً، بينما أكد Wajdzik، (1989) في دراسته على لحم ودهن الخنزير أن زمن الاستحلاب يتناقص مع ازدياد كمية الدهن المضافة إلى حد معين (مع تثبيت نسبة الماء المضافة) ثم يعود للازدياد، وقد أكدت أبحاث Puolanne وزملاؤه، (1985) أن من العوامل الهامة المؤثرة في زمن الاستحلاب المثالي بالإضافة إلى كمية الماء ونوع وكمية الدهن المضافة درجة حرارة اللحم المفروم المستخدم ومكان التنفيذ ودرجة الحرارة الحرجة والذي يجب عدم تجاوزها.

3- تحديد درجة الحرارة النهائية لعملية الاستحلاب: درست المتغيرات B2، C1 فقط وذلك بهدف دراسة تأثير درجة الحرارة في استقرار المستحلب واستبعد المتغير A3 بسبب ارتفاع نسبة الدهن المضافة وارتفاع قيمة رقم استقرار المستحلب مقارنة مع المتغيرين C1 وB2، ويبين الجدول 4 نتائج تأثير درجة الحرارة النهائية في استقرار المستحلب.

الجدول (4) تأثير درجة الحرارة في استقرار المستحلب (%)

LSD		درجة الحرارة (°م)									نسبة الدهن المضافة
%1	%5	18	17	16	15	13	12	11	9	8	
0.42	0.31	19.64 ± 0.12 ^a A	18.42 ± 0.27 ^b A	17.68 ± 0.27 ^c A	16.82 ± 0.16 ^d A	16.56 ± 0.20 ^{de} A	16.22 ± 0.12 ^{fg} A	16.65 ± 0.10 ^{de} A	16.40 ± 0.07 ^{ef} A	16.00 ± 0.17 ^g A	%10 C1
0.43	0.32	17.60 ± 0.27 ^a B	16.40 ± 0.15 ^b B	15.68 ± 0.17 ^c B	15.20 ± 0.15 ^d B	14.59 ± 0.25 ^e B	14.22 ± 0.11 ^f B	14.16 ± 0.20 ^f B	13.83 ± 0.20 ^g B	14.06 ± 0.06 ^{fg} B	%15 B2
----		0.50	0.51	0.35	0.52	0.26	0.36	0.34	0.29	%5	LSD
		0.82	0.85	0.58	0.85	0.43	0.60	0.57	0.48	%1	

بينت النتائج المدرجة في الجدول 4 ارتفاعاً تدريجياً في درجة حرارة المستحلب مع مرور زمن الاستحلاب في المتغيرات المدروسة وبالتالي برقم استقرار المستحلب في المتغير C1 (10/40)، حيث بدأ بالقيمة 16.0% بموجب زمن الاستحلاب البالغ 7 دقائق ودرجة حرارة

8 م حتى تصل إلى 19.6% بموجب زمن استحلاب بلغ 23 دقيقة ودرجة حرارة بلغت 18 م، بينما تشير الدراسة الإحصائية إلى عدم وجود فروق معنوية بين مختلف القيم المتتالية تارةً وغير المتتالية تارةً أخرى المتعلقة برقم الاستحلاب في المجال الحراري الذي يقع بين 8 - 15 م والذي يوافق زمن استحلاب يقع بين 7-17 دقيقة، وبذلك يمكن تحديد درجة الحرارة النهائية لهذه المستحلبات من المواد الخام المستخدمة بحيث يمكن أن تصل إلى 15 م وزمن استحلاب يمكن أن يصل إلى 17 دقيقة شرط عدم تجاوز درجة الحرارة النهائية المحددة سابقاً، بينما ينخفض في حالة المتغير B2 (15/35) من 14.1% بموجب زمن بلغ 7 دقائق ودرجة حرارة 8 م إلى 13.8% بموجب زمن استحلاب 9 دقائق ودرجة حرارة بلغت 9 م ليعود إلى الارتفاع مجدداً بدءاً من 14.2% بموجب زمن قدره 11 دقيقة ودرجة حرارة 11 م ليصل إلى 17.6% بموجب زمن استحلاب بلغ 23 دقيقة ودرجة حرارة 18 م وذلك لحظة انتهاء العملية، بينما تشير الدراسة الإحصائية في مجال درجات الحرارة إلى عدم وجود فروق معنوية في رقم استقرار المستحلب بين المتغيرات الحرارية حتى درجة الحرارة التي تبلغ 12 م وبموجب زمن استحلاب يبلغ 13 دقيقة وبذلك يمكن تحديد درجة الحرارة النهائية لهذه المستحلبات من المواد الخام المستخدمة بحيث لا تتجاوز 12 م وبموجب زمن استحلاب يمكن أن يصل إلى 13 دقيقة، وتشير الدراسة الإحصائية أيضاً إلى وجود فروق معنوية بين المتغيرين C1، B2 في نفس الشروط الحرارية والزمنية في جميع المتغيرات الحرارية والزمنية المدروسة.

يستنتج مما سبق أن درجة الحرارة النهائية أو الحرجة تزداد بانخفاض نسبة الدهن أو ازدياد نسبة الماء المضافة في المتغيرات المدروسة، وقد أشار Dolata، (1982) إلى الارتفاع التدريجي لدرجة حرارة المستحلب بمرور زمن الاستحلاب، بينما يرتفع بالبدائية ثبات المستحلب محققاً قيمة قصوى ثم يبدأ بعدها بالتناقص التدريجي إلى القيمة التي يصبح بموجبها المستحلب غير مستقر، ويعزى Alvarez وزملاؤه، (2007) سبب عدم استقرار المستحلبات ذات درجات الحرارة النهائية العالية إلى التخریب الحراري للبروتينات، بينما يرى Doerscher، (2003) أن السبب الرئيس هو التأثير المشترك بين البروتينات، ويستخدم المختصون غالباً خبرتهم لتقرير الحالة المثالية للخليط المستحلب وتقرير لحظة إيقاف عملية الاستحلاب وتحديد درجة الحرارة الحرجة والتي يجب أن تكون برأيهم ما بين 15-22 م (Allais وزملاؤه، 2004)، وقد أكد Wirth، (1985) و Dolata، (1987) أنه لا يوجد قيمة موحدة لدرجة الحرارة النهائية للمستحلب والذي بموجبها تنتهي عملية الاستحلاب باعتبار أنها ترتبط بعدة عوامل أهمها نوع اللحم والدهن المستخدم وكميات مكونات المستحلب، بينما يرتبط Brouwer و Schut، (1975) الزمن المثالي لعملية الاستحلاب بدرجة الحرارة النهائية الحرجة للمستحلب ويبينوا أن ارتفاع استقرار المستحلبات المجهزة من لحم البقر يرتبط بانخفاض درجة الحرارة النهائية وأن الاحتفاظ بدرجة حرارة منخفضة في أثناء استمرار العملية

يؤدي إلى تمديد الزمن، مما يؤثر إيجابياً على ربط الماء والدهن وتتراوح الثوابت المثالية الزمنية والحرارية لعملية الاستحلاب على اللحم المدروس حسب الباحثين أعلاه ما بين 6 - 10 دقائق وعلى درجة حرارة نهائية تبلغ 14 م.

4 - اختيار خلطة البهارات المناسبة: جهزت لهذا الهدف 6 خلطات من البهارات استخدم بموجبها مكونات من البهارات المستخدمة في صناعة اللحوم مثل الفلفل الأبيض والزنجبيل وجوز الطيب والقرنفل والثوم المجفف، وقد أضيفت جميع خلطات البهارات بنسبة 0.8% من وزن اللحم وباستخدام خلطة المتغير C1 من تركيب المواد الخام، ويوضح الجدول (5) مكونات خلطات البهارات المستخدمة ونتائج التقييم الحسي لطعم ورائحة النقانق فقط.

الجدول (5) التقييم الحسي لطعم ورائحة النقانق

المتغيرات	الخلطات	%	التقييم (درجة)
1	فلفل أبيض	0.2	4.90 ± 0.22
	زنجبيل	0.2	
	جوزة الطيب	0.1	
	ثوم جاف	0.3	
2	فلفل أبيض	0.3	3.31 ± 0.96
	زنجبيل	0.3	
	جوزة الطيب	0.2	
3	فلفل أبيض	0.3	3.10 ± 0.22
	زنجبيل	0.2	
	جوزة الطيب	0.1	
	كبش قرنفل	0.2	
4	زنجبيل	0.3	4.10 ± 0.89
	جوزة الطيب	0.2	
	كبش قرنفل	0.1	
	زنجبيل	0.2	
5	زنجبيل	0.3	3.75 ± 1.16
	جوزة الطيب	0.1	
	ثوم جاف	0.4	
6	فلفل أبيض	0.2	4.44 ± 0.50
	زنجبيل	0.1	
	جوزة الطيب	0.1	
	ثوم جاف	0.3	
	كبش قرنفل	0.1	

يشير الجدول (5) إلى ارتفاع تقييم الخلطات التي تحتوي في مكوناتها على الفلفل الأبيض والثوم ولبها التي تحتوي على الثوم دون الفلفل الأبيض، وقد تم الحصول على أعلى قيمة تقييم لنكهة النقانق باستخدام خلطة البهارات رقم 1 التي تحتوي على فلفل أبيض

0.2 %، زنجبيل 0.2%، جوزة الطيب 0.1%، ثم جاف 0.3% وبالتالي تم استخدامها لاحقاً في تصنيع نقانق المنتج النهائي في جميع المتغيرات المدروسة

5 - تقييم المنتج النهائي:

أ - التركيب الكيميائي: يوضح الجدول (6) نتائج تحديد مؤشرات التركيب الكيميائي الأساسي (بروتين، دهن، ماء، رماد، كربوهيدرات) بالإضافة إلى محتوى الكوليسترول والنترت وملاح كلور الصوديوم في المنتج النهائي.

الجدول (6) التركيب الكيميائي للنقانق المدروسة

LSD		المتغيرات المدروسة			المؤشر
%1	%5	A3	B2	C1	
0.977	0.723	63.434 ± 0.69 ^c	66.509 ± 0.80 ^b	70.038 ± 0.87 ^a	رطوبة %
-	-	14.075 ± 0.40 ^a	14.149 ± 0.69 ^a	14.059 ± 0.13 ^a	بروتين %
0.118	0.087	14.327 ± 0.09 ^a	11.325 ± 0.10 ^b	8.305 ± 0.11 ^c	دهن %
-	-	4.029 ± 0.72 ^a	3.935 ± 0.94 ^a	4.510 ± 0.80 ^a	كربوهيدرات %
0.106	0.078	2.706 ± 0.11 ^a	2.656 ± 0.09 ^a	1.659 ± 0.05 ^b	رماد %
-	-	1.429 ± 0.16 ^a	1.429 ± 0.11 ^a	1.429 ± 0.11 ^a	كلور الصوديوم %
0.395	0.293	105.324 ± 0.23 ^a	81.000 ± 0.21 ^b	67.003 ± 0.46 ^c	كوليسترول ملغ / 100 غ لحم
-	-	62.804 ± 2.40 ^a	62.842 ± 3.56 ^a	62.842 ± 3.56 ^a	نترت ملغ / 100 غ لحم

بينت النتائج المدرجة في الجدول (6) أن النقانق الناتجة تميزت بمحتوى عالٍ من البروتين لهذا النوع من المنتجات وبلغت حوالي 14% في جميع المتغيرات المدروسة، وهي أعلى من نسبة البروتين المحددة في المواصفة القياسية السورية الخاصة بالمنتجات المستحلبة المعلبة مثل اللانشون والتي يتحدد بموجبها المحتوى الأدنى للبروتين والبالغة 10.5% في لانشون اللحم (المواصفة رقم 80 (1995) و 12% في لانشون الدجاج المواصفة رقم 2719 (2002)) وأعلى من نسبة البروتين في منتجات الصنف الأول المحددة في المواصفات القياسية البولندية الخاصة بالمرتديلا المغلفة ومختلف النقانق المستحلبة والتي تتراوح بين 10 - 10.9% (المواصفة البولندية 05 - 84/814 - BN (1988)).

أشارت النتائج أيضاً إلى وجود تباين في النتائج المتعلقة بمحتوى الدهن والرماد والرطوبة والكوليسترول والذي يعزى إلى اختلاف نسبة إضافة الماء والدهن في المتغيرات المدروسة، حيث يتناسب ارتفاع محتوى الماء عكساً مع محتوى الدهن والرماد والكوليسترول، بينما لم يحدث تغييراً جوهرياً في قيمة المؤشرات المدروسة الأخرى وهي الكربوهيدرات والنترت وكلور الصوديوم، وهذا ما تؤكدته الدراسة الإحصائية التي تقضي بوجود فروق معنوية في محتوى الدهن والكوليسترول والرطوبة بين كافة المتغيرات المدروسة وعدم وجودها في بقية المكونات، بينما يظهر ذلك في حالة الرماد فقط بين المتغيرين C1 و B2 وكذلك بين

المتغيرين C1 و A3 وبمقارنة نتائج محتوى الدهن وملح كلور الصوديوم والتربيت في النقانق المدروسة مع المحتوى المحدد في المواصفة القياسية السورية الخاصة بـ (لانتشون اللحم أو الدجاج) والتي تبلغ حدودها العليا 25% و 2% و 0.0125% على التوالي يتبين انخفاضاً في محتوى النقانق المدروسة عن المواصفة بشكل ملحوظ وخاصة في نسبة الدهن، وبمقارنة النقانق المنتجة مع منتجات اللحوم المستحلبة والمفرومة الناعمة أو متوسطة الفرم الأخرى ذات الانتشار الواسع عالمياً يتبين أنها تتشابه في نسبة البروتين مع منتجات النقانق عالية الجودة مثل الفرانكفورتر (Frankfurter) ونقانق بولونيا والتي تنتمي إلى منتجات اللحوم متوسطة الفرم المغلفة وشبه الجافة وكذلك السلامي (Salami) الذي ينتمي إلى المنتجات المتوسطة الفرم شبه الجافة المنضجة، وبالغلة 13.4% كحد أدنى للفرانكفورتر ونقانق بولونيا و 15.8% للسلامي والذي يتراوح مجموع محتوى الماء والدهن فيها ما بين 83 - 80% كحد أعلى، بينما بلغت في المنتج المدروس حوالي 78% مع اختلاف في نسب الماء والدهن، حيث تنخفض نسبة الماء إلى 60% كحد أعلى للفرانكفورتر ونقانق بولونيا و 45% كحد أعلى للسلامي، بينما ترتفع نسبة الدهن لتصل إلى 35% كحد أعلى للفرانكفورتر ونقانق بولونيا و 50% كحد أعلى للسلامي، وقد بلغت في المنتج المدروس وحسب تتالي المتغيرات (63.4 و 66.5 و 70% للماء، 14.3 و 11.3 و 8.3% للدهن)، كما تنخفض نسبة البروتين في المنتج المدروس عنها في منتجات الصنف الأول لمصنوعات اللحوم الجافة المغلفة مثل الكابانوس (Kabanos) والتي تبلغ نسبة البروتين فيها 20.1% كحد أدنى، بينما تتشابه في مجموع نسبة الماء والدهن والذي يبلغ 76% كحد أعلى (الماء 50% كحد أعلى، دهن 40% كحد أعلى)، بينما ترتفع نسبة البروتين في المنتج المدروس مقارنةً مع منتجات اللحوم المستحلبة المغلفة والمدخنة من الصنف الأول بما فيها المرتديلا المغلفة والتي تقضي بأن لا يقل فيها محتوى البروتين عن 10.6% ولا تتجاوز نسبة الماء والدهن عن 88% .

ب - التقييم الحسي: يبين الجدول (7) نتائج التقييم الحسي للقوام واللون والطعم والرائحة للمنتج النهائي لجميع المتغيرات المختارة، وقد اتصفت النقانق بتجانس وتماسك مقبول ولون أحمر واضح على المقطع ولم يلاحظ انفصالاً للدهن أو الماء تحت الغلاف، وقد حصلت كافة المتغيرات المدروسة على تقييم حسي جيد تراوح ما بين 3.76 - 4.38.

الجدول (7) التقييم الحسي للنقانق المدروسة.

المؤشر (درجة)	المتغيرات			LSD	
	A3	B2	C1	%1	%5
اللون	3.80 ± 0.43^b	4.04 ± 0.62^a	4.54 ± 0.62^a	0.61	0.43
الرائحة	3.80 ± 0.80^a	4.00 ± 1.66^a	4.25 ± 0.52^a	-	-
الطعم	3.65 ± 0.47^b	4.22 ± 1.02^a	4.47 ± 0.62^a	0.62	0.56
القوام	3.79 ± 0.94^b	3.93 ± 1.17^{ab}	4.25 ± 0.76^a	0.81	0.74
درجة القبول	3.76 ± 0.74^b	4.05 ± 0.83^a	4.38 ± 0.76^a	0.65	0.59

أشارت النتائج المدرجة في الجدول (7) إلى حصول المتغير C1 على أعلى تقييم حسي وبلغ 4.38 ثم المتغير B2 وبلغ 4.05 درجة وأخيراً A3 وبلغ 3.76 درجة، وتشير الدراسة الإحصائية إلى عدم وجود فروق معنوية بين مؤشرات المتغيرين C1 و B2 فيما عدا اللون، حيث كان التقييم أعلى في حالة المتغير C1 وبلغ 4.54 وكذلك القوام في المتغيرين B2 و A3 ويمكن أن يعزى هذا الترتيب في درجة تقييم القبول العام إلى تناقص نسبة الدهن في المنتجات النهائية وبالتالي تزايد ظهور تركيز طعم لحم النعام المميز، وقد بين Claus و زملاؤه، (1989) و Correia و Mittal، (1992) أن تعديل كميات الماء والدهن المضافة تؤدي إلى تغيرات في بعض الصفات الحسية كاللون والقوام، بينما أشارت أبحاث Decker و زملاؤه، (1986) إلى أن خفض محتوى الدهن دون زيادة محتوى الماء في منتجات اللحوم المستحلبة يؤدي إلى زيادة قساوة المنتج وتغيير في الصفات النوعية.

الاستنتاجات

- تميزت النقانق المدروسة بمحتوى عالٍ من البروتين يفوق ما حددته المواصفة السورية المتعلقة بالمنتجات المستحلبة كلانشون لحم الدجاج واللحم الأحمر والمواصفة البولندية المتعلقة بالمنتجات المستحلبة المغلفة وبشابه مصنعات اللحوم المغلفة الأكثر انتشاراً مثل الفرنكفورتر ونقانق بولونيا والسلامي.
- تميزت النقانق المدروسة بمحتوى منخفض من الدهن والكوليسترول ويعزى ذلك إلى انخفاض نسبة الدهن المضافة في النقانق المدروسة وكذلك انخفاض نسبة الدهن والكوليسترول في لحم النعام.
- يمكن خفض نسبة الدهن المضافة وبالتالي رفع نسبة الماء المضاف شرط عدم تجاوز مجموع نسبة إضافة الماء والدهن المحددة والتي تبلغ 31% من وزن المستحلب بهدف تحقيق الجودة العالية استناداً إلى نتائج تقدير التركيب الكيميائي والتقييم الحسي للمنتجات النهائية المدروسة.
- يمكن تمديد زمن عملية الاستحلاب في المتغيرات المدروسة المقترحة (C1 و B2) شرط عدم تجاوز درجة الحرارة النهائية الحرجة للمستحلب المحددة لكل منها.
- يمكن اعتبار نقانق الهوت دوغ المصنعة من لحم النعام ودهن أغنام العواسي من المنتجات ذات الجودة العالية نظراً لارتفاع نسبة البروتين وانخفاض محتوى الدهن والكوليسترول بالإضافة إلى انخفاض نسبي في محتوى كلور الصوديوم والنتریت.

المراجع References

- المواصفة القياسية السورية رقم 80. 1995. لحم لانشون معلب.
- المواصفة القياسية السورية رقم 2719. 2002. لانشون الدجاج المعلب .
- Alonso-Calleja, C, B. Martínez-Fernández, M. Prieto and C. Capita. 2004. microbiological quality of vacuum-packed retail ostrich meat in Spain. J. Food Microbiology, 21: 241– 246.
- Allais, I, V. Christophe, A. Pierre and E. Dufou . 2004. A rapid method based on front-face fluorescence spectroscopy for the monitoring of the texture of meat emulsions and frankfurters. J. Meat Science, 67: 219 – 229.
- Álvarez, D, M. Castillo, F. A. Payne, M. D. Garrido, S. Bañón and Y. L. Xiong. 2007 . Prediction of meat emulsion stability using reflection photometry. J. Journal of Food Engineering, 82: 310 – 315.
- Anandh, M.A, V. Lakshmanan, S. K . Mendiratta, A.S.R. Anjaneyulu and G.S. Bisht. 2005. Development and quality characteristics of extruded tripe snack food from buffalo rumen meat and corn flour. J. Food Science and Technology – Mysore, 42(3): 263 – 267.
- Anonymus. 1981. The poultry frank research and technology compendium. J. Meat Ind. (Aug.): 18.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC International (17th ed.). USA.
- Arihara, K. 2006. Strategies for designing novel functional meat products. J. Meat Science, 74:219 – 229.
- Ayadi, M. A, A. Kechaou, I. Makni and H. Attia. 2009. Influence of carrageenan on turkey meat sausages properties. J. Food Engineering, 93: 278 – 283.
- BN– 84/814 – 05. 1988. Wędliny. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA"
- Bohme, H. M, F. D. Mellet, L. M. T. Dicks and D. S. Basson. 1996. Production of salami from (ostrich) meat with strains of lactobacillus sake, lactobacillus curvatus and micrococcus sp .J. Meat Science, 3:173 – 180 .
- Brauer, H. 1994. The quality of frankfurter-type sausages: influence of sausage mixture temperature, knife revolutions and cutter processing time. Fleischwirtschaft . 74(10): 1082 –1083.
- Capita, R, N. Díaz-Rodríguez, M. Prieto and C. Alonso-Calleja. 2006. Effects of temperature, oxygen exclusion, and storage on the microbial loads and pH of packed ostrich steaks. J. Meat Science, 73: 498 – 502 .
- Carbajo, E. 2005. Producción de aves, Eurocarne 139: 123 – 137.
- Choi, Y. S, J. H. Choi, D. J. Han, H. Y. Kim, M. A. Lee, H. W. Kim, J. W. Lee, H. J. Chung and C. J. Kim. 2010. Optimization of replacing pork back fat with grape seed oil and rice bran fiber for reduced-fat meat emulsion systems. J. Meat Science, 84: 212–218.
- Claus, J. R, M. C. Hunt and C. L. kastner. 1989 . Effects of substituting added water for fat on the textural, sensory, and processing characteristics of bolona. J. Muscle foods, 1: 1 – 21.

- Cofrades, S, I. López-López, M. T. Solas, L. Bravo and F. Jiménez-Colmenero. 2008. Influence of different types and proportions of added edible seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems. *J. Meat Science*, 79: 767–776.
- Day, L, M. Xu, P. Hoobin, I. Burgar and M. A. Augustin. 2007. Characterisation of fish oil emulsions stabilised by sodium caseinate. *J. Food Chemistry*, 105: 469 – 479 .
- Decker, C. D, C. C. Conley and S. H. Richert . 1986 . Use of isolated soy protein in development of frankfurters with reduced levels of fat, calories , and cholesterol . *European Meeting of meat research workers* 7:1 – 2.
- Doerscher, D. R, J. L. Briggs and S. M. Lonergan. 2003. Effects of pork collagen on thermal and viscoelastic properties of purified porcine myofibrillar protein gels. *J. Meat Science*, 66: 181–188 .
- Dolata, W. 1982 . Badania nad wpływem czynników technologicznych oraz parametrów technologicznych kutra na właściwości reologiczne farszów wędlinowych i gotowych wyrobów. *Sprawozdanie z realizacji II etapu badań w ramach MR-II* / 19.
- Dolata, W. 1987. Wpływ dodatku wody na optymalny czas kutrowania oraz jakość farszy i wędlin parzonych drobnorozdrobionych. *Gospodarka Mięsna*, 3: 26.
- Epstein, H. 1985. *FAO. Animal Production and Health. Paper 57. The Awassi cheep with special reference to improved dairy type.* Rome.
- Fernández-López, J, E. Sayas-Barberá, C. Navarro, E. Serra and G. A Pérez-Alvarez. 2003. Physical, chemical and sensory properties of cooked sausage made with ostrich meat. *J. Food Science*, 68: 1511– 1515.
- Fernández-López, J, S. Jiménez, E. Sayas-Barberá, E. Sendra and J. A. Pérez-Alvarez . 2006 . Quality characteristics of ostrich (*Struthio camelus*) burgers. *J. Meat Science*, 73 (2): 295 – 303.
- González-Montalvo, B, R. Capita, R. Guevara-Franco, J. A. M. Prieto and C. Alonso-Calleja . 2007. Influence of oxygen exclusion and temperature on pathogenic bacteria levels and sensory characteristics of packed ostrich steaks throughout refrigerated storage. *J. Meat Science*, 76 (2): 201– 209.
- Gregg, L. L, J. R. Claus, C. R. Hackney and N. G. Marriott . 1993 . Low-fat , high added water bologna from massaged minced batter. *J. Food Science*, 58(2): 259 - 264.
- Karolina, D, J. Kivite, L. Dukalska, L. Skudra, E. Sturmova, Z. Kruma, I. Murniece, R. Galoburda and M. Sabovies . 2008. Overview of ready-to-eat ostrich meat preparation method without decomposition of constituents. *Foodbalt*: 74 – 78.
- Karppanen, H and E. Marvaala . 2006 . Sodium intake and hypertension . *progress in cardiovascular Diseases*, 49: 59 – 75.
- López-López, I, S. Bastida, C. Ruiz-Capillas, L. Bravo, M. T. Larrea, F. Snchez-Muniz, S. Cofrades and F. Jiménez-Colmenero. 2009. Composition

- and antioxidant capacity of low-salt meat emulsion model systems containing edible seaweeds. *J. Meat Science*, 83: 492 – 498.
- Makala, H. 2003. Mięso strusia – nowy surowiec w przetworstwie mięsa. *Gospodarka mięsa* 9, Polska.
 - Mirosław, P. S, L. Adamczak and J. Andrzejczyk. 2001. Mięso strusi afrykańskich, właściwości technologiczne. *Mięso I Wędliny* ,7. Warszawa, Polska .
 - Mittal, G. S and L. R. Correia. 1992. Viscoelastic properties of meat emulsions. In: *Viscoelastic Properties of Foods*. New York (ISBN 1– 85166 – 749–0).
 - Ozvural, E. B and H. Vural. 2008 . Utilization of interesterified oil blends in the production of frankfurters .*J. Meat Science*, 78:21 – 216.
 - Peiretti, P. G and G. Meineri. 2008. Effects on growth performance , carcass characteristics, and the fat and meat fatty acid profile of rabbits fed diets with chia (*Salvia hispanica* L.) seed supplements .*J. Meat Science*, 80:1116 – 1121.
 - Petracci, M, M. Bianchi and C. Cavani. 2009. Development of rabbit meat products fortified with n-3 polyunsaturated fatty acid. *Nutrients*, 1:111 – 118.
 - Puolanne, E and M. Ruusunen. 1979. On the water-binding capacity of the ingredients of the cooked sausage. *Proc. 25th Eur. Meeting Meat Res. Workers*. Budapest, 6: 16.
 - Puolanne, E, M. Ruusunen and E. Kukkonen. 1985. Influence of processing time and temperature in the cutter on the water binding capacity of the meat in Brühwurst. *Die Fleischwirtschaft.*, 65(3): 543.
 - Rush, R, and D. Olson. 1988. Making good "Lite" Sausage. *Meat and Poultry*. 34(6):10.
 - Sammak, A. R. 1994. Zastosowanie loju z syryjskich owiec rasy alawassi do produkcji drobnorozdrobnionych kielbas drobiowych . *Praca doktorska*, Akademia Rolnicza. Wrocław, Polska.
 - Schut, J und F. Brouwer. 1975. Der Einfluß einiger Prozeßvariablen auf die Stabilität von Brühwurstbräten, 21, *Europäischer Fleischforscherkongreß*, Bern, Schweiz., 83.
 - Seydim, A. C, G. C. Acton, M. A. Hall and P. L. Dawson . 2006 . Effects of packaging atmospheres on shelf-life quality of ground ostrich meat. *J. Meat Science*, 73 (3): 503 – 510.
 - Skrabka – Blotnicka, T. 1988 . Zależności właściwości reologicznych farszu i drobnorozdrobnionych kielbas drobiowych od składu surowcowego. *Sprawozdanie z realizacji 1 i 2 etapu badań wykonanych w ramach CPBR-10 – 16* , Wrocław. Polska.
 - Soriano, A, A. García- Ruiz, E. Gómez, R. Pardo, F. A. Galán and M. A. González-Viñas. 2007. Lipolysis, proteolysis, physicochemical and sensory characteristics of different types of Spanish ostrich salchichon. *J. Meat Science*, 75 (4): 661– 668.
 - Teye, G. A, J. D. Wood, F. M. Whittington, A. Stewart and P. R. Sheard . 2006 . Influence of dietary oils and protein level on pork quality 2. Effects

- on properties of fat and processing characteristics of bacon and frankfurter - style sausages. J. Meat Science, 73: 166 – 177.
- USDA. 2005. Use of binders in certain cured pork products. United states Department of Agriculture, Food Safety & Inspection Service, Federal Register, 9 CFR. 172. 623,626,892.
 - Wajdzik, J. 1989. Wpływ dodatku tłuszczu na optymalny czas kutrowania oraz jakość farszów i wędlin. Gospodarka Mięsna. 3: 16. Polska.
 - Walter, J.M, L. Soliah and D. Dorsett. 2000. Ground ostrich a comparison with ground beef, Journal of the American Dietary Association 100:244–245.
 - Wirth, F. 1985. Wasserbindung, Fettbindung, Strukturbindung. Die Fleischwirtschaft., 65 (1): 10.
 - Yapar, A, S. Atay, A. Kayacier and H. Yetim . 2006. Effects of different levels salt and phosphate on some emulsion attributes of the common carp (cyprinus carpio L.,1758). Food Hydrocolloids, 20: 825 – 830 .
 - Youssef, M. K and S. Barbut. 2009. Effects of protein level and fat/oil on emulsion stability, texture, microstructure and color of meat batters. J. Meat Science, 82: 228 –233.
 - Zorba, Ö. 2006. The effects of the amount of emulsified oil on the emulsion stability and viscosity of myofibrillar proteins. J. Food Hydrocolloids, 20: 698 – 702.
 - Zorba Ö and S. ükrü . Kurt . 2006. Optimization of emulsion characteristics of beef, chicken and turkey meat mixtures in model system using mixture design . J. Meat Science, 73: 611–618.

Received	2015/03/31	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2015/05/07	قبول البحث للنشر