



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم الأغذية

تأثير استخدام لب القرع العسلي في تصنيع بعض المنتجات الوظيفية

Effect Of Using Pumpkin Pulp On Processing Of Some Functional Products

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية
(قسم الأغذية)

إعداد الطالب

فريق أحمد القراحي

إشراف

المشرف المشارك

الدكتورة هدى حبال

الأستاذ المساعد في قسم علوم الأغذية
كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق

المشرف الرئيسي

الدكتورة ليلى المغربي

المدرسة في قسم علوم الأغذية
كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق

دمشق 2020م

الإهداء

إلى من أشرقت الأرض بنوره وأظلمت السنون من بعده .. إلى من علمني الصبر واجتياز
العثرات والصعاب.. إلى من زرع فيَّ المنافسة وحب التفوق

والذي رحمه الله

إلى كل ما هو جميل في الحياة

والدتي الحبيبة

إلى سندي وسر راحة بالي

أخي وأختي

إلى من تشاركت معهم الضحكات والأحزان، من بوجودهم هانت الغربة وكانوا لي عائلة كبيرة

ببلاد الغربة

زملائي وأصدقائي

كلمة شكر

أتوجه برسالة إلى بلد الياسمين بلدي الثاني سورية التي قضيت فيها دراستي كواحد من أبنائها، أتمنى لها زوال المحنة ودوام الاستقرار.

أسمى معاني الشكر والعرفان وعظيم الامتتان إلى من ساندني في انجاز هذا العمل وكانوا لي عوناً ومرشداً خلال فترة البحث أساتذتي المشرفين الدكتورة لنا المغربي والدكتورة هدى حبال.

أتقدم بالشكر إلى السادة أعضاء لجنة الحكم الأستاذ الدكتور محمد محمد والأستاذ الدكتور صياح أبو غرة لتكريمهما قبول تحكيم هذه الرسالة وتقويمها لتكون لبنة صالحة في درب البحث العلمي.

كما أتوجه بالشكر إلى إحدى منارات العلم وصروحه العريقة جامعة دمشق وأشكر عمادة كلية الزراعة ممثلة بالسيد عميد الكلية الأستاذ الدكتور عبد الوهاب مرعي ونائب العميد للشؤون العلمية الأستاذ الدكتور عماد العيسى.

أشكر رئاسة قسم علوم الأغذية ممثلة بالسيد رئيس القسم الأستاذ الدكتور أحمد هال وجميع من ذلّلوا لنا سبل العلم والمعرفة أعضاء الهيئة التدريسية وجميع العاملين في القسم.

وختاماً أتقدم بالشكر لكل زملائي واصدقائي الحاضرين هذه المناقشة كل باسمه وصفته.

فهرس العناوين

المحتوى	رقم الصفحة
الفصل الأول: المقدمة وأهداف البحث	
1-المقدمة	2
مبررات وأهداف البحث	4
الفصل الثاني: الدراسة المرجعية	
2-الدراسة المرجعية	6
2-1-وصف وتصنيف القرع العسلي	6
2-2-التركيب الكيميائي لللب القرع العسلي	6
2-3-المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة في لب القرع العسلي	10
2-3-1-المركبات الفينولية	10
2-3-2-الكاروتينات	11
2-3-3-النشاط المضاد للأكسدة	12
2-4-3-الفيتامينات	13
2-4-التركيب الكيميائي لقشور القرع العسلي	13
2-5-المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة في قشور القرع العسلي	15
2-5-1-المركبات الفينولية	15
2-5-2-الكاروتينات	15
2-5-3-النشاط المضاد للأكسدة	16
2-5-4-الفيتامينات	16
2-6-التركيب الكيميائي لبذور القرع العسلي	16
2-7-القيمة الغذائية والعلاجية للقرع العسلي	17
2-8-تصنيع لب وقشور القرع العسلي	17
2-8-1-تجفيف لب وقشور القرع العسلي	18
2-8-2-استرجاع لب وقشور القرع العسلي للرطوبة	19
2-8-3-تخزين لب وقشور القرع العسلي	20
2-8-4-استبدال دقيق القمح بدقيق القرع العسلي في المخبوزات	21
2-8-5-لفائف القرع العسلي	23
الفصل الثالث: مواد وطرائق البحث	
3- مواد وطرائق البحث	27
3-1- مواد البحث	27

27	2-3- طرائق البحث
27	3-2-1. تحضير شرائح ودقيق لب القرع العسلي المجففة
27	3-2-2. تحضير شرائح ودقيق قشور القرع العسلي المجففة
28	3-2-3. تصنيع البسكويت
28	3-2-4. تصنيع لفائف القرع العسلي
29	مخطط البحث
30	3-2-5. الاختبارات الكيميائية
30	3-2-5-1. التركيب الكيميائي
30	3-2-5-2. تقدير الفينولات الكلية
31	3-2-5-3. تقدير الكاروتينات
31	3-2-5-4. تعيين النشاط المضاد للأكسدة وفق طريقة DPPH
32	3-2-6. الاختبارات الفيزيائية
32	3-2-6-1. حساب نسبة الاسترجاع
32	3-2-6-2. تعيين مؤشرات اللون
32	3-2-7. التقييم الحسي
33	2-3-8. التحليل الإحصائي
الفصل الرابع: النتائج والمناقشة	
35	4. النتائج والمناقشة
35	4-1. تجفيف شرائح لب وشرائح قشور القرع العسلي وطحنهما:
35	4-1-1- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لللب القرع العسلي
38	4-1-2- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في مؤشرات لون لب القرع العسلي
39	4-1-3- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لقشور القرع العسلي
41	4-1-4- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في مؤشرات لون قشور القرع العسلي
42	4-2. تخزين شرائح لب وشرائح قشور القرع العسلي ودقيقهما

42	4-2-1- تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح لب القرع العسلي المجفف
43	4-2-2- تأثير التخزين في مؤشرات لون شرائح لب القرع العسلي المجفف
44	4-2-3- تأثير التخزين في معدل استرجاع شرائح لب القرع العسلي المجفف للرطوبة
45	4-2-4- تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق لب القرع العسلي
47	4-2-5- تأثير التخزين في مؤشرات اللون لدقيق لب القرع العسلي
47	4-2-6- تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح قشور القرع العسلي المجفف
49	4-2-7- تأثير التخزين في مؤشرات اللون لشرائح قشور القرع العسلي
49	4-2-8- تأثير التخزين في معدل استرجاع قشور القرع العسلي المجفف للرطوبة
50	4-2-9. تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق قشور القرع العسلي
51	4-2-10. تأثير التخزين في مؤشرات اللون لدقيق قشور القرع العسلي
52	4-3. الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب وقشور القرع العسلي في البسكويت
52	4-3-1. التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي
54	4-3-2. مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي
55	4-3-3. تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي
57	4-3-4. تأثير التخزين في مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي
58	4-3-5. التقييم الحسي للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي
59	4-3-6. تأثير التخزين في التقييم الحسي للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي
60	4-4. لفائف القرع العسلي
60	4-4-1. تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لللفائف القرع العسلي
62	4-4-2. تأثير التخزين في مؤشرات اللون لللفائف القرع العسلي
63	4-4-3. تأثير التخزين في التقييم الحسي لللفائف القرع العسلي
الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات	

65	الاستنتاجات
66	التوصيات
الفصل السادس: المراجع	
68	المراجع

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
8	محتوى لب القرع العسلي من العناصر المعدنية	الجدول (1)
17	محتوى بذور القرع العسلي من العناصر المعدنية	الجدول (2)
35	التركيب الكيميائي لللب القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة والدقيق	الجدول (3)
37	لمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لللب القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة والدقيق	الجدول (4)
38	قيم مؤشرات اللون لللب القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة ودقيق اللب	الجدول (5)
39	التركيب الكيميائي لقشور القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة ودقيقها	الجدول (6)
40	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لقشور القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة والدقيق	الجدول (7)
42	قيم مؤشرات اللون لقشور القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة ودقيق القشور	الجدول (8)
42	التركيب الكيميائي لشرائح لب القرع العسلي المجفف	الجدول (9)
43	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح لب القرع العسلي المجفف	الجدول (10)
44	قيم مؤشرات اللون لشرائح لب القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (11)
44	معدل الاسترجاع لشرائح لب القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (12)
45	التركيب الكيميائي لدقيق لب القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر	الجدول (13)
46	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق لب القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر	الجدول (14)
47	قيم مؤشرات اللون لدقيق لب القرع العسلي المجفف خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (15)
48	التركيب الكيميائي لشرائح قشور القرع العسلي المجفف خلال التخزين	الجدول (16)
48	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح قشور القرع العسلي المجفف	الجدول (17)
49	مؤشرات اللون لشرائح قشور القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة 6 أشهر.	الجدول (18)
50	معدل استرجاع شرائح قشور القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (19)
50	التركيب الكيميائي لدقيق قشور القرع العسلي المخزن لمدة 6 أشهر	الجدول (20)

51	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق قشور القرع العسلي المخزن لمدة 6 أشهر	الجدول (21)
51	مؤشرات اللون لدقيق قشور القرع العسلي المجفف خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (22)
52	التركيب الكيميائي للبسكويات المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي	الجدول (23)
53	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويات المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي	الجدول (24)
54	قيم مؤشرات اللون للبسكويات المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي	الجدول (25)
56	التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويات المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (26)
57	قيم مؤشرات اللون للبسكويات المدعم بدقيق لب وقشور القرع العسلي خلال التخزين	الجدول (27)
58	التقييم الحسي للبسكويات المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي	الجدول (28)
59	التقييم الحسي للبسكويات خلال التخزين لمدة (6) أشهر	الجدول (29)
60	التركيب الكيميائي للفائف القرع العسلي المصنعة	الجدول (30)
61	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للفايف القرع العسلي	الجدول (31)
62	قيم مؤشرات اللون للفايف القرع العسلي خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (32)
63	قيم مؤشرات التقييم الحسي للفايف القرع العسلي خلال التخزين لمدة 6 أشهر	الجدول (33)

الملخص

أجري هذا البحث في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة _ جامعة دمشق خلال الفترة الممتدة من 2017/9/19م حتى 2019م، هدف البحث الدراسة تأثير عملية تجفيف لب وقشور القرع العسلي في التركيب الكيميائي والمحتوى من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة والخصائص الفيزيائية (معدل الاسترجاع ومؤشرات اللون) لشرائح لب وقشور القرع العسلي ودقيقيهما، ودراسة تأثير استبدال دقيق القمح بدقيق لب ودقيق قشور القرع في التركيب الكيميائي والمحتوى من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة ومؤشرات اللون والخصائص الحسية للبسكوبيت الوظيفي، وتصنيع لفائف القرع العسلي ودراسة تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمحتوى من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة ومؤشرات اللون والخصائص الحسية للفايف المصنعة.

أظهرت النتائج أن لب القرع العسلي الطازج غني بالكربوهيدرات الكلية إذ بلغت (83.69) % (على أساس الوزن الجاف)، كما بلغ محتواه من الفينولات الكلية والكاروتينات، والنشاط المضاد للأكسدة ، (486.36) مغ/100غ، (1890.09) ميكروغرام/100غ، (67.1) % على التوالي، وبلغت نسبة الكربوهيدرات الكلية في قشور القرع العسلي الطازج (80.40) %، كما بلغ محتواها من الفينولات الكلية (374.17) مغ/100غ والكاروتينات (1216.42) ميكروغرام/100غ والنشاط المضاد للأكسدة (57.84) % (على أساس الوزن الجاف).

انخفض محتوى العينات المجففة (شرائح ودقيق لب وقشور القرع العسلي) من المركبات الفعالة حيويًا (الفينولات الكلية والكاروتينات) والنشاط المضاد للأكسدة، كما انخفضت قيم مؤشرات اللون (L) و (a) و (b) مقارنةً مع العينات الطازجة.

أدت عملية التخزين على درجة حرارة الغرفة لمدة (6) أشهر إلى انخفاض محتوى العينات المجففة (شرائح ودقيق لب وقشور القرع العسلي) من المركبات الفعالة حيويًا (الفينولات الكلية والكاروتينات) والنشاط المضاد للأكسدة، كما انخفض معدل الاسترجاع وقيم مؤشرات اللون (L) و (a) و (b) مقارنةً مع العينات الطازجة.

لم تؤثر عملية الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي في البسكويت الوظيفي معنوياً في التركيب الكيميائي، بينما ارتفع محتواه من المركبات الفعالة حيويًا (الفينولات الكلية والكاروتينات) والنشاط المضاد للأكسدة وقيم مؤشرات اللون (a) و (b)، وانخفضت قيم مؤشر اللون (L) بالمقارنة مع البسكويت الشاهد. كما أدت عملية تخزين البسكويت الوظيفي إلى انخفاض محتواه من المركبات الفعالة حيويًا (الفينولات الكلية والكاروتينات) والنشاط المضاد للأكسدة وانخفاض قيم مؤشرات اللون (L) و (a) و (b) مقارنةً مع عينة بسكويت الشاهد، ولم تؤثر عملية التخزين في التقييم الحسي للبسكويت.

بلغ محتوى لفائف لب القرع العسلي من الكربوهيدرات (94.41%) ومن الفينولات الكلية والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة (19.53) مغ/100غ، (76.25) ميكروغرام/100غ ، (22)% على التوالي (على أساس الوزن الجاف). لم تؤثر عملية التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة معنوياً ($P < 0.05$) في التركيب الكيميائي لللفائف، وانخفض محتوى اللفائف من المركبات الفعالة حيويًا (الفينولات الكلية والكاروتينات) والنشاط المضاد للأكسدة وقيم مؤشر اللون (L)، وارتفعت قيم مؤشري اللون (a) و (b)، كما لم يؤثر التخزين لمدة (6) أشهر في نتائج التقييم الحسي للمنتج.

الكلمات المفتاحية:

لب وقشور القرع العسلي، التجفيف، الفينولات الكلية ، الكاروتينات ، النشاط المضاد للأكسدة ،البسكويت الوظيفي، التخزين، لفائف القرع العسلي.

Abstract

This research was conducted at the the Department of Food Science Laboratories, Faculty of Agriculture, Damascus University during 19/9/2017 to 2019, The research aimed to study the effect of dehydration of pumpkin pulp and peels on the chemical composition and the content of bioactive compounds, antioxidant activity and physical properties (Rehydration ratio and colour parameters) of pumpkin pulp and peels (slices and flour), and study the effect of replacement of wheat flour with pumpkin pulp and peels flours on the chemical composition and content of bioactive compounds, antioxidant activity, colour parameters and sensory properties of functional biscuits. Making of pumpkin leathers and study the effect of storage on chemical composition and content of bioactive compounds, antioxidant activity, colour parameters and sensory properties of leathers.

The results showed that fresh pumpkin pulp rich in total carbohydrates was (83.69)% (dwb), total phenols (486.36) mg/100g, carotene (1890.09) µg/100g and antioxidant activity (67.1)%. The total carbohydrate content in fresh pumpkin peels was (80.40)%, and its content of total phenols, carotene and antioxidant activity was (374.17) mg/100g, (1216.42) µg/100g, (57.84)%, respectively.

The content of dried samples (slices and flours) of bioactive compounds (total phenols and carotene) and antioxidant activity decreased and decreased colour values of (L), (a) and (b) parameters compared with fresh samples.

Storage at room temperature for 6 months decreased bioactive compounds content and antioxidant activity of dried samples (slices, pulp), and also decreased rehydration rate, colour values of (L), (a) and (b) parameters compared to fresh samples

The partial replacement of wheat flour with pumpkin pulp and peel flour in functional biscuits did not significantly affect on chemical composition, while increased its content of bioactive compounds (total phenols and carotenoids), antioxidant activity and color values (a) , (b) parameters, and decreased Color value (L) parameter compared with control biscuits. Functional biscuits storage also led to decrease in bioactive compounds content, antioxidant activity and decreased color values (L), (a) and (b) parameters compared with control biscuit.

Results showed that pumpkin pulp leathers had content of carbohydrates (94.41)%, total phenols (19.53) mg/100g, carotenoids (76.25) μ g/100g and antioxidant activity (22)% (dwb). Storage at room temperature for 6 months did not significantly ($P > 0.05$) affect on chemical composition of leathers, but decreased content of bioactive compounds, antioxidant activity and color value of (L) parameter and increased values of (a) ,(b) parameters. Storage for 6 months did not affect on results of the sensory evaluation of the product.

Key words:

Pumpkin pulp and peel, drying, total phenols, carotene, antioxidant activity, functional biscuits, storage, pumpkin leathers.

الفصل الأول

المقدمة وأهداف البحث

Introduction & Aims

1-المقدمة Introduction:

تُعدُّ الفصيلة القرعية من أكبر الفصائل النباتية وتضم مجموعة كبيرة من النباتات، حيث ينتمي لها (130) جنس وأكثر من (800) نوع ويمثّل القرع أهم أجناسها، و يُعدُّ القرع العسلي من أقدم النباتات المزروعة ويُعتقد أن منطقة أمريكا الشمالية والمكسيك هي الموطن الأصلي للقرع حيث تمّ العثور على بذور له في المكسيك تعود إلى 7000 سنة قبل الميلاد، ويحتل القرع مكاناً بارزاً بين الخضار بسبب انتاجيته العالية وقيمته الغذائية المرتفعة حيث بلغ الإنتاج العالمي من القرع لعام 2016 (25,196,723) طن، وتُعدُّ كل من الصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية وإسبانيا وباكستان أكثر الدول إنتاجاً للقرع.

نظراً للتطور الكبير والمتسارع الذي شهده مجال الإنتاج الزراعي في السنوات الأخيرة والذي أدى إلى فائض في الإنتاج فإن نسبة الفاقد في الدول النامية يصل إلى 50% من الخضار والفواكه. يمكن بواسطة حفظ الأغذية التقليل من الكميات المعرضة للتلف والسماح بتخزينها وتلافي حالات نقصها في غير موسمها، ويُعدُّ القرع العسلي من المواد الغذائية مرتفعة الرطوبة والقابلة للتلف، لذا فإن تجفيف ثمار القرع العسلي وخفض رطوبتها إلى محتوى رطوبي أقل من 20% طريقة ملائمة لإطالة مدة صلاحيتها.

يُعدُّ التجفيف الشمسي من أقدم الطرائق المستخدمة في حفظ الغذاء ويشمل التجفيف مجموعة من العمليات الفنية التي تهدف إلى التخلص من الماء الحر الموجود في المادة الغذائية، وبالتالي تثبيط نمو الأحياء الدقيقة والإنزيمات المسؤولة عن تلف الغذاء، كما أن تصنيع الثمار إلى لفائف هي واحدة من الطرائق التي تهدف إلى حفظ الأغذية وتصنيع منتج غذائي جديد ذو لون وطعم ونكهة جديدة ومرغوبة كوجبة خفيفة للمستهلك، وعلى الرغم من ميزات تجفيف وتصنيع الثمار إلى لفائف إلا أنها لا تخلو من بعض العيوب التي تؤثر في لون ونكهة المنتج الغذائي.

زاد التركيز والاهتمام في الآونة الأخيرة بنوعية الغذاء وتحسين جودته من خلال تدعيمه بمكونات ترفع قيمته الغذائية وتزيد أهميته الصحية للجسم، ويُعدُّ لب وقشور القرع العسلي من المصادر الرخيصة والغنية بالمركبات الوظيفية مثل الكاروتينات والمركبات الفينولية والمركبات وفيتامين سي وغيرها من المركبات المضادة للأكسدة، بالإضافة إلى الستيرولات النباتية وحامض

اللينوليك، كما يحوي لب القرع العسلي العديد من المركبات الأخرى الهامة مثل البكتين والألياف الغذائية وبعض العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والحديد والسيلينيوم والفسفور.

تُستعمل ثمار القرع العسلي في تحضير العديد من الوجبات الغذائية حول العالم وتُستهلك طازجة كخضار أو مطبوخة أو معلبة ويمكن أن تُصنع إلى شوربة أو حلويات أو مخللات أو مربيات، كما تستعمل لتتكيه المشروبات، ويُجفف كل من لب وقشور وبذور القرع العسلي ويُصنَّع إلى دقيق ويُستعمل في تدعيم المخبوزات من خلال استبدال دقيق القمح بنسبة من دقيق لب أو دقيق قشور أو دقيق بذور القرع العسلي.

مبّررات وأهداف البحث: Research Justifications and Aims

نظراً لما تتمتع به ثمار القرع العسلي من قيمة غذائية عالية وخصوصاً من حيث محتواها من الكاروتينات، وبسبب قلة الأبحاث المعنية بدراسة وتصنيع هذه الثمرة، خاصة وأن اليمن تعاني من الهدر الكبير الناتج عن فائض الإنتاج وضعف الإمكانيات التخزينية والتصنيعية والتسويقية، ونظراً لزيادة التركيز والاهتمام في السنوات الأخيرة على الأغذية المدعمة بمكونات ترفع قيمتها الغذائية والصحية، فقد هدفت هذه الدراسة إلى:

- 1- دراسة التركيب الكيميائي لللب وقشور القرع العسلي
- 2- تصنيع دقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي ودراسة تأثير التجفيف والتخزين في التركيب الكيميائي لللب وقشور القرع العسلي.
- 3- دراسة تأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي في البسكويت الوظيفي.
- 4- تصنيع لفائف القرع العسلي.
- 5- دراسة تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة والمؤشرات الحسية لمنتجات القرع المصنعة.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

Review of literature

2- الدراسة المرجعية :Review of literature

1-2- وصف وتصنيف القرع العسلي :Description and classification of pumpkin

يُعدُّ القرع من النباتات مغطاة البذور وينتمي إلى الجنس *cucurbita*، و يتبع العائلة القرعية *Cucurbitaceae* التي تتميز بأنها نباتات عشبية مدادة متسلقة بمحلاق، ثمارها كبيرة الحجم تحتوي على العديد من البذور (Fedha وزملاؤه، 2010) ، ويتبع العائلة القرعية *cucurbitaceae* حوالي (825) نوع، (26) نوع منها مزروع كخضار (Henriques وزملاؤه، 2012).

ينمو القرع بشكل واسع جداً كخضار في جميع أنحاء العالم، وتُعد غواتيمالا ووسط المكسيك و كولومبيا الموطن الأصلي للقرع، ونشأت كلمة القرع من كلمة يونانية *Pepon* الذي تعني البطيخ الكبير، وقد حوّل الفرنسيون *Pepon* إلى *Pompon* ثم تحولت في الإنجليزية إلى *Pomponion*، وخلال مراحل التطور استبدل المستعمرون الأمريكيون *ion* بـ *kin* لتصبح *pumpkin* (Dhiman وزملاؤه، 2009).

تتفاوت أنواع القرع العسلي بشكل كبير وتتجلى أبرز الاختلافات في حجم وشكل الثمار حيث يتراوح متوسط وزن الثمرة بين (8 - 10) كغ وأحياناً حتى 20 كغ (Seshadri، 1989)، وتُعد أنواع القرع التالية: *C. pepo*، *C. maxima* و *C. moschat* أكثر الأنواع زراعةً حول العالم (Lee وزملاؤه، 2003)، وتُعتبر كل من الهند والصين والولايات المتحدة الأمريكية وإسبانيا وباكستان أكثر الدول إنتاجاً للقرع حيث بلغ إنتاج هذه البلدان (3.5، 6.31، 0.864، 0.315، 0.255) مليون طن على الترتيب (Dhiman وزملاؤه، 2009).

2-2- التركيب الكيميائي لللب القرع العسلي :Chemical composition of pumpkin pulp

يختلف المحتوى الرطوبي للقرع العسلي باختلاف الصنف ودرجة النضج وشروط الزراعة والفصل من السنة (Joslyn، 1970؛ Hart و Scott، 1995)، وتُشكل الرطوبة نسبة مرتفعة في لب القرع العسلي إذ بلغ محتوى الرطوبة في القرع العسلي الناضج جداً (96.57%) (AL-Khateeb، 1999)، بينما وجد Wills (1987) أن محتوى الرطوبة في

لب القرع تراوح من (85-90)% اعتماداً على تنوع الأصناف، وأشار Robinson و Decker (1997) إلى أن كل (100) غ من لب القرع الطازج يحتوي على (92) غ من الرطوبة. بلغ المحتوى الرطوبي لللب القرع العسلي (91.6)% حسب (USDA، 2005) ، في حين ذكر Kim وزملاؤه (2012) أن المحتوى الرطوبي لللب كل من القرع العسلي والقرع العسلي الكبير والقرع الموسكي بلغ (96.7- 84.04- 94.2)% على التوالي، ووجد Bhat و Bhat (2013) أن محتوى الرطوبة في ثمار القرع (87.3)%، كما أشار Karanja وزملاؤه (2014) في دراسته لأصناف مختلفة من القرع الكيني إلى أن المحتوى الرطوبي لهذه الأصناف تراوح بين (75.08 و 91.16) % .

وجد Cerniauskiene وزملاؤه (2014) أن محتوى ثمار القرع العسلي *C. Pepo* من المادة الجافة تراوح بين (5.52 و 7.74)% بينما تراوح في ثمار القرع العسلي الكبير *C. maxima* بين (13.3 و 15.4)% .

يُعبّر الرماد عن محتوى المادة من العناصر المعدنية، وبالرغم من أن العناصر المعدنية لا تتأكسد لإنتاج الطاقة إلا أنها تؤدي وظائف حيوية كبرى، ويُعد الرماد أحد المكونات الهامة لللب القرع العسلي حيث أن الجزء القابل للأكل من القرع العسلي الكبير الشتوي *C. maxima* بلغ محتواه من الرماد (1.2)% (على أساس الوزن الجاف)، وبلغ محتوى ثمار القرع العسلي الطازجة من الرماد (0.46)% (على أساس الوزن الرطب)، في حين أن ثمار القرع العسلي *C. Pepo* الجافة تحتوي على (8.3)% رماد (على أساس الوزن الجاف) (AL-Khateeb ، 1999).

ذكر Kim وزملاؤه (2012) أن محتوى الرماد بلغ (0.3)% في لب القرع العسلي *C. pepo* و (1.05)% في لب القرع العسلي الكبير *C. maxima* و (1.03)% في القرع الموسكي *C. moschat* (على أساس الوزن الرطب). كما أشار Bhat و Bhat (2013) إلى أن محتوى الرماد في لب القرع العسلي بلغ (1.25)% .

يُعد لب القرع العسلي غنياً بالصوديوم والبوتاسيوم والحديد والمنغنيز والفسفور حيث تحتوي على كميات من الحديد والبوتاسيوم تقدر بـ (6.48 و 189.3) مغ/100 غ على التوالي، كما يحتوي على (5.6) مغ/100 غ صوديوم و (30) مغ/100 غ فوسفور و (38) مغ/100 غ

مغنيزيوم و (0.05) مغ/100 غ نحاس و (0.26) مغ/100 غ زنك (Gopalan وزملاؤه ، 1996 ؛ Egbekun وزملاؤه ، 1998؛ Norziah و Ching، 2000) ، بالإضافة إلى احتواء القرع العسلي على العديد من العناصر المعدنية الأخرى الجدول (1)

الجدول (1) محتوى لب القرع العسلي من العناصر المعدنية

العنصر المعدني	الكمية (مغ/كغ)	العنصر المعدني	الكمية (مغ/كغ)
المغنيزيوم	190	النحاس	3.9
الكالسيوم	179	الحديد	1.37
البوتاسيوم	160	المنغنيز	0.5
الصوديوم	159	النیکل	0.5
الفوسفور	11.38	الرصاص	0.29

المصدر (Carvalho وزملاؤه ، 2014)

يتميز لب القرع العسلي بمحتواه المنخفض من المادة الدهنية حيث أشار Hidaka (1966) إلى أن لب القرع الطازج يحتوي على (0.5-1.1)% دهن خام (محسوب على أساس الوزن الجاف)، ومن أهم الأحماض الدهنية الرئيسية المتواجدة فيه البالميستيك والأولييك واللينولييك مع كميات قليلة من الميرستيكيك والستياريك، إذ أن (70)% من الأحماض الدهنية المتواجدة في لب القرع هي أحماض غير مشبعة. وجد Wills (1987) أن محتوى لب القرع من الدهن يتراوح بين (0.5% و 0.6%) (على أساس الوزن الرطب) ، كما ذكر See وزملاؤه (2007) أن لب القرع الناضج يحتوي على (0.98)% دهن. وبين Ally (2001) أن محتوى لب القرع المجفف من المادة الدهنية بلغ (0.82)% (محسوبة على أساس الوزن الجاف)، كما ذكر Ginley (2011) أن محتوى لب القرع العسلي من المادة الدهنية بلغ (2.3)%، وأشار Hashemi وTehrani (2014) إلى أن محتوى لب القرع العسلي من الدهن يتراوح بين 0 - 1 غ لكل 100 غ من القرع الإيراني الطازج.

يتأثر محتوى ثمار القرع العسلي من البروتين بالمارسات الزراعية ومحتوى التربة من النيتروجين (Mohamed ، 1999)، حيث وجد El Shafie (1981) أن محتوى البروتين في ثمار القرع المزروع في ثلاث مناطق مختلفة من السودان تراوح بين (1.08 و 1.46) غ/100 غ وزن رطب.

وجد Fedha وزملاؤه (2010) أن محتوى البروتين في لب القرع بلغ (4) %، ودرس Aliu وزملاؤه (2012) التركيب الكيميائي لمجموعة من ثمار القرع العسلي من 12 موقع مختلف من مزارع على ارتفاعات مختلفة ووجدوا أن محتوى لب القرع العسلي *C. pepo* من البروتين تراوح بين (0.92 و 2.23) %، بينما درس Karanja وزملاؤه (2014) القيمة الغذائية لمجموعة متنوعة مكونة من 13 صنف من نبات القرع جمعت من عدة مناطق مختارة في كينيا ووجد أن محتواها من البروتين تراوح بين (0.93 و 2.09) % (محسوبة على أساس الوزن الرطب).

يحتوي لب القرع العسلي على مجموعة من الأحماض الأمينية الهامة منها التريبتوفان والتريونين والليوسين والأيزوليوسين واللايسين والميثيونين والسيستين والفالين والألانين وحمضي الاسباراتييك والجلوتاميك وبكميات تراوحت بين (0.01 و 0.129) مغ/100 غ من الوزن الرطب (USDA ، 2010).

يتميز لب القرع العسلي بمحتواه المنخفض من البروتين والدهن إلا أنه يمتلك محتوى مرتفع من الكربوهيدرات الكلية في المادة الجافة (Ginley ، 2011) حيث بلغ محتوى لب القرع من المادة الصلبة الذائبة الكلية 10 بريكس (Teotia ، 1992)، فيما أشار Noelia وزملاؤه (2011) إلى أن محتوى لب القرع من المادة الصلبة الذائبة الكلية تتراوح بين (1 و 15) بريكس.

أشار Chung و Youn (1998) إلى أن محتوى لب القرع *C. moschata* من الكربوهيدرات الكلية بلغ (5.4) % (على أساس الوزن الرطب)، وحسب (USDA ، 2010) فإن محتوى لب القرع العسلي من السكريات بلغ (3.35) % (على أساس الوزن الرطب)، فيما وجد

Norfezah (2013) أن محتوى لب القرع العسلي من الكربوهيدرات الكلية بلغ (6.89) % (على أساس الوزن الرطب).

وجد Rao و Sharma ، (2013) أن محتوى لب القرع العسلي من السكريات الكلية بلغ (90,13) % (على أساس الوزن الجاف)، كما ذكر Kumari (2013) أن محتوى القرع من السكريات المرجعة بلغ (1.83) %.

الألياف الغذائية هي مجموعة من مكونات الغذاء المقاومة للحلأة بواسطة أنزيمات الجهاز الهضمي للإنسان (AACC ، 2001)، وللألياف الغذائية وظائف حيوية هامة في جسم الإنسان أهمها الحد من الإصابة بالإمساك وتقليل خطر الإصابة بحصوات المرارة وأمراض القلب لقدرتها على الارتباط بالكوليسترول وأملاح المرارة، كما تحد أيضاً من خطر الإصابة بمرض السكري وسرطان القولون (Whitney وزملاؤه ، 1990).

أشار Nawirska وزملاؤه (2008) إلى أن محتوى لب القرع العسلي *C. pepo* من الألياف الغذائية الطبيعية تراوح بين (0.23 و 4.37) % (على أساس الوزن الرطب) ، كما تراوح محتواها في لب القرع العسلي الكبير *C. maxima* بين (1.2 و 4.37) % (على أساس الوزن الرطب)، ووجد Hashemi و Tehrani (2014) أن محتوى لب القرع العسلي من الألياف يتراوح بين (0 و 5) غ/100 غ قرع عسلي رطب .

3-2- المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة في لب القرع العسلي Bioactive compounds and antioxidant activity of pumpkin pulp

1-3-2- المركبات الفينولية Phenolic compounds:

زاد الاهتمام مؤخراً، وبدرجة كبيرة بالفينولات نظراً لما تمتلكه من خصائص مضادة للأكسدة، وفوائد صحية كامنة في معالجتها و منعها للسرطانات و أمراض القلب وغيرها من الأمراض، هذا وتؤمن الوجبة الغذائية المتوازنة مركبات ضرورية لحماية وظائف المتعضيات منها ما هو من المغذيات و منها ما هو من غير المغذيات مثل عديدات الفينول الموجودة في العديد من الأغذية (Bravo ، 1998 ؛ Wollgast و Anklam، 2000).

أشار Biesiada وزملاؤه (2011) في دراسته لعدد من الأصناف المزروعة من القرع العسلي والقرع العسلي الكبير إلى أن محتواها من الفينولات الكلية تراوح بين (3.88 و 30.82) مغ حمض الغاليك/100 غ من المادة الطازجة، ويختلف محتوى القرع العسلي من الفينولات باختلاف الأصناف وظروف الزراعة، حيث أشار Hashash وزملاؤه (2017) أيضاً إلى أن محتوى لب القرع *C. pepo* من الفينولات الكلية بلغ (49.8) مغ حمض الغاليك/غ ، في حين وجد Mondal وزملاؤه (2017) أن محتوى لب القرع العسلي *C. pepo* من الفينولات الكلية بلغ (17.49) مغ حمض الغاليك/غ من المادة الجافة، كما تراوح محتوى الفينولات في لب القرع *C. moschata* بين (26.31 و 79.86) مغ حمض الغاليك/100 غ (على أساس الوزن الرطب) (Priori وزملاؤه ، 2017)، في حين وجد Ali و Naz (2017) أن محتوى لب القرع العسلي من الفينولات الكلية بلغ (1.68) مع حمض الغاليك/غ على أساس الوزن الجاف .

2-3-2- الكاروتينات Caroteins

يترافق استهلاك الوجبات الغنية بالخضار والفواكه مع انخفاض معدل الإصابة بالعديد من الأمراض كأمراض القلب الوعائية، السرطان، الجلطات و الخرف، هذه الفوائد الصحية تعزى لوجود العديد من المركبات الكيميائية النباتية (Phytochemical)s في الفواكه والخضار كالكاروتينات (Chaovanalikit و Wrolstad ، 2004 ، AL-Saikhان وزملاؤه ، 1995) .

تُعد ثمار القرع العسلي من المصادر الجيدة للكاروتينات المسؤولة عن اللون البرتقالي والمصدر الأساسي لفيتامين A لأغلب الناس في الدول النامية (Mala و Kurian ، 2016)، حيث يتراوح محتوى لب القرع العسلي الكبير *C. maxima* من الكاروتينات الكلية بين (12 و 26) ميكروغرام/غ (Lee وزملاؤه ، 1984) ، بينما في القرع العسلي *C. pepo* تراوح بين (3 و 52.1) ميكروغرام/غ (Schaffer وزملاؤه ، 1986 ؛ Paris وزملاؤه ، 1989)، أما القرع الموسكي *C. moshcata* فقد تراوح محتواه من الكاروتينات من (8) إلى (16) ميكروغرام/غ.

أشار Adedayo وزملاؤه (2013) إلى أن محتوى لب ثمرة القرع من الكاروتينات تراوح من (171.9 إلى 461.9) ميكروغرام/100 غ . وأشار Seleim وزملاؤه (2015) إلى أن محتوى

لب ثلاثة أصناف مزروعة من القرع العسلي الكبير *C. maxima* تراوح بين (1374.57 و 3313.46) ميكروغرام/100 غ أغلبها من نوع β -كاروتين مع كميات أقل من اللوتين والليكوبين و ألفا كاروتين المقرون (Seo وزملاؤه ، 2005).

ويختلف محتوى ثمار القرع العسلي من الكاروتينات باختلاف الصنف درجة النضج حيث أشار Linsken و Jackson (1994) إلى أن ثمار القرع الفتية تحتوي على كميات منخفضة جداً من الكاروتينات وبالتالي فإن الثمرة الفتية أقل تلوناً من الثمرة الناضجة وهذا يوضح سبب التفاوت الكبير بين الباحثين في محتوى لب القرع العسلي من الكاروتينات .

وجد Park (1987) أن الكاروتينات في الخضار والفواكه تبقى ثابتة خلال عملية الطبخ، بينما وجد Gayathri وزملاؤه (2004) أن الفقد في محتوى القرع من الـ β -كاروتين أكثر منها في الجزر خلال المعاملة الحرارية، لكن الاحتفاظ بالكاروتين كان أعلى في القرع المسلوق بإضافة الكركم.

3-3-2- النشاط المضاد للأكسدة Antioxidant activity

تُعرف الجذور الحرة بأنها جزيئات كيميائية تحتوي على إلكترون حر منفرد، يجعل الذرة غير مستقرة، هذا الإلكترون المنفرد يجعل الذرة جذراً حراً و الذي إذا لم يكبح سيولد جذوراً حرة أخرى تسبب ضرراً للخلايا المحيطة والنسج (Keith ، 1999). و بسبب الفعالية العالية للجذور الحرة فإنها تتفاعل مع الجزيئات الحيوية في الجسم نازعة إلكتروناتها و مسببة أكسدتها، وبذلك تصبح هذه الجزيئات غير فعالة في الخلية، وتعد البروتينات والليبيدات والأحماض النووية والكربوهيدرات الأكثر تضرراً وينتج عن هذا الضرر أمراض عديدة كتصلب الشرايين و السرطانات.(Rodriguez وزملاؤه ، 2001 ؛ Martinez و Sanchez، 2001) وتُسهم مضادات الأكسدة في الوقاية من الأمراض التي تصيب الجسم البشري كتصلب الشرايين والتهاب المفاصل وضرر الجملة العصبية المركزية والتهاب المعدة والسرطان ومرض نقص المناعة (Pourmorad وزملاؤه ، 2006) .

أشار Wijewardana وزملاؤه (2015) إلى أن النشاط المضاد للأكسدة بلغ في القرع المجفف تحت التفريغ (70%) مقدرة بطريقة (DPPH) ، ودرس Dinu وزملاؤه (2016) المركبات الحيوية في مجموعة من ثمار القرع من *C.moschata* ، *C.maxima* ، *C.pepo* فوجد أن النشاط المضاد للأكسدة لستة أصناف تراوح بين (44.26 و 79.539) ملغ مكافئ حمض اسكوربيك/لتر مستخلص، بينما بلغ النشاط المضاد للأكسدة في لب القرع العسلي 69.56% (Asif وزملاؤه ، 2017) مقدرة بطريقة (DPPH)، ووجد Ali و Naz (2017) أن محتوى لب القرع العسلي من النشاط المضاد للأكسدة بلغ (3.204) مغ/مل مستخلص .

4-3-2-الفيتامينات Vitamins :

يحتوي لب القرع العسلي على كميات جيدة من الفيتامينات أهمها فيتامين A (141.36) ميكروغرام /100غ، الثيامين (0.04 مغ/100غ)، الريبوفلافين (0.15) مغ/100غ ، النياسين (0.83) غ/100غ وفيتامين سي (6.45) مغ/100غ (Johnson وزملاؤه ، 2013) ، وتوصل Sharma وزملاؤه (1979) إلى أن محتوى لب القرع من فيتامين سي يتراوح بين (9.2 و 13) مغ/100غ، وأشار Henriques وزملاؤه (2012) إلى أن محتوى القرع العسلي من حمض الأسكوربيك يتراوح بين (25 و 62) مغ/100غ (على أساس الوزن الجاف).

4-2-التركيب الكيميائي لقشور القرع العسلي Chemical composition of pumpkin peel:

تشكل القشور في ثمرة القرع العسلي ما نسبته 10-12% من الوزن الكلي للثمرة Norfezah (2013)، ولا تحتوي قشور القرع العسلي على كميات معنوية من السكريات والليبيدات والحديد والبوتاسيوم، لكنه يحتوي على كميات أعلى من البروتين والألياف، بالإضافة إلى حمض الأسكوربيك والكالسيوم (Monteiro ، 2009) .

بيّن Abdella (2002) أن المحتوى الرطوبي لقشور القرع الأبيض بلغت (84.7%) في حين بلغت الرطوبة في قشور القرع الأصفر البرتقالي (90.26%) ، وأشار Norfezah وزملاؤه (2011) إلى أن المحتوى الرطوبي لقشور القرع العسلي بلغ (89.52)%،

فيما وجد Kim وزملاؤه (2012) أن محتوى قشور القرع من الرطوبة لثلاثة أنواع من القرع العسلي بلغ (93.6%) في *C.pepo* و(75.68%) في *C.maxima* وبلغ (87.19%) في *C.moschata*، بينما وجد Seleim وزملاؤه (2015) أن المحتوى الرطوبي لقشور ثلاثة أصناف مزروعة من القرع العسلي الكبير *C.maxima* تراوح بين (85% و 90%).

أشار Abdella (2002) إلى أن محتوى قشور القرع الأبيض من الرماد بلغ (1.35%) في حين بلغ في قشور القرع الأصفر البرتقالي (0.18%) (على أساس الوزن الرطب)، كما وجد Kim وزملاؤه (2012) أن محتوى قشور القرع من الرماد لثلاثة أنواع من القرع العسلي بلغ (0.63%) في *C.pepo* و(1.12%) في *C.maxima* و (1.39%) في *C.moschata* محسوبة على أساس الوزن الرطب. بينما وجد Mala و Kurian (2016) أن محتوى قشور القرع من الرماد بلغ (7.86%) (على أساس الوزن الجاف).

قام Norfezah وزملاؤه (2011) بدراسة التركيب الكيميائي لقشور القرع حيث وجد أن محتوى القشور من الدهن بلغ (0.03%) (على أساس الوزن الرطب)، فيما وجد Aliu وزملاؤه (2012) أن المحتوى الدهني لقشور القرع العسلي يختلف باختلاف الصنف المزروع من القرع حيث تراوح بين (1.51% و 2.06%)، أما (Hamed و Mustafa ، 2017) فقد أشار في دراسته لتركيب قشور القرع إلى أن محتواها من الدهن بلغ (2.88%) (على أساس الوزن الجاف).

تحتوي قشور القرع على نسبة بروتين أعلى منها في اللب حيث بلغ محتواها من البروتين (0.32%) (على أساس الوزن الرطب) (Norfezah وزملاؤه ، 2011)، وبين Aliu وزملاؤه (2012) أن محتوى قشور القرع من البروتين يختلف باختلاف مكان الزراعة حيث تراوح محتوى البروتين في قشور ثمار القرع العسلي بين (6.43-8.83%) على أساس الوزن الجاف وذلك تبعاً لمكان الزراعة ، أما (Staichok وزملاؤه ، 2016) فقد أشار إلى أن محتوى البروتين في قشور القرع العسلي الكبير المجففة بلغ (17.99%) محسوباً على أساس الوزن الجاف.

تمثل الكربوهيدرات الكلية وخصوصاً الألياف النسبة الأكبر من المكونات الجافة لقشور القرع العسلي وتختلف نسبتها باختلاف نوع وصنف الثمار حيث تراوح محتوى الكربوهيدرات في المادة الطازجة للقرع العسلي *C. pepo* (4.38)% في حين بلغت نسبة الألياف (1.23)% (Kim وزملاؤه ، 2012)، كما وجد Norfezah (2013) أن محتوى قشور القرع من الكربوهيدرات بلغت (0.29)% محسوباً على أساس الوزن الرطب. وأشار Hamed و Mustafa (2017) إلى أن محتوى قشور القرع العسلي من الكربوهيدرات بلغ (71.59)% فيما بلغت نسبة الألياف (12.76)% (على أساس الوزن الجاف).

2-5-2 المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة في قشور القرع العسلي Bioactive

: compounds and antioxidant activity of pumpkin peels

2-5-2-1 المركبات الفينولية Phenolic compounds:

يتساوى لب وقشور القرع العسلي في محتوَاهما من المركبات الفينولية حيث بلغ محتوى لب وقشور القرع من الفينولات الكلية (5.21_5.19) مغ غاليك /غ على التوالي (على أساس الوزن الجاف) (Mala و Kurian ، 2016) ، ويتفاوت محتوى القشور من الفينولات الكلية باختلاف الأنواع والأصناف وظروف الزراعة وغيرها، حيث وجد Asif وزملاؤه (2017) أن محتوى قشور القرع من الفينولات الكلية بلغ (1.99) مغ حمض الغاليك/100غ، ووجد Ali و Naz (2017) أن محتوى قشور القرع العسلي من الفينولات الكلية بلغ (2.68) مع حمض الغاليك/غ وزن جاف.

2-5-2-2 الكاروتينات Caroteins

ذكر Nyam وزملاؤه (2013) في دراسته التي أجراها على القرع العسلي أن محتوى قشور القرع العسلي من الكاروتينات بلغ (38.60) مغ/100غ وزن جاف ، فيما وجد Mala و Kurian (2016) أن محتوى قشور القرع من β -كاروتين بلغ (11.89) مغ/100غ على (أساس الوزن الجاف)، وأشار Seleim وزملاؤه (2015) إلى أن محتوى قشور القرع من β -كاروتين اختلف باختلاف الصنف المزروع حيث تراوح محتوى القشور من الكاروتينات في ثلاثة

أصناف مزروعة من (145.39) ميكروغرام /100غرام إلى (493.15) ميكروغرام /100غرام وزن جاف.

3-5-2- النشاط المضاد للأكسدة Antioxidant activity

أشار Nyam وزملاؤه (2013) إلى أن النشاط المضاد للأكسدة في قشور القرع بلغ (69.38) %، ووجد Asif وزملاؤه (2017) أن النشاط المضاد للأكسدة في قشور القرع بلغ (69.56) % مقدرة على أساس DPPH.

4-5-2- الفيتامينات Vitamins

تحتوي قشور القرع العسلي على العديد من الفيتامينات حيث لاحظ Johnson وزملاؤه (2013) أن قشور القرع تحتوي على ما مقداره (41.20) ميكروغرام /100غ من فيتامين A ، (0.09) مغ/100غ من الثيامين ، (0.26) مغ/100غ من النياسين فيما بلغت كمية فيتامين سي (8.21) مغ/100غ.

6-2- التركيب الكيميائي لبذور القرع العسلي Chemical composition of pumpkin seeds:

لاقى القرع اهتماماً كبيراً في السنوات الأخيرة بسبب القيمة الغذائية والصحية لبذور القرع؛ إذ تستهلك بذور القرع كوجبة خفيفة في العديد من الثقافات حول العالم (Dietmar ، 2005)، وأظهرت الدراسات السابقة أن بذور القرع العسلي تحتوي على مركبات غذائية وحيوية مهمة كما تحتوي على العديد من المركبات النباتية التي تمتلك تأثيرات مضادة للتغذية هذه المركبات تتضمن الاوكسالات والفيتات والنترات والسيانيد وغيرها (Omorayi و Dilworth ، 2007) .

تتركب بذور القرع العسلي من (5) % رطوبة كما تحتوي على (5.5) % رماد و (38) % دهون و (27.48) % بروتين و (1) % ألياف و (28.03) % كربوهيدرات محسوبة على أساس الوزن الجاف (Elinge وزملاؤه ، 2012)، ويبين الجدول (2) أهم العناصر المعدنية المتواجدة في بذور القرع العسلي.

الجدول(2) محتوى بذور القرع العسلي من العناصر المعدنية (مع/100 غ وزن جاف)

العنصر	المحتوى مع/100 غ	العنصر	المحتوى مع/100 غ
Ca	9.78	P	47.68
Mg	67.41	Fe	3.75
Na	170.35	Zn	14.14
K	237.2	CO	2.17

المصدر (Elinge وزملاؤه ، 2012)

وجد Nyam وزملاؤه (2013) أن بذور القرع العسلي تحتوي على (31.48)% ألياف و(22.92) مغ / 100 غ من الفينولات الكلية وبلغ النشاط المضاد للأكسدة للبذور (36.97)%.

2-7- القيمة الغذائية والعلاجية للقرع العسلي

يُعد القرع العسلي من الثمار متعددة الفوائد الصحية حيث يمتلك تأثير مضاد للالتهاب كالتهاب المفاصل، كما أن له تأثير مضاد لمرض السكر غير المعتمد على الأنسولين (Acosta_Patin وزملاؤه ، 2001 ؛ Seo وزملاؤه ، 2005)، وتحتوي ثمار القرع على مركب D- chiro Inositol والذي يُعد وسيط لعمل الأنسولين (Quanhong وزملاؤه ، 2005) ، ويحد استهلاك ثمار القرع من الإصابة بالسرطانات كسرطان البروستات (Binns وزملاؤه ، 2004)، كما وأن زيت بذور القرع يمتلك تأثير مضاد للجراثيم والفطريات (Rai وزملاؤه ، 2008).

2-8- تصنيع لب وقشور القرع العسلي Manufacturing of pumpkin pulp and

peels:

يُعد القرع أحد المحاصيل النباتية المهمة من الناحية التصنيعية كثمار طازجة وغير طازجة، وأوراق طرية وزهور (Choudhury ، 1967)، وتستهلك الأوراق الخضراء الطازجة في تحضير سلطات الخضار الورقية (Badifu وزملاؤه ، 1995)، ويستهلك القرع العسلي بشكل طازج أو مطبوخ أو يخزن بشكل مجمد أو معلب، في حين تستهلك البذور كوجبة خفيفة (Figueredo وزملاؤه ، 2000).

يستعمل لب القرع في تحضير الشوربات والحلويات، ويستخدم أيضاً كمنكه في المشروبات الكحولية وغير الكحولية (Anon ، 2008) ، كما يستعمل القرع أيضاً في تصنيع المخلات والمربيات والكاتشب وإنتاج البكتين (Dhiman وزملاؤه، 2009).

1-8-2 - تجفيف لب وقشور القرع العسلي Drying of pumpkin pulp and peels

تبلغ نسبة الفاقد في المواد الغذائية في الدول النامية نحو (50)% من الخضروات والفواكه ونحو (25)% من محاصيل الحبوب (Burden و Wills، 1989)، وبالتالي يشكل التجفيف أحد الحلول المناسبة للاستفادة من فائض الإنتاج من ثمار القرع العسلي الطازجة، والذي يسمح باستخدامها في غير فصل توافرها، وتُعد عملية التجفيف إحدى الطرائق المستعملة على نحو واسع لحفظ الغذاء عن طريق خفض الرطوبة إلى المستوى الذي يصبح عنده الفساد الجرثومي وتدهور صفات المنتج في حده الأدنى، مما يؤدي إلى زيادة فترة حفظ المنتج، ويقلل وزن المنتج والمساحة اللازمة لتخزينه (Doymaz ، 2007).

هناك الكثير من طرائق التجفيف مثل التجفيف الشمسي والتجفيف بالهواء والتجفيف تحت التفريغ والتجفيف بالرداذ وغيرها، وبالرغم من التأثير السلبي في اللون والطعم والقيمة الغذائية للمنتج بسبب طول فترة التجفيف إلا أن التجفيف بالهواء الساخن يُعد الطريقة الأكثر شيوعاً (Alibas ، 2007). ويُشبه التجفيف باستخدام المجفف الشمسي إلى حد ما التجفيف الشمسي المباشر حيث أنه يعتمد على حالة الجو غير أنه أفضل من ناحية تركيز الأشعة الشمسية وزيادة فعالية التجفيف وحماية الغذاء من التلف الناتج عن الحيوانات والحشرات والغبار والأمطار (Green و Schwarz ، 2001).

تؤثر عمليات التقشير والتقطيع والتجفيف والتخزين وغيرها من العمليات التصنيعية في عمليات التنفس والاستقلاب وخسارة السكريات وتسبب تغيرات في نكهة ونوعية المنتج، والتي تحدث داخل النسج الحية لذلك تتم معاملة الخضار والفواكه عادة بمعاملات أولية معينة قبل التجفيف للتقليل من التغيرات السلبية التي تحدث أثناء التجفيف والتخزين (Carlin وزملاؤه ، 1990؛ Howard وزملاؤه ، 1994)، وتُعد عملية السلق المعاملة الأولية الأكثر شعبية والتي تعمل على تبديل طبيعة أو تنشيط عمل الأنزيمات _ كإنزيم بولي فينول أوكسيداز _ المؤثرة على

نوعية المنتج المجفف، إضافة إلى ذلك فإن عملية السلق تخفض وقت التجفيف (Lewicki، 1998).

في دراسة أجراها Rmna (2015) لتقييم تأثير تقنيات التجفيف المختلفة (التجفيف الشمسي، والمجففات الشمسية، والتجفيف بالتجميد والتجفيف تحت التفريغ) في محتوى القرع العسلي من الفينولات الكلية والكاروتينات وجد أن استخدام التجفيف الشمسي تسبب في فقد أعلى منه في الطريقتين الأخريتين حيث بلغ محتوى الفينولات الكلية و β -كاروتين (0.01 مع غاليك/غ) و (18.4 ميكروغرام/ 100 غرام) على التوالي في حين حافظت تقنية التجفيف تحت التفريغ على محتوى أعلى من الفينولات الكلية و β -كاروتين و بلغت (0.06 مع غاليك/غ) و (38.7 ميكروغرام/ 100 غ) على التوالي.

درس Pinho وزملاؤه (2015) تأثير التجفيف الحراري على درجتي حرارة 30 °م و 70 °م في خصائص القرع الطازج الكيميائية، حيث لاحظ انخفاض محتوى القرع من الدهن والبروتين والسكريات في القرع المجفف وعزى ذلك لأسباب أنزيمية تسببت في أكسدة الدهن وغير أنزيمية (تفاعل ميلارد) تسببت بخفض نسبة السكر والبروتين.

قام Kiharason وزملاؤه (2017) بدراسة تأثير طرائق التجفيف (التجفيف الطبيعي والتجفيف الشمسي والتجفيف بالفرن الكهربائي) المختلفة في المكونات الغذائية للقرع حيث لاحظ أن التجفيف الشمسي والتجفيف الكهربائي كان الأكثر محافظة على القيمة الغذائية مقارنة بالتجفيف الطبيعي نظراً لطول فترة التجفيف الطبيعي.

2-8-2- استرجاع لب وقشور القرع العسلي للرطوبة Rehydration of pumpkin pulp and peels

تعرف عملية الاسترجاع للأغذية المجففة بأنها : عملية استعادة الخصائص الموجودة في المادة الطازجة من خلال نقع المادة المجففة في الماء (Taiwo وزملاؤه، 2002)، وتؤثر المعاملات الأولية قبل التجفيف في قدرة المادة المجففة على الاسترجاع؛ إذ أن معاملة المادة المراد تجفيفها بميتا بيسولفيت البوتاسيوم، كلوريد الصوديوم، كربونات الصوديوم أم معاملتها بالسكرز أو الغليسرول يحسن من قدرة المادة المجففة على الاسترجاع واستعادة الرطوبة

(Neuman، 1972؛ Curry وزملاؤه ، 1976؛ Masi و Riva ، 1988؛ Barbanti وزملاؤه ، 1991).

تختلف قدرة القرع المجفف على استرجاع الرطوبة باختلاف طريقة التجفيف المتبعة؛ إذ وجد Caliskan و Dirim (2017) أن معدل استرجاع شرائح القرع المجفف بلغ 25:1 مادة جافة إلى الرطوبة وهو أعلى بـ 2-3 مرات من استرجاع الأغذية المعرضة للتجفيف بالأفران الحرارية التقليدية.

درس Adiletta وزملاؤه (2018) تأثير المعاملة الأولية قبل التجفيف في وقت تجفيف واسترجاع رطوبة شرائح القرع حيث وجد أن وقت تجفيف العينات المعاملة بمحلول السكر ومحلل ملح الطعام كان أقصر بحدود الربع، وكانت درجة انكماش العينة وتغير اللون أقل والقدرة على استرجاع الرطوبة أعلى مقارنةً بتلك التي لم تُعامل .

2-3-8 تخزين لب وقشور القرع العسلي Storage of pumpkin pulp and peels

يؤثر التخزين في المواد الغذائية حيث ينخفض المحتوى الرطوبي للمواد الغذائية أثناء التخزين في درجة حرارة الغرفة بسبب عملية التناضح وهو ما يسبب أيضاً ارتفاع المحتوى من السكريات الكلية في الغذاء (Muzzaffar وزملاؤه، 2016) .

قام Dhiman وزملاؤه (2017) بدراسة تأثير التخزين لمدة (6) أشهر في التركيب الكيميائي للقرع المجفف كشورية حيث لاحظ زيادة في محتواه من الرطوبة بلغت (5.49) %، وانخفاض البروتين والكاروتين بنسب بلغت (3.16) % و (5.27) % على التوالي مع فقد بسيط في محتواه من الدهون والسكريات الكلية والخصائص الحسية وتعود هذه الاختلافات في محتوى الدهون والكاروتينات إلى الأكسدة أما في البروتين والسكريات فعزاها إلى تحولات السكر والبروتين ضمن المادة المخزنة.

تغيرت قيم المؤشرات اللونية السطوح (L) و الإحمرار (a) والإصفرار (b) في القرع العسلي خلال التخزين لأسباب متعددة أهمها حدوث عمليات التلون اللاإنزيمي والأكسدة والتماكب وانخفاض محتوى الكاروتين (Zhou وزملاؤه ، 2013)، وأشار Sharma و Sethi

(2000) إلى أن انخفاض محتوى الكاروتينات خلال عملية التخزين يُعزى إلى الحساسية العالية للكاروتينات تجاه الأكسدة الذاتية التي تحدث خلال فترة التخزين. ويسبب التخزين انخفاض في المحتوى من الفينولات الكلية نظراً لعمليات الأكسدة التي تحدث في المنتج، بالإضافة إلى انخفاض مركبات الفينول من خلال تشكيل معقدات بوليميرية مع البروتينات (Varela-Santos وزملاؤه ، 2012)، ويرتبط النشاط المضاد للأكسدة في الأغذية بالمحتوى من الفينولات الكلية حيث ينخفض خلال التخزين بسبب انخفاض المركبات الفينولية وفيتامين سي (Zhou وزملاؤه ، 2013).

2-4-8- استبدال دقيق القمح بدقيق القرع العسلي في المخبوزات Replacing wheat flour : with pumpkin flour in baked products

قام Joshi و Kulkarni (2013) بتحضير البسكويت باستبدال دقيق القمح بدقيق لب القرع بنسب مختلفة (0 ، 2.5 ، 5 ، 7.5 و 10)% وزن/ وزن ؛ إذ وجد أن إضافة مسحوق القرع إلى البسكويت نتج عنه تغير معنوي في القوام والجودة الحسية للبسكويت حيث زادت القساوة بزيادة معدل الاستبدال وكان البسكويت المحضر بنسبة استبدال (2.5)% أكثر قبولاً من الناحية الحسية، في حين أن قيمة مؤشر الإصفرار (Yellowness) ارتفعت وارتفعت أيضاً نسبة الكاروتين بزيادة نسبة الاستبدال في البسكويت.

في دراسة أجراها Minarovičová وزملاؤه (2017) حول تأثير إضافة دقيق لب القرع إلى عجينة المعكرونة بنسب مختلفة (5 ، 7.5 و 10)% تبين أن إضافة دقيق القرع أدى إلى زيادة وقت تطور العجينة وقدرتها على امتصاص الماء بينما انخفضت قدرة العجينة على تحمل الخلط، كما لوحظ انخفاض الوقت المثالي للطبخ من (7) دقائق لعينة الشاهد إلى (5.9) دقائق للعينة المضاف لها (10)% من مسحوق القرع. من الناحية الحسية فقد لوحظ تدهور اللون، مع زيادة الطعم النباتي والقوام الحبيبي بزيادة نسبة دقيق القرع المضاف.

قام Rożyło (2014) بتصنيع الخبز من دقيق القمح بإضافة نسب مختلفة من لب القرع العسلي الطازج ودرس تأثير ذلك في الخصائص الفيزيائية والحسية للخبز، حيث لاحظ أن زيادة نسبة الإضافة من (5) إلى (20)% تسببت في خفض حجم الخبز وزيادة القساوة والتماسك،

من الناحية الحسية فإن الخبز الذي يحتوي على (10%) من لب القرع أعطى نتائج مرضية في حين أن نسب الإضافة المرتفعة أعطت طعم ونكهة غير محببة، أما من حيث المحتوى من المركبات الفعالة حيويًا فقد زادت نسبة الكاروتينات والفلافونيدات بزيادة نسبة الاستبدال.

درس Bhat و Bhat (2013) الخصائص الكيميائية والفيزيائية للكعك المحضر من دقيق القمح بنسب استبدال (0، 10، 20، 30)% من دقيق القرع حيث وجد أن زيادة نسبة الاستبدال أدت إلى ارتفاع محتوى المنتج المحضر من الرطوبة والرماد والألياف والـ β -كاروتين بينما انخفض محتوى المنتج من البروتين والدهن والكربوهيدرات.

في دراسة حول تدعيم الكعك بنسبة (5، 10 و 15)% من مسحوق القرع ودراسة تأثير نسبة الاستبدال في الخصائص الفيزيائية للكعك، لوحظ ارتفاع محتوى الكعك المدعم بدقيق القرع من الرطوبة والبروتين والرماد بشكل معنوي، بينما انخفض محتواه من الكربوهيدرات والدهن بإضافة مسحوق القرع، في حين أن نسبة استبدال 15% تسببت بزيادة القساوة مع خشونة خفيفة، أما من الناحية الحسية أظهرت العينة ذات نسبة استبدال 10% قيم قبول أعلى بالمقارنة مع بقية العينات (Most وزملاؤه ، 2016).

قام Staichok وزملاؤه (2016) بتصنيع دقيق قشور القرع العسلي واستعمالها في تحضير الخبز بنسب استبدال بلغت (0 و 2.5 و 5) % من دقيق قشور القرع العسلي حيث لاحظ ارتفاع محتوى الخبز المدعم بدقيق قشور القرع من البروتين والرماد وانخفاض محتواه من الكربوهيدرات والطاقة مع ارتفاع نسبة الاستبدال، كما لاحظ أيضاً اختلافات معنوية في قيم التماسك والمطاطية؛ إذ انخفضت قيمها مع زيادة نسبة الاستبدال.

في دراسة أجراها Codină و Mironeasa (2016) على خليط دقيق القمح ودقيق كل من لب وبذور القرع للحصول على الوصفة المثالية لتصنيع خبز وظيفي محسن، توصل إلى أن الوصفة المكونة من 78.3% دقيق قمح و 15% دقيق لب القرع و 6.70% دقيق بذور القرع هي الوصفة المثلى التي تعطي خبزاً يمتاز بالمؤشرات الطبيعية المرغوبة مثل المطاطية والمسامية.

أظهرت نتائج البسكويت المصنّع باستبدال دقيق القمح بمستويات مختلفة من دقيق بذور القرع (5 و 10 و 15 و 20)% أن خصائص البسكويت (20% استبدال) كانت أعلى من حيث

البروتين والدهن والرماد والزنك والحديد، لكن البسكويت (15% استبدال) كان الأفضل من حيث القبول الحسي العام (Kanwal وزملاؤه ، 2015) .

قام Nyam وزملاؤه (2013) بدراسة التركيب الكيميائي والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق قشور وبذور القرع العسلي وتأثير استبدال دقيق القمح — (5 و 10)% من كل منهما في الخصائص الكيميائية والحسية للخبز حيث وجد ارتفاع محتوى الخبز من الرماد والألياف والفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة بزيادة نسبة الاستبدال، من الناحية الحسية كانت عينة الخبز (5% دقيق قشور) الأفضل حسيًا في حين كانت القيم الحسية لعينتي الخبز (5 و 10% دقيق البذور) ذات قبول حسي أقل مقارنة مع عينة الشاهد.

5-8-2 لفائف القرع العسلي Pumpkin leathers:

يعود أصل لفائف الثمار Fruit Leathers إلى الإمبراطورية الفارسية، وتعرف باسم القمر الدين في كل من سورية ولبنان وبعض البلدان العربية، كما تعرف باسم لفائف الفاكهة (Fruit rolls) في الولايات المتحدة الأمريكية (Chan و Cavaletto ، 1978 ؛ Diamante و Busch ، 2014) .

لفائف الثمار إحدى المنتجات الغذائية المجففة ذات الطعم الحلو التي تستهلك في أغلب الأحيان كوجبة خفيفة (Raab و Oehler ، 1976)، مطاطية القوام سهلة البلع، طعمها مستساغ، ومنخفضة المحتوى من الدهون عالية المحتوى من الألياف والكربوهيدرات خفيفة الوزن أيضاً، وسهلة التعبئة والتخزين (Ayotte ، 1980) .

يُعد استهلاك لفائف الثمار اقتصادياً ومناسباً كبديل عن الثمار الطازجة ومصدر للعناصر المعدنية الغذائية المختلفة بالإضافة إلى أن اللفائف المصنعة بدون إضافة السكر منخفضة السعرات الحرارية _ أقل من 100 كيلو كالوري/وجبة _ حيث تُعد خيار جيد لمرضى السكر (Huang و Hsieh ، 2005 ؛ Bharambhe وزملاؤه ، 2009)

يُعد تصنيع الثمار إلى لفائف طريقة فعالة لحفظ الثمار من التلف بالتجفيف إذ أن أغلب الثمار الطازجة تمتلك فصل حصاد قصير وسريعة التلف حتى عندما تخزن في الشروط المبردة

(Maskan وزملاؤه ، 2002)، حيث تصنع اللفائف عادة من الثمار المعرضة للتلف والعالية النضج بعض الشيء غير الملائمة للاستهلاك الطازج (Karki ، 2011) .

يعد لب الثمار أساس تصنيع اللفائف ويضاف إليه كميات ملائمة من السكر والبكتين والحمض والمادة الملونة ثم يجفف على شكل طبقة رقيقة حيث يلعب السكر دوراً في إعطاء الطعم الحلو للمنتج، كما يزيد محتواه من المادة الصلبة ، في حين يضاف البكتين كعامل تثخين يعدل القوام المرن ويضمن الاحتفاظ بشكل المنتج المجفف في حال كون الفاكهة فقيرة بالبكتين (Gujral و Brar ، 2003)، كما تُضاف بعض المكونات لتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحسية (Moyls ، 1981 ؛ Phimphearian وزملاؤه، 2011).

تتوفر في الأسواق أنواع مختلفة من منتجات اللفائف مثل لفائف المانجو ولفائف العنب ولفائف التوت ولفائف الكيوي ولفائف مصنوعة من هريس لب أكثر من نوع من الثمار مثل لفائف الجوافة والباباي ولفائف القرع والأجاص الأسود (Thaosatien ، 2008)

وجد Gupta وزملاؤه (2016) أن إضافة السكر الى لفائف القرع بنسبة (25)% أدى الى انخفاض محتوى اللفائف من الرماد من (15,22)% إلى (8.25)% وانخفاض محتواها من فيتامين سي من (10)مغ/100 غ إلى (7.5) مغ/100 غ ، بينما زاد محتواها من السكريات الكلية مقارنة بعينة الشاهد التي لم يضاف لها سكر ، ولأقت اللفائف المضاف إليها السكر قبولاً حسيّاً أعلى خلال التقييم الحسي.

بين Thaosatien (2008) أن زيادة نسبة السكر المضافة إلى لفائف القرع والأجاص من (10)% إلى (20)% عززت اللون والنكهة والقوام ودرجة الحلاوة ورفعت القبول العام للّفائف لدى المستهلك.

قام Priyanka (2017) بتحضير لفائف القرع باستخدام مستويات مختلفة من المادة الصلبة الذائبة الكلية وذلك برفعها باستخدام السكر، حيث وجد أن الوصفة المثالية للّفائف القرع تتمثل في رفع المادة الصلبة الكلية للّب إلى 40 بريكس بإضافة السكر، مع 1.5% حامض الستريك ، 2% بكتين، ثم طُبّخ الخليط لمدة 3 دقائق وسُكب في صواني بسماكة 3 مم وجُفّف على درجة حرارة 60 °C لمدة 14 ساعة، كما لاحظ أيضاً انخفاض رطوبة اللّفائف ومحتواها

من الكاروتين والنشاط المضاد للأكسدة خلال التخزين لمدة 6 أشهر في أكياس من رقائق الألمنيوم.

الفصل الثالث

مواد وظرائق البحث

Materials and Methods

3- مواد وطرائق البحث Materials and Methods

3-1. مواد البحث:

- ثمار القرع العسلي: جُمعت ثمار القرع العسلي الطازجة والسليمة تامة النضج كبيرة الحجم دائرية الشكل ملساء ذات اللون العسلي من السوق المحلية لمدينة دمشق خلال شهر آب عام 2017، وأجريت التجارب بعد شرائها في مخابر قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة- جامعة دمشق، وأجريت الاختبارات بثلاثة مكررات لكل اختبار.

- المواد الكيميائية:

تم الحصول على الجذر الحر 2, 2-Diphenyl 1,1-Picrylhydrazyl (DPPH) وكاشف فولن (Folin- Ciocalteu) والايثانول من شركة Sigma-المانيا.

3-2. طرائق البحث:

3-2-1. تحضير شرائح ودقيق لب القرع العسلي المجففة

تم تقشير ونقطيع لب القرع العسلي إلى مكعبات بأبعاد (2×2×2) سم تقريباً ، وجُففت هذه المكعبات في المجفف الشمسي التابع لمخبر الصناعات (24) سا حتى الوصول الى رطوبة أقل من 10%، ثم قُسمت المكعبات المجففة إلى قسمين، حُفظ القسم الأول منها في أكياس بلاستيكية تحت التفريغ، بينما استُعمل القسم الآخر في تحضير دقيق اللب عن طريق طحنه بمطحنة نوع (Starway-7311B, China). قُسم دقيق لب القرع العسلي المحضر إلى قسمين، استعمل القسم الأول في تحضير البسكويت، بينما تمت تعبئة القسم الآخر في أكياس بلاستيكية تحت التفريغ. ثم تم تخزين العينات المعبأة بأكياس (المكعبات والدقيق) لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة وأُجريت عليها الاختبارات الكيميائية والفيزيائية خلال الزمن (صفر، 3، 6) أشهر.

3-2-2. تحضير شرائح ودقيق قشور القرع العسلي المجففة

تم تقطيع قشور القرع العسلي إلى شرائح بسماكة (0.3) سم تقريباً ، ثم جُففت هذه الشرائح في المجفف الشمسي التابع لمخبر الصناعات الغذائية لمدة (24) ساحتى الوصول الى رطوبة أقل من 10%. قُسمت الشرائح المجففة إلى قسمين، حفظ القسم الأول منها في أكياس بلاستيكية تحت التفريغ، بينما استعمل القسم الآخر في تحضير دقيق القشور عن طريق طحنه بمطحنة نوع (Starway-7311B, China). دقيق قشور القرع العسلي المحضر إلى قسمين، أُستعمل القسم الأول في تحضير البسكويت، بينما تمت تعبئة القسم الآخر في أكياس بلاستيكية تحت التفريغ. تم

تخزين العينات المعبأة بأكياس (الشرائح والدقيق) لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة وأُجريت عليها الاختبارات الكيميائية والفيزيائية خلال الزمن (صفر، 3، 6) أشهر.

3-2-3. تصنيع البسكويت

تم استبدال دقيق القمح بنسبتين من دقيق لب القرع العسلي (10%) و(15%) ونسبة (15%) من دقيق قشور القرع العسلي في عجينة تصنيع البسكويت الوظيفي.

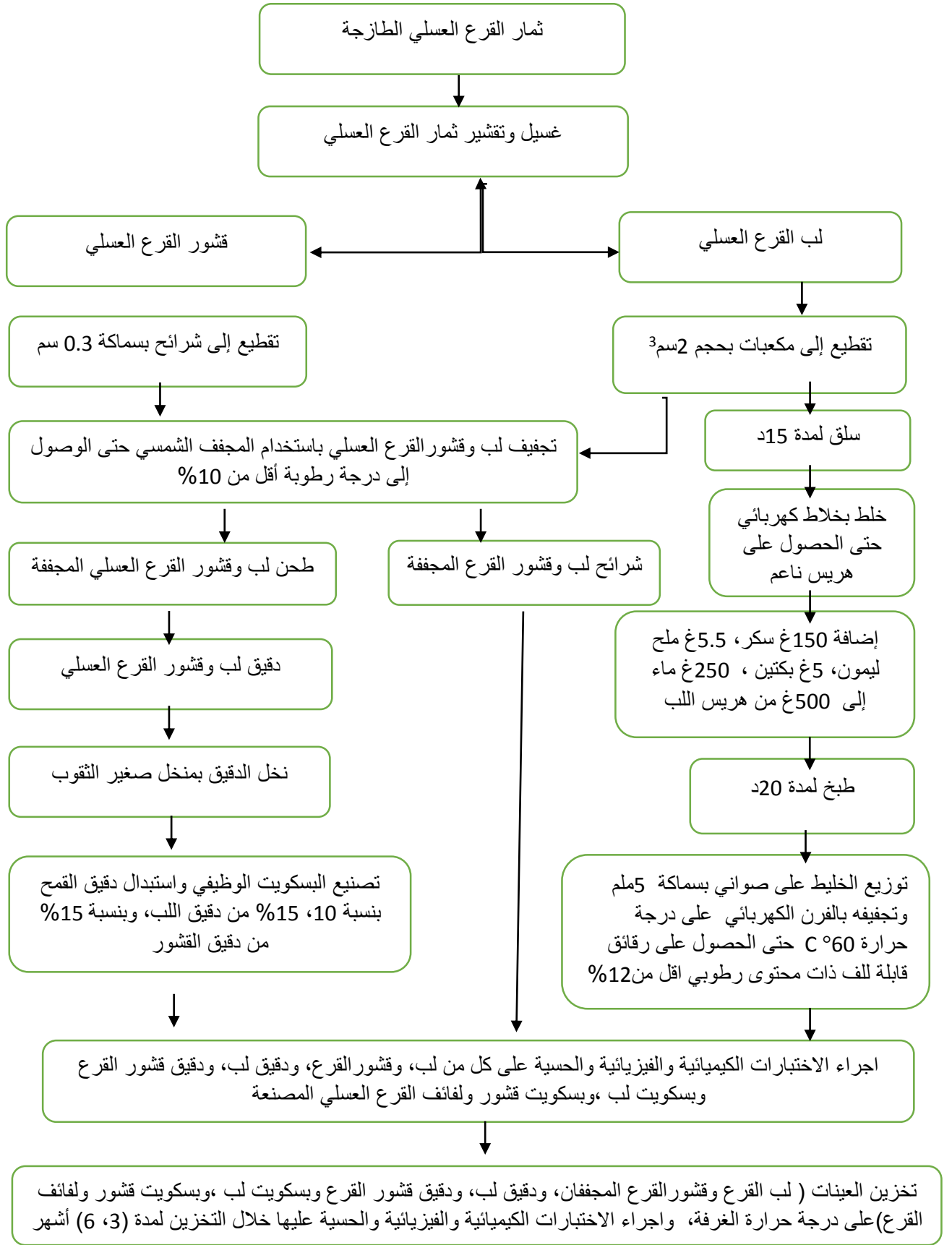
صُنِع البسكويت وفق طريقة (Onabanjo و Ighere، 2014) مع بعض التعديلات، حيث خلطت المكونات (200 غ سكر، 200 غ زيت دوار الشمس، 50 غ بيض، 15 غ فانيليا) في خلاط نوع (Starway-7311B, China)، وصب الخليط السابق في وعاء العجن، ثم أُضيف إليه (200) غ زبدة طيبة و (18) غ من كربونات الصوديوم (baking powder) و(600) غ دقيق القمح مع استمرار العجن حتى تشكل العجينة. تُركت العجينة في البراد لمدة نصف ساعة، ثم سُكّلت إلى قوالب ووضعت في صواني وأدخلت إلى الفرن لمدة (10) دقائق على درجة حرارة (200) م°، ثم ترك البسكويت المصنع ليبرد على درجة حرارة الغرفة.

تمت تعبئة عينات البسكويت تحت التفريغ في أكياس بلاستيكية، وأُجريت الاختبارات الكيميائية والفيزيائية أثناء التخزين على درجة حرارة الغرفة خلال الزمن (صفر، 3، 6) أشهر.

3-2-4. تصنيع لفائف القرع العسلي:

تم تصنيع لفائف القرع وفقاً للمخطط العام لتصنيع لفائف الفاكهة (Busch و Diamante، 2014) مع بعض التعديلات حيث نظفت ثمرة القرع جيداً وقشرت وقطع اللب إلى مكعبات أبعادها (2) سم تقريباً ثم سلفت لمدة 15د. خلطت المكعبات المسلوقة في خلاط (Starway-7311B, China) حتى تمّ الحصول على خليط متجانس وأضيف لكل (500) غ من خليط القرع (150) غ سكر أبيض و (5.5) غ حمض الليمون و (5) غ بكتين و(250) غ ماء، ثم وُضعت على النار وتُركت تغلي لمدة (20) دقائق. سُكب المزيج الناتج في صواني ألومنيوم مدهونة بكمية قليلة من الزيت بسماكة 5 ملم وجُففت باستخدام فرن التجفيف الكهربائي من نوع (Memmert، Germany) على درجة حرارة (60) م° لمدة أربع ساعات حتى الوصول الى محتوى رطوبي $12 \pm 1\%$.

قُطعت الشرائح الناتجة بعد لفها بشكل لفائف وتمت تعبئتها تحت التفريغ بأكياس بلاستيكية وحُزنت بدرجة حرارة الغرفة، وبين الشكل (1) المخطط التفصيلي لتصنيع لب وقشور القرع العسلي



الشكل (1) المخطط التفصيلي لتصنيع لب وقشور القرع العسلي

3-2-5. الاختبارات الكيميائية:

3-2-5-1. التركيب الكيميائي:

تم تقدير كل من المحتوى الرطوبي والرماد والدهن والبروتين للعينات وذلك وفق الطرائق المشار إليها في (AOAC ، 2005)، وحُسبت % للكربوهيدرات وفق المعادلة 100- (الرماد + الدهن الخام + البروتين الخام) لكل من لب وقشور القرع العسلي الطازج والجفف والدقيق واللفائف المصنعة وبمعدل 3 مكررات لكل عينة وحسبت القيم على أساس الوزن الجاف.

3-2-5-2. تقدير الفينولات الكلية:

استخلصت الفينولات الكلية من اللب الطازج واللفائف وفقاً لطريقة (Wada و Ou ، 2002). أُضيف (30) مل ميثانول مطلق الى (1) غ من اللب العينة ومزجت مزجاً جيداً باستخدام محرك مغناطيسي مدة (15) دقيقة بدرجة حرارة الغرفة، وبعدها ثُقلت العينات بجهاز التنقيط المخبري (MPW-351-بولندا) 3000 دورة/دقيقة ثم أُخذ السائل الرائق للتحليل.

قُدرت الفينولات كمياً باستخدام طريقة (Folin-Ciocalteu) المستخدمة من قبل (Asami وزملاؤه ، 2003) مع بعض التعديل إذ أخذ (2) مل من العينة المحضرة مسبقاً وأُضيف إليها (3) مل من الماء المقطر و (0.2) مل من كاشف فولين ووُضعت في دورق معياري سعة (10) مل ثم رُجّ المزيج باستخدام محرك الأنابيب لمدة دقيقتين وأُضيف إليها (4) مل من كربونات الصوديوم (7%) وأُكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة ، خُلط المزيج السابق وترك مدة ساعتين في مكان مظلم في درجة حرارة الغرفة ، ثم رُشح وقيست امتصاصيته بالمطياف الضوئي (France Optizim 3000 plus) على طول موجة (750) نانومتر .

استعمل حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحنى المعياري بتركيز يتراوح من (0-400 ملغ حمض غاليك/1000مل)، وتم التعبير عن النتائج بـ(ملغ مكافئ حمض غاليك/100غرام).

3-5-2-3. تقدير الكاروتينات:

قُدرت الكاروتينات وفق طريقة (Lee و Castle ، 2001) حيث أُخذ (1 غ من العينة واستُخلصت الكاروتينات بـ (10) مل من مزيج الهكسان والأسيتون والإيثانول بنسبة (25:25:50) على درجة حرارة الغرفة، ثم أُخذت الطبقة العلوية الرائقة بعد تنقيط المستخلص بسرعة (6500) /د مدة (5) دقائق ، ونقل المستخلص إلى ورق معياري سعة (25) مل وأُكمل الحجم بالهكسان حتى العلامة. قُيسَت الامتصاصية بجهاز المطياف الضوئي على طول موجة (450) نانومتر .

حُسبت الكاروتينات على أساس الوزن الجاف (ميكروغرام مكافئ β -كاروتين /100 غ) باستخدام معامل الانطفاء الجزيئي كما يلي.

$$\frac{(الامتصاصية (نانومتر) \times \text{حجم المستخلص (مل)}) \times 10^4}{\text{وزن العينة (غ)} \times 2505} = \text{المحتوى من الكاروتينات}$$

2505 : معامل الانطفاء الجزيئي لـ β -كاروتين.

3-5-2-4. تعيين النشاط المضاد للأكسدة وفق طريقة DPPH:

قُيس النشاط المضاد للأكسدة وفق طريقة DPPH (2,2-DiPhenyl 1,1-) PicrylHydrazyl المتبعة من قبل (Singh وزملاؤه ، 2002).

حُضرت المستخلصات الكحولية للبطاخ واللفائف (1 غ عينة في 100 مل ميثانول) وأُضيف إليها نفس الحجم من محلول الـ DPPH (60 ميكرومول في الميثانول) ، ثم مُزج المستخلص الكحولي مع محلول الـ DPPH باستخدام محرك مغناطيسي وتُرك المزيج مدة (30) دقيقة ، قُيسَت الامتصاصية (A) على طول موجة 517 نانومتراً. عُبِر عن النشاط المضاد للأكسدة بحساب النسبة المئوية للنشاط المضاد للأكسدة من المعادلة:

$$\% \text{ للنشاط المضاد للأكسدة} = 100 \times \frac{\text{امتصاصية الشاهد} - \text{امتصاصية العينة}}{\text{امتصاصية الشاهد}}$$

6-2-3. الاختبارات الفيزيائية:

1-6-2-3. حساب نسبة الاسترجاع

أُجري اختبار نسبة استرجاع الرطوبة، بنقع 5 غ من عينات شرائح لب وقشور القرع العسلي المجففة في 150 مل من الماء المغلي لمدة 5، 10، 15 دقيقة، وفي الماء العادي لمدة 20 ساعة وذلك وفق طريقة المتبعة من قبل (Taiwo و Adeyemi , 2009) وحسبت نسبة الاسترجاع من خلال المعادلة :

نسبة الاسترجاع = وزن العينة بعد الاسترجاع / وزن العينة قبل الاسترجاع

2-6-2-3. تعيين مؤشرات اللون:

تم تعيين مؤشرات اللون (L, a, b) باستخدام جهاز (Hunter Lab) نوع (410- Chroma Meter CR، اليابان) ؛ إذ يعبر (L) عن السطوع في حين تشير قيمة (a) إلى شدة اللون الأحمر بالقيم الموجبة (+) والأخضر بالقيم السالبة (-) وتشير قيمة (b) إلى اللون الأصفر بالقيم الموجبة (+) والأزرق بالقيم السالبة (-) (Mala وزملاؤه ، 2018).

7-2-3. التقييم الحسي:

تم تقييم بسكويت ولفائف القرع العسلي حسيّاً من حيث اللون، والقوام، والطعم، والقبول العام باستخدام Point Hedonic Scale وفق مقياس عددي من (1-9) (Larmond ، 1997).

ويبدأ الاختبار وفق الترتيب التالي:

- 9.....منتهى الرغبة.
- 8.....رغبة شديدة جداً.
- 7.....رغبة عادية
- 6.....رغبة قليلة.
- 5.....لا أريها ولا أكرها.
- 4.....أكرها قليلاً.

أكرهها باعتدال.....3

أكرهها بشدة.....2

منتهى الكره.....1

8-3-2. التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج باستخدام برنامج SPSS وأدخلت النتائج بثلاثة مكررات لكل اختبار ثم حسبت المتوسطات والانحراف المعياري لها والفروق المعنوية بين المتوسطات بحساب قيمة LSD عند مستوى معنوية ($p < 0.05$) وعُبر عن النتائج كمتوسطات $\pm$ الانحراف المعياري.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

4. النتائج والمناقشة Results and discussion

4-1. تجفيف شرائح لب وشرائح قشور القرع العسلي وطحنهما:

4-1-1- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لللب القرع العسلي:

يُعد محتوى الثمار من المادة الجافة مؤشر مهم لتحديد مردود ونوعية الثمار، ويُظهر الجدول (3) أن محتوى لب القرع العسلي الطازج من الرطوبة بلغ 95.83%، فيما بلغت نسبة المادة الجافة 4.17%، وقد توافقت هذه النتيجة تقريباً مع ما ذكره Kim وزملاؤه (2012)؛ إذ ذكر أن محتوى لب القرع العسلي من الرطوبة يختلف باختلاف الصنف المدروس وأن قرع *C.pepo* كان أعلى محتوى من الرطوبة بالمقارنة مع الأصناف الأخرى إذ بلغت نسبتها في الصنف المذكور 96,7 %، كما توافقت أيضاً مع ما ذكره Cerniauskiene وزملاؤه (2014) ، بينما كانت أعلى مما أشار إليه Karanja وزملاؤه (2014) في دراسته لأصناف مختلفة من القرع في كينيا والتي تراوحت بين 75.08 % و 91.16%.

الجدول(3): التركيب الكيميائي لللب القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة والدقيق

التركيب الكيميائي لللب القرع العسلي	لب القرع العسلي الطازج	شرائح لب القرع العسلي المجففة	دقيق لب القرع العسلي	L.S.D %5
الرطوبة	95.83±0.20 ^a	8.42±0.18 ^b	8.03±0.13 ^c	0.36
التركيب الكيميائي (% على أساس الوزن الجاف)				
الرماد	7.91±0.13 ^a	7.93±0.03 ^a	7.98±0.17 ^a	0.28
الدهن	2.87±0.04 ^a	2.85±0.04 ^a	2.84±0.06 ^a	0.12
البروتين	5.39±0.07 ^a	5.35±0.06 ^a	5.37±0.04 ^a	0.11
الكربوهيدرات	83.69±0.23 ^a	83.88±0.03 ^a	83.89±0.05 ^a	0.07

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

تظهر النتائج المبينة في الجدول (3) أن محتوى الرماد في لب القرع العسلي الطازج المدروس بلغ (7.91% على أساس الوزن الجاف)، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Howard وزملاؤه (1962) ، و Kim وزملاؤه (2012)، بينما كانت أقل مما أشار إليه كل من See وزملاؤه

(2007) و Dhiman وزملاؤه، (2007)، و يتأثر محتوى لب القرع من الرماد بعدة عوامل متداخلة منها الصنف والتربة والظروف البيئية ونوع التغذية (Simic وزملاؤه ، 2009).

ويتميز لب القرع العسلي بمحتوى منخفض من الدهن؛ إذ بلغ محتوى لب القرع العسلي الطازج من الدهن (2.87%) (على أساس الوزن الجاف) الجدول (3)، وهذا يتوافق مع ما ذكره Ginley (2011) وأيضاً مع ما أشار إليه Hashemi و Tehrani (2014) في دراسته على القرع العسلي *C.pepo* الإيراني والذي تراوحت نسبته بين (0 و 1%)، بينما كانت أعلى مما وجدته Ally (2001) في لب القرع العسلي المجفف.

كما بلغ محتوى لب القرع العسلي المدروس الطازج من البروتين (5.39%) (على أساس الوزن الجاف) الجدول (3)، وهذه النتيجة أقل مما أشار إليه See وزملاؤه (2007) وأقل مما توصل إليه Bhat و Bhat (2013)، وأعلى مما وجدته Aliu وزملاؤه (2012)، وهذا الاختلاف عائد لاختلاف الصنف المدروس والظروف البيئية والممارسات الزراعية ومحتوى الأرض من النيتروجين (Mohamed ، 1999) .

يُشير الجدول (3) أن محتوى لب القرع العسلي المدروس من الكربوهيدرات الكلية بلغ (83.69%)، وقد توافقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه Norfezah (2013) و Karanja وزملاؤه (2014)، بينما كان أعلى مما ذكره See وزملاؤه (2007) .

يُبين الجدول (3) أيضاً تأثير التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي لشرائح ودقيق لب القرع العسلي المجفف، حيث انخفض المحتوى الرطوبي معنوياً ($p > 0.05$) لللب القرع العسلي من (95.83%) في اللب الطازج إلى (8.42%) و (8.03%) في كل من الشرائح المجففة ودقيق لب القرع العسلي على التوالي وهذه النسب ضمن الحد المسموح به من الرطوبة في الثمار المجففة $> 20\%$ (Robinson ، 1980)، في حين لم تؤثر عمليتا التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي لللب القرع العسلي بشكل معنوي ($p > 0.05$)، وهذا يتفق مع ما ذكره Saeed (2019) ويختلف مع ما أشار إليه Pinho وزملاؤه (2015) الذي لاحظ ارتفاع محتوى القرع من الرماد وانخفاض محتواه من الدهن والبروتين والسكريات على أساس الوزن الجاف خلال التجفيف، بينما لاحظ Fedha وزملاؤه (2010) أن التجفيف تسبب بارتفاع محتوى القرع من البروتين، وهذه الاختلافات عائدة لاختلاف طريقة ومدة التجفيف ودرجة حرارة التجفيف.

الجدول(4): المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لللب القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة والدقيق(%) على أساس الوزن الجاف).

L.S.D %5	دقيق لب القرع العسلي	شرائح لب القرع العسلي المجففة	لب القرع العسلي الطازج	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة
9.79	412.99±1.63 ^c	434.18±5.07 ^b	486.36±30.79 ^a	الفينولات الكلية*
76.05	1620.14±29.44 ^c	1699,58±29.1 ^b	1890.09±2.64 ^a	الكاروتينات**
1.44	64.76±0.49 ^b	65.46±0.61 ^b	67.1±2.26 ^a	%النشاط المضاد لأكسدة

*مغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

بلغ محتوى لب القرع العسلي المدروس من الفينولات الكلية (486.36) مغ غاليك/100غ (على أساس الوزن الجاف) الجدول(4)، وهذه النتيجة أقل مما توصل إليه Biesiada وزملاؤه (2011) في دراسته لعدد من الأصناف المزروعة من القرع العسلي وما توصل إليه كل من Ali و Naz (2017) و Mondal وزملاؤه (2017) وتُعزى هذه الاختلافات إلى اختلاف الأصناف وظروف الزراعة.

يُبين الجدول(4) أن محتوى لب القرع العسلي المدروس من الكاروتينات بلغ (1890.09) ميكروغرام/100غ مادة جافة، وهذا يتوافق مع ما ذكره Paris وزملاؤه (1986) ؛ Schaffer وزملاؤه (1989) ، وما توصل إليه Seleim وزملاؤه (2015) ، بينما كانت أعلى مما أشار إليه Adedayo وزملاؤه (2013)، ويختلف محتوى لب القرع العسلي من الكاروتينات باختلاف الصنف ودرجة النضج حيث تحتوي الثمار الناضجة على كميات أعلى مقارنة مع تلك الفتية غير الناضجة (Jackson و Linsken ، 1994).

كما بلغت النسبة المئوية للنشاط المضاد للأكسدة في لب القرع العسلي (67.1) % الجدول (4)، وقد توافقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه Wijewardana وزملاؤه (2015) وما توصل إليه Asif وزملاؤه (2017) ، ويعود النشاط المضاد للأكسدة في القرع العسلي لاحتوائه على الفينولات والكاروتينات وفيتامين سي حيث يرتبط النشاط المضاد للأكسدة بالمحتوى من هذه المركبات الفعالة حيويًا (Zhou وزملاؤه ، 2013).

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (4) أن عمليتي التجفيف والطحن أثرتا وبشكل معنوي ($p > 0.05$) في محتوى لب القرع من المركبات الفعالة حيويًا؛ إذ انخفض محتوى اللب من الفينولات بنسبة (10,8) % بسبب تأثير التجفيف و(4,9) % بسبب تأثير الطحن، وانخفضت

الكاروتينات بنسبة (10.1)% و (4.67)% على التوالي، فيما انخفض النشاط المضاد للأكسدة بنسبة (2,44)% و (1.06)% على التوالي، وهذا يتفق مع ما توصل إليه Rmna (2015) أن التجفيف الشمسي يتسبب بفقد عالي في محتوى القرع من المركبات الفعالة حيويًا، كما أن عملية الطحن تسهل من خلط الإنزيم المؤكسد بولي فينول أوكسيداز بالمركبات الفعالة حيويًا وتتسبب درجة حرارة الطحن المتولدة في أكسدة المركبات الفعالة حيويًا وبالتالي خفض المحتوى من المركبات الفعالة والنشاط المضاد للأكسدة (Kim وزملاؤه ، 2017).

2-1-4- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في مؤشرات لون لب القرع العسلي:

يظهر الجدول (5) قيم مؤشرات اللون السطوع (L) و الإحمرار (a) و الإصفرار (b) لللب القرع العسلي الطازج حيث بلغت (88.48) و (0.93) و (31.59) على التوالي، تختلف هذه النتائج مع ما أشار إليه Henriques وزملاؤه (2012) حيث بلغت قيم هذه المؤشرات (67.78) و (18.8) و (50.78) على التوالي وهذا يعود لاختلاف صنف ودرجة نضج وتلون الثمرة المدروسة.

الجدول (5): قيم مؤشرات اللون لللب القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة ودقيق اللب

مؤشر اللون	لب القرع العسلي الطازج	شرائح لب القرع العسلي المجففة	دقيق لب القرع العسلي	L.S.D %5
السطوع (L)	88.48±1.59 ^a	87.072±0.46 ^a	87.24±0.19 ^a	3.08
الإحمرار (a)	0.93±0.72 ^a	0.59±0.04 ^b	0.57±0.03 ^b	1.33
الإصفرار (b)	31.59±1.17 ^a	16.66±0.33 ^b	14.98±0.86 ^b	2.7

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

لم تؤثر عمليتا التجفيف والطحن بشكل معنوي في قيمة مؤشر السطوع (L)، في حين أثر التجفيف معنويًا ($p > 0.05$) في قيمتي كل من مؤشر الإحمرار (a) ومؤشر الإصفرار (b) حيث انخفضت قيمتهما بفعل التجفيف بنسبة (36.6)% و (47,3)% على التوالي، ذلك لأن التجفيف يسبب أكسدة وانخفاض المواد الكاروتينية المسؤولة عن اللون (Sethi و Sharma ، 2000).

4-1-3- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا

والنشاط المضاد للأكسدة لقشور القرع العسلي

يُبين الجدول (6) أن محتوى قشور القرع العسلي الطازج من الرطوبة بلغ (93.1) %، فيما بلغت نسبة المادة الجافة (6.9) %، وقد توافقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه Kim وزملاؤه (2012) أن محتوى الرطوبة في قشور القرع العسلي يختلف باختلاف الصنف المدروس وأن قشور القرع *C.pepo* كان أعلى محتوى من الرطوبة بالمقارنة مع الأصناف الأخرى إذ بلغت نسبتها في الصنف المذكور (93,6) %، بينما كانت أعلى مما ذكره Norfezah وزملاؤه (2011) وما أشار إليه Seleim وزملاؤه (2015) .

الجدول(6): التركيب الكيميائي لقشور القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة ودقيقها

التركيب الكيميائي لقشور القرع العسلي	قشور القرع العسلي الطازجة	شرائح قشور القرع العسلي المجففة	دقيق قشور القرع العسلي	L.S.D %5
الرطوبة	93.1±0.57 ^a	7.11±0.01 ^b	6.92±0.04 ^b	1.04
التركيب الكيميائي (%) على أساس الوزن الجاف).				
الرماد	10.63±0.05 ^a	10.60±0.07 ^a	10.61±0.05 ^a	0.18
الدهن	1.78±0.1 ^a	1.77±0.04 ^a	1.77±0.01 ^a	0.19
البروتين	7.1±0.04 ^a	7.08±0.01 ^a	7.07±0.03 ^a	0.09
الكربوهيدرات	80.40±0.01 ^a	80.29±0.44 ^a	80.55±0.30 ^a	0.1

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

بلغ محتوى الرماد في قشور القرع العسلي الطازج المدروس (10.63) % (على أساس الوزن الجاف) الجدول (6) ، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Abdella (2002) و Kim وزملاؤه (2012)، بينما كانت أعلى مما أشار إليه Hamed و Mustafa (2017) .

تتشابه قشور القرع العسلي مع اللب في محتواها المنخفض من الدهن؛ إذ بلغ محتوى قشور القرع العسلي الطازج من الدهن (1.78) % (على أساس الوزن الجاف) الجدول (6)، وهذا يتوافق مع ما ذكره Aliu وزملاؤه (2012) ، بينما كانت أعلى مما أشار إليه Abdella (2002) وأقل مما أشار إليه Hamed و Mustafa (2017) .

كما بلغ محتوى قشور القرع العسلي الطازج المدروس من البروتين (7.1%) (على أساس الوزن الجاف) الجدول (6)، وهذه النتيجة تتوافق مع ما أشار إليه Aliu وزملاؤه (2012) والذي ذكر أيضاً أن محتوى قشور القرع من البروتين يختلف باختلاف منطقة الزراعة، بينما كانت أعلى مما أشار إليه Norfezah وزملاؤه (2011) و Hamed و Mustafa (2017) يظهر الجدول (6) أن محتوى قشور القرع العسلي المدروس من الكربوهيدرات الكلية بلغ (80.40) %، وقد توافقت هذه المحتويات مع ما أشار إليه Kim وزملاؤه (2012)، بينما كان أعلى مما ذكره Abdella (2002) وهذا عائد لاختلاف الأصناف المدروسة .

يُبين الجدول (6) أيضاً تأثير التجفيف والطحن في التركيب الكيميائي لقشور القرع العسلي المجفف ودقيق الشرائح، ويُظهر انخفاض المحتوى الرطوبي لقشور القرع العسلي بنسبة (92.4%) بفعل التجفيف وبنسبة (2,67) % بفعل الطحن ، ولم تؤثر عمليتا التجفيف والطحن في بقية المؤشرات الكيميائية لقشور القرع العسلي بشكل معنوي ($p > 0.05$).

الجدول (7): المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لقشور القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة والدقيق (% على أساس الوزن الجاف).

المركبات الفعالة حيويًا	قشور القرع العسلي الطازجة	شرائح قشور القرع العسلي المجففة	دقيق قشور القرع العسلي	L.S.D %5
الفينولات الكلية *	374.17±1.37 ^a	355.62±7.81 ^b	329.32±9.93 ^c	15.01
الكاروتينات **	1216.42±5.76 ^a	1199.51±2.28 ^b	1174.41±5.33 ^c	23.36
%النشاط المضاد للأكسدة	57.84±1.03 ^a	56.06±0.89 ^a	52.36±0.29 ^b	2.56

*مغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

بلغ محتوى قشور القرع العسلي المدروس من الفينولات الكلية، (374.17) مغ حمض الغاليك/100 غ (على أساس الوزن الجاف) الجدول (7)، وهذه النتيجة أعلى مما توصل إليه Asif وزملاؤه (2017)؛ Ali و Naz (2017) ، وأقل مما أشار إليه Mala و Kurian (2016) وتعزى هذه الاختلافات إلى اختلاف الأصناف وظروف الزراعة.

يبين الجدول (7) أن محتوى قشور القرع العسلي المدروس من الكاروتينات بلغ (1216.42) ميكروغرام/100 غ مادة جافة، وهذا المحتوى أعلى مما أشار إليه Seleim وزملاؤه (2015) وأقل مما توصل إليه Mala و Kurian (2016) .

وبلغت النسبة المئوية للنشاط المضاد للأكسدة في قشور القرع العسلي (57.84)% الجدول (7)، وهذه النتيجة أقل مما أشار إليه Nyam وزملاؤه (2013) وما توصل إليه Asif وزملاؤه (2017) وهذا يعود لاختلاف الأصناف المدروسة ومحتواها من الفينولات والكاروتينات وفيتامين سي.

كما تشير النتائج الواردة في الجدول (7) إلى أن عمليتي التجفيف والطحن أثرتا معنوياً ($p > 0.05$) في محتوى قشور القرع العسلي من المركبات الفعالة حيوياً؛ إذ انخفض محتوى اللب من الفينولات بنسبة (5)% بسبب تأثير التجفيف و(7.4)% بسبب تأثير الطحن، وانخفضت الكاروتينات بنسبة (1.4)% و(2.1)% بفعل التجفيف والطحن على التوالي وهذا يتفق مع ما توصل إليه Rmna (2015) أن التجفيف الشمسي يتسبب بفقد في محتوى القرع من المركبات الفعالة حيوياً، فيما انخفض النشاط المضاد للأكسدة بنسبة (3,08)% و(6.61)% على التوالي حيث لم يكن تأثير التجفيف معنوياً على النشاط المضاد للأكسدة بينما كان تأثير الطحن معنوياً وتتسبب درجة حرارة الطحن المتولدة في أكسدة المركبات الفعالة حيوياً وبالتالي خفض المحتوى من المركبات الفعالة والنشاط المضاد للأكسدة، كما أن عملية الطحن تسهل من خلط الإنزيم المؤكسد بولي فينول أوكسيداز بالمركبات الفعالة حيوياً (Kim وزملاؤه ، 2017).

4-1-4- تأثير عمليتي التجفيف والطحن في مؤشرات لون قشور القرع العسلي:

يظهر الجدول (8) أن قيم مؤشرات كل من السطوع (L) و الإحمرار (a) و الإصفرار (b) لقشور القرع العسلي الطازج حيث بلغت (74.74) و(7.45) و(10.81) على التوالي، تختلف هذه النتائج مع ما أشار إليه Norfezah وزملاؤه (2011) حيث بلغت قيم هذه المؤشرات (53.42) ، (0.55) و (24.91) على التوالي وهذا يعود لاختلاف صنف ودرجة نضج وتلون الثمرة المدروسة.

وانخفضت قيمة مؤشر السطوع (L) معنوياً ($p > 0.05$) بفعل التجفيف الذي يسبب التلون اللاأنزيمي الذي تعرضت له القشور أثناء التجفيف في حين لم يكن تأثير الطحن معنوياً، وانخفض مؤشر اللون الأحمر (a) معنوياً بفعل الطحن بسبب تعرض المواد المسؤولة عن اللون الأحمر للأكسدة (Sethi و Sharma، 2000)، في حين كان انخفاضه بفعل التجفيف غير معنوي، أما انخفاض مؤشر اللون الأصفر b فلم يكن معنوياً في الحالتين .

الجدول(8): قيم مؤشرات اللون لقشور القرع العسلي الطازج والشرائح المجففة ودقيق القشور.

مؤشرات اللون لقشور القرع العسلي	قشور القرع العسلي الطازج	شرائح قشور القرع العسلي المجففة	دقيق قشور القرع العسلي	L.S.D %5
السطوع (L)	74.74±1.25 ^a	70.83±1.48 ^b	73.07±0.38 ^{ab}	3.64
الإحمرار (a)	7.45±0.53 ^a	6.26±0.68 ^a	2.31±0.35 ^b	1.75
الإصفرار (b)	10.81±0.87 ^a	10.34±0.66 ^a	9.66±0.69 ^a	2.7

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-2. تخزين شرائح لب وشرائح قشور القرع العسلي ودقيقهما:

4-2-1- تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح لب القرع العسلي المجفف:

يُظهر الجدول (9) ان شرائح لب القرع العسلي المخزنة لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة

انخفض محتواها من الرطوبة (على أساس الوزن الجاف) بنسبة بلغت (0.37)% وانخفض

الجدول(9) التركيب الكيميائي لشرائح لب القرع العسلي المجفف(%) على أساس الوزن الجاف (

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح لب القرع العسلي المجفف (شهر)			التركيب الكيميائي لشرائح لب القرع
	6	3	صفر	
0.48	8.39±0.25 ^a	8.43±0.28 ^a	8.42±0.18 ^a	الرطوبة
التركيب الكيميائي (%) على أساس الوزن الجاف (				
0.08	7.90±0.05 ^a	7.92±0.04 ^a	7.93±0.03 ^a	الرماد
0.09	2.81±0.05 ^a	2.84±0.05 ^a	2.85±0.04 ^a	الدهن
0.08	5.37±0.04 ^a	5.38±0.02 ^a	5.35±0.06 ^a	البروتين
0.011	83.85±0.06 ^a	83.87±0.07 ^a	83.88±0.03 ^a	الكربوهيدرات

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

محتوى كل من الرماد و الدهن والكربوهيدرات بنسب بلغت (0.38)% و (1.41)% و (0.04)% على التوالي، بينما ارتفع محتواها من البروتين بنسبة (0.37)% ولوحظ أن التخزين لمدة 6 أشهر لم يؤثر معنوياً ($p > 0.05$) في التركيب الكيميائي لشرائح لب القرع العسلي، وهذا يتفق مع ما ذكره Saeed (2019) ، وقد تعود التغيرات الطفيفة في التركيب الكيميائي الى التفاعلات البسيطة التي تحدث ضمن المادة المجففة مثل الأكسدة.

يبين الجدول (10) أن محتوى شرائح لب القرع العسلي من المركبات الحيوية والنشاط المضاد للأكسدة انخفضت معنوياً ($p > 0.05$) خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة؛ إذ انخفضت الفينولات والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة بنسب بلغت (17.58)% و (17.39)% و (14.12)% على التوالي وهذا يتفق مع ما أشار إليه Dhiman وزملاؤه (2017) الذي لاحظ انخفاض محتوى شورية القرع المجففة من الفينولات والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة، ويعود هذا الانخفاض إلى عمليات الأكسدة والتماكب الذي يحصل للمركبات الفينولية والكاروتينات والذي يؤثر بدوره على النشاط المضاد للأكسدة لارتباط محتواه بمحتوى المادة المجففة من هذه المركبات (Zhou وزملاؤه ، 2013) .

الجدول (10) المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح لب القرع العسلي المجفف (%) على

أساس الوزن الجاف)

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح لب القرع العسلي المجفف (شهر)			المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة
	6	3	صفر	
27.99	357.85±11.1 ^c	394.62±9.11 ^b	434.18±5.07 ^a	الفينولات الكلية*
107.24	1403.52±12.18 ^c	1545.71±49.1 ^b	1699,58±29.1 ^a	الكاروتينات**
2.29	56.22±0.57 ^c	60.98±0.93 ^b	65.46±0.61 ^a	%النشاط المضاد لأكسدة

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-2-2- تأثير التخزين في مؤشرات لون شرائح لب القرع العسلي المجفف:

يوضح الجدول (11) قيم مؤشرات اللون لشرائح لب القرع العسلي المخزن لمدة ستة أشهر على درجة حرارة الغرفة، وانخفضت قيمة مؤشر السطوع (L) وقيمة مؤشر اللون الأصفر (b) معنوياً ($p > 0.05$) بنسب بلغت (9.34)% و (49)% على التوالي، أما قيمة مؤشر اللون الأحمر فكان انخفاضها غير معنوي ($p > 0.05$) بنسبة بلغت (18.64)%، ويعود سبب انخفاض مؤشر

السطوع بسبب الاسمرار اللا أنزيمي الذي يحدث للشرائح خلال التخزين أما انخفاض مؤشر اللون الأصفر والأحمر فسببه انخفاض محتوى الشرائح من الكاروتينات خلال التخزين (Zhou وزملاؤه ، 2013).

الجدول(11):قيم مؤشرات اللون لشرائح لب القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة (6) أشهر.

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح لب القرع العسلي المجفف (شهر)			مؤشر اللون
	6	3	صفر	
2.47	78.94±0.59 ^c	83.15±1.15 ^b	87.072±0.46 ^a	السطوع (L)
0.15	0.48±0.06 ^a	0.53±0.03 ^a	0.59±0.04 ^a	الإحمرار (a)
2.07	8.56±0.64 ^b	15.85±0.87 ^a	16.66±0.33 ^a	الإصفرار (b)

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-2-3-تأثير التخزين في معدل استرجاع شرائح لب القرع العسلي المجفف للرطوبة

تعد عملية الاسترجاع (إعادة الترطيب) من أهم صفات جودة المنتجات المجففة وتعتبر عن مدى التغير في الصفات الكيميائية والفيزيائية بفعل التجفيف، وتتأثر عملية الاسترجاع بظروف التصنيع والمعاملة الأولية وتركيب العينة وطريقة تحضيرها ومدى الضرر الذي لحق بها نتيجة عملية التجفيف (Feng و Tang ، 1998 ، Singh وزملاؤه ، 2006) .

الجدول(12): معدل الاسترجاع لشرائح لب القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة (6) أشهر.

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح لب القرع العسلي المجفف (شهر)			زمن الاسترجاع
	6	3	صفر	
0.99	6.65±0.098 ^b	7.15±0.1 ^{ab}	7.95±0.52 ^a	الاسترجاع لمدة(24)سا ⁽¹⁾
0.62	4.66±0.25 ^a	4.34±0.14 ^a	4.82±0.17 ^a	الاسترجاع لمدة(5)د ⁽²⁾
0,43	4,32±0.03 ^b	4.75±0.98 ^{ab}	4.87±0.21 ^a	الاسترجاع لمدة(10)د ⁽²⁾
0.29	4.53±0.12 ^a	4.6±0.08 ^a	5.2±0.06 ^a	الاسترجاع لمدة(15)د ⁽²⁾

⁽¹⁾الاسترجاع بالماء العادي(ماء بدرجة حرارة الغرفة) ⁽²⁾الاسترجاع بالماء المغلي.

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

بلغ معدل الاسترجاع على البارد (7.95) وبلغ معدل الاسترجاع على درجة الغليان لمدة (5 و 10 و 15) د (4.82 و 4.87 و 5,2) على التوالي الجدول (12) ، حيث كان معدل استرجاع شرائح لب القرع العسلي للرطوبة لمدة 24 سا على درجة الحرارة العادية أعلى من معدل

الاسترجاع لمدة (5 و 10 و 15) د على درجة الغليان بسبب طول مدة الاسترجاع وتعرض أنسجة المادة للتهتك أثناء الغليان وهذا يختلف مع ما وجدته Saeed (2019)، وزاد معدل الاسترجاع على الساخن بزيادة مدة الاسترجاع ولكن بمعدل متباطئ وهذا يتفق مع ما ذكره Lewicki (1998).

انخفض معدل استرجاع شرائح لب القرع العسلي للرطوبة على البارد وعلى الساخن لمدة (5 و 10 و 15) د خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة بنسب بلغت (16.35 و 3.32 و 11.29 و 12.88)% على التوالي الجدول (12)، و كان انخفاض معدل الاسترجاع على البارد وعلى الساخن لمدة 10د معنوياً ($p > 0.05$) بينما كان الانخفاض على الساخن لمدة 5 و 15د غير معنوي، ويعود سبب الانخفاض في معدل الاسترجاع خلال التخزين إلى التغيرات الكيميائية التي يمكن أن تحدث على بعض المكونات أثناء التخزين والتي تؤثر في قدرة الخلايا على استعادة الرطوبة (Pragati وزملاؤه، 2014).

4-2-4- تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق لب القرع العسلي:

يُلاحظ من الجدول (13) ان دقيق لب القرع العسلي بلغ محتواه (على أساس الوزن الجاف) من الرطوبة (8.03)% ومن الرماد (7.98)% والدهن (2.84)% ، وبلغ محتواه من البروتين (5.37)% ومن الكربوهيدرات الكلية (83.89)%.

الجدول (13) التركيب الكيميائي لدقيق لب القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر

L.S.D %5	مدة تخزين دقيق لب القرع العسلي المجفف (شهر)			التركيب الكيميائي لدقيق لب القرع العسلي
	6	3	صفر	
0.29	8.21±0.18 ^a	8.18±0.14 ^a	8.03±0.13 ^a	الرطوبة
التركيب الكيميائي (% على أساس الوزن الجاف)				
0.26	7.92±0.08 ^a	7.94±0.12 ^a	7.98±0.17 ^a	الرماد
0.17	2.98±0.13 ^a	2.88±0.02 ^a	2.84±0.06 ^a	الدهن
0.06	5.34±0.06 ^a	5.36±0.04 ^a	5.37±0.04 ^a	البروتين
0.05	83.87±0.03 ^a	83.89±0.03 ^a	83.89±0.05 ^a	الكربوهيدرات

يتفق التركيب الكيميائي لدقيق لب القرع العسلي المدروس مع ما توصل إليه Norfezah (2013)، ولم يؤثر التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة معنوياً ($0.05 > p$) في التركيب الكيميائي لدقيق لب القرع العسلي حيث أنخفض المحتوى من البروتين والكربوهيدرات بنسبة (0.56)% و (0.02)% على التوالي ويعود ذلك لتفاعل ميلارد بين البروتين والكربوهيدرات، وارتفعت الرطوبة بنسبة 0.18%.

يبين الجدول (14) أن محتوى دقيق لب القرع العسلي من المركبات الحيوية والنشاط المضادة للأكسدة انخفضت بشكل معنوي ($0.05 > p$) خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة؛ إذ انخفضت الفينولات والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة بنسب بلغت (23.8) % و (19.66)% و (19.78)% على التوالي هذا الانخفاض تُسببه عمليات الأكسدة والتماكب التي تحصل للمركبات الفينولية والكاروتينات (Zhou وزملاؤه 2013 ؛ Dhiman وزملاؤه 2017)، بالإضافة إلى انخفاض مركبات الفينول بسبب تشكيلها معقدات بوليميرية مع البروتينات (Varela-Santos وزملاؤه 2012).

الجدول (14) المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق لب القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر (% على أساس الوزن الجاف)

L.S.D %5	مدة تخزين دقيق لب القرع العسلي المجفف (شهر)			المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة
	6	3	صفر	
21.06	314.54±9.99 ^c	371.3±5.37 ^b	412.99±1.63 ^a	الفينولات الكلية*
65.01	1301.46±19.54 ^c	1488.87±1.87 ^b	1620.14±29.44 ^a	الكاروتينات**
1.10	51.95±0.34 ^c	56.99±0.25 ^b	64.76±0.49 ^a	%النشاط المضاد لأكسدة

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-2-5- تأثير التخزين في مؤشرات اللون لدقيق لب القرع العسلي

الجدول(15): قيم مؤشرات اللون لدقيق لب القرع العسلي المجفف خلال التخزين لمدة (6) أشهر

L.S.D %5	مدة تخزين دقيق لب القرع العسلي المجفف (شهر)			مؤشر اللون
	6	3	صفر	
1.45	73.24±0.64 ^c	79.01±0.42 ^b	87.24±0.19 ^a	L (السطوع)
0.24	0.41±0.08 ^a	0.55±0.09 ^a	0.57±0.03 ^a	a(الإحمرار)
1.75	7.92±0.23 ^c	12.21±0.33 ^b	14.98±0.86 ^a	b(الإصفرار)

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

يُظهر الجدول (15) قيم مؤشرات اللون لدقيق لب القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة؛ إذ انخفضت قيمة مؤشر السطوع بشكل معنوي من (87.24) خلال الزمن صفر إلى (73.24) بعد (6) أشهر، وانخفضت قيمة مؤشر اللون الأصفر بشكل معنوي من (14.98) إلى (7.92) وذلك عند مستوى معنوية ($p > 0.05$)، ويعود سبب انخفاض مؤشر السطوع بسبب الاسمرار اللا أنزيمي وعمليات الأكسدة التي تحدث لمكونات دقيق القرع العسلي خلال التخزين أما انخفاض مؤشر اللون الأصفر فسببه انخفاض محتوى الدقيق من الكاروتينات المسؤولة عن اللون الأصفر خلال التخزين (Zhou وزملاؤه، 2013).

4-2-6- تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد

للأكسدة لشرائح قشور القرع العسلي المجفف:

يُظهر الجدول (16) أن التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة لم يؤثر معنويًا ($p > 0.05$) في التركيب الكيميائي لشرائح قشور القرع العسلي عند مستوى معنوية ($p > 0.05$)، حيث ارتفع محتواها من الرطوبة والرماد والكربوهيدرات الكلية بشكل غير معنوي ($p > 0.05$) بنسب بلغت (0.84)% و (0.19)% و (0.44)% على التوالي، وانخفض محتواها من الدهون والبروتين بنسب بلغت (0.56)% و (0.42)% على التوالي، ولم يلاحظ Saeed (2019) وجود تأثير معنوي للتخزين في التركيب الكيميائي للشرائح المجففة.

الجدول (16) التركيب الكيميائي لشرائح قشور القرع العسلي المجفف خلال التخزين لمدة 6 أشهر

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			التركيب الكيميائي لشرائح قشور القرع
	6	3	صفر	
0.12	7.17±0.01 ^a	7.19±0.06 ^a	7.11±0.01 ^a	الرطوبة
التركيب الكيميائي (% على أساس الوزن الجاف)				
0.23	10.62±0.03 ^a	10.59±0.1 ^a	10.60±0.07 ^a	الرماد
0.07	1.76±0.05 ^a	1.76±0.01 ^a	1.77±0.04 ^a	الدهن
0.09	7.05±0.02 ^a	7.07±0.02 ^a	7.08±0.01 ^a	البروتين
1.20	80.64±0.44 ^a	80.33±0.44 ^a	80.29±0.44 ^a	الكربوهيدرات

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

انخفض محتوى شرائح قشور القرع العسلي من المركبات الحيوية الفعالة والنشاط المضادة للأكسدة بشكل معنوي ($p > 0.05$) خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة الجدول (17)؛ إذ انخفضت الفينولات والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة بنسب بلغت (17.63)% و(14.34)% و(11.01)% على التوالي وتعد عمليات الأكسدة والتماكب التي تحدث للمركبات الفعالة حيوياً المسؤولة عن هذا الانخفاض والذي يؤثر انخفاضها في انخفاض النشاط المضاد للأكسدة (Zhou وزملاؤه، 2013 ؛ Dhiman وزملاؤه ، 2017) .

الجدول (17) المركبات الفعالة حيوياً والنشاط المضاد للأكسدة لشرائح قشور القرع العسلي المجفف (% على أساس الوزن الجاف)

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			المركبات الفعالة حيوياً والنشاط المضاد للأكسدة
	6	3	صفر	
28.59	292.93±8.17 ^c	325.0±10.69 ^b	355.62±7.81 ^a	الفينولات الكلية*
23.98	1027.46±9.74 ^b	1182,18±8.38 ^a	1199,51±2.28 ^a	الكاروتينات**
1.68	49.89±0.17 ^c	51.77±0.13 ^b	56.06±0.89 ^a	%النشاط المضاد لأكسدة

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-2-7- تأثير التخزين في مؤشرات اللون لشرائح قشور القرع العسلي

انخفضت قيم مؤشرات اللون لشرائح قشور القرع العسلي المخزنة لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة الجدول (18)، حيث انخفضت قيم المؤشرات الثلاثة بشكل معنوي ($0.05 > p$) السطوع (L) من (70.83) خلال الزمن صفر إلى (64.29) بعد (6) أشهر، وانخفض مؤشر اللون الأحمر من (6.26) إلى (1.73) بينما انخفض مؤشر اللون الأصفر من (10.34) إلى (7.11)، ويعود سبب انخفاض مؤشر السطوع بسبب تفاعلات الاسمرار الذي تحدث للشرائح خلال التخزين أما انخفاض مؤشر اللون الأصفر والاحمر فسببه اكسدة وانخفاض محتوى الشرائح من المواد الملونة (الكاروتينات) خلال التخزين (Zhou وزملاؤه ، 2013).

الجدول(18): مؤشرات اللون لشرائح قشور القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة (6) أشهر.

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			الخصائص الفيزيائية لشرائح قشور القرع العسلي
	6	3	صفر	
4.22	64.29±0.78 ^b	69.24±1.56 ^a	70.83±1.48 ^a	السطوع (L)
1.37	1.73±0.05 ^b	2.77±0.3 ^b	6.26±0.68 ^a	الإحمرار (a)
1.85	7.11±0.42 ^b	9.87±0.62 ^a	10.34±0.66 ^a	الإصفرار (b)

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-2-8- تأثير التخزين في معدل استرجاع شرائح قشور القرع العسلي المجفف للرطوبة:

أثر التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة في معدل استرجاع شرائح قشور القرع العسلي للرطوبة معنوياً ($0.05 > p$) الجدول (19) ؛ إذ انخفض معدل الاسترجاع على درجة حرارة الماء العادية لمدة (24) سا بنسبة (16.2) %، وانخفض معدل الاسترجاع على درجة الغليان لمدة (5) دقائق بنسبة (12.21) %، وعلى درجة الغليان لمدة (10) دقائق بنسبة (14.94) %، أما معدل الاسترجاع على درجة الغليان لمدة (15) دقيقة فقد انخفض أيضاً في الشرائح المخزنة لمدة (6) أشهر بنسبة (12.45) % ، هذا الانخفاض في معدل الاسترجاع خلال التخزين لمدة (6) أشهر قد يعود إلى التغيرات الكيميائية التي يمكن أن تحدث على بعض المكونات أثناء التخزين (Pragati وزملاؤه ، 2014).

الجدول(19): معدل استرجاع شرائح قشور القرع العسلي المجففة خلال التخزين لمدة (6) أشهر.

L.S.D %5	مدة تخزين شرائح قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			الخصائص الفيزيائية لشرائح قشور القرع
	6	3	صفر	
2.88	6.62±1.53 ^a	7.48±25 ^a	7.9±0.25 ^a	الاسترجاع لمدة(24)سا ⁽¹⁾
0.7	3.81±0.35 ^a	4.17±0.04 ^a	4.34±0.14 ^a	الاسترجاع لمدة(5)د ⁽²⁾
0.33	3.93±0.04 ^b	4.49±0.16 ^a	4.62±0.08 ^a	الاسترجاع لمدة(10)د ⁽²⁾
0.59	4.08±0.25 ^a	4.48±0.11 ^a	4.66±0.17 ^a	الاسترجاع لمدة(15)د ⁽²⁾

(1) الاسترجاع بالماء العادي (ماء بدرجة حرارة الغرفة) (2) الاسترجاع بالماء المغلي.

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

9-2-4. تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد

للأكسدة لدقيق قشور القرع العسلي:

تظهر النتائج المبينة في الجدول (20) ان دقيق قشور القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة ارتفع محتواه من الرطوبة والرماد والكربوهيدرات بنسب بلغت (0.86)% و (0.47)% و (0.02)% على التوالي، في حين انخفض محتواه من الدهون والبروتين بنسب بلغت (1.13)% و (0.14)% على التوالي، ويختلف التركيب الكيميائي لدقيق قشور القرع العسلي المدروس مع ما أشار إليه Staichok وزملاؤه (2016) بسبب اختلاف الصنف المدروس، ولم يؤثر التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة معنوياً ($p > 0.05$) في التركيب الكيميائي لدقيق قشور القرع العسلي باستثناء الكربوهيدرات، وهذا يتفق مع ما ذكره Saeed (2019).

الجدول(20) التركيب الكيميائي لدقيق قشور القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر

L.S.D %5	مدة تخزين دقيق قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			التركيب الكيميائي لدقيق قشور القرع العسلي
	6	3	صفر	
0.40	6.98±0.01 ^a	7.00±0.21 ^a	6.92±0.04 ^a	الرطوبة
التركيب الكيميائي(% على أساس الوزن الجاف)				
0.13	10.66±0.02 ^a	10.65±0.4 ^a	10.61±0.05 ^a	الرماد
0.04	1.75±0.05 ^a	1.76±0.04 ^a	1.77±0.01 ^a	الدهن
0.09	7.06±0.06 ^a	7.08±0.02 ^a	7.07±0.03 ^a	البروتين
0.61	80.58±0.01 ^b	80.54±0.16 ^{ab}	80.56±0.30 ^a	الكربوهيدرات

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

يبين الجدول (21) أن محتوى دقيق قشور القرع العسلي من المركبات الفعالة الحيوية والنشاط المضاد للأكسدة انخفض معنوياً ($p > 0.05$) خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة بالمقارنة مع الدقيق عند الزمن صفر؛ إذ انخفضت الفينولات والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة بنسب بلغت (18.99)% و (12.68)% و (6.32)% على التوالي هذا الانخفاض يعزى إلى عمليات الأكسدة والتماكب التي تحصل للمركبات الفينولية والكاروتينات والتي تسبب انخفاض في النشاط المضاد للأكسدة أيضاً (Zhou وزملاؤه ، 2013 ، Dhiman وزملاؤه ، 2017) بالإضافة إلى انخفاض مركبات الفينول بسبب تشكيلها معقدات بوليميرية مع البروتينات (Varela-Santos et al وزملاؤه ، 2012)، وقد أشار Saeed (2019) إلى أن التخزين أدى إلى انخفاض المركبات الفعالة حيوياً والنشاط المضاد للأكسدة في دقيق القشور .

الجدول(21) المركبات الفعالة حيوياً والنشاط المضاد للأكسدة لدقيق قشور القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر(% على أساس الوزن الجاف)

L.S.D %5	مدة تخزين دقيق قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			المركبات الفعالة حيوياً والنشاط المضاد للأكسدة
	6	3	صفر	
20.64	266.77±1.93 ^b	309.78±4.87 ^a	329.32±9.93 ^a	الفينولات الكلية*
108.65	1025.53±9.74 ^b	1132.76±17.56 ^a	1174.41±5.33 ^c	الكاروتينات**
1.15	49.05±0.53 ^b	51.65±0.17 ^a	52.36±0.29 ^a	%النشاط المضاد لأكسدة

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين
تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

10-2-4. تأثير التخزين في مؤشرات اللون لدقيق قشور القرع العسلي:

الجدول(22): مؤشرات اللون لدقيق قشور القرع العسلي المجفف خلال التخزين لمدة (6) أشهر.

L.S.D %5	مدة تخزين دقيق قشور القرع العسلي المجفف (شهر)			مؤشر اللون
	6	3	صفر	
5.001	63.39±1.46 ^b	71.64±2.26 ^a	73.07±0.38 ^a	السطوع (L)
0.90	1.52±0.06 ^a	2.24±0.33 ^a	2.31±0.35 ^a	الإحمرار (a)
1.78	6.61±0.63 ^b	8.95±0.24 ^a	9.66±0.69 ^a	الإصفرار (b)

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

يبين الجدول (22) قيم مؤشرات اللون لدقيق قشور القرع العسلي المخزن لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة؛ إذ انخفضت قيمة مؤشر السطوع (L) بشكل معنوي من (73.07) خلال الزمن صفر إلى (63.39) بعد (6) أشهر، أما قيمة مؤشر اللون الأحمر (a) فكان انخفاضها غير معنوي من (2.31) إلى (1.52) بينما انخفضت قيمة مؤشر اللون الأصفر (b) بشكل معنوي من (9.66) إلى (6.61) وذلك عند مستوى معنوية ($p > 0.05$)، وهذا يتفق مع ما وجدته Saeed (2019) بالنسبة لتأثير التخزين في انخفاض مؤشر السطوع ومؤشر اللون الأصفر، ويعود سبب انخفاض مؤشر السطوع بسبب نواتج تفاعل ميلارد المتشكلة وعمليات الأكسدة التي تحدث لمكونات دقيق قشور القرع العسلي خلال التخزين أما انخفاض مؤشر اللون الأصفر فسببه انخفاض محتوى الدقيق من الكاروتينات المسؤولة عن اللون الأصفر خلال التخزين (Zhou وزملاؤه، 2013).

3-4. الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب وقشور القرع العسلي في البسكويت

1-3-4. التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي:

تُظهر النتائج في الجدول (23) التركيب الكيميائي لعينة البسكويت الشاهد حيث بلغ محتواه من الرطوبة (2.32) %، ومن الرماد (0.61) % ومن الدهن (26.8) % (التصق جزء من الدهن في الصواني)، ومن البروتين (5.76) % في حين بلغ محتواه من الكربوهيدرات الكلية (66.69) % وقد اتفقت هذه النتائج مع ما أشار إليه Kulkarni و Joshi (2013)، كما اتفقت أيضاً مع ما ذكره Aly و Seleem (2015)، بينما اختلفت مع النتائج التي توصل إليها Kanwal وزملاؤه (2015) وذلك لوجود اختلاف في وصفة البسكويت التي استخدمها في تصنيع البسكويت.

الجدول (23): التركيب الكيميائي للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي.

التركيب الكيميائي لبسكويت القرع	بسكويت الشاهد	بسكويت 10 % لب	بسكويت 15 % لب	بسكويت 15 % قشور	L.S.D 0.05
الرطوبة	2.32±0.03 ^a	2.39±0.06 ^a	2.41±0.049 ^a	2.47±0.45 ^a	0.63
التركيب الكيميائي (%) على أساس الوزن الجاف).					
الرماد	0.61±0.17 ^a	0.68±0.23 ^a	0.7±0.18 ^a	0.72±0.29 ^a	0.62
الدهن	26.8±0.61 ^a	26.82±0.55 ^a	26.83±0.49 ^a	26.83±0.51 ^a	0.29
البروتين	5.76±0.15 ^a	5.74±0.04 ^a	5.73±0.01 ^a	5.76±0.13 ^a	1.51
الكربوهيدرات	66.69±2.19 ^a	66.75±0.88 ^a	66.74±0.68 ^a	66.69±0.82 ^a	3.6

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

لم يؤثر الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بنسبة (10%) و (15%) من دقيق لب القرع العسلي وبنسبة (15%) من دقيق قشور القرع العسلي في التركيب الكيميائي للبسكويبت بشكل معنوي ($p < 0.05$) الجدول (23) وهذا يتفق مع ما أشار إليه Kulkarni و Joshi (2013) أن الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب القرع لم يؤثر معنوياً في التركيب الكيميائي، ويختلف مع ما ذكره Aly و Seleem (2015)؛ إذ لاحظا أن إضافة (7%) من دقيق القرع إلى وصفة البسكويبت أدى إلى ارتفاع معنوي في محتواه من الرماد والدهن والبروتين والالياف ويعود ذلك لاستخدامه مكونات أخرى غير القرع لتدعيم البسكويبت مثل إضافة بروتين الصويا ودقيق الرز، فيما وجد Staichok وزملاؤه (2016) أن إضافة دقيق قشور القرع إلى وصفة الخبز بنسبة (5%) أدى إلى رفع محتواه من الرماد والبروتين وخفض محتواه من الكربوهيدرات وهذا يعود لارتفاع محتوى البروتين في دقيق القشور المستخدمة في التدعيم.

تُبين النتائج في الجدول (24) أن استبدال دقيق القمح بنسبة (10%) و (15%) من دقيق لب القرع العسلي وبنسبة (15%) من دقيق قشور القرع العسلي أثرت معنوياً ($p < 0.05$) في رفع محتواه من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة، وتناسب هذا الارتفاع طرداً مع زيادة نسبة الاستبدال؛ إذ ارتفع محتوى الفينولات من (7.51) ملغ غاليك/100 غ في عينة الشاهد بنسبة (123.97%) و (272.7%) في بسكويبت اللب 10 % و 15% على التوالي وبنسبة

الجدول (24): المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويبت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي (% على أساس الوزن الجاف).

L.S.D	بسكويبت 15% قشور	بسكويبت 15% لب	بسكويبت 10% لب	بسكويبت الشاهد	المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد
0.05					
1.64	26.2±0.99 ^b	27.99±0.29 ^a	16.82±0.37 ^c	7.51±30.44 ^d	الفينولات الكلية*
4.34	106.53±1.73 ^b	127.93±2.3 ^a	95.45±1.16 ^c	35.18±0.01 ^d	الكاروتينات**
1.97	40.23±0.8 ^b	42.9±0.98 ^a	33.15±0.5 ^c	12.46±0.4 ^d	% لمضادات الأكسدة

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين
تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

(248.9%) في بسكويبت القشور (15%)، وارتفع محتوى البسكويبت المدعم بـ (10%) و (15%) من دقيق لب و (15%) دقيق القشور من الكاروتينات بنسبة (171.3%) وبنسبة (263.6%) و بنسبة (202.8%) على التوالي مقارنة مع عينة الشاهد الذي بلغ محتواها من الكاروتينات

35.18 ميكروغرام/100 غ، كما بلغت النسبة المئوية للنشاط المضاد للأكسدة في عينة الشاهد (12.46)% وارتفعت بنسبة (176.25)% و (244.3)% و (222.87)% في البسكويت المدعم بنسبة (10)% و (15)% دقيق لب، و (15)% دقيق قشور على التوالي، وهذا يتفق مع ما ذكره Kulkarni و Joshi (2013) و Aly و Seleem (2015) حيث لاحظا ارتفاع محتوى البسكويت من الكاروتينات بإضافة دقيق القرع إلى وصفة البسكويت ولاحظ Nyam وزملاؤه (2013) ارتفاع محتوى الخبز من الفينولات والنشاط المضاد للأكسدة بإضافة (5)% من دقيق قشور القرع العسلي.

2-3-4. مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي

يُعد اللون أحد أهم صفات الجودة في البسكويت (Shrestha و Noomhorm ، 2002) حيث بلغت قيم مؤشرات اللون السطوح (L) و الاحمرار (a) و الاصفرار (b) للبسكويت الشاهد (84.44) و (1.37) و (7.63) على التوالي، وانخفضت قيمة مؤشر السطوح بنسبة (1.22)% و (7.75)% و (13.52)% في كل من البسكويت المدعم بدقيق اللب (10)% و (15)% والمدعم بدقيق القشور (15)% على التوالي، وارتفع مؤشر اللون الأحمر بنسبة (229.9)% و (420.4)% و (360.58)% في كل من البسكويت المدعم بدقيق اللب (10)% و (15)% والمدعم بدقيق القشور (15)% على التوالي، كما ارتفع مؤشر اللون الأصفر بنسبة (107.08)% و (236.17)% وبنسبة (155.96)% في كل من البسكويت المدعم بدقيق اللب (10)% و (15)% والمدعم بدقيق القشور (15)% على التوالي الجدول (25).

الجدول (25) قيم مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي

مؤشرات لون بسكويت القرع	بسكويت الشاهد	بسكويت 10% لب	بسكويت 15% لب	بسكويت 15% قشور	L.S.D %5
L	84.44±0.64 ^a	83.41±0.23 ^b	77.89±0.099 ^c	73.02±0.2 ^d	0.99
a	1.37±0.08 ^d	4.52±0.13 ^c	7.13±0.15 ^a	6.31±0.08 ^b	0.32
b	7.63±0.03 ^d	15.8±0.05 ^c	25.65±0.25 ^a	19.53±0.13 ^b	0.40

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

يُلاحظ من الجدول (25) أيضاً انخفاض قيمة (L) معنوياً ($P < 0.05$) في البسكويت المدعم بلب وقشور القرع مقارنةً بالشاهد وزيادة انخفاض قيمة (L) بزيادة نسبة الاستبدال ويعزى

هذا الانخفاض إلى أن قيمة (L) لدقيق لب وقشور القرع العسلي أقل منها في القمح، فيما نلاحظ زيادة قيم المؤشرين (a و b) في البسكويت المدعم بلب وقشور القرع وزيادتها طردياً أيضاً بزيادة نسبة الاستبدال بسبب ارتفاع محتوى دقيق لب وقشور القرع العسلي المضاف لوصفة البسكويت المدروس من المواد المسؤولة عن اللونين الأحمر والاصفر، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Rakcejeva وزملاؤه (2011) و Nyam وزملاؤه (2013) و Aly و Seleem (2015).

3-3-4. تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي

تُظهر النتائج في الجدول (26) أن التخزين لمدة (6) أشهر لم يؤثر بشكل معنوي ($P < 0.05$) في التركيب الكيميائي للبسكويت الشاهد والبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي باستثناء ارتفاع المحتوى الرطوبي للبسكويت المدعم بـ (15)% من دقيق لب القرع وانخفاض محتواه من البروتين.

انخفض محتوى البسكويت المدعم بدقيق لب وقشور القرع العسلي من الفينولات الكلية والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة بشكل معنوي ($P < 0.05$) خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة الجدول (26)؛ إذ انخفضت الفينولات بنسبة (19.86)% في البسكويت المدعم بـ (10)% من دقيق لب القرع العسلي، وانخفضت بنسبة (17.4)% في البسكويت المدعم بـ (15)%، أما في البسكويت المدعم بـ (15)% من دقيق قشور القرع العسلي فقد بلغت نسبة الانخفاض (25.65)%، وقد يعود هذا الانخفاض إلى تفكك المركبات الفينولية خلال التخزين (Baiano وزملاؤه، 2009).

انخفض محتوى البسكويت من الكاروتينات معنوياً ($P < 0.05$) خلال التخزين لمدة ستة أشهر على درجة حرارة الغرفة بنسبة بلغت (11.01)% في عينة البسكويت المدعم بـ (10)% من دقيق لب القرع العسلي، و (18.2)% في عينة البسكويت المدعم بـ (15)% من دقيق اللب، في حين بلغت نسبة الانخفاض (12.88)% في البسكويت المدعم بقشور القرع العسلي، وقد يعود سبب الانخفاض إلى تعرض الكاروتينات للأكسدة خلال التخزين (Sanchez-Moreno وزملاؤه، 2003).

كما انخفض النشاط المضاد للأكسدة معنوياً ($P < 0.05$) خلال عملية التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة بنسبة (46.7)%، (31.11)% في البسكويت المدعم بـ (10)% و

الجدول(26) التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للبسكويات المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي خلال التخزين لمدة(6) أشهر

التركيب الكيميائي	مدة التخزين (شهر)	بسكويات الشاهد	بسكويات لب القرع 10%	بسكويات لب القرع 15%	بسكويات قشور القرع 15%
الرطوبة	0	2.32±0.03 ^a	2.39±0.06 ^a	2.41±0.05 ^a	2.47±0.45 ^a
	3	2.85±0.35 ^a	2.64±0.35 ^a	2.7±0.22 ^a	2.61±0.22 ^a
	6	2.79±0.33 ^a	3.05±0.08 ^a	3.01±0.16 ^b	3.05±0.06 ^a
	L.S.D 0.05				
الرماد	0	0.61±0.17 ^a	0.68±0.23 ^a	0.7±0.18 ^a	0.72±0.3 ^a
	3	0.58±0.08 ^a	0.89±0.04 ^a	0.69±0.26 ^a	0.60±0.11 ^a
	6	0.59±0.04 ^a	0.69±0.1 ^a	0.68±0.08 ^a	0.59±0.09 ^a
	L.S.D 0.05				
البروتين	0	5.76±0.15 ^a	5.74±0.04 ^a	5.73±0.01 ^a	5.76±0.13 ^a
	3	5.75±0.16 ^a	5.71±0.05 ^a	5.69±0.007 ^b	5.72±0.17 ^a
	6	5.76±0.07 ^a	5.69±0.03 ^a	5.67±0.1 ^b	5.70±0.07 ^a
	L.S.D 0.05				
الدهن	0	26.8±0.61 ^a	26.82±0.6 ^a	26.83±0.49 ^a	26.83±0.51 ^a
	3	26.27±0.15 ^a	26.79±0.3 ^a	26.8±0.33 ^a	26.78±0.50 ^a
	6	26.25±0.2 ^a	26.78±0.11 ^a	26.77±0.29 ^a	26.74±0.49 ^a
	L.S.D 0.05				
الكربوهيدرات	0	66.69±2.2 ^a	66.75±0.88 ^a	66.74±0.68 ^a	66.69±0.82 ^a
	3	66.98±2.21 ^a	66.78±0.81 ^a	66.8±0.67 ^a	66.79±0.81 ^a
	6	66.93±2.18 ^a	66.79±0.73 ^a	66.85±0.7 ^a	66.83±0.74 ^a
	L.S.D 0.05				
الفينولات*	0	7.51±0.44 ^a	16.82±0.37 ^a	27.99±0.29 ^a	26.2±0.99 ^a
	3	7.48±0.25 ^a	15.94±0.33 ^a	25.75±0.12 ^b	22.31±0.23 ^b
	6	6.39±0.11 ^b	13.48±0.43 ^b	23.12±0.21 ^c	19.48±0.48 ^c
	L.S.D 0.05				
الكاروتينات**	0	35.18±0.01 ^a	95.45±1.16 ^a	127.93±2.33 ^a	106.53±1.73 ^a
	3	33.81±1.58 ^a	92.15±0.59 ^b	108.38±5.69 ^b	102.41±1.15 ^b
	6	29.03±1.09 ^b	84.94±0.88 ^c	104.6±3.15 ^b	92.81±0.58 ^c
	L.S.D 0.05				
% للنشاط المضاد للأكسدة	0	12.46±0.39 ^a	33.15±0.49 ^a	42.9±0.99 ^a	40.23±0.8 ^a
	3	11.72±0.49 ^a	21.43±0.08 ^b	38.54±0.81 ^b	35.81±0.19 ^b
	6	10.27±0.19 ^b	17.67±0.2 ^c	29.55±0.11 ^c	25.89±0.33 ^c
	L.S.D 0.05				

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

(15%) من دقيق لب القرع العسلي على التوالي، فيما انخفضت بنسبة (35.65%) في البسكويت المدعم بدقيق قشور القرع العسلي، ويرتبط انخفاض النشاط المضاد للأكسدة بانخفاض الفينولات والكاروتينات وفيتامين سي (Zhou وزملاؤه، 2013) .

4-3-4. تأثير التخزين في مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي:

تُوضَّح النتائج في الجدول (27) مؤشرات اللون لعينات البسكويت الشاهد والمدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي ؛ إذ يُلاحظ انخفاض معنوي ($P<0.05$) في قيم مؤشر السطوع (L)، خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة، حيث انخفضت قيم (L) بنسبة (6.1%) و (9.3%) و (8.47%) و (13.02%) في كل من بسكويت الشاهد والبسكويت المدعم بـ (10 و 15%) من دقيق لب القرع العسلي والبسكويت المدعم بـ (15%) دقيق قشور القرع العسلي على التوالي، وقد يعود سبب انخفاض سطوع عينات البسكويت إلى تطور نواتج تفاعل ميلارد المتشكلة خلال التخزين (Davies وزملاؤه، 1998).

الجدول (27) قيم مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق لب وقشور القرع العسلي خلال التخزين

مؤشرات اللون	مدة التخزين (شهر)	بسكويت الشاهد	بسكويت لب القرع 10%	بسكويت لب القرع 15%	بسكويت قشور القرع 15%
L	0	84.44±0.64 ^a	83.41±0.23 ^a	77.89±0.099 ^a	73.02±0.2 ^a
	3	81.3±0.08 ^b	80.86±0.37 ^b	74.68±0.12 ^b	72.3±0.44 ^a
	6	79.29±0.07 ^c	75.59±0.08 ^c	71.29±0.47 ^c	63.51±0.28 ^b
	L.S.D%5	1.19	0.81	0.92	1.03
a	0	1.37±0.08 ^a	4.52±0.13 ^a	7.13±0.15 ^a	6.31±0.08 ^a
	3	1.16±0.02 ^b	3.63±0.08 ^b	6.15±0.23 ^b	5.1±0.04 ^b
	6	1.08±0.04 ^b	2.15±0.03 ^c	4.49±0.23 ^c	3.77±0.13 ^c
	L.S.D%5	0.16	0.3	0.66	0.28
b	0	7.63±0.03 ^d	15.79±0.05 ^a	25.65±0.25 ^a	19.53±0.13 ^a
	3	5.69±0.59 ^b	13.5±0.11 ^b	22.36±0.83 ^b	16.47±0.43 ^b
	6	3.46±0.13 ^c	11.71±0.18 ^c	17.45±0.11 ^c	14.37±0.04 ^c
	L.S.D%5	1.12	0.39	1.47	0.83

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

يُظهر الجدول (27) أيضاً انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في قيم (a و b) خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة في جميع عينات البسكويت المدروسة وبنسب مختلفة، حيث انخفضت قيم المؤشر (a) بنسبة (21.17)% و (52.43)% و (37.03)% و (40,25) %، وانخفضت قيم المؤشر (b) بنسبة (54.65 و 25.84 و 31.97 و 26.42)% في كل من عينة البسكويت الشاهد والبسكويت المدعم بـ (10 و 15)% من دقيق لب القرع العسلي والبسكويت المدعم بـ (15)% دقيق قشور القرع العسلي على التوالي ويترافق انخفاض قيم هذين المؤشرين بسبب أكسدة الكاروتينات المسؤولة عن اللون الأحمر والأصفر في العينات خلال فترة التخزين وهذا يتفق مع ما وجده Saeed (2019).

4-3-5. التقييم الحسي للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي:

لاقت جميع عينات البسكويت المدروسة قبولا حسيّاً جيداً، ولم يُلاحظ فروق معنوية ($P < 0.05$) بين عينة البسكويت الشاهد وعينات البسكويت المدعمة بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي من حيث اللون والقوام ، بينما من حيث الطعم والقبول العام فكانت عينة البسكويت المدعم بقشور القرع العسلي أقل قبولا حسيّاً منها في العينات الأخرى الجدول (28)، بسبب الشعور بقليل من الطعم المر في عينة البسكويت المدعمة بدقيق القشور، حيث تحتوي قشور القرع على مادة (catechins) الموجودة في أوراق الشاي (Yilmaz ، 2006).

الجدول (28) التقييم الحسي للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي

التقييم الحسي	بسكويت الشاهد	بسكويت 10% لب	بسكويت 15% لب	بسكويت 15% قشور	L.S.D %5
اللون	8±0.76 ^a	7.88±0.35 ^a	7.75±0.46 ^a	7.88±1.13 ^a	0.76
الطعم	7.75±0.71 ^a	7.63±0.92 ^a	7.75±0.71 ^a	6.75±1.04 ^b	0.87
القوام	8±0.53 ^a	7.63±0.52 ^a	7.75±0.46 ^a	8±0.76 ^a	0.59
القبول العام	7.88±0.64 ^a	7.75±0.71 ^{ab}	7.88±0.64 ^a	7.13±0.83 ^b	0.73

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

6-3-4. تأثير التخزين في التقييم الحسي للبسكويت المدعم بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي:

لم يؤثر التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة معنوياً ($P < 0.05$) في التقييم الحسي لعينات البسكويت الجدول (29)، حيث لاقت عينات البسكويت المدروسة سواء عينة الشاهد أو العينات المدعمة بدقيق لب أو دقيق قشور القرع العسلي نفس القبول الحسي خلال فترتي التخزين مقارنة بتقييمها الحسي عند الزمن صفر.

الجدول (29) التقييم الحسي للبسكويت خلال التخزين لمدة (6) أشهر

التقييم الحسي	مدة التخزين (شهر)	بسكويت الشاهد	بسكويت لب القرع 10%	بسكويت لب القرع 15%	بسكويت قشور القرع 15%
الطعم	0	7.75±0.71 ^a	7.63±0.92 ^a	7.75±0.71 ^a	6.75±1.04 ^a
	3	7.75±0.46 ^a	7.75±0.89 ^a	7.62±0.74 ^a	7.13±0.83 ^a
	6	7.87±0.35 ^a	7.87±0.99 ^a	7.75±0.71 ^a	7.37±0.52 ^a
	L.S.D 0.05				
اللون	0	8.0±0.76 ^a	7.88±0.35 ^a	7.75±0.46 ^a	7.88±1.13 ^a
	3	7.88±0.83 ^a	7.75±0.46 ^a	7.87±0.64 ^a	7.87±0.64 ^a
	6	7.75±0.71 ^a	7.87±0.83 ^a	8.0±0.01 ^a	7.5±0.53 ^a
	L.S.D 0.05				
القوام	0	8.0±0.53 ^a	7.63±0.52 ^a	7.75±0.46 ^a	8.0±0.75 ^a
	3	7.75±0.71 ^a	7.75±0.46 ^a	7.87±0.35 ^a	7.88±0.64 ^a
	6	8.0±0.76 ^a	7.88±0.64 ^a	8.0±0.76 ^a	7.87±0.83 ^a
	L.S.D 0.05				
القبول العام	0	7.88±0.64 ^a	7.75±0.71 ^a	7.87±0.64 ^a	7.13±0.83 ^a
	3	7.88±0.64 ^a	8.0±0.76 ^a	7.88±0.64 ^a	7.37±0.92 ^a
	6	7.88±0.35 ^a	8.0±0.53 ^a	7.75±0.71 ^a	7.38±0.52 ^a
	L.S.D 0.05				

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

4-4. لفائف القرع العسلي

4-4-1. تأثير التخزين في التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة لللفائف القرع العسلي:

يختلف التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لللفائف الثمار باختلاف المادة الأولية وتحتوي غالباً على كميات كبيرة من السكريات والألياف الغذائية والمعادن والفيتامينات ومضادات الأكسدة، حيث أن محتوى اللفائف من الرطوبة والرماد والدهن والبروتين والكربوهيدرات خلال الزمن صفر بلغ (12,9 و 3.2 و 1.46 و 0.93 و 94.41%) (على أساس الوزن الجاف) على التوالي (الجدول 30).

الجدول (30): التركيب الكيميائي لللفائف القرع العسلي المصنعة (% على أساس اوزن الجاف)

L.S.D 0.05	مدة التخزين (شهر)			التركيب
	6	3	0	
1.43	9.22±0.15 ^c	11.19±0.37 ^b	12.9±0.16 ^a	الرطوبة %
التركيب الكيميائي (% على أساس الوزن الجاف)				
0.50	3.24±0.13 ^a	3.209 ±0.04 ^a	3.20 ±0.06 ^a	الرماد %
0.78	1.49±0.021 ^a	1.47±0.226 ^a	1.46 ±0.05 ^a	الدهن الخام %
0.33	0.98±0.03 ^a	0.99±0.02 ^a	0.93±0.09 ^a	البروتين الخام %
1.52	94.29 ±0.09 ^a	94.3 ±0.014 ^a	94.41±0.44 ^a	الكربوهيدرات %

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

توافق المحتوى الرطوبي لفايف القرع العسلي مع المحتوى الرطوبي لللفائف القرع المصنعة من قبل (Gupta وزملاؤه ، 2016) والذي كان (12.04) %، بينما كان محتوى لفائف القرع العسلي المدروسة من الرماد أقل من محتوى الرماد في اللفائف المصنعة من قبل (Gupta وزملاؤه ، 2016) والتي بلغت (8.25) %، ويعزى هذا الانخفاض في محتوى الرماد إلى ارتفاع الكمية المضافة من السكر ، بالإضافة إلى انخفاض نسبة الرماد في المادة الأولية (القرع العسلي) المستخدمة في تصنيع اللفائف، وكان محتوى المادة الدهنية في لفائف القرع المدروسة أعلى مما أشار إليه Mala وزملاؤه (2016) وذلك بسبب دهن صواني التجفيف بالزيت

لتسهيل نزع اللفائف المجففة، كما أن نسبة البروتين كانت أقل و نسبة الكربوهيدرات أعلى حيث أدت عملية إضافة السكر إلى ارتفاع نسبة الكربوهيدرات الكلية على حساب المكونات الأخرى.

من الجدول (30) لوحظ أن التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة لم يؤثر معنوياً ($p < 0.05$) في التركيب الكيميائي للفايف القرع باستثناء المحتوى الرطوبي الذي انخفض خلال التخزين ، وذلك بسبب عملية ربط السكر للرطوبة (Roos و Karel ، 1991 ، Slade و Levine ، 1995) حيث عملت الرطوبة على حلماة السكر وتشكيل بنية بلورية ساهمت في قساوة المنتج خلال التخزين.

الجدول (31): المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة للفايف القرع العسلي المصنعة (على أساس الوزن الجاف)

L.S.D 0.05	مدة التخزين (شهر)			المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة
	6	3	0	
2.25	12.59±0.55 ^c	16.34±0.22 ^b	19.53±0.34 ^a	محتوى الفينولات *
1.59	50.61±0.25 ^c	63.715±0.2 ^b	76.25±0.35 ^a	الكاروتينات **
3.12	15.38±0.15 ^c	19.5±0.86 ^b	22 ±0.282 ^a	% للنشاط المضاد للأكسدة

*ملغ حمض غاليك/ 100 غرام وزن جاف ، ** ميكروغرام/100 غرام بيتاكاروتين

تشير اختلاف الحروف داخل السطر الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

من الجدول (3) والجدول (31) يتبين أن محتوى اللفائف المصنعة من الفينولات الكلية بلغ (19.53) مغ/100غ، وبلغت كمية الكاروتينات (76.25) ميكروغرام/100غ في حين بلغت النسبة المئوية للنشاط المضاد للأكسدة 22%؛ إذ لوحظ انخفاض كبير في المركبات الفعالة حيويًا مقارنة بلب القرع العسلي الطازج ويعزى هذا الانخفاض إلى المعاملات الحرارية التي أثرت بشكل كبير في محتوى اللفائف من هذه المركبات (Provesi وزملاؤه ، 2011)، حيث أن سلق وطبخ القرع بكميات من الماء أثناء عملية تصنيع اللفائف زاد من الكميات المفقودة من الكاروتينات والفينولات وهذا ما أشار اليه Zdunic وزملاؤه (2016) ، كما أن المكونات الأخرى التي استعملت في تحضير المنتج واهمها السكر والخالية من المركبات الفعالة حيويًا كالفينولات والكاروتينات تسببت في انخفاض محتوى المنتج النهائي من المادة الحاوية على هذه المركبات (القرع العسلي) وبالتالي انخفاض هذه المركبات، ويرتبط انخفاض النشاط المضاد للأكسدة

بانخفاض المحتوى من الفينولات الكلية والكاروتينات كما أن درجة حرارة طبخ وتجفيف الهريس الناتج تلعب دوراً يساعد في خفض النشاط المضاد للأكسدة (Demarchi وزملاؤه ، 2013).

أثرت عملية التخزين لمدة (6) أشهر في انخفاض محتوى اللفائف من الفينولات الكلية والكاروتينات والنشاط المضاد للأكسدة بشكل معنوي ($p < 0.05$)؛ إذ انخفض محتوى اللفائف من الكاروتينات بنسبة (35.5) % ، والفينولات بنسبة (33.6) % ، وانخفض النشاط المضاد للأكسدة خلال التخزين بنسبة (30.1) % محسوبة على أساس محتوى اللفائف من هذه المركبات بعد التصنيع مباشرة (الزمن صفر) ويعود سبب انخفاض الفينولات والكاروتينات ومضادات الأكسدة خلال فترة التخزين إلى تأثير تفاعلات الأكسدة التي تسبب أكسدة هذه المركبات حيث أن درجة حرارة التخزين العادية تساهم في عملية الأكسدة وبالتالي انخفاض كمية المركبات الفعالة حيوياً (Andersson وزملاؤه ، 2015).

2-4-4. تأثير التخزين في مؤشرات اللون للفايف القرع العسلي:

تُظهر النتائج في الجدول (5) والجدول (32) انخفاض معنوي ($p < 0.05$) في قيم (L ، a و b) في منتج اللفائف مقارنةً مع لب القرع العسلي الطازج بسبب المعاملات الحرارية التي تعرض لها المنتج خلال التصنيع بالإضافة إلى المكونات الأخرى المضافة التي تؤثر في لون اللفائف، وتؤثر درجة حرارة ومدة التجفيف في درجة سطوع العينة (Onwude وزملاؤه ، 2017) بالإضافة إلى نواتج تفاعل ميلارد التي تسبب بدورها خفض قيمة (L) ، بينما انخفضت قيم (b و a) بالمقارنة مع قيمتيهما في اللب الطازج بسبب أكسدة المواد المسؤولة عن اللونين الأصفر والأحمر أثناء المعاملة الحرارية.

الجدول (32) قيم مؤشرات اللون للفايف القرع العسلي خلال التخزين لمدة (6) أشهر

L.S.D 0.05	مدة تخزين اللفائف (شهر)			المؤشر
	6	3	0	
0.77	66.52 ^c	82.6 ^b	84.74 ^a	L
0.59	0.94 ^a	0.76 ^b	0.59 ^c	A
0.71	21.62 ^a	19.24 ^b	18.63 ^c	B

يُبيّن الجدول (32) وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) في قيم (L ، a و b) خلال التخزين لمدة (6) أشهر حيث انخفضت قيم (L) بزيادة مدة التخزين بسبب نواتج تفاعل ميلارد، في حين ارتفعت قيم (a و b) بزيادة مدة التخزين، وقد يعود هذا الارتفاع إلى انخفاض الرطوبة وزيادة تركيز اللوتين الأصفر والاحمر بالإضافة إلى أن نواتج الاسمرار اللا أنزيمي تساهم في رفع مؤشر اللون الأحمر a خلال التخزين (Davies وزملاؤه، 1998).

3-4-4. تأثير التخزين في التقييم الحسي للفائف القرع العسلي

يُعد الطعم واللون من أهم مؤشرات التقييم الحسي الذي يتم على أساسه تحديد جودة الأغذية، حيث بلغت متوسطات قيم التقييم الحسي عند الزمن صفر لكل من الطعم واللون والقوام والقبول العام (7.5 و 8.6 و 7.8 و 8.1) على التوالي الجدول (33)، وتتفق نتائج التقييم الحسي للفائف القرع المدروسة مع ما أشار إليه Gupta وزملاؤه (2016)؛ إذ بلغت متوسطات قيم الطعم واللون والقوام والقبول العام بالدراسة التي أجراها على لفائف القرع بعد التصنيع (-8-7-8) على التوالي.

الجدول (33) قيم مؤشرات التقييم الحسي للفائف القرع العسلي خلال التخزين لمدة (6) أشهر

L.S.D 0.05	مدة التخزين (شهر)			المؤشر الحسي
	6	3	0	
1.08	7.5 ± 1.08 ^a	7.8 ± 0.79 ^a	7.5 ± 0.5 ^a	الطعم
0.70	8.2 ± 0.63 ^a	8.5 ± 0.52 ^a	8.6 ± 0.51 ^a	اللون
1.12	7.4 ± 1.07 ^a	7.3 ± 0.67 ^a	7.8 ± 0.92 ^a	القوام
0.79	7.7 ± 0.82 ^a	8 ± 0.17 ^a	8.1 ± 0.37 ^a	القبول العام

تشير اختلاف الحروف داخل الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%

يظهر الجدول (33) قيم المؤشرات الحسية للفائف القرع العسلي خلال التخزين لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة؛ إذ يلاحظ من الجدول عدم وجود فروق معنوية ($p < 0.05$)، في الطعم، واللون، والقوام والقبول العام للفائف المصنعة خلال التخزين لمدة (6) أشهر.

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & Recommendations

الاستنتاجات:

- أثرت عمليتا التجفيف والطحن معنوياً ($0,05 > P$) في محتوى مجففات القرع العسلي من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة.
- أدت عمليتا التجفيف والطحن إلى انخفاض معنوي ($0,05 > P$) في قيم مؤشرات اللون (b , a , L) لمجففات القرع العسلي.
- أثرت عملية التخزين معنوياً ($0,05 > P$) في محتوى منتجات القرع العسلي من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة ومؤشرات اللون (b , a , L).
- ارتفع معدل استرجاع شرائح لب وقشور القرع العسلي للرطوبة على درجة الغليان بزيادة مدة الاسترجاع ولكن بمعدل متباطئ.
- أدت عملية الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي في البسكويت المصنع إلى رفع محتواه من المركبات الفعالة والنشاط المضاد للأكسدة.
- تفوقت عينة البسكويت المصنع بنسبة استبدال (15%) من دقيق اللب على كل من عينة البسكويت المصنع بنسبة استبدال (10%) من دقيق اللب وعينة البسكويت المصنع بنسبة استبدال (15%) من دقيق القشور في المحتوى من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة.
- أدت عملية تخزين البسكويت المدعم واللفائف لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة إلى خفض قيمة مؤشر السطوع (L) ومؤشري الإحمرار (a) و الإصفرار (b).
- أدت عملية الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي في البسكويت المصنع إلى خفض قيمة مؤشر السطوع (L) ورفع قيمة مؤشر الإصفرار (b).
- أدت عملية تصنيع القرع العسلي إلى خفض محتوى اللفائف من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة بشكل معنوي ($0.05 < p$).
- أثر تخزين اللفائف لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة معنوياً ($0.05 < p$) في محتوى اللفائف من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة.
- لم تؤثر عملية تخزين اللفائف لمدة (6) أشهر على درجة حرارة الغرفة بشكل معنوي ($0.05 < p$) في نتيجة التقييم الحسي لللفائف والبسكويت.

التوصيات:

- 1- يوصى باستخدام لب القرع العسلي في تصنيع عصير القرع
- 2- دراسة تأثير استبدال دقيق القمح بدقيق قشور القرع العسلي بمستويات مختلفة للوصول إلى النسبة المثلى للاستبدال.
- 3- دراسة تأثير طرائق التجفيف المختلفة في محتوى لب وقشور القرع العسلي من المركبات الفعالة حيويًا والنشاط المضاد للأكسدة.
- 4- استخدام دقيق لب وقشور القرع العسلي في تصنيع منتجات وظيفية أخرى كالشورية والمعكرونة.
- 5- دراسة تأثير إضافة دقيق لب وقشور القرع العسلي في إغناء بعض الأغذية الوظيفية بالألياف الغذائية، والعناصر المعدنية.
- 6- دراسة تأثير إضافة بعض المكونات في تحسين نكهة لفائف القرع العسلي، مثل إضافة الزنجبيل أو القرفة.
- 7- دراسة الخصائص الفيزيائية للبسكوبت واللفائف المدعمة بدقيق لب ودقيق قشور القرع العسلي.
- 8- استخدام دقيق قشور القرع العسلي بنسب منخفضة كملون طبيعي.
- 9- إجراء دراسات كيميائية وتصنيعية على بذور القرع العسلي، ودراسة تأثير إضافة دقيق بذور القرع إلى المنتجات الوظيفية.

الفصل السادس

المراجع

References

- AACC Report. 2001. The definition of dietary fiber. *Cereal Foods World* 46, 3.
- Abdella, A. Y. 2002. Isolation and characterization of pectic substances from pumpkin(*cucurbita* spp) peels. M.Sc, Department Of Food Science And Technology Faculty Of Agriculture University Of Khartoum.
- Acosta-Patin,~o, J, L., Jime´nez-Balderas, E., Jua´rez-Oropeza, M, A. 2001. Hypoglycemic action of *Cucurbita ficifolia* on type 2 diabetic patients with moderately high blood glucose levels. *J Ethnopharmacol*; 77:99-101.
- Adedayo, O. R., Farombi, A. G. and Oyekanmi, A. M. 2013. Proximate, mineral and antinutrient evaluation of pumpkin (*Cucurbita pepo*). *J Applied Chem*, 4. 25-28.
- Adiletta, G., Wijerathne, C., Senadeera, W., Russo, P., Crescitelli, A. and Di matteo, M. 2018. Dehydration. *Ital. J. Food Sci.*, 30,684-706.
- Ali, H. and Naz, N. 2017. Free radical scavenging activity of pulps and peels of some selected vegetables commonly used in Pakistan. *Pakistan J. Agric. Res.* 30, 55-66.
- Alibas, I. 2007. Microwave, air and combined microwave-air-drying parameters of pumpkin slices. *LWT* 40(8), 1445–1451.
- Aliu, S., Rusinovci, I., Fetahu, S., Salihu, S. and Zogaj, R. 2012. Nutritive and Mineral Composition in a Collection of *Cucurbita pepo* L Grown in Kosova. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 634-638.
- Ally, N. M. 2001: Effect of addition β -carotene on quality of macaroni and some bakery products. M.Sc. Thesis, Food Science and Technology Dept., Fac. of Agric., Cairo Univ.
- Al-Saikhan, M .S., Howard, L. R. and Miller, J. C. 1995. Antioxidant activity and total phenolics in different genotypes of potato (*Solanum tuberosum* ,L.) .*J.Food Sci.*60 : 341 – 343 .

- Aly, M. A. and Seleem, H. A. 2015. Gluten-Free Flat Bread and Biscuits Production by Cassava, Extruded Soy Protein and Pumpkin Powder. *Food and Nutrition Sciences*. 6, 660-674.
- Andersson, S. C., Ekholm, A., Johansson, E., Olsson, M. E., Sjöholm, I., Nyberg, L., Nilsson, A. and Rumpunen, K. 2015. Effect of storage time and temperature on stability of bioactive compounds in aseptically packed beverages prepared from rose hips and sea buckthorn berries. *Agricultural And Food Science*, 24. 273-288.
- Anon .2008. Pumpkin. <http://en.wikipedia.org/wiki/pumpkin> (Accession date: 24.06.2008).
- AOAC. 2005. Determination of moisture, ash, protein and fat. *Official Methods of Analysis*, 18th ed. AOAC International.
- Asami, D. K., Hong, Y. J., Barrett, D. M. and Mitchell, A. E. 2003. Comparison of the total phenol and ascorbic content of freeze-dried and air-dried Marionberry, Strawberry and Corn grow using conventional, organic and sustainable agricultural practices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (5),1237-1241.
- Asif, M., Naqvi, S. A., Sherazi, T., Ahmad, M., Zahoor, A., Shahzad, S. and Hussain, Z. 2017. Antioxidant, Antibacterial and Antiproliferative Activities of Pumpkin (Cucurbita) Peel and Puree Extracts. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*. 30, 327-1334.
- Ayotte, E. 1980. Fruit Leather, Publication no. P-228, University of Alaska Cooperative Extension Service, Fairbanks, Alaska, USA.
- Badifu, G. I., Akpapunanm, M. A. and Mgbemere 1995. The fate of β -carotene in processed leaves of fluted pumpkin (Telfairiaoccidentalis Hook F.): A popular vegetable in Nigerian diet. *Pl Food Hum Nutr* 48:141-147.
- Baiano, A., Terracone, C., Gambacorta, G. and Notte, E. L. 2009. Changes in quality indices, phenolic content and antioxidant activity of flavored olive oils during storage. *Journal of the American Oil Chemists' Society* , 86(11), 1083–1092.
- Barbanti, D., Mastrocola, D., Pinnavaia, G., Severini, C, and Dalla Rosa, M. 1991. Air drying of fruit: effects of different pre-treatments on

- drying rate and product quality. In: *Drying' 91*. Mujumdar, A. S. and Filkova, I. eds. Elsevier Science Publisher, Amsterdam,. 471-482.
- Bharambhe, K., Girish, J. and Gayatri, K. 2009. Preparation of sapota mix fruit leather. In: *Proceedings of the 10th International Agricultural Engineering Conference*. Bangkok, Thailand. Role of agricultural engineering in advent of changing global landscape.
- Bhat ,M.A. and Bhat, A.2013.Study on Physico-Chemical Characteristics of Pumpkin Blended Cake, *Food Processing & Technology* 4(9) :1-4.
- Biesiada, A., Nawirska, A.. Kucharska, A. and Łętowska, A. 2011. Chemical composition of pumpkin fruit depending on cultivar and storage. *Society of Ecological Chemistry and Engineering*. 18, 186–188.
- Binns C, W., Jian. L., Lee, A, H. 2004. The relationship between dietary carotenoids and prostate cancer risk in southeast Chinese men. *Asia Pac J Clin Nutr*; 13:S117.
- Bravo, L .1998. Polyphenols : Chemistry , dietary sources , metabolism , and nutritional significance . *Nutrition Reviews* , 56 (11) : 317 - 333.
- Burden, J. and Wills, R. B. H. (1989). Prevention of post-harvest food losses fruits, vegetables and root crops a training manual. Rome (Italy): FAO (Food and Agriculture Organization).
- Caliskan, G. and Dirim, S. N. 2017. Drying characteristics of pumpkin (*Cucurbita moschata*) slices in convective and freeze dryer. *Heat Mass Transfer*, 53:2129–2141.
- Carlin, F. Nguyen-the, C., Hilbert, G. and Chambroy, Y. 1990. Modified atmosphere packaging of fresh, "ready to use" grated carrots in polymeric films. *Journal of Food Science*. 55: 1033-1038.
- Carvalho, L. M. J., Smiderle, L. A. Z. M., Carvalho, J. L. V., Cardoso, F. S. N. and Koblitiz, M. G. B. 2014. Assessment of carotenoids in pumpkins after different home cooking conditions. *Food Sci Technol* 34: Campinas April/June.

- Cerniauskiene, J., Kulaitiene, J., Danilcenko, H., Jariene, E. and Juknevičienė, E. 2014. Pumpkin Fruit Flour as a Source for Food Enrichment in Dietary Fiber. *Not Bot Horti Agrobo*, 42(1):19-23.
- Chan, H. T. and Cavaletto, C. G. 1978. Dehydration and storage stability of papaya leather. *Journal of Food Science*, 43(6): 1723-1725.
- Chaovanalikit, A. and Wrolstad, R. E. 2004. Anthocyanin and polyphenolic composition of Fresh and Processed Cherries., *J. Food Chemistry and Toxicology* ; 69 (1) : 73 - 83.
- Choudhury, B. 1967. Vegetables. National Book Trust of India, New Delhi, p 162.
- Chung, H. D. and Youn, S. J. 1998. Chemical composition and quality of ripe fruit of Korean native squash (*Cucurbita moschata*). *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 39 (5), 510-516.
- Codină, G. G. and Mironeasa, S. 2016. Application Of d-optimal mixture design to optimize the wheat-pumpkin composite flour for bread production. *Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava, Romania*, (14): 10 – 20.
- Curry, J. C., Burns, E. E. and Heidelbough, N. D. 1976. Effect of sodium chloride on rehydration of freeze-dried carrot. *Journal of Food Science*. 41: 176-179.
- Davies, C. G. A., Netto, F. M., Glassenap, N., Gallaher, C. M., Labuza, T. P. and Gallaher, D. D. 1998. Indication of the Maillard reaction during storage of protein isolates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* , 46(7), 2485-2489.
- Demarchi, S. M., Quintero Ruiz, N. A., Concellon, A. and Giner, S. A. 2013. Effect of temperature on hot-air drying rate and on retention of antioxidant capacity in apple leathers. *Food and Bioproducts Processing*, 91. 310–318.
- Dhiman A. K., Sharma, K. D. and Attri, S. 2009. Functional constituents and processing of pumpkin: A review. *Journal Food Science Technology*, 46(5), 411-417.
- Dhiman, A.K., Vidiya, N., Surekha, A. and Preethi, R. 2017. Studies on development and storage stability of dehydrated pumpkin based

- instant soup mix. *Journal of Applied and Natural Science* 9 (3): 1815-1820.
- Diamante, L. M. and Busch, J. 2014. Fruit Leathers: Method of Preparation and Effect of Different Conditions on Qualities. *International Journal of Food Science*. 10(1155), 2.
- Dietmar, F. 2005. Extract of Pumpkin Seeds Suppresses Stimulated Peripheral Blood Mononuclear Cell Invitro .*American Journal of Immunology* (1): 6-11.
- Dinu, M., Soare, R., Hoza, G. and Becherescu, A. 2016. Biochemical composition of local pumpkin population. *Agriculture and Agriculture science procedia*. 10, 185-191.
- Doymaz, I., 2007. The kinetics of forced convective air-drying of pumpkin slices. *Journal of Food Engineering* 79, 243–248.
- Egbekun, M. K., Suleiman, N. and Akinyeye, O. 1998. Utilization of fluted pumpkin fruit (*Telfairia occidentalis*) in marmalade manufacturing. *Pl Food Hum Nutr*52:171-176.
- El Shafie, A. S. 1981. Isolation, Fractionation, and Characterization of Pumpkin Pectic Substances .M.Sc. Thesis, University of Khartoum, Sudan.
- Elinge, C. M., Muhammad, A., Atiku, F. A., Itodo, A. U., Peni, I. J., Sanni, O. M. and Mbongo A. N. .2012. Proximate, Mineral and Anti-nutrient Composition of Pumpkin (*Cucurbitapepo* L) Seeds Extract. *International Journal of Plant Research*, 2(5): 146-150.
- El-Khateeb, A. Y. 1999. Biochemical studies on pumpkin fruits. M.Sc. Thesis, Agricultural sciences, University of Mansoura.
- Fedha, M. S., Mwasaru, M. A., Njoroge, C. K., Ojijo, N. O. and Ouma, G. O. 2010. Effect of drying on selected proximate composition of fresh and processed fruits and seeds of two pumpkin species. *Agriculture and Biology Journal of North America* 1:1299-1302.
- Feng, H. and Tang, J. 1998. Microwave finish drying of diced apples in a spouted bed. *Journal of Food Science* , 63(4), 679–683.

- Figueredo E, Minguez A, Luis VL 2000. Allergy to pumpkin and cross reactivity of other cucurbitaceae fruits. *J Allergy Clin Immun* 106:402-403.
- Gayathri, G. N., Platel, K., Prakash, J., Srinivasan, K. 2004. Influence of antioxidant spices on the retention of β -carotene in vegetables during domestic cooking processes. *Food Chem* 84:35-43.
- Ginley, M. 2011. Cucurbita pepo. The encyclopedia of earth. Edible medicinal and non-medicinal plants. Volume 2. Fruits. Springer Netherlands.
- Gopalan, C., Rama., Sastri, B. V. and Balasubramanian. 1996. Nutritive value of Indian foods. Indian Council of Medical Research, Hyderabad.
- Green, M. and Schwarz, D. 2001. Solar drying technology for food preservation. Eschbom, Germany: Gate Information Service infogate GTZ.
- Gujral, H. S. and Brar, S. S. 2003. Effect of hydrocolloids on the dehydration kinetics, color, and texture of mango leather. *International Journal of Food Properties*, 6, 269–279.
- Gupta, S. S., Nikhil, G., Naveen, G. and Salil, J. 2016. Economic Analysis of Pumpkin and Papaya as Fruit Leathers and their Utilization as Protective Cover against Cancer in the Medical Science. *International Journal of Food. Nutrition and Dietetics*, 4, 36-47.
- Hamed, A. A. and Mustafa, S. E. 2017. Extraction and assessment of pectin from pumpkin peels. *Biofarmasi J Natprod Biochem* 16 (1): 1-7.
- Hart, D. J. and Scott, K. J. 1995. Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in food, and the measurement of the carotenoid content and fruits commonly consumed in the UK. *Food Chemistry*, 54(1), 101-111.
- Hashash, M. M., El-Sayed, M. M., Abdel-Hady, A. A., Abdel-Hady, H. and Morsi, E. A. 2017. Nutritional potential, mineral composition and antioxidant activity squash (*Cucurbita pepo* L) fruit grown in Egypt.

- Hashemi, B. and Tehrani, T. D. 2014. Properties of cucurbita pepo l in islamic persian medicine and modern scientific researches. *Health Spiritual Med Ethics*,1(3),24-28.
- Henriques, F., Guine, R. and Barroca, M, J. 2012. Chemical properties of pumpkin dried by different methods. *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition* 7:98-105.
- Hidaka, T. 1966. The Fatty Acid Composition of Pumpkins. *Univ. Miyazaki, Japan*, 12(1): 80-87.
- Howard, F.; MacGillivray, J. H. and Yamaguchi, M. (1962). Composition of California Grown Vegetables Via cucurbits. P. 195, by Whitaker, T.W., and Davis, S. N. (1962). IntersciencePublishers. INC . New York.
- Howard, L. R., Yoo, K. S., Pike, L. M., and Miller, G. H. 1994. Quality changes in diced onions stored in film packages. *Journal of Food Science*. 59: 110-112, 117.
- Huang, X. and. Hsieh, F. H. 2005. Physical properties, sensory attributes, and consumer preference of pear fruit leather. *Journal of Food Science*, 70,177–186.
- Johnson, J. T., Abam, K. I., Ujong, U. P., Odey, M. O., Inekwe, V. U., Dasofunjo, K. and Inah, G. M. 2013. Vitamins Composition of Pulp, Seed and Rind of Fresh and Dry Rambutan Nephelium Lappaceum and Squash Cucurbita pepo'L. *International Journal of Science and Technology*. 2,1.
- Joslyn, M. A. 1970. Mathods in Food Analysis. 2nd ed. Academic Press. New York and London., 565-599.
- Kanwal, S., Raza, S., Naseem, K., Amjad, M., Bibi, N. and Gillani,. M. 2015. Development, physico-chemical and sensory properties of biscuits supplemented with pumpkin seeds to combat childhood malnutrition in Pakistan. *Pakistan J. Agric. Res.* 28:4.
- Karanja, J. K ., Mugendi, B. J., Khamis, F. M. and Muchugi, A. N. 2014. Nutritional Evaluation of Some Kenyan Pumpkins (Cucurbita spp.). *International Journal of Agriculture and Forestry*, 4(3), 195-200.

- Karki, M. 2011. Evaluation of fruit leathers made from New Zealand grown blueberries. M.Sc Thesis, Lincoln University New Zealand.
- Keith, E. 1999. Antioxidants and Health. (Web site : <http://www.Aces.edu/pubs/docs/H/HE-0778>) (Cited in. Bagchi, et al 2004).
- Kiharason, J. W., Isutsa, D. K. and Ngoda, P. N. 2017. Effect of drying method on nutrient integrity of selected components of pumpkin (*cucurbita moschata* Duch.) fruit flour. *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science*, 12, 110-116.
- Kim, A. N., Kim, H. J., Kerr, W. and Choi, S. 2017. The effect of grinding at various vacuum level on the color, phenolics and antioxidant properties of apple. *Food Chemistry*, 216, 234-242.
- Kim, M. Y., Kim, E. J., Kim, Y. N., Choi, Ch. and Lee, B. H. 2012. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts. *Nutrition Research and Practice*, 6, 21-27.
- Kulkarni, A. S. and Joshi, D. C. 2013. Effect of replacement of wheat flour with pumpkin powder on textural and sensory qualities of biscuit. *International Food Research Journal* 20(2): 587-591.
- Kumari, B. 2013. Utilization of dehydrated pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch ex Poir) and its seeds for development of value added products. M.Sc Thesis. Department of Food Science and Technology, Dr Y S Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan, (H P) India.
- Larmond, E. 1997. Laboratory methods for sensory evaluation of food. Publication 1284, Canadian Dept. Of Agriculture, Ottawa, Canada.
- Lee, C. Y., Smith, N. L. and Robinson, R. W. 1984. Carotenoids and vitamin A value of fresh and canned winter squashes. *Nutr. Rep. Int.* 29, 129-133.
- Lee, H.S. and Castle, W. S. 2001. Seasonal changes of carotenoid pigments and color in Hamlin, Earlygold, and Budd Blood orange juices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 877-880.

- Lee, Y. K., Chung, W. I. and Ezura, H. 2003. Efficient plant regeneration via organogenesis in winter squash (*Cucurbita maxima*). *Plant Sci* 164:413-418.
- Lewicki, P.P. 1998. Effect of pre-drying treatment, drying and rehydration on plant tissue properties. *International Journal Of Food Properties*, 1(1), 1-22.
- Linsken, H. F. and Jackson, J. F. 1994. Modern methods of plant analysis. Springer, Berlin. 187.
- Mala, K. S. and Kurian, A. E. 2016. Nutritional composition and antioxidant activity of pumpkin wastes. *International Journal of Pharmaceutical Chemical and Biological Sciences*. 6(3), 336-344.
- Mala, S. K., Aathira, P., Anjali, E. K., Srinivasulu, K. and Sulochanamma, G. 2018. Effect of pumpkin powder incorporation on the physico-chemical, sensory and nutritional characteristics of wheat flour muffins. *International Food Research Journal*. 25(3), 1081-1087.
- Martinez , C. M , and Sanchez , D. E. F. 2001 .Especies reactivas de oxigeno y defensa antioxidante. In : Nutricion Clinica : Lmplicacions Del Estres Oxidative Y De Los Alimentos Funcctions . 1 st ed . McGraw-Hill , Madrid , 91-111.
- Masi, P. and Riva, M. 1988. Modelling grape drying kinetics. In: *Preconcentration and Drying of Food Materials*. Bruin, S. ed. Elsevier, Amsterdam,. 203-214.
- Maskan, A., Kaya, S. and Maskan, M. 2002. Hot air and sun drying of grape leather (pestil). *Journal of Food Engineering*, 54, 81–88.
- Minarovičová, L., Lauková, M., Kohajdová, Z., Karovičová, J. and Kuchtová, V. 2017. Effect of pumpkin powder incorporation on cooking and sensory parameters of pasta. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 11,373-379.
- Mohamed, H. A. 1999. Extraction, Fractionation and Characterization of Pectic Substances of Grapefruit Peels. M.Sc. Thesis, University of Khartoum, Sudan.
- Mondal, S., Hossain, I. and Islam, N. 2017. Determination of antioxidant potential of *Cucurbita pepo* Linn. (An edible herbs of Bangladesh).

- Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2017; 6(5): 1016-1019.
- Monteiro, B. A. 2009. “Nutritional value of conventional and unconventional parts of fruits and vegetables”. Dissertation, Paulista State University,
- Most, J. A., Md, R.A. and Shakti, C. M. 2016. Effect of pumpkin powder on physico chemical properties of cake. *International Research Journal of Biological Sciences* 5(4), 1-5.
- Moyls, A. L. 1981. Drying of apple puree. *Journal of Food Science*, 46, 939–942.
- Muzzaffar, S., Baba, W. N., Nazir, N., Masoodi, F. A., Bhat, M. M. and Bazaz, R. 2016. Effect of storage on physicochemical, microbial and antioxidant properties of pumpkin (*Curcubita moschata*) candy. *Cogent Food & Agriculture* 2:1-13.
- Nawirska, A., Sokoł-Łetowska, A., Kucharska, A. Z., Biesiada. A. and Bednarek, M. 2008. Porównanie zawartosci frakcji włókna pokarmowego w dmianach dyni z gatunku *Cucurbita maxima* i *Cucurbita pepo* (Comparing the contents of dietary fibre fractions in some varieties of *Cucurbita maxima* and *Cucurbita pepo*). *Zywnosc Nauka Technologia Jakosc*, 1(56):65-73.
- Neuman, H. J. 1972. Dehydrated celery: effects of pre-drying treatments and rehydration procedures on reconstitution. *Journal of Food Science*. 37: 437-441.
- Noelia, J. V., Jose, Z. M., Jose., Alberto, G. I., Floridelia, A. G., Irma Leticia, C. H., Nuria Elizabeth, R. G. and Ruben Francisco, G. L. 2011. Chemical and Physicochemical Characterization of Winter Squash (*Cucurbita moschata* D.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 39:34-40.
- Norfezah, M. N., Hardacre, A. and Brennan, C. S. 2011. Comparison of waste pumpkin material and its potential use in extruded snack foods. *Food Science and Technology International* 17(4) 367–373.sal

- Norfezah, N. M. 2013. Development of expanded snack foods containing pumpkin flour and corn grits using extrusion technology. PhD Thesis At Massey University, Palmerston North, New Zealand.
- Norziah, M. H. and Ching, C. Y. 2000. Nutritional composition of edible seaweed *Gracilaria changgi*. *Food chemistry*, 68. 69-76.
- Nyam, K. L., Lau, M. and Tan, C. P. 2013 .Fibre from pumpkin (*cucurbita pepo* l.) Seeds and rinds: Physicochemical properties, antioxidant capacity and application as bakery product ingredients. *Mal J Nutr* 19(1):99-109.
- Omorayi, F. O. and Dilworth, L. 2007. Anti-nutritional Factors, Zinc, Iron and Calcium in some Cariggean tuber Crops and Effect of Boiling or Roasting. *Nutrition and Food Science* 37 (1): 8-15.
- Onabanjo, O. O, and Ighere. D. A. 2014. Nutritunal, functional and sensory properties of biscuit produced from wheat-sweetpotato composite. *Journal Of Food Technology Research*, 1, 111-121.
- Onwude, D. I., Hashim, N., Nawi, N. M. and Abdan, K. 2017. Color change kinetics and total carotenoid content of pumpin as affected by drying temperature. *journal of food science*. 29, 7-14.
- Paris, H. S., Schaffer, A. A., Ascarelli, I. M. and Burger, Y. 1989. Heterozygosity of gene -B and the carotenoid content of *cucurbita pepo*. *Crop Research*, 29(1), 11-18.
- Park, Y. W. 1987. Effect of freezing, thawing, drying, and cooking on carotene retention in carrots, broccoli and spinach. *Journal of Food Science*, 52(4), 1022-1025.
- Phimpharian, C., Jangchud, A., Jangchud, K., Therdthai, N. and Prinyawiwatkul, W. 2011. Physico-chemical characteristics and sensory optimisation of a pineapple leather snack as affected by glucose syrup and pectin concentrations. *International Journal of Food Science and Technology* 46:972-981.
- Pinho, S. M., Guiné, R. P. F. and Barroca, M. J. 2015. Study of the pumpkin convective drying. *Department of Food Engineering, ESAV, Polytechnic Institute of Viseu Quinta da Alagoa, Estrada de Nelas, Ranhados, 3500-606 Viseu, Portugal*

- Pourmorad, F., Hosseinimehe, S. J. and Shahabimajd, N . 2006. Antioxidant activity , phenol and flavnoid contents of some selected Iranian medicinal plants . *African journal of Biotechnology* , 5 (11) : 1142 – 1145.
- Pragati, S., Genitha, I. and Ravish, K. 2014. Comparative study of ripe and unripe banana flour during storage. *Journal of Food Processing and Technology* , 5(11), 384-389.
- Priori, D., Valduga, E., Villela, J., Mistura, C., Vizzotto, M., Valgas, R. and Barbieri, R. 2017. Characterization of bioactive compounds, antioxidant activity and minerals in landraces of pumpkin (*Cucurbita moschata*) cultivated in Southern Brazil. *Food Science and Technology Campinas*, 37(1):33-40.
- Priyanka, S. T. 2017. Utilization of ripe pumpkin (*cucurbita moschata* duch ex poir) for the development of fruit bar/leather. M.Sc, Department Of Food Science And Technology College Of Horticulture.
- Provesi, J. G., Dias, C. O. and Amante, E. R. 2011. Changes in carotenoids during processing and storage of pumpkin puree, *Food Chemestry*, 128, 195–202.
- Quanhong, L, I., Caili, F, Yukui, R. 2005. Effects of protein-bound polysaccharide isolated from pumpkin on insulin in diabetic rats. *Plant Food Hum Nutr*; 60:13-16.
- Raab, C. and Oehler, N. 1976. Making dried fruit leather, Fact Sheet 232, Oregon State University Extension Service, Tillamook, Ore, USA.
- Rai, M., Pandey, S., Kumar, S. 2008. Cucurbit research in India: a retrospect. In Pitrat, M.(Eds). Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae, INRA. Avignon: France,.
- Rakcejeva, T., Galoburda, R., Cude, L. and Strautniece, E. 2011. Use of dried pumpkins in wheat bread production. *Procedia Food Science* 1, 441 – 447.
- Rmna, W. 2015. Comparison of antioxidant properties of dehydrated fruits and vegetables with different drying techniques. *International Journal of Research in Biological Sciences*, 5(4), 40-44.

- Robinson, A. A. 1980. Research, design and development of a banana dehydration process. M.Sc. Thesis, School of Chemical Engineering, University of New South Wales, Australia.
- Robinson, R. W. and Decker-Walters, D. S. 1997. "Cucurbits", CAB International, New York.
- Rodriguez, P. M., Menendez, L. J. R. and Trujillo, L. Y. 2001. Radicales libres en la biomedicina y estres oxidativo. *Rev Cubana Med Milit.*, 30 (1) : 36 – 44.
- Roos, Y. H. and Karel, M. 1991. Water and Molecular Weight Effects on Glass Transitions in Amorphous Carbohydrates and Carbohydrate Solutions. *J Food Sci*, 56,1676-81.
- Rożyło, R., Gawlik-Dziki, U., Dziki, D., Jakubczyk, A., Karaś, M. and Rożyło, K. 2014. Bread with pumpkin pulp as functional food, *Food Technol. Biotechnol.* 52 (4) 430-438,
- Saeed, M. A. 2019. Effect of using dried pulp and peels banana on processing of functional biscuits. M.Sc. Thesis, Food Science Department, University of Damascus.
- Sanchez-Moreno, C., Plaza, L., Ancos, B. D. and Cano, M. P. 2003. Vitamin C, provitamin A carotenoids, and other carotenoids in high-pressurized orange juice during refrigerated storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 647-653.
- Schaffer, A., Paris, H., and Ascarelli, I. 1986. Carotenoid and starch content of nearisogenic B+ B+ and BB genotypes of Cucurbita. *Journal of the American Society for Horticultural Science (USA)*.
- See, E. F., Wan, N. W. A. and Noor, A. A. 2007. Physico-chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin flour. *ASEAN Food Journal* 14:123-130.
- Seleim, M. A., Ali, H. M. and Hassan, M. A. 2015. Comparative Study on the β -Carotene, α -Tocopherol and Pectin Values from Three Cultivars of Pumpkin (*Cucurbita maxima*). *World J. Dairy & Food Sci.*, 10 (2): 132-140.

- Seo, J. S., Burri, B. J., Quan, Z., Neidlinger, T. R. 2005. Extraction and chromatography of carotenoids from pumpkin. *J. Chromatography A*; 1073:371-375.
- Seshadri, V. S. 1989. Cucurbits. *Indian Hort*33(4):28-30.
- Sharma, B. R., Singh, D., Saimbhi, M. S., Bawa, A. S. and Shukla, F. C. 1979. Varietal variation in chemical composition of summer squash. *Indian Journal of Agricultural Science* 49:30-32.
- Sharma, K. D. and Sethi, V. 2000. Studies on the storage of apple from three different locations. *Beverage Food World*, 4, 28–37.
- Sharma, S. and Rao, R. 2013. Nutritional quality characteristics of pumpkin fruit as revealed by its biochemical analysis. *International Food Research Journal* 20:2309-2316.
- Shrestha, A.K. and Noomhorm, A. 2002. Comparison of Physic-Chemical Properties of Biscuits Supplemented with Soy and Kinema Flours. *International of Journal Science and Technology*, **37**, 361-368.
- Simic, D., Sudar, R., Ledencan, T., Jamnrovic, A., Zdunic, Z., Brkic, I. and Kovacevic, V. 2009. Genetic variation of bioavailable iron and zinc in grain of maize population. *Journal of Cereal Science*, 50(3), 392-397.
- Singh, R. P., Chidambara, K. N. and Jayaprakasha, G. K. 2002. Studies on the antioxidant activity of pomegranate (*punica granatum*) peel and seed extract using in vitro model. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 81-86.
- Singh, S., Raina, C. S., Bawa, A. S. and Saxena, D. C. 2006. Effect of pretreatments on drying and rehydration kinetics and color of sweet potato slices. *Drying Technology*, 24(11), 1487-1494.
- Slade, L. and Levine, H. 1995. Glass transitions and water food structure interactions. *Adv Food Nutr Res*, 38, 103-269.
- Staichok, A. C., Mendonça, K. R., Santos, P. G., Garcia, L. G. and Damiani, C. 2016. Pumpkin Peel Flour (*Cucurbita máxima* L.) Characterization and Technological Applicability. *Journal of Food and Nutrition Research*, 4, (5) 327-333.

- Taiow ,A. K. and Adeyemi, O. 2009. Influence of blanching on the dring and rehydration of banana slices. *African Journal Of Food Science*.3(10), 307-315.
- Taiwo, K. A., Angersbach, A. and Knorr, D. 2002. Rehydration studies on pretreated and osmotically dehydrated apple slices. *Journal of Food Science*, 67, 842–847.
- Teotia, M. S. 1992. Advances in chemistry and technology of pumpkins. *Indian Food Packer*46:9-31.
- Thaosatien, B. 2008. Development of fruit leather using Japanese pumpkin(*Cucurbita maxima*) and black plum(*Prunus Salicina*) from The Royal Project. *Food technology* . 5-37.
- U. S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service. 2010. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, release 23, Nutrient [www.ars.usda.gov./Data laboratory home page](http://www.ars.usda.gov/Data%20laboratory/home).http;
- USDA. 2005 Proximate composition, Total dietary fiber and energy of raw pumpkin (edible part), USDA National Nutrient Database for Standard Reference.
- Varela-Santos, E., Ochoa-Martinez, A., Tabilo-Munizaga, G., Reyes, J. E., Pérez-Won, M., Briones Labarca, V., and Morales, J. 2012. Effect of high hydrostatic pressure (HHP) processing on physicochemical properties,bioactive compounds and shelf-life of pomegranate juice. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 13, 13–22.
- Wada, L. and Ou, B. 2002. Antioxidant activity and phenolic content of Oregon Caneberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3495-3500.
- Whitney, E.N. , Hamilton E.M.N., and Rolfes S.R., 1990, Understanding Nutrition, 5th Edition, West Publishing Company, U.S.A.
- Wijewardana, R., Navarathne, S. and Wickramasinghe, L. 2015. Comparison of antioxidants properties of dehydrated fruit and vegetables with differentdrying technicues. *International Journal of Research in Biological Sciences*. 5(4):40-44.
- Wills, R. B. H. 1987. Composition of Australian fresh fruit and vegetable. *Food Technol Aust* 39:523-526.

- Wollgast, J. and Anklam, E . 2000. Polyphenols in chocolate : is there a contribution to human health . *Food Res Interna .* , 33 : 449 - 459 .
- Yilmaz Y .2006. Review: Novel uses of catechins in foods. *Food Sci Technol* 17: 64-67.
- Zdunic, G. M., Menković, N. R., Jadranin, M. B., Novaković, M. M., Šavikin, K. P. and Živković, J. Č. 2016. Phenolic compounds and carotenoids in pumpkin fruit and related traditional products. *Hem. Ind*, 70 (4), 429–433.
- Zhou, C. L., Liu, W., Zhao, J., Yuan, C., Song, Y., Chen, D. and Li, Q. H. 2013. The effect of high hydrostatic pressure on the microbiological quality and physical-chemical characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.). *Innov Food Sci Emerg Technol*, 21, 24–34.