تأثير إضافة بعض المستحلبات الغذائية على خصائص المرتديلات المطبوخة

د.عادل محيو، د.عمر الناصر، مندس سلق*

قسم علوم الأغذية كلية الزراعة، جامعة حلب

* طالبة دراسات عليا (ماجستير)

الملخص:

هدف البحث إلى دراسة تأثير تركيز مكونات المستحلب عند إضافته للخلطات اللحمية على الخصائص النوعية للمرتديلات المطبوخة. حضرت مستحلبات من دهن الأغنام مع كازئينات الصوديوم وأخرى مع مركز بروتينات الصويا بتراكيز مختلفة ومن ثم إضافتها إلى الخامة اللحمية بنسبة 15% وأجريت الاختبارات الكيميائية والفيزيائية على المنتج النهائي، بينت النتائج أن أفضل المعاملات كانت المرتديلا المحضرة بإضافة مستحلبات الكازئينات ذات التراكيز 1.5:3:10 و2:5:10 (ماء:دهن:كازئينات) على التوالي وكذلك المحضرة بإضافة مستحلبات مركز بروتينات الصويا بالتراكيز 1.5:3:10 و1.5:4:10(ماء: دهن: مركز بروتينات الصويا)، حيث تميزت هذه المرتديلات بأفضل المواصفات من حيث انخفاض الفاقد بعد الطبخ والماء الحر المنفصل وامتلاكها لقوام جيد ذو تجانس واندماج مناسبين بالإضافة الى القيمة الغذائية العالية نسبيا بالمقارنة بإضافة مستحلب الكازئينات ذو التركيز 1:2:10، ومستحلبات مركز بروتينات الصويا ذات التراكيز 1:2:10 و 1.2:3:10، ولم تكن هناك فروق معنوية حسياً بين المعاملات باستثناء صفة القوام.

الكلمات المفتاحية: 1- مستحلب 2- بروتينات الصويا 3- كازئينات

1-المقدمة:

توافقاً مع تطور أساليب المعيشة والثقافة الغذائية اهتم معظم المستهلكين بتحديد مدخولهم الغذائي من مصادر الطاقة وخاصة الدهنية منها، وزاد الطلب على البروتينات عالية القيمة الحيوية وخاصة المنتجات اللحمية ذات المحتوى المنخفض نسبياً من الدهن، وكان من أثر ذلك عدم كفاية الموارد اللحمية الطبيعية وارتفاع أسعارها بشكل ملحوظ، كما أدى ذلك إلى تراكم كميات فائضة من الدهن، لذلك اتجهت الأنظار لاستخدام الموارد البروتينية غير اللحمية من مصادر حيوانية ونباتية مختلفة كجزء من الخلطة اللحمية بحيث يحافظ المنتج على قيمة غذائية حيوية عالية ومواصفات حسية جيدة مع انخفاض التكلفة الاقتصادية، ومن أوسع المواد استخداماً في هذا المجال الحليب المجفف خالي الدسم وكازئينات الصوديوم وبروتينات الصويا المركزة وبروتينات الصويا المعزولة وأحياناً بروتينات الدم، كما استخدم النشا والجيلاتين والألجينات كمواد رابطة تخفض في نفس الوقت من المحتوى الدهني للمنتج(Kamel et al,1992; Gomez et al,2004)، وبالرغم من نجاح الباحثين في الوصول إلى منتجات لحمية جيدة نسبياً من حيث القيمة الغذائية والمواصفات الحسية باستخدام هذه المواد بإضافتها مباشرة أثناء تجهيز الخلطة اللحمية إلا أنه يعتقد بأن إضافتها على شكل مستحلب غذائي جاهز ذو ثباتية عالية أثناء عملية الفرم الناعم قد يحسن من ترابط مكونات الخلطة اللحمية وبالتالي الحصول على حالة استحلابية غروية معقدة تعطي للمنتج النهائي مواصفات نعومة وترابط أقوى لكونها تمتلك صفات استحلابية جيدة (Salavatoulina et al,1975).

يمكن تعريف المستحلب اللحمي بأنه خليط تعتمد ثباتيته على قدرة البروتين اللحمي لربط الماء والدهن في الخليط، وإن التجانس المناسب بين مكونات الخلطة اللحمية يرتبط بكمية ونوعية مكوناتها وبظروف عمليات التصنيع مثل نعومة الفرم ومدته ودرجة الحرارة أثناءه وكمية وحالة الماء المضاف (ماء بارد، ثلج مجروش،

قطع ثلجية)، ويدخل الدهن كخامة في أغلب المصنعات اللحمية حيث يلعب دوراً هاماً في تشكيل المستحلبات إلى جانب البروتينات في أغلب المصنعات اللحمية حيث يحسن من عصيرية ومرونة المنتج ويخفض من فاقد الطبخ ويرفع قدرته على ربط الماء (Carballo et al,1995)، وقد أوصت بعض الدراسات بعدم زيادة كمية الطاقة الناتجة عن الدهن في الوجبة الصحية لأكثرمن 30% من مجموع المواد المنتجة للطاقة، (AHA,1986)، من ناحية أخرى ذكر Rust and Olsonعام (1988) أنه عند خفض نسبة الدهن في منتجات اللحوم إلى أقل من 15% فإن جودة المنتج وقوامه تتغيران سلباً بشكل معنوي، وقد عمل عدد من الباحثين على إنقاص الدهن دون زيادة مستويات المحتوى المائي في المنتج مما جعله أكثر قساوة ومطاطية وأقل عصيرية، وذلك قبل معرفة ضرورة أن لا يقل المجموع الكلي للماء والدهن عن 60%. تمتلك بروتينات اللحم بشكل عام القدرة على تشكيل مستحلب دهن/ماء ثابت (Hoogenkamp,2005) حيث تمتلك البروتينات الذوابة في المحلول الملحي صفات استحلابية متفوقة مقارنة مع الذوابة في الماء (Eskin,2001) لذلك تمتلك بروتينات اللحم بشكل عام وبروتينات الميوفيبر بشكل خاص وظيفة هامة في عملية الاستحلاب و تكوين الهلام بعد المعاملة الحرارية، تساهم في إعطاء الصفات النسيجية المطلوبة، بالإضافة إلى ثباتية الربط بين الماء – الدهن في منتجات اللحوم المستحلبة (Ziegler et al,1984) وفي حال عدم التجانس في ارتباط المكونات يمكن أن يؤدي إلى فقد شديد في الماء وانفصال الدهن منتجاً قواماً فراغياً هشاً مفتتاً، وللحصول على حالة استحلابية غروية جيدة عند تصنيع منتجات اللحوم المستحلبة لا بد من التوازن بين المكونات المستخدمة وبين كمية ونوعية البروتين وظروف التصنيع والقيمة التغذوية والتكلفة (Foegeding et al 1987, Matulis et al 1995) فالمستحلب الجيد هو المستحلب الثابت أثناء عمليات الطبخ (Hoogenkamp, 2005) لذلك تعد المواد المستحلبة هامة في تصنيع الأغذية المحتوية على الماء والدهن لتحسين

قوامها ومظهرها وزيادة استساغتها (Eskin,2001)، وتعد المركبات عالية الوزن الجزيئي مثل الدهون الفوسفورية- البروتينات- السكريات العديدة من أهم المواد المستحلبة الطبيعية، حيث تدمص هذه المواد على سطح الحبيبات الدهنية في أماكن كثيرة وتربطها بقوة مع الماء بفضل الكميات الزائدة من المجموعات القطبية وغير القطبية لكل جزئ منها(Salavatoulina et al,1975) .

تستخدم الكازئينات بشكل كبير في الصناعات الغذائية وعلى وجه الخصوص صناعة المرتديلات بسبب صفاتها الوظيفية والتغذوية والفيزيوكيميائية، وخاصة قدرتها الاستحلابية التي تعود إلى الطبيعة التذبذبية لمكوناتها البروتينية التي تمكنها من الادمصاص بسرعة على طبقة الدهن والماء مخفضةً التوتر السطحي (Ennis &Mulvihill,2000) كما تتميز بربطها للماء وسعتها العالية في التهلم ومقاومتها للمعاملة الحرارية ومساهمتها في تحسين عصيرية وقوام المنتج (Ennis &Mulvihill, 2000;Estela et al,2007) كما أنها تزيد من إمكانية ربط بروتينات اللحم للدهن وتحسن القوام (Baardseth et al ,1992) ،كما تستخدم بروتينات الصويا بهدف ربط الدهن بالماء وتحسين القوام والمواصفات الحسية والذوقية، وتنظيم اللزوجة وتعديل البنية الهلامية وإطالة فترة الحفظ. وزيادة الناتج وتخفيض نسبة الدهن في اللانشون والهوت دوغ (Hoogenkamp, 2005).

تمت دراسة تأثير إضافة مركزات بروتينات الصويا وكازئينات الصوديوم على خاصية الاستحلاب عند إنتاج المصنعات اللحمية المسلوقة، فوُجد أنه في حال استخدام كازئينات الصوديوم كمادة مستحلبة كان الـpH المثالي 5.7-8.2. ووُجد أن ثباتية المستحلب من نمط دهن/ماء المثبت بإضافة كازئينات الصوديوم، الملح الصوديومي لبروتينات الصويا، والجيلاتين ترتفع مع ارتفاع تركيز البروتين المضاف، وكانت أفضل خاصية استحلاب هي مع كازئينات الصوديوم .(Gonostaeskaia& Kholodva,1977)

في دراسة لتأثير مستحلبات بروتينات الصويا المعزولة والكازئينات على أنظمة مستحلبات اللحم وجد أن الخلائط المحتوية على التراكيز الأدنى (10-10-1) (ماء -دهن -بروتينات) أدت إلى ثباتية >75%، وكانت أفضل التراكيز المضافة من المستحلبات التي أعطت ثباتية ممتازة عند درجات حرارة ومستويات ملح مختلفة، ولم تظهر أي طور منفصل هي 1,2% كازئينات، 1,5% بروتينات صويا، وكانت قيم الكثافة والنعومة ودرجة التماسك أعلى عند استخدام تراكيز مرتفعة من المستحلب ولم يحدث أي انفصال للهلام والدهن من المنتج (Flores et al,. 2006).

2-أهمية البحث وهدفه:

نظراً للعلاقة الوثيقة بين مكونات الخلطة اللحمية وشروط إعدادها وخصائص المنتج النهائي ولاسيما ثباتية هذا المنتج ومقدار الفاقد ورغبة في الحصول على منتج ذي قيمة غذائية عالية ومواصفات جيدة من حيث القوام والعصيرية والطعم واللون مع تخفيض التكلفة الإقتصادية فقد هدف البحث إلى:

1- تحضير مستحلبات من كازئينات الصوديوم ومركز بروتينات الصويا بتراكيز مختلفة وإضافتها إلى الخلطة اللحمية.

2- دراسة تأثير نوع المادة البروتينية (غير اللحمية) المضافة على خصائص المنتج الجاهز.

3- مواد وطرائق البحث:

3-1 -مواد البحث:- بروتينات الصويا المركزة: تم الحصول عليها من قبل شركة هنا للصناعات اللحمية.

- كازئينات الصوديوم :تم الحصول عليها من قبل شركة Lavas Qui Rit

- لحم صدر الدجاج المشفى- دهن الخروف الصافي (إلية) -البيض والتوابل ودقيق القمح (من السوق المحلية).

2-3 - طرائق البحث:

1-2-3- إعداد المستحلبات: تم إعداد مستحلبات من كل من بروتينات الصويا المركزة وكازئينات الصوديوم مع الماء والدهن بالنسب الواردة في الجدول رقم(1) وذلك بإذابة ملح الطعام بنسبة 2% وبيروفوسفات الصوديوم بنسبة 0.5% في الماء المقطر الدافئ ومن ثم إضافة المادة البروتينية (الكازئينات – مركز بروتينات الصويا) مع إجراء عملية الخلط باستخدام خلاط كهربائي من ماركة Starmix بالسرعة القصوى، ثم إضافة الدهن تدريجيا وإتمام عملية الخلط لمدة 10 دقائق في ظروف درجة حرارة الغرفة.

جدول (1) يبين نسب المكونات الأساسية للمستحلبات المحضرة

رقم المستحلب	محلول ملحي فوسفاتي	دهن	كازئينات الصوديوم	رقم المستحلب	محلول ملحي فوسفاتي	دهن	مركز بروتينات الصويا
1	10	2	1	4	10	2	1
2	10	3	1.5	5	10	3	1.2
3	10	5	2	6	10	3	1.5
				7	10	4	1.5

2-2-3- تصنيع المرتديلا: تم تصنيع مرتديلا من صنف Hot dog حيث خضعت الخامة اللحمية المكونة من لحم صدر الدجاج الصافي مع 15% دهن غنم لعملية فرم ثم أضيف إليها ملح الطعام بنسبة 2% وتركت في البراد على درجة حرارة من 4-7 مْ لمدة 12 ساعة لإتمام عملية التمليح حيث هدفت كل من المرحلة الأولى والثانية إلى دراسة تأثير مستحلبات الكازئينات ومركز بروتينات الصويا مختلفة التركيب المحضرة آنفاً على خواص المرتديلا المصنعة وتحديد أفضلها:

- المرحلة الأولى: قسمت الخامة اللحمية إلى أقسام متساوية وخضعت لإضافة المستحلبات أثناء عملية الفرم الناعم وفق الجدول رقم (2):

جدول (2) المعاملات حسب نسب مكونات المستحلب المضاف

رقم المعاملة	تركيز المستحلب المضاف (محلول ملحي فوسفاتي: دهن: كازئينات)	نسبة الإضافة من وزن الخلطة اللحمية%
المعاملة الأولى	1:2:10	15
المعاملة الثانية	1.5:3:10	15
المعاملة الثالثة	2:5:10	15

-المرحلة الثانية: حيث قسمت الخامة اللحمية إلى أقسام متساوية وخضعت لإضافة هذه المستحلبات أثناء عملية الفرم الناعم وفق الجدول رقم(3):

جدول (3) المعاملات حسب نسب مكونات المستحلب المضاف

رقم المعاملة	تركيز المستحلب المضاف (محلول ملحي فوسفاتي:دهن:مركز بروتينات الصويا)	نسبة الإضافة من وزن الخلطة اللحمية%
المعاملة الرابعة	1:2:10	15
المعاملة الخامسة	1.2:3:10	15
المعاملة السادسة	3:1.5:10	15
المعاملة السابعة	4:1.5:10	15

- أضيف لجميع الخلطات السابقة وبشكل موحد: 50 غ دقيق قمح -10 غ ثوم- 7غ خلطة بهارات - 100 غ بيض - 150غ ثلج مجروش /كغ لحم، بعد إضافة المواد السابقة لكل خلطة تم الفرم بجهاز الفرم الناعم (الخفاقة) لمدة دقيقتين ثم التعبئة في عبوات من السولفان المقوى بقطر 2سم ، ثم خضعت جميعها لعملية السلق بالماء الساخن على درجة حرارة تراوحت بين(85-90 م°) لمدة 45 دقيقة، وأعدت لإجراء الاختبارات اللازمة.

3-3- الاختبارات المنفذة:

أ-الاختبارات الفيزيائية:

1. تقدير الماء المرتبط بطريقة Graw et al.,1956 .
2. حساب الفاقد بعد المعاملة الحرارية (%) من الخلطة الجاهزة.
3. المردود (%) كمية المنتج بالنسبة للخامة اللحمية.
4. اختبارات القوام (Smewing,1996;Barrett,et al.,1998) شملت ثلاث قياسات ، قوة القطع وقوة الاختراق والمرونة (باستخدام جهاز Texture Analyzer Stable Microsystem.TA.XT2).

ب- الاختبارات الكيميائية:

1. تقدير المحتوى الرطوبي - تقدير نسبة الرماد تقدير نسبة البروتين بجهاز كلداهل تقدير نسبة الدهن بجهاز سوكسليت (AOAC,2000).

ج-الاختبارات الحسية: تم تقييم الصفات الحسية باستخدام نظام الخمس نقاط وشملت تقييم اللون والطعم والرائحة والقوام (Raucher etal, 1986).

هـ- التحليل الإحصائي : باستخدام برنامج ANOVA (نجار وغزال 1981).

4-النتائج والمناقشة:

4-1: نتائج الاختبارات الخاصة بالمرتديلات المصنعة بإضافة مستحلبات الكازئينات (المرحلة الأولى) :

بناءً على دراسة نتائج خواص المستحلبات المحضرة من الكازئينات (محيو وآخرون،2010) ولبيان تأثير خواص المستحلب على مواصفات المنتج الجاهز للمرتديلا فقد تم اختيار إضافة المستحلب الأضعف بالتراكيز 1:2:10 والأقوى بالتراكيز 1.5:3:10و 2:5:10 إلى الخلطة اللحمية.

1-نتائج الاختبارات الكيميائية: يتضح من الجدول /5/ ارتفاع نسبة البروتين في المعاملتين 2 و3 مقارنة مع المعاملة (1) حيث بلغت نسبة البروتين في المعاملة (2) المضاف لها مستحلب ذو التركيز 1.5:3:10 (20.85%) بينما كانت في

المعاملة (3) المحضرة بإضافة المستحلب 2:5:10 (20.63%) وأقل في المعاملة (1) المحضرة بإضافة المستحلب 1:2:10 حيث بلغت (19.57%) مع عدم وجود فروق معنوية بين العينات الثلاث وقد ارتبطت هذه النسبة بنسبة الكازئين المكونة للمستحلبات المضافة لهذه المعاملات.لوحظ وجود ارتفاع معنوي في نسبة الدهن في المعاملتين 2 و3 مقارنة مع المعاملة (1) ويعود هذا الاختلاف إلى ارتفاع نسبة الدهن التي قام المستحلب بتثبيتها ضمن الخلطة اللحمية في المعاملتين 2 و3 مقارنة مع المعاملة (1). كما لوحظ وجود انخفاض معنوي في المحتوى المائي بين المعاملتين 2 و3 من جهة ويعزى هذا الانخفاض إلى ارتفاع نسبة الدهن المرتبط والمثبت من قبل المستحلب ضمن مكونات المرتديلا الناتجة وتوزعه وتبعثره وإحاطة البروتين به ومنعه من العودة والالتصاق وبالتالي الانفصال أثناء المعاملة الحرارية، وضعف الاندماج والثباتية التي اعطاها المستحلب في المعاملة (1)، بينما لم تكن هناك فروق معنوية في نسبة العناصر المعدنية وإن أبدت المعاملة الثالثة ارتفاعا نسبياً في نسبة الرماد وهذا يعود إلى ارتفاع نسبة الكازئين في المستحلب وإلى انخفاض نسبة الرطوبة.

جدول (5) نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد في عينات المرتديلا المدروسة

الرماد%	المحتوى الرطوبي%	نسبة الدهن%	نسبة البروتين%	المعاملة
M±S	M±S	M±S	M±S	
1.5± 0.2 a	64.3± 0.94 a	12.23± 0.49 a	19.57±1.22 a	(1)
1.8± 0.33 a	60.52± 1.65 b	14.72± 0.74 b	20.85±1.17 a	(2)
2± 0.46 a	60.2± 0.76 b	15.07± 0.27 b	20.63±0.75a	(3)
1.026	2.827	1.142	1.842	L.S.D 0.05

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود (P<0.05

2-نتائج الاختبارات الفيزيائية:

يتضح من الجدول (6) وجود فروق معنوية في نسبة الماء الحر بين المعاملات الثلاث حيث ارتفعت في المعاملة (1) (18.28%) في حين انخفضت

في المعاملتين 2 و3 (12.78%) و (12.31%) على التوالي واتضح الفرق جلياً عند حساب نسبة الماء الحر إلى الماء الكلي في العينات وانعكس ذلك على ارتفاع نسبة الماء المرتبط في كل من المعاملتين 2 و3 بالمقارنة بالمعاملة (1) وقد ارتبطت هذه القيم مع نسب مكونات المستحلب المضاف في كل معاملة، الأمر الذي يوضح دور زيادة نسبة الكازئين في زيادة قدرة المستحلب على ربط مكونات الخلطة اللحمية وتخفيف الفاقد الكلي بعد الطبخ الذي توازى مع زيادة تركيز الكازئين المضاف حيث يلاحظ انخفاض الفاقد في المعاملة (3) (12.13 %) وارتفع الفاقد بفرق غير معنوي في المعاملة (2) (12.51 %) وكانت أعلى نسبة فاقد في المعاملة (1) وتتفق هذه النتائج مع (Haung et al 2005) ومع ما ورد في نتائج دراسة المستحلبات (محيو وآخرون،2010)، حيث تبين ان المستحلبات ذات الثباتية الأكبر المستخدمة في المعاملتين (2) و(3) واللزوجة والسعة المناسبتين قد أثرت ايجاباًعلى مواصفات المنتج وخفض الفاقد بعد المعاملة الحرارية من ماء ودهن وهلام مقارنة مع المستحلب المضاف في المعاملة (1).

جدول (6) نسبة الماء الحر والمرتبط والفاقد بعد الطبخ في العينات المدروسة

المعاملة	نسبة الماء الحر الى وزن العينة %	نسبة الماء الحر الى الرطوبة الكلية%	نسبة الماء المرتبط إلى وزن العينة%	نسبة الماءالمرتبط الى الرطوبة الكلية%	الفاقد بعد الطبخ%
	M±S				M±S
المعاملة(1)	18.28±0.73 a	28.42	46.02	71.57	14.94±0.56 a
المعاملة(2)	12.78±0.57 b	21.13	47.74	78.88	12.51±0.19 b
المعاملة(3)	12.31±0.83 c	20.44	47.89	79.55	12.13±0.6 b
L.S.D0.05	0.397				0.512

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود (P<0.05

اختبارات القوام:

عند تحديد قوة الاختراق لعينات المرتديلا المصنعة بإضافة مستحلبات الكازئين جدول (8) دل التحليل الاحصائي على انخفاض قوة الاختراق بفرق

معنوي في المعاملة (1) بالمقارنة مع المعاملة (2) وارتفعت هذه القيمة في المعاملة (3) عنها في المعاملة (1) بفرق معنوي أيضاً بينما لم يسجل وجود فرق معنوي بين المعاملتين (2) و(3) ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة تركيز الكازئين في المستحلب المضاف الذي رفع من الحالة الاستحلابية وعملية الربط والدمج وأدى إلى تبعثر قطيرات الدهن بشكل متوازن بين المكونات الأخرى، وتتوافق هذه القيم مع نتائج تحليل التركيب الكيميائي في المعاملتين (2) و(3) حيث أن زيادة الماء في المعاملة (1) أدت إلى ضعف القوام مما خفض من مقاومة العينة لاختراق المسبر وبنفس المنطق فإن زيادة نسبة الدهن في المعاملتين (2) و (3) مقارنة مع (1) زاد من مرونتها حيث أن هذه الزيادة مرتبطة مباشرة مع القدرة الاستحلابية التي أمنتها زيادة نسبة المادة المستحلبة وتوازنه مع باقي المكونات وهذا ما يفسر أيضاً نتائج قوة القطع والتي تتوافق مع (Shand, 2000).

جدول (8) قيم قوة القطع والاختراق والمرونة في العينات المدروسة

المعاملة	الاختراق غ/سم	المرونة غ/سم2	قوة القطع غ/سم
	M±S	M±S	M±S
المعاملة (1)	204.63±13.93 a	569.06±4.05 a	297.26±4.34 b
المعاملة (2)	227.73±3.47 b	442±4.35 c	334.29±4.34 a
المعاملة (3)	239.36±3.38 b	332±4 b	349.23±2.25 a
L.S.D 0.05	19.51	10.29	10.07

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود (P<0.05)

3- نتائج الاختبارات الحسية:

يتبين من الجدول (9) أن التقييم الحسي لقوام المعاملات قد ارتفع في المعاملتين (2)و (3) على الرغم من أن هذا الاختلاف لم يكن معنوياً وهذا ما يتوافق مع نتائج اختبارات القوام الفيزيائية، في حين لم يكن هناك تمييز واختلاف في تقييم كل من الطعم والرائحة لكل من المعاملات الثلاث.

جدول (9) نتائج الاختبارات الحسية للعينات المدروسة

المعاملة	القوام	الطعم	الرائحة
	M±S	M±S	M±S
المعاملة (1)	3.5±1.08 a	3.3±0.82 a	3.25±0.86 a
المعاملة (2)	3.67±0.92 a	3.25±1.03 a	± 0.88 a 3.33
المعاملة (3)	3.75±0.84 a	3.1±0.8 a	3.33±0.88 a
L.S.D 0.05	0.515	0.476	0.252

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفا متشابها وذلك في نفس العمو
(P<0.05)

2-4:نتائج الاختبارات الخاصة بالمرتديلات المصنعة بإضافة مستحلبات مركز بروتينات الصويا (المرحلة الثانية):

1-نتائج الاختبارات الكيميائية: تشير دلائل التحليل الكيميائي جدول رق (10) إلى وجود ارتفاع معنوي في نسبة البروتين في المعاملة (6) المضاف له المستحلب ذي التراكيز 1.5:3:10، ماء:دهن:مركز بروتينات الصويا (18.68%) بالمقارنة مع باقي المعاملات حيث كانت أقل قيمة في المعاملة (4) المضاف له المستحلب ذي التركيز 1:2:10 (16.13%) في حين لم توجد فروق معنوية بين المعاملتين (5) و(7) المضاف لهما المستحلبات ذات التراكيز 1.2:3:10 1.5:4:10حيث كانتا على التوالي (17.23%) و(17.26%)، ويمكن أن يعزى هذا إلى اختلاف تركيب المستحلبات المضافة حيث كانت نسبة مركز بروتين الصويا في المستحلبات المضافة للمعاملات (5) و(6) و(7) أعلى منها في المستحلب المضاف في المعاملة (4) . كما لوحظ وجود ارتفاع معنوي في نسبة الدهن في المعاملة (7) بالمقارنة مع المعاملات الأخرى ويعود ذلك إلى ارتفاع نسبة الدهن في المستحلب المضاف لهذه المعاملة، بالإضافة إلى الربط القوي لمكونات الخلطة بسبب الدور الاستحلابي لهذا المستحلب ذو التركيز 1.5:4:10 في خفض نسبة الدهن الفاقد أثناء المعاملة الحرارية، وقد تقابل ارتفاع نسبة الدهن في هذه

المعاملة مع انخفاض المحتوى الرطوبي وبشكل معنوي مقارنة مع المحتوى الرطوبي في باقي المعاملات التي لم تظهر بينها فروق معنوية، وقد ظهرت فروق معنوية في نسب الرماد بين المعاملات والتي ارتبطت أيضاً بمحتوى المستحلبات المضافة من مركز بروتينات الصويا والأملاح المضافة للمستحلبات أو الخلطة اللحمية ذاتها.

جدول (10) التركيب الكيميائي لعينات المرتديلا المدروسة

المعاملة	نسبة البروتين%	نسبة الدهن%	المحتوى الرطوبي%	الرماد%
	M±S	M±S	M±S	M±S
(4)	16.13±0.32 a	12.74± 0.18 a	67.66± 0.98 a	1.5± 0.09 a
(5)	17.23±0.25b	13.49± 0.91 a	67.38± 0.47 a	1.54±0.13 bc
(6)	18.68± 1 c	13.42± 0.23 a	67.14± 0.7 a	1.7± 0.09 ab
(7)	17.26±0.58 b	15.93± 0.48 b	65.4± 0.77 b	1.78± 0.03 c
L.S.D 0.05	1.125	5.907	1.509	0.236

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود (P<0.05

2-نتائج الاختبارات الفيزيائية:

لوحظ من النتائج الواردة في الجدول (11) وجود ارتفاع معنوي في نسبة الماء الحر المنفصل في المعاملة (4) بالمقارنة مع المعاملات الأخرى، في حين انخفضت هذه النسبة معنويا في المعاملة (7)، ولم تكن هناك فروق معنوية في هذه النسبة بين المعاملتين (5) و(6) ومن الممكن أن يعزى ذلك لوجود حالة استحلابية ثابتة أوجدتها إضافة المستحلب 1.5:4:10 بشكل أكبر منه في المعاملات الأخرى والتي ارتبطت بخصائص المستحلبات المضافة، وانخفاض ثباتيتها وقدرتها على ربط المكونات بما يتوافق مع ماسبق في نتائج دراسة خصائص هذه المستحلبات، وقد تبين عند حساب نسبة الماء الحر بالنسبة للماء الكلي أن أعلى قيمة لها كانت في المعاملة (4) وانخفضت في باقي المعاملات وقد توازى هذا الانخفاض بارتفاع نسبة الماء المرتبط بالنسبة للماء الكلي، وعند دراسة الفاقد بعد المعاملة الحرارية

نتيجة لانفصال جزء من سائل الخامة اللحمية فقد تبين أن هذه القيمة كانت أقل في المعاملة (6) الحاوية على المستحلب 1.5:3:10 حيث بلغت (7.81%) تلتها المعاملة (7) وبلغت (8.18%) بينما ارتفعت في كل من المعاملتين (4) و(5).

جدول (11) نسبة الماء الحر والمرتبط والفاقد بعد الطبخ في العينات المدروسة

المعاملة	نسبة الماء الحر الى وزن العينة %	نسبة الماء الحر الى الرطوبة الكلية%	نسبة الماءالمرتبط الى وزن العينة%	نسبة الماء المرتبط إلى الرطوبة الكلية%	الفاقد بعد الطبخ% من العينة النيئة
	M±S				M±S
(4)	11.86±0.5 a	17.52	55.8	82.47	9.14±0.56 a
(5)	10.5±0.3 b	15.58	56.88	84.41	8.77±0.71 ab
(6)	9.99±0.44 b	14.87	57.15	85.12	7.81±0.19 b
(7)	7.31±0.62 c	11.17	58.09	88.82	8.18±0.6 ab
L.S.D 0.05	1.053				1.028

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود (P<0.05

اختبارات القوام:

تشيرنتائج تحديد قوة الاختراق للمرتديلات المحضرة بإضافة مستحلبات الصويا (جدول رقم 12) إلى انخفاض معنوي لهذه القيمة في المعاملة (4) بالمقارنة مع المعاملات الأخرى التي تقاربت فيما بينها بهذه القيمة. حيث أن زيادة نسبة مركز بروتين الصويا في المستحلب المضاف لخلطة اللحم أثر ايجابياً في الحصول على منتج ذو قوام جيد متجانس ومندمج، وهذا يتعارض مع ما أشار له Parks) (1987, & Carpenter بأن زيادة نسبة مركز بروتينات الصويا المضافة إلى الخلطة اللحمية بشكل جاف أدت إلى انخفاض تماسك المنتج النهائي ويمكن أن يعزى ذلك إلى الإضافة مباشرة لمركز بروتينات الصويا كمادة جافة والتي لم تؤدي

إلى الترابط القوي مع مكونات الخلطة على عكس إضافتها على هيئة مستحلب كما في معاملتنا هذه، وبينت دراسة الفرق في مساحة العمل بين الضغطتين في اختبار المرونة انخفاض هذا الفرق في المعاملتين (7) و (5) وارتفاعها نسبياً في المعاملة (6) وكان أكبر فرق هو في المعاملة (4) ويدل ذلك على ارتفاع مرونة مرتديلا المعاملة(7) مقارنة بعينات مرتديلا المعاملة (4) والذي يمكن أن يعزى إلى زيادة نسبة الدهن في هاتين المعاملتين إلا أن هذا الفرق لم يكن معنوياً. وقد ارتفعت قيمة قوة القطع في المعاملة (7) ارتفاعا معنويا مقارنة بباقي المعاملات تلتها المعاملة (6) التي ارتفعت فيها هذه القيمة أيضاً بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين (4) و(5) وقد ارتبطت هذه القيم أيضاً بارتفاع نسبة مركز بروتين الصويا في المستحلب المضاف في المعاملات (7) و(6) بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الدهن في المرتديلا الناتجة وتوزعه بشكل متوازن بين جزيئات البروتين.

جدول (12) قيم قوة القطع والاختراق والمرونة في العينات المدروسة

المعاملة	الاختراق غ/سم	المرونة غ/سم2	قوة القطع كغ/سم
	M±S	M±S	M±S
المعاملة (4)	74.89±7.44 a	278.66±11.09 a	362.4±2.16 a
المعاملة (5)	90.73±3.5 b	264.33±4.17 a	381.66±7.63 a
المعاملة (6)	96.2±4.78 b	270.5±7.01 a	461.53±16.33 b
المعاملة(7)	90.83±4.77 b	260.86±18.3 a	505.96±6.92 c
L.S.D 0.05	10.23	23.09	23.573

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود P<0.05)

3-الاختبارات الحسية:

يبين الجدول (13) وجود فروق معنوية في التقييم الحسي لقوام المعاملات المدروسة حيث كانت المعاملة (6) الأكثر تفضيلا تلتها المعاملة (5) والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة (7) في حين كانت المعاملة (4) أقل تفضيلاً وهذا ما

ينطبق مع نتائج اختبارات القوام الفيزيائية، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات في كل من تقييم الطعم والرائحة واللون ماعدا الاختلاف المعنوي في الدرجات المعطاة للون المعاملة (6) مقارنة مع باقي المعاملات.

جدول (13) نتائج الاختبارات الحسية للعينات المدروسة

المعاملة	القوام	الطعم	الرائحة	اللون
	M±S	M±S	M±S	
(4)	2.73±0.79 a	3.28±0.91 a	3.26±1.09 a	3.8±0.67 a
(5)	3.46±0.74 bc	3.5±0.85 a	3.06±0.88 a	3.86±0.74 a
(6)	3.93±0.59 c	3.85±0.77 a	3.6±0.82 a	4.53±0.74 b
(7)	3.3±1.06 b	3.42±0.85 a	3.6±0.82 a	4±0.53 a
L.S.D 0.05	0.532	0.6	0.635	0.312

(a,b,c,d,E) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات الحاملة حرفاً متشابهاً وذلك في نفس العمود (P<0.05

الاستنتاجات:

1. كان لإضافة مستحلبات الكازئينات واختلاف تركيبها تأثير على خصائص ومواصفات المرتديلا الناتجة، فعند اضافة مستحلب الكازئينات ذو التركيز المنخفض 1:2:10أدى إلى انخفاض قدرة المنتج على ربط الماء وارتفاع الفاقد وضعف القوام بينما كان لإضافة مستحلبات الكازئينات بالتراكيز المرتفعة من الكازئينات 1.5:3:10 و2:5:10 تأثير إيجابي على المرتديلا الناتجة من حيث انخفاض الماء الحر والفاقد وارتفاع نسبة الماء المرتبط واكتسابهما خصائص فيزيائية وحسية جيدة، مع قوام جيد وقيمة غذائية عالية.
2. اختلفت خصائص المنتج المحضر بإضافة مستحلبات مركز بروتينات الصويا باختلاف نسب مكونات هذه المستحلبات فقد تميزت كل من المعاملتين بإضافة المستحلبات 1.5:3:10 و 1.5:4:10 بخصائصهما النوعية بشكل أفضل من

المعاملات المحضرة بإضافة المستحلبات 1:2:10و1.2:3:10، حيث امتلكتا قيمة غذائية مرتفعة نسبياً وقوة ربط واندماج جيدين انعكستا على انخفاض نسبة الماء الحر والفاقد بعد الطبخ وارتفاع المرونة نسبياً بالمقارنة مع المعاملتين الباقيتين في حين اكتسبت الأخيرة ونتيجة لانخفاض نسبة مركز بروتينات الصويا في المستحلبات المحضرة خصائص نوعية متوسطة وانخفضت جودتها.

3. إن استخدام المضافات ذات القدرة الإستحلابية يخفض من كمية الخلمات اللحمية المطلوبة لهذه الصناعة وبالتالي تلافي النقص في تأمينها، كماأنه يؤدي إلى إمكانية استخدام الدهن بكميات كبيرة والفائض عن الذبائح.

المراجع العربية:

1- **نجار** خالد السبع؛ **غزال** محمود حسن،1981 . **أساسيات الإحصاء وتصميم التجارب**، جامعة حلب، كلية الزراعة.

2- **محيو** عادل، **الناصر** عمر، **سلق** سندس- (2010) - تأثير نسب مكونات المستحلب **في تركيبه وبعض الخصائص الوظيفية له. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد86 .**

References:

1.AHA. American Public Health Association. (1986). **Dietary guide lines for healthy adult Americans.Am.Heart Assn**. Circulation 74:1465 A.

2.ASSOCIATION of OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY., AOAC., 2000.official method of analysis 12th Ed.Washigton D.C.USA.

3.BAARDSETH, P., NAES, T., MIELNIK, J., SKREDE, G., HOLLAND, S., EIDE, O.,(1992)-**Dairy ingredients effects on sausage sensory properties studiedby principal component analysis. Journal of Food Science**, 57(4),822–828.

4.CARBALLO, J., BARRETO ,G., JIMENES-COLMENERO ,F., (1995)-**Starch and egg white influence on properties of bologna sausage as related to fat content. Food science**,*(60)4,673-677.*

7. ESKIN, N.A.M., KOBINSON, D S., 2001-**Food shelf life stability**. CRC Press LLC. *P370:212-255.*

8. ESTELA, M., PATRICIA, H., RISSO, CARLOS A., GATTI, M .b ,2007- **Calcium-induced aggregation of bovine caseins: Effect of phosphate and citrate.** *Journal of colloidal polymers science*, 285,507-514.

9.ENNIS, M.P., MULVIHILL, D.M.,(2000)-Milk **proteins.In G.O.Phillips &P.A.Williams (Eds.),***Handbook of hydrocolloids* (pp.189 .217).Cambridge,England:CRC Press.

10.FLORES, M., GINER, E., FISZMAN, S.M., SALVADOR, A., FLORES, J, 2006-**Effect of a new emulsifier containing sodium stearoyl-2- lactylate and carrgenan of the functionality of meat emulsion system. Meat science** *76:9-18.*

11. FOEGEDING., E. A; LANIER., T.C. 1987- **The contribution of non muscle protein to texture of gelled muscle protein foods.** Cereal foods World,32,202-205.

12.GOMEZ, M., DEL REALl, S., ROSELL, C.M., RONDA, F., BLANCO, C. A., CABALLERO, P. A.,2004- **Functionality of different emulsifiers on the performance of breadmaking and wheat bread quality**. *Euopean Food Research and Technology*,219, 145-150.

13.GONOSTAESKAIA.,N.A; KHOLODVA., T.A ,1977- **Functionality properties of soluble milk proteins concentrate**.Ministry of meat and diary industry in U.S.S.R. Central institute of science researches (Technical and economical researches- butter and cheese industry series No.4. in Russian

14. GRAW R., HAMM R., (1956)-**Estimation of water bonding by meat**; *Die Fleischwirtschaft*,8,733-736.

15. HOOGENKAMP,H .W., 2005- **Soy protein and formulated meat products**. CABI Publishing. P285.

16. HUANG, X., KAKUDA, Y., CUI, W., (2001)- **Hydrocolloids in emulsions: Particle size distribution and interfacial activity.** *Food Hydrocolloids*, 15(4-5), 533-54.

17.KAMEL, B.S., HOOVER, R.,1992- **Production of bread using sodium stearoyl lactylate as a replacement for shortening**. *Food Research International*, 25, 285-288.

18.MATULIS,R.J., MCKEITH, F.K., Sutherland, J.W., Brewer, M.S., 1995-**Sensory characteristics of frankfurter as affected**

by salt, fat.soy protein, And carrageenan. *Journal of Food Science*,60,48-54..

19. PARKS, L. L., CARPENTER, J. A., (1987)- **Functionality of six non-meatproteins in meat emulsion systems.** *Journal of Food Science*, 52(2),271–274.

20. RAUCHER., K., ENGST, R., FREIMYTH, U. 1986- **Untersuchumgen von Leben smittel** , *Veb Fachbuchverlag Leipzig*, P 939.

21.RUST,R.E., OLSON,D.,(1988)- **Making good life sausage, J.Meat and Poultry,** *34,10.*

22.SALAVATOULINA, R., BELAOUSOV, A., OVSIANIKOVA, E., GARIN, B.1975- **Preparing mortadella by sodium caseine**.*J. meat industry in U.S.S.R.P*, 24-29 (in Russian).

23.SHAND, P.J.,(2000)-**Textural,water holding,and sensory properties of low-fat porkbologna with normal and waxy starch hull-less barley** *Journal of Food Science*,65 ,101-107.

24.SNEWING, J.,(1996)-Texture Analysis.*Meat international*,67,37-38.

25. WHITING, R.C.,1987- **Influence of various salts and water soluble compounds on the water and fat exudation and gel strength of meat batters.** *Journal of Food Science*, 52,1130-1132. .

26.ZIEGLER, G.R., ACTON, J. C. 1984-**Mechanisms of gel formation by proteins of muscle tissue**. *Food Technology*,(may), 77-82.