تأثير إضافة أنواع مختلفة من الدهون في رفع القيمة الغذائية والصحية لمنتجات اللحوم المستحلبة عالية الجودة

عبد الرحمن سماك[1]

الملخص

حضرت مستحلبات من لحم عالي الجودة هو لحم النعام، وقد اختلفت فيما بينها بنوع الدهن المستخدم، وذلك بهدف تحديد نوع الدهن الأمثل في إنتاج مصنعات لحوم مستحلبة عالية الجودة، وقد اِسْتُخْدِمَتْ 3 أنواع من الدهون الحيوانية هي شحم البقر ودهن إلية الغنم ودهن النعام فضلاً عن زيت جوز الهند وخليط من أحد الدهون الحيوانية المستخدمة وزيت جوز الهند.

تمّ الحصول على 7 عينات من المستحلب لكل نوع من الدهون المستخدمة بموجب المدد الزمنية المدروسة لعملية الاستحلاب التي حددت بدءاً من الحصول على التجانس الميكروسكوبي للمستحلب؛ وذلك بعد مرور 5 دقائق منذ لحظة إضافة الدهن الذي أضيف بعد دقيقتين من بدء تشغيل الجهاز، حتى لحظة توقف العملية بعد 17 دقيقة (مجمل العملية 19 دقيقة) .

أشارت الدراسة الإحصائية لنتائج اختبار استقرار المستحلب لمختلف الدهون المدروسة إلى عدم وجود فروق معنوية بين أدنى قيم لرقم استقرار المستحلب في حالة شحم البقر التي حددت بموجب المدد الزمنية 9 و 11 و13 دقيقة التي بلغت 15.5 و14.5 و16.0% وفي درجات حرارة بلغت 11.5 و13.5 و16.0 م على التوالي، وإلية الغنم بموجب المدد الزمنية 7 و9 و11 دقيقة التي بلغت 16.5 و15.5 و17.0% وفي درجات حرارة بلغت 11.0 و12.5 و14.5 م على التوالي، ودهن النعام بموجب المدد الزمنية 7 و9 دقيقة التي بلغت

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

17.5 و16.5% وفي درجات حرارة بلغت 12.5 و14.0 ْم على التوالي، في حين أشارت إلى وجود فروق معنوية بين قيم أرقام استقرار المستحلب جميعها بموجب الزمنية المدروسة كلها في حالة استخدام زيت جوز الهند والخليط .

أظهرت نتائج التقييم الحسي للمظهر الخارجي للنقانق المغلفة والمرتديلا المعلبة المخبرية والمحضرة من المستحلبات ذات القيم الدنيا لرقم استقرار المستحلب للدهون المدروسة استناداً إلى درجة القبول العام حصول العينات المستحلبة خلال 9 و11 دقيقة (شحم البقر)، والعينات المستحلبة خلال 7 و9 دقائق (إلية الغنم) والعينة المستحلبة خلال 7 دقائق (دهن النعام) في درجة قبول عالية، ومن ثَمَّ يمكن تحديد الثوابت الزمنية والحرارية في حالة استخدام شحم البقر بين 9 – 11 دقيقة ودرجة حرارة لا تتجاوز 16.0 ْم ودهن إلية الغنم بين 7 – 9 دقائق ودرجة حرارة لا تتجاوز 13.0 ْم ودهن النعام 7 دقائق ودرجة حرارة لا تتجاوز 12.0 ْم .

بيّنت النتائج النهائية للبحث نجاح مستحلبات اللحم المدروس باستخدام شحم البقر أو دهن إلية الغنم أو دهن النعام بموجب الثوابت الزمنية والحرارية المحددة بنتائج الدراسة وإخفاق مستحلبات زيت جوز الهند وخليط زيت جوز الهند ودهن إلية الغنم، واستناداً إلى مؤشرات جودة الدهون الغذائية والصحية يتصدر دهن النعام الدهون المدروسة، وبذلك يمكن أن يعدُّ الدهن الأمثل في تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة عالية الجودة في مناطق انتشاره، يليه دهن إلية الغنم الذي يمكن أن يعدّ الأمثل محلياً وفي البلدان المجاورة ومناطق توفره .

الكلمات المفتاحية: لحم النعام، دهن النعام، دهن إلية الغنم، شحم البقر، زيت جوز الهند، استقرار المستحلب

The Addition Effects of Different Fat Kinds on Elevating the Healthy and Nutritional Values of High Quality Meat Emulsion Products

Abdul Rahman Sammak[(1)]

Abstract

High quality ostrich meat was used to prepare emulsions, which were different with the used fats, in the aim of determination the optimal fat in the manufacturing high quality meat emulsion products. Three animal fat kinds were used, cow fat, mutton tallow fat and ostrich fat, in addition to coconut oil and a mixture of animal fat and coconut oil.

Seven emulsions for each used fat were obtained according to the studied emulsion times that determined from the microscopic homogeneity of emulsion and after 5 minutes of adding the fat, and that corresponding to two minutes from operating the machine till ending the process after 17 minutes (the whole process 19 minutes).

The statistical analysis of the emulsion stability for the studied fat revealed no significant differences between the lowest values for emulsion stability during the times 9 , 11 and 13 minutes and were 15.5%, 14.5% and 16.0% at temperatures 11.5, 13.5 and 16.0 C receptivity for the cow fat, and for the times 7, 9 and 11 minutes and were 16.5%, 15.5% and 17.0% at temperatures 11.0, 12.5 and 14.5 C respectively for mutton tallow fat, and for the times 7 and 9 minutes and were 17.5% and 16.5% at temperatures 12.5 and 14.0 C respectively for ostrich fat. . On the other hand, there were significant differences in emulsion stability values in the whole times when coconut oil and the mixture were used.

The sensory evaluation for the external appearance of wrapped sausages and canned luncheon, which processed at the lowest emulsion stability values of the studied fats, and based on the general acceptance degree, revealed that the samples 9 and 11 minutes (cow fat), samples 7 and 9 minutes (mutton tallow fat) and sample 7 minutes (ostrich fat) obtained high degree of acceptance, and consequently, the time and thermal variables could be determined at 9-11 minutes and 16.0 C for cow fat, at 7-9 minutes and 13.0 C for mutton tallow fat and at 7 minutes and 12.0 C for ostrich fat.

[(1)] Teacher, Department of Food Science, Faculty of Agriculture. Damascus university, Damascus, Syria.

The final results of this research showed the succeed of the studied emulsion meat using cow fat, mutton tallow fat or ostrich fat according to time and temperature determined by the results, and the failure of coconut oil emulsion and the mixture of coconut oil with mutton tallow fat. According to the nutritional and health quality parameters of fat, it was found that ostrich fat was the premium among the studied fats, and consequently, it was the optimal fat in the manufacturing of high quality meat emulsion products, followed by the mutton tallow fat that considered as the optimal local fat and in the close countries and where it abundance.

Keywords: ostrich meat, ostrich fat, mutton tallow fat, cow fat, coconut oil, emulsion stability.

المقدمة:

تعدُّ الدهون من المواد الخام الرئيسة في تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة مثل المرتديلا ونقانق الهوت دوغ واللانشون، إذْ تؤدي دوراً وظيفياً وحسياً من خلال التفاعل مع بقية المكونات في أثناء عملية الاستحلاب، وتشكيل المستحلبات وتشكيل القوام والنكهة والملمس المرغوب فيه، وزيادة المردود (Muguerza وزملاؤه، 2002؛ Youssef و Barbut، 2009).

تتصدر مصنوعات اللحوم المستحلبة الأغذية الاستهلاكية الجاهزة المرغوب فيها واسعة الانتشار عالمياً، نظراً إلى طعمها المميز وقيمتها الغذائية وتعدد أنواعها (Alonso-Calleja وزملاؤه، 2004 ؛ Soriano وزملاؤه، 2007)، إذْ يصل متوسط استهلاك الفرد في USA من هذه المنتجات 83 كغ سنوياً (USDA، 2005)، ويعدُّ ارتفاع محتوى الدهن والكوليسترول من أهم سلبيات هذه المنتجات (Karppanen و Marvaala، 2006؛ Cofrades وزملاؤه، 2008)، وقد أجريت عدة دراسات تتعلق بتحسين جودة هذه المنتجات من خلال رفع قيمتها الغذائية والصحية نظراً إلى تزايد الطلب على هذا النوع من الغذاء، وذلك بإجراء تعديلات طالت مصدر اللحم المستخدم ونوع الدهن المضاف وكميته، لذا أجريت بحوث في هذا الاتجاه (Anandh وزملاؤه، 2005؛ Arihara، 2006؛ López-López وزملاؤه، 2009) .

تتباين مصادر اللحوم والدهون المستخدمة في إنتاج مصنعات اللحوم المستحلبة باختلاف البلدان ومصادر ثروتها الحيوانية، وتؤدي الظروف المناخية والتقاليد الغذائية والمعتقدات الدينية والمستوى الاقتصادي ومدى التطور التقني الدور الرئيس في هذا التباين، وتعدُّ الخنازير والأبقار والدواجن من أهم هذه المصادر (Alonso-Calleja وزملاؤه، 2004؛ Capita وزملاؤه، 2006)، وقد اتجهت الأنظار مؤخراً إلى بعض المصادر الجديدة للحوم والدهون التي تتميّز بخواص غذائية وصحية واقتصادية عالية (Peiretti و Meineri، 2008؛ Petracci وزملاؤه، 2009)، إذْ بدأ الاهتمام مؤخراً بطائر النعام بسبب جودة اللحم العالية الذي يتميّز بانخفاض نسبة الدهن والكوليسترول وارتفاع نسبة الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة بما فيها مجموعة أوميغا (Anandh وزملاؤه، 2005؛ Arihara، 2006) وكذلك ارتفاع نسبة البروتين (تصل إلى 26%)

والحديد التي تفوق أو تعادلها نسبته في اللحوم الحمراء (Fernández-López وزملاؤه، 2006؛ Karolina وزملاؤه، 2008)، كما أشارت عدد من الدراسات (Seydim وزملاؤه، 2006؛ Soriano وزملاؤه، 2007) أنَّ لحم النعام يوافق المتطلبات الغذائية الصحية العصرية؛ ممَّا يجعله مصدراً ممتازاً للحوم الحمراء، ومن ثَمَّ يمكن أن يستخدم بديلاً لها من قبل الجاليات الإسلامية والآسيوية في مختلف بلدان العالم التي لا تستهلك لحم الخنزير أو البقر لأسباب دينية، في حين يتميز دهن النعام بارتفاع ملحوظ في نسبة الأحماض الدهنية متعددة الروابط غير المشبعة وباحتوائه على الأحماض الدهنية من مجموعة أوميغا (سماك، 2014)، وقد بَيَّنَ Hoffman و Mellett، (2002) وكذلك Soriano وزملاؤه، (2007) و Karolina وزملاؤه، (2008) أنَّ المنتجات المصنعة من لحم النعام تنافس بنجاح المنتجات المماثلة المصنعة من اللحوم الأخرى .

يعتمد إنتاج مصنعات اللحوم المستحلبة على نجاح تشكيل مستحلبات اللحوم وثباتها بعد المعاملة الحرارية والحصول على منتج نهائي ذي بنية متجانسة ومتماسكة في كامل حجم المنتج وعدم انفصال الماء والدهن تحت الغلاف في حالة المنتجات المغلفة، أو على أطراف العلبة في حالة معلبات اللحوم (Zorba، 2006؛ Álvarez وزملاؤه، 2007)، ويتعلق ذلك بعدة عوامل أهمها الخواص التكنولوجية لبروتينات اللحم المستخدم (Zorba و Kurt، 2006؛ Ayadi وزملاؤه، **2009**) وكميات المكونات الرئيسة للمستحلب ونوع الدهن المستخدم والثوابت الزمنية والحرارية لعملية الاستحلاب (Yapar وزملاؤه، 2006؛ Youssef و Barbut، 2009؛ Choi وزملاؤه، 2010) .

تستخدم الدهون الحيوانية في تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة، ونظراً إلى الانتشار الواسع في استخدام دهن الخنزير في معظم بلدان العالم بسبب خواصه التصنيعية المناسبة وتوافر كمياته، في حين يستخدم شحم البقر ودهن الدواجن على نطاق أضيق، وتفادياً للأضرار الصحية التي قد تسببها هذه الدهون أجريت عدة بحوث هدفت إلى استخدام دهون نباتية (Muguerza وزملاؤه، 2002؛ Zorba، 2006؛ Teye وزملاؤه، 2006؛ Ozvural و Vural، 2008) أو دهون حيوانية أخرى (Sammak، 1994) .

أشار Choi وزملاؤه، (2010) إلى أنّ نسبة الدهن في منتجات اللحوم المستحلبة عموماً يمكن أن تصل حتى 30%، في حين أكد Wajdzik، (1989) و Brauer، (1994)

و Allais وزملاؤه، (2004) أن كمية الدهن المضافة تتعلق بشكل رئيس بنوع الدهن واللحم المستخدم .

درس Christian و Saffle، (1967) وكذلك Saffle، (1968) تأثير نوع الأحماض الدهنية في تركيب الدهن المستخدم في ثبات المستحلبات وبيّنوا أن استحلاب الدهون ذات الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة الكربونية ودرجة الإشباع المرتفعة يكون أسهل بالمقارنة بالدهون ذات الأحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية والكمية الكبرى من الروابط المضاعفة، بينما تتكون المستحلبات الأكثر ثباتاً في حالة الأحماض الدهنية ذات الكميات المتساوية من الكربون في السلسلة حين تكون هذه الأحماض أكثر إشباعاً، كما بَيَّنَ Álvarez وزملاؤه، (2007) أنَّ فرم الدهن إلى حبيبات بأقطار أقل من 5 ميكرونات يعدُّ شرطاً أساسياً للحصول على مستحلب ثابت .

بيّنت نتائج بحوث Morrison وزملاؤه، (1971) أنّ نسبة إضافة الماء إلى مستحلبات اللحوم وذلك بهدف تحقيق أعلى ثبات يراوح بين 16 – 20% من وزن المستحلب، وأنّ انخفاض النسبة عن 16% يؤدي إلى عدم ثباته، في حين أكد Gregg وزملاؤه، (1993) أنّ مجموع نسبة الدهن والماء في منتجات اللحوم المستحلبة يمكن أن تصل إلى 40% من وزن المستحلب، بينما تحدد وزارة الزراعة الأمريكية بأن لا يزيد مجموع نسبة إضافة الماء والدهن في حالة إنتاج مصنوعات اللحوم المستحلبة منخفضة الدهن على 40% من وزن المستحلب (USDA، 2005)، كما بين Gorbatov، (1982) أنّ نوع اللحم والدهن من العوامل الجوهرية التي تؤثر في الزمن المثالي لعملية الاستحلاب الذي يعرفه بالزمن الذي بموجبه تتحقق القيمة القصوى للخواص الريولوجية، ويحدده Brown و Toledo، (1975) بأنَّه الزمن الذي يتميّز بموجبه المستحلب بأعلى ثبات، فيما بيّنت دراسات (Schmidt وزملائه، (1981) وكذلك Puolanne وزملائه، (1985) أن الزمن المثالي لعملية الاستحلاب يرتبط بدرجة الحرارة النهائية الحرجة للمستحلب التي يجب عدم تجاوزها، لذا يجب أن تنتهي عملية الاستحلاب إلى قيمة معينة للثوابت الزمنية والحرارية التي بموجبها يكون الاستقرار أعظمياً، في حين أكد Ambrosiadis و Wirth، (1984) و Wirth، (1985) و Dolata، (1987) عدم إمكانية الحصول على قيمة موحدة لدرجة الحرارة النهائية للمستحلب الذي بموجبها تنتهي عملية الاستحلاب بوصفها ترتبط بعدة عوامل أهمها نوع اللحم والدهن المستخدم.

تعدُّ دهون الأغنام والنعام من الدهون الحيوانية الآمنة صحياً التي تتناسب والمتغيرات الطارئة التي طالت الحيوانات مؤخراً، إذْ لم يسجل حالات إصابة الأغنام بالأمراض الوبائية بينما يشير Dingle، (1997) وكذلك Hoffman و Mellett، (2002) و Capita وزملاؤه، (2006)، إلى أن النعام نادراً ما يتعرض للأمراض ويموت في حالة المرض، لذا يصل إلى عمر الذبح خالياً تماماً من الأمراض، ممَّا يجعل اللحم والدهن الناتج طبيعياً ونظيفاً؛ وهذا ما يعزز مكانته دهناً صحياً.

يتوفر في سورية والدول المجاورة دهن إلية الأغنام عرق العواس الذي يشكل بين 15 – 30% من وزن الذبيحة التي تعادل بين 4.6 – 8.7 كغ (Epstein، 1985)، ويشبه في تركيبه الكيميائي _إلى حد كبير_ دهن الخنزير (Sammak، 1994)، كما أدى الانتشار الواسع والسريع في تربية النعام عالمياً إلى توفر كميات لا بأس بها من الدهن التي تستخدم حالياً استخداماً أساسياً في صناعة مواد التجميل وبعض الصناعات الدوائية (Dingle، 1997)، وقد بيّنت البحوث المختلفة النسبة المئوية لمحتوى الأحماض غير المشبعة وغير المشبعة متعددة الروابط لبعض أنواع الدهون الحيوانية والنباتية، إذْ بلغت في شحم البقر 39.0 و2.4% على التوالي ودهن الخنزير 58.5 و6.2% على التوالي (Prost، 1985) وفي دهن إلية العواسي 58.2 و3.6% على التوالي، وفي دهن الدجاج 66.1 و11.5% على التوالي، وفي دهن النعام 64.8 و 13.8% على التوالي (Sammak، 1994)، وفي زيت جوز الهند أكثر من أقل من 11.5 و0 – 2.5% على التوالي (الشعار، 2006) .

مبررات البحث وهدفه:

نظراً إلى القيمة الغذائية والصحية العالية للحم النعام ودهنه كان من الجدير الاهتمام بإجراء بحوث تتعلق بإمكانية استغلال هذه المواد الخام في إنتاج مصنعات لحوم مستحلبة عالية الجودة، وكذلك إمكانية استغلال بعض أنواع الدهون الحيوانية الأخرى الآمنة صحياً والمستخدمة على نطاق ضيق في تصنيع اللحوم والمتوفرة محلياً مثل دهن إلية غنم العواسي، أو استبدال بالدهن الحيواني بآخر نباتياً نباتياً كلياً أو جزئياً .

هدف البحث إلى رفع القيمة الغذائية والصحية لمصنعات اللحوم المستحلبة عالية الجودة باستخدام لحم النعام، وتحديد نوع الدهن الأمثل المضاف من خلال استخدام ثلاثة أنواع من الدهون الحيوانية هي شحم البقر وإلية أغنام العواسي ودهن النعام وزيت نباتي (جوز الهند)، وذلك استناداً إلى نتائج دراسة إمكانية تشكيل مستحلبات ثابتة لهذه الدهون، وكذلك البحوث المنجزة المتعلقة بمؤشرات جودة الدهون الغذائية والصحية.

مواد البحث وطرائقه:

1 – المواد: استخدم في التجارب لحم نعام منزوع الدهن الخارجي (خليط من لحم الظهر وبقية القطع الناتجة عن فصل أجزاء الذبيحة الرئيسة) و3 أنواع من الدهون الحيوانية هي شحم البقر ودهن إلية الغنم ودهن النعام وزيت نباتي يتميز بارتفاع نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في تركيبه هو زيت جوز الهند، وقد تم الحصول على لحم النعام ودهنه من مزرعة في غوطة دمشق الشرقية، وقد فُصِلَتْ من ذبائح مبردة مدة 24 ساعة بعد الذبح ناتجة عن طيور بعمر 8 أشهر ووزن يراوح بين 100 – 110 كغ، في حين تمّ الحصول على بقية الدهون من السوق المحلية.

1 – 1 – تنظيم التجارب: دُرِسَتْ 5 مجالات لاستخدام الدهن تمثلت بالدهون المدروسة كل على حدة فضلاً عن إلى خليط من زيت جوز الهند ودهن أغنام العواسي بنسبة 50: 50، وقد بلغت **نسبة** إضافة الدهن 20% والماء 30% من وزن اللحم (13.34% و20.00% على التوالي من وزن كامل المستحلب) في الخلطات المدروسة كلها.

أجريت التجارب في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة في جامعة دمشق في بداية عام 2012 ، ويبيّن الشكل رقم 1 مخططاً يوضّح طريقة تحضير النقانق والمرتديلا وتنظيم تجارب البحث.

1 – 2 – تمليح اللحم: مُلِّحَ اللحم المفروم بخليط ملحي يتكون من ملح طعام بنسبة 2%، نتريت الصوديوم بنسبة 0.015%، حمض أسكوربيك بنسبة 0.015%، سكروز بنسبة 0.02% (مكونات الخليط الملحي محسوبة نسبة إلى وزن اللحم المستخدم)، وقد أُذِيبَتِ المكونات جميعها في نصف كمية **الماء** المخصصة لتجهيز المستحلب، وبلغ زمن التمليح 24 ساعة في درجة حرارة 4 مْ.

1 – 3 – طريقة تحضير المستحلب: حُضِّرَ المستحلب من خلال وضع اللحم المفروم المملح مع بقية كمية الماء المخصصة على شكل ثلج، وشغل الجهاز مدة 2 دقيقة ثم أضيف الدهن، ثم تُوبِعَتْ عملية **الاستحلاب** حتى تحقيق التجانس الميكروسكوبي للخليط الذي حُدِّدَ حسياً من خلال الملاحظة واللمس، وجرى ذلك خلال زمن بلغ 5 دقائق بعد إضافة الدهن، ثم مُدِّدَتِ المدة بمعدل دقيقتين إضافيتين حتى نهاية عملية الاستحلاب، وقد أُخِذَتْ عينات بعد كل مدة تمديد مدة إجمالية بلغت 19 دقيقة (17 دقيقة منذ لحظة إضافة الدهن) من بدء تشغيل الجهاز؛ وذلك بهدف مراقبة درجة الحرارة وتجانس المستحلب واستقراره، وبذلك تم الحصول على 7 عينات من كل نوع .

استخدم في فرم اللحم والدهن فرامة كهربائية إيطالية الصنع ماركة Omega وباستخدام شبكة ذات ثقوب بقطر 3 ملم، في حين استخدم في تجهيز المستحلب جهاز استحلاب مخبري من إنتاج شركة Ramon الإسبانية ذو حجم حوض 30 لتراً وسرعتي دوران للحوض 12 و 24 دورة / دقيقة، مزود بمحور سكاكين ذي سرعتي دوران تبلغ 1500 و 3000 دورة/ دقيقة ومثبت عليه 3 سكاكين معقوفة حادة .

1 – 4 – تحضير النقانق والمرتديلا: حُضِّرَتْ عينات من النقانق المغلفة والمرتديلا المعلبة من المستحلبات الأعلى ثباتاً لكل من أنواع المستحلبات المدروسة مخبرياً؛ وذلك بهدف التأكد من ثبات المستحلب بعد المعاملة الحرارية من خلال رصد الماء أو الدهن المفصول تحت غلاف النقانق أو أطراف العلبة، وقد استخدم في تحضير النقانق عبوات من السلوفان الشفافة بقطر 24 ملم وبطول يبلغ نحو 15 سم (نقطة الفتل)، وقد ضُخَّ المستحلب باستخدام جهاز حشو مخبري مجهز بأنبوب خاص لتعبئة العبوات، وطبخت النقانق بطريقة الطبخ الرطب باستخدام حمام مائي في درجة حرارة 80 م ومدة 30 دقيقة حتى الحصول على درجة حرارة بلغت نحو 70 م داخل عبوة النقانق، ثم بُرِّدَتْ في الماء البارد خلال 10 دقائق خُزِّنَتْ مبردةً مدة 24 ساعة في درجة حرارة 4 م، وقد استخدم في تحضير المرتديلا علب أُسطوانية من الصفيح المقصدر سعة 370 غ وعُبِّئَ المستحلب يدوياً، وأغلقت العبوات بطريقة القفل المزدوج باستخدام جهاز إغلاق نصف آلي أمريكي الصنع (شركة Dixon)، ونفذت عملية تعقيم العبوات في جهاز تعقيم مخبري (شركة Dixon) في درجة حرارة 121 م وضغط يراوح بين 1.2 – 1.3 ضغط جوي مدة 30 دقيقة، ثم التبريد في ماء بارد متجدد خلال 10 دقائق والتخزين في الجو المحيط.

2 – طرائق التحليل والقياس:

2 – 1 – قياس قيمة PH اللحم : قيست قيمة PH اللحم قبل التمليح وبعده بواسطة قائس PH رقمي مزود بألكترود غاطس، وقد راوحت قيمة PH اللحم قبل التمليح وبعده بين 5.9 – 6.1 .

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

2 – 3 – قياس استقرار المستحلب: قيس استقرار المستحلب بطريقة Choi وزملائه، (2010)، إذْ حضرت عينة متوسطة من المستحلب بوزن 25 غ وضعت في أنابيب جهاز التثفيل، ثم وضعت الأنابيب في حمام مائي في درجة حرارة تبلغ 80 مْ مدة 30 دقيقة مع التحريك المستمر بواسطة قضيب زجاجي، ثم ثفلت مدة 20 دقيقة في سرعة 4500 دورة/دقيقة وبعد انفصال الطورين المائي والدهني عن بعضهما قُرِئَ حجم كل منها، ويبيّن ذلك استقرار المستحلب بالنسبة المئوية للماء والدهن المفصول ومحسوبة بالنسبة إلى وزن المستحلب.

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

2 – 4 – التقييم الحسي: نُفِّذَ التقييم الحسي للنقانق والمرتديلا من قبل 10 أشخاص، وقد قُيِّمَتْ درجة القبول العام للمنتج استناداً إلى المظهر الخارجي المتمثل برصد ظهور طرح للدهن والماء تحت غلاف النقانق، وأطراف علبة المرتديلا المتمثلة بإشارتي (+) في حالة وجود طرح وإشارة (–) في حالة عدم وجوده، وكذلك قُيِّمَ القوام المتمثل بالتجانس والتماسك في كامل حجم المنتج بطريقة النقاط الخمس (أعلى من 4.5 (عالية) وبين 3.5 – 4.5 (مقبول) وأقل من 3.5 (غير مقبول) .

2 – 5 – تحديد المتغيرات والثوابت التكنولوجية المدروسة:

- حُدِّدَتِ المستحلبات الأعلى ثباتاً استناداً إلى اختبار استقرار المستحلب (المستحلبات ذات القيمة الأدنى لرقم استقرار المستحلب) .
- حُدِّدَتِ الثوابت الزمنية والحرارية لعملية الاستحلاب لكل من أنواع الدهون المدروسة استناداً إلى نتائج اختبار استقرار المستحلب والتقييم الحسي للنقانق والمرتديلا .
- حُدِّدَ نوع الدهن الأمثل استناداً إلى نتائج التقييم الحسي للنقانق والمرتديلا ومؤشرات جودة الدهون الكيميائية والصحية.

2 – 6 – التحليل الإحصائي : أُجْرِيَ التحليل الإحصائي تصميم القطع المنشقة بواقع ثلاث عينات لكل مرحلة (مدة تمديد)، ولكل منها ثلاث مكررات لكل اختبار، ثم أُجْرِيَ تحليل التباين لكل اختبار باستخدام برنامج ssps على مستوى معنوية 5%.

الشكل 1. طريقة تحضير المنتج النهائي وتنظيم التجارب

النتائج والمناقشة:

يبيّن الجدول رقم 1 نتائج اختبار استقرار المستحلب لمختلف أنواع الدهون المستخدمة بموجب الثوابت الزمنية المحددة المدروسة، ودرجات الحرارة المقيسة بموجبها .

الجدول 1. قيم أرقام استقرار المستحلب بموجب الثوابت الزمنية المحددة والحرارية الناتجة للدهون المدروسة

رقم العينة	زمن الاستحلاب (دقيقة)	نوع الدهن				
		بقر	غنم	نعام	جوز هند	خليط
1	5	a 22.00±0.20 7.5 م	a 20.50±0.80 8.5 م	a 21.00±0.60 9.5 م	a 26.00±0.90 12.0 م	a 24.00±0.80 10.5 م
2	7	b 18.50±0.40 9.5 م	b 16.50±0.35 11.0 م	b 17.50±0.35 12.0 م	b 23.50±0.60 14.0 م	b 21.50±0.35 13.5 م
3	9	c 15.50±0.60 11.5 م	b 15.50±0.25 13.0 م	b 16.50±0.50 14.0 م	c 21.00±0.45 15.5 م	c 19.50±0.25 14.5 م
4	11	c 14.50±0.40 13.5 م	b 17.00±0.55 14.5 م	c 19.00±0.65 15.5 م	d 24.50±0.55 18.0 م	d 22.50±0.55 16.5 م
5	13	c 16.00±0.67 16.0 م	a 20.00±0.80 16.5 م	a 22.50±0.85 18.0 م	a 26.50±0.40 20.0 م	a 25.50±0.80 18.5 م
6	15	db 19.50±0.60 17.0 م	c 22.50±0.30 18.5 م	d 24.00±0.90 19.5 م	e 29.50±0.35 22.5 م	e 27.00±0.30 20.5 م
7	17	a 22.00±0.40 19.5 م	d 24.50±0.65 21.0 م	e 26.50±1.00 23.0 م	f 32.00±0.25 25.5 م	f 29.50±0.65 24.5 م

- **تشير الأحرف المتشابهة في العمود إلى عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5% .**

توضّح النتائج المبيّنة في الجدول رقم 1 التناقص في قيمة رقم استقرار المستحلب مع مرور زمن عملية الاستحلاب ليصل إلى أدنى قيمة له، ومن ثَمَّ إلى أعلى ثبات، ثمّ يعود للازدياد حتى يصل إلى أعلى قيمة؛ وذلك لحظة توقف العملية التي بلغت 17 دقيقة منذ لحظة إضافة الدهن. أكد Brown و Toledo، (1975) ارتفاع ثبات المستحلب بمعدل تمديد زمن الاستحلاب محققاً قيمة قصوى، ثم يبدأ بعدها يتناقص تدريجياً إلى القيمة التي يتفكك بموجبها المستحلب وربطوا هذه الظاهرة بارتفاع درجة الحرارة، كما بيّنت

النتائج أيضاً ارتفاعاً تدريجياً في درجات حرارة المستحلب مع الاحتفاظ بثبات المستحلب لتصل إلى درجة الحرارة الحرجة، ثمّ يبدأ يتفكك ويتوافق ذلك مع ما أكده Dolata، (1987) بارتفاع درجة حرارة المستحلب مع استمرار زمن عملية الاستحلاب، وأنّ درجة الحرارة النهائية أو الحرجة التي بموجبها يجب إنهاء العملية هي درجة الحرارة التي يحقق بموجبها المستحلب أقصى قدرة على ربط الماء والدهن، ويرى Doerscher، (2003) أنّ المختصين غالباً ما يستخدمون خبرتهم لتقرير الحالة المثالية للخليط المستحلب، وتقرير لحظة إيقاف عملية الاستحلاب، وتحديد درجة الحرارة الحرجة، وقد بلغت درجات حرارة المستحلب المرافقة لأدنى قيمة لأرقام استقرار المستحلب في حالة كل من دهن البقر والغنم والنعام وجوز الهند والخليط 13.5 و12.5 و14.0 و15.5 و14.5 ْم على التوالي، في حين بلغت لحظة توقف عملية الاستحلاب 19.5 و21.0 و23.0 و25.5 و24.5 ْم على التوالي.

تُشير الدراسة الإحصائية المتعلقة بشحم البقر ودهن إلية الغنم ودهن النعام إلى عدم وجود فروق معنوية لقيم رقم استقرار المستحلب بين المدد الزمنية 9 و11 و13 دقيقة (العينات رقم 3 و 4 و5) و7 و9 و11 دقيقة (العينات رقم 2 و3 و4) و7 و9 دقيقة (العينات رقم 2 و3) على التوالي، إذْ بلغت قيم رقم استقرار المستحلب باستخدام شحم البقر 15.5 و 14.5 و16.0% وبموجب درجات حرارة بلغت 11.5 و13.5 و16.0 ْم على التوالي، كما بلغت باستخدام دهن إلية الغنم 16.5 و 15.5 و 17.0% وبموجب درجات حرارة بلغت 11.0 و 12.5 و14.5 ْم على التوالي، في حين بلغت باستخدام دهن النعام 17.5 و 16.5% وبموجب درجات حرارة بلغت 12.5 و 14.0 ْم على التوالي، في حين تشير نتائج التحليل الإحصائي المتعلقة بزيت جوز الهند والخليط إلى وجود فروق معنوية بين قيم أرقام استقرار المستحلب جميعها بموجب المدد الزمنية المدروسة كلّها.

يوضّح الجدول رقم 2 نتائج التقييم الحسي للمظهر الخارجي ودرجة القبول العام للعينات المحددة المدروسة من النقانق والمرتديلا باستخدام مختلف أنواع الدهون المدروسة .

الجدول (2) التقييم الحسي للنقانق والمرتديلا

نوع الدهن المستخدم	رقم العينة	المؤشرات المدروسة					
		ظهور طرح ماء أو دهن		القوام (التجانس والتماسك)		درجة القبول العام للمنتج	
		نقانق	مرتديلا	نقانق	مرتديلا	نقانق	مرتديلا
شحم بقر	3	–	–	a 4.7±0.25	a 4.8±0.15	عالية	عالية
	4	–	–	a 4.7±0.25	a 4.7±0.20	عالية	عالية
	5	–	–	b 4.2±0.20	b 4.3±0.15	مقبول	مقبول
دهن إلية الغنم	2	–	–	a 4.7±0.20	a 4.7±0.25	عالية	عالية
	3	–	–	a 4.6±0.30	a 4.8±0.10	عالية	عالية
	4	–	–	c 3.3±0.15	c 3.2±0.20	غير مقبول	غير مقبول
دهن النعام	2	–	–	a 4.6±0.30	a 4.7±0.25	عالية	عالية
	3	–	–	b 4.2±0.20	b 4.3±0.15	مقبول	مقبول
زيت جوز الهند	2	+	+	غير مقيم	غير مقيم	غير مقبول	غير مقبول
	3	+	+	غير مقيم	غير مقيم	غير مقبول	غير مقبول
خليط	3	+	+	غير مقيم	غير مقيم	غير مقبول	غير مقبول
	4	+	+	غير مقيم	غير مقيم	غير مقبول	غير مقبول

- **تشير الأحرف المتشابهة في العمود إلى عدم وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 5% .**
- **(–) : عدم رصد ظهور طرح ماء أو دهن ، (+) : ظهور طرح ماء أو دهن .**
- **درجة القبول العام : عالية (أعلى من 4.5) ، مقبول (بين 3.5 – 4.5) ، غير مقبول (أقل من 3.5) .**

أظهرت نتائج التقييم الحسي لعينات النقانق المرتديلا والمصنعة من المستحلبات ذات القيم الدنيا لرقم استقرار المستحلب لأنواع الدهون المستخدمة جميعها والمبينة في الجدول رقم 2 عدم ظهور طرح للماء أو الدهن في عينات شحم البقر ودهن النعام المدروسة كلّها؛ وكذلك العينات رقم 2 و3 لدهن إلية الغنم، في حين بدأ يظهر طرح للماء والدهن في العينة رقم 4 لدهن إلية الغنم مترافقاً مع تدنٍ ملحوظ في درجة تقييم القوام التي بلغت 3.3 درجة للنقانق و 3.2 درجة للمرتديلا ، ممّا يشير إلى بداية تفكك المستحلب، الذي

يمكن أن يُعزى إلى تجاوز درجة الحرارة الحدية الحرجة الذي يفسّر حسب Álvarez وزملائه، (2007) بالتخريب الحراري للبروتينات وحسب Doerscher، (2003 بالتأثير المشترك بين البروتينات، في حين أظهرت نتائج التقييم الحسي للنقانق والمرتديلا المصنعة من العينات رقم 3 لكل من زيت جوز الهند والخليط التي تمثل أدنى قيمة لرقم استقرار المستحلب لكلا النوعين ظهور طرح للماء والدهن في العبوات، ممَّا يشير إلى عدم ثبات المستحلب في حالة استخدام كلا النوعين من الدهون، وقد أظهرت نتائج التقييم الحسي للقوام ارتفاع درجة تقييم العينات رقم 3 و4 لشحم البقر التي بلغت 4.7 درجة للنقانق بين 4.7 – 4.8 درجة للمرتديلا ورقم 2 و3 لدهن إلية الغنم التي تراوحت بين 4.6 – 4.7 درجة للنقانق وبين 4.7 – 4.8 درجة للمرتديلا والعينة رقم 2 لدهن النعام التي بلغت 4.6 درجة للنقانق و4.7 درجة للمرتديلا ومن ثَمَّ تميزت العينات نتيجة التقييم الحسي بدرجة قبول عالية، بينما أظهرت النتائج أيضاً تدنياً نسبياً في تقييم درجة القبول العام للمنتج للعينات رقم 5 لشحم البقر التي بلغت 4.2 درجة للنقانق و 4.3 درجة للمرتديلا و3 لدهن النعام التي بلغت 4.2 درجة للنقانق و4.3 درجة للمرتديلا والناتج عن تدني تقييم القوام، ممَّا يشير إلى بدء التدهور في ثبات المستحلب في حالة كلا النوعين من الدهون، وبذلك يمكن تحديد التوابت الزمنية والحرارية في حالة استخدام شحم البقر بين 9 – 11 دقيقة ودرجة حرارة لا تتجاوز 16 ْم وبين 7 – 9 دقائق ودرجة حرارة لا تتجاوز 13 ْم في حالة دهن إلية الغنم ، في حين بلغت درجة حرارة في حالة دهن النعام بين 12 – 14 ْم والزمن 7 دقائق، ومقارنة بالثوابت الحرارية والزمنية المدروسة باستخدام دهن الخنزير حدّد Ambrosiadis و Wirth، (1984) و Puolanne وزملاؤه، (1985) و Blotnicka – Skrabka ، (1988) درجة الحرارة النهائية الحرجة بين 15 – 18 ْم ، في حين حدّدها Allais وزملاؤه، (2004) بين 13 – 18 ْم باستخدام لحم البقر، وبين 15– 22 ْم باستخدام لحم الخنزير، في حين حدّد Acton وزملاؤه، (1983) درجة الحرارة التي تبلغ 16 ْم حداً أقصى لمستحلبات اللحوم الحمراء ولا تتجاوز 12 ْم لمستحلبات لحوم الدواجن، بغض النظر عن نوع الدهن المستخدم، كما حدّدت Sadowska و Sikorski، (1978) درجة الحرارة الحرجة لمستحلبات دهن الدواجن بين 10 – 12 ْم وشحم البقر بين 19 – 23ْم، في حين حدّدت Wołoszyn وزملاؤها، (1992) درجة الحرارة لمستحلب دهن إلية الغنم وباستخدام لحم فخذ الفروج التي بلغت 12.4 ْم وباستخدام خليط من لحم

الفخذ والصدر 13.9 ْم، في حين حدّدت الزمن الأمثل في المجال الذي راوح بين 7– 9 دقائق و5– 7 دقائق على التوالي، بينما بلغ الزمن الأمثل لمستحلبات لحم البقر ودهن الخنزير حسب Schut و Brouwer (1975) بين 6 – 10 دقائق وفي درجة حرارة نهائية لا تتجاوز 14 ْم وحسب Wajdzik (1989) بين 10–15 دقيقة وحسب Dolata، (1987) بين 7 –10 دقيقة.

أظهرت نتائج البحث استناداً إلى التقييم الحسي نجاح مستحلبات لحم النعام باستخدام شحم البقر أو دهن إلية الغنم أو دهن النعام وإخفاق مستحلبات زيت جوز الهند أو الخليط، واستناداً إلى ما أكده Schut، (1976) وكذلك Sadowska و Sikorski، (1978) أن جودة المنتج النهائي ولاسيَّما القيمة الغذائية والخواص الريولوجية تتعلق كذلك بنوع الدهن المستخدم، واستناداً إلى مؤشرات جودة الدهون المدروسة المبينة في الجدول رقم 1 يمكن تحديد دهن النعام الدهن الأمثل في تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة عالية الجودة يليه دهن إلية الغنم .

تقع الثوابت الزمنية والحرارية لمستحلب لحم النعام مع شحم البقر البالغة 9 – 11 دقيقة و16 ْم على التوالي في المجال المحدد من قبل عدد من الباحثين المذكورين أعلاه لمستحلبات دهن الخنزير مع اللحوم الحمراء أو مستحلبات اللحوم الحمراء مع دهون أخرى التي تراوحت عموماً لمختلف البحوث بين 13 – 22 ْم لدرجة الحرارة وبين 6 – 15 دقيقة للزمن، في حين كانت درجة الحرارة المتعلقة بشحم البقر في البحوث المذكورة التي تراوحت بين 19 –23 مْ أعلى منها في المستحلب المدروس، بينما في حالة استخدام دهن إلية الغنم البالغة من 7 – 9 دقائق و13 ْم تعادل أو تقترب من الثوابت المحددة للحم الفروج مع دهن إلية الغنم إذْ بلغت درجة الحرارة 12.4 ْم باستخدام لحم الفخذ، و13.9 ْم باستخدام خليط من لحم الفخذ والصدر وبين 5 – 9 دقيقة للزمن، في حين يقع الزمن عموماً في المجال المحدد المتعلق باللحوم الحمراء مع دهن الخنزير الذي تراوح بين 6 – 15 دقيقة، أمّا في حالة دهن النعام البالغة 7 دقائق، وبين 12 – 14مْ على التوالي تقع درجة الحرارة في مجال أوسع من الدرجات المحددة لكل من مستحلبات لحوم الدواجن، وبغض النظر عن الدهن المستخدم التي لا تتجاوز 12 ْم، وكذلك المحددة باستخدام دهن الدواجن التي تقع بين 10 – 12مْ، في حين يقع الزمن في المجال المحدد

للحوم الحمراء مع دهن الخنزير الذي تراوح بين 6 – 15 دقيقة ، وكذلك للحم الفروج ودهن إلية الغنم الذي تراوح بين 5 – 9 دقيقة .

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت نتائج البحث ما يأتي:

- ثبات مستحلبات لحم النعام مع كلٍ من شحم البقر ودهن إلية الغنم ودهن النعام بموجب الثوابت الزمنية والحرارية المحددة نتيجة الدراسة، وإخفاق المستحلبات المحضرة باستخدام زيت جوز الهند أو خليط من زيت جوز الهند ودهن إلية الغنم.
- تميّزت العينات المُصنّعة من المستحلبات الثابتة لمختلف الدهون المدروسة التي حدّدت بموجب الثوابت الزمنية والحرارية المدروسة استناداً إلى نتائج رقم استقرار المستحلب والتقييم الحسي للمظهر الخارجي للنقانق والمرتديلا المحضرة منها؛ وذلك بعد المعاملة الحرارية بدرجة قبول عالية.
- وقع الزمن المثالي للمستحلبات المدروسة الثابتة، وكذلك درجة الحرارة الحرجة التي حددت نتيجة الدراسة لمستحلب شحم البقر في المجال الذي حددته البحوث المنجزة المتاحة المتعلقة بمستحلبات دهن الخنزير مع اللحوم الحمراء أو مستحلبات اللحوم الحمراء مع دهون أخرى، بينما تشابه درجة الحرارة الحرجة التي حددت نتيجة الدراسة لمستحلب دهن إلية الغنم درجة المحددة للحم الفروج مع دهن إلية الغنم، أمَّا في حالة دهن النعام فهي تشابه درجة الحرارة المحددة لكل من مستحلبات لحوم الدواجن، وبغض النظر عن الدهن المستخدم، وكذلك المحددة باستخدام دهن الدواجن.
- استناداً إلى مؤشرات جودة الدهون الغذائية والصحية يتصدر دهن النعام الدهون المدروسة وبذلك يمكن أن يعدّ الدهن الأمثل في تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة عالية الجودة في مناطق انتشاره، يليه دهن إلية الغنم الذي يمكن أَنْ يعدَّ الأمثل محلياً وفي البلدان المجاورة ومناطق توفره .
- يوصى بمتابعة البحوث التي تهدف إلى تحديد مؤشرات تصنيع منتجات عالية الجودة من لحم النعام من خلال تحديد كميات الدهن المستخدم والماء المضافة والثوابت الزمنية والحرارية لعملية الاستحلاب وتقييم المنتج النهائي الكيميائي والحسي.

المراجع

- **سماك، عبد الرحمن.** 2014. القيمة الغذائية والصحية للحم ودهن النعام. المجلة العربية للبيئات الجافة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، قيد النشر.
- **الشعار، محمد علي. (2005 – 2006).** تقانة الزيوت (1)، منشورات جامعة البعث، حمص، سورية.
- **Acton, J. C. 1983 .** Restructuring in further processed turkey products. Turkey World, 58: 13.
- **Alonso-Calleja, C., B. Martínez-Fernández, M. Prieto and C. Capita 2004 .**microbiological quality of vacuumpacked retailostrich 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, Y.L. 2007.** Prediction of meat emulsion stability using reflection photometry.J. Journal of Food Engineering, 82: 310 – 315.
- **Ambrosiadis, J. and F.Wirth. 1984.** Comminuting of Connective tissue and temperature pattern in manufacture of frankfurter-type sausages. Die Fleischwirstch, 8: 945.
- **Anandh, M.A., V. Lakshmanan, S. K . Mendiratta, A.S.R. Anjaneyulu and G.S Bisht . 2005 .** Development and quality characteri-stics of extruded tripe snack food from buffalo rumen meat and corn flour . J. Food Science and Technology – Mysore , 42 (3): 263 – 267.
- **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 .
- **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.
- **Brown, D and R. Toledo . 1975.** Relationship between chopping temperatures and fat and water binding in comminuted meat batters. J. Food Science, 40: 1061.
- **Capita, R., N. Diaz-Rodriguez, 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 .

- **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.
- **Christian, J. A and R.L. Saffle . 1967.** The relative amounts of plant and animal fats and oils emulsified in a model system with muscle salt-soluble protein and an industrial emulsifier. Food Technol. 21(7): 86 .
- **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.
- **Dingle, J. G . 1997.** Emu and ostrich production and its consequences for human nutrition, Proceedings of the Nutrition Society of Australia 21: 37 – 43.
- **Dolata, W. 1985 .** Wpływ dodatku wody i tłuszczu na właściwości reologiczne farszów i wędlin, XVI Sesja Naukowa Komitetu PAN Chemii i Technologii Żywności, Wrocław.
- **Dolata, W. 1987 .** Wpływ dodatku wody na optymalny czas kutrowania oraz jakość farszy i wędlin parzonych drobnorozdrobionych. Gospodarka Mięsna, 3: 26.
- **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 **.**
- **Epstein, H . 1985 .** FAO. Animal Production and Health. Paper 57. The Awassi cheep with special reference to improved dairy type. Rome.
- **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.
- **Gorbatov, A.V. 1982.** Strukturomechaničeskije charakteristiki piscevych produktov, Lohkaja i Piščevaja Prom. Moskwa.
- **Gregg, L.L., J.R. Claus, C.R. Hackney and N.G. Marriott . 1993 .** Law-fat, high added water bologna from massaged minced batter. J. Food Science, 58 (2): 259 - 264.
- **Hoffman, L . C and F.D Mellett. 2002.** Quality characteristics of low fat ostrich meat patties formulated with either pork lard or modified corn starch, soya isolate and water. J. Meat Science, 65 (2): 869 – 875.
- **Karolina, D., J. Kivite, L. Dukalska, L. Skudra, E. Sturmovica, 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 . Latvia.
- **Karppanen, H and E. Marvaala . 2006 .** Sodium intake and hepertension . 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.** Composi-

tion and antioxidant capacity of low-salt meat emulsion model systems containing edible seaweeds .J. Meat Science. 83: 492 – 498.

- **Morrison, G. S, N.B. Webb , T.N. Blumer , F.J. Ivey and A. Haq . 1971 .** Relationship between composition and stability of sausage type emulsions. J. Food Sci., 36: 426.
- **Muguerza, E., G. Fista, D. Ansorena, I. Astiasaran, J.G. Bloukas . 2002**. Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. Meat Science, 61(4): 397 – 404.
- **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 , caracass 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., M. Ruusunen, 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.
- **Prost, E . 1985 .** Higiena mięsa. PWRiL Warszawa . 54.
- **Sadowska, M and Z.E. Sikorski . 1978 .** Rola reologicznych właściw-ości surowców żywnościowych w przetworstwie. Przemysł Spożywczy, 32 : 294.
- **Saffle, R. L . 1968.** Meat Emulsions. Adv. Food Res., 16: 105.
- **Sammak, A.R . 1994 .** Zastosowanie łoju z syryjskich owiec rasy alawassi do produkcji drobnorozdrobnionych kiełbas drobiowych . Praca doktorska , Akademia Rolnicza. Wrocław, Polska.
- **Schmidt, G. R., R.F. Mawson, D.G. Siegel . 1981.** Funcionality of a protein matrix in comminuted meat products.J. Food Technol, 35: 235.
- **Schut, J. und F. Brouwer . 1975.** Der Einfluß einiger Prozeß-variablen auf die Stabilität von Brühwurstbräten, 21, Europäischer Fleischforsche-rkongreß, Bern, Schwelz., 83.
- **Schut, J . 1976 .** Meat emulsions. In: "Food Emulsions", ed. Friberg S., Dekker M., Inc., New York 385.
- **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 drobnorozdrobionych kiełbas drobiowych od składu surowco-wego. Sprawozdanie z realizacji 1 i 2 etapu badań wykonanych w ramach CPBR-10-16, Wrocław.
- **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 .
- **Wirth, F. 1985**. Wasserbindung, Fettbindung, Strukturbindung. Die Fleischwirtschaft, 65 (1) : 10.
- **Wołoszyn, J., A.R. Sammak, T. Skrabka – Blotnicka . 1992** . Ocena wskaźników wyznaczenia optymalnego czasu i temperatury końcowej kutrowania układow mięsno-woano-tłuszczowych. Prace Naukowe AE. Technologia Nr 626, 39 Wrocław.
- **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 Hydrocoll-oids, 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	**2015/8/30**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2015/11/1**	**قبول البحث للنشر**