قابلية الأغلفة القابلة للأكل في خفض نسبة الدهن والرطوبة المفقودة لصدر الدجاج المقلي

علاء عبدالكريم محسن ليلى أحمد فتاح الجنابي نشمية كاظم تقي

الملخص

الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير تغليف صدر الدجاج بالمحاليل الغروية في اثناء عملية القلي العميق في حاصل الطبخ وتقديرمحتوى الرطوبة ومحتوى الزيت وتقويم الصفات الحسية، كما تم حساب نسبة الغلاف الملتصق. حضرت المحاليل من ٤% جلاتين و٤% بكتين و٤% نشا الذرة بصورة منفردة ثم بردت .تم غمر صدر الدجاج في المحاليل مضرة الكل على حدة، ثم إكسائها بطحين الصمون. تم غمر إنموذج السيطرة في طحين الصمون فقط.

قليت المعاملات جميعها في درجة حرارة ١٨٠ مئوية، وحساب الإنخفاض في نسبة الدهن الممتص والرطوبة المفقودة. كما تم إجراء التقويم الحسي. بينت النتائج حصول إنخفاض في محتوى الزيت وإنخفاض نسبة الرطوبة المفقودة في المعاملات المغلفة كافة في اثناء عملية القلي عند المقارنة مع إنموذج السيطرة غير المغلف .وأن غلاف البكتين قد خفض نسبة الدهن ونسبة الرطوبة المفقودة أكثر من غلاف الجلاتين ونشأ الذرة. وان المعاملات المغلفة جميعها قد حسنت من الصفات الحسية لصدر الدجاج المقلي عند المقارنة مع إنموذج السيطرة.

المقدمة

تعد قلي الغذاء من الطرق الرئيسة لتحضير الغذاء اليومي**Moyano** و**Pedreschi** (٢٨) وتستخدم عملية القلي العميق على نطاق واسع في تحضير العديد من الأغذية بغمر الغذاء المحضر في الزيت الساخن. إذ تعمل الحرارة العالية على تبخر جزء من الماء من الغذاء المقلي ووجود الزيت في المحيط يؤدي الى امتصاصه من قبل الغذاء مما يكسبه قواماً وملمساً ونكهة مقبولة تعمل على زيادة استساغة الأغذية **Pedreschi** وجماعته (٣٢)، **Porta** وجماعته (٣٤) ولكن في الوقت نفسه فأن الأغذية المقلية تمثل مصدراً قلقاً من الناحية الصحية للمستهلك لإحتمالية تسببها في أمراض القلب الوعائية **Tavera-Quiroz** وجماعته (٤٢)، **Varela** و**Fiszman** (٤٥) وإحتمالية تطور أشكال عدة من السرطان لإحتواءها على نسبة أعلى من الدهون مقارنة بالطرق الأخرى المستعملة في إعداد الطعام.لذا تدعو الحاجة نحو تطوير وتحسين طرائق تحضير الغذاء لخفض مستويات الدهن المكتسبة في خلال عملية القلي والحد من فقدان الرطوبة من الغذاء **Mallikarjunan** وجماعته (٢٢) مع المحافظة على صفات المواد المقلية المتمثلة بالطبقة الخارجية وطراوة النسجة داخل الغذاء **Hunter** (١٦)، **Pambou-tobi** وجماعته (٣٠).

وفي الوقت الحاضر اصبح هناك توجه بصدد استعمال الغرويات المائية (**hydrocolloids**) الطويلة السلسلة وبتحضير محاليل أغلفة مشتقات السليلوز لتكوين حاجز يمنع إمتصاص الدهون في اثناء عملية القلي **Rahimi** و**Ngadi** (٣٥)، **Salvador** (٤٠).

كما وان هذه المواد تعد حاجزاً للاوكسجين وثنائي أوكسيد الكاربون والدهون . لذا فان تغليف الأغذية قبل قليها اصبح خياراً جديداً لحل هذه المشكلة، واستعمل العديد من المواد منها البروتينية ومشتقات السليلوز والالجينات والبكتين والنشأ علاوة على السكريات المتعددة **Dragich** و**Krochta** (٩)، **Garmakhany** وجماعته (١٣)، **Tavera-Quiroz** وجماعته (٤٣).

كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

وقد أصبح مألوفاً جداً في السنوات الأخيرة إستهلاك الأغذية المغطاة بالعجائن أوخلطة الدقيق وبالأخص الأسماك والأغذية البحرية والدواجن والخضراوات **Brandt** (٧)، إذ يكون المزيج المستعمل في تغليفها على شكل عجينة سائلة مكونة من النشا والطحين والتوابل والماء، وهذه المكونات تؤدي عملاً كبيراً في صفات المنتوج المقلي النهائي**Freitas (12)**. ذكر كل من **Kulp** و**Loewe** (٢٠). أن العديد من الطرق اتبعت لتقليل إمتصاص الأغذية المقلية للدهون منها شملت كساء الأغذية بمسحوق المادة المراد تغليف الغذاء بها مثل مسحوق فتات الخبز.وتغطيس الأغذية مباشرة في المحاليل الطلائية ودمج مادة الطلاء بمسحوق فتات الخبز بعدة بتقانات عديدة لزيادة قابلية التصاقه بالمادة الغذائية.

لذا كان الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير إستخدام الأغلفة المصنعة من الجلاتين والبكتين في حفظ الصفات الحسية والكيميائية لشرائح صدر الدجاج المقلية وتقويم مقدار خفض نسبة الدهن الممتص ونسبة الرطوبة المفقودة من الغذاء المقلي. فضلاً عن تقويم حاصل الطبخ وحساب نسبة الغلاف الملتصق.

المواد وطرائق البحث

تم إجراء هذا البحث في مختبر تصنيع الأغذية في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

تحضير محاليل الطلاء للأغلفة القابلة للأكل

تضمنت الدراسة تحضير ثلاثة محاليل طلائية وهي محلول الجلاتين ٤% ومحلول البكتين ٤% ومحلول النشا (٤%)، تم وتحضير محلول الجلاتين حسب الطريقة المتبعة من قبل الجنابي (١) بإذابة ٤ غرام من الجلاتين البقري (حلال) في الماء المقطر وبدرجة حرارة بين ٤٠ –٤٥°م مع إضافة ٠.٤ غرام من السوربيتول لكل غرام من الجلاتين وإكمال الحجم الى ١٠٠ مل مع التحريك المستمر بخلاط كهربائي والتسخين في حمام مائي الى ٧٠°م لمدة ١٠ دقائق ثم إزالة الهواء بواسطة مفرغ هوائي، وتحضير محلول البكتين حسب الطريقة المتبعة من قبل **Garmakhany** وجماعته (١٣)، بمزج ٤ غرام من البكتين بهدوء في الماء المقطر مع إضافة ٠.٦ غرام من السوربيتول لكل غرام من البكتين وإكمال الحجم الى ١٠٠ مل، ثم مزجها بالخلاط بسرعة العالية لضمان ذوبان البكتين بصورة جيدة ثم إزالة الهواء بوساطة مفرغ هوائي. وتحضير محلول النشا حسب الطريقة المتبعة من قبل **Marıa** وجماعته (٢٣) بمزج ٤ غرام من النشا بهدوء في الماء المقطر مع إضافة ٠.٦ غرام من السوربيتول لكل غرام من النشأ وإكمال الحجم الى ١٠٠ مل، مع التحريك المستمر والتسخين في حمام مائي الى ٩٥°م لمدة ٣٠ دقيقة مع التحريك المستمر ثم إزالة الهواء بوساطة مفرغ هوائي.

تحضير شرائح صدر الدجاج

تم شراء لحم صدر الدجاج المنزوع العظم من الأسواق المحلية (مجمد تركي المنشأ) ترك لمدة ٢٤ ساعة بدرجة حرارة ٤°م لإزالة حالة التجميد، بعدها قطعت شرائح صدر الدجاج بأبعاد ٧×١٢×١ (٢٦) وتم تغليف اللحم على مرحلتين، إذ قسمت قطع الدجاج الى أربع مجاميع بواقع ٢٠ قطعة لكل معاملة غمرت ثلاث مجاميع من قطع اللحم في المحاليل الطلائية المحضرة كل على حدة وتركت لتجف لمدة ١٥ ثانية، ثم غمرت في طحين الصمون الجاف في المرحلة الثانية ، أما إنموذج السيطرة فقد تم غمره بالطحين فقط وتم قلي صدر الدجاج في ١ لتر من زيت زهرة الشمس على مسخن كهربائي في درجة حرارة 180 م لمدة ٤ دقائق.

تقدير نسبة الرطوبة

قدرت نسبة الرطوبة وفق الطريقة المتبعة من قبل **AOAC** (٤) بوزن **5** غرامات من أصابع البطاطا قبل القلي وبعده بوضعها في فرن حراري بدرجة حرارة ١٠٥°م للمدة ٢٠ –٢٤ ساعة لحين ثبوت الوزن.

تقدير نسبة الدهن

قدرت نسبة الدهن في شرائح صدر الدجاج قبل وبعد القلي بإستخلاص الدهن بطريقة السوكسليت حسب الطريقة الرسمية للجمعية الامريكية لكيميائي الزيوت **AOAC** (٣). بإستعمال البترول إيثر لأنه مذيباً عضوياً ولمدة ٥ ساعات لكل عينة بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ثم حساب المعدل لكل معاملة.

حساب نسبة الرطوبة المفقودة بعد القلي

تم حساب نسبة الرطوبة المفقودة بعد القلي وفقاً القانون التالي :

$$\text{الرطوبة المفقودة \%} = \frac{\text{نسبة الرطوبة قبل القلي ـ نسبة الرطوبة بعد القلي}}{\text{نسبة الرطوبة بعد القلي}} \times ١٠٠$$

نسبة الإنخفاض في الدهن الممتص بسبب التغليف

تم حساب نسبة الإنخفاض في نسبة الدهن الممتص بسبب التغليف بعد القلي وفق الطريقة التي ذكرها كل من **Dragich** و**Krochta** (٩) في العلاقة الأتية:

$$\text{نسبة الانخفاض \%} = \frac{\text{نسبة الدهن للمعاملة الغير مغلفة ـ نسبة الدهن في المعاملة المغلفة}}{\text{نسبة الدهن في المعاملة الغير مغلفة}} \times ١٠٠$$

حساب حاصل الطبخ

تم حساب حاصل الطبخ بوزن قطع الدجاج المغلفة قبل القلي وبعده وحساب حاصل الطبخ وفقاً للطريقة المتبعة من قبل**Parinyasiri** وجماعته (٣١) حسب العلاقة الأتية:

$$\text{حاصل الطبخ} = \frac{\text{وزن القطع المغلفة بعد القلي}}{\text{وزن القطع المغلفة قبل القلي}} \times ١٠٠$$

حساب نسبة الغلاف الملتصق

تم حساب نسبة الغلاف الملتصق بوزن قطع صدر الدجاج قبل التغليف وبعد التغليف وفقاً الطريقة المتبعة من قبل **Parinyasiri** وجماعته (٣١) حسب العلاقة الأتية:

$$\text{مقدار الغلاف الملتصق \%} = \frac{\text{الوزن بعد التغليف – الوزن قبل التغليف}}{\text{الوزن قبل التغليف}} \times ١٠٠$$

التقييم الحسي

تم إجراء التقويم الحسي وفق الطريقة المتبعة من قبل قبوري (٢) على أساس أن يكون ١٠ نقاط لكل صفة حسية، حيث يكون المقياس من ١٠ الى ١، وقد تم التقويم الحسي في قسم علوم الأغذية بواسطة أساتذة القسم

وذوي الخبرة بهذا المجال وبواقع ١٠ أشخاص. والصفات التي قيمت هي: اللون والطعم والنكهة والقوام والتقبل وكانت درجات التقويم كما يأتي: ١٠–٩ ممتاز، ٨.٩–٨ جيد جدا، ٧.٩–٧ جيد، ٦.٩– ٦ مقبول، ٥.٩– ٥ غير مقبول، ٤.٩–٤ مرفوض.

التحليل الإحصائي

أجري التحليل الإحصائي للنتائج المتحصلة بإستعمال التصميم العشواي الكامل وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأقل فرق معنوي (LSD) على مستوى 0.05 بإستعمال البرنامج الجاهز SAS (٣٨).

النتائج والمناقشة

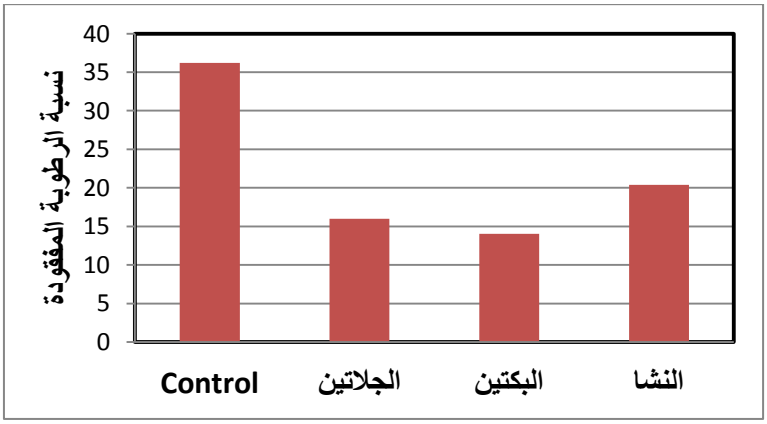
التأثير في نسبة الرطوبة بعد القلي

يبين جدول (١) التركيب الكيميائي لنسبة الرطوبة للمعاملات قيد الدراسة في صدر الدجاج المقلي بعد انتهاء عملية القلي. إذ بينت النتائج ان تغليف شرائح صدر الدجاج بالأغلفة القابلة للأكل للمعاملات جميعها ادى الى إحتفاظها بنسبة أعلى من الرطوبة بعد القلي عند المقارنة مع إنموذج السيطرة الغير مغلف وبفروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) مقارنة مع نموذج السيطرة غير المغف وبواقع ٣٦.٢% للرطوبة المفقودة أثناء القلي. وبينت النتائج أنغلاف البكتين كان أفضل من غلافي الجلاتين والنشا في احتفاظ شرائح صدر الدجاج بنسبة أعلى من الرطوبة. يبين شكل (١) القيم المحسوبة لنسبة الرطوبة المفقودة في اثناء القلي، إذ أدت عملية التغليف الى خفض نسبة الرطوبة المفقودة خلال القلي بواقع ١٦ و١٤.٠٢ و٢٠.٤% للمعاملات المغلفة بمحلول الجلاتين والبكتين والنشا على التوالي كما كانت فروقاً معنوية ($p<0.05$) عند المقارنة مع نموذج السيطرة غير المغلف إذ كانت نسبة الرطوبة المفقودة ٣٦.٢%.

جدول ١: التركيب الكيميائي لنسبة الدهن والرطوبة بعد القلي في شرائح صدر الدجاج المغلفة بالمحاليل الطلائية للبكتين والجلاتين والنشا ونموذج السيطرة غير المغلف

المعاملة	نسبة الرطوبة%	نسبة الدهن %
Control	**47.32**	١٦.٠٢
جلاتين	**62.34**	٨.٢١
بكتين	**63.81**	٧.٢٤
نشا	**55.01**	٩.٧٢
LSD value	**3.132***	**1.299 ***

*** ($p<0.05$)**



2.624* LSD value

شكل ١ : تأثير تغليف شرائح صدر الدجاج بمحاليل طلاء من البكتين والجلاتين والنشأ في مستوى النسبة المحسوبة للرطوبة المفقودة بعد القلي.

ان اللزوجة العالية لمحلول البكتين ادت الى تكوين طبقة أكثر سمكاً من محلول الجلاتين في هذه الدراسة مما أدى إحتفاظ صدر الدجاج بنسبة من الرطوبة أعلى من محلول الجلاتين والنشا. إذ بين كل من **Cunningham** و **Tiede** (٨)، **Usawakesmanee** وجماعته (٤٤) ان المحاليل الطلائية عالية اللزوجة تعمل على زيادة سمك الغلاف الملتصق بالمادة الغذائية.

وجد **Dragich** و**Krochta** (٩) ان العديد من الاغلفة القابلة للأكل مثل كاربوكسي مثيل سليلوز والبكتين وصمغ الغوار **guar gum** اعطت نتائجاً ايجابية في خفض نسبة الدهن الممتص في الأغذية المقلية وتحسين من نوعية شرائح البطاطا المقلية.

كما أن إستعمال الجلاتين في تغليف الأغذية المقلية قلل من نسبة الرطوبة المفقودة واعطى منتوجاً هشاً وغلافاً مشهياً، بسبب تركيب المادة البروتينية الفريدة فأنه يمتلك قدرة كبيرة في التفاعل وتكوين التجلطات والهلاميات وأنظمة بلاستيكية لزجة فضلاً عن ملائمته للتحوير الكيميائي المهم في هندسة المواد والحصول على الصفات المرغوبة فيها والملائمة للتغليف والتطبيقات المتخصصة **Greusot** وجماعنه (١٤)، **Weber** (٤٦).

أن المحلول الطلائي للنشا أعطى نتائجاً ايجابية في خفض نسبة الرطوبة المفقودة من شرائح صدر الدجاج لأنه من البوليمرات المحبة للماء مما يسمح بحدوث الترابط بين الماء والغلاف بحيث يساعد في خفض نسبة الرطوبة المفقودة من سطح الغذاء **Mellema** (24).

ذكر كل من **Pelaes** وجماعته (٣٣)، **Song** وجماعته (٤١) ان إنخفاض نسبة الرطوبة المفقودة وإنخفاض نسبة إمتصاص الدهن يعود الى تكوين طبقة واقية على سطح الأغذية في المرحلة الأولية للقلي نتيجة الحرارة، وان هذه الطبقة ستمنع التبادل بين الرطوبة والدهن من خلال الأغذية ووسط القلي.

ذكرت **Malak** (٢١) أن قدرة هذه الأغلفة على الإحتفاظ بالرطوبة يقلل من نسبة الدهن الذي يحل محل الرطوبة المفقودة وهذا يتفق مع ماذكره **Holownia** وجماعته (١٥) الى ان استعمال انواع من الاغلفة يقلل من امتصاص الدهون والإحتفاظ بنسبة أعلى من الرطوبة في المنتجات النشوية ومنتجات الدجاج .لذا فأن سلامة الغلاف ضرورية لمنع وجود تصدعات في الغلاف مما يقلل من كفاءة الغلاف ويفشل من الغرض من عملية التغليف.

التأثير في نسبة الدهن بعد القلي

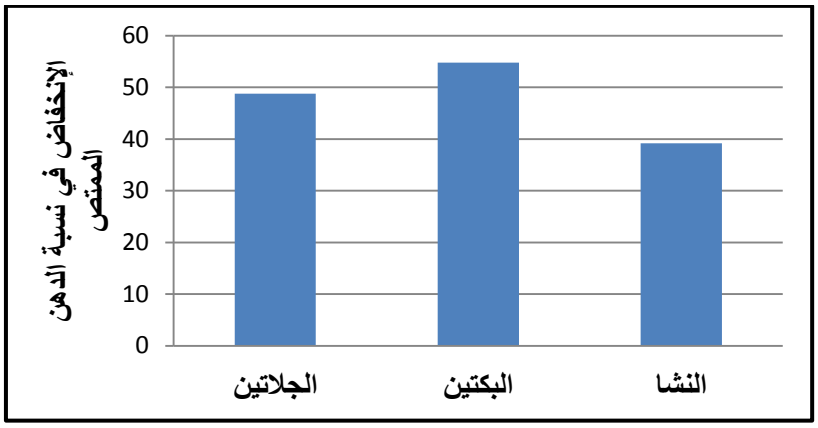
تظهر النتائج في جدول (١) التركيب الكيميائي لشرائح صدر الدجاج المقلي، إذ حصل إنخفاض في نسبة الدهن لشرائح صدر الدجاج المقلية والمغلفة بمحاليل الطلاء وكانت ٨.٢١، ٧.٢٤ و٩.٧٣% في المعاملات المطلية بمحاليل الجلاتين والبكتين والنشا على التوالي عند المقارنة مع إنموذج السيطرة غير المغلف بالمحاليل الطلائية التي بلغت ١٦.٠٢% وبفروق معنوية على مستوى ($p< 0.05$)، إن الأغلفة القابلة للأكل تقلل من الفقد في الرطوبة خلال القلي لان المحاليل الطلائية تعد من المواد الغروية التي تكون غلاف على المادة الغذائية تمنع إمتصاص الدهن مما يؤدي الى خفض كمية الزيت الممتص في الاغذية المقلية **Indrani** وجماعته (١٧)، **Maria** وجماعته (٢٣).

وأن العلاقة بين فقدان الرطوبة وإمتصاص الدهون علاقة طردية ويعدان عاملين متلازمين لان فقدان الرطوبة يسبب وجود فراغات تؤدي الى أن يحل الزيت محلها **Saguy** و**Pinthus** (٣٧). فأن الاختلافات في محتويات

الدهون والرطوبة بين الدجاج المقلي غير المطلي والمطلي ربما يرجع ذلك إلى استبدال الماء بالزيت بعد عملية التبخر في أثناء القلي، مما يسبب زيادة في محتوى الزيت الأطعمة المقلية **Kim** وجماعته (١٨).

يظهر شكل (٢) يبين نسبة الإنخفاض في نسبة الدهن الممتص وكانت بواقع (٥٤.٨%–٤٨.٧٥% ٣٩.٢%) في أغلفة البكتين والجلاتين والنشا على التوالي، عند المقارنة مع نموذج السيطرة غير المغلف، وتبين النتائج أن غلاف البكتين قد تفوق على غلافي الجلاتين والنشا في خفض نسبة الزيت الممتص من قبل شرائح صدر الدجاج وذلك بخفض نسبة الرطوبة المفقودة عند القلي ويرجح سبب ذلك لزوجته العالية التي كونت غلافاً سميكاً متراصاً يقلل من نفاذية المواد من والى الغذاء المغلف به. وقد لوحظ من النتائج المستحصلة أن غلاف الجلاتين كان ذو فعالية واضحة في خفض نسبة الدهن بشرائح صدر الدجاج المقلية عند المقارنة بإنموذج السيطرة لان إنخفاض نفاذية الأغلفة لبخار الماء هو بسبب تكون الأواصر التساهمية في أغلفة البروتين ما يعطي للغلالف الفعالية العالية بخفض نسبة الدهن في الغذاء **Rayner** وجماعته (٣٦) وأن كفاءة الأغلفة البروتينية تعود الى قدرتها على تكوين شبكة قوية ومتراصة عند تعرضها للحرارة وتمنع تأثرها في العوامل الخارجية مما يزيد من قابليتها الحجزية **Asmita** وجماعته (٥)، **Young** (٤٧). إذ وجد **Bertolini-Suarez** وجماعته (٦) ان المثيل سليلوز قد خفض ٣٠% من نسبة الدهن للعجائن المقلية المغلفة مع عدم وجود تأثير في محتوى الرطوبة النهائي والملمس واللون للمنتوج.

ان هذه المواد تعمل أغلفة قابلة للأكل لها القابلية في السيطرة على نقل الرطوبة والحد من نقل الغاز مما يؤخر هجرة الزيت الى الغذاء كما ان لهذه الأغلفة القدرة على حمل المواد المانعة للأكسدة والمانعة لنمو الأحياء المجهرية فضلا عن تحسين قوام الأغذية **Kokoszka** وجماعته (١٩)، **Ozdemir** و**Floros** (٢٩).



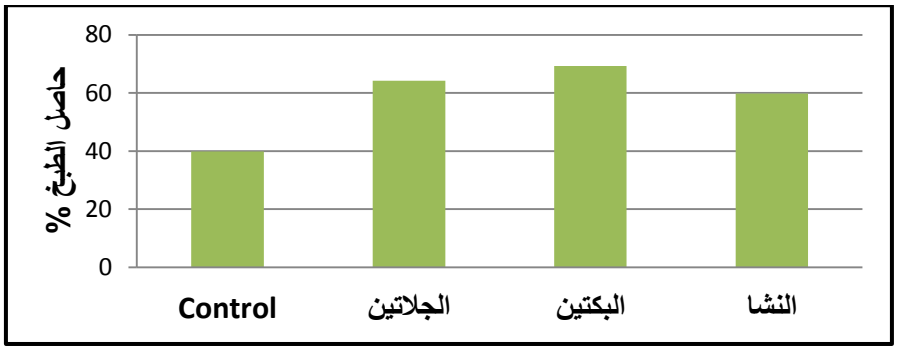
5.235* LSD value

شكل ٢: تأثير تغليف شرائح صدر الدجاج بمحاليل طلاء من البكتين والجلاتين والنشا في مستوى النسبة المحسوبة للدهن الممتص بعد القلي.

التأثير في حاصل الطبخ

لوحظ من النتائج في شكل (٣) ارتفاع نسبة حاصل الطبخ بعد القلي لقطع الدجاج المغلفة بالمحاليل الطلائية بفارق معنوي وكانت بواقع (٦٩.٣، ٦٤.١٧ و٥٩.٨٣%) لأغلفة البكتين والجلاتين والنشا، على التوالي، عند المقارنة مع نموذج المقارنة غير المغلف بالمحاليل الطلائية والذي كان حاصل الطبخ فيه ٣٩.٨% وعلى مستوى إحتمالية ($p< 0.05$). وهذا قد يعود الى عوامل عدة أهمها فقدان جزء من الغلاف وفقدان الرطوبة وجزء من مادة اللحم المقلي في أثناء عملية القلي للقطع غير المطلية بالمحاليل الطلائية **Saguy** و**Pinthus** (٣٧). إذ لوحظ أن غلاف البكتين كان أكثر كفاءة في رفع نسبة الطبخ لقطع الدجاج المقلية بسبب لزوجته العالية مقارنة

بمحلولي الجلاتين والنشا وتكوين غلاف سميك مما قلل من نسبة الرطوبة المفقودة ومن فقدان مادة الغلاف، وكذلك غلاف الجلاتين أعطى نتائجا ايجابية في رفع نسبة حاصل الطبخ ويرجع السبب الى تكوينة شبكة متراصة عند القلي نتيجة دنترة جزيئات البروتين وتجمعها وزيادة لزوجتها **Asmita** وجماعته (٥)، **Young** (٤٧) ولكن بنسبة أقل من البكتين. أن رفع نسبة حاصل الطبخ يعد من الامور المهمة ولو بنسب بسيطة عند انتاج غذاء معين على نطاق واسع وبكميات كبيرة مما يؤدي الى تحسين مستوى العائد الإقتصادي للمنتج فضلاً عن المحافظة على القيمة الغذائية.

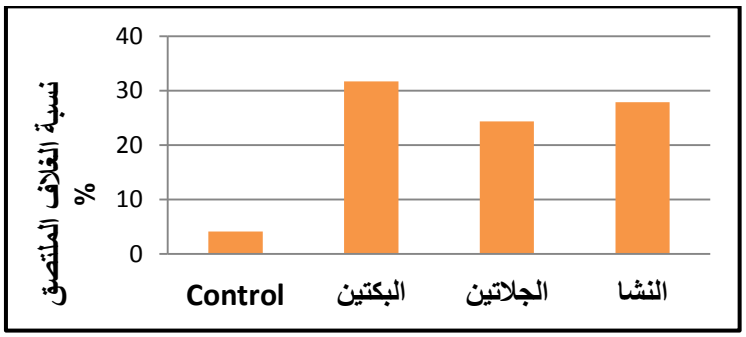


3.191*LSD value

شكل ٣: تأثير تغليف شرائح صدر الدجاج بالمحاليل الطلائية للبكتين والجلاتين والنشا في حاصل الطبخ.

تأثير نوع الغلاف الطلائي في نسبة الغلاف الملتصق

أشارت النتائج في الشكل (٤) الى أن نسبة طحين الصمون الملتصق فوق قطع الدجاج كانت **31.67**، **24.63** و**27.84%** لغلاف البكتين وغلاف الجلاتين وغلاف النشا على التوالي وبفروق معنوية عند مستوى (**p<0.05**) عند المقارنة مع نموذج السيطرة غير المغلف بالمحاليل الطلائية الذي كانت نسبة الغلاف الملتصق به ٤.١٣%. إذ أشارت النتائج الى أن نسبة الغلاف الملتصق في القطع المطلية بغلاف البكتين أعلى نسبة من الغلاف للقطع المطلية بغلاف الجلاتين على نحو معنوي إذ ذكر كل من **Cunningham** و**Tiede** (٨)، **Tavera-Quiroz** وجماعته (٤٣) أن إستعمال لمحاليل الطلائية العالية اللزوجة تعمل على زيادة نسبة الطحين الملتصق بالمادة الغذائية. وتوجد علاقة طردية بين نسبة لزوجة الأغلفة والغلاف الملتصق بالغذاء **Mohamed** وجماعته (**26**).



2.307*LSD value

شكل ٤: تأثير التغليف بالمحاليل الطلائية للبكتين والجلاتين والنشأ في طحين الصمون الملتصق بشرائح صدر الدجاج.

التقويم الحسي

أشارت نتائج التقويم الحسي للمعاملات جميعها (العينات المغلفة بالبكتين والجلاتين والنشأ) قيد الدراسة الى تفوقها على نموذج السيطرة وبفروقات معنوية على مستوى إحتمالية (**p< 005**).

يعد التقويم الحسي من أهم الفحوص التي تجرى لتقويم مدى هشاشة الإغذية المقلية وتقبل المنتجات الغذائية من قبل المستهلكين، وأنها أحد العوامل المساهمة في إدراك المستهلك لخواص أو لصفات الغذاء الحسية مثل المظهر والنكهة والقوام **Weber** (٤٦).

إذ أثبتت الأغلفة القابلة للأكل كفاءتها في تحسين الصفات الحسية لقطع الدجاج المقلية وعدم ظهور مؤشرات سلبية للصفات الحسية المدروسة جميعها. كما يظهر في جدول (٢) ويعود ذلك الى قدرة هذه الأغلفة في خفض نسبة الرطوبة المفقودة ونسبة الدهن الممتص من قبل الغذاء، إذ أشار **Moreira** وجماعته (٢٧) الى أن أهم العوامل التي تحدد مدى التقبل الحسي للغذاء المقلي هي النكهة والمظهر الخارجي وهذه الصفات لها علاقة وطيدة بالمحتوى الرطوبي ومحتوى الدهن واللون والنكهة . وأن نسبتي الزيت والرطوبة تؤديان عملاً كبيراً في حمل وتعزيز أو تقليل مواد النكهة في الأغذية ، فضلا عن تفاعلهما مع مكونات الغذاء لتحسين نكهة الغذاء والنسجة للأغذية المقلية. وأن نوع المادة المستعملة في تغطية هذه الاغذية له عمل كبير في نسجة الغذاء المقلي (٣٩) فضلاً عن أن إستعمال درجة الحرارة **180**م في القلي أدى الى إمتصاص زيت أقل ومنتوج ذي وقوام هش ومحبب **Fiszman** و**Salvador** (١١).

جدول ٢: نتائج التقويم الحسي لشرائح الدجاج المقلية المغلفة بغلاف البكتين والجلاتين والنشا وإنموذج السيطرة غير المغلف

الصفة / المعاملة	المظهر واللون	النسجة والقوام	الطعم	درجة التقبل
Control	**5.33**	**5.67**	**5.67**	**6.57**
الجلاتين	**8.33**	**8.33**	**8.99**	**8.17**
البكتين	٨.٦٧	**8**	**9.33**	**8.83**
النشا	**7**	**7.33**	**7.33**	**7.67**
LSD value	**1.331 ***	**1.331 ***	**1.185***	**0.859***

*** ($p<0.05$)**

مما سبق نستنتج إن المحاليل المستعملة قيد الدراسة أثبتت قدرتها في خفض محتوى الزيت وخفض نسبة الرطوبة المفقودة في المعاملات المغلفة جميعها في اثناء عملية القلي عند المقارنة مع نموذج السيطرة غير المغلف. وأن غلاف البكتين قد خفض نسبة الدهن ونسبة الرطوبة المفقودة أكثر من غلاف الجلاتين ونشا الذرة .وان المعاملات المغلفة جميعها قد حسنت من الصفات الحسية لصدر الدجاج المقلي عند المقارنة مع نموذج السيطرة.

المصادر

١-الجنابي، ليلى أحمد (٢٠٠٨). تحضير أغشية قابلة للأكل من الجلاتين وهريس التفاح وأستعمالها في تغليف بعض المواد الغذائية. رسالة ماجستير – جامعة بغداد –كلية الزراعة – قسم علوم الأغذية.

٢- قبوري، حنين عزيز (٢٠٠٨).دراسة التغيرات في خصائص جودة الدجاج النصف مقلي لأثناء التجميد المنزلي. رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، كلية التربية والإقتصاد المنزلي، قسم علوم الأغذية.

3- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. The Association of Official Analytical Chemists. Arlington. Virginia, USA.1298p.

4-AOAC, (2000). In: Cunniff, P. (Ed.), Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th ed. AOAC Association of Official Analytical Chemists International, Gaithersburg, MD, USA.

5-Asmita S. Phule and S Uday. Annapure. (2013). Effect of coating of hydrocolloids on chickpea (*Cicer arietinum L.*) and green gram. Research J., 20(2): 565-573

6-Bertolini-Suarez, R.; L.A. Campanone; M.A. Garcia and N.E. Zaritzky (2008). Comparison of the deep frying process on coated and uncoated dough systems. J. Food Eng., 84: 383-393.

7-Brandt, L,A. (2002). Sticky business: Creating coating that stick prepared Foods, 171:50-55.

8-Cunningham, F.E. and L.M. Tiede (1981). Influence of batter viscosity on breading of chicken drumsticks. J.of Food Sci., 46: 1950, 1952

9-Dragich, A. and M.J. Krochta (2010). Whey Protein Solution Coating for Fat-Uptake Reduction in Deep-Fried Chicken Breast Strips. J. of Food Sci., 75(1), S43-S47. doi: 10.1111/j.1750-3841.2009.01408.

10-Dunford, N. (2004) . Deep-Fat Frying Basics For Food. FAPG-126:Services.

11-Fiszman, S.M. and A. Salvador (2003). Recent development on coating batters.Trend in Food Sei. And Tech.,14:1950-1952.

12-Freitas, D. (2009). Reducing of fat uptake in cassava product during deep-fat frying. J.of Food Engineering, 94:390-394.

13- Garmakhany, AD.; H.O. Mirzaei; M. Kashani Nejad and Y. Maghsudlo (2008). Study of oil uptake and some quality attributes of potato chips affected by hydrocolloids. Eur. J. Lipid Sci. Technol., 110:1045–1049.

14-Greusot, N.; P.A. Wierenga; M.C. Laus; M.L.F Giuseppin and H. Gruppen (2011). Rheological properties of patatin gels compared with beta-lactoglobulin ovalbumin, and glycinin. J. of the Sci. of Food and Agriculture, 91(2): 253-261

15- Holownia, K; M. Chinnan; M. Erickson and P. Mallikarjunan (2000). Quality evaluation of edible film – coated chicken strips and frying oils, J.of Food Sci., 65:1087-1090.

16-Hunter, G.(1991). Coating for seafood-some technical aspects.−16 Infofish Inter. 3/91: 58-62.

17-Indrani. M.;S. Chitra and S. Jarpula (2014). Study on the Effective Reduction of Oil Up-Take by the Application of Edible Hydrocolloid Coatings on French Fries. International Journal of Research in Engineering and Advanced Technology, 2(23): 2320-8791.

18-Kim, D.N., J.; I.Y. Lima; H.G. Bae and S. Lee. (2011). Effect of hydrocolloid coatings on the heat transfer and oil uptake during frying of potato strips. J. Food Eng., 102: 317-320.

19- Kokoszka, S.; F. Deeaufort; A. Hambleton; A. Lenart and A. Voilley (2010). Protein and glycerol contents affect physico-chemical properties of soy protein isolate-based edible films. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 11: 503–510.

20-Kulp,K. and R.Loewe .(1990).Batters and Breadings in food Processing St.Paul,MN:American Association of Cereal Chemists.Inc.14(24):123-131.

21-Malak.M.(2014). Application of Whey Protein and Whey Protein Isolate as Edible Coating Films on Potato Pellets Chips to Reduce Oil Uptake During Deep Fryiny. Contemporary Engineering Sciences, 7(34): 1839 – 1851.

22-Mallikarjunan P.; M.S. Chinnan; V. M. Balasubramania and R.D Phillips. (1997). Edible coatings for deep-fat frying of starchy products. LWT, Food Sci. and Techn., 30: 709–714.

23- Marıa, S.; E. Perez; P.E. Rodriguez; G. Romel; D. Marie-Noe and Rolland-Sabate, A. (2012). Some properties of starch and starch edible films from under-utilized roots and tubers from the Venezuelan .Amazons. Journal of Cellular Plastics, 48(6): 526–544.

24-Mellema, M. (2003). Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. Trends Foods Sci.Tech.,14:364-3730.

25-Mohamed, S.;N.A. Hamid and M.A. Hamid (1998) Food components affecting the oil absorption and crispiness of fried batter. J. of the Scince of Food. Agric.,7:39-45 .

26-Mohamed, Y.; Ho H.Maskat Yip and M. Haryani Mahali (2005).The performance of amathyl cillullose –treated coating during the fraying of apoulitry product. International J. of Food Sci. ,65: 1194-1199.

27- Moreira, R.G.; E. Castell ; M.E. Perez and A. Maria (1999). Deep fat frying: Fundamentals and Applications. Maryland, USA. Aspen publication.

28- Moyano, P. and F. Pedreschi. (2006). Kinetics of oil uptake during frying of potato slices: Effect of pretreatments. Lebensm. Wiss. U. Technol., 39: 285-29.

29- Ozdemir M. and J. Floros (2008). Optimization of edible whey protein films containing preservatives for water vapor permeability, water solubility and sensory characteristics. J. of Food Engineering, 86:215–224.

30-Pambou-tobi, N.; E. Arab-Tehrany and R.K. Niamayoua. (2016) .RSM Applied for Optimization of Deep-Fat Fried Ripe Plantain Slices and Study of Oxidation Kinetics of Oil by DSC and Polar Methods. J. of Food Sci.and Technology , 53: 269-280.

31-Parinyasiri, T., T.C. Chen and R.J. Reed (1991). Yields and breading dispersion of chicken nuggets during deep-fat frying as affected byprotein content of breading flour," J. Food Proce and Preserv., 15:369-376.

32-Pedreschi, F.; P. Moyano; N. Santis and R. Pedreschi (2007). Physical properties of pre-treated potato chips. J. Food Eng., 79: 1474-1482.

33- Pelaes Vital A. C.; A. Guerrero; M. J. de Oliveira; V. M. Valero; C. B. Carvalho; B. A. de Abreu Filho; G.S. Madrona and I. N. do Prado (2016). Effect of edible and active coating (with rosemary and oregano essential oils) on beef characteristics and consumer acceptability. Research article. J., Pone. 11(8) .

34-Porta, R.; L. Mariniello; PD. Pierro; A. Sorrentino; VC.L. Giosafatto; R.M. Giovanna; E. Marilena and D.P. Prospero (2012). Water Barrier Edible Coatings of Fried Foods. J. of Biotechnology and Biomaterials. 2(7).

35-Rahimi, J. and M.O. Ngadi (2015). Surface Ruptures of Fried Batters as Influenced by Batter Formulations. J. of Food Engineering, 152: 50-56.

36-Rayner, M.; V. Ciolfi; B. Maves; P. Stedman and G.S. Mittal, G.S. (2000). Development and application of soy-protein films to reduce fat intake in deep-fried foods. J. of the Food and Agric. Sci., 80:777-782.

37-Saguy, I.S. and E.J. Pinthus. (1995). Oil uptake during deep fat frying: factors and mechanism. Food. Tec., 49: 142–145.

38-SAS. (2012). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

39-Salvador, A.; T. Sanz and S. Fiszman (2002). Effect of corn flour, salt and leavening on the texture of fried , battered squid rings. J. Food Sci., 67: 730-733.

40-Salvador, A.; T. Sanz and S.M. Fiszman (2008). Performance of methyl cellulose in coating batters for fried products. Food Hydrocolloid., 22: 1062-1067.

41-Song, Y.; L. Liu; H. Shen; J. You and Y. Luo (2011). Effect of sodium alginate-based edible coating containing different anti-oxidants on quality and shelf life of refrigerated bream (*Megalobrama amblycephala*). Food Control, 22: 608-615.

42-Tavera-Quiroz, J.M.; M. Urriza; A. Pinottia and N. Bertolaa (2011). Plasticized methylcellulose coating for reducing oil uptake in potato chips. J.of Food Sci and Agriculture, 92 (7): 1346-1353

43- Tavera-Quiroz, J.M.; M. Urriza; A. Pinottia and N. Bertolaa (2012). Plasticized methylcellulose coating for reducing oil uptake in potato chips. J. of the Science of Food and Agriculture, 92(7): 1346-1353.

44- Usawakesmanee, W.; P. Wuttijumnong; S. Manjeet; A. Jangchud and N. Raksakulthai (2005). Effects of Edible Coating Ingredient as a Barrier to Moisture and Fat of Fried Breaded Potato. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 39: 98–108.

45-Varela, P., and S. Fiszman (2011). Hydrocolloids in fried foods: A review. Food Hydrocolloid, 25: 1801-1812.

46-Weber, C.J. (2000). Properties of biobased packaging materials and food biopackagings. In biobased packaging materials for the food industry, status and perspectives . A European Concerted Action Denmark.

47- Young, R. J. (1983). Introduction to Polymers. pp 3-4. Chapman and Hall, New York.

THE ABILITY OF EDIBLE HYDROCOLLOID COATINGS ON REDUCTION OF OIL REDUCTION OF OIL CONTENT AND MOISTURE ON FRIED CHICKEN BREAST

A. A. K. Muhsen L. A. F. Al-Janab N. K. Tagi

ABSTRACT

The aim of this work was to study the effect of different Hydrocolloid Coatings solution on Chicken breast during deep-fat frying on cooked yield ,moisture content , oil condtent, and sensory properties. coating takeup were also determined. Coating solutions 4% Pectein, 4% Gelatein and 4% Corn Starch were prepared separately and cooled. Chicken breast were dipped separately in each coating solution, then coated with bread flour .The control chicken breast coated separately with bread flour only.

All treatments were fried in oil at 180◦c and analyzed for the reduction of oil uptake and moisture loosing . Sensorial attributes were also evaluated .The obtained results have shown that all coating treatments were reduced oil content and moisture loose during deep fat frying ,compared with control .Pectein coating films was reducing oil content and moisture loose more than Gelatein and Corn Starch . All samples were found to improve all sensorial features of fried Chicken breast compared to control.

College of Agric. Eng. Sci., Baghdad Univ., Baghdad, Iraq.