مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2008) ــ المجلد (24) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 179 -190

دراسة الصفات النوعية للمرتديلا المدخنة المحضرة بإضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم

عبد الحكيم عزيزية[1]

الملخص

الهدف من هذا البحث هو تقويم الصفات الكيميائية والفيزيائية والميكروبيولوجية ودراسة أربعة أنواع من المرتديلا المدخنة الحاوية على 4% مسحوق الصويا منزوع الدسم أو 3% مركّز بروتين الصويا أو 2% معزول بروتين الصويا أو2% كازئينات الصوديوم ومقارنتها بالشاهد، كما أُضيفت بعض المواد المساعدة وبنسب ثابتة إلى جميع الخلطات المستخدمة.

أجري على كل نوع من هذه المرتديلات المدخنة مجموعة من التحاليل الكيميائية اشتملت تقدير الرطوبة والبروتين والدهون والكربوهيدرات والرماد، وحُسب المردود، كما أجريت مجموعة أخرى من التحاليل الفيزيائية اشتملت على لون السطح الخارجي والمقطع الداخلي للمرتديلا المدخنة والنشاط المائي وقوة الضغط ثم قوة القطع أو القص، بعدها أجريت التحاليل الميكروبيولوجية والتي تضمنت التعداد العام للبكتريا وE.coli والسالمونيلا والمكورات العنقودية، وأخيراً دُرست الصفات المذاقية لهذه المرتديلات.

تبين نتيجة الدراسة وجود زيادة في نسبة البروتين والمردود وانخفاض في نسبة الدهون في المرتديلات الحاوية منتجات بروتين الصويا و كازئينات الصوديوم بالمقارنة مع المرتديلا الشاهد. كما وجد أيضاً انخفاض في تلك المرتديلات بالنسبة إلى مؤشرات قوة القص أو القطع وقوة الضغط وشدة اللون الأحمر وذلك بالمقارنة مع المرتديلا الشاهد.

اعتماداً على نتائج الصفات المذاقية والتركيب الكيميائي يمكن اعتبار كل من مركّز بروتين الصويا ومعزول بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم مصادر مهمة وغنية بالبروتين يمكن إضافتها لدى تصنيع المرتديلات المدخنة بنسب محدودة دون أن يؤثر ذلك سلباً في الصفات النوعية لتلك المرتديلات.

الكلمات المفتاحية: منتجات بروتين الصويا، كازئينات الصوديوم، المرتديلا المدخنة.

[1] أستاذ مساعد، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، ص.ب. 30621، جامعة دمشق، سورية.

Quality Characteristics of Smoked Mortadella Prepared with Selected Soy Protein Products and Sodium Caseinate

A. Azizieh[1]

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effects of substitution of nonmeat proteins for meat protein on the chemical, physical and microbiological characteristics of smoked mortadella prepared by adding either 4% defatted soy flour or 3% soy protein concentrate or 2% soy protein isolate or 2% sodium caseinate.

Chemical characteristics (moisture, protein, fat, carbohydrates and ash contents), physical characteristics (exterior and interior color, water activity, compression force and sharing force), microbiological analyses (total count, *E.coli, Salmonella* and Staphilococcus), cooking yield and organoleptic sensory evaluation were carried out.

Increased protein content and cooking yield and decreased fat content were obtained with nonmeat protein formulation. Substitution with nonmeat proteins decreased shear force, compression force and red color compared with all-meat smoked mortadella .

According to the organoleptic sensory evaluation soy protein concentrate, soy protein isolate and sodium caseinate can be used as protein additives in comminuted meat products without adverse affect on quality characteristics.

Key words: Soy protein products, Sodium caseinate, Smoked, Mortadella.

[1] Associate Professor, Dept., Food Sciences, Faculty of Agricultur, P.O.Box 30621, Damascus University, Syria.

المقدمة

ارتبط مفهوم اللحوم المصنعة لدى المستهلك وبخاصة تلك المصنعة من لحم البقر بالمحتوى العالي من الدهون والكوليسترول (Schutz *et al.*, 1988)، وقد دفع ذلك بعض المهتمين بصناعة اللحوم إلى إنتاج لحوم مصنعة منخفضة الدهن، وقد اتجهت العديد من البحوث نحو دراسة تأثير إضافة الماء بهدف إنقاص نسبة الدهن، فقد اعتبر Rush و Olson (1988) أن قدرة ربط الماء هي النقطة الحرجة عند تصنيع منتجات اللحوم المفرومة بإضافة الماء. وتبين أن تعديل كميات الماء والدهن المضافين يؤدي إلى تغيرات في القوام والنكهة واللون (Claus *et al.*,1989 Mittal and 1992 Correia,)، كما أن خفض المحتوى الدهني دون زيادة المحتوى المائي في الفرانكفورتر والنقانق واللحوم المفرومة المصنعة يزيد من قساوة المنتج ويغير من نوعيته (Decker *et al.*, 1986).

تستخدم منتجات بروتين الصويا (مسحوق الصويا منزوع الدسم، مركز بروتين الصويا ومعزول بروتين الصويا) كعوامل استحلاب في مجال اللحوم المصنعة (Mittal and Usborne1985). يتمتع معزول بروتين الصويا بقدرة عالية على ربط الدهون مع السائل الناتج عن اللحم في أثناء عملية تشكيل خلطة المرتديلا (Lecomte *et al.*, 1993)، ففي دراسة أجراها Yetim وآخرون (1992) على استخدام مسحوق الصويا منزوع الدسم مع لحم الرومي عند صناعة الفرانكفورتر أُضيف 5 10 20% مسحوق الصويا منزوع الدسم مما أدى إلى ارتفاع في نسبة الرطوبة والبروتين وانخفاض في نسبة الدهن لتلك الخلطات مقارنة مع الشاهد. وفي دراسة أخرى لم تتأثر الصفات الكيميائية، الفيزيائية والحسية للسجق المصنع بإضافة 2.5% معزول بروتين الصويا (Porcella, 2001) كما قام Abdel-Aziz وآخرون (1997) بإضافة مركز بروتين الصويا إلى أربعة أنواع من منتجات اللحوم المفرومة فلاحظوا انخفاضاً في نسبة الدهن وارتفاعاً في نسبة البروتين. إن استعمال 2 -3% مركّز بروتين الصويا في مصنعات السجق أدى إلى خفض كل من نسبة الدهن، مؤشر القساوة، العصيرية والمردود (Pietrasik and Duda, 2000). كما أن إضافة كل من منتجات بروتين الصويا وبروتين الحليب أدى إلى تعزيز القيمة الغذائية والصفات الفيزيائية لمنتجات اللحوم المضافة إليها (Castro *et al.*,2006).

وقد أشار Mittal و Usborne (1985) عند دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لبروتينات الحليب إلى أن نسبة 70 -90% منها قابل للذوبان وتتمتع بقدرة عالية على تشكيل المستحلبات. أما بالنسبة لكازئينات الصوديوم فهي عبارة عن بروتين حليب عالي النوعية مصنع من الحليب الطازج المعقم المنزوع الدسم بإضافة الحمض إليه (Irish Dairy Board Inc, 2005)، حيث تحتوي كازئينات الصوديوم على

90 -94% من البروتين (Karleskind *et al.*,1995)، يمكن استخدامها في الصناعات الغذائية كعوامل استحلاب لقدرتها على ربط الماء (Howell *et al.*,1990 Puhan,1990). إن إضافة 15% من منقوع مسحوق كسبة فول الصويا في صناعة المرتديلا من لحم الغنم العواس لم يؤثر في الصفات المذاقية والتغذوية للمرتديلا الناتجة (سفر وعزيزية 2003). وفي دراسة أخرى وجد أن إضافة منقوع مسحوق الحمص بنسبة 15% في خلطة المرتديلا المصنوعة من لحم البقر يؤدي إلى خفض تكاليف الإنتاج مع المحافظة على القيمة التغذوية والصفات المذاقية (سفر وآخرون، 1996B) كما وجد أن إضافة 30% من منقوع مسحوق العدس إلى المرتديلا المصنوعة من لحم الغنم العواس يعمل على خفض المحتوى الميكروبي وزيادة نسبة السكريات وتحسين الصفات المذاقية للمنتج النهائي (سفر وآخرون، 1996 A). يؤدي استعمال 4% من بروتين الصويا في تصنيع النقانق إلى خفض التكلفة النهائية بنسبة 33% وكذلك زيادة المردود (Cook *et al.*, 1969) وقد أجريت العديد من الدراسات في هذا المجال حيث وجد محيو (1987) أن إضافة 7% من دقيق الصويا الخالي من الدسم يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة 18% عند تصنيع السجق مع المحافظة على الصفات المذاقية التي يتمتع بها السجق المصنوع من اللحم الصافي.

يهدف البحث إلى دراسة الصفات النوعية (التركيب الكيميائي، الصفات الفيزيائية، الصفات المذاقية والمحتوى الميكروبي) للمرتديلا المدخنة الناتجة عن إضافة منتجات بروتين الصويا (مسحوق الصويا منزوع الدسم، مركّز بروتين الصويا، معزول بروتين الصويا) وكازئينات الصوديوم ومقارنتها بالشاهد الخالي من تلك الإضافات.

مـ واد البحث وطرائق ه

تمّ الحصول على منتجات بروتين الصويا (مسحوق الصويا منزوع الدسم، مركّز بروتين الصويا، معزول بروتين الصويا) وكازئينات الصوديوم من شركة: Iric Foods International, Toronto – Canada. وقد خُزّنت جميع الخامات المستخدمة في صناعة المرتديلا المدخنة ضمن الشروط الملائمة إلى حين عملية التصنيع.

تحضير المرتديلا المدخنة:

تمت عملية تحضير المرتديلا المدخنة باستخدام خمس خلطات بما فيها خلطة الشاهد (جدول1)، وقد تمَّ تثبيت نسب كل من دهن الغنم والتوابل والبهارات والمواد المضافة والنشاء حيث جرت عملية تحضير الخلطات والمواد المساعدة مروراً بالعمليات التصنيعية ثم المعاملات الحرارية للمرتديلا المدخنة كما يأتي:

في البداية جرت عملية فرم كل من لحم البقر ودهن الغنم على حدة بواسطة آلة فرم اللحوم ذات ثقوب بقطر 2 -3 مم وبعدها تمَّ تمليح اللحم المفروم وحفظه مبرداً 4 -5مْ مدة 12 ساعة. خلال ذلك تمت عمليات تحضير منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم والبهارات والتوابل والنشاء والمواد المضافة الأخرى والماء المثلج. جرت عملية خلط

المكونات الداخلة في كل خلطة بواسطة جهاز السحق والتنعيم Meissner Machine, Wallan,Germany بسرعة 300 دورة/دقيقة مدة 5 -7 دقائق وتلا ذلك حقن الخلطات داخل أغلفة السولفان بطول 30 سم وقطر 48 مم تحت ضغط 80 Bar بواسطة جهاز (Vemag model 500, Robot Reiser Co., cabton, MA). بعد الانتهاء من عملية ربط المرتديلات تمّ تجهيزها ووضعها داخل جهاز المعاملة الحرارية Commercial Smoke House (Maurer a Sohne, Reichenau-Germany) حيث أخضعت المرتديلات للحرارة الجافة مدة 10 دقائق بدرجة حرارة 90مْ. بعد ذلك تمت عملية السلق بواسطة بخار الماء في درجة حرارة 85مْ مدة 30 دقيقة، ثم جرت عملية التدخين في درجة حرارة 80مْ حتى وصول درجة الحرارة في مركز المنتج 72مْ وقد تمت عملية ضبط درجة الحرارة والرطوبة وسرعة الهواء بواسطة جهاز Universal Electronic Multipoint Recorder, Minneapolis Honeywell Regulator Co., Philadelphia, PA. بعد الانتهاء من المعاملات الحرارية تمَّ تبريد المنتج بالرذاذ حتى 3مْ ثم التخزين في درجة حرارة 2مْ إلى حين إجراء الاختبارات اللاحقة.

الجدول (1) المكونات الرئيسية ونسبها المئوية الداخلة في تكوين خلطات المرتديلا المدخنة.

المكونات الأساسية %	الشاهد	الخلطة(1)	الخلطة(2)	الخلطة(3)	الخلطة(4)
لحم بقر	75	73	73	72	71
دهن غنم	20	20	20	20	20
مسحوق الصويا منزوع الدسم	-	-	-	-	4
مركز بروتين الصويا	-	-	-	3	-
معزول بروتين الصويا	-	-	2	-	-
كازئينات الصوديوم	-	2	-	-	-
نشاء	5	5	5	5	5
المجموع	100	100	100	100	100

الجدول (2) المواد المضافة ونسبها المئوية الداخلة في تكوين الخلطات.

المادة المضافة	نسبة الإضافة
ملح الطعام	2% من وزن الخلطة
بيروفوسفات الصوديوم	0.5% من وزن الخلطة
ثوم طازج ناعم	0.5% من وزن الخلطة
زنجبيل	0.12% من وزن الخلطة
فلفل أبيض	0.25% من وزن الخلطة
هيل ناعم	0.12% من وزن الخلطة
فليفلة حمراء حلوة	0.25% من وزن الخلطة
جوزة الطيب	0.12% من وزن الخلطة
حمض الأسكوربيك	0.5% من وزن اللحم
ماء مثلج	19.5% من وزن اللحم
نتريت الصوديوم	0.005% من وزن اللحم

أُجري التحليل الكيميائي للمواد الأولية المستخدمة وكذلك الخلطات المعتمدة مع الشاهد حسب رابطة الكيميائيين التحليليين الرسميين (AOAC) بالنسبة لتقدير كل من الرطوبة والرماد والدهون، واتبعت طريقة LANE وEYNON في تقدير الكربوهيدرات وطريقة كلداهل في تقدير البروتينات (AOAC, 1990)، كما اتبعت طريقة (Atughonu *et al.*,1998 and Saffle *et al.*, 1967) في تحديد المردود للمرتديلا المصنعة، وقد تمَّ تحديد النشاط المائي باستخدام جهاز: (Decagon, Pullman, WA) Decagon CX-LWater activity meter أما بالنسبة لدراسة صفات اللون فقد استُخدم جهاز Spectrophotometer (Hunter-lab Corp., Reston, VA) الذي يقيس شدة الإضاءة (L) والاحمرار (a) والاصفرار (b) وكثافة التلون والتدرج اللوني.

كما دُرس قوام المرتديلا باستخدام جهاز:

TA-XT2(Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY)

كما أُجري العدّ الكلي للأحياء الدقيقة الهوائية المحبة للحرارة المتوسطة باستخدام بيئة N.AGAR والتحري عن المكورات العنقودية باستخدام بيئة BAIRD-PARKER وعن السالمونيلا باستخدام بيئة S.S.Agar وعن الـ E.coli باستخدام بيئة VRB وهي بيئات جاهزة مصدرها شركة MERCK الألمانية.

قُيّمت الصفات المذاقية بواسطة لجنة تذوق مكونة من 10 أشخاص وأعطيت لكل صفة 10 درجات ثم تمَّ التحليل الإحصائي لنتائج العينات المدروسة ليصار إلى تحديد درجة قبول هذه الخلطات من المرتديلات حسب الطريقة المعتمدة في تقدير الوصف والتحليل للعينات ANOVA (Could,1977; Stone *et al.*, 1974; Stone and Sidel,1985) بالنسبة للتحليل الإحصائي أُجري اعتماداً على تصميم القطع المنشقة بواقع ثلاث عينات لكل خلطة وثلاثة مكررات لكل اختبار، وأجري بعدها تحليل التباين لكل اختبار على حدة وفق التحليل الخاص بالتصميم وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى ثقة 1% و5%.

النتائج ومناقشتها

1 - التركيب الكيميائي للخامات الرئيسية الداخلة في تحضير خلطات المرتديلا المدخنة:

أجري التحليل الكيميائي لمعرفة تركيب منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم ولحم البقر المستخدمة في التجربة، واشتملت التحاليل على تحديد نسبة الرطوبة والبروتينات والسكريات والدسم والرماد والألياف وفق الجدول (3).

الجدول (3) التركيب الكيميائي للخامات الرئيسية الداخلة في تحضير خلطات المرتديلا المدخنة.

التركيب الكيميائي%	الرطوبة	البروتين	الدسم	السكريات	الألياف	الرماد
مسحوق الصويا منزوع الدسم	9.13	52.04	4.22	10.51	18.07	6.03
مركز بروتين الصويا	8.21	68.33	3.41	5.42	8.76	5.87
معزول بروتين الصويا	3.94	90.25	1.17	-	-	4.64
كازئينات الصوديوم	4.51	91.13	1.50	-	-	2.86
لحم البقر	66.85	18.47	13.70	-	-	0.98

2 - تأثير إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم في التركيب الكيميائي والمردود للمرتديلا المدخنة:

دُرس التركيب الكيميائي والمردود للمرتديلا المدخنة الحاوية نسباً مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم، ويلخص الجدول (4) النتائج التي تمَّ الحصول عليها.

الجدول (4) التركيب الكيميائي والمردود للمرتديلا المدخنة الحاوية نسباً مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

التركيب الكيميائي %	الشاهد	الخلطة(1)	الخلطة(2)	الخلطة(3)	الخلطة(4)
الرطوبة	^{a}65.97	^{b}64.75	^{b}64.86	^{b}64.79	^{c}64.51
البروتين	^{a}14.05	^{b}17.33	^{b}16.55	^{c}15.56	^{c}14.97
الدهن	^{a}13.94	^{b}12.89	^{bc}13.20	^{dc}13.41	^{ec}13.48
الكربوهيدرات	^{a}3.83	^{b}2.51	^{b}2.81	^{c}3.43	^{e}4.11
الرماد	^{a}2.21	^{abc}2.52	^{bc}2.58	^{cd}2.81	^{d}2.93
المردود	^{a}87.55	^{b}93.13	^{b}92.86	^{cb}90.74	^{ac}88.85

الأحرف المختلفة لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً متشابهاً واحداً على الأقل وذلك في السطر نفسه ($p>0.05$).

نستنتج من دراسة التركيب الكيميائي ما يأتي: انخفاض نسبة الرطوبة تدريجياً في المرتديلا بشكل طفيف باتجاه الخلطة (4)، وهذا أمر طبيعي لأن نسبة الرطوبة في منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم هي أقل من نسبتها في اللحم، بينما يلاحظ العكس بالنسبة لنسبة البروتين فهي تزداد بشكل ملاحظ في الخلطات (1) و(2) ثم تعود للانخفاض بشكل طفيف عند الخلطات (3) و(4) ولكنها جميعاً تبقى فوق مستوى الشاهد، أما بالنسبة للدهن فتنخفض نسبته في الخلطات الأربع بالمقارنة مع الشاهد، في حين تختلف نسب الكربوهيدرات والرماد باختلاف المواد المضافة ولكنها تبقى جميعاً متقاربة مع الشاهد. بالنسبة للمردود يلاحظ بشكل عام زيادة مردودية المرتديلات المدخنة المحضرة بإضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم عما هي عليه في الشاهد، ويعود ذلك إلى ارتفاع نسبة البروتين في الخلطات الأربع كما أن وجود النشاء المضاف في أثناء التصنيع يجعل عملية ارتباط الماء مع البروتين والدهن في أفضل حالاتها مما يؤدي إلى زيادة المردودية. كما أن إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم تؤدي إلى زيادة الـ pH مما يؤدي إلى زيادة ربط الماء ومن ثم مردودية أعلى وهذا ما توصل إليه (Mittal and Usborne,1985).

3 - تأثير إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم في الصفات الفيزيائية للمرتديلا المدخنة:

دُرست الصفات الفيزيائية (لون السطح الخارجي، لون المقطع الداخلي، النشاط المائي، قوة الضغط وقوة القص أو القطع) للمرتديلا المدخنة الحاوية نسباً مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم وتلخص الجداول (5) (6) و(7) النتائج التي تمَّ الحصول عليها.

الجدول (5) صفات لون السطح الخارجي للمرتديلا المدخنة المحضرة بإضافة أنواع مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

صفات اللون %	الشاهد	الخلطة(1)	الخلطة(2)	الخلطة(3)	الخلطة(4)
شدة الإضاءة (L)	$^{a}37.52$	$^{b}39.73$	$^{b}39.31$	$^{bc}38.92$	$^{c}38.17$
شدة الاحمرار(a)	$^{a}24.13$	$^{bc}22.74$	$^{b}23.33$	$^{b}23.11$	$^{c}22.24$
شدة الاصفرار (b)	$^{a}6.65$	$^{b}6.21$	$^{cb}6.38$	$^{dc}6.49$	$^{ca}6.55$
كثافة التلون	$^{a}24.70$	$^{b}22.65$	$^{bc}23.42$	$^{c}23.63$	$^{cb}22.87$
التدرج اللوني	$^{a}16.08$	$^{b}17.05$	$^{b}16.61$	$^{b}16.73$	$^{b}17.01$

الأحرف المختلفة لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً متشابهاً واحداً على الأقل وذلك في السطر نفسه ($p>0.05$).

الجدول (6) صفات لون المقطع الداخلي للمرتديلا المدخنة المحضرة بإضافة أنواع مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

صفات اللون %	الشاهد	الخلطة(1)	الخلطة(2)	الخلطة(3)	الخلطة(4)
شدة الإضاءة (L)	$^{a}47.33$	$^{b}49.56$	$^{b}49.21$	$^{bc}48.95$	$^{c}48.38$
شدة الاحمرار(a)	$^{a}17.13$	$^{bc}15.24$	$^{b}15.78$	$^{b}16.11$	$^{c}16.87$
شدة الاصفرار (b)	$^{a}4.87$	$^{b}5.22$	$^{cb}5.57$	$^{dc}5.61$	$^{c}5.54$
كثافة التلون	$^{a}17.34$	$^{b}16.66$	$^{bc}17.45$	$^{c}17.42$	$^{cb}16.85$
التدرج اللوني	$^{a}17.08$	$^{b}18.77$	$^{b}18.82$	$^{b}18.93$	$^{b}18.38$

الأحرف المختلفة لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً متشابهاً واحداً على الأقل وذلك في السطر نفسه ($p>0.05$).

من الجدولين السابقين نستنتج أنه لاتوجد فروق عملية لكل من L a و b (شدة الإضاءة، شدة الاحمرار وشدة الاصفرار) على التوالي.

إن إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم تزيد من قيمة L وذلك بتأثيرها في صبغة المايغلوبين الموجودة في اللحم مقارنة بالشاهد الخالي من تلك الإضافات. أما فيما يتعلق بقيمة a فيلاحظ أنها تنخفض في المرتديلات المدخنة الحاوية منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم بالمقارنة مع المرتديلا الشاهد وهذا يعود كذلك إلى تأثر صبغة المايغلوبين في اللحم بتلك الإضافات مما يؤدي إلى الانخفاض في احمرار الخلطات من (1) إلى (4)، وقد أشار Zayas و Gnanasambandm (1992) إلى أنه عند إضافة 5% و7% من مسحوق الصويا ومسحوق القمح على التوالي إلى مرتديلا Frankfurters فإن قيمة a (شدة الاحمرار) تنخفض بشكل ملحوظ.

يوضح الجدول (7) الصفات الفيزيائية الأخرى (النشاط المائي، قوة الضغط وقوة القص أو القطع). ويبين أن الاختلاف في مصادر البروتين المستخدمة في صناعة المرتديلا إضافة إلى وجود النشاء يؤدي دوراً كبيراً بالتأثير في النشاط المائي وهذا مرده إلى الارتباط غير المتكافئ لجزيء الماء بين البروتين والنشاء. أما فيما يتعلق بقيمة قوة الضغط وقوة القص أو القطع فيلاحظ أن الشاهد يتفوق بهاتين القيمتين على الخلطات الأخرى وهذا مرده إلى نوعية البروتين الموجود في خلطة الشاهد الذي يؤدي دوراً كبيراً بوجود النشاء في الحصول على منتج أكثر قساوة لمقارنة بالخلطات الأخرى الحاوية منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

الجدول (7) الصفات الفيزيائية للمرتديلا المدخنة المحضرة بإضافة أنواع مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

الصفات الفيزيائية	الشاهد	الخلطة(1)	الخلطة(2)	الخلطة(3)	الخلطة(4)
النشاط المائي (wa)	^{a}0.975	^{b}0.978	^{ba}0.977	^{ba}0.976	^{c}0.971
قوة الضغط (Lb)	^{a}4.83	^{b}3.73	^{bc}3.82	^{ba}4.18	^{ac}4.56
قوة القص أو القطع (Lb)	^{a}4.74	^{bc}3.53	^{cb}3.72	^{cd}4.04	^{ad}4.38

الأحرف المختلفة لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً متشابهاً واحداً على الأقل وذلك في السطر نفسه ($p>0.05$).

4 - تأثير إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم في الصفات المذاقية للمرتديلا المدخنة.

لم يلاحظ (كما يتضح من نتائج الصفات المذاقية في الجدول 8) أي تغير يذكر في المظهر الخارجي للخلطات من 1 إلى 3 وبالمقارنة مع الشاهد على عكس الخلطة 4 حيث يلاحظ تغير طفيف في الشكل الخارجي وهذا مرده طبعاً إلى مسحوق الصويا منزوع الدسم المضاف إلى تلك الخلطة.

الجدول (8) تقويم الصفات الحسية والمذاقية للمرتديلا المدخنة والناتجة من إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

الصفة	الشاهد	الخلطة(1)	الخلطة(2)	الخلطة(3)	الخلطة(4)
المظهر الخارجي	^{a}10	^{a}10	^{a}10	^{a}9	^{b}7
الطعم	^{a}9	^{a}9	^{a}8	^{b}7	^{b}6
النكهة	^{a}9	^{a}9	^{a}9	^{ba}8	^{b}7
القوام	^{a}10	^{a}9	^{ba}9	^{cb}8	^{c}7
اللون	^{a}10	^{a}10	^{a}10	^{ba}9	^{b}8
المتوسط العام	9.6	9.4	9.2	8.2	7.0

الأحرف المختلفة لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً متشابهاً واحداً على الأقل وذلك في السطر نفسه ($p>0.05$).

أما فيما يتعلق بنتائج الطعم والنكهة والقوام فتعدُّ متقاربة جداً وقريبة من الشاهد في الخلطات 1، 2، 3 في حين تنخفض قيمة هذه الصفات في الخلطة 4، وهذا أيضاً مرده إلى نوعية مسحوق الصويا منزوع الدسم ونسبة إضافته إلى تلك الخلطة.

بالنسبة لصفة اللون فلا توجد فروقات تذكر فجميع الخلطات متقاربة من بعضها وقريبة من الشاهد.

5 - تأثير إضافة منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم في المحتوى الميكروبي للمرتديلا المدخنة:

لوحظ من دراسة نتائج التحليل الميكروبي للخامات الرئيسية الداخلة في تصنيع المرتديلا (جدول9) أنها تحتوي أعداداً قليلة من الأحياء الدقيقة الهوائية المحبة للحرارة المعتدلة وأنها خالية تماماً من E.coli ويستثنى من ذلك لحم البقر الذي يحتوي على تلوث بسيط في عيناته بـ E.coli وهذا مرده طبعاً إلى كون اللحم بيئة مناسبة لنمو مثل هذه الأنواع من البكتريا. كذلك أكدت التحاليل خلو تلك المواد من السالمونيلا والمكورات العنقودية.

الجدول (9) المحتوى الميكروبي للخامات الرئيسية الداخلة في تصنيع المرتديلا المدخنة.

البكتريا	العدد الكلي	E.Coli	Salmonella	Staphylococcus
لحم البقر	$10^3 \times 2.8$	$10^2 \times 4.2$	-	-
كازئينات الصوديوم	$10^4 \times 2$	-	-	-
معزول بروتين الصويا	$10^4 \times 1$	-	-	-
مركز بروتين الصويا	$10^4 \times 1$	-	-	-
مسحوق الصويا منزوع الدسم	$10^4 \times 5$	-	-	-

جدول (10) المحتوى الميكروبي للمرتديلا المدخنة المحضرة بإضافة أنواع مختلفة من منتجات بروتين الصويا وكازئينات الصوديوم.

البكتريا	العدد الكلي	E.coli	Salmonella	Staphylococcus
الشاهد	$^{a}10^{5}\times65$	$^{a}10^{3}\times73$	-	-
الخلطة (1)	$^{b}10^{4}\times44$	$^{b}10^{2}\times37$	-	-
الخلطة (2)	$^{cb}10^{3}\times83$	$^{b}10^{2}\times55$	-	-
الخلطة (3)	$^{c}10^{3}\times76$	$^{b}10^{2}\times27$	-	-
الخلطة (4)	$^{a}10^{5}\times35$	$^{c}10^{2}\times86$	-	-

الأحرف المختلفة لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً متشابهاً واحداً على الأقل وذلك في السطر نفسه ($p>0.05$).

الخلاصة والمقترحات

إن إضافة 2% كازئينات الصوديوم أو 2% معزول بروتين الصويا أو3% مركّز بروتين الصويا في صناعة المرتديلات المدخنة من لحم البقر ودهن الغنم لم تؤثر سلباً في الصفات الحسية والتركيب الكيميائي للمرتديلا الناتجة، بل على العكس تماماً فقد ازدادت نسبة البروتين وانخفضت نسبة الدهون مقارنة مع الشاهد وهذا مؤشر إيجابي في حين لوحظ تدهور في الصفات الحسية عند إضافة 4% مسحوق الصويا منزوع الدسم. لذلك نوصي باستخدام كازئينات الصوديوم أومعزول بروتين الصويا أومركّز بروتين الصويا بنسب 2، 2 3% على التوالي عند صناعة المرتديلات المدخنة من لحم البقر ودهن الغنم لتحسين صفاتها ولا يوصى باستخدام مسحوق الصويا منزوع الدسم بنسبة 4%.

REFERENCES المراجع

سفر عادل؛ عزيزية عبد الحكيم وحامد فاتن. (1996[a]). تأثير إضافة مسحوق العدس في إعداد وتحضير المرتديلا من لحم الغنم، منشورات أسبوع العلم السادس والثلاثين تشرين الثاني 1996 الصفحة 173 -188 المجلس الأعلى للعلوم سورية.

سفر عادل؛ عزيزية عبد الحكيم وحامد فاتن. (1996[b]). تأثير إضافة مسحوق الحمص في إعداد وتحضير المرتديلا المصنوعة من لحم البقر، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 12(1):31 -43.

سفر عادل وعزيزية عبد الحكيم. (2003). دراسة تأثير إضافة كسبة فول الصويا في خواص المرتديلا المحضرة من لحم الغنم العواس، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 19(2): 163 -176.

محيو عادل. (1987). استخدام المضافات البروتينية في صناعة منتجات اللحوم. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية. 9: 65 -81.

AOAC. (1990). Official Methods of Analysis, 15th Ed., PP.778-784, Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.

Abdel-Aziz, S. A.; Esmail, S. A.; Hussein, L. and Janssen, F. (1997). Chemical composition and levels of nonmeat proteins in meat brands extended with soy protein concentrate. Food Chemistry. 60(3): 389-395.

Atughonu, A. G.; Zayas, J. F.; Herald, T. J. and Harbers, L. H. (1998). Thermo-rheological properties and cooking yield of sausage–type products as affected by levels of fat and added-water. J. Food Quality 21: 129-143.

Castro F.; Garcia, M. C.; Rodriguez, R. and Marina, M. L. (2006). Determination of Soy Bean proteins in commercial heat-processed meat products prepared with chicken, beef or complex mixtures of meat from different species. Food chemistry. 100(2): 468-476.

Claus, J. R.; Hunt, M. C. and Kastner, C. L. (1989). Effects of substituting added water for fat on the textural, sensory and processing characteristics of bologna. J. Muscle Foods. 1:1-21.

Cook, C. F.; Mayer, E. W.; Catsimpoulas, N. and Sipos, E. F. (1969). Proc. 5th Meeting European Meat Res. Workers, Helsinki, P.381. Could, B. (1977). Sensory Evaluation of Foods. Academic Press, New York and London.

Decker, C. D.; Conley, C. C. and Richert, S. H. (1986). Use of isolated soy protein in development of Frankfurters with reduced levels of fat, calories, and cholestrol. European Meeting of Meat research workers. 7:1-2.

Irish Dairy Board, Inc. (2005). Food Ingredients, 825 Green Boy Road, Wilnette, Illinois/USA.

Howell, J.; Dove, R. and Kuwata, T. (1990). Dairy Products Technical. Conference,PP.201-203, Univ. of Wisconsin Board of Regents, Madison, WI.

Karleskind, D.; Laye, I.; Mei, F. I. and Morr, C. V. (1995). Gelation properties of lipid reduced and calcium –reduced whey protein concentrates. J. Food Sci. 58: 465-467.

Lecomte, N. B.; Zayas, J. F. and Kastner, C. L. (1993). Soy protein functional and sensory characteristics improved in comminuted meats. J. Food Sci.53: 445-447.

Mittal, G. S. and Correia, L. R. (1992). Viscoelastic properties of meat emulsions. *In*: Viscoelastic Properties of Foods. New York (ISBN 1-85166-749-0).

Mittal, G. S. and Usborne, W. R. (1985). Meat emulsion extenders. Food Technology. 4: 121-130.

Pietrasik, Z. and Duda, Z. (2000). Effect of fat content and soy protein on the quality characteristics of comminuted scalded sausages. Meat Sci. 56(2): 181-188.

Porcella, M. I. (2001). Soy protein isolate added to vacuum-packaged chorizos: affection drip less, quality characteristics and stability during refrigerated storage. Meat Sci. 57(4): 437-443.

Puhan, Z. (1990). Manufacture and use of milk protein concentrates. *In* proceedings: Dairy products technical conference, PP. 189-193. Univ. of Wisconsin Board of Regents, Madison, WI.

Rush, R. and Olson, D. (1988). Making good "Lite" Sausage. Meat and Poultry. 34(6):10.

Schuts, H. G.; Diaz-Knauf, K. and Zeidlen, G. (1988). Consumer use and attitude toward luncheon sliced meats. Food Technol. 42(10): 162-169.

Saffle, R. L.; Miller, W. O. and Zirkle, S. B. (1967). Factors which influence water-holding capacity of various types of meat. Food Technology. 22: 1139-1142.

Stone, H.; Sidel, J. L; Oliver, S.; Woolsey, A. and Singleton, R. C. (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. J. Food Technol. 28: 24–34.

Stone, H. and Sidel, J. (1985). Sensory evaluation practices. Academic Press, New York.

Yetim, H.; Gokap, H. Y.; Kaya, M.; Yanar, M. and Ockerman H. W. (1992). Physical, chemical and organoleptical characteristics of Turkish style Frankfurters made with an emulsion containing Turkish soy flour. Meat Sci. 31(1): 43-56.

Zayas, J. F. and Gnanasambandam, R. (1992). Functionality of wheat germ protein in comminuted meat products as compared with corn germ and soy proteins. J. Food Sci. 57: 29-35.

Received	**2006/11/12**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2007/04/04**	**قبول البحث للنشر**