

تأثير الاستبدال بنسب من الـ TVP على الصفات الفيزيائية لأقراص البيركر المصنعة من لحم سمك الكارب (Cyprinus carpio)

(1) م. المثني ثابت لولح (2) د. روعة خريط

(1) طالب دراسات عليا - كلية الهندسة الزراعية - جامعة الفرات - دير الزور
(2) مدرس بكلية الهندسة الزراعية - جامعة الفرات - دير الزور

الملخص

أجريت هذه الدراسة لبيان تأثير استبدال نسب من لحم سمك الكارب المفروم الداخلة في تصنيع بيركر السمك بنسب من مركز بروتين فول الصويا معدل القوام TVP و بيان تأثيره على الصفات الفيزيائية للعينات المختبرة ، حددت خلطة الشاهد باستخدام 65% لحم سمك كارب، 13% دهون غنم، 10% دقيق نرّة، 0.8% ملح طعام، 1.27% توابل متعددة، 5% صفار بيض، 4.9% تليج مجروش ، شملت الدراسة خمس نسب استبدال من الـ TVP وهي A ثم B ، C ، D ، E بشكل متزايد بدءاً من 10% إلى 20% 30% 40% 75% على التوالي . أبدت عينة قرص البيركر للخلطة E ارتفاع ملحوظ في قيمة النتائج بعد الطهي 95.53% تبعثها كل من العينات B ، C ، D ، A و أخيراً (الشاهد) control 91.85% ، 89.05% ، 83.51% ، 82.46% ، 82.15% على التوالي. أما قيم الدلائل اللونية لجهاز تقدير اللون (L^* - b^* - a^*) بالنسبة للدليل (a^*) فقد ارتفعت قيمته طرذاً بزيادة الـ TVP مع ملاحظة تناسب عكسي لقيمة الدليلين (L^*) ، (b^*) بزيادة نسبة الـ TVP . أشارت نتائج تحليل القوام إلى عدم وجود فروق معنوية لإختبار المرونة عند النسبة 30% للعينة C مقارنة مع الشاهد

عند مستوى ثقة $P < 0.05$ ، كذلك أظهر اختبار التماسك زيادة في صفة التماسك بزيادة نسبة الـ TVP عند نسبة استبدال 10 – 20 - 30 - 40 % كحد أقصى بينما تناقصت قيمة التماسك عند نسبة الاستبدال 75 % بسبب تشوه الشبكة البروتينية أثناء عملية الطهي ، أما صفة الصلابة فقد ازدادت طردياً بزيادة نسبة الاستبدال أما بما يتعلق بصفات التصمغ و المضغ فقد تأثرت بقيم الاختبارات الثلاثة الأنفة الذكر بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

الكلمات المفتاحية: اللون، القوام ، الناتج بعد الطهي، سلك الكرب ، TVP

تأثير الإستبدال بنسب من الـ TVP على الصفات الفيزيائية لأقراص
البيرنكر المصنعة من لحم سمك الكارب (*Cyprinus carpio*)

I - المقدمة

تعد الأسماك من المصادر الغذائية المهمة نظراً لاحتواء لحومها على نسب عالية من البروتين و الفيتامينات و الدهون و الأملاح حيث أن بروتين السمك يمتاز باحتوائه على البروتينات البسيطة سهلة الهضم و التمثيل فضلاً عن كون لحومها غنية بـ فيتامين A ، B و (Abd El-Latef ,1968).

يزخر نهر الفرات بأنواع مختلفة و متنوعة من العائلة السمكية التي تمثل مصدراً اقتصادياً و غذائياً هاماً ، تمتلك محافظة ديار الزور التي تقع على الحوض الأدنى من نهر الفرات ثروة سمكية غنية في تنوعها و تعدادها ترفد الحياة الاقتصادية في المحافظة الأمر الذي يدعو إلى المحافظة عليها و تطوير سبل الاستفادة من هذه الثروة السمكية ، يعتبر سمك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio*) من أكثر الأسماك انتشاراً في نهر الفرات ، فضلاً أن سمك الكارب ينضج جنسياً خلال عام أو أقل من تاريخ الفقس ، خصوبته العالية تنتج ما يقارب 500 ألف – مليون بيضة في الموسم و ذلك حسب النوع ، هذا الأمر أكسب سمك الكارب شعبية واسعة بين المستهلكين المحليين في سوريا و العراق (الناصر ، 1989) .

مما تقدم نذكره نلاحظ توفر كميات من سمك الكارب الطازج في السوق و الذي استدعى من ناحية أخرى ثلاثم سعره بشكل يناسب دخل فئات متعددة من المستهلكين ، و هذا استدعى البحث عن خط إنتاج لتصنيع السمك الفانض ، اقترح (Lee , 1997) استخدام لحم السمك

المفروم المتوافر بكميات فائضة في تلك الخلطات التي تدخل في إعداد الأغذية البحرية .

من جهة أخرى يعتبر البيركر المصنع من اللحم الأحمر من المنتجات المنتشرة في العديد من البلدان، يجدر الإشارة إلى أن اللحم الأحمر الداخل في إعداد خلطة البيركر يحتوي على مستوى مرتفع من الكوليسترول (Vicent and Torres , 2007) ، أما بالنسبة للحم السمك فهو مصدر بديل مناسب للحم الأحمر الداخل في إعداد الخلطة لاحتوائه على مستوى منخفض من الكوليسترول و مستوى مرتفع من الأحماض الدهنية الأوميغا 3 .

بناءً على ذلك كانت هذه النتائج موافقة لاستخدام لحم سمك الكارب في إعداد بيركر السمك ، حيث يتم إعداد بيركر السمك من لحم السمك المفروم و المملح بالإضافة إلى النشاء الناتج من إضافة دقيق الخرة ، بروتين الصويا بشكل كسبة أو مركز بروتيني لا يقل تركيز البروتين فيه عن 48 % ، بيض ، بروتين مصال الحليب ، الدهن المضاف لتعزيز النكهة و تحسين خصائص المنتج النهائي ، بعد ذلك يتم تشكيل أقراص البيركر و تجهز للطهي (Lee , 1997).

انتشر الغذاء النباتي في آسيا منذ آلاف السنين و قد استندت شعوب آسيا على مبادئ ثقافية و دينية نحو اتباع هذا النمط من الغذاء، أما في المجتمعات الغربية رفض العالم فيثاغورس الغذاء الحيواني في القرن السادس قبل الميلاد لأسباب غذائية و أخلاقية و في الأزمنة الحديثة تم تأسيس اتحاد النباتيين الدولي ككيان واحد متعاون لجميع المجتمعات ، و في عام 1847 م نشأ المجتمع النباتي في إنجلترا حيث أطلق على هذا العام عام النباتية القومية و في نهاية القرن العشرين ظهرت تنوعات كثيرة للغذاء النباتي و أصبحت مشهورة كنتيجة للاهتمامات الأخلاقية و الصحية و البيئية و الاهتمام بالغير (Langley , 1988)، في حين أن أكثر ما يورق أخصائي التغذية في تغذية النباتيين هو ما يتعلق بفيتامين B12 الذي لا يتوفر بكمية كافية في المصادر النباتية ، أشار (Mangels and Phd ,2000) إلى إمكانية إغناء وجبات النباتيين

بفيتامين B12 من خلال إدخال لبن الصويا و منتجات فول الصويا كبروتين فول الصويا معدل القوام TVP في إعداد الوجبات الغذائية ازداد اهتمام المختصين في مجالات البحث العلمي و الإنتاج الغذائي في استخدام البدائل النباتية في تصنيع منتجات اللحوم الحمراء و البيضاء فقد استخدم الباحثون أنواعاً مختلفة من البدائل النباتية في تصنيع المنتجات اللحمية كالبيبركو و النقائق و الفرانكفورتز شملت بروتين بذور القطن بنسبة 15% و بروتين الصويا بنسبة 15 - 30% و طحين السمسم بنسبة 18% و بروتين الماش بنسبة 30% و بروتين الباقلاء بنسبة 12% (Triebold and Aurand , 1963).

تعد بروتينات الصويا من أكثر المصادر النباتية شيوعاً و استعمالاً في تصنيع بيبركو اللحم على الصعيد العالمي و قد ذكر (Seideman and Smith , 1979) أن استخدام 20 - 30% من بروتين الصويا في تصنيع بيبركو اللحم الحاروي على نسبة 15% دهن قد أعطت أفضل المواصفات النوعية و الحسية للمنتج . حتى وقت قريب كان النباتيون فئة قليلة في مجتمعاتنا العربية ، أما الآن فقد تغير الأمر حيث أصبحت فئة كبيرة من الشباب في الوطن العربي تُدخل على نظام غذائها تعديلات جذرية ليصبحوا نباتيين (سالم القحطاني ، 2003) .

2 - هدف البحث

1- دراسة التغيرات في الصفات الفيزيائية و التي شملت دراسة (اللون و القوام و الناتج بعد الطهي) لعينات البيبركو المختبرة عند استبدال نسب من لحم السمك بنسب من الـ TVP المرطب و مقارنتها مع عينة الشاهد الذي احتوى على 100% لحم سمك .

- 2- تحديد أفضل نسبة للإستبدال و ذلك بدراسة التغيرات في الصفات الفيزيائية (اللون ، القوام ، الناتج بعد الطهي) و مقارنتها مع الشاهد .
- 3- إمكانية الحصول على منتج يناسب فئات متعددة من المستهلكين كالأشخاص الذين يتبعون حمية أو الذين يعانون من مشاكل من تناول اللحوم الحمراء أو النباتيين الذي بات عددهم يتزايد بشكل ملحوظ باعتبار أن قسم من النباتيين يتناولون لحوم الأسماك بنسب محددة .

3 - مواد و طرائق البحث

1-3 - مواد البحث :

1-1-3- لحم السمك و دهن الغنم :

استخدم سمك الكارب (Cyprinus carpio) الطازج الذي تم شراؤه من السوق المحلية في مدينة دير الزور بمتوسط وزن 1.130 كغ للسمكة الواحدة ، تم إزالة الأحشاء الداخلية و الأجزاء الغير لحمية (الرأس ، الذيل ، الزعانف ، الجلد) و قطع اللحم الكبيرة ، بعد ذلك تم تقطيع لحم السمك إلى أجزاء صغيرة لتسهيل عملية الفرغ ، تم استخدام آلة فرغ مخبرية نوع (Braun) ألمانية الصنع للحصول على عينة لحمية.

أما دهن الغنم (الإلية) فقد تم شراؤه من السوق المحلية في المدينة مع مراعاة توافر شرط التماسك و اللون الأبيض في الدهن المستخدم ، تم فرغ الدهن ليصبح ذو قوام متجانس ، بعد ذلك تم وضع العينات في أكياس من البولي إيثيلين مع مراعاة الإغلاق المحكم و الحفظ في الثلاجة المخبرية بدرجة حرارة -18^o م لحين استخدامها في تصنيع بيركر السمك .

3-1-2- مركز بروتين فول الصويا معدل القوام TVP :

(Textured Vegetable Protein)

استخدم بروتين الصويا هندي المنشأ إنتاج شركة **Sonic Biochem extractions** هندستان - الهند ، تم الحصول على كيس بوزن 20 كغ ، الكيس من الورق المقاوم للرطوبة و المصنع من ألياف السليلوز كون المركز البروتيني معبأ بشكله الجاف ، لذا عند التعرض للرطوبة يصبح المركز البروتيني المجفف عرضة للتلف الميكروبي و خصوصاً من قبل الأحياء المحللة للبروتين بواسطة أنزيم البروتياز ، بعد ذلك تم طحن المركز البروتيني بواسطة آلة طحن مخبرية نوع (Braun) للحصول على مسحوق ناعم ثم وضع المسحوق داخل أكياس من البولي إيثيلين مع ضمان الإغلاق المحكم و الحفظ في الثلاجة المخبرية على حرارة -18° م لحين الاستخدام .

حددت كمية الماء الواجب إضافتها إلى مركز بروتين الصويا TVP الجاف و المطحون للحصول على عجينة متماسكة باستخدام طريقة (Beuchat , 1977) لتحديد درجة الترطيب و ذلك بوزن (1) غ من مسحوق الـ TVP في أنابيب مدرجة سعة 10 مل و يضاف إليه الماء المقطر بحجوم مختلفة كما هو موضح بالجدول رقم (1) تم مزج الخليط بواسطة قضيب زجاجي لمدة 5 دقائق ، و بعد ذلك يترك المزيج لمدة ساعة واحدة مع متابعة الحالة الفيزيائية للعجينة بهدف اختيار أفضل عجينة متماسكة .

جدول (1) الحالة الفيزيائية لعجينة مركز بروتين الصويا TVP (Beuchat , 1977)

الحالة الفيزيائية للعجينة	رقم الأنابيب	مستوى الـ TVP المضاف بـ (غ)	كمية الماء المضاف بـ (مل)
عجينة جافة بدرجة عالية	1	1	1
عجينة جافة بدرجة متوسطة	2	1	1.5
عجينة رطبة غير متجانسة القوام	3	1	2.0
عجينة رطبة قليلاً غير متجانسة القوام	4	1	2.1
عجينة رطبة ذات قوام متجانس	5	1	2.2
عجينة رطبة متجانسة القوام و متعاسكة	6	1	2.3
عجينة رطبة ذات تماسك	7	1	2.4
عجينة رطبة قليلة التماسك ، ضعيفة	8	1	2.5
عجينة رطبة غير متجانسة مع ظهور الماء على السطح	9	1	2.6
عجينة رطبة مع ظهور ماء منفصل على السطح	10	1	2.7

3-1-3- التوابل :

تم شراء مجموعة من التوابل المتنوعة من السوق المحلية في مدينة دير الزور شملت (الفلفل الأسود ، كزبرة ، كمون ، جوزة الطيب) حيث تم تحديد خاطة التوابل المستخدمة تبعاً لما وصفتها (Makri , 2012) المبينة في الجدول رقم (2) تم وضع التوابل في علب زجاجية محكمة الإغلاق كل على حدى لحين الاستعمال.

3-1-4- ملح الطعام (Nacl) :

استخدم ملح الطعام النقي و الخالي من الشوائب بنسبة 0.8 % من وزن المنتج المصنع و لكافة الخلطات .

جدول رقم (2) النسب المئوية لخلطة التوابل الداخلة في إعداد بيركر السمك (Makri , 2012)

نسبة التوابل %	نوع التوابل	
	الاسم الإنكليزي	الاسم العربي
0.22	Black pepper	فلفل أسود
0.35	Coriander	كزبرة
0.45	Cumin	كمون
0.25	Nutmeg	جوزة الطيب

إعداد خلطات البيركر :

شملت الدراسة ست خلطات لعينات البيركر المختبرة تم استبدال لحم سمك الكارب الذي شكل 65 % من وزن الخلطة بنسب من الـ TVP مُزجت مكونات خلطة البيركر كما أوردها (Makri , 2012) و المبيّنة بالجدول رقم (3) تمت عملية التشكيل للبيركر بوزن 40 غ للقرص الواحد ثم وضعت الأقراص في أكياس من البولي إيثيلين حيث يفصل بين القرص و الآخر قطعة من البولي إيثيلين ، بعدها تغلق الأكياس بإحكام و توضع في الثلاجة المخبرية على درجة حرارة 4^oم لمدة 24 ساعة .

طهي أقراص البيركر :

تم شوي أقراص البيركر على Hot plate بدون إضافة الدهن (الطائي و آخرون ، 1992) .

الجدول رقم (3) مكونات خلطة البيريكر و نسب استبدال الـTVP (Makri , 2012)

مخ	مخ	مخ	العواد الرابض و المعصنة للوقام		نسب لحم السمك و الـ TVP الداخلة في الخلطة		المعاملات
			مسار ببيتس %	دهن قثم %	%TVP	لحم سمك %	
0.8	1.27	4.9	5	13	0	65	شاهد 100% لحم سمك
			4.6	12.6	6.5	58.5	الخلطة A نسبة استبدال 10%
			4.2	12.2	13	52	الخلطة B نسبة استبدال 20%
			3.8	11.8	19.5	45.5	الخلطة C نسبة استبدال 30%
			3.4	11.4	26	39	الخلطة D نسبة استبدال 40%
			3	11	48.7	16.2	الخلطة E نسبة استبدال 75%

3-2- طرائق البحث :

3-2-1- دراسة اللون لعينات البيريكر قبل و بعد الطهي :

تمت دراسة اللون لعينات البيريكر المختبرة بواسطة جهاز قياس اللون الذي يعتمد على نظام هنتر (Hunter Associates Laboratory USA) ; Inc ماركة pcn^{TM} - color Tec و هو جهاز ثلاثي التنبية ذو عدسة ضوئية بقطر 16 مم ، يقوم الجهاز بحساب كمية الضوء المنعكس من سطح العينة حيث أن هذا الجهاز يعطي نوع اللون بثلاثة أرقام تعبر عن الألوان الأساسية و شدتها و هي : الدليل اللوني L^* الذي يعبر عن شدة الإضاءة حيث أن القيمة صفر تدل على اللون الأسود و القيمة 100 تدل على اللون الأبيض ، أما الدليل اللوني a^* فإنه يدل على اللون الأحمر في القيمة الموجبة و على اللون الأخضر في القيمة السالبة ، الدليل اللوني b^* فهو يعبر عن اللون الأصفر في القيمة الموجبة و على اللون الأزرق في القيمة

السالبية (Yam *etal.*,2004) و لدراسة الفروق اللونية بين المعاملات المختلفة تم استخدام المعادلة التالية :

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2}$$

مجل التغيرات في شدة اللون و نوعه مقارنة مع الشاهد .

3-2-2-2- دراسة القوام لعينات البيركر بعد الطهي :

تم استخدام جهاز قياس الخواص الميكانيكية (TA-HDi Texture Analyzer) موديل HD3128 مصنع من قبل شركة (Stable Micro Systems ; Surrey ; England) اختبارات التحليل القطاعي للقوام (Textur Profile Analysis) شملت قياس الخواص الأساسية : الصلابة رمز المسبر المستخدم (HUD/BSK)، التماسك رمز المسبر المستخدم (SMS,P/2)، المرونة رمز المسبر المستخدم (SMS,P/0.5)، وهناك خواص ثانوية مشتقة من الخواص الأساسية : التصمغ = الصلابة × التماسك ، المضغ = التصمغ × المرونة ، الجهاز موصول بحاسب إلكتروني مزود ببرنامج خاص من قبل الشركة الصانعة لتحميل المعطيات و إعطاء النتائج بشكل رسوم بيانية

3-2-3- تقدير الناتج بعد الطهي (Cooking yield) :

تعتبر دراسة الناتج بعد الطهي من المعايير الهامة في التنبؤ عن ملوك المصنع اللحمي خلال عملية الطهي و التي من المفترض أنها عائدة إلى العلاقة ما بين مكونات الخلطة اللحمية و العوامل الأخرى المؤثرة أثناء الطهي (pietrasik and Li – Chan , 2002) تم حساب قيمة الناتج بعد الطهي و ذلك بوزن أقراص البيركر المحضرة قبل و بعد الطهي تبعاً لما قام به (Murph *etal.*,1975) .

$$\text{الناتج بعد الطهي \%} = \frac{\text{وزن قرص البيركر بعد الطهي}}{\text{وزن قرص البيركر قبل الطهي}} \times 100$$

3-3- التحليل الإحصائي :

تم تحليل النتائج إحصائياً على الحاسب في جميع مراحل العمل باستخدام برنامج (Anova) بحساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى ثقة 0.05 .

4- النتائج و المناقشة

4-1- دراسة تأثير نسب الإستبدال على لون عينات البيرنكر قبل و بعد الطهي :

4-1-1- دراسة دليل اللون L^* :

يبين الجدول رقم (4) أن متوسط قيمة الدليل اللوني L^* لعينة لحم سمك الكارب المعروف قد بلغت 7.23 و انخفضت إلى 3.49 في TVP المرطب في حين أن هذه القيمة قد ارتفعت لتصل إلى 30.52 لخلطة الشاهد غير المطهية بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$ ، يمكن أن يعزى ارتفاع قيمة الدليل اللوني L^* إلى إضافة دقيق الذرة Corn flour بنسبة 10% ، تتطابق هذه النتيجة مع نتائج الباحث (Makri , 2012) الذي أشار إلى أن خواص نشاء دقيق الذرة المضاف لخلطة البيرنكر زاد من إمكانية انعكاس الأشعة الضوئية الواردة من جهاز قياس اللون و بالتالي التقليل من الشفافية مقارنة مع باقي أنواع النشاء ذات المصدر النباتي ، كما يمكن أن يعزى ارتفاع قيمة الدليل L^* إلى دهن الغنم المستحلب ضمن الخلطة .

يلاحظ من الجدول رقم (5) انخفاض في قيمة الدليل اللوني L^* بعد أول عملية استبدال و المتمثلة في الخلطة A حيث انخفضت إلى 29.75 و استمرت بالانخفاض بزيادة نسبة الاستبدال ، سجلت الخلطة B قيمة و مقدارها 23.49 أما باقي الخلطات (C ، D ، E) فقد سجلت (23.31 ، 22.15 ، 19.36) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$ ، هذا الأمر عائد إلى انخفاض قيمة الدليل اللوني L^* لعينة TVP المضافة إلى جانب تأثير وجود الدلائل اللونية الأخرى a^* - b^* التي تؤدي إلى ارتفاع قيمها في الخلطات عند كل عملية استبدال و هذا يوافق إلى ما أشار إليه

الباحث (Huda *etal.*, 2010) في بيان الاختلافات اللونية لعينات كرات لحم الأسماك الماليزية المصنعة تجارياً عند استخدام نسب من البروتينات النباتية .

جدول رقم (4) قيم دليل اللون L^* - a^* - b^* لكل من الـ TVP و لحم السمك المقروم

المعاملات	L^*	b^*	a^*	ΔE^*
عجينة الـ TVP المرطبة	3.49 ^a	33.62 ^a	22.05 ^a	40.35 ^a
لحم سمك الكارب المقروم	7.23 ^b	40.06 ^b	23.85 ^b	47.17 ^b
LSD _{0.05}	0.023	0.227	0.018	0.227

*القيم في العمود الواحد التي تحمل الأحرف لنفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى ثقة $P < 0.05$

يتضح من خلال الجدول رقم (6) لعينات أقرص البيركر بعد الطهي انخفاض في قيمة الدليل اللوني L^* لعينة الشاهد حيث سجلت 25.09 مقارنة بعينة الشاهد قبل الطهي و التي سجلت 30.52 ، استمرت القيمة بالانخفاض مسجلة لكل من العينات (A ، B ، C ، D ، E) قيماً مقدارها (19.65 ، 15.49 ، 14.93 ، 14.17 ، 13.22) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$ ، و السبب يرجع إلى التبدلات التي طرأت على السطح الخارجي لقرص البيركر بعد الطهي .

4-1-2- دراسة الدليل اللوني b^* :

يلاحظ من الجدول رقم (4) أن متوسط الدليل اللوني b^* لعينة لحم سمك الكارب المقروم قد سجلت 40.06 و هي الأعلى عند مقارنتها بقيمة الدليلين اللونين ($L^* - a^*$) و هذا يعود إلى تركيب لون لحم السمك الطازج و هذا يتفق مع ما وجدته (Huda *etal.*, 2010) في أن حدود هذه القراءة تكسب السمك الطازج اللون البني الفاتح المشوب بإصفرار خفيف .

كذلك يلاحظ من خلال الجدول رقم (5) أن عينة الشاهد قد سجلت أعلى قيمة للدليل اللوني b^* 80.23 قبل الطهي و هذا عائد للتداخل اللوني لقيمة الدليل اللوني b^* للـ TVP المرطب و التي بلغت في الجدول رقم (4) 33.62 مع قيمة b^* لعينة لحم سمك الكارب المفروم والتي بلغت 40.06 بالإضافة لوجود الكاروتين في صفار البيض .

جدول رقم (5) تغيرات قيم دليل اللون L^* - a^* - b^* لخلطات البيرنكر قبل الطهي

ΔE^*	a^*	b^*	L^*	المعاملات
85.84 ^a	0.8 ^a	80.23 ^a	30.53 ^a	الشاهد (100% لحم سمك + 0% TVP)
84.31 ^b	0.69 ^b	78.89 ^b	29.75 ^b	العينة A (90% لحم سمك + 10% TVP)
72.17 ^c	4.64 ^c	68.09 ^c	23.49 ^c	العينة B (80% لحم سمك + 20% TVP)
71.84 ^d	4.44 ^d	67.81 ^d	23.31 ^d	العينة C (70% لحم سمك + 30% TVP)
69.41 ^e	5.23 ^e	65.58 ^e	22.15 ^e	العينة D (60% لحم سمك + 40% TVP)
64.56 ^f	8.20 ^f	60.97 ^f	19.36 ^f	العينة E (25% لحم سمك + 75% TVP)
0.175	0.744	0.181	0.178	LSD 0.05

*القيم في العمود الواحد التي تحمل الأحرف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى ثقة $P < 0.05$

و يتبين من خلال الجدول ذاته انخفاض قيمة b^* في العينة A 78.89 بسبب ارتفاع قيمة الدليل اللوني a^* و بالتالي امتصاص أكبر للأشعة الضوئية الواردة من الجهاز ، استمر الانخفاض بقيمة الدليل اللوني بزيادة نسبة الإستبدال لكل من الخلطات (B ، C ، D ، E) حيث سجلت (68.09 ، 67.81 ، 65.58 ، 60.97) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

أما الجدول رقم (6) فقد أشارت نتائجه إلى أن قيمة الدليل اللوني b^* لعينة الشاهد بعد الطهي قد سجلت 63.57 و التي استقرت بالانخفاض لكل من العينات (A ، B ، C ، D ، E) حيث سجلت (61.12 ، 55.09 ، 51.06 ، 47.71 ، 43.37) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$

و السبب يرجع إلى التبدلات اللونية التي طرأت على السطح الخارجي لأقراص البيركر بعد الطهي و هذه النتائج تتفق مع ما وجدته (Sofos and Alen , 1977) عند دراستهما تأثير إضافة بروتين فول الصويا المرطب و نسب مختلفة من اللحوم الحمراء و البيضاء في اللون الظاهري لعينات البيركر المختبرة .

جدول رقم (6) تغيرات قيم دليل اللون a^* - b^* - L^* لأقراص البيركر بعد الطهي

ΔE^*	a^*	b^*	L^*	المعاملات
68.45 ^a	3.84 ^a	63.57 ^a	25.09 ^a	الشاهد (100% لحم سمك + 0% TVP)
64.88 ^b	9.39 ^b	61.12 ^b	19.65 ^b	العينة A (90% لحم سمك + 10% TVP)
58.43 ^c	11.8 ^c	55.09 ^c	15.49 ^c	العينة B (80% لحم سمك + 20% TVP)
54.60 ^d	12.32 ^d	51.06 ^d	14.93 ^d	العينة C (70% لحم سمك + 30% TVP)
51.76 ^e	14.23 ^e	47.71 ^e	14.17 ^e	العينة D (60% لحم سمك + 40% TVP)
48.26 ^f	16.56 ^f	43.37 ^f	13.22 ^f	العينة E (25% لحم سمك + 75% TVP)
0.160	0.162	0.153	0.126	LSD 0.05

*القيم في العمود الواحد التي تحمل الأحرف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى ثقة $P < 0.05$

4-1-3- دراسة الدليل اللوني a^* :

يمكن الملاحظة من خلال الجدول رقم (5) الارتفاع الطردي لقيمة الدليل اللوني a^* بزيادة نسبة الـ TVP المرطب في خلطة البيركر المحضرة ، حيث بلغت لعينة الشاهد 0.8 أما باقي الخلطات (A ، B ، C ، D ، E) فقد سجلت (0.69 ، 4.64 ، 4.44 ، 5.23 ، 8.20) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

جاءت نتائج دليل اللون a^* بعد الطهي مطابقة لنتائج دليل اللون a^* قبل الطهي لخلطات البيركر المحضرة حيث ارتفعت مسجلة (3.84 ، 9.39 ، 11.8 ، 12.32 ، 14.23 ، 16.56) في خلطة الشاهد

و الخلطات (E ، D ، C ، B ، A) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$ الموضحة بالجدول رقم (6)، فزيادة قيمة الدليل اللوني a^* بعد الطهي ساهمت في تحمير السطح الخارجي لقرص البيركر .

2-4- دراسة تأثير نسب الإستبدال على قوام أقراص البيركر بعد الطهي :

1-2-4- دراسة الإختبارات الأساسية للتحليل القطاعي للقوام :

1-1-2-4- إختبار الصلابة Hardness:

يعبر إختبار الصلابة (كغ) عن المساواة أي مدى مقاومة عينة البيركر المطهوه للقطع ، يبين الجدول رقم (7) أن أقل قيمة سجلها إختبار الصلابة كانت لعينة الشاهد حيث سجلت 2.98 تلتها العينة A فسجلت 3.05 أما في العينات (B ، C ، D ، E) فكانت (3.35 ، 4.25 ، 4.44 ، 4.46) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

يعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع المحتوى البروتيني في العينات المختبرة بزيادة نسبة الإستبدال إضافة لوجود دقيق الذرة مما يكسب القشرة الخارجية لقرص البيركر نوع من التجلد أو المساواة ، تأتي هذه النتائج متطابقة مع نتائج الباحثين (Serdaroglu *etal.*,2005) الذين أكدوا أن إضافة نسب من البروتينات البقولية يؤدي إلى زيادة في صلابة كرات اللحم .

2-1-2-4- إختبار التماسك Cohesiveness :

يُعبّر إختبار التماسك (كغ/ثا) عن مدى التماسك و التراص في مقطع المنتج ، يتضح من الجدول رقم (7) أن عينة البيركر للشاهد بعد الطهي قد سجلت 0.579 و استمرت هذه القيمة بالإرتفاع للعينة A فكانت 0.604 أما في العيقتين (D ، C) فقد سجلت (0.688 ، 0.791) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$ ، يعزى السبب في ذلك إلى مقدرة الشبكة البروتينية المتشكلة بوجود بروتينات الـ TVP المضافة و بروتين لحم السمك إلى الربط الجيد للمكونات بوجود نشاء دقيق الذرة ، هذه النتيجة تتطابق مع ما وجدته (Coelho *etal.*,2007) حيث أشاروا إلى أن الشبكة البروتينية المتشكلة في خلطة البيركر المحضرة و التي تعتمد على المحتوى البروتيني الكلي و نسبته ، فهي تلعب دوراً في ربط المواد الداخلة في الخلطة بما في

ذلك الثلج المجروش المضاف إلا أن الفترة الزمنية اللازمة لانتهاء طهي قرص البيركر (المتمثلة بتحمير السطح الخارجي لقرص البيركر) تفقد الشبكة البروتينية الرطوية مما يؤدي إلى تحول القوام إلى بنية أكثر تماسكاً .

جدول رقم (7) نتائج تحليل القوام لعينات أقراص البيركر بعد الطهي

المعاملات	الصلابة	التماسك	المرونة	التصغ	المضغ
الشاهد (100% لحم سمك + 0% TVP)	2.98 ^a	0.579 ^a	0.865 ^{ad}	1725 ^a	1492 ^a
العينة A (90% لحم سمك + 10% TVP)	3.05 ^b	0.604 ^b	0.843 ^{bc}	1842 ^b	1552 ^b
العينة B (80% لحم سمك + 20% TVP)	3.35 ^c	0.654 ^c	0.842 ^c	2190 ^c	1843 ^c
العينة C (70% لحم سمك + 30% TVP)	4.25 ^d	0.688 ^d	0.862 ^d	2924 ^d	2535 ^d
العينة D (60% لحم سمك + 40% TVP)	4.44 ^e	0.791 ^e	0.772 ^{ef}	3512 ^e	2711 ^e
العينة E (25% لحم سمك + 75% TVP)	4.46 ^f	0.725 ^f	0.768 ^f	3233 ^f	2482 ^f
LSD 0.05					17.67

*القيم في الصود الواحد التي تحمل الأحرف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى ثقة $P < 0.05$

أما العينة E بنسبة استبدال 75% من الـ TVP فقد سجلت 0.725 و هي قيمة أدنى من قيمة العينة D بنسبة استبدال 40% من الـ TVP التي سجلت 0.791 ، هذا الانخفاض في التماسك لقرص البيركر بعد الطهي يعزى إلى تشوه الشبكة البروتينية عند هذه النسبة من الإضافة .

3-1-2-4- اختبار المرونة Springiness :

يتبين من خلال الجدول رقم (7) أن قيمة اختبار المرونة الأعلى كانت للشاهد الذي سجل 0.865 بينما بلغت (0.843 ، 0.842 ، 0.862 ، 0.772)

، (0.768) للعينات (E ، D ، C ، B ، A) على التوالي ، بين التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين قيمة المرونة لعينة الشاهد و العينة C التي احتوت على نسبة استبدال 30 % عند مستوى ثقة $P < 0.05$ ، يعزى السبب في ذلك إلى أن هذه النسبة ساهمت في انتظام الشبكة البروتينية و تجانس توزيع مكونات الخلطة ، كذلك الأمر بالنسبة للعينات (B ، A) (E ، D) لم توجد بينها أي فروقات معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (Makri , 2012) حيث أشار إلى دور المحتوى البروتيني والشبكة البروتينية المتشكلة بوجود دقيق الذرة في إضفاء النعومة في القوام من حيث الربط الجيد لمكونات الخلطة ، أما الانخفاض في قيمة المرونة للعينتين (E ، D) مقارنة بباقي العينات بسبب تشوه الشبكة البروتينية أثناء الطهي عند استخدام النسبتين 40 - 75 % .

3-4- دراسة الخواص الثانوية المشتقة للتحليل القطاعي للقوام :

1-3-4- التصمغ Gumminess :

يعتبر التصمغ (لا وحدات له) من الإختبارات الخاصة بالمواد الغذائية شبه الصلبة و يعبر عن الطاقة اللازمة لتفكيك (تفتيت) العينة شبه الصلبة لحالة تسهل عملية بلعها ، سجلت عينة البيركر للخلطة D أعلى قيمة للتصمغ فكانت 3512 تلتها عينة الخلطة E و بلغت 3233 أما الخلطات (C ، B ، A) فقد سجلت (2924 ، 2190 ، 1842) على التوالي ، أما عينة الشاهد فكانت الأقل تصمغاً 1725 كما هو مبين في الجدول رقم (7) بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

الاختلافات في القيم تعود إلى العلاقة في الزيادة الطردية لقيمة التصمغ بزيادة قيمة كل من الصلابة و التماسك .

2-3-4- المضغ Chewiness :

ترتبط صفة المضغ (لا وحدات لها) بشكل مباشر بقيمة كل من الصلابة و التماسك و المرونة ، نلاحظ من الجدول رقم (7) أن عينة الشاهد قد سجلت 1492 أما باقي العينات (E ، D ، C ، B ، A) فقد سجلت (2482 ، 2711 ، 2535 ، 1843 ، 1552) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

تأتي هذه النتائج على توافق لما توصل إليه (Makri , 2012) الذي أشار إلى زيادة في قيمة المضع عند ارتفاع قيمة كل من الصلابة و التماسك و المرونة لعينات بيركر السمك المختبرة .

4-4- دراسة تأثير نسب الإستبدال على الناتج بعد الطهي (Cooking yield) :

بالعودة للجدول رقم (8) تبين أن أعلى قيمة للناتج بعد الطهي كانت للعينة E %95.53 تلتها العينات (A ، B ، C ، D ، الشاهد) (%91.85 ، %89.05 ، %83.51 ، %82.46 ، %82.15) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة $P < 0.05$.

تعزى القيمة الأعلى للناتج بعد الطهي و التي سجلتها العينة E إلى قدرة المركز البروتيني العالية لربط الماء و الاحتفاظ بقسم كبير منه ضمن الشبكة البروتينية خلال عملية الطهي و هذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها (Ikhlas *etal*,2011) الذين أشاروا إلى أن قيمة الناتج بعد الطهي ترتفع طردياً بتوفر تلك المواد الداخلة في الخلطة و التي تمتاز بقدرة عالية على ربط الماء كالنشاء و البروتينات النباتية كبروتين فول الصويا .

جدول رقم (8) قيمة الناتج بعد الطهي CY % لعينات البيركر

الناتج بعد الطهي %CY	وزن قرص البيركر بعد الطهي	وزن قرص البيركر قبل الطهي	المعاملات
82.15 ^a	34.38	41.85	الشاهد (100% لحم سمك + 0% TVP)
82.46 ^b	33.15	40.20	العينة A (90% لحم سمك + 10% TVP)
83.51 ^c	35.66	42.70	العينة B (80% لحم سمك + 20% TVP)
89.05 ^d	36.22	40.67	العينة C (70% لحم سمك + 30% TVP)
91.85 ^e	35.97	39.16	العينة D (60% لحم سمك + 40% TVP)
95.53 ^f	41.90	43.86	العينة E (25% لحم سمك + 75% TVP)
0.064	LSD 0.05		

*القيم في العمود الواحد التي تحمل الأحرف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى ثقة $P < 0.05$

الاستنتاجات و التوصيات

- 1- لقد أظهرت النتائج اختلافات معنوية في الدلائل اللونية لجهاز قياس اللون لكافة العينات قبل و بعد الطهي باختلاف نسب الاستبدال من الـ TVP .
- 2- كان لنسب الاستبدال تأثير واضح على قيمة كل من الصلابة ، التماسك ، المرونة ، حيث أن الزيادة في الـ TVP أدت إلى زيادة قيم تلك الاختبارات .
- 3- انخفاض في قيمة كل من التماسك و المرونة عند نسبة الاستبدال 40-75% .
- 4- ارتفاع قيمة الناتج بعد الطهي لكافة العينات المختبرة و ذلك عند زيادة نسب الاستبدال من الـ TVP .
- 5- تفوق نسبة الإستهال 30% من الـ TVP على باقي النسب المختبرة و بذلك تكون نسبة مثلى للإستهال .

و في نهاية البحث نوصي بما يلي :

- 1- نشر عادات غذائية جديدة في المجتمع السوري للتركيز على تناول مصادر بروتينية نباتية المنشأ بدلا من المصادر التقليدية .
- 2- اختيار النسب الملائمة من مركز بروتين فول الصويا الـ TVP عند إدخاله في المصنعات اللحمية للحصول على منتج يرضي رغبة المستهلك .
- 3- دعوة أصحاب مصانع منتجات اللحوم بأهمية استخدام الـ TVP لما له من قيمة غذائية .
- 4- متابعة البحث في إطار إدخال الـ TVP في خلطات لحمية أخرى كالسجق و المرتديلا .

المراجع العربية

- 1- الطائي ، منير عبود و الموسمي ، أم البشر حميد جابر 1992 - تكنولوجيا اللحوم و الأسماك الجزء العملي ، مطبعة دار الحكمة – جامعة البصرة .
- 2- القحطاني ، جابر بن سالم 2003 – التوعية الصحية اللازمة لغذاء النباتيين ، مطبعة جامعة الملك سعود ، الرياض – المملكة العربية السعودية .
- 3- الناصر ، أكرم ناجي حمود 1989 – تقويم الحالة الصحية و الغذائية للحم سمك الكارب ، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد – ص 245-246 .

References

- 1- Abd EL- Latif ، A.E.F.، 1968 – fish food faculty of vet. Cairo university ، Marine Biol . station ، P132.
- 2- Beuchat ، L.R.، 1977- **Functional and electrophoretic characteristics of succinynglated peanut flour protein**، J . Agric. Food hem ، 25 : 258.
- 3- Coelho ، G.M .، A.V. Weschenfelder ، E.M. Meinert ، R.D.M. Amboni and L.M. Beirao.، 2007- **Effects of starch properties on textural characteristics of fish burgers :Sensory and instrumental approaches** . Bol CEPPA ، 25:37-50 .
- 4- Huda ، N.، Y.H. Shen، Y.L.Huey and R.S.Dewi.، 2010- **Ingredients: proximate composition ، colour and textural properties of commercial Malaysian fish balls** . pak . J.Nutr، 9:1183 – 1186 .
- 5- Ikhlas ، B.،N. Huda and I. Noryati.، 2011 – **Chemical composition and physicochemical properties of meatballs prepared from mechanically deboned quail meat using various types of flour** . Int . J. Poult . Sci، 10:30-37 .
- 6- Lee، C.M.، 1997- **Technical Strategies for Development of Formulated Seafood Products from Fish Mince In : Seafood Safety ، Processing and Biotechnology**، Shahidi ، F.، Y.Jones and

D.D Kitts (Eds). Technomic Publishing Company Inc. Lancaster, USA .

7- Langley , Gill 1988- **Vegan nutrition : a survey of Research**, The vegan society .

8- Makri , M. 2012- **Chemical composition physical and Sensory properties of fish Burger prepared from Minced muscle of farmed gilthead sea Bream (Sparus aurata) using various types of flour** , J.Anim . vet . Adv ,18: 3327-3333 .

9- Mangels , Reed , phd , R.D. 2000- **Protein in the vegan diet** , the vegetarian Resource Group .

10- Murphy, E.W., P.E. Criner and B.C. Grey. 1975- **Comparison of methods for calculating retentions of nutrients in cooked food** . J.Agric. Food Chem, 23:1153-1157 .

11- Pietrasik , Z. and E .C .Y .Li – Chan. 2002- **Binding and Textural properties of beef gels as affected by protein , K-carrageenan and microbial trans- glutaminase addition**. Food Res .Int, 35:91-98 .

12- Seideman , S.C. and Smith , G.C. 1979- **Plasma protein isolate and textured soy protein in ground beef formulation** J . Food . Sci , 44:1032 .

13- Serdaroglu ,M. G. Yildiz- Turp and K. Abrodimov .2005- **Quality of low – fat meatballs containing legume flours as Extenders** . Meat Sci, 70:99-105 .

14- Sofos, J. N., Alen, C. E., 1977- **Effect of the properties of Wiener type products** J. Food Sci , 42:875 .

15- Triebold, H. O., and Aurand, L. W., 1963- **Food Composition and analysis van nostrond company** , BNC. Canada.

16- Vicent, S.J.V., and E.A.F.S., Torres., 2007- **Formation of four cholesterol oxidation products and loss of free lipids , cholesterol and water in beef hamburgers as a function of thermal processing** . Food Control, 18:63-68 .

17- Yam, K. L., Papadakis, S. E., 2004 - **A Simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces**, Journal of Food Engineering, 61: 137- 142.

proportion of the TVP when substitution percentage 10-20- 30-40 % max decreases after when the proportion of the substitution 75% due to the deformation of the matrix of protein during the cooking process , for the attribute hardness has increased proportionately to increase the proportion of the substitution As for Gumminess and Chewiness has been affected by the values of the tests of the three above-mentioned differences significant at a confidence level $P < 0.05$.

Key words: carp fish , cooking yield , color, textures , TVP.

The effect of substitution by proportion from TVP on the physical characteristics of Burger manufactured from meat carp fish (*Cyprinus carpio*)

(1) Eng . Al – Mouthana Th. Loulah
(2) Dr. Rawa Khrrit

(1) Master student in Faculty of Agricultural Engineering- Al -Furat university - Deir Ez-zor .

(2) Doctor in Faculty of Agricultural- Faculty of Agricultural Engineering- Al-Furat university - Deir Ez-zor .

Abstract

This study was carried out to examine the effect of substitution by proportion from minced of meat carp fish in manufacturing Burger with proportions of soy protein rate textures (TVP) on the physical characteristics of the samples tested, identified mixture Standard using 65% minced fish + 13% fat sheep + 10% corn flour + 0.8% salt+ 1.27% mixed spices + 5% egg yolk + 4.9% crushed ice, study included five substitution A and B, C, D, E, which contained the substitution of the TVP humidifier increasingly ranging from 10% to 20% 30% 40% 75% respectively. Showed sample Burger the mixture(E) noticeable rise in the value of cooking yield 95.53%, followed by all of the samples D, C, B, A, (Standard) 91.85%, 89.05%, 83.51%, 82.46%, 82.15%, respectively, The values of the directories of color for estimate color (L^* - b^* - a^*) the value of evidence (a^*) height the value with increase in (TVP). with Note inverse proportion to the value of the two guides (L^*), (b^*), an increase in the proportion of the TVP mixtures prepared compared with the standard significant differences at a confidence level $P < 0.05$, showed analysis results textures to the absence of significant differences to test the springiness when the percentage 30% of the sample C compared with the standard, as well as the test of cohesiveness has an increase in attribute of cohesiveness with