تحضير منتوج كرات السمك ودراسة تأثير الخزن التجميدي على القيمة الغذائية

منير عبود جاسم **يحيى يحيى محمد عمر**

قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية

كلية الزراعة – جامعة البصرة

البصرة – العراق

الخلاصة

حضرت كرات السمك من اللحم المفروم لسمك البياح الأخضر Lisa subvivdis والبياح الـذهبي Lisa carinata والحف chirocentrus dorab وهي من الأسماك الرخيصة والمتوفرة في سوق البصرة وذلك بعد إزالة الرؤوس والزعانف والأحشاء والجلود والعظام مع إضـافة ملـح الطعـام والتوابل والثوم وبنسب (١.٥ ، ١ ، ٠.٤) % على التوالي . ومن ثم أضيفت المادة المالئة (فتات الخبز) وبنسب مختلفة (٥ ، ١٠ ، ١٥) % على التوالي ومزجت المكونات السابقة جيدا وشكلت بهيئة كرات تزن (١٥ ± ٠.٥) غم/كرة سمكية .

وخزنت كرات السمك عند درجة حرارية (– ١٨± ٢) ْم لمدة (٠ ، ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢) أسبوع وعند نهاية كل فترة خزنية تمت دراسة التركيب الكيميائي (الرطوبة ، الرماد ، البروتين ، الدهن ، والقيمة السعرية) وحللت النتائج إحصائيا لمعرفة تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما على متوسط هذه القيم . هذا وقد درس التركيب الكيميائي لكرات السمك قبل الطبخ وبعده ، كما درس كذلك تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئـة وطريقـة الطبخ (قلي ، شوي) والتداخل بينهما على التركيب الكيميائي والقيمة السعرية ونسبة الفقد بالوزن أثناء الطبخ في منتوج كرات السمك وقد دلت النتائج الإحصائية على وجود فروق عالية معنويـة لتأثير طريقة الطبخ على متوسط مكونات التركيب الكيميائي والقيمة السعرية .

المقدمـــــــة

تبرز أهمية الأسماك ومنتجاتها كمصدر غذائي رئيسي للإنسان وذلك لاحتـــوائها على مكونات أساســية وثيقـــــة الصلة بغذاء وصحة الإنســـــان ، تتمثــل فـــي النســـــــب العاليـــــــة مـــن البروتينـــات والدهـــون وكـــميات جيـــــدة من الفيتامينات والمعـــــــادن (٢) .

وأوضح(٧) أن كرات السمك كمصدر جيد للتغذية إذ تعتبر مـــن الأغذيـــة الغنيـــة بـــالبروتين والـــدهون والكاربوهيدرات والفيتامينات والمعادن ، وحين تكتمل الفائدة التغذوية أكد الباحثون على ضـــرورة أعـــدادها تحت ظروف صحية ووقائية جيدة ، وأوصى (٦) أن لاتقل نســـب مكونـــات كـــرات الســـمك عـــن ١٠ % بروتـــين وان لا تتـــجاوز نســـــب باقـــي مكونـــــات عـــــن ٧٤ % رطوبـــة و ١٠ % دهـــــن و ٢ % ملـــح و (١٥ – ٢٠) % مواد مالئة.

أن لنظام الطبخ تأثير مباشر على القيمة الغذائية للحوم الأسماك ومنتجاتها ومنها كرات السمك فقد لاحـــظ (٥) ارتفاعا في القيمة الغذائية لكرات السمك المطبوخة مقارنة بالكرات الخام وكان مقـــدار الارتفـــاع فـــي الكرات المقلية اكبر من الكرات المسلوقة.

ولأجل استغلال الموارد السمكية والمحافظة عليها من الهدر والضياع بعد صيدها لذا جاءت هـــذه الدراســـة بهدف تحضير منتجات سمكية على هيئة كرات Fish balls من اسماك محليـــة متـــوفرة ورخيصـــة الـــثمن ومتابعة تأثير الخزن التجميدي على القيمة الغذائية.

المواد وطرائق العمل

١ – تحضير كرات السمك

بعد تثبيت نسبة كل من الملح والثوم ونسبة التوابل اخذ ٩٠٠٠ غم لحم سمك مفروم وأضيف لـــه الملـــح ١.٥ % (١٣٥)غم و ١ % توابل (٩٠) غم و ٠,٤ % ثوم (٣٦) غم مزجت المكونات جيدا ومـــن ثـــم قســـم الخليط إلى ثلاثة أقـــسام وزن كل قســـــم ٣٠٨٧ غم وعلى أســـاس هذا الوزن أضيفت المادة المالئة (فتات الخبز) بنسب مختلفة وكما يلي : –

القسم الأول أضيف له فتات الخبز بنسبة ٥ % (١٥٤.٣٥) غم

القسم الثاني أضيف له فتات الخبز بنسبة ١٠ % (٣٠٨.٧٠) غم

القسم الثالث أضيف له فتات الخبز بنسبة ١٥ % (٤٦٣.٠٥) غم

خلط كل قسم منها جيدا وأعيد مزجه في ماكنة فرم كهربائية معقمة قطر فتحاتها ٣ ملـــم وذلـــك لضـــمان خلط وتجانس جميع المكونات السابقة ، وتم تشكيل كرات السمك باستخدام قالب معدني على شـــكل نصـــف دائري قطر فتحته العليا ٣.٥ ملم وابعد نقطة عن مركزه ١.٥ سم وذلك بهدف تثبيت الوزن / كـــرة ســـمكية

وأكمل التدوير يدويا وقد تراوحت أوزان كرات السمك بين (١٥± ٠.٠٥) غم / كرة سمكية. وضعت الكرات في عبوات بلاستيكية محكمة الغلق وبواقع ٢٥ كرة سمكية/ عبوة ، ومن ثم تم لف العبوات البلاستيكية بأكياس من البولي اثيلين الحراري ، وذلك لأحكام الغلق ، وقبل تجميد الكرات على (– ١٨ ± ٢) ْ م أخذت عينات منها وأجريت عليها العديد من الفحوصات الكيميائية باعتبارها المدة الخزنية صفر ، وفي نهاية كل مدة خزنية (٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢) أسبوع أعيد أجراء الفحوصات الكيميائية .

٢ – الاختبارات الكيميائية

قدرت النسب المئوية الرطوبة والرماد كما ورد في (٣) أما البروتين والدهن والكاربوهيدرات فقد قدرت حسب (٤) أما القيمة السعرية فقد قدرت حسب (٨) أما الفقدان الكلي بالوزن إثناء الطبخ فقد استخدمت لطريقة القلي في زيت نباتي على درجة حرارة (١٨٠ – ١٨٥) ْ م لمدة ٣ دقيقة ، كما استخدمت لطريقة الشوي في فرن كهربائي Oven على درجة حرارة ٢٢٠ ْ م لمدة ١١ دقيقة وحسب النسبة المئوية للفقدان بالوزن وفقا للمعادلة التالية : –

$$\% \text{ الفقد أثناء الطبخ} = \frac{\text{الوزن قبل الطبخ} - \text{الوزن بعد الطبخ}}{\text{الوزن قبل الطبخ}} \times ١٠٠$$

حللت النتائج إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز special program for statistical system (spss) باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete randomized design (C R D) وحسب (١) .

النتائج والمناقشة

التحليل الكيميائي لمنتوج كرات السمك

التركيب الكيميائي

١ – الرطوبة

توضح النتائج في جدول (١) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة (فتات الخبز) ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما على النسبة المئوية للرطوبة في منتوج كرات السمك .

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسطات الرطوبة في كرات السمك باختلاف نوع السمك الداخل في تحضيرها ، إذ بلغ أعلى متوسط للرطوبة ٧٠.٥٣ % في كرات سمك الحف وأدنى متوسط ٦٢.٦١ % في كرات سمك البياح الذهبي في حين بلغ متوسط الرطوبة في كرات سمك البياح الأخضر ٦٨.٤٥ % ويعود سبب هذا الاختلاف إلى وجود

فروق معنوية بين متوسطات الرطوبة الابتدائية في مفروم الأسماك الداخلة في تحضير المنتوج. إما تأثير المادة المالئة فقد لوحظ انخفاض عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) لمتوسط الرطوبة بزيادة نسبة المادة المالئة ولجميع العينات المحضرة من اسماك مختلفة ، فعند إضافة ٥ % مادة مالئة بلغت متوسطات الرطوبة (٧١.٢٥ ، ٦٥.٤٧ ، ٧٣.١٩) % لكل من كرات سمك البياح الأخضر والذهبي والحف على التوالي ، وعند إضافة ١٠ % من المادة المالئة انخفض متوسط الرطوبة إلى (٦٧.٩٩ ، ٦٢.٧٧ ، ٧٠.٧٩) % على التوالي واستمر الانخفاض عند إضافة ١٥ % مادة مالئة إذ وصل إلى (٦٦.١١ ، ٥٩.٦٠ ، ٦٧.٦٠) % لكل من كرات السمك المحضرة من الأنواع السابقة الذكر على التوالي. كما تشير النتائج الإحصائية إلى حدوث انخفاض تدريجي ومعنوي (أ < ٠.٠٥) للرطوبة في كرات السمك بزيادة مدة الخزن ألتجميدي ، فقد بلغ أعلى متوسط للرطوبة ٧٠.٧٦ % في كرات سمك الحف الطازجة قبل تجميدها وانخفضت هذه النسبة ال ٧٠.٣٥ % بعد ١٢ أسبوع من الخزن ألتجميدي ، وينطبق ذلك على متوسط الرطوبة في كرات سمك البياح الأخضر والذهبي والبالغة (٦٨.٩٦ ، ٦٢.٨٧) % و (٦٨.١٩ ، ٦٢,٤١) % لكل منهما على التوالي قبل وبعد الخزن على التوالي.

تظهر النتائج في الجدول وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) لتأثير التداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة على متوسط نسبة الرطوبة في كرات السمك ، بلغ أدنى متوسط للرطوبة ٥٩.٦٠% في كرات سمك البياح الذهبي المعاملة بـ ١٥ % مادة مالئة ، في حين كان أعلى متوسط للرطوبة ٧٣.١٩ % في كرات سمك الحف المعاملة بـ ٥ % مادة مالئة .

ولم تظهر نتائج التحليل الإحصائي أي فروق معنوية لتأثير التداخل بين نوع السمك ومدة الخزن وبين نسبة المادة المالئة ومدة الخزن ، وكذلك بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن .

٢ – الرماد

تبين النتائج في الجدول (٢) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة (فتات الخبز) ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينها على النسبة المئوية للرماد في منتوج كرات السمك .

آذ لوحظ أن متوسط نسبة الرماد في كرات السمك اختلفت بفارق عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) اعتمادا على نوع السمك الداخل في تحضير المنتوج قيد الدراسة فأعلى متوسط للرماد بلغ ٤.٢١ % في كرات سمك الحف يليه متوسط نسبة الرماد لكرات سمك البياح الأخضر ٣.٤٩ % وكان أدنى متوسط للرماد ٢.٨٢ % في كرات سمك البياح الذهبي. كان تأثير نسبة المادة المالئة واضحا بفارق

عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسط نسب الرماد في منتوج كرات السمك ، فعند إضافتها بنسبة (٥ ، ١٠ ، ١٥) % بلغ متوسط الرماد في كرات سمك البياح الأخضر (٣.٠٨ ، ٣.٥٩ ، ٣.٧٩) % على التوالي ، وينطبق ذلك على متوسط الرماد في كرات سمك البياح الذهبي والحف البالغة (٢.٢٩ ، ٣.٠١ ، ٣.١٥) % و (٣.٥٠ ، ٤.٢١ ، ٤.٩٤) % لكل منهما على التوالي. اما من ناحية تاثير مدة الخزن ألتجميدي على نسبة الرماد في منتوج كرات السمك فقد وجد ارتفاعا غير معنوي بزيادة مدة الخزن ألتجميدي ، فأدنى متوسط لنسبة الرماد لكرات سمك البياح الاخضر والذهبي والحف كان في المدة الخزنية صفر أي قبل تجميدها والبالغ (٣.٣٧ ، ٢.٧٩ ، ٤.١٤) % لكل منهما على التوالي ، بينما بلغ اعلى متوسط لها (٣.٥٩ ، ٢.٩٤ ، ٤.٢٥) % على التوالي بعد ١٢ أسبوع من الخزن ألتجميدي.

واظهر التحليل الإحصائي أن فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) لتأثير التداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة على متوسط رماد كرات السمك فقد بلغ اعلى متوسط لنسبة الرماد ٤.٩٤ % في كرات سمك الحف والمضاف لها ١٥ % مادة مالئة بينما حصلت كرت سمك البياح الذهبي المعاملة بـ ٥ % مادة مالئة على أدنى متوسط للرماد والبالغ ٢.٢٩ % .

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتأثير التداخل بين نوع السمك ومدة الخزن ، نسبة المادة المالئة ومدة الخزن ، نوع لسمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن .

جدول (١) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما على النسبة المئوية للرطوبة في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	مدة الخزن أسبوع	نسبة المادة المالئة %			المتوسط
		٥	١٠	١٥	
البياح الأخضر	٠	71.93	68.45	66.51	68.96
	٢	71.33	68.20	66.38	68.64
	٤	71.29	67.98	66.12	68.46
	٦	71.21	67.90	66.13	68.41
	٨	71.06	67.84	65.98	68.29
	١٠	70.97	67.78	65.86	68.20

	١٢	70.95	67.81	65.82	68.19
	المتوسط	71.25	67.99	66.11	68.45
التباعد الذهني	٠	65.82	62.96	59.84	62.87
	٢	65.68	62.85	59.62	62.72
	٤	56.60	62.79	59.65	62.68
	٦	65.49	62.75	59.58	62.61
	٨	56.33	62.71	5.53	62.52
	١٠	65.20	62.69	59.50	62.46
	١٢	65.14	62.64	59.46	62.41
	المتوسط	56.47	62.77	59.60	62.61
الخـــــزف	٠	73.64	70.90	67.74	70.76
	٢	73.46	70.87	67.63	70.65
	٤	73.28	70.84	67.60	70.57
	٦	73.13	70.78	67.58	70.50
	٨	73.01	70.75	67.58	70.45
	١٠	72.93	70.70	67.54	70.39
	١٢	72.87	70.68	67.49	70.35
	المتوسط	73.19	70.79	67.60	70.53

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة R.L.S.D.

لنوع السمك = ٠.٢٦ (أ < ٠.٠١)

لنسبة المادة المالئة = ٠.٢٦ (أ < ٠.٠١)

لمدة الخـــــــــزن = ٠.٤٠ (أ < ٠.٠٥)

للتداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة = ٠.٤٤ (أ < ٠.٠١)

جدول (٢) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما علـــى النسبة المئوية للرماد في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	مدة الخزن أسبوع	نسبة المادة المالئة %			المتوسط
		٥	١٠	١٥	
البياح الأخضر	٠	2.92	3.49	3.71	3.37
	٢	2.98	3.50	3.73	3.40
	٤	3.05	3.56	3.77	3.46
	٦	3.09	3.61	3.79	3.49
	٨	3.13	3.63	3.83	3.53
	١٠	3.19	3.67	3.84	3.57
	١٢	3.22	3.69	3.87	3.59
	المتوسط	3.08	3.59	3.79	3.49
البياح الذهبي	٠	2.13	2.89	3.04	2.69
	٢	2.20	2.94	3.10	2.75
	٤	2.25	2.98	3.14	2.79
	٦	2.31	3.02	3.15	2.83
	٨	2.34	3.04	3.14	2.84
	١٠	2.39	3.09	3.23	2.90
	١٢	2.45	3.13	3.25	2.94
	المتوسط	2.29	3.01	3.15	2.82
١ ≤	٠	3.39	4.14	4.91	4.14

	٢	3.43	4.20	4.89	4.17
	٤	3.49	4.17	4.94	4.20
	٦	3.53	4.18	4.95	4.22
	٨	3.56	4.24	4.96	4.25
	١٠	3.56	4.26	4.97	4.26
	١٢	3.52	4.25	4.97	4.25
	المتوسط	3.50	4.21	4.94	4.21

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة .R.L.S.D

لنوع السمك = ٠.١٢ (أ < ٠.٠١)

لنسبة المادة المالئة = ٠.١٢ (أ < ٠.٠١)

للتداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة = ٠.٢٣ (أ < ٠.٠١)

٣ – البروتين

تظهر النتائج في جدول (٣) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة (فتات الخبز) ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينها على النسبة للبروتين في كرات السمك .

بلغ متوسط نسبة البروتين في كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف (١٩.٣٩ ، ١٧.٠٨ ، ١٥.٦٤) % على التوالي، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) بينها ، وقد يرجع سبب هذا الاختلاف إلى الفروقات المعنوية بين نسب البروتين في مفروم الأسماك الداخلة في تحضير كرات السمك.

كما يتضح من الجدول ان لنسبة المادة المالئة تأثير عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) على متوسط نسبة البروتين في كرات السمك ، آذ يلاحظ انخفاض في نسبة البروتين بزيادة نسبة المادة المالئة ، على سبيل المثال بلغ متوسط نسبة البروتين في كرات سمك البياح الأخضر المعاملة بـ ٥% مادة مالئة ١٩.٩٨ % وانخفضت النسبة إلى ١٩.٣٤ % عند إضافة ١٠% مادة مالئة وبلغ أدنى متوسط

لبروتين ١٨.٨٥ % عند إضافة ١٥ % مادة مالئة، وحدث نفس الشئ لكرات السمك المحضرة من النوعين الآخرين وكما مو ضح في الجدول.

وتبين النتائج في الجدول ان هنالك انخفاض تدريجي غير معنوي في نسبة البروتين بزيادة مدة الخزن ألتجميدي فقد احتوت كرات اسماك البياح الأخضر و الذهبي والحف الطازجة (المدة الخزنية صفر) على أعلى متوسط للبروتين والبالغ (١٩.٥٥ ، ١٧.٢٨ ، ١٥.٨١)% على التوالي ، وبلغ أدنى متوسط لنسب بروتيناتها (١٩.٢١ ، ١٦.٩٠ ، ١٥.٤٨)% في نهاية مدة الخزن ألتجميدي.

كما تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) لتأثير التداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة على متوسط نسبة البروتين في كرات السمك ، فقد احتوت كرات سمك الحف المعاملة بـ ١٥ % مادة مالئة على أدنى متوسط للبروتين ١٤.٢٠ % في حين كان أعلى متوسط للبروتين ١٩.٩٨ % في كرات سمك البياح الأخضر العاملة بـ ٥ % مادة مالئة .ولم يلاحظ فروق معنوية في تأثير التداخل بين نوع السمك ومدة الخزن ، نسبة المادة المالئة ومدة الخزن ، نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن .

٤ – الدهن

تشير النتائج في جدول (٤) الى تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة (فتات الخبز) ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيا بينها على النسبة المئوية للدهن في كرات السمك . بالنسبة لتأثير نوع السمك على متوسط الدهن في كرات السمك ، فهنالك تباين عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسط كرات سمك البياح الذهبي ١٠.١٩ % ومتوسط كرات سمك الحف ٣.٣٨ % وكرات سمك البياح الأخضر ٢.٦٦ %. أما عن تأثير نسبة المادة المالئة فقد لوحظ انخفاض عالي المعنوية (أ < ٠.٠٥) بين متوسطات الدهن في كرات السمك بزيادة نسبة المادة المالئة ، فأعلى متوسط للمحتوى الدهني كان في كرات الأسماك المعاملة بـ ٥ % مادة مالئة والبالغة (٣.١٢ ، ١١.٠١ ، ٣.٨٢) % لكل من كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف على التوالي ، وأدنى متوسط لها بلغ (٢.١٦ ، ٩.٤١ ، ٢.٩٢) %على التوالي ، وذلك في العينات المعاملة بـ ١٥ % مادة مالئة ، وتراوح متوسط المحتوى الدهني للعينات المعاملة بـ ١٠ % مادة مالئة بين المتوسطات السابقة الذكر (٢.٧١ ، ١٠.١٦ ، ٣.٤١) % على التوالي ، ان هذا الانخفاض لمتوسط نسبة الدهن في كرات السمك بزيادة المادة المالئة قد يرجع إلى انخفاض المحتوى

الدهني للمادة المالئة (٢.٤١) % مقارنة بالمحتوى الدهني لمفروم الأسماك الداخلة في تحضير المنتوج. كما يلاحظ من الجدول حدوث ارتفاع بسيط غير معنوي لمتوسط الدهن في كرات اسماك البياح الأخضر والحف بزيادة مدة الخزن ألتجميدي فقد بلغ أدنى متوسط لها (٢.٥٩ ، ٣.٣٥) % على التوالي في المدة الخزنية صفر ، وبلغ أعلى متوسط لها (٢.٧٤ ، ٣.٤٥) % على التوالي بعد ١٢ أسبوع من الخزن ألتجميدي، إما عن تأثير مدة الخزن ألتجميدي على متوسط الدهن في كرات سمك البياح الذهبي فقد لوحظ انخفاض غير معنوي بزيادة مدة الخزن ألتجميدي ، إذ كان أعلى متوسط لها ١٠.٣٢ % قبل تجميدها وأدنى متوسط ١٠.١٨ % بعد ١٢ أسبوع من الخزن ألتجميدي لها.

وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) لتأثير التداخل بين نوع السمك والمادة المالئة ، إذ كان أدنى متوسط للدهن في كرات اسماك البياح الأخضر المضاف لها ١٥ % مادة مالئة والبالغ ٢.١٦ % وأعلى متوسط للدهن في كرات سمك البياح الذهبي المضاف إليها ٥ % مادة مالئة والبالغ ١١.٠١ % .ولم يكن هنالك فروق معنوية لتأثير التداخل بين نوع السمك ومدة الخزن ، نسبة المادة المالئة ومدة الخزن ، نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن .

جدول (3) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما على النسبة المئوية للبروتين في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	مدة الخزن أسبوع	نسبة المادة المالئة %			المتوسط
		٥	١٠	١٥	
البياح الأخضر	٠	20.15	19.55	18.94	19.55
	٢	20.18	19.47	18.99	19.55
	٤	20.03	19.41	18.93	19.46
	٦	19.97	19.34	18.85	19.39
	٨	19.91	19.26	18.18	19.33
	١٠	19.85	19.21	18.75	19.27
	١٢	19.78	19.16	18.69	19.21
	المتوسط	19.98	19.34	18.85	19.39

الشياع الذهني	٠	18.58	17.32	15.93	17.28
	٢	18.48	17.25	15.86	17.20
	٤	18.43	17.21	15.79	17.14
	٦	18.35	17.13	15.75	17.08
	٨	18.30	17.06	15.72	17.03
	١٠	18.23	17.01	15.66	16,96
	١٢	18.12	16.96	15.61	16.90
	المتوسط	18.36	17.13	15.76	17.08
الأمونيا	٠	17.23	15.82	14.37	15.81
	٢	17.16	15.78	14.30	15.75
	٤	17.10	15.71	14.26	15.69
	٦	17.07	15.64	14.19	15.63
	٨	17.03	15.57	14.14	15.58
	١٠	16.98	15.53	14.07	15.53
	١٢	16.94	15.45	14.05	15.48
	المتوسط	17.07	15.64	14.20	15.64

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة .R.L.S.D

لنوع السمك = ٠.٢١ (أ < ٠.٠١)

لنسبة المادة المالئة = ٠.٢١ (أ < ٠.٠١)

للتداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة = ٠.37 (أ < ٠.٠١)

جدول (٤) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما علـــى النسبة المئوية للدهن في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	مدة الخزن	نسبة المادة المالئة %	المتوسط

	أسبوع	٥	١٠	١٥	
الباح الأخضر	٠	3.05	٢.٦٥	٢.٠٨	٢.٥٩
	٢	٣.٠١	٢.٦٦	٢.١٠	٢.٥٩
	٤	٣.٠٨	٢.٦٩	٢.١٥	٢.٦٤
	٦	٣.١٣	٢.٧٥	٢.١٦	٢.٦٨
	٨	٣.١٥	٢.٧٢	٢.٢٢	٢.٧٠
	١٠	٣.٢١	٢.٧٤	٢.١٩	٢.٧٢
	١٢	٣.١٩	٢.٧٧	٢.٢٥	٢.٧٤
	المتوسط	٣.١٢	٢.٧١	٢.١٦	٢.٦٦
الباح الذهبي	٠	١١.١٧	١٠.٣١	٩.٤٨	١٠.٣٢
	٢	١١.١٤	١٠.٢٩	٩.٤٧	١٠.٣٠
	٤	١١.٠٨	١٠.٢٣	٩.٤٤	١٠.٢٥
	٦	١١.٠١	١٠.٠٧	٩.٤١	١٠.١٦
	٨	١٠.٩٦	١٠.٠٥	٩.٣٩	١٠.١٣
	١٠	١٠.٨٨	١٠.١٠	٩.٣٥	١٠.١١
	١٢	١٠.٨٤	١٠.٠٦	٩.٣٣	١٠.٠٨
	المتوسط	١١.٠١	١٠.١٦	٩.٤١	١٠.١٩
الحـــــوف	٠	٣.٧٩	٣.٣٤	٢.٩١	٣.٣٥
	٢	٣.٧٥	٣.٣٧	٢.٨٦	٣.٣٣
	٤	٣.٧٨	٣.٣٧	٢.٨٩	٣.٣٥
	٦	٣.٨٤	٣.٣٩	٢.٨٧	٣.٣٧
	٨	٣.٨٦	٣.٤٤	٢.٩٤	٣.٤١
	١٠	٣.٨١	٣.٥٠	٢.٩٩	٣.٤٣
	١٢	٣.٨٩	٣.٤٨	٢.٩٧	٣.٤٥
	المتوسط	٣.٨٢	٣.٤١	٢.٩٢	٣.٣٨

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة .R.L.S.D

لنوع السمك = ٠.١٦ (أ < ٠.٠١)

لنسبة المادة المالئة = ٠.١٦ (أ < ٠.٠١)

للتداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة = ٠.٣٢ (أ < ٠.٠١)

٥ – الكاربوهيدرات

توضح النتائج في الجدول (٥) تأثير نوع السمك والمادة المالئة (فتات الخبز) ومدة الخزن والتداخل فيما بينها في النسبة المئوية للكاربوهيدرات في منتوج السمك .

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسطات نسب الكاربوهيدرات في اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف (٦.٠٠ ، ٧.٢٩ ، ٦.٢٤) % لكل منها على التوالي ، وقد يعود السبب في ذلك الى اختلاف قابلية كل نوع من مفروم الأسماك على الارتباط مع المادة المالئة (فتات الصمون). وتبين النتائج في الجدول وجود ارتفاع عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) لنسبة الكاربوهيدرات في منتوج كرات السمك بزيادة نسبة المادة المالئة المضافة ، اذ بلغ متوسط كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف المعاملة بـ ٥ % مادة مالئة (٢.٥٧ ، ٢.٨٧ ، ٢.٤٢) % على التوالي ، وارتفعت هذه النسبة إلى (٦.٣٦ ، ٦.٩٢ ، ٥.٩٥) % على التوالي ، في العينات المعاملة بـ ١٠ % مادة مالئة وعند إضافة ١٥ % مادة مالئة بلغ متوسطات الكاربوهيدرات (٩.٠٨ ، ١٢.٠٨ ، ١٠.٣٦) % على التوالي ، أن نسبة الكاربوهيدرات العالية في المادة المالئة

(٧٠.٢٠) % أثرت بشكل واضح بزيادة نسبة إضافتها على نسبة الكاربوهيدرات في منتوج كرات السمك.

أوضحت النتائج الإحصائية وجود ارتفاع عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسطات الكاربوهيدرات في كرات السمك بزيادة مدة الخزن ألتجميدي ، فقد بلغ أدنى متوسط لها (٥.٥٢ ، ٦.٨٤ ، ٥.٩٣) % لكل من كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف على التوالي قبل التجميد ، وكان أعلى متوسط لها (٦.٢٧ ، ٧.٦٧ ، ٦.٤٨) % على التوالي بعد أسبوع من الخزن ألتجميدي.

وكان هنالك تأثير واضح للتداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة على متوسط نسب الكاربوهيدرات في المنتوج آذ احتوت كرات سمك البياح الذهبي المعاملة بـ ١٥ % مادة مالئة على أعلى متوسط ١٢.٠٨ % وكان أدنى متوسط في كرات سمك الحف المعاملة بـ ٥ % مادة مالئة

.ولم يكن هنالك تأثير واضح للتداخل بين نوع السمك ومدة الخزن ، نسبة المادة المالئة ومدة الخزن ، نون السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن .

٦ – القيمة السعرية

تبين النتائج في الجدول (٦) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة (فتات الخبز) ومدة الخزن ألتجميدي والتداخل فيما بينها على القيمة السعرية في منتوج كرات السمك .

يلاحظ من الجدول أن هنالك فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسطات القيم السعرية في كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف ، آذ بلغ أدنى متوسط للقيمة السعرية ١١٧.٩٦ كيلو سعرة/ ١٠٠ غم في كرات سمك الحف وارتفع متوسط القيمة السعرية قليلا ليصل إلى ١٢٥.٥٥ كيلو سعرة/ ١٠٠ غم في كرات سمك البياح الأخضر ووصل أعلى متوسط للقيمة السعرية ١٨٩.٢٤ كيلو سعرة / ١٠٠ غم في كرات سمك البياح الذهبي ، ويعزى السبب في ذلك الى التباين في التركيب الكيميائي باختلاف نوع السمك المحضر منه المنتوج وبالتحديد محتواه من الدهن والبروتين والكاربوهيدرات.

كما يوضح الجدول الزيادة العالية المعنوية (أ < ٠.٠١) بين متوسط القيم السعرية لكرات السمك والناتجة عن تأثير زيادة نسبة المادة المالئة المضافة فأدنى متوسط للقيم السعرية

(١١٨.٢٣ ، ١٨٤.٠١ ، ١١٢.٣٤) كيلو سعرة / ١٠٠ غم في كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف المعاملة بـ ٥ % مادة مالئة على التوالي ، زاد متوسط هذه القيم بزيادة المادة المالئة الى ١٠ % ليصل إلى (١٢٧.٢١ ، ١٨٧.٦٦ ، ١١٧.٠٩) كيلو سعرة/ ١٠٠ غم على التوالي ، وبلغ أعلى متوسط للقيمة السعرية (١٣١.٢١ ، ١٩٦.٠٦ ، ١٢٤.٤٥) كيلو سعرة / ١٠٠ غم في كرات اسماك البياح الأخضر والذهبي والحف المعامل بـ ١٥ % مادة مالئة على التوالي.

ولم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لتأثير مدة الخزن على القيمة السعرية في منتوج كرات السمك ، في حين تشير نتائج الجدول إلى ارتفاع القيمة السعرية بزيادة مدة الخزن ألتجميدي في منتوج كرات اسماك البياح الأخضر والحف ، إذ بلغ أدنى متوسط لقيمها السعرية (١٢٣.٦٥ ، ١٧.١١) كيلو سعرة / ١٠٠ غم على التوالي وذلك في المدة الخزنية صفر ، وارتفع متوسط هذه القيم إلى (١٢٦.٥٤ ، ١١٨.٨٦) كيلو سعرة / ١٠٠ غم لكل منها على

التوالي ، في نهاية مدة الخزن بالتجميد ، في حين لوحظ انخفاض القيمة السعرية في منتوج كرات اسماك البياح الذهبي بزيادة مدة الخزن ألتجميدي ، فاعلي متوسط لقيمتها السعرية ١٨٩.٩٦ كيلو سعرة / ١٠٠ غم في المدة الخزنية صفر ، وانخفض كمتوسط هذه القيمة إلى (١٨٨.٣٦) كيلو سعرة / ١٠٠ غم بعد ١٢ أسبوع من الخزن ألتجميدي.

كما لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي أي فروق معنوية لتأثير التداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة ، نوع السمك ومدة الخزن ، نسبة المادة المالئة ومدة الخزن ، نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن .

جدول (٥) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما على النسبة المئوية للكاربوهيدرات في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	مدة الخزن أسبوع	نسبة المادة المالئة %			المتوسط
		٥	١٠	١٥	
البياح الأخضر	٠	١.٩٥	٥.٦٨	٨.٧٤	٥.٥٢
	٢	٢.٥٠	٦.١٧	٨.٨٠	٥.٨٢
	٤	٢.٥٥	٦.٣٦	٩.٠٣	٥.٩٨
	٦	٢.٦٠	٦.٤٠	٩.٠٧	٦.٠٢
	٨	٢.٧٥	٦.٥٥	٩.١٦	٦.١٥
	١٠	٢.٧٨	٦.٦٠	٩.٣٦	٦.٢٤
	١٢	٢.٨٦	٦.٥٧	٩.٣٧	٦.٢٧
	المتوسط	٢.٥٧	٦.٣٦	٩.٠٨	٦.٠٠
البياح الذهبي	٠	٢.٣٠	٦.٥٢	١١.٧١	٦.٨٤
	٢	٢.٥٠	٦.٦٧	١١.٩٥	٧.١٤
	٤	٢.٦٤	٦.٧٩	١١.٩٨	٧.١٤
	٦	٢.٨٤	٧.٠٣	١٢.١١	٧.٣٣
	٨	٣.٠٧	٧.١٤	١٢.٢٢	٧.٤٨
	١٠	٣.٣٠	٧.١١	١٢.٢٦	٧.٥٦

	١٢	٣.٤٥	٧.٢١	١٢.٣٥	٧.٦٧
	المتوسط	٢.٨٧	٦.٩٢	١٢.٠٨	٧.٢٩
الخـــــزن	٠	١.٩٥	٥.٧٨	١٠.٠٧	٥.٩٣
	٢	٢.٢٠	٥.٨١	١٠.٣٢	٦.١١
	٤	٢.٣٥	٥.٩١	١٠.٣٧	٦.٢١
	٦	٢.٤٣	٦.٠١	١٠.٤١	٦.٢٨
	٨	٢.٥٤	٦.٠٠	١٠.٣٨	٦.٣١
	١٠	٢.٧٢	٦.٠١	١٠.٤٣	٦.٣٩
	١٢	٢.٧٨	٦.١٤	١٠.٥٢	٦.٤٨
	المتوسط	٢.٤٢	٥.٩٥	١٠.٣٦	٦.٢٤

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة .R.L.S.D

لنوع السمك = ٠.٠٩ (أ < ٠.٠١)

لنسبة المادة المالئة = ٠.٠٩ (أ < ٠.٠١)

لمدة الخـــــــــــــزن = ٠.١٤ (أ < ٠.٠٥)

للتداخل بين نوع السمك ونسبة المادة المالئة = ٠.١٥ (أ < ٠.٠١)

جدول (٦) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة ومدة الخزن بالتجميد والتداخل فيما بينهما علـــى القيمة السعرية في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	مدة الخزن أسبوع	نسبة المادة المالئة %			المتوسط
		٥	١٠	١٥	
الجاح الأخضر	٠	١١٥.٨٥	١٢٥.٤٩	١٢٩.٦٢	١٢٣.٦٥
	٢	١١٧.٨١	١٢٦.٥٠	١٣٠.٠٦	١٢٤.٧٩
	٤	١١٨.٠٨	١٢٧.٢٩	١٣١.١٩	١٢٥.٥١
	٦	١١٨.٢١	١٢٧.٧١	١٣١.١٢	١٢٥.٦٨
	٨	١١٨.٩٩	١٢٧.٧٢	١٣١.٨٦	١٢٦.١٩
	١٠	١١٩.٤١	١٢٧.٩٠	١٣٢.١٥	١٢٦.٤٩

	١٢	١١٩.٢٧	١٢٧.٨٥	١٣٢.٤٩	١٢٦.٥٤
	المتوسط	١١٨.٢٣	١٢٧.٢١	١٣١.٢١	١٢٥.٥٥
الإجهاد الذهني	٠	١٨٤.٠٥	١٨٨.١٥	١٩٥.٨٨	١٨٩.٣٦
	٢	١٨٤.١٨	١٨٨.٢٩	١٩٦.٤٧	١٨٩.٦٥
	٤	١٨٤.٠٠	١٨٨.٠٧	١٩٦.٠٤	١٨٩.٣٧
	٦	١٨٣.٨٥	١٨٧.٢٧	١٩٦.١٣	١٨٩.٠٨
	٨	١٨٤.١٢	١٨٧.٢٥	١٩٦.٢٧	١٨٩.٢٢
	١٠	١٨٤.٠٤	١٨٧.٣٨	١٩٥.٨٣	١٨٩.٠٨
	١٢	١٨٣.٨٤	١٨٧.٢٢	١٩٥.٨١	١٨٨.٩٦
	المتوسط	١٨٤.٠١	١٨٧.٦٦	١٩٦.٠٦	١٨٩.٢٤
الحـــــوف	٠	١١٠.٨٣	١١٦.٥٤	١٢٣.٩٥	١١٧.١١
	٢	١١١.١٩	١١٦.٥٧	١٢٤.٢٢	١١٧.٣٣
	٤	١١١.٨٢	١١٦.٨١	١٢٤.٢٩	١١٧.٦٤
	٦	١١٢.٥٦	١١٧.١١	١٢٤.٢٣	١١٧.٩٧
	٨	١١٣.٠٢	١١١٧.٢٤	١٢٤.٥٤	١١٨.٢٧
	١٠	١١٣.٠٩	١١٧.٦٦	١٢٤.٩١	١١٨.٥٥
	١٢	١١٣.٨٩	١١٧.٦٨	١٢٥.٠١	١١٨.٨٦
	المتوسط	١١٢.٣٤	١١٧.٠٩	١٢٤.٤٥	١١٧.٩٦

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة R.L.S.D.

لنوع السمك = ١.٩٩ (أ < ٠.٠١)

لنسبة المادة المالئة = ١.٩٩ (أ < ٠.٠١)

التركيب الكيميائي لكرات السمك بعد الطبخ

توضح النتائج في الجدول (٧) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة (فتات الخبز) وطريقة الطبخ والتداخل فيما بينها على التركيب الكيميائي والقيمة السعرية ونسبة الفقد بالوزن في منتوج كرات السمك

أولا – تأثير نوع السمك :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية (أ < ٠.٠١) بين المتوسطات لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والكاربوهيدرات والقيمة السعرية ونسبة الفقد في الوزن في منتوج كرات السمك باختلاف نوع السمك الداخل في تحضيرها ، في حين لم يلاحظ فروق معنوية لتأثير نوع السمك على متوسط الرماد في منتوج كرات السمك .

بلغ أدنى متوسط لكل من الرطوبة والبروتين (٤٧.٨٣ ، ١٧.٤٠) % على التوالي ، في كرات سمك البياح الذهبي ، يقابلها أعلى متوسط في نسبها من الدهن والكاربوهيدرات (١٢.٦٣ ، ١٧.٧٨) % على التوالي ، وبلغ أدنى متوسط لكل من الرماد والدهن والكاربوهيدرات (٤.٣٤ ، ٤.٣٨ ، ١٥.١٤)% على التوالي في كرات سمك البياح الأخضر ، يقابلها زيادة في متوسط نسبتها من البروتين ٢١.٠١ % وبلغ أعلى متوسط للرطوبة والرماد (٥٥.٩٠ ، ٤.٥٩) % على التوالي في كرات سمك الحف. يلاحظ من الجدول ارتفاع متوسط القيمة السعرية في كرات سمك البياح الذهبي ٢٥٤.٣٥ كيلو سعرة / ١٠٠ غم مقارنة بمتوسط القيم السعرية في كرات اسماك البياح الأخضر والحف (١٨٣.٩٩ ، ١٨١.٦٤) كيلو سعرة / ١٠٠ غم على التوالي ، ويعزى السبب في ذلك الى ارتفاع نسبة الدهن في كرات سمك البياح الذهبي والتي لها علاقة كبيرة بزيادة قيمتها السعرية. كما يوضح الجدول أدنى وأعلى نسبة فقد بالوزن بعد الطبخ (١٧.٢١ ، ٢١.٥٢) % على التوالي في كرات سمك البياح الأخضر والذهبي على التوالي ، في حين كانت نسبة الفقد بالوزن في كرات سمك الحف بين النسبتين السابقتين والبالغة ١٧.٣٦ %.

ثانيا – تأثير نسبة المادة المالئة

تبين النتائج في الجدول ان للمادة المالئة تاثير واضح وبفارق عالي المعنوية (أ < ٠.٠١) على جميع العوامل المدروسة السابقة الذكر باستثناء تأثيرها على نسبة الرطوبة والذي كان غير معنوي .وبشكل عام زاد متوسط النسبة المئوية للرطوبة في كرات السمك المطبوخة مع زيادة نسبة المادة المالئة المضافة. أما عن تأثير المادة المالئة على باقي العوامل المدروسة في كرات السمك

المطبوخة (الرماد ، البروتين ، الدهن ، الكاربوهيدرات ، القيمة السعرية ، نسبة الفقد بالوزن) فقد لوحظ ارتفاع متوسط النسبة المئوية لكل من الرماد والدهن والكاربوهيدرات والقيمة السعرية بزيادة نسبة المادة المالئة ، في حين انخفض متوسط البروتين ونسبة الفقد بالوزن بزيادتها ، وهذا ينطبق على جميع كرات اسماك البياح الأخضر الذهبي والحف ، وكما يتضح من الجدول ان متوسطات الدهن والكاربوهيدرات ارتفعت بزيادة نسبة المادة المالئة ، أما بالنسبة الى تأثير المادة المالئة على القيمة السعرية ونسبة الفقد في الوزن فنذكر على سبيل المثال كرات سمك الحف ، اذ لوحظ ارتفاع القيمة السعرية لها من ١٧٩.٢٩ كيلو سعرة / ١٠٠ غم الى ١٨٣.٤١ كيلو سعرة / ١٠٠ غم وذلك عند زيادة المادة المالئة من ٥ % الى ١٥ % على التوالي ، في حين كان تاثير المادة المالئة عكسي على نسبة الفقد بالوزن ، اذ انخفض متوسط نسبة الفقد في كرات سمك الحف المعاملة بـ ٥% من ١٩.٠٧ % الى ١٥.٩٦ % في المنتوج المعامل بـ ١٥ % مادة مالئة ، وهذا ما لوحظ ايضا في العينات المحضرة من البياح الاخضر والذهبي ، وبقدر تعلق الامر بتاثير بالمادة المالئة على التركيب الكيميائي والقيمة السعرية في منتوج كرات السمك ، فان تاثيرها بعد الطبخ لم يتغير كثيرا مقارنة بتاثيرها قبل الطبخ وبالتحديد على كل من النسبة المئوية للرماد والبروتين والكاربوهيدرات والقيمة السعرية.

ثالثا – تاثير طريقة الطبخ

بشكل عام تشير النتائج في الجدول الى وجود فروق عالية معنوية (أ < ٠.٠١) لتاثير طريقة الطبخ (قلي ، شوي) على النسبة المئوية للرطوبة والرماد والدهن والكاربوهيدرات والقيمة السعرية ونسبة الفقد بالوزن في كرات السمك ، كما تظهر النتائج فروق معنوية (أ < ٠.٠٥) لتاثير طريقة الطبخ على النسبة المئوية للبروتين في كرات السمك .

جدول (٧) تأثير نوع السمك ونسبة المادة المالئة وطريقة الطبخ والتداخل فيما بينهما على التركيب الكيميائي والقيمة السعرية ونسبة الفقد بالوزن في منتوج كرات السمك.

نوع السمك	نسبة المادة المالئة %	طريقة الطبخ	التركيب الكيميائي%					القيمة السعرية ك س /١٠٠ غم	نسبة الفقد في الوزن %
			الرطوبة	الرماد	البروتين	الدهن	الكاربوهيدرات		
–	٥	قلي	٥٥.٤٩	3.34	25.33	3.93	11.91	184.33	17.30

		شوي	٥٣.٧٠	4.25	26.86	2.26	12.94	179.50	21.27
		المتوسط	٥٤.٥٩	3.80	26.10	3.09	12.42	181.92	19.29
	١٠	قلي	٥٦.١١	4.26	19.98	5.77	13.88	187.41	15.74
		شوي	٥٤.٥٢	4.58	21.05	3.50	16.35	181.08	17.23
		المتوسط	٥٥.٣١	4.42	20.52	4.64	15.12	184.25	16.49
	١٥	قلي	٥٦.٢٢	4.68	15.90	6.60	16.61	189.40	15.15
		شوي	٥٤.٧٧	4.93	16.93	4.20	19.17	182.19	16.57
		المتوسط	٥٥.٥٠	4.80	16.41	5.40	17.89	185.79	15.86
	المتوسط العام	قلي	٥٥.٩٤	4.09	20.40	5.43	14.13	187.05	16.06
		شوي	٥٤.٣٣	4.59	21.61	3.32	16.15	180.92	18.36
		المتوسط	٥٥.١٣	4.34	21.01	4.38	15.14	183.99	17.21
البياح الذهبي	٥	قلي	٤٨.٧٦	٣.٤٥	٢٠.٧٣	١٢.٧٠	١٤.٣٦	٢٥٤.٦٣	٢١.٣١
		شوي	٤٥.٩٤	٤.١٤	٢٢.٥٤	٩.٠٩	١٨.٢٤	٢٤٥.١٦	٢٥.٢٢
		المتوسط	٤٧.٣٥	٣.٧٩	٢١.٦٤	١٠.٩٠	١٦.٣٣	٢٤٩.٩٠	٢٣.٢٧
	١٠	قلي	٤٩.٩٠	٣.٩٧	١٥.٧٦	١٤.٧٣	١٥.٦٤	٢٥٨.١٧	١٩.٢٠
		شوي	٤٦.٠٥	٤.٨٧	١٧.٦٠	١١.٢٢	٢٠.٢٦	٢٥٢.٤٢	٢٣.٣٤
		المتوسط	٤٧.٩٨	٤.٤٢	١٦.٦٨	١٢.٩٨	١٧.٩٥	٢٥٥.٣٠	٢١.٢٧
	١٥	قلي	٥٠.٠٩	٤.٤٣	١٣.٢٣	١٥.٧٥	١٦.٥٠	٢٦٠.٦٨	١٨.٣٣
		شوي	٤٦.٢١	٥.٣٥	١٤.٥٧	١٢.٢٧	٢١.٦١	٢٥٥.٠٢	٢١.٧٠
		المتوسط	٤٨.١٥	٤.٨٩	١٣.٩٠	١٤.٠١	١٩.٠٦	٢٥٧.٨٥	٢١.٠١
	المتوسط العام	قلي	٤٩.٥٨	٣.٩٥	١٦.٥٧	١٤.٣٩	١٥.٥٠	٢٥٧.٨٣	١٩.٦١
		شوي	٤٦.٠٧	٤.٧٨	١٨.٢٤	١٠.٨٦	٢٠.٠٥	٢٥٠.٨٧	٢٣.٢٤
		المتوسط	٤٧.٨٣	٤.٣٧	١٧.٤٠	١٢.٦٣	١٧.٧٨	٢٥٤.٣٥	٢١.٥٢
الحـــــوف	٥	قلي	٥٦.٥٠	٣.٨٤	٢٢.٢٦	٤.٣٥	١٣.٠٤	١٨٠.٤١	١٧.٠٨
		شوي	٥٤.٧٥	٤.٤٣	٢٣.٧١	٢.٩٨	١٤.١٣	١٧٨.١٨	٢١.٠٧
		المتوسط	٥٥.٦٣	٤.١٤	٢٢.٩٩	٣.٦٧	١٣.٥٩	١٧٩.٢٩	١٩.٠٧
	١٠	قلي	٥٦.٨٠	٤.٤٨	١٨.٥٤	٥.٦٢	١٤.٥٥	١٨٢.٩٤	١٥.٧٢
		شوي	٥٤.٩٧	٤.٧٤	١٩.٣٨	٤.٠٧	١٦.٨٣	١٨١.٤٧	١٨.٣٩
		المتوسط	٥٥.٨٩	٤.٦١	١٨.٩٦	٤.٨٤	١٥.٦٩	١٨٢.٢٠	١٧.٠٦
	١٥	قلي	٥٧.١١	٤.٩٣	١٥.٢٥	٦.٤٥	١٦.٢٥	١٨٤.٠٩	١٤.٩٣

		شوي	٥٥.٢٥	٥.١٣	١٦.٠٩	٤.٨٥	١٨.٦٨	١٨٢.٧٣	١٦.٩٨
		المتوسط	٥٦.١٨	٥.٠٣	١٥.٦٧	٥.٦٥	١٧.٤٦	١٨٣.٤١	١٥.٩٦
	المتوسط العام	قلي	٥٦.٨٠	٤.٤٢	١٨.٦٩	٥.٤٧	١٤.٦١	١٨٢.٤٨	١٥.٩١
		شوي	٥٤.٩٩	٤.٧٧	١٩.٧٣	٣.٩٦	١٦.٥٥	١٨٠.٧٩	١٨.٨٢
		المتوسط	٥٥.٩٠	٤.٥٩	١٩.٢١	٤.٧٢	١٥.٥٨	١٨١.٦٤	١٧.٣٦

أقل فرق معنوي معدل للعوامل المدروسة .R.L.S.D (ملحق ١).

أ – الرطوبة

كان متوسط نسبة الرطوبة اعلى في كرات السمك المقلية (٥٥.٩٤ ، ٤٩.٥٨ ، ٥٦.٨٠) % في كل من كرات اسماك البياح الاخضر والذهبي والحف على التوالي ، مقارنة بمتوسط نسب الرطوبة في كرات السمك المشوية (٥٤.٣٣ ، ٤٦.٠٧ ، ٥٤.٩٩) % لكل منها على التوالي ، وقد يعود هذا السبب الى اختلاف وسط الطبخ (رطب ، جاف) لكل من القلي والشوي على التوالي ، واختلاف درجة الحرارة ومدة القلي (١٨٢.٥ ° م لمدة ٣ دقيقة) مقارنة بدرجة حرارة ومدة الشوي (٢٢٠ ° م لمدة ١١ دقيقة).

ب – الرماد

بينت النتائج ان كرات السمك المعرضة الى عملية القلي تختلف في محتوى الرماد عن الكرات السمكية المعرضة الى عملية الشوي ، اذ ارتفع متوسط الرماد في كرات اسماك البياح الاخضر والذهبي والحف المعرضة الى عملية الشوي (٤.٥٩ ، ٤.٧٨ ، ٤.٧٧) % على التوالي .

جـ – الكاربوهيدرات

اظهرت النتائج وجود اختلاف في محتوى الكاربوهيدرات بين كرات السمك باختلاف طريقة الطبخ ، فقد بلغ متوسط الكاربوهيدرات في كرات اسماك البياح الاخضر والذهبي والحف المقلية والمشوية (١٤.١٣ ، ١٥.٥٠ ، ١٤.٦١) % و (١٦.١٥ ، ٢٠.٠٥ ، ١٦.٥٥) % على التوالي.

د – القيمة السعرية

يلاحظ من الجدول ارتفاع واضح للقيمة السعرية في منتوج كرات السمك المقلية (١٨٧.٠٥ ، ٢٥٧.٨٣ ، ١٨٢.٤٨) كيلو سعرة / ١٠٠ غم مقارنة بكرات السمك المشوية (١٨٠.٩٢ ، ٢٥٠.٨٧ ، ١٨٠.٧٩) كيلو سعرة / ١٠٠ غم لكل من كرات اسماك البياح الاخضر والذهبي والحف على التوالي.

هـ – نسبة الفقد في الوزن اثناء الطبخ

بالنسبة لتاثير طريقة الطبخ على نسبة الفقد بالوزن في كرات السمك فقد اوضحت النتائج انخفاض نسبة الفقد بالوزن في كرات اسماك البياح الاخضر والذهبي والحف المقلية (١٦.٠٦ ، ١٩.٦١ ، ١٥.٩١) % مقارنة مع الاسماك المشوية (١٨.٣٦ ، ٢٣.٤٢ ، ١٨.٨٢) % على التوالي.

المصادر

١. الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز محمد (٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق ، صفحة ٤٨٨ .

٢. الطائي ، منير عبود جاسم (١٩٨٦) . تكنولوجيا اللحوم والأسماك . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة البصرة ، ٤٢١ ص .

3. A . O . A . C . (1984) . Official Motheds of Analysis . 14th ed . Association of Official Analytical Chemists , Inc S . Willims , Ed . U.S.A. 1141 P.
4. Egan , H ., Kirk , R . S . and Sawyer , R . (1988) . Pearson' s Chemical Analysis of Food . 8th Ed . Reprinted by Longman Scientific and Technical , U.K. , P 591 .
5. Lazos , E . S . (1996) . Utilization of fresh water Bream for canned fish ball manufacture . Journal of Aguatic food product Technology . 5 (2) : 47 – 64 .
6. Muenkner , W . (1988) . Utilization of horse mackerel (Trachurus spp.) under the conditions of the fishery industry in the German Democratic Republic Nutzung der schildmakrele (Trachurus spp.) unter fish wirtsch of tlichen Bedingungen der DDR . Fischerei – Forsung , 26 (1) 68 – 69 .(AB.)
7. Santos , R . V . ; Aguinaldo , A . R . ; Udarbe , M . A . ; Reyes , G . D . ; Garcia , R . G . ; Bungay , A . A . ; Lozada , A . F . and Ramirer , R . P .(1996) . Nutrient and toxicant composition at barbecued and dep – fired by product street food . Asean food Journal , 11 (3) : 106 – 115 .
8. Scheider , W . L . (1983) . Nutrition basic concept and application . M . C . Grawil – Hill Book Company , New York .

Basrah J.Agrci,Sci., 21(2)2008

PREPARING OF FISH BALLS PRODUCTS AND STUDYING THE EFFECT OF STORAGE FREEZING ON NUTRITIONAL VALUE

Munir. A. Jasim X. Y. Mohammed Omar
Food Science & Biotechnology Dept.
College of Agriculture
University of Basrah
Basrah – Iraq

SUMMARY

A fish balls product is preparing from minced meat fish by using three species of cheap fish (Lisa subviridis , Lisa carinata and Chirocetrus dorab). Preparing the minced meat fish after removing the heads , fins , intestines , skin and bones ,and adding the salt , spicecy and garlic with ratio of (1.5 , 1 , 0.4)% respectively then adding the filler material (bread crumb lings), in different ratios (5 , 10 , 15) respectively , the previous components were mixed well and they were shaped in a form of balls that weight (15 ± 0.5) gm / ball .

Fish balls were stored at (- 18 ± 2) C for (0 , 2 , 4 , 6 , 8 , 10 , 12) week . At the end of every store period , the chemical composition studied (moisture , Ash , Protein , Fat and caloric value) . The results were analyzed statistically to know the impact of fish species the ratio of filler material , period of storing by freezing and the interaction among them to reach a middle standard for these values .

A study was made to know the impact of cooking procedure (fry , grill) on the chemical composition , sensitive feature and the rate of loosing weight during cooking of fish bolls .

The statistic results pointed high significant differences ($P < 0.01$) . For the impact of fish species on all studied characters in this product without expectance , thus it's found that there's a difference in the average of chemical composition depending on fish species that enter in making thus product .