بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم وتكنولوجيا الانتاج الحيواني

قسم علوم الاسماك والحياة البرية

تصنيع اصابع السمك من اسماك البياض وام شفة والقرموط مع دراسة اثر التجميد على قياسات الجودة

Manufacture of fish fingers from *bagrus bagrus* , *Gnathonemus cyprinoides* and *clarias sp.* with the study of freezing effect on quality measurement

بحث تكميلي لنيل درجة البكالريوس

اعداد الطالبات:

اسراء الصادق ابوسيل احمد

وداد يوسف الطاهر محمد

خنساء الفاروق عثمان العطا

اشراف الاستاذ:

معتز محمد الفاضل علي سوركتي

اكتوبر2018

الاستهلال

بسم الله الرحمن الرحيم

قَالَ تَعَالَىٰ: ﴿ وَهُوَ ٱللَّهُ فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَفِي ٱلۡأَرۡضِ ۖ يَعۡلَمُ سِرَّكُمۡ وَجَهۡرَكُمۡ وَيَعۡلَمُ مَا تَكۡسِبُونَ ﴿٣﴾ ﴾

الانعام الآية (3)

صدق الله العظيم

الاهداء

هذه الدراسة مُهداة إلى آباءنا

وأمهاتنا

وإخواننا وأخواتنا

وأخيراً أصدقائنا

الشكر

مع كامل احترامنا المستحق نود شكر رب العزة في البداية

وثانياً خالص التحية والتقدير لابائنا وامهاتنا الذين يساهرون ليلا ونهار من اجل تعليمنا

وثالثا نود أن نشكر المشرف

أ. معتزمحمدالفاضل علي سوركتي على مساعدته المستمرة لنا خلال هذه الدراسة

العاملون بمركز بحوث الأغذية خاصة أ. رنداعبدالمنعم ابراهيم و د. إيمان عمر بشيرعلى المساعدة الكبيرة في البحث.

Abstract

This research conducted food research center (Shambat)

,departments of meats during august and September 2018 to know the effect of frozen storage on chemical ,physical and sensory analysis.

Two fishes from each type were collected from species Elmawrada fish market and then manufactured to be fish fingers, frozen at 18c for a month .

The results show significant difference $p<0.01$ in the three species of the fishes

Clarias sp. have the highest content in moisture and fat 76.81%,3.96%respectivety and low content in protein and ash 17,22%,3.24%respectivity *Bagrus bagrus* have highest content from protein and ash 19.87%,3.70%respectivily ,low content in moisture 75.09,fat is 3.18%.

Gnathonemus cyprinoides have low content of fat 3.06 , moisture 76.52 , protein 18.12 and ash 3.55.

Bagrus bagrus is the Best one of the flavor test and juiciness then *Gnathonemus cyprinoides* and found *Clarias sp.* after storage has bright color but has unpalatable flavor and lower overall acceptance .

The results suggest that greatly varies in chemical , physical and sensory analysis in the studied species**.**

Key words: fish fingers , storage ,freezing , chemical analysis , sensory analysis ,physical analysis (*bagrus bagrus* , *Gnathonemus cyprinoides* and *clarias sp.*) .

الخلاصه

اجريت هذه الدراسة في مركز بحوث الاغذية - شمبات خلال شهرا أغسطس وسبتمبر في عام 2018 بهدف تصنيع أصابع السمك من أسماك البياض و أم شفة و القرموط و دراسة تأثير فترة الخزن بالتجميد علي التركيب الكيميائي و الفيزيائي و الخواص الحسية لمنتج أصابع السمك.

تم شراء سمكتين من كل نوع من اسماك الدراسة من سوق الموردة وتم تصنيعها كأصابع سمك وخزنت في درجة حرارة 18 درجة مئوية لمدة شهر.

اوضحت نتائج التحليل الكيميائي وجود فروق معنوية $p<0.01$ في اسماك الدراسة فتمتلك سمكة القرموط اعلى محتوى من الرطوبة 76.81% واعلى محتوى في الدهون 3.96% واقل محتوى للبروتين والرماد 17.22% ، 3.24% على التوالي .

سمكة البياض لها اعلى محتوى من البروتين والرماد 19.87% ،3.70 %على التوالي ، ولها اقل محتوى في الرطوبة 75.09% ، الدهون 3.18%.

سمكة ام شفة تمتلك اقل محتوى من الدهون 3.06% ،الرطوبة76.52% ،البروتين 18.12% ،الرماد 3.55.

سمكة البياض كانت افضل طعما ونكهة وعصيرية تليها سمكة ام شفة.

ونجد ان سمكة القرموط بعد التحزين تمتلك لون زاهي لكن لها نكهة غير مستساغة ولها اقل قبول عام.

لخصت نتائج الدراسة وجود اختلاف كبير في التحاليل الفيزيائية والحسية لانواع الاسماك التي تم دراستها .

كلمات مفتاحية : اصابع السمك ، التخزين ، التجميد ، التحليل الكيميائي ، التحليل الحسي ،التحليل الفيزيائي (البياض ، ام شفة والقرموط).

قائمة الجداول :

اسم الجداول	رقم الصفحة
جدول رقم (1) يوضح التحليل الكيميائي لعينات السمك الخام في اليوم الاول	**17**
جدول رقم (2) يوضح التحليل الفيزيائي لعينات اصابع السمك في اليوم الاول	**17**
جدول رقم (3) يوضح التحليل الحسي لعينات اصابع السمك في اليوم الاول	**18**
جدول رقم (4) يوضح التحليل الكيميائي لعينات اصابع السمك بعد التخزين (فترة شهر)	**18**
جدول رقم (5) يضح التحليل الفيزيائي لعينات اصابع السمك بعد التخزين (فترة شهر)	**19**
جدول رقم (6) يوضح التحليل الحسي لعينات اصابع السمك بعد التخزين (فترة شهر)	**19**

الارقام	الفهرست	الصفحات
	الاستهلال	I
	الاهداء	II
	الشكر	III
	Abstract English	IV
	الخلاصة بالعربي	V
	قائمة الجداول	VI
	الفهرست	VII
1	الباب الاول المقدمة	4-1
2	الباب الثاني ادبيات البحث	4
1-2	القيمة الغذائية	4
2-2	التركيب الكيميائي	6-5
1-2-2	التحليل الكيميائي لبعض الاسماك النيلية	6
3-2	اصابع السمك	6
1-3-2	تاثير الاضافات على القيمة الغذائية لاصابع السمك	7 – 6
2-3-2	تاثير عمليات الطبخ على اصابع السمك	7

3-3-2	تاثير فترة التخزين المجمد	9 – 8
3	الباب الثالث المواد والطرق	10
1-3	عينات السمك	10
2-3	تجهيز العينات	10
3-3	طريق تصنيع اصابع السمك	11 – 10
4-3	التحليل التقريبي	11
1-4-3	تقدير محتوى الرطوبة	12 – 11
2-4-3	تقدير محتوى البروتين	13 – 12
3-4-3	تقدير محتوى الدهون	13
4-4-3	تقدير محتوى الرماد	14
5-3	التحليل الفيزيائي	14
1-5-3	تقدير محتوى الPH	14
2-5-3	مقدرة حمل الماء	15 – 14
3-5-3	فاقد الطهي	15
4-5-3	الانكماش	15
6-3	التحليل الحسي	15

7-3	التحليل الاحصائي	16
4	الباب الرابع النتائج	17
5	الباب الخامس (المناقشة)	21 – 20
6	الباب السادس (الخاتمة والتوصيات)	22
1-6	الخاتمة	22
2-6	التوصيات	23
7	الباب السابع المراجع	28 – 24
8	الباب الثامن الملاحق	29
	شكل (1) صورة تمثل اصابع السمك الطازجة (الخام)	29
	شكل (2) صورة تمثل اصابع السمك المتبلة بالبهارات	29
	شكل (3) صورة تمثل اصابع السمك المغطاة بالبقسماط من اسماك البياض وام شفة والقرموط	30
	شكل (4) صورة تمثل اصابع السمك في التجميد	30
	شكل (5) صورة تمثل اصابع السمك اثناء القلي	31

الباب الأول

المـقدمة

تعتبر الأسماك مصدراً جيداً للبروتين وعلى عكس منتجات اللحوم الحمراء الدهنية فإنها لا تحتوي على نسبة عالية من الدهون المشبعة، تحتوي الأسماك على نسبة بروتين (23-15) % وهو ما يمثل (80-90) % من الطاقة، اما الدهون فيحتوي السمك على نسبة دهن (2-0) % بينما الأسماك الدهنية (25-10) % وتحتوي الأسماك على اوميغا3 . اما الفيتامينات فنجد ان لحم السمك الدهني يحتوي على فيتامين (أ) , (د) وفيتامين (ج) وهي فيتامينات قابلة للذوبان في الدهون ،هناك ايضاً فيتامينات ذائبة في الماء وتوجد في لحوم الاسماك مثل فيتامين(ب) خاصة الثيامين والديبوفلافينين والبيرويدوكين كما انها غنية ب(فيتامين ب 12) ، كما أن لحوم الاسماك تحتوي على العديد من المعادن مثل الكالسيوم والحديد والزنك واليود (Kenhanaohline.com/Users/gafrdlibary/Bosts/622869) .

توصي منظمة الأغذيه و الزراعة للأمم المتحدة (FAO) أن يستهلك الفرد من الأسماك بحدود 13كجم سنويا، حيث تندرج الأسماك ضمن صنف اللحوم في الهرم الغذائي حيث تعد مصدرا غنيا للبروتينات عالية النوعية والتي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الضرورية، فقد أشار الكثير من الباحثين بأن الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب لحوم الأسماك هي أكثر فائدة للإنسان مقارنة مع الأحماض الأمينية التي تكون بروتينات البيض والحليب ولحوم الحيوانات المجترة.

(Olomu1995 ; kreuzer and Heen1962 ; waterman1976)

كما اثبتت الأبحاث أن دهون الأسماك تحتوي على أحماض دهنية غير مشبعة طويلة السلسلة وهذه الصفة تميزها عن الزيوت النباتية ودهون الحيوانات الاخرى(Hall1992) .

خلال السنوات الاخيرة أدت الزيادة في سكان العالم والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية إلى زيادة تفضيل المستهلك للأطعمة الجاهزة للأكل ، تشمل هذه الاطعمة مثل البيرغر، أصابع السمك، المنتجات المنقعة والمصنعة من الأسماك وغيرها من المأكولات البحرية ، كما أن العديد من الدراسات أجريت حول جودة إنتاج هذه الاطعمة(Cakli *et al* 2005 ; Cakli *et al* 2008).

تصنيع الأسماك هي المعاملات المختلفة التي تجري على الأسماك بعد صيدها وذلك بهدف حفظها من التلف وتهيئتها للاستهلاك كغذاء والاستفادة من مخلفات تصنيعها .

(www.gafrd.org/posts/502106)

تمثل الأسماك بأشكالها المجمدة والمعلبة أكثر من ثلثي الأسماك التي تستخدم لأغراض الإستهلاك الآدمي ، توجد لدى افريقيا نسبة من الأسماك المقدرة بحوالي 14% من إنتاج الأسماك الكلي لكن في آسيا يجري تسويق كمية كبيرة من الانتاج حيا ، حيث تلقى الأسماك الحية تقديرا بوجه خاص في آسيا , أما في البلدان المتقدمة فيجري تسويق معظم الإنتاج المخصص للاستهلاك الآدمي مجمداً او محضرا او محفوظا بدلاً من بيعها كأسماك حية ، حيث أخذت الأسماك المجمدة إرتفاعاً كبيراً وملحوظاً في الاستهلاك حيث كانت تمثل 33.4 % في عام 1970 وزادت إلى 44,8% من الإنتاج الكلي عام 1990 ثم وصلت 48.8 % عام 2000 م ، أما حصة الأسماك المحضرة والمحفوظة فقد ظلت مستقرة أثناء الفترة نفسها حيث كانت تبلغ 26,2% عام 2010م ، حيث شملت بدرة السمك و الأسماك المجففة ومنتجات سمكية أخرى تنجم عن التصنيع

كما يدخل في التصنيع زيت السمك (www.gafrd.org/posts/533995).

صناعة الأسماك في السودان تتم بطرق بدائية ، لذلك فإن الكميات قليلة نسبياً وتستهلك محلياً، ومنها الفسيخ حيث تتوفر الأسماك لهذه الصناعة في المياه العذبة والبحر الاحمر ، السمك المجفف ومن المنتجات الرئيسية المجففة الكجيك الأسود الذي يصنع من القرموط وأم كورو والكجيك الأبيض يصنع من البلطي والعجل والدبس , اما الملوحة فتصنع من أسماك فصائل الكاس والكوارة والدبس وغيرها , السمك المبرد حيث تنتشر مصانع الثلج بقطاع الأسماك في شرق السودان (سواكن) ومدينة الشجرة بالخرطوم وحلفا القديمة ، الأسماك المجمدة (تصل فترة التجميد (6) اشهر في درجة حرارة 18 تحت الصفر) ،السمك المعلب مثال لها أسماك التونة والساردين والماكريل في البحر الاحمر والكوارة والكاس في المياه العذبة ، السمك المدخن بدأ التدخين بطرق حديثة على النيل الابيض وجبل اولياء ، مخلفات الأسماك وتستخدم في صناعة الاعلاف والاسمدة والمخصبات وفي صناعة الصابون .

(kenanaonline.com/posts/437970)

أصابع السمك المصنعة من لحم السمك المفروم و المغطى بالخبز المطحون تعتبر شائعة و يتم تسوقها مجمدة ، يلاحظ أن الأسماك أو منتجاتها تمر بتغيرات غير مرغوب فيها أثناء فترة التخزين المجمد، هذه التغيرات غير المرغوب فيها ناتجة من دنترة البروتين وأكسدة الدهون.

(Siddaiah *et al* 2001; Banjakul *et al* 2005; Tokur *et al* 2006)

مشكلة البحث:

توجد بعض الأنواع من الأسماك النيلية التي تصنف بأنها أسماك من الدرجة الثالثة، بحسب ذوق المستهلك السوداني وتقل نسبة تسويقها حية أو مبردة، لذلك فإن فكرة البحث تتمحور حول تقديم هذه الأسماك في شكل منتج سمكي جديد على المستهلك السوداني هي أصابع السمك، ثم قياس مدى تقبله لهذه الأسماك المصنعة.

أهداف البحث:

ـ تصنيع أصابع السمك من أسماك القرموط و أم شفة ومقارنتها مع أصابع السمك المصنعة من أسماك البياض و إجراء قياسات الجودة الكيميائية و الفيزيائية و الحسية للمنتج.
ـ معرفة تأثير المضافات (التوابل و فتات الخبز) علي أصابع السمك.
ـ دراسة تأثير الحفظ بالتجميد على التركيب الكيميائي و الفيزيائي لأصابع السمك و دراسة التغيرات التي تحدث للأصابع السمك بعد فترة التخزين في القياسات الحسية.

الباب الثاني

أدبيات البحث

2- 1القيمة الغذائية للأسماك:

يعتبر لحم الأسماك مهم جدا بسبب تكوينه الفريد وعالي الجودة للاستهلاك البشري وله محتويات عالية من البروتين ، فضلا عن الأحماض الأمينية الأساسية , كما أنها سهلة الهضم ومادة خام مهمة لتصنيع المنتجات الغذائية المختلفة(AKKus *et al* 2004).

كما أن دهون الأسماك مهمة جدا ويعود ذلك إلى الأحماض الدهنية الفريدة التي تدخل في تركيبها، فدهون الاسماك غنية بالاحماض الدهنية أحادية الرابطة الزوجية, واحماض دهنية غيرمشبعة ومنها حمض دوكوزاهيسكانويكDocosahexaenoic DHA وحمض ايكوزابينتانويك EPA Eicosapentaenoic والتي تسمى احماض اوميغا3 وتعمل على خفض مستوى الكولسترول الضار وتحافظ على المستوى الجيد منه و بالتالي تحد من تصلب الشرايين , كما لها القدرة على الوقاية من الاصابة بمرض الزهايمر ،فهي غذاء للعقل وتحسن الذاكرة ووظائف المخ(Saglik and Imre2001).

وقد اشار (Ackman *et al* 1998)عادة ما تكون دهون الأسماك صلبة جزئيا عند درجة الحرارة20درجة مئوية بسبب احتوائها على جليسريدات ثلاثية ذات نقطة انصهار متوسطة .

أفاد العالم (Foran *et al* 2005) أن الاسماك ذات أعلى بروتين في الطعام ، و مستهلكه بواسطه نسبه مئويه كبيره من عامه الناس لانها متوفره و مستساغة الأكل ، الاختلاف في التركيب الكيميائي الحيوي في جسم السمكه له علاقه مباشره بتغذيتها المتناوله (Oyaelese 2006) .

البروتين ليس ضروري في تطوير الإنزيمات و الهرمونات فقط (Wilson 1986) ولكنه ايضا مصدر مهم للطاقه (Halver and Hardy 2002) و يوفر كثير من الطاقه و الأحماض الدهنيه الأساسيه للجسم (Gatlin 2010) بينما تعتبر المعادن مكون رئيسي للعظام و الدم (Watanabe *et al* 1997) .

في منتجات الاسماك المصنعه فرص حدوث الأكسده عاليه نسبيا بسبب وجود محتوى كبير من الأحماض الدهنيه العديده غير المشبعه ، إستخدام مضادات أكسده صناعيه لمنع أكسده منتجات الطعام له تأثير ضار على الصحه لذلك استبدلت بمضادات أكسده طبيعيه لانها آمنه (Frankel 1996) علاوة على ذلك فإن تراكم مضادات الأكسده الطبيعيه في الطعام لها فوائد واضحه وتمنع ردود فعل الأكسده الحيويه الضاره في الجسم (Simic and Karel 1980) .

2-2التركيب الكيميائى:

إن دراسة التركيب التقريبي للأسماك مهمة من ناحية جودة لحم الأسماك حيث انه له تأثيرات على المحافظة علي الجودة والخصائص التكنولوجية للأسماك (Huss 1988)، مثل بقية الحيوانات منتجات الأسماك تحتوي على الماء ، البروتين ، الدهون ، الكربوهيدرات ، مركبات نيتروجينية ، الأملاح والفيتامينات ، عموماً التركيب الكيميائي للأسماك يختلف كثيراً من نوع لآخر اعتماداً على العمر ، الجنس ، البيئة و فصل السنة (Huss 1995).

تحديد التركيب التقريبي مهم لضمان الاحتياجات لتنظيم الغذاء والمواصفات التجارية (Waterman 2000) ، محتوى الرطوبة من لحم الأسماك مؤثر جدا على نسبة الطاقة والبروتين والدهون (Aberoumad A.Pourshafik 2010) .

نسبة البروتينات في كل صنف من الأسماك ثابتة تقريباً ولكن داخل الصنف الواحد تختلف نسبة الرطوبة والدهن في حدود معينة حسب توافر الغذاء والنضج الجنسي و تزيد نسبة البروتين عادة بزيادة العمر حتى حد معين تثبت عنده وعموديا بزيادة العمر يزيد كل من الدهن والبروتين والمواد النيتروجينيه المستخلصة وتقل الرطوبة وذلك في حدود معينة ولا يتغير الرماد تقريبا ، نسبة النيتروجين اللا بروتيني (Non protein nitrogen) تزيد جدا في لحوم الأسماك الغضروفية مثل القرش مقارنة بالأسماك العظمية كالبلطي فتصل إلى 39% من النتروجين الكلي أحيانا وتتميز الأسماك الغضروفية بزيادة نسبة اليوريا فيها (2%) ، أسماك المياه العذبة فيها صوديوم وبوتاسيوم اقل من اسماك المياه البحرية نسبة العنصرين لبعضهما ثابتة (www.gafrd.org/posts/541196).

تحتوي كل شريحة من القرموط (159g) بحسب وزارة الزراعة الأمريكية علي : سعرات حرارية (151) , الدهون (4.48) ,الدهون المشبعة (1.14) , الكربوهيدرات (0) , الألياف (0) البروتينات (26.04) , الكولسترول (92) (www.gafrd/posts/557410).

يعتبر محتوى الدهون مرتفع جدا في سمك القط14.7 جم/ 100جم ، يتبعه محتوى دهون سمكة راس الثعبان المخطط (8-9/100)g. معظم السمك البحري له محتوى دهون اقل من أسماك المياه العذبة، يتأثر محتوى الدهون بفصول السنة والموقع الجغرافي. (Ackman 1990; Argen *et al* 1991).

المحتوى الكلي للدهون ومحتوى الرماد للأسماك يختلف بالزيادة في وزن وطول الأسماك وكذلك يختلف بفصل السنه والعادات المختلفة للأسماك والتغذية (Hassan M 1996).

إن لحم السمك يحتوي وبشكل ملحوظ على كمية أقل من الدهون وكمية مياه عالية جدا مقارنة بلحم البقر أو الدجاج و لحم السمك مفضل على بقية اللحوم البيضاء أو الحمراء(Nestel pj 2000).

2-2-1 التحليل الكيميائي لبعض الأسماك النيلية:

أجريت دراسة لمقارنة التركيب الوزني والتحليل الكيميائي لثلاثة انواع من اسماك النيل (اسماك الخرشة *Distichodus* واسماك القرموط *Clarias sp.* والدبس *Labeoniloticus*، حيث تم إجراء التحليل الكيميائي لتحديد متوسطات نسبة البروتين , الدهون , الرماد والرطوبة وكانت النتيجة كالأتي:

البروتين 21.30% (الخرشة) ,2.31% (الدبس) , 21.30(القرموط).

الدهون 1.20% (الخرشة) , 2.31 %(الدبس) , 1.07 % (القرموط).

الرماد 19.33% (الخرشة) , 19.33% (الدبس) , 18.66% (القرموط).

الرطوبة 78.66% (الخرشة) , 78.66% (الدبس) , 72.33% (القرموط).

حيث يلاحظ أن الأنواع تتساوى في البروتين ولكنها تختلف في كل من الدهون حيث يكون الدبس أولا في ارتفاع نسبة القيمة الغذائية ثم تليه أسماك الخرشة واقلها نسبة هي سمكه القرموط .

(Repository.sustech.edu/handle/123456789/7155?show=full)

2- 3أصابع السمك:

تعتمد جودة المنتج النهائي لأصابع السمك بشكل أساسي على خصائص المادة الخام والمعالجة التي تحصل للمنتج خلال عمليه التجهيز (Dhanapal 1992).

عادة ما يتم تخزين أصابع السمك التي يتم انتاجها من لحم السمك كمنتج مغطى بمسحوق الخبز ويتم تسويقها في السوق مجمدة ، حيث أن التخزين المجمد يقلل التفاعلات الميكروبية والكيميائية التي تؤدي الى تدهور جودة الاسماك(Reddy and Strikar1996) .

2-3-1 تأثير الإضافات على القيمة الغذائية لأصابع السمك :

وجد (Candela M,Astiasarni,Belloj1997) أنه لم يحدث تغير في محتوى البروتين بشكل كبير بعد إضافة المواد الخام وتحويلها وتشكيلها إلى اصابع سمك كما لاحظ زيادة نسبة الكربوهيدرات في كل مجموعات أصابع السمك بسبب وجود فتات الخبز في اللحمة ومواد الطلاء في تكوين أصابع السمك.

فتات الخبز المستعمل في تغليف اصابع السمك المضغوطة يعمل على تحسين النكهة والشكل لمنتجات الطعام المصنعة (Biswas *et al* 2004) .

لوحظ إنخفاض في محتوى الأس الهيدروجينيPH في أصابع السمك بمحتوي معنوي($P<0.01$) من 6.95 الى 6.44 ، سبب انخفاض ال PH في المنتج يعود إلى إستهلاك الكائنات الدقيقة الهوائية للأكسجين (Metin *et al* 2002 ; ALamelu *et al* 2007).

2-3-2 تأثير عمليات الطبخ على أصابع السمك:

وجد كل من (Elyasi *et al* 2010 ; Alamely *et al* 2007 ;Vanitha *et al* 2015) أن السمك المقلي والمبخر يحتوي على بروتين مشابه لأسماك المياه العذبة (16- 24g/100)جم ، حيث يحدث فقد الماء أثناء عملية التحميص (18-37%) والتحمير(17-54%) نتج عنه محتوى بروتين عالي في السمك المحمص والمحمر مقارنه بالسمك الطازج في سمك القط (*walking catfish*) وسمكه راس الثعبان *المخطط* (*striped snake fish*) محمصتان وتحتويان على 27.8و 29.6 g/100بروتين على التوالي ، تحمير الاسماك شائع جدا ونتج عنه مدى بروتين عالي من 25.5 الى 32.0 /100 جم ، هذه الدراسة موافقة لدراسة (Gall *et al* 1983) ، كذلك تؤكد نتائج هذه الدراسة على أن هنالك زياده عظمى في المادة الجافة عند القلي و الطبخ بالمايكرويف ، كما يحدث فقدان للماء أثناء التحمير والطبخ بالمايكرويف وتكون نسبة البروتين مرتفعة فيهما مقارنة مع السمك الطازج.

وجد انا صابع السمك تحتوي على اعداد اوكسجينية كبيرة بعد الضرب والفرز ومع ذلك انحفضت بشكل ملحوظ بعد القلي (Reddy *et al* 1990).

تؤثر كميه البروتين في الاسماك على نوعيه و قوام لحومها وقد اثبت (Macovei *et al* 2009) ان انخفاض كميه البروتين في الاسماك يخرب قوامها بعد عمليات الطهي.

وجد (Bud *et al* 2008) ان مجموع النسب المئويه للرطوبه و الدهن في الجزء المأكول من الاسماك يصل الى 80% تقريبا ، كما اشار الى وجود علاقه عكسيه بين النسبه المئويه للرطوبه و النسبه المئويه للدهن في لحوم الأسماك.

2-3-3تأثير فترة التخزين المجمد:

عادة ما يتم تخزين اصابع السمك التي تم انتاجها من لحم السمك كمنتجات مغطاة بمسحوق الخبز ويتم تسويقها مجمدة ، مع ذلك لا يمنع التخزين المجمد تماما التفاعلات الميكروبية والكيميائية التي تؤدي الى تدهور جودة الاسماك(Reddy and srikar 1996) ،علاوة على ذلك فإن الأسماك ومنتجاتها

مثل بيرقر الأسماك ،أصابع السمك ،السجك والنقانق يمكن أن تتعرض للتغيرات غير المرغوبة اثناء التخزين المتجمد مما قد يحدث التدهور الذي يحد من وقت التجميد ، هذه التغيرات غير المرغوبة تحدث نتيجة لدنترة البروتين (Fijuwar *et al* 1998 Behjakul *et al* 2005).

(Elyasi *et al* 2010; Alamely *et al* 2007; Vanitha *et al* 2015) وجدوا أن محتوى الرطوبة لأصابع السمك المخزنة والمجمدة لقد انخفض بشكل كبير من 57.36% الى64.95%، كما إنخفض محتوى البروتين لأصابع السمك المخزنة والمجمدة بشكل كبير من 18.5% الى16.29 % بينما ازداد محتوى الدهون والرماد بشكل ملحوظ من 8.68% الى 15.33% و 2.5 الى 3.43% اعلى التوالي .

منتجات الاسماك التي صنعت من لحم السمك مع اضافه فتات الخبز لها عمل على منع أكسدة هذه اللحوم ، فبعض الإضافات للحم السمك كالقرنفل و القرفه و الفلفل لها أثر قوي مضاد للاكسدة وتعمل كذالك على زيادة ثبات فترة التحزين (Joseph *et al* 1992).

لاحظ العالم(liston 1980) ان التجميد عموما يتسبب في تثبيط اعداد البكتيريا ولكن في بعض الحالات العدد يستمر في التزايد اثناء فتره التخزين المجمد.

الاسماك المبرده ظلت مقبوله لمده طويله في ظروف التجميد التي ادت لثبات القوام وإنخفاض محتوى الرطوبه في المنتج ، في الاسبوع ال21 قطع السمك المبرده بدأت في التحلل او التفتت بصوره متوسطه دلاله على إنخفاض التماسك في القوام وعلى الرغم من ذلك المنتج ماذال مقبول في النكهه و الرائحه(Joseph *et al* 1984) .

ان عمليتي التحلل الذاتي و البكتيري تجريان في خطوط متوازيه خلال ظروف الخزن الطبيعيه للاسماك ، وتعتمد سرعتها وشدتها على عوامل عديده ومتداخله ، وفي حالة تجميد الاسماك تفقد الخلايا البكتيريه حيويتها وعندئذ تكون عملية التحلل الذاتي اكثر حدة من التحلل البكتيري(Cordoba 2000).

اوضحت دراسة (Devadasan 1978) لأصابع ستة انواع من اسماك المياه العذبه ان هنالك انخفاض في المحتوى البكتيري خلال المده الاولى فقط من الخزن التجميدي وبعد ذلك حدثت زياده تدريجيه بزيادة مدة الخزن التجميدي.

ذكر العالمان (Ingham and potter 1988) ان منتجات الاسماك المجمدة مأمونه من الناحيه الصحيه وانها من اقل المواد الغذائيه تسببا في إحداث التسممات الغذائيه الخطيره.

الباب الثالث

المواد وطرق البحث

1-3عينات السمك:

تم شراء عينات السمك من سوق الموردة للسمك ، في يوم الاثنين الموافق 2018/8/14 ، الأسماك كانت البياض *Bagrus bagrus*, القرموط *.Clarias sp*, وام شفه *Gnathonemus cyprinoides* .

حيث تم اخذ 2 كيلو من كل سمكة لكي يكون صافي اللحم على الأقل كيلو . المجمل ستة سمكات نقلت إلى معمل بحوث الأغذية بشمبات للتجهيز .

2-3تجهيز العينات:

اجريت هذه الدراسه في مركز بحوث الأغذيه في شمبات خلال شهرا أغسطس وسبتمبر من عام2018. تم غسل عينات السمك بالماء بعد تنظيفها بإزالة الرأس والزعانف والأحشاء والذيل، ثم وضع شرائح اللحم في الثلاجة لبضع دقائق، حيث تم لف شرائح السمك بورق التغليف لمنع التصاقها مع بعضها وتجهيز البهارات بسحنها ووزنها وكانت البهارات (المضافات) تحتوي علي : الفلفل الأسود(1.5)جم الكباب الصيني (.5)جم ، الثوم (2)جم ،مسحوق الشمار (2)جم ,مسحوق الفلفل الأحمر (0.21)جم , ملح (3.03) جم ,سكر (1)جم ، فتات البقسماط bread stick (مكون أساسي) والزيت والدقيق .

3-3طريقة تصنيع أصابع السمك:

- تقطع الأسماك إلى قطع كبيره الحجم ومن ثم تجمد.

- تقطع الأسماك إلى أصابع وفي الغالب تكون (8×20) سم وسمكها (1-1.5) سم.

- نخلط المضافات مع بعضها البعض حتى تتجانس.

- نقوم بعصر ليمونه ونص لكل طبق ونضعها على أصابع السمك ونسكب خليط البهارات فيه وتغطية الأصابع بالكامل .

- تمثل البهارات التتبيله الأولى أما التتبيله الثانية فتحتوي علي :

1بيضة و2 ملعقة لبن بدرة و ¼ لبن حليب غير محلى ، ثم خفق البيضة والحليب ولبن البدرة مع بعض .

- الإتيان بالإصبع المتبل بالبهارات وغمره بالدقيق من كل الجوانب ثم وضعه في خليط (البيض والحليب ولبن البدرة) ثم إلى خليط البقسماط بالضغط على الإصبع وتغطية بالبقسماط (فتات الخبز).

- وضع أصابع السمك في صحون الفلين وتغطيتها بكيس التغليف ووضع الأصابع في الثلاجة للتخزين .

- ثم وضع أصابع السمك على دفعتين 2Bathes.

- كل دفعه Bathes بها تخزين ابتدائي ونهائي كالآتي :

- ثم اخذ الوزن قبل الطبخ وبعد الطبخ لحساب فاقد الطهي .

امتدت فترة التخزين من يوم 8/14 الى يوم 2018/9/11 ، تم اخذ ثلاث عينات خام (raw) للتحليل التقريبي والباقي للقلي في شكل أصابع في 6 أطباق طبقين لكل سمكة .

3-4التحليل التقريبي:

محتوى الرطوبة , البروتين الخام , محتوى الدهون ومحتوى الرماد تم قياسهم جميعا وفقا للطريقة القياسية الجمعية الرسمية لتحليل الكيميائيين وتسمى (Association Of official Analytical Chemists) (AOAC,2003) على النحو التالي :

3-4-1تقدير محتوى الرطوبة (تحديد محتوى الرطوبة): moisture content determination

3-4-1-1المبدأ:

يتم ازالة محتوى الرطوبة في العينة ووزنها عن طريق تسخين العينة في الفرن(تحت الضغط الجوي) في 105 د م ثم يتم حساب الفرق بين الوزن قبل وبعد التجفيف كنسبه مئوية من الوزن الأولي.

3-4-1-2الإجراء:

تم وزن عينه5 جم في طبق (مجفف) تم وضع العينة في فرن (kat-2851.Elektronelios) ولليسار يجفف عند105درجه مئويه حتى نحصل على الوزن الثابت، بعد التجفيف تم نقل العينة المغطاة الى المجفف تم تبريدها الى درجة حراره الغرفة قبل اعادة الوزن.

تم الحصول على نتائج ثلاثية لكل عينة وتم الابلاغ عن القيمة المتوسطة الى نقطتين عشريتين وفقا للصيغة التالية:

الحساب:

محتوى الرطوبة %=الوزن1-الوزن2/الوزن 1×100

أي100 ×w1-w2/w1

حيث: w1=الوزن الاصلي للعينة، w2=وزن العينة بعد التجفيف

3–4– 2 تقدير محتوى البروتين:

تم تحديد محتوي البروتين الخام في العينات باستخدام طريقة كيلدال الصغرى باستخدام كبريتات الصوديوم وفقاً (AOAC(2005.

3-4-2-1المبدأ:

يتكون مبدأ الطريقة من اكسدة العينة و تحويل النيتروجين إلى امونيا و التي تتفاعل من الكمية الزائدة من حامض السلفوريك الذي يشكل كبريتات الامونيوم . يتم تقطير الامونيا الي محلول قياسي من البوريك (2 %) لتشكيل الأمونيا – مركب حمض البوريك ، تم معايرته ضد حمض الهيدروكلوريك القياسي(HCL (O.IN، وفقاً لذلك تم حساب محتوي البروتين الخام عن طريق ضرب إجماعي % N في 25, 6 تعامل لتحوي البروتين .

3-4-2-2الإجراء :

تم وزن عينة 5, 0 جرام بدقة و نقلها مع 2 – 3 حبيبات زجاج و مع محفز كيلدال و 20 مل مع حمض الكبريتيك المركز مع قارورة هضم كيلدال، بعد ذلك وضع القارورة في وحدة هضم كيلدال (Tecator,Sweden) حوالي 3 ساعات ، حتى يتم الحصول على خلاصة عديمة اللون . بعد ترك القارورة لتبرد في درجة حرارة الغرفة . تم اجراء عملية تجفيف الامونيا في 30 مل من البوريك (2 %) باستخدام 40 مل من الماء المقطر و 60 مل محلول هيدروكسيد الصوديوم 33 % و اخيراً تم معايرة نواتج التقطير مع محلول قياسي 1, 0 N حمض الهيدروكلوريك في وجود 2 – 3 قطرات من المؤشر .

(البروموكسل الأخضر و الميثيل الأحمر) حتى لوحظ اللون البني المحمر . تم حساب النيتروجين الكلي و البروتين باستخدام الصيغة التالية :-

$$\%N = \frac{\text{حجم Hcl} \times N \times 14}{\text{حجم العينة} \times 1000} \times 100$$

حيث تمثل :

N % = طبيعية النيتروجين

P % = طبيعية البروتين

N = طبيعية ال hcl ، مكافئ وزن النتروجين =14

3 -4-3تقدير محتوي الدهون:

تم فحص الدهون الخام في المنتج وفقاً للطريقة التحليلية القياسي من (AOAG,2003).

3-4-3-1المبدأ:

الطريقة التي تحدد المواد القابلة للزوبان في الإيثر بترولیوم (Bp.40_60 c°) وقابلية الزوبان تحت ظروف محددة من طريقة زوبان سوكسلت هنكل . بوزن مستخلص الإيثر المجفف و يتم التعبير عنه كنسبة مئوية من المادة الجافة كالدهون الخام .

3-4-3-2الإجراء:

تم وزن عينة من 5 جرام في الكشتبانات المستخرجة (30 – 100 mn)، و تغطى بالقطن الذي سبق إستخراجه و من ثم تم استخدام الإيثر البترولي .العينة قبل التجفيف والتي سبق تجفيفها و وزنها تحتوي على 100 مل من النقط ثم إرفاق الإيثر إلي وحدة الاستخلاص (Electrothermal. England) و تم تحرير درجة الحرارة لإنتاج حوالي 150 الي 200 قطرة من المذيب المكثف في الدقيقة لمدة 16 ساعة . في نهاية فترة التقطير تم فصل القارورة من الوحدة و تم إعادة تقطير المذيب في وقت لاحق ، تم وضع القارورة مع مستخلص الإيثر الخام المتبقي في الفرن عند درجة حرارة 105° م لمدة 3 ساعات . تم تبريده الي درجة حرارة الغرفة في جهاز إزالة الشحوم و اعادة وزنه و تم تسجيل المستخلص الجاف للدهون الخام وفقاً للصيغة الآتية :

الحساب :

$$Fat\% = \frac{W2-W1}{W} \times 100$$

W_1 = وزن القارورة الفارغة

W_2 = وزن القارورة وبها الزيت

w = وزن العينة بالجرام

3 -4-4تقدير محتوي الرماد:

استخدمت الطريقة التحليلية القياسية لـ (AOAC, 2003) لتحديد محتوى الرماد في العينات .

3-4-4-1المبدأ:

المواد الغير العضوية التي تتفاوت في التركيز و التركيب يتم تحديدها المعتاد باعتبارها رواسب بعد ما إجراء استعمله في درجة حرارة محددة.

محتوى الرماد%= W1-W2 × 100

حيث تمثل : W

وزن البوتقة مع الرماد = W_1

وزن البوتقة الفارغة = W_2

وزن العينة بالجرام = W

3-5التحليل الفيزيائى : Physical Analysis

تم اخذ العينات من الاسماك التي شكلت و صنعت كأصابع سمك بعد اخذ جزء من العينات لعمل التحليل الكميائي ، تم اجراء التحليل الفيزيائي لأصابع السمك من قياس ال pH و مقدرة حمل الماء (WhC) (Water holding Capacity) ، و الانكماش Shrinkage ، فاقد الطهي Cooking loss.

3 –5– 1 تقدير محتوى الPH :

تم وضع 10 جرامات من العينات في الخلاط 90 مل من الماء المقطر بسرعة عالية لمدة 1 دقيقة ، تم قياس الرقم الهيدروجين للخليط او المزيج باستخدام نموذج مقياس الرقم الهيدروجين .

(pH / MV meter المقعد المعالج Hi 8521) وقد تمت باستخدام عازليين قياسين (6.8 و4.0)

3 –5– 2 مقدرة حمل الماء:Water Holding Capacity

تم وضع جرام واحد من أصابع السمك المصنوعة بين قطعتي قماش من النايلون (للسماح بفصل اللحم عن ورق الترشيح) الذي تم وضعه بين ورقتي من المرشحات (What man No- 11)

تم وضع النظام بأكمله بين لوح زجاجي و ضغط بإحكام لمدة دقيقين ثم ازالة اللحم المضغوط ووزنه تم التعبير عن مقدرة حمل الماء (WHc) بالمعادلة التالية :

Water holding capacity =100 - water index

Water index = (Loss in Weigh / original Weight)× 100

مقدرة مسك الماء = 100 – مؤشر الماء

مؤشر الماء = (فقدان الوزن / الوزن الاصلي) × 100

3 –5– 3 فاقد الطهى Cooking loss:

تم قلي عينات من اصابع السمك في زيت بذور الذرة ثم تم حساب خسارة الطهي كما يلي :-

فقدان الطهي % = (الوزن المفقود / الوزن الاصلي) × 100

3 –5– 4 الانكماش : Shrinkage

تم قلي عينات من اصابع السمك في زيت بذور الذرة ثم تم قياس المنطقة حول اللحم (محيط اصبع السمك) قبل التحمير أو القلي وبعده ، بعد جفاف ورقة الترشيح و قياس المساحات يتم حساب الانكماش على النحو التالي :

الانكماش % = الإصبع قبل الطهي (المنطقة) –الإصبع بعد الطهي ÷ الإصبع قبل الطهي × 100

3 –6التحليل الحسى :Sensory Analysis

تم أخذه من عشر أشخاص من بينهم ثلاثة من الاعضاء الموظفون بقسم بحوث الأغذية بشبمات من ذوي الخبرة و التجربة في معرفة التقييم الحسي للأصابع السمك أثناء التخزين و الباقي من طلاب جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا قسم الزرعة بشمبات بحري ، تم تحمير أصابع السمك بزيت بذرة الذرة حتى طبخت و نضجت و تم تقديمها للطلاب للتقييم . و تم اجراء التقييم لأصابع السمك علي أساس اللون Color ، الطعم Test ، النكهة Flavor ، العصيرية Juiciness و القبول العام (Overall Acceptability

3 –7التحليل الإحصائى Staeistical Analysis:

أجريت الاختبارات بثلاثة تكررات و سجلت النتائج كمتوسطات ، كما اجري اختبار تحليل التباين (Anova) عبر برنامج التحليل الإحصائي بالكمبيوتر (SPSS).

الباب الرابع

النتائج

الجدول رقم (1)التحليل الكيميائي لعينات السمك الخام في اليوم الاول :(RAW):

المكون الغذائي	المعاملات			المتوسط العام	SE	المعنوية
	سمكة ام شفة	القرموط	البياض			
الرطوبة	76.51 b	76.78 a	75.05 c	76.11	.009	*
البروتين	18.09 b	17.15 c	19.87 a	18.36	.017	*
الدهون	03.03 c	03.88 a	03.13 b	03.34	.015	*
الرماد	03.51 b	03.22 c	03.68 a	03.47	.011	*

الجدول رقم (2) التحليل الفيزيائي لعينات أصابع السمك في اليوم الاول

المعالم	المعاملات			المتوسط العام	• SE	المعنوية
	سمكة ام شفة	القرموط	البياض			
PH	5.96 b	5.93 c	6.01a	5.97	.004	*
(WHC)مقدرة مسك الماء	2.10 a	1.71 b	2.14 a	1.98	.007	*
(hrinkage)الإنكماش	1.11 b	1.19 a	0.96 c	1.09	.006	*
(Cooking loss)فاقد الطبخ	1.32 b	1.50 a	1.10 c	1.13	.003	*

*:P<0.01

الجدول رقم(3) التحليل الحسي لعينات أصابع السمك في اليوم الأول

المعالم	المعاملات			المتوسط العام	SE	المعنوية
	سمكة ام شفة	القرموط	البياض			
اللون(colour)	6.36 b	6.09 c	6.59 a	6.35	.010	*
الطعم(Taste)	6.20 a	4.44 b	6.38 a	5.67	.035	*
النكهة(flavour)	5.63 b	5.14 c	6.17 a	5.65	.006	*
العصيرية(Juciness)	6.19 b	4.41 c	6.30 a	5.63	.003	*
القبول العام (overall acceptance)	6.21 b	5.26 c	6.46 a	5.97	.010	*

*:P<0.0

الجدول رقم (4) التحليل الكيميائي لعينات أصابع السمك بعد التخزين(فترة شهر)

المكون الغذائي	المعاملات			المتوسط العام	SE	المعنوية
	سمكة ام شفة	القرموط	البياض			
الرطوبة	76.62 b	76.83 a	75.18 c	76.21	0.03	*
البروتين	18.04 b	17.06 c	19.12 a	18.07	0.01	*
الدهون	3.02 b	3.83 a	3.07 b	3.31	0.008	*
الرماد	3.68 a	3.51 b	3.33	3.37	0.007	*

*:P<0.

الجدول رقم (5) التحليل الفيزيائي لعينات أصابع السمك بعد التخزين (فترة شهر)

المعالم	المعاملات			المتوسط العام	SE	المعنوية
	سمكة ام شفة	القرموط	البياض			
PH	5.80 b	5.70 c	5.98 a	5.84	0.004	*
مقدرة مسك الماء(WHC)	2.06 c	2.70 a	2.10 b	2.29	0.002	*
الإنكماش (Shrinkage)	1.14 b	1.23 a	0.98 c	1.11	0.003	*
فاقد الطبخ(Cooking loss)	1.35 b	1.63 a	1.14 c	1.37	0.003	*

*:P<0.01

الجدول رقم (6) التحليل الحسي لعينات أصابع السمك بعد التخزين(فترة شهر)

المعالم	المعاملات			المتوسط العام	SE	المعنوية
	سمكة ام شفة	القرموط	البياض			
اللون(colour)	1.35 b	1.63 a	1.14 c	6.10	.042	*
الطعم(Taste)	6.17 a	5.82 b	6.31 a	5.51	.007	*
النكهة(flavour)	5.47 b	5.08 c	6.09 a	5.55	.011	*
العصيرية(Juciness)	6.15 b	4.11 c	6.28 a	5.51	.010	*
القبول العام (overall acceptance)	6.14 a	4.23 b	6.16 a	5.85	.009	*

*:P<0.01

الباب الخامس

المناقشة

أصابع السمك المغطاة بمسحوق الخبز والمتبلة والجاهزة والمجمدة تعمل على تحسين نكهة السمك وشكله وتعتبر مفضله من قبل المستهلك وسريعة التحضير.

5-1التحليل الفيزيائي:

اظهرت النتائج انخفاض في الرقم الهيدروجيني PH وهذا يشابه ما جاء به (Metin *et al* 2002 ; ALamelu *et al* ; 2007) بان الرقم الهيدروجيني لاصابع السمك انخفض بمستوى معنويه($P<0.01$) من 6.44_6.95.

5-2 التحليل الكيميائي:

تعتبر نسبة الرطوبه والبروتين والدهون والرماد من المقومات المهمة في جسم السمكة حيث تم حساب القيمة الغذائية لاسماك الدراسة .

اوضحت النتائج ان هنالك زيادة في نسبة الرطوبه بعد التخزين المجمد للاسماك المدروسه بينما وجد انخفاض في محتوى الرطوبه اثناء التخزين المجمد مشابه لما رصده مختلف الباحثين (ELysi *et al* 2010; ALmelu *et al*2007 ; Vanitha *et al*2015).

عند قلي الاسماك اتضح انخفاض في نسبة البروتين بعد عملية الطبخ مشابه لدراسة (Sehgal *et al* 2010).

تشير النتائج التي توصلنا اليها ان نسبة الدهون في اسماك الدراسه تعادل نسبة الدهون الموجوده في الاسماك منخفضة الدهن 2-4% وبالمقابل اظهرت الدراسه التي اجراها (AcKman 1990; Argen *et al*1991)محتوى عالي من الدهون في اسماك القط

(*Walking catfish)* (100g/14.7g) وسمك القط المخطط (*Striped catfish*) وسمكة راس الثعبان المخطط(*Striped snake haedfish*) بمحتوى دهون من (g100/8-9g) يوضح الجدول الاول التحليل للعينات الخام وكانت نتائجه مقاربه للدراسات التي اجراها العلماء (ELsahn *et al*1990) الذين حددوا نسب التركيب الكيميائي لعينات السمك الخام من نوع(*Atherina mochon*) وتتضمن نسبة

رطوبه من 71.9الى 75.1% و البروتين 19.0الى20.4% والدهون 5.1الى5.2% والرماد 2.الى2.6% حيث كان هنالك تقارب كبير في نسبة بروتين سمكة البياض مع نسبة البروتين في هذه الدراسه ومتقاربه الى حد اقل في باقي التراكيب الكيميائيه .

بشكل عام تميل اصابع السمك التي تمت دراستها الى احتوائها على نسب عاليه من الرطوبه ومحتوى منخفض من الرماد وانخفضت القيم الحسيه او القبول العام لأصابع السمك بعد التخزين المجمد ، من المهم تقدير التركيب الكيميائي للاسماك فهو يؤثر على عملية تجهيز وتخزين الاسماك.

الباب السادس

الخاتمة و التوصيات

6-1الخاتمة:

لخصت الدراسة ان الاسماك تحتوي على كميه عاليه من العناصر الغذائيه الاساسيه المهمه التي يحتاج اليها الانسان تساعده في النمو وتمد الجسم بالطاقه حيث ان منتج اصابع السمك يعتبر كبديل للحوم الحمراء لاحتوائها على دهون غير مشبعه مما يجعله منتج صحي للاشخاص الذين يعانون من امراض القلب والكوليسترول .نجد ان التحليل التقريبي للاسماك متغير بين عينه واخرى نسبة لاختلاف الانواع, موسم الاصطياد , الحصاد, البيئه , النظام الغذائي , العمر والجنس. وجود اضافات فوق الحد الموصى به يمكن ان يؤثر على التركيب التقريبي .من خلال الدراسه وجد ان سمكة القرموط تمتلك اعلى محتوى من الرطوبه وسمكة البياض اعلى محتوى من البروتين ولدى أم شفه اقل محتوى من الدهون.

2-6 التوصيات:

- نوصي بالمزيد من الدراسات على اصابع السمك من مختلف الاسماك النيلية .

- نوصي بتجهيز معامل اكثر تطورا للكشف عن جودة الاسماك .

- نوصي بإنشاء مصانع لتصنيع وتجهيز اصابع السمك كمنتج اساسي .

- نوصي بعدم استخدام سمكة القرموط لتصنيع هذا المنتج لأنها سريعة التلف.

- نوصي باستخدام انواع اخرى من الأسماك النيليه والبحريه في تصنيع أصابع السمك.

الباب السابع

Reference

1-Aberoumad A, Pourshafi K (2010) Chemical and proximate composition properties of different fish species obtained from Iran. World J Fish Marine Sci 2:237-239.

2- Ackman, R. G. (1990). Seafood lipids and fatty acids.Food Rev. Int. 6, 617—646.

3-Ackman, R.G.,. Barlow,S.M. and Stansby,M.E.. 1998. Fatty acid composition of fish oils, nutritional evaluation of long-chain fatty acids in fish oil. Academic Press, pp: 25-80.

4-Akkus Ö, Varlık C, Erkan N, Mol S (2004). Determination of Some Quality Parameters of Fishballs Prepared from Raw and Boiled Fish. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 28: 79-85.

5-Alamelu, V., Shanmugam, S.A., Rajagopalsamy, C.B.T and Velayutham, P. (2007) Storage characteristics of restructured ready-to-cook imitation shrimp fingers under refrigerated storage at 40C. Journal of Fishery Technology, 44: 173-180.

6-Benjakul, S., Visessanguan, W., Thongkaew, C.,& Tanaka, M. (2005). Effect of frozen storage on chemical and gel- forming properties of fish commonly used for surimi production in Thailand. Food Hydrocolloids, 19, 197–207.

7-Biswas, A.K., Keshri, R.C and Bisht, G.S. (2004) Effect of enrobing and antioxidants on quality characteristics of precooked pork patties under chilled and frozen storage conditions. Meat Science, 66(3): 733-7416.

8-Bud, I., Ladosi D., Reka, St., Negrea, O . 2008. Study concerning chemical composition of fish meat depending on the considered fish species, Lucrări stiinŃifice Zootehnie si Biotehnologii, Timisoara., 2 : 201-206.

9-Çaklı, S. 2008. Su Ürünleri İşleme Teknolojileri - 2. 61-62, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.

10-Cakli, Ş., Taşkaya, L., Kisla, D., Çelik, U., Ataman, C.A., Cadun, A., Kilinc, B. and Maleki, R.H. 2005.Production and quality of fish finger from different fish species. European Food Research and Technology 220: 526-530.

11-Candela M, Astiasaran I, Bello J (1997) Effects of frying and warm holding on fatty acids and cholesterol of sole (Solea solea), codfish (Gadus morhua) and hake (Merluccius merluccius). Food Chem 58:227–231.

12- Cordoba , M. G. ; Tordano , R. and Cordoba ,J. J. (2000) Microbial hazards

analysis in commercial processing of prepared and frozen hake fish fingers . Fod Sci .and Techn . International / ciencia -y-Technologia –ed- Almentos – International , 6(4) :307 -314.

13- Dhanapal, K. (1992) Processing of chank (Xancus pyrum) meat by different methods .M.F.S. C thesis .Tamil. Nudu Veterinary and animal sciences univdesity.taminladu.india.p:62.

14- Devadasan ; K. ; Varma , P . R. G .and Venkataraman , R. (1978) . Studies on frozen storage characteristics of fillets from six species of fresh water fishes .fish Technol . , V . 15: 1-6.

15- Elyasi, A., Zakipour Rahim Abadi, E., Sahari, M.A and Zare, P. (2010) Chemical and microbial changes of fish fingers made from mince and surimi of common carp (Cyprinus carpio L., 1758) International Food Research Journal, 17: 915-920.

16- Fijuwara, K., Oosawa, T., & Saeki, H. (1998). Improved thermal stability and emulsifying properties of carp myofibrillar proteins by conjugation with dextran. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 1257–1261.

17- Foran, J.A., Carpenter, D.O., Hamilton, M.C., Knuth, B.A. and Schwager, S.J. 2005. Risk-based consumption advice for farmed Atlantic and wild pacific salmon contaminated with dioxins and dioxin-like compounds. Environmental Health Perspectives, 113: 552-55.

18- Frankel E.N.(1996)Antioxidants in lipid food and their imaptac on food quality ,food chem.57(1),PP51-55.

19- Gall, K. L., Otwell, W. S., Kobverger, J. A. and Appledorf, H. (1983).Effect of four cooking methods on the proximate, minerals and fatty acid composition of fish fillets. J. Food Sci. 48, 1068—1078.

20- Gatlin, D.M. 2010.Principles of fish nutrition.Southern Regional Aquaculture Center.Publication No. 5003.

21- Hall, G.M.1992. Fish Process Technology. Food Engineering and Biotechnology Group University of Technology, Loughboroug, 4-7: 172-181.

22- Huss H. H.,1988.FAO. Rome, Italy.

23- Hassan M (1996) Influence of Pond Fertilization with Broiler dropping on the growth performance and meat quality of major carps. Ph. D. Thesis, Uiversity of Agriculture, Faisalabad.

24- Huss,H.H. 1995.Quality and quality changes in fresh fish. Food and agriculture organization of the united Nations, fisheries Technical paper 348. Chapter5 . FAO,Rome.

25- Halver, J.E. and Hardy R.W. 2002.Fish Nutrition, 3rd edition.Academic Press, San Diego, CA, USA.

26- Ingham, S. C. and Potter, N. N. (1988).Growth of Aeromonas hydrophila and psetrdomonas fraqi on mince and surimi from Atlantic Pollock and stored under air or modified atmosphere. J. of Food protection, 5l:966-970.

27- Joseph , J., Preparation & storage of cutlet from Low preced fish .*fish* . *technol* . 21,PP 70-74.

28- Joseph , J., George , C., Perigreen , P.A (1992) . Effect of spices on improving the stabil – ity of frozen stored mince . *Fish .Technol*. 29(1) , PP 30-34.

29- Liston ,J. (1980). *Advances in fisheries Technol-ogy* , 138 P, FNI (Books) Ltd . England.

30- Metin, S., Erkan, N and Varlik, C. (2002) The application of hypoxanthine activity as a quality indicator of cold stored fish burgers. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 26: 363-367.

31- Macovei, V., Gîlcă, I., Păsărin, B.2009. Chemical composition of meat in two cyprinid species, Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation International Journal of the Bioflux Society,293-298.

32- Nestel PJ (2000) Fish oil and cardiovascular disease: lipids and arterial Nestof Agriculture, Faisalabad.

33- Olomu ,j.M. 1995 . Monogastric Animal Nutrition Jachem Publications ,Benin City. P.p .165-200.

34- Olyesese ,O.A.2006 Implication of organ and tissue weight to processing of some selected frech water fish families . Journal of fisheries International , 1(2-1) : 136-140.

35- Reddy L,shetty TMR and Dora KC(1990). Utilization of low value preparing of fish fingers from croaker and perches .*Tamilnadu Journal of veterinary andanimal sciences* ,7:176-179.

36- Saglik, S. and Imre, S. 2001. Omega -3-fatty acids in some fish species from turkey. J. Food Sci., 66, 210-212.

37- Simic,M.G.and Karel ,m.,(1980)Autoxidition in foods and biological systems,plenum press,New yourk.

38- Sahn MA, Youssef AM, Moharram YG (1990). Edible Products From Pelagic Bissaria (Atherina mochon) Fish Nahrung, 34(1): 47-52.

39- Sehgal, H.S., Sehgal, G.K., Thind, S.S., Kaur, A and Rehal, J. (2010) Development of "fish mince pakora" from a cultured carp species, Labeo rohita (Ham.)Journal of Food Processing and Preservation, 34:15–23.

40- Siddaiah, D., Reddy, G. V. S., Raju, C. V. and Chandrasekhar, T. C. 2001. Changes in lipids, proteins and kamaboko forming ability of silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) mince during frozen storage. Food Research International 34: 47–53.

41- Tokur, B., Ozkutuk, S., Atici, E., Ozyurt, G. and Ozyurt C.E. 2006. Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (Cyprinus carpio L., 1758), during frozen storage (-18°C). Food Chemistry 99: 335–341.

42- Vanitha . M., Dhanapal , K. and G. vidya sagar Reddy (2013) Quality changes in fish burger from Catla (*Catla catla*) during refrigerated storage. Journal of food Science and Technology. 52(3):1766-1771.

43- Waterman JJ (2000) Composition and quality of fish.Torry research station. Edinburg.

44- Wilson, R.P. 1986. Protein and amino acid requirements of fishes. Annual Review of Nutrition, 6: 225-230.

45- Watanabe, T., Kiron, V. and Satoh, S. 1997. Trace minerals in fish nutrition. Aquaculture, 151: 187-207.

Internet Reference:

1- Kenanaonline.com/pots/4 379

2- Kenhanaohline.com/Users/gafrdlibary/Bosts/622869

3- www.gafrd.org/posts/502106
4- www.gafrd.org/posts/533995
5- www.gafrd.org/posts/541196
6- www.gafrd/posts/557410

الباب الثامن

الملاحق

شكل (1) صورة تمثل أصابع السمك الطازجة (الخام) .

شكل (2) صورة تمثل أصابع السمك المتبلة بالبهارات.

شكل (3) صورة تمثل أصابع السمك المغطاة بفتات الخبز (البقسماط) من اسماك البياض وام شفة والقرموط .

شكل (4) صورة تمثل أصابع السمك في التجميد .

شكل (5) صورة تمثل أصابع السمك اثناء القلي .