Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
**Anbar Journal of Agricultural Sciences**
(University of Anbar – College of Agriculture)

# دراسة تأثير الخزن المبرد لقطعيات الدجاج المغلفة بالأغلفة القابلة للأكل والمصنعة محليا من كيراتين ريش الدجاج في التركيب الكيميائي للحم القطعيات

**عمار عادل صالح العزامي*** **زياد طارق محمد الضنكي**

**جامعة الانبار – كلية الزراعة**

***المراسلة الى:** عمار عادل صالح، الانتاج الحيواني، كلية الزارعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

**البريد الالكتروني:** ag.ammar.adil@uoanbar.edu.iq

**Article info**

**Received:** 14-08-2018
**Accepted:** 11-10-2019
**Published:** 31-12-2019

**DOI -Crossref:**
https://doi.org/10.32649/ajas

**Cite as:**
AL- Azzami, A. A., and AL-Dhanki, Z. T. (2019). Study of the effect of refrigerated storage of chicken carcasses coated with edible and domestically processed keratin chicken feathers in the chemical composition of meat cuttings. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 17(2): 361–371.

**الخلاصة**

أجريت هذه الدراسة بهدف اختبار كفاءة الأغلفة القابلة للأكل المصنعة محليا من بروتين الكيراتين المستخلص من ريش الدجاج في تأثيره على التركيب الكيميائي لقطعيات الدجاج (الصدر و فخذ و عصا الطبال) والمخزونة بالتبريد، استخدمت 35 فروجة لحم بعمر التسويق وبعد استخراج القطعيات منها، وزعت على تسع معاملات في تجربة عامليه متكونه من عاملين، هما الخزن للفترات صفر و7 و14 يوم والتغليف بالكيراتين (2.5 و5 غم )، اذ لم تخزن المعاملات الثلاثة الاولى وكانت كالتالي غير مغلفة ومغلفة بغلاف قابل للأكل يحوي 2.5 غرام من الكيراتين ومغلفة بغلاف قابل للأكل يحوي 5 غرام من الكيراتين (T1, T2 و T3) على التوالي، وخزنت المعاملات الثلاثة التالية لمدة 7 أيام بطريقة مماثلة للمعاملات الثلاثة الاولى (T4, T5 و T6) على التوالي، وخزنت وغلفت المعاملات الثلاثة الأخيرة لمدة 14 يوم بنفس المعاملات السابقة (T7, T8 و T9) على التوالي. أظهرت نتائج الدراسة التحليل الكيميائي للحم القطعيات في نسبة البروتين والدهن والرماد في القطعيات عند الخزن لوحده تفوقت جميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال ) معنويا في اليوم 14 من الخزن وظهر أقل انخفاض معنوي في جميع القطيعات غير المخزونة، وعند حساب تأثير التغليف لوحده لم تظهر هناك فروقات معنوية وفي جميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) غير المغلفة والمغلفة أيضا في نسبة البروتين وعند حساب التداخل بين الخزن والتغليف وجد تفوق معنوي لنسبة الدهن والرماد في المعاملات (غير المغلفة والمخزونة لمدة 14 يوماً) على جميع القطعيات المغلفة والمخزونة بغض النظر عن مدة الخزن وكمية البروتين المستعملة في التغليف وهذه الزيادة بسبب فقدان الرطوبة في القطعيات غير المغلفة وزيادة المواد الصلبة كما أن لعملية الخزن والتغليف دوراً في التأثير على نسبة الرطوبة.

**كلمات مفتاحية:** الخزن المبرد، الاغلفة، كرياتين، ريش دجاج.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

# STUDY OF THE EFFECT OF REFRIGERATED STORAGE OF CHICKEN CARCASSES COATED WITH EDIBLE AND DOMESTICALLY PROCESSED KERATIN CHICKEN FEATHERS IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT CUTTINGS

**A. A. AL- Azzami*** **Z. M. AL-Dhanki**
**University of Anbar-College of Agriculture**

***Correspondence to**: Ammar Adil, Animal Production, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq.
**E-mail:** ag.ammar.adil@uoanbar.edu.iq

## Abstract

This study aimed to determine the efficacy of coating three broiler chicken pieces (breast, thigh and drumsticks) with locally made edible biofilms chemical composition. The coat was made from keratin isolated from broiler chicken feathers. The samples then were stored at three different period of times. A total of 35 meat broths were used at the age of marketing and after extracting the pieces, distributed to nine treatments in a laboratory experiment consisting of two factors: storage for periods 0, 7 and 14 days and packing with keratin (2.5 and 5 gm). The first three were not stored and were unpackaged and wrapped in an edible package containing 2.5 g (T1, T2 and T3) respectively, and the following three treatments were stored for 7 days in a manner similar to the first three treatments (T4, T5 and T6), respectively, and the last three treatments were stored and stored for 14 days Same as previous transactions (T7, T8 and T9), on Respectively. The results of the study showed the chemical analysis of the meat in the percentage of protein, fat and ash in the plots in storage alone. All the segments (breast, thigh and drum stick) significantly increased on day 14 of storage and showed a significant decrease in all non-stocked herds in the calculation of the packaging effect alone, there were no significant differences in all segments (chest, thigh, and drum stick), which were not coated and also coated in the protein ratio. When calculating the overlap between storage and packaging, there was a significant increase in the fat and ash ratio in the treatments (non-coated and stored for 14 days) All the products are coated and stored, regardless of the storage period and the amount of protein used in the packaging. This increase is due to the loss of moisture in the non-coated parts and the increase of the solids. The storage and packaging process also have a role in influencing the humidity. M stages of storage, due to increased moisture loss from meat cuttings while packing to maintain moisture content because of Reservation properties owned by the wrappings to reduce moisture loss in the proportion of working

**Keywords**: Refrigerated Storage, Keratin, Chicken Feathers.

## المقدمة

تعد لحوم الدواجن وخاصة الدجاج من الأغذية الصحية لأنه غني بالبروتين وقليل الدهون والكولسترول. بالإضافة إلى أن قالب الاحماض الامينية المكونة لبروتينات لحم الدجاج مقارب لقالب البروتينات الذي يحتاجه

الانسان في غذائه (القيمة البيولوجية عالية) لذلك فإن الشخص الذي يتناول لحم الدجاج لا يحتاج إلى تحطيم البروتينات المتناولة وتركيبها مرة أخرى ، لتوافق قالب الاحماض الامينية الذي يحتاجه في عملية الايض، كذلك يعدّ لحم الدجاج ارخص من لحوم الحيوانات المزرعية الأخرى كلحم الضأن ولحم الابقار(10 و11) يعمل خزن اللحم بالتبريد (1–7 يوم) إلى تحلل البروتين، ومن ثم ارتفاع نسب بعض الاحماض الامينية الحرة والببتيدات، وتعتمد سرعة التحلل على درجة حرارة الخزن (علاقة طردية)، ولاسيما عند زيادة مدة الخزن بالتبريد (4 مئوي) إلى 14 يوماً، فوجد أن النياسين في لحم الصدر والفخذ ينخفض بنسبة 11 و 21% على التوالي (8). إن تحلل البروتين في أفخاذ لحم الدجاج المخزون بالتبريد يؤدي إلى تغيرات وظيفية مثل تكوين الهلام وقابلية الذوبان والقدرة على الأستحلاب واللزوجة، وعدم قابلية اللحم على حمل الماء مما يؤدي بالتالي إلى عدم صلاحية لحم فخذ الدجاج للاستهلاك البشري (15). كما أن هناك تغيرات تحدث في اكسدة الدهون في لحم الدجاج مما تؤدي الى التأثير على دهن الذبيحة بسبب ارتفاع في مؤشرات الأكسدة عن الحد المسموح بها (7و5). كما وتنخفض الرطوبة بتقدم الخزن ويرافق ذلك انخفاض في الوزن، وقد يرجع التغيير السلبي في المواصفات الحسية (المظهر واللون والنكهة والعصيرية والقوام) إلى انخفاض نسبة الرطوبة في اللحم مما يؤدي إلى جفافه (14).

أن استخدام الأغلفة القابلة للأكل في تغليف اللحوم أو منتجاتها كان له دور في زيادة مدة الصلاحية والحفاظ على مواصفات اللحم وتركيبة كذلك تعبئة وتغليف المنتوج لها دور في الحفظ، إذ تحمي المنتوج من التلوث وتقلل الفقد بالرطوبة، ومن ثم المحافظة على وزن الذبيحة (16). ان الهدف من الدراسة هو دراسة تأثير تغليف قطعيات لحم الدجاج بالأغلفة القابلة للأكل والمصنعة محلياً والمخزونة بالتبريد في تغيرات التركيب الكيميائي للحم.

## المواد وطرائق العمل

ذبح 35 دجاجة من حقل واحد في ناحية الصقلاوية وبعمر 42 يوماً ومعدل وزن 1850 ± 100 غم، وبعد تنظيف الذبائح وتقطيعها إلى القطعيات الرئيسة اخذت العينات من قطعية الصدر (Breast) والفخذ (Thigh)، وعصا الطبال (Drumstic) واستعملت قطعيات الصدر بوزن 120± 1غم والفخذ بوزن 139± 2 غم وعصا الطبال بوزن108± 1غم واستخرجت من الذبائح بحسب الطريقة التي أشار اليها (8).

حضر الغلاف القابل للأكل بحسب الطريقة المذكورة من قبل (4) وغلفت قطع لحم الدجاج الصدر، الفخذ، عصا الطبال وتركت عينات سيطرة لم تغلف، وزعت عينات قطعيات اللحم المغلفة وغير المغلفة على عاملين رئيسيين هما التغليف والخزن وفي تسع معاملات وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وكالآتي:

- المعاملة الأولى: عينات القطعيات غير المغلفة وغير المخزونة.
- المعاملة الثانية: عينات القطعيات المغلفة (غلاف حاوي على 2.5% بروتين)، وغير مخزونة.
- المعاملة الثالثة: عينات القطعيات المغلفة (غلاف حاوي على 5% بروتين) وغير مخزونة
- المعاملة الرابعة: عينات القطعيات غير المغلفة والمخزونة لـ 7 أيام.
- المعاملة الخامسة: عينات القطعيات المغلفة (غلاف حاوي على 2.5% بروتين) والمخزونة لمدة 7 أيام.

• المعاملة السادسة: عينات القطعيات المغلفة (غلاف حاوي على 5% بروتين) والمخزونة لمدة 7 أيام.

• المعاملة السابعة: عينات القطعيات غير المغلفة والمخزونة لـ 14 أيام.

• المعاملة الثامنة: عينات القطعيات المغلفة (غلاف حاوي على 2.5% بروتين) والمخزونة لمدة 14 أياماً.

• المعاملة التاسعة: عينات القطعيات المغلفة (غلاف حاوي على 5% بروتين)، والمخزونة لمدة 14 يوماً.

وتم دراسة التركيب الكيمياوي للحم القطعيات

تقدير البروتين: تم تقدير النتروجين الكلي في قطعيات اللحم (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) بحسب الطريقة (1) وضرب الناتج للمواد الأولية في العامل 6.25، وذلك لاستخراج نسبة البروتين الكلية.

تقدير الدهن قدرت النسبة المئوية للدهن في اللحم لقطعيات الصدر، الفخذ، عصا الطبال، وذلك بالاعتماد على طريقة (1) باستعمال جهاز Soxhlet apparatus.

تقدير نسبة الرطوبة

قدرت نسبة الرطوبة بحسب الطريقة (1) باستعمال فرن كهربائي (Hot Air Sterilizer موديل YCO-01036Lتايواني النشأ) وعلى درجة حراره 105 ْم .

تقدير نسبة الرماد: قدرت نسبة الرماد بحسب الطريقة (1) باستعمال جهاز الترميد (Carbolite أنجليزي المنشأ) في درجة حرارة 600 ْم.

أُجري التحليل الاحصائي العشوائي التام باتجاهين Two Way Analysis CRD، تضمن الاتجاه الأول دراسة تأثير نسب مختلفة (صفر، 2.5 و5%) من بروتين الكيراتين المعزول من ريش الدجاج في الأغلفة المصنعة محلياً، أما الاتجاه الثاني دراسة تأثير ثلاث مدد خزن في التبريد مختلفة (صفر, 7 و14 يوماً) في نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد لغرض ادخالها في التحليل الاحصائي، وأُجري التحليل الاحصائي باستعمال برنامج SAS الاحصائي الجاهز (12) وباتباع الموديل الخطي العام (GLM)، واختبرت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار Duncan متعدد المديات عند مستوى معنوية 0.05 و0.01.

## النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج وكما هو موضح في الجدول 1 عند حساب تأثير الخزن لوحده تفوق جميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) معنويا في اليوم 14 من الخزن وظهر أقل انخفاض معنوي في جميع القطيعات غير المخزونة، وعند حساب تأثير التغليف لوحده لم تظهر هناك فروقات معنوية وفي جميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) غير المغلفة والمغلفة أيضا.

لكن عند حساب التداخل ما بين مدد الخزن 0، 7 و14 يوماً مع التغليف باستخدام البروتين بنسب مختلفة (0، 2.5 و5 غرام) يظهر الجدول 1 تفوق معنوي في قطعيات الذبيحة (الصدر وعصا الطبال) في المعاملات الثلاثة الاخيرة والمخزونة لمدة 14 يوماً بغض النظر عن كمية البروتين المستخدم في التغليف، لكن يبين ذات الجدول تفوق المعاملة السابعة (خزن 14 بدون تغليف) في قطعية الفخذ فقط.

وأظهر الجدول أيضاً انخفاض معنوي في المعاملات غير المخزونة بغض النظر عن كمية البروتين المستعمل في التغليف لقطعيات (الصدر وعصا الطبال)، بينما كانت أقل قيمة معنوية لقطعة الفخذ في المعاملة الثانية (غير مخزونة ومغلفة 2.5 غرام ببروتين الكراتين).

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها أن سبب ظهور نسبة البروتين مرتفعة في مجاميع الخزن 14 يوماً قد يعود إلى طول مدة الخزن ، والتي تسببت بزيادة فقدان الوزن غير أنه في الوقت ذاته لم يكن هناك تغير واضح في نسبة البروتين في جميع القطعيات المغلفة، ولكن في التداخل وجد زيادة في نسبة البروتين حتى في القطعيات المغلفة بنسبة بروتين 2.5 و5، ولا سيما في الصدر وعصا الطبال المخزونة 14 يوماً وهذه قد تعود بسبب فقدان الرطوبة خلال مدة الخزن وهذه النتائج متوافقة مع (9) والذي بين ان الأرتفاع في نسبة البروتين عائدة بسبب انخفاض الرطوبة للعينات المخزونة.

**جدول 1 تأثير استعمال الغلاف القابل للأكل والمصنع محلياً من بروتين الكيراتين المعزول من ريش الدجاج في تغليف قطعيات الذبيحة (الصدر، الفخذ، عصا الطبال) والخزن لمدد مختلفة (صفر، 7، 14 يوماً) في نسبة البروتين (%) للحم هذه القطعيات.**

| | المعاملات | | | الصدر | | الفخذ | | عصا الطبال | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تأثير الخزن[3] | 0 (غير مخزون) | | | 20.21 | c[1] | 18.29 | c | 19.12 | c |
| | 7 | | | 22.26 | b | 19.10 | b | 20.44 | b |
| | 14 | | | 23.65 | a | 20.11 | a | 21.62 | a |
| | مستوى المعنوية | | | 0.0001 | | 0.0001 | | 0.0001 | |
| تأثير التغليف بالبروتين [4] | 0 (غير مغلف) | | | 22.26 | | 19.51 | | 20.62 | |
| | 2.5 | | | 21.96 | | 19.00 | | 20.30 | |
| | 5 | | | 21.91 | | 18.99 | | 20.27 | |
| | مستوى المعنوية | | | [5]غ. م | | غ. م | | غ. م | |
| تأثير تداخل ما بين الخزن والتغليف بنسب بروتين مختلفة [5] | الأيام | كمية البروتين غم | رقم المعاملة | | | | | | |
| | 0 | غير مغلف | 1 | 20.16 | d | 18.43 | cd | 19.12 | c |
| | | 2.5 غرام | 2 | 20.34 | d | 18.20 | d | 19.14 | c |
| | | 5 غرام | 3 | 20.14 | d | 18.25 | cd | 19.11 | c |
| | 7 | غير مغلف | 4 | 22.72 | b | 19.27 | bc | 20.42 | b |
| | | 2.5 غرام | 5 | 22.02 | c | 19.04 | bcd | 20.48 | b |
| | | 5 غرام | 6 | 22.05 | c | 19.00 | bcd | 20.43 | b |
| | | غير مغلف | 7 | 23.90 | a | 20.85 | a | 22.32 | a |
| | 14 | 2.5 غرام | 8 | 23.51 | a | 19.76 | b | 21.28 | ab |
| | | 5 غرام | 9 | 23.53 | a | 19.74 | b | 21.27 | ab |
| | **مستوى المعنوية** | | | **0.0001** | | **0.0002** | | **0.0001** | |
| | **المتوسط العام** | | | **22.04** | | **19.17** | | **20.40** | |
| | [2]SEM | | | **0.2860** | | **0.1812** | | **0.2308** | |

1- الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل الفروقات المعنوية لهذه الصفة عند مستوى معنوية 0.05

**2**- Standard error of Mean SEM تعني متوسط الخطأ القياسي

3- تأثير الخزن: تم خزن قطعيات الذبيحة (بدون خزن، 7 أيام و14 يوماً) في ظروف مبردة (4 مئوي).

4- تأثير التغليف بالبروتين: تم استخدام غلاف قابل للأكل مضاف اليه كمية من بروتين الكيراتين لتغليف قطعيات الذبيحة (2.5 غرام و5 غرام).

5- تأثير التداخل إذ أن المعاملات الثلاث الأولى لم يتم خزنها ( غير مغلف ، 2.5 و 5 غرام ببروتين الكيراتين ) ، أما المعاملات الثلاث التي تلتها فخزنت لمدة 7 أيام ( غير مغلف ، 2.5 و 5 غرام ببروتين الكيراتين ) والمعاملات الثلاث الاخيرة خزنت لمدة 14 يوماً ( غير مغلف ، 2.5 و 5 غرام ببروتين الكيراتين ).

يبين الجدول 2 تفوق معنوي في جميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) والمخزونة لمدة 14 يوماً على المعاملات غير المخزونة والمخزونة لمدة 7 أيام وأقل انخفاض معنوي لجميع القطعيات في المعاملة التي لم تخزن عند حساب الخزن لوحدة وهذه كانت النتائج كانت مقاربة لما وجده (3)

ووجد عند حساب تأثير التغليف لوحدة تفوق المعاملات غير المغلفة في جميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) على المعاملات المغلفة جميعاً بغض النظر عن نسبة البروتين في التغليف.

وبين الجدول 2 عند حساب التداخل بين الخزن والتغليف تفوق معنوي لنسبة الدهن في المعاملة 7 (غير المغلفة والمخزونة لمدة 14 يوماً) على جميع القطعيات المغلفة والمخزونة بغض النظر عن مدة الخزن وكمية البروتين المستعملة في التغليف، وبين (الجدول 2) حصول انخفاض معنوي في جميع قطعيات اللحم (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) غير المخزونة بغض النظر إن كانت مغلفة أو غير مغلفة.

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها يتبين أن السبب في ارتفاع نسبة الدهن عند خزن القطعيات لوحدها 14 يوماً وكذلك عند عدم التغليف، بالإضافة إلى حساب التداخل ما بينهما قد يعود إلى الانخفاض في نسبة فقدان الوزن والرطوبة خلال الخزن ومن ثم زيادة نسبة الدهن بشكل واضح، وكذلك ارتفاع نسبة الدهن في القطعيات غير المغلفة كان واضحاً عند مقارنته مع القطعيات المغلفة جميعاً، وهذا قد يعود إلى زيادة فقدان الوزن و الرطوبة في القطعيات غير المغلفة مقارنة مع المغلفة التي يكون فيها نسبة الفقد أقل بسبب دور التغليف في ذلك وهذه النتائج متوافقة مع (9) والذي بين ان الأرتفاع في نسب الدهن بسبب أنخفاض الرطوبة خلال مراحل الخزن وهذا ما يعزز العلاقة العكسية بينهما .

**جدول 2. تأثير استعمال الغلاف القابل للأكل والمصنع محلياً من بروتين الكيراتين المعزول من ريش الدجاج في تغليف قطعيات الذبيحة (الصدر ، الفخذ ، عصا الطبال) والخزن لمدد مختلفة (صفر ، 7 ، 14 يوماً) في نسبة الدهن ( % ) للحم هذه القطعيات.**

| المعاملات | | | | الصدر | الفخذ | عصا الطبال |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تأثير الخزن[3] | 0 (غير مخزون) | | | 5.71 [1]c | 10.58 c | 6.69 c |
| | 7 | | | 9.39 b | 12.65 b | 10.58 b |
| | 14 | | | 11.22 a | 14.53 a | 12.87 a |
| | مستوى المعنوية | | | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| تأثير التغليف بالبروتين [4] | 0 ( غير مغلف ) | | | 10.94 a | 13.96 a | 11.30 a |
| | 2.5 | | | 7.66 b | 11.85 b | 9.42 b |
| | 5 | | | 7.72 b | 11.95 b | 9.42 b |
| | مستوى المعنوية | | | 0.0001 | 0.0001 | 0.0013 |
| | الأيام | كمية البروتين غم | رقم المعاملة | | | |
| تأثير تداخل ما بين الخزن والتغليف بنسب بروتين مختلفة [5] | 0 | غير مغلف | 1 | 5.70 e | 10.57 c | 6.72 c |
| | | 2.5 غرام | 2 | 5.67 e | 10.62 c | 6.63 c |
| | | 5 غرام | 3 | 5.75 e | 10.57 c | 6.74 c |
| | 7 | غير مغلف | 4 | 12.50 b | 14.35 b | 11.40 b |
| | | 2.5 غرام | 5 | 7.74 d | 11.74 c | 10.18 b |
| | | 5 غرام | 6 | 7.94 d | 11.88 c | 10.16 b |
| | 14 | غير مغلف | 7 | 14.62 a | 16.96 a | 15.78 a |
| | | 2.5 غرام | 8 | 9.58 c | 13.21 b | 11.46 b |
| | | 5 غرام | 9 | 9.47 c | 13.42 b | 11.36 b |
| | مستوى المعنوية | | | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| | المتوسط العام | | | 8.77 | 12.59 | 10.05 |
| | [2]SEM | | | 0.594 | 0.4118 | 0.579 |

1- الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل الفروقات المعنوية لهذه الصفة عند مستوى معنوية 0.05

2- SEM (Standard error of Mean تعني متوسط الخطأ القياسي.

3- تأثير الخزن: تم خزن قطعيات الذبيحة (بدون خزن، 7 أيام و14 يوماً) في ظروف مبردة (4 مئوي).

4- تأثير التغليف بالبروتين: تم استخدام غلاف قابل للأكل مضاف اليه كمية من بروتين الكيراتين لتغليف قطعيات الذبيحة (2.5 غرام و5 غرام).

**5-** تأثير التداخل إذ أن المعاملات الثلاث الأولى لم يتم خزنها ( غير مغلف ، 2.5 و 5 غرام ببروتين الكيراتين ) ، أما المعاملات الثلاث التي تلتها فخزنت لمدة 7 أيام ( غير مغلف ، 2.5 و 5 غرام ببروتين الكيراتين ) والمعاملات الثلاث الاخيرة خزنت لمدة 14 يوماً ( غير مغلف ، 2.5 و 5 غرام ببروتين الكيراتين ) .

وعند حساب نسبة الرطوبة يظهر الجدول 3 نسبة الرطوبة عند قياسها في قطعيات اللحم (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) عند الخزن لوحده أن أعلى قيمة معنوية في نسبة الرطوبة ولجميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) في المعاملة غير المخزونة وأقل انخفاض معنوي كانت عند الخزن 14 يوماً ولجميع القطعيات المخزونة، وهذه النتيجة متوافقة مع ما حصل عليه (14)، والذي أوضح حدوث انخفاض معنوي في معدل وزن اللحم، بسبب زيادة فقدان الرطوبة مما أدى بالنهاية إلى انخفاض معنوي في نسبة الرطوبة.

بينما بين الجدول 3 تأثير التغليف لوحدة تفوق معاملات التغليف (2.5 و5 غرام كيراتين)، ولجميع القطعيات (الصدر، الفخذ وعص الطبال) بارتفاع نسبة الرطوبة على المعاملات غير المغلفة ولجميع القطعيات، ومن حساب تأثير التداخل بين الخزن والتغليف وجد أن أعلى نسبة رطوبة في المعاملات الثلاث الأولى التي لم يتم خزنها (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين)، بينما أقل انخفاض معنوي في نسبة الرطوبة كان واضحاً في المعاملة السابعة غير المغلفة والمخزونة لمدة 14 يوماً.

مما سبق يتضح من خلال الجدول 3 أن لعملية الخزن والتغليف دوراً في التأثير على نسبة الرطوبة، إذ يؤدي الخزن إلى تقليل نسبة الرطوبة بتقدم مراحل الخزن، بسبب زيادة فقدان الرطوبة من القطعيات بينما يعمل التغليف على المحافظة على نسبة الرطوبة بسبب الخواص الحجزية التي تمتلكها الأغلفة في تقليل الفقد في نسبة الرطوبة، والمحافظة على المواد الغذائية التي قد تخرج مع السوائل وهذا ما أوضحه (13) والذي ظهر في هذه النتيجة.

**جدول 3 تأثير استعمال الغلاف القابل للأكل والمصنع محلياً من بروتين الكيراتين المعزول من ريش الدجاج في تغليف قطعيات الذبيحة (الصدر، الفخذ، عصا الطبال) والخزن لمدد مختلفة (صفر، 7، 14 يوماً) في نسبة الرطوبة (%) للحم هذه القطعيات.**

| المعاملات | | | | الصدر | الفخذ | عصا الطبال |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تأثير الخزن[3] | 0 (غير مخزون) | | | 70.91 a[1] | 68.11 a | 70.60 a |
| | 7 | | | 65.19 b | 64.96 b | 65.75 b |
| | 14 | | | 62.08 c | 61.93 c | 62.00 c |
| | مستوى المعنوية | | | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| تأثير التغليف بالبروتين[4] | 0 ( غير مغلف ) | | | 63.64 b | 63.30 b | 64.00 b |
| | 2.5 | | | 67.57 a | 66.38 a | 68.01 a |
| | 5 | | | 66.97 a | 65.31 a | 66.33 a |
| | مستوى المعنوية | | | 0.0001 | 0.0001 | 0.0041 |
| تأثير تداخل ما بين الخزن والتغليف بنسب بروتين مختلفة [5] | الايام | كمية البروتين غم | رقم المعاملة | 70.98 a | 67.98 a | 69.23 ab |
| | 0 | غير مغلف | 1 | 70.66 a | 68.31 a | 73.04 a |
| | | 2.5 غرام | 2 | 71.11 a | 68.03 a | 69.53 ab |
| | | 5 غرام | 3 | 61.76 d | 68.03 cd | 64.65 c |
| | 7 | غير مغلف | 4 | 67.81 b | 66.57 ab | 67.04 bc |
| | | 2.5 غرام | 5 | 66.00 bc | 65.11 bc | 65.55 bc |
| | | 5 غرام | 6 | 58.18 e | 58.73 e | 58.12 d |
| | 14 | غير مغلف | 7 | 64.25 c | 64.28 cd | 63.95 c |
| | | 2.5 غرام | 8 | 63.82 cd | 62.78 d | 63.92 c |
| | | 5 غرام | 9 | 0.0019 | 0.0136 | 0.0001 |
| | مستوى المعنوية | | | 66.06 | 65.00 | 66.11 |
| | المتوسط العام | | | 0.860 | 0.611 | 0.864 |
| | [2]SEM | | | | | |

1. الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل الفروقات المعنوية لهذه الصفة عند مستوى معنوية 0.05
2. SEM (Standard error of Mean) [2] تعني متوسط الخطأ القياسي.
3. تأثير الخزن: تم خزن قطعيات الذبيحة (بدون خزن، 7 أيام و14 يوماً) في ظروف مبردة (4 مئوي).
4. تأثير التغليف بالبروتين: تم استخدام غلاف قابل للأكل مضاف اليه كمية من بروتين الكيراتين لتغليف قطعيات الذبيحة (2.5 غرام و5 غرام).
5. تأثير التداخل إذ أن المعاملات الثلاث الأولى لم يتم خزنها (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين)، أماالمعاملات الثلاث التي تلتها فخزنت لمدة 7 أيام (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين) والمعاملات الثلاث الاخيرة خزنت لمدة 14 يوماً (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين).

وعند تقدير نسبة الرماد يبين الجدول 4 نسبة الرماد في قطعيات اللحم (الصدر، الفخذ وعصا الطبال) إذ تفوقت معنويا نسبة الرماد في قطعتي الصدر والفخذ المخزونة لمدة 14 يوماً، أما في قطعة عصا الطبال فتفوقت في مدة الخزن 7 و14 يوماً عند حساب تأثير الخزن لوحده. وعند حساب تأثير التغليف وجد حصول ارتفاع معنوي في نسبة الرماد لقطعيات الصدر والفخذ في المعاملات غير المغلفة، وتفوقت معنويا على بقية المعاملات، أما قطعة عصا الطبال فلم تظهر فيها تأثيرات معنوية. ومن خلال تأثير التداخل بين الخزن والتغليف يبين لنا الجدول 4 ارتفاع معنوي في المعاملة السابعة (غير المغلفة وغير المخزونة) ولجميع القطعيات وفي جميع معاملات التجربة، وأقل قيمة معنوية ظهرت في قطعيات (الصدر والفخذ) في المعاملة الأولى (غير المخزونة وغير المغلفة) والمعاملة الثالثة (غير المخزونة و5 غم بروتين كيراتين)، في قطعية عصا الطبال ظهرت أقل

قيمة في المعاملة الثانية (غير مخزونة 2.5 غم بروتين كيراتين)، والمعاملة الثالثة (غير المخزونة و5 غم بروتين الكيراتين).

مما تقدم يتضح ومن خلال الجدول أدناه أن هذه النتيجة جاءت متوافقة مع ما حصل عليه (2 و6) والذي وجد زيادة نسبة الرماد ناتجة عن انخفاض الرطوبة بزيادة مدة الخزن، والذي ظهر في الجدول (3) والذي أكد أن سبب زيادة نسبة الرماد، بسبب زيادة فقدان الرطوبة من القطعيات خلال الخزن وخاصة في القطعيات غير المغلفة ولأطول مدة خزن.

**جدول 4 تأثير استعمال الغلاف القابل للأكل والمصنع محلياً من بروتين الكيراتين المعزول من ريش الدجاج في تغليف قطعيات الذبيحة (الصدر، الفخذ، عصا الطبال) والخزن لمدد مختلفة (صفر، 7، 14 يوماً) في نسبة الرماد (Ash) (%) للحم هذه القطعيات.**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **المعاملات** | | | | | | **الصدر** | **الفخذ** | **عصا الطبال** |
| **تأثير الخزن**[3] | | | | | | **0 (غير مخزون)** | 1.26 [1]c | 1.06 c | 1.17 b |
| | | | | | | 7 | 1.40 b | 1.25 b | 1.30 a |
| | | | | | | 14 | 1.52 a | 1.34 a | 1.38 a |
| | | | | | | **مستوى المعنوية** | 0.0001 | 0.0001 | 0.0005 |
| **تأثير التغليف بالبروتين** [4] | | | | | | **0 ( غير مغلف )** | 1.45 a | 1.30 a | 1.31 |
| | | | | | | 2.5 | 1.35 b | 1.19 b | 1.28 |
| | | | | | | 5 | 1.37 b | 1.17 b | 1.26 |
| | | | | | | **مستوى المعنوية** | 0.0153 | 0.0025 | **غ . م** [5] |
| **تأثير تداخل ما بين الخزن والتغليف بنسب بروتين مختلفة** [6] | **الأيام** | **كمية البروتين غم** | **رقم المعاملة** | | | | 1.270 e | 1.080 d | 1.210 cd |
| | 0 | **غير مغلف** | 1 | | | | | | |
| | | **2.5 غرام** | 2 | | | | 1.276 ed | 1.090 cd | 1.166 d |
| | | **5 غرام** | 3 | | | | 1.256 e | 1.036 d | 1.146 d |
| | 7 | **غير مغلف** | 4 | | | | 1.44 bc | 1.340 b | 1.273 bcd |
| | | **2.5 غرام** | 5 | | | | 1.40 bcd | 1.220 bc | 1.373 abc |
| | | **5 غرام** | 6 | | | | 1.37 cde | 1.216 bc | 1.256 bcd |
| | 14 | **غير مغلف** | 7 | | | | 1.66 a | 1.503 a | 1.453 a |
| | | **2.5 غرام** | 8 | | | | 1.40 bcd | 1.266 b | 1.313 abcd |
| | | **5 غرام** | 9 | | | | 1.50 b | 1.273 b | 1.386 ab |
| | | | | | | **مستوى المعنوية** | 0.0338 | 0.0001 | 0.0083 |
| | | | | | | **المتوسط العام** | 1.39 | 1.225 | 1.286 |
| | | | | | | [2]SEM | 0.026 | 0.029 | 0.024 |

1. الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تمثل الفروقات المعنوية لهذه الصفة عند مستوى معنوية 0.05
2. (Standard error of Mean) SEM تعني متوسط الخطأ القياسي
3. تأثير الخزن لوحده: تم خزن قطعيات الذبيحة (بدون خزن، 7 أيام و14 يوماً) في ظروف مبردة (4 مئوي).
4. تأثير التغليف بالبروتين: تم استخدام غلاف قابل للأكل مضاف اليه كمية من بروتين الكيراتين لتغليف قطعيات الذبيحة (2.5 غرام و5 غرام).
5. غ. م: غير معنوي
6. تأثير التداخل إذ أن المعاملات الثلاث الأولى لم يتم خزنها (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين)، أما المعاملات الثلاث التي تلتها فخزنت لمدة 7 أيام (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين) والمعاملات الثلاث الاخيرة خزنت لمدة 14 يوماً (غير مغلف، 2.5 و5 غرام ببروتين الكيراتين).

المصادر


1. A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis, 13th. Association of official analytical chemists. Washington, DC.
2. Al-Douri, L. D. K. (2010). Effect of freezing process on the chemical properties of cooked chicken meat. Jordanian Journal of Agricultural Sciences, 6(1): 146-157.
3. Al-Hadithi, Musa'ab Sada'a (2011). The effect of freezing and cooking on the chemical composition and specific qualities of broiler meat, MSc Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, pp.56.
4. Anker, M., Stading, M., and Hermansson, A. M. (2000). Relationship between the microstructure and the mechanical and barrier properties of whey protein films. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(9): 3806-3816.
5. Anna, M. A. (2014). Effect of Refrigerated Storage on Quality of Chicken Meat Balls. Asian J. Dairy and Food Research, 33 (1): 48-51.
6. Brewer, M. S., McKEITH, F. K., & Britt, K. (1992). Fat, soy and carrageenan effects on sensory and physical characteristics of ground beef patties. Journal of Food science, 57(5): 1051-1055.
7. Devatkal, S., and Mendiratta, S. K. (2001). Use of calcium lactate with salt-phosphate and alginate-calcium gels in restructured pork rolls. Meat science, 58(4): 371-379.
8. Book: Beklemishev, W.N. (1969). Principles of comparative anatomy of invertebrates. University of Chicago Press, Edinburghs, pp. 15-58.
9. Mohamed, H. F., & Ahmed, M. M. (2017). Study of the early biochemical changes in chicken meat and effect of frozen storage on quality characteristics. Al-Anbar Journal of Veterinary Sciences, 10(1): 61-69.
10. Marcinkowska-Lesiak, M., Zdanowska-Sąsiadek, Ż., Stelmasiak, A., Damaziak, K., Michalczuk, M., Poławska, E., ... and Wierzbicka, A. (2016). Effect of packaging method and cold-storage time on chicken meat quality. CyTA-Journal of Food, 14(1): 41-46.
11. Salinas, Y., Ros-Lis, J. V., Vivancos, J. L., Martínez-Máñez, R., Marcos, M. D., Aucejo, S., and Lorente, I. (2012). Monitoring of chicken meat freshness by means of a colorimetric sensor array. Analyst, 137(16): 3635-3643.
12. SAS Institute. 2004. The SAS System for Windows, Release 9.01. SAS Institute Inc., Cary, NC.
13. Sona, V., Lukas Vapenka, Jaromír Hradecký, Jaroslav Dobias, Jana Hajslova, Catherine Loriot , Lucia Vannini , Jan Poustka.(2017). Testing of polybutylene succinate-based films for poultry meat packaging. Polymer Testing 60(1): 357-364.
14. Tarladgis, B. G., Watts, B. M., Younathan, M. T., and Dugan Jr, L. (1960). A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. Journal of the American Oil Chemists' Society, 37(1): 44-48.

15. Xiong, Y. L. (2000). Protein oxidation and implications for muscle food quality. Antioxidants in Muscle Foods: Nutritional Strategies to Improve Quality. New York: Wiley and Sons, 85-90.
16. Zhou, G. H., Xu, X. L., and Liu, Y. (2010). Preservation technologies for fresh meat–A review. Meat science, 86(1): 119-128.