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

(1) م. المثنى ثابت لولح (2) د. روعة خزيط

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

الملخص

أجريت هذه الدراسة لبيان تأثير استبدال نسب من لحم سمك الكارب المفروم الداخل 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 % دهن غنم، 10% دقيق ذرة، 0.8 % ملح طعام، 1.27 % توابل متعددة ،5 % صفار بيض، 4.9 % ثلج 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 الناتج بعد الطهي 95.53 % تبعتها كل من العينات B ، C ، D ، A و أخيراً(الشاهد) Standard 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 طرداً بزيادة الـTVP 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 إختبار التماسك فقد أشار إلى زيادة في صفة التماسك بزيادة نسبة الـ TVP عند نسبة استبدال 10 – 20 - 30 – 40 % كحد أقصى تتناقص بعده قيمة التماسك عند نسبة الإستبدال 75 % بسبب تشوه الشبكة البروتينية أثناء عملية الطهي ، بالنسبة لصفة الصلابة فقد ازدادت طردياً بزيادة نسبة الإستبدال أما بالنسبة لصفتي التصمغ و المضغ فقد تأثرت بقيم الإختبارات الثلاثة الأنفة الذكر بفروق معنوية عند مستوى ثقة P<0.05 .

الكلمات المفتاحية :اللون، القوام ، الناتج بعد الطهي ،سمك الكارب ، TVP .

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

المقدمة

اهتم الإنسان منذ القدم بمصادر غذائه لاسيما المصادر ذات الأصل الحيواني من حيث اعتماده الرئيسي على صيد الحيوانات لتأمين غذائه اليومي و قد حازت الأسماك على جانب مهم من اهتمامه و يعتبر الصينيون و الرومان من أول المهتمين بتربية و إكثار الأسماك و الاستفادة من لحومها من خلال الجهود التي بذلوها لزيادة انتاج لحوم الأسماك عن طريق الإكثار من المزارع السمكية كما تؤكد معظم المراجع التاريخية **(أكرم ريشان و آخرون ، 1999)** .

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 بكونه من البروتينات البسيطة سهلة الهضم و التمثيل فضلاً عن كون لحومها غنية بفيتامين A ، B **(Abd El-Latef ,1968)**.

يزخر نهر الفرات بأنواع مختلفة و متنوعة من العائلة السمكية التي تمثل مصدراً اقتصادياً و غذائياً هاماً ، تمتلك محافظة دير الزور التي تقع على الحوض الأدنى من نهر الفرات ثروة سمكية غنية في تنوعها و تعدادها ترفد الحياة الإقتصادية 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 حيث أن أعداده الهائلة و المتنوعة أدت إلى زيادة في أعداده الحجمية نسبة إلى وحدة الحجم المائي المائل للانحسار

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 ذكره نلاحظ توفر كميات من سمك الكارب الطازج في السوق و الذي استدعى من ناحية أخرى تلائم سعره بشكل يناسب دخل فئات متعددة من المستهلكين ، و هذا استدعى البحث عن خط إنتاج لتصنيع السمك الفائض ، 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، يحتوي اللحم الأحمر الداخل في إعداد خلطة البيركر 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 .

بناءاً على ذلك كانت هذه النتائج موافقة لاستخدام لحم سمك الكارب في إعداد بيركر السمك ، حيث يتم إعداد بيركر السمك من لحم السمك المفروم و الملح بالإضافة إلى النشاء الناتج من إضافة دقيق الذرة ، بروتين الصويا بشكل كسبة أو مركز بروتيني لا يقل تركيز البروتين فيه عن 48 % ، بيض ، بروتين مصل 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 اسيا منذ الاف السنين و قد استندت شعوب آسيا ثقافية و دينية و 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 انجلترا 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 يؤرق 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 كالبيركر و النقانق و الفرانكفورتر 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 بيركر اللحم على الصعيد العالمي و قد ذكر **(Seideman and Smith , 1979)** أن استخدام 20 – 30% من بروتين الصويا في تصنيع بيركر اللحم الحاوي 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)** .

كانت الغاية من هذه الدراسة بيان تأثير استبدال نسب من لحم سمك الكارب الداخل في تحضير أقراص البيركر بنسب من الـ TVP

المرطب على الخواص الفيزيائية للمنتج و التعرف على النسب المثلى للإستبدال التي تكسب المستهلك درجة من القبول مقارنة مع الشاهد .

(أهداف البحث)

1- دراسة التغيرات في الصفات الفيزيائية و التي شملت دراسة (اللون و القوام و الناتج بعد الطهي) لعينات البيركر 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 النباتيون الذي بات عددهم يتزايد بشكل ملحوظ باعتبار أن قسم من النباتيين يتناولون لحوم الأسماك بنسب محددة .

مواد و طرائق البحث

1- مواد البحث :

1-1- 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 الحسك الكبيرة ، بعد ذلك تم تقطيع لحم السمك إلى أجزاء صغيرة لتسهيل عملية الفرم ، تم استخدام آلة فرم مخبرية نوع (Braun) ألمانية الصنع للحصول على عجينة لحمية.

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

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

استخدم بروتين الصويا هندي المنشأ إنتاج شركة **Sonic Biochem extractions** هندستان – الهند،تم الحصول على كيس بوزن 20 كغ ، الكيس من الورق المقاومللرطوبة و المصنع من ألياف السليلوز كون المركز البروتيني معبأ بشكله الجاف ، لذا عند التعرض للرطوبة يصبح المركز البروتيني المجفف عرضة للتلف المكروبي 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 إثيلين 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) ثم 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(Makri , 2012)

الحالة الفيزيائية للعجينة	رقم الأنابيب	مسحوق 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 متماسكة	6	1	2.3
عجينة رطبة ذات تماسك	7	1	2.4
عجينة رطبة قليلة التجانس ، 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- التوابل :

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

4-1- 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)

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

5-1- 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 المبينة بالجدول رقم (3) تمت عملية التشكيل للبيركر بوزن 40 غ للقرص الواحد ثم وضعت الأقراص في أكياس من البولي إثيلين حيث يفصل بين القرص و الآخر قطعة من البولي إثيلين ، بعدها تغلق الأكياس بإحكام و توضع في الثلاجة المخبرية على درجة حرارة 4م° لمدة 24 ساعة .

6-1- طهي أقراص البيركر :

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

جدول رقم (3) مكونات خلطة البيركر و نسب استبدال الـTVP(Makri , 2012)

المعاملات	الشاهد		الخلطة A		الخلطة B		الخلطة C		الخلطة D		الخلطة E	
نسب الإستبدال من نسبة اللحم 65%	لحم سمك	TVP	لحم سمك	TVP	لحم سمك	TVP	لحم سمك	TVP	لحم سمك	TVP	لحم سمك	TVP
	100 %	0 %	90 %	10 %	80 %	20 %	70 %	30 %	60 %	40 %	25 %	75 %
دهن الثوم	%13		%13		%13		%13		%13		%13	
دقيق الذرة	%10		%10		%10		%10		%10		%10	
الثلج المجروش	%4.9		%4.9		%4.9		%4.9		%4.9		%4.9	
صفار البيض	%5		%5		%5		%5		%5		%5	
التوابل	%1.27		%1.27		%1.27		%1.27		%1.27		%1.27	
ملح الطعام	%0.8		%0.8		%0.8		%0.8		%0.8		%0.8	

2- طرائق البحث :

2-1- دراسة اللون لعينات البيركر قبل و بعد الطهي :

تمت دراسة اللون لعينات البيركر المختبرة بواسطة جهاز قياس اللون (Hunter Associates Laboratory الذي يعتمد على نظام هنتر color Tec – pcm^{TM} ماركة Inc ; USA) و هو جهاز ثلاثي التنبيه ذو عدسة ضوئية بقطر 16 مم ، يقوم الجهاز بحساب كمية الضوء المنعكس من سطح العينة حيث أن هذا الجهاز يعطي نوعاللون 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 السالبة (Yam *etal*,.2004) و لدراسة الفروق اللونية بين المعاملات المختلفة تم استخدام المعادلة التالية

$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2}$ التي تعبر عن مجمل التغيرات في شدة اللون و نوعه مقارنة مع الشاهد .

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

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

تعتبر دراسة الناتج بعد الطهي من المعايير الهامة في التنبؤ عن سلوك 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- 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.

النتائج و المناقشة

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

1-1- دراسة دليل اللون L^* :

يبين الجدول رقم (4) أن متوسط قيمة الدليل اللوني L^* لعينة لحم سمك الكارب المفروم قد بلغت 7.23 و انخفضت إلى 3.49 في الـTVP 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 البيركر 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 بالإنخفاض بزيادة نسبة الإستبدال ، 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 الـTVP 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 TVPو لحم السمك المفروم

المعاملات	L^*	b^*	a^*	ΔE^*
عجينة الـTVP المرطبة	3.49^a	33.62^a	22.05^a	40.35^a
لحم سمك الكارب المفروم	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 نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى ثقة $P<0.05$

يتضح من خلال الجدول رقم (6) لعينات أقراص 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 بالإنخفاض 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 .

2-1- دراسة الدليل اللوني b^* :

يلاحظ من الجدول رقم (4) أن متوسط الدليل اللوني b^* لعينة لحم سمك الكارب المفروم 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 وجده (Huda *etal*,. 2010) في أن حدود هذه القراءة تكسب السمك الطازج اللون البني الفاتح المشوب بإصفرار خفيف .

كذلك يمكن أن نلاحظ من خلال الجدول رقم (5) أن خلطة الشاهد قد سجلت أعلى قيمة للدليل اللوني b^* 80.23 و هذا عائد للتداخل اللوني لقيمة الدليل اللوني b^* لـ 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 البيركر 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 + TVP%75)
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 عينة الخلطة 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^*للعينة الشاهد قد سجلت 63.57 و التي استمرت بالإنخفاض 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 وجده (**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 L^*- a^* - b^*لأقراص البيركر بعد الطهي

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

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

3-1- دراسة الدليل اللوني a^* :

يمكن الملاحظة من خلال الجدول رقم (5) الارتفاع الطردي لقيمة الدليل اللوني a^* بزيادة نسبة الـ TVP المرطب في خلائط 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 (A ،B ، C ، D ، E) على التوالي بفروق معنوية عند مستوى ثقة P<0.05 ، فزيادة قيمة الدليل اللوني a^* بعد الطهي ساهمت في تحمير السطح الخارجي لقرص البيركر .

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

2-1- دراسة الإختبارات الأساسية للتحليل القطاعي للقوام :

2-1-1- اختبار الصلابة Hardness:

يعبر إختبار الصلابة (كغ) عن القساوة أي مدى مقاومة عينة البيركر المطهوة للقطع ، يبين الجدول رقم (7) أن أقل قيمة سجلها اختبار الصلابة كانت لعينة الشاهد حيث سجلت 2.98 تلتها العينة A فسجلت 3.05 أما 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 القساوة ، 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- اختبار التماسك Cohesiveness :

يُعبر إختبار التماسك (كغ/ثا) عن مدى التماسك و التراص في متطع 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 العينتين(C ، D) 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 وجده (Coelho *etal*,.2007) حيث أشاروا إلى أن الشبكة البروتينية المتشكلة في خلطة البيركر المحضرة و التي تعتمد على المحتوى البروتيني الكلي و نسبته ، فهي تلعبُ دوراً في ربط المواد الداخلة في الخلطة بما في ذلك الثلج المجروش المضاف إلا أن الفترة الزمنية اللازمة لانتهاء طهي قرص البيركر (المتمثلة بتحمر السطح الخارجي لقرص البيركر) تفقد الشبكة البروتينية الرطوبة مما يؤدي إلى تحول القوام إلى بنية أكثر تماسكاً .

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

المعاملات	الصلابة	التماسك	المرونة	التصمغ	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^{be}	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^{af}	3512^{e}	2711^{e}
العينة E (25% لحم سمك + 75%TVP)	4.46^{f}	0.725^{f}	0.768^{f}	3233^{f}	2482^{f}
$LSD_{0.05}$	0.177	0.017	0.001	19.65	17.67

*القيم في العمود 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- اختبار المرونة Springiness :

يتبين من خلال الجدول رقم (7) أن قيمة إختبار المرونة الأعلى كانت للشاهد الذي سجل 0.865 بينما بلغت (0.843 ، 0.842 ، 0.862 ، 0.772 ، 0.768) للعينات (A ، B ، C ، D ، E) 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 (A ، B) – (D ، E) 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 (D ، E) مقارنة بباقي العينات بسبب تشوه الشبكة البروتينية أثناء الطهي عند استخدام النسبتين 40 – 75 % .

2-2- دراسة الخواص الثانوية المشتقة للتحليل القطاعي للقوام :

1-2-2- التصمغ Gumminess :

يعتبر التصمغ(لا واحدات 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 (A ، B ، C) فقد سجلت (1842 ، 2190 ، 2924) على التوالي ، أما عينة الشاهد فكانت الأقل تصمغاً 1725 المبينة 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 -2-2- المضغ Chewiness :

ترتبط صفة المضغ (لا واحدات 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 (A ، B ، C ، D، E) فقد سجلت (1552 ، 1843 ، 2535 ، 2711 ، 2482) 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 المضغ عند ارتفاع قيمة كل من الصلابة و التماسك و المرونة لعينات بيركر السمك المختبرة .

3 - 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 (D ، C ، B ، A ، 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 طرداً 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

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

*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 الإستبدال من الـ TVP .

2- كان لنسب الإستبدال تأثير واضح على قيمة كل من الصلابة ، التماسك ، المرونة ، حيث أن الزيادة في الـ TVP أدت إلى زيادة قيم تلك الإختبارات .

3- انخفاض في قيمة كل من التماسك و المرونة عند نسبة الإستبدال 40-75%

4- ارتفاع قيمة الناتج بعد الطهي لكافة العينات المختبرة و ذلك عند زيادة نسب الإستبدال من الـ TVP .

5- تفوق نسبة الإستبدال 30% من الـ TVP على باقي النسب المختبرة و بذلك تكون نسبة مثلى للإستبدال .

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- توعية 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 .
4- عبود ، أكرم ريشان ، **الصواف** ، سناء داود ، **حميد** ، ضاري عليوي 1999 –**صحة الغذاء** ، الطبعة الثانية ، دار الكتب للطباعة و النشر ، جامعة الموصل – ص 346 -354 .

References

1- Abd EL- Latef ، 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 succyinglated 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 Prodcts 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 Exterders .** 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.

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 ofAgricultural- Faculty ofAgricultural 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

proportion of the TVP when substitution percentage10-20- 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.