



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم الأغذية

تدعيم بعض المنتجات الغذائية

(الكيك و الخبز الإسفنجي) بالجزر ومخلفاته

*Fortification Of Some Food Products (Cake And Pan Bread)
With Carrot And Its Residues*

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية
(قسم علوم الأغذية)

إعداد المهندسة

ريم مراد

إشراف

الدكتور محمد محمد

الأستاذ في قسم علوم الأغذية
كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق
مشرفاً رئيساً

الدكتورة روعة طلي

المدرسة في قسم علوم الأغذية
كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق
مشرفاً مشاركاً

العام الدراسي 2018 - 2019 م

شكر وتقدير

أتوجه بالشكر والعرفان إلى كل من قدم لي العون ومد لي يد المساعدة وزودني بالمعلومات اللازمة واهض بالذكر مشرفي:

الأستاذ الدكتور القدير محمد محمد

والدكتورة القديرة روعة طلي

حيث كان لهما أثر كبير في إتمام رسالتي على أكمل وجه .
كما أقدم بالشكر والتقدير إلى الأعضاء الكرام في لجنة المناقشة الدكتور

جهاد سمعان و الدكتورة ليلى المغربي

وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا إلى الأساتذة الكرام في
قسم علوم الأغذية لكم مني جزيل الشكر .

كما أتوجه بالشكر إلى جميع العاملين في مخبر الأغذية في مركز الأبحاث والاختبارات
الصناعية والعاملين في مخبر جراثيم الأغذية في مديرية مخابر الصحة العامة لمساعدتهم لي
في إتمام الجزء العملي من البحث .

وإلى كل من لم يقف إلى جانبي، ومن وقف في طريقي وعرقل مسيرة بحثي فلولا وجودهم لما
أحسست بمتعة البحث، ولا حلاوة المنافسة الإيجابية، ولولا هم لما وصلت إلى ما وصلت إليه
فلهم مني كل الشكر .

إن قلت شكراً فشكري لن يوفيكم حقكم، حقاً سعيتم فكان السعي
مشكوراً، وإن جفّ حبري عن التعبير يكتبكم قلب به صفاء الحب تعبيراً .

إهداء

أهدي هذا البحث المتواضع إلى من بوجودهم أكتسب القوة والعزيمة، إلى من علمني العطاء
بدون انتظار . .

إلى أمي الحبيبة ووالدي العزيز.

إلى من كانوا ملاذي وملجأ ومرقء دربي . .

أخوتي

إلى كل من علمني حرفاً أصبح سناً برقه يضيء الطريق أمامي . .

أساتذتي الكرام

إلى الأخوات اللواتي لم تلدهن أمي من عرفت كيف أجدهم وعلموني ألا أضيعهم . .

صديقائي

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين
والصلاة والسلام على
سيدنا محمد وآله الطيبين
الطاهرين

فهرس المحتويات

الصفحة	العنوان
1	الفصل الأول: المقدمة وأهداف البحث
2	1- المقدمة
4	مبررات وأهداف البحث
5	الفصل الثاني: الدراسات المرجعية
6	1-2- التركيب الكيميائي للجزر وتفل الجزر الطازج
8	2-2- المحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً في الجزر وتفله
9	2-3- تأثير عملية التجفيف في خصائص الجزر وتفله
11	2-4- التركيب الكيميائي لدقيق الجزر وتفل الجزر
14	2-5- دراسة إمكانية استخدام دقيق الجزر في الصناعات الغذائية
16	2-6- دراسة إمكانية استخدام دقيق تفل الجزر في الصناعات الغذائية
21	الفصل الثالث: مواد البحث وطرائقه
22	1-3- مخطط العمل
23	2-3- مواد البحث
24	3-3- تحضير دقيق الجزر
24	3-4- تحضير دقيق تفل الجزر
24	3-5- تحضير عينات الكيك
25	3-6- تحضير عينات الخبز الإسفنجي
26	3-7- الاختبارات الكيميائية
26	3-7-1- تقدير نسبة الرطوبة
26	3-7-2- تقدير نسبة الدهن
26	3-7-3- تقدير نسبة الرماد
27	3-7-4- تقدير نسبة الألياف الخام
28	3-7-5- تقدير البروتين
28	3-7-6- تقدير نسبة الكربوهيدرات
28	3-8- تقدير المركبات الفينولية الكلية
28	3-8-1- تحضير المستحضر الفينولي
28	3-8-2- تقدير الفينولات الكلية
29	3-8-3- تقدير النشاط المضاد للأكسدة
30	3-9- الاختبارات الحسية

31	10-3 مؤشرات اللون (L، a، b)
31	11-3 التعداد الكلي العام وتعداد الخمائر والفطور
32	12-3 التحليل الإحصائي
33	الفصل الرابع: النتائج والمناقشة
34	1-4 نتائج دراسة المؤشرات الكيميائية والمركبات الفعالة بيولوجياً للجزر وتقله
36	2-4 نتائج دراسة تأثير تدعيم الكيك بدقيق الجزر في بعض المؤشرات الكيميائية والمحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً
38	3-4 نتائج دراسة تأثير تدعيم الكيك بدقيق تقل الجزر
40	4-4 نتائج مؤشرات اللون لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر
41	5-4 نتائج مؤشرات اللون لعينات الكيك المدعمة بدقيق تقل الجزر
42	6-4 نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر
43	7-4 نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك المدعمة بدقيق تقل الجزر
44	8-4 نتائج دراسة المحتوى الميكروبيولوجي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تقل الجزر
45	9-4 نتائج دراسة تأثير تدعيم الخبز الإسفنجي بدقيق الجزر
50	10-4 نتائج دراسة تأثير تدعيم الخبز الإسفنجي بدقيق تقل الجزر
50	11-4 نتائج مؤشرات اللون لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر
50	12-4 نتائج مؤشرات اللون لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق تقل الجزر
51	13-4 نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر
52	14-4 نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق تقل الجزر
54	15-4 نتائج دراسة المحتوى الميكروبيولوجي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تقل الجزر
55	16-4 نتائج دراسة التكلفة الاقتصادية لإنتاج الكيك المدعم بدقيق الجزر والكيك المدعم بدقيق تقل الجزر
59	17-4 نتائج دراسة الجدوى الاقتصادية لإنتاج الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر والكيك المدعم بدقيق تقل الجزر
62	الاستنتاجات والمقترحات
63	1- الاستنتاجات
64	2- المقترحات
65	المراجع العلمية
66	1- المراجع العربية
67	2- المراجع الأجنبية

فهرس الجداول

الجدول	الموضوع	الصفحة
1	نسب المكونات المستخدمة في تحضير الكاب كيك	25
2	نسب المكونات المستخدمة في تحضير الخبز الإسفنجي	26
3	نموذج تقييم الصفات الحسية	30
4	المؤشرات الكيميائية للجزر ونقل الجزر المجفف (وزن جاف)	35
5	التركيب الكيميائي لأنواع الكيك المصنعة من خلط دقيق القمح بدقيق الجزر	36
6	المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق الجزر	37
7	تأثير استبدال دقيق القمح في الكيك بدقيق نقل الجزر	39
8	المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق نقل الجزر	39
9	نتائج مؤشرات اللون ل لبابة عينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر	41
10	نتائج مؤشرات اللون ل لبابة عينات الكيك المدعمة بدقيق نقل الجزر	41
11	المحتوى الميكروبي لعينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر ودقيق نقل الجزر والمخزنة تحت التبريد	44
12	دراسة التركيب الكيميائي للخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر	45
13	دراسة المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر	47
14	دراسة التركيب الكيميائي للخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق نقل الجزر	47
15	المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق نقل الجزر	49
16	نتائج مؤشرات اللون للباباة عينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر	50
17	نتائج مؤشرات اللون ل لبابة الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق نقل الجزر	50
18	نتائج المحتوى الميكروبي لعينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر ودقيق نقل الجزر والمخزنة تحت التبريد	54
19	إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج كيك مدعم بدقيق الجزر	56
20	إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج كيك مدعم بدقيق نقل الجزر	57
21	إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر	59
22	إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق نقل الجزر	60

فهرس الأشكال

الصفحة	الموضوع	الشكل
29	المنحني المعياري لحمض الغاليك	1
38	المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق الجزر	2
40	المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر	3
42	نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر	4
43	نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق تفل الجزر	5
46	دراسة المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر	6
48	المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر	7
51	نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر	8
52	نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعمة بدقيق تفل الجزر	9

جدول المصطلحات

المعنى		الاختصار
عربي	انكليزي	
دقيق الجزر	Carrot Flour	CF
دقيق تفل الجزر	Carrot Pomace Flour	PF
كيك شاهد	Control Cake	C
كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 5%	Cake with 5% Carrot Flour	CF5
كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 10%	Cake with 10% Carrot Flour	CF10
كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 15%	Cake with 15% Carrot Flour	CF15
كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%	Cake with 5% Carrot Pomace Flour	CPF5
كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%	Cake with 10% Carrot Pomace Flour	CPF10
كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%	Cake with 15% Carrot Pomace Flour	CPF15
خبز إسفنجي شاهد	Control Pan Bread	CB
خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر بنسبة 5%	Pan Bread with 5% carrot Flour	BCF5
خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر بنسبة 10%	Pan Bread with 10% carrot Flour	BCF10
خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر بنسبة 15%	Pan Bread with 15% carrot Flour	BCF15
خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%	Pan Bread with 5% carrot pomace Flour	BPF5
خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%	Pan Bread with 10% carrot pomace Flour	BPF10
خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%	Pan Bread with 15% carrot pomace Flour	BPF15
ميكرومول ترولوكس/100 غ	$\mu\text{M Trolox}/100\text{g}$	ميكرومول 100/TE غ
مغ كاتشين/100 غ	$\text{mg Catechin}/100\text{g}$	مغ 100/CE غ
الجمعية الأمريكية لكيميائيين الحبوب	American Association Of Cereal Chemists	AACC
جمعية المحللين الكيميائيين الرسميين	Association of Official Analytical Chemists	AOAC
ثنائي فينيل-1-بيكريل هيدرازيل	2,2-diphenyl-1-Picrylhydrazyl	DPPH
القدرة الإرجاعية المضادة للأكسدة للحديدي	ferric reducing antioxidant Power	FRAP

الملخص:

هدف البحث إلى دراسة الخصائص الكيميائية والمركبات الفعالة بيولوجياً للجزر وتقله وإمكانية إدخال كل منها على حدا في منتجات المخازن بنسب استبدال (5%، 10%، 15%) من دقيق القمح.

أظهرت نتائج استبدال دقيق القمح المستخدم في صناعة الكيك والخبز الإسفنجي بدقيق الجزر أو بدقيق تقل الجزر ارتفاع نسبة الرطوبة والرماد والألياف والمحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة مع ارتفاع نسبة الاستبدال من 5% إلى 15%، حيث ارتفعت نسبة الرطوبة بمقدار 16.21% في الكيك المدعم بدقيق الجزر 15% وبمقدار 32.77% في الكيك المدعم بدقيق تقل الجزر 15% بالمقارنة مع الكيك الشاهد.

كما ارتفع المحتوى من الرماد بمقدار 40.31% في الكيك المدعم بدقيق الجزر بنسبة 15% و 54.26% في الكيك المدعم بدقيق تقل الجزر بنسبة 15%، ولوحظ ارتفاع نسبة الألياف الخام بمقدار 15.76 ضعف في الكيك المدعم بدقيق الجزر بنسبة 15% و 7.29 ضعف في الكيك المدعم بدقيق تقل الجزر بنسبة 15% بالمقارنة مع الكيك الشاهد. ارتفعت نسبة الفينولات والنشاط المضاد للأكسدة في عينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر أو دقيق تقل الجزر مع ارتفاع نسبة الاستبدال من 5% حتى 15% بالمقارنة مع الكيك الشاهد.

أدى تدعيم دقيق القمح المستخدم في صناعة الخبز الإسفنجي بدقيق الجزر أو دقيق تقل الجزر إلى زيادة المحتوى من الرطوبة بمقدار 24.62% في الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر 15% و 24.60% في الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تقل الجزر 15%، كما ارتفع المحتوى من الرماد بمقدار 1.73 ضعف في الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر 15%، و 2.01 ضعف في الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تقل الجزر 15%، ولوحظ ارتفاع المحتوى من الألياف بمقدار 5.53 ضعف في الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر 15% و 10.01 ضعف في الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تقل الجزر 15% بالمقارنة مع الخبز الإسفنجي الشاهد، كما ارتفعت نسبة الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة مع ارتفاع نسبة الاستبدال بدقيق الجزر أو دقيق تقل الجزر بالمقارنة مع الخبز الإسفنجي الشاهد، ولوحظ من حيث مؤشرات اللون باستخدام جهاز Hunter lab ارتفاع قيمة (a، b) وانخفاض قيمة المؤشر (L) مع ارتفاع نسبة الاستبدال بدقيق الجزر أو دقيق تقل الجزر.

أظهرت نتائج التقييم الحسي وجود فروق معنوية للتدعيم بدقيق الجزر أو تفلّه حيث لاقت عينات الكيك المدعمة بنسبة استبدال 10% من دقيق الجزر أو دقيق تفلّ الجزر وعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بنسبة استبدال 10% من دقيق الجزر و 5% من دقيق تفلّ الجزر على أفضل قبول حسي مقارنة مع العينات الأخرى.

كما أظهرت نتائج دراسة تأثير التدعيم بدقيق الجزر أو بدقيق تفلّ الجزر في الحمولة الميكروبية (التعداد العام، خمائر وفطور) لعينات الكيك والخبز الإسفنجي المخزنة تحت التبريد لمدة 5 أيام أن العينات كانت مطابقة للمواصفة القياسية السورية الخاصة بكل نوع.

وبينت نتائج دراسة الكفاءة الاقتصادية أن استخدام دقيق تفلّ الجزر في إنتاج الكيك والخبز الإسفنجي حقق كفاءة اقتصادية أعلى مقارنة مع استخدام دقيق الجزر.

الكلمات المفتاحية: الجزر، تفلّ الجزر، الخصائص الكيميائية، المركبات الفعالة بيولوجياً، الكيك، الخبز الإسفنجي، الفينولات الكلية، النشاط المضاد للأكسدة، الخصائص الحسية، الحمولة الميكروبية، الكفاءة الاقتصادية.

الفصل الأول

المقدمة وأهداف البحث

Introduction and objects

1- مقدمة:

يُعد الجزر (*Daucus Carota L*) أحد أهم المحاصيل الجذرية التي تتبع الفصيلة الخيمية (*Apiaceae*)، حيث يحتل المرتبة العاشرة في قيمته الغذائية من بين 39 نوع من ثمار الفاكهة والخضروات (Acharya وزملاؤه، 2008)، فهو يعد بديلاً رخيصاً مرتفع القيمة الغذائية، يتضمن كميات كبيرة من الفيتامينات (B_1 ، B_2 ، B_6 ، B_{12}) إلى جانب غناه بالبيتاكاروتين (طلائع فيتامين A)، حيث يرتبط ارتفاع مدخول الكاروتينويدات بخفض خطر الإصابة بالعديد من السرطانات خاصة سرطان البروستات، إضافة لكون فيتامين A ضرورياً لنمو وتجديد الخلايا ويساعد الجسم على مقاومة العدوى ويحافظ على صحة العين ويغذي الأنسجة الظهارية في الرئتين، وإلى جانب غنى الجزر بالكاروتينويدات فإنه ذو محتوى مرتفع من الألياف، وهو غني بالكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور، كما يُعد مصدراً للفينولات والأنثوسيانينات، ويتفاوت المحتوى من هذه المركبات باختلاف الصنف وموسم الزراعة والظروف البيئية ودرجة النضج.

أما ثقل الجزر فهو المنتج الثانوي في صناعة عصير الجزر تجارياً، حيث يشكل الثقل 30-50% من الجزر ويفقد معه أكثر من 50% من الكاروتين، ويعتمد المحتوى الكلي للثقل من الكاروتينويدات على ظروف عملية إنتاج العصير حيث يصل إلى 2 غ/كغ من المادة الجافة كما يتضمن كميات كبيرة من المكونات ذات القيمة التغذوية العالية مثل حمض اليورونيك والألياف الخام إضافة للسكر الطبيعي.

إلى الآن لم يستغل هذا الثقل بالشكل الأنسب بل على العكس أصبح التخلص منه كنفایات يشكل عبئاً على البيئة على الرغم من أن استخدامه في تطوير المنتجات الغذائية سيؤدي إلى خفض سعر المنتج الرئيسي (كعصير الجزر والمركزات)، مما يعود بفائدة مباشرة لكل من المستهلكين والمنتجين. كما أن تجفيف الجزر بعد استخلاص العصير أو بدونه خلال موسم النمو الرئيسي يجعله متوفراً طوال العام، فمن الصعب تخزين العصير لفترة طويلة، بينما يمكن تخزين الجزر وتقله على درجة حرارة الغرفة لإطالة فترة صلاحيته.

تشكل منتجات المخابز عنصراً هاماً في النظام الغذائي البشري حيث تستهلك يومياً بمعدل 250غ، وقد ازداد مؤخراً وعي المستهلك لحاجته إلى تناول أطعمة عالية الجودة أو ما يدعى بالأغذية الوظيفية التي تؤمن فوائد غذائية صحية تتجاوز المتطلبات الغذائية الأساسية، كما أن إضافة الألياف الغذائية لمنتجات المخابز يؤدي إلى زيادة المدخول من الألياف الغذائية وخفض السرعات الحرارية من القمح وزيادة درجة طزاجة المنتج نظراً للقدرة على الاحتفاظ بالماء وبالتالي تخفيض الخسائر الاقتصادية.

ويعد الكيك والخبز الإسفنجي (Pan Bread) من منتجات المخابز ذات الانتشار الواسع في جميع البلدان بين مختلف الطبقات الاجتماعية والتي تصنع عادة من دقيق القمح الأبيض، مما يقلل من محتواها من الألياف الخام والمركبات الفعالة بيولوجياً، وإحدى أكثر الطرائق كفاءة لتعديل محتوى هذه المنتجات هي استبدال جزء من دقيق القمح بدقيق الخضار كدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر.

2- مبررات وأهداف البحث:

تنتج مصانع تصنيع عصير الجزر كميات كبيرة من المخلفات الثانوية التي يطلق عليها اسم تفل الجزر، والتي لا يتم الاستفادة منها اقتصادياً وتسبب مشكلة بيئية كبيرة لذلك تم التنبه لضرورة إجراء دراسات حول إمكانية استخدامها في مجالات عدة.

ونظراً لاحتواء الجزر ونقل الجزر على مواد ذات قيمة غذائية عالية يجب الاستفادة منها كمكون غذائي صحي وظيفي بسبب خصائصها المضادة للأكسدة ومحتواها المرتفع من الألياف الغذائية والكاروتينويدات في تدعيم بعض المنتجات الغذائية ومنتجات المخازن والعديد من الأغذية الوظيفية بهدف رفع القيمة الغذائية لهذه المنتجات.

لذا كانت أهداف البحث:

- 1- دراسة التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة بيولوجياً للجزر والتفل الطازج والمجفف.
- 2- دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والبيولوجية للكيك المدعم بدقيق تفل الجزر ودقيق الجزر بنسب استبدال (5%، 10%، 15%) ومقارنته بالكيك الشاهد.
- 3- دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والبيولوجية للخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تفل الجزر ودقيق الجزر بنسب استبدال (5%، 10%، 15%) ومقارنته بعينة الشاهد.
- 4- دراسة الخصائص الحسية لمنتجات الكيك والخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر.
- 5- دراسة مؤشرات اللون لمنتجات الكيك والخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر.
- 6- دراسة تأثير عملية التخزين المبرد (لمدة 5 أيام) في المحتوى الميكروبي (التعداد الكلي العام وتعداد الخمائر والفتور) لعينات الكيك والخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر.
- 7- دراسة الجدوى الاقتصادية من إضافة دقيق الجزر ودقيق تفل الجزر لمنتجات الكيك والخبز الإسفنجي.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

Literature Review

2- الدراسات المرجعية:

2-1- التركيب الكيميائي للجزر وتفل الجزر الطازج:

يتكون الجزر الطازج من 88% ماء، 1% بروتين، 7% كربوهيدرات، 0.2% دهن، 3% ألياف على أساس الوزن الرطب (USDA، 2008).

درس (Holland وزملاؤه، 1991؛ GoPalan وزملاؤه، 1991؛ Thomas، 2008) تركيب الجزر الطازج وتبين أنه يتكون من (86-88.8%) رطوبة، بروتين (0.7-1%)، دهن (0.2-0.5%)، كربوهيدرات (6-10.6%)، ألياف (1.2-2.4%) على أساس الوزن الرطب، كالسيوم 34 مغ/100 غ، حديد 0.4 مغ/100 غ، فوسفات 25 مغ/100 غ، صوديوم 40 مغ/100 غ، بوتاسيوم 240 مغ/100 غ، مغنيزيوم 9 مغ/100 غ، نحاس 0.02 مغ/100 غ، زنك 0.2 مغ/100 غ، كاروتين 5.33 مغ/100 غ، ثيامين 0.04 مغ/100 غ، ريبوفلافين 0.02 مغ/100 غ، نياسين 0.2 مغ/100 غ، فيتامين C 4 مغ/100 غ، طاقة حرارية 126 كيلوجول/100 غ، ويعود الاختلاف في نسب بعض مكونات الجزر الطازج، كما تشير نتائج الدراسات المرجعية المشار إليها أعلاه، إلى صنف الجزر والشروط البيئية.

أشار (Howard وزملاؤه، 1962) إلى أن الجزر يحتوي على (6.6-7.7 غ/100 غ) كربوهيدرات و(0.8-1.1 غ/100 غ) بروتين على أساس الوزن الرطب.

كما أشار (Harborne، 1976) أن الأنثوسيانينات الموجودة في الجزر هي:

Cyanidin3-2-Xylosyl Galactoside

Cyanidin 3-Xylosyl Glucosyl Galactoside

Cyanidin 3-Ferulyl Xyloglucosyl Galactoside

كما أشار (Kaur وزملاؤه، 1976) إلى احتواء الجزر الطازج على (2.71-4.53%) سكريات كلية منها (1.67-3.35%) سكريات مرجعة و(1.02-1.18%) سكريات غير مرجعة، من جهة أخرى بيّن (Kalra وزملاؤه، 1987) أن السكريات الموجودة في الجزر تتكون من سكروز، غلوكوز، كزايروز وفركتوز.

وجد (Sharma و Kochar، 1992) أن الألياف الموجودة في الجزر هي عبارة عن 71.7% سيليلوز، هيمي سيليلوز 13.0%، ليغنين 15.2%.

بيّن (Kwasniewska و Nawirska، 2005) أن الجزر يحتوي على البكتين بنسبة 7.41%، السيليلوز 80.94%، الهيمي سيليلوز 9.14%، الليغنين 2.48% على أساس الوزن الرطب. بينما درس (Yoon وزملاؤه، 2005) تركيب جدران خلايا الجزر وبين أنها تتكون من: البكتين والسيليلوز والهيمي سيليلوز والليغنين.

قام (Kjellenberg، 2007) بدراسة المركبات المسؤولة عن الطعم في الجزر، ووجد أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في توازن النكهات المختلفة وبالتالي تساهم في إعطاء الطعم النهائي، حيث يظهر الطعم الحلو بشكل أكبر في المركز والطرف السفلي للجزرة واللحاء، أما الطعم المر فهو أكثر ظهوراً في الجزء العلوي والخارجي، وتساهم السكريات الموجودة في الجزر إعطاء الحلاوة وإخفاء الطعم المر حيث يعد السبب الرئيسي لظهور الطعم المر أثناء تخزين الجزر هو انخفاض المحتوى من السكريات والتي تتكون من السكروز والغلوكون والفركتوز، كما وجد أن الطعم المر في الجزر ينسب إلى التربينات الموجودة في زيت الجزر والتي تتواجد بشكل أكبر في اللحاء والجزء العلوي من الجزرة والتي تزداد بارتفاع درجة الحرارة أثناء موسم النمو، ومن المركبات الأخرى المسؤولة عن نكهة الجزر المركبات الفينولية وبشكل رئيسي مركب 6-Methoxymellein إضافة لمركب الـ Polyacetylen، وبالتالي فإن المذاق الحلو والمر في الجزر يعتمد على العوامل البيئية والوراثية.

كما لاحظ (Oviasogie وزملاؤه، 2009) أن الجزر يحتوي على 26.6 ميكروغرام/غ فينولات كلية على أساس الوزن الرطب.

ويحتوي ثقل الجزر (المتبقي من عملية العصير بوجود اللب الخشبي واللُب والقشور) على أساس الوزن الجاف على (4-5%) بروتين، (8-9%) سكر مرجع، (5-6%) عناصر معدنية، (37-48%) ألياف كلية، لذلك فهو يعتبر مصدراً جيداً للألياف الغذائية (Bao وChang، 1994).

2-2- المحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً في الجزر وتقله:

بيّن (Leja وزملاؤه، 2013) أن محتوى الجزر الطازج من المركبات الفينولية بلغ (18.7-58.6) مغ/ 100 غ وذلك حسب الصنف.

كما درس (Montilla وزملاؤه، 2011؛ Li وزملاؤه، 2012؛ Algarra وزملاؤه، 2014) محتوى الجزر الطازج من الأنثوسيانينات والتي بلغت 1.5-126 مغ/100 غ وذلك حسب الصنف برتقالي أو أصفر أو أحمر أو بنفسجي أو أسود أو أبيض.

درس (Holland وزملاؤه، 1991؛ Granado وزملاؤه، 1992؛ Hart و Scott، 1995؛ Grassmann وزملاؤه، 2007) محتوى تقل الجزر الطازج من المركبات الفعالة بيولوجياً حيث بلغت نسبة الألفا كاروتين (2425-3767) ميكروغرام/100 غ، البيتا كاروتين (6905-10800) ميكروغرام/100 غ، الليكوبين 10000 ميكروغرام/100 غ، اللوتين (149-313) ميكروغرام /100 غ.

درس (Zhang و Hamauza، 2004) المركبات الفينولية وتوزعها وخصائصها المضادة للأكسدة في أنسجة الجزر، حيث يشكّل حمض الكلوروجينيك (42.2-61.8%) من إجمالي المركبات الفينولية، وتتركز النسبة الأعلى من المركبات الفينولية في قشور الجزر تشكل 11% من إجمالي وزن الجزرة الطازجة الكاملة_ والتي تزود 54.1% من كمية الفينولات الكلية في 100 غ جزر طازج، أما المركبات الفينولية في اللب Phloem فتشكل 39.5% من إجمالي الفينولات، كما ينخفض النشاط المضاد للأكسدة في اللب بالمقارنة مع القشور ويرتبط بشكل جيد مع المحتوى من الفينولات الكلية، حيث أبدت المستخلصات الفينولية للجزر القدرة الأكبر على كبح الجذور الحرة بالمقارنة مع المستخلصات النقية لكل من فيتامين C، حمض الكلوروجينيك، البيتا كاروتين وبالتالي فإن المركبات الفينولية تلعب دوراً ضرورياً في النشاط المضاد للأكسدة.

درس (Ferreira وزملاؤه، 2015) المحتوى الفينولي والنشاط المضاد للأكسدة لبعض أنواع الخضروات العضوية في البرازيل (البروكلي، اللفت، الملفوف، الجزر) وتوصل إلى وجود علاقة طردية بين كمية الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الجزر حيث بلغ تركيز

الفينولات الكلية في الجزر 0.124 مغ/مل وزن رطب على أساس حمض الغاليك والنشاط المضاد للأكسدة 20.39%.

درس (Nicolle وزملاؤه، 2004) حوالي 20 صنف من أصناف الجزر النامية في شمال فرنسا (برتقالي، برتقالي داكن، بنفسجي، أبيض، أصفر)، ولاحظ وجود اختلاف كبير بينها بالنسبة لمحتواها من الكاروتينويدات، حيث شكّل البيتا كاروتين في الجزر البرتقالي 65% من مجموع الكاروتينويدات، وتراوحت نسبة الكاروتينويدات في أصناف الجزر البرتقالية (12524-5998) ميكروغرام/100 غ وزن رطب، وبلغت نسبة فيتامين E (524-208) ميكروغرام/100 غ وزن رطب، الفينولات الكلية (3.3-6) مغ حمض غاليك/100 غ وزن جاف، كما درس المحتوى من العناصر المعدنية في أصناف الجزر البرتقالي والتي بلغت:البوتاسيوم (745-512) مغ/100 غ وزن رطب، الصوديوم (34.6-16.4) مغ/100 غ وزن رطب، المغنيزيوم (15.1-8) مغ/100 غ وزن رطب، الكالسيوم (36.4-27.2) مغ/100 غ وزن رطب، الحديد (1.45-0.32) مغ/100 غ وزن رطب، الزنك (0.28-0.18) مغ/100 غ وزن رطب.

قام (Ahamad وزملاؤه، 2007) بجمع عينات مختلفة من ثمار الخضروات والفاكهة ودرس محتواها من البيتا كاروتين باستخدام الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC وتوصل إلى أن الجزر والخس والسبانخ كانت هي الأعلى محتوى، حيث بلغت نسبة البيتا كاروتين في الجزر 11210 ميكروغرام/100 غ وزن رطب، وتم اقتراح استخدام الخضروات الورقية والجزر في قائمة الطعام اليومية.

درس (Furheen وزملاؤه، 2013) المحتوى من الفينولات الكلية في الجزر الطازج، حيث بلغت 13.22 مغ كاتشين/ 100 غ على أساس الوزن الرطب، كما درس النشاط المضاد للأكسدة باستخدام طريقة FRAP وبلغ 5.65 ميكرومول/غ على أساس الوزن الرطب.

2-3- تأثير عملية التجفيف في خصائص الجزر وتقله:

درس (Karklina و Priecina، 2014) تأثير عملية التجفيف في المحتوى من الفينولات الكلية والمحتوى من الفلافونويدات والبيتا كاروتين والنشاط المضاد للأكسدة في الخضروات

المجففة والتوابل، حيث بلغت نسبة البيتا كاروتين 88.21 مغ/100 غ في الجزر الطازج و88.92 مغ/100 غ في الجزر المجفف على أساس المادة الجافة وكان المحتوى من الفينولات الكلية 108.64 مغ/100 غ في الجزر الطازج و544.53 مغ/100 غ في الجزر المجفف على أساس المادة الجافة، بينما بلغ المحتوى من الفلافونويدات 318 مغ/100 غ في الجزر الطازج و66.64 مغ/100 غ في الجزر المجفف على أساس المادة الجافة، وبلغ النشاط المضاد للأكسدة 114.88 ميكرومول 100/TE غ على أساس الوزن الجاف في الجزر الطازج و374.04 ميكرومول 100/TE غ على أساس الوزن الجاف في الجزر المجفف.

قام (Lutz و Hernandez، 2015) بدراسة تأثير عملية التجفيف في المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة للفاكهة والخضروات الطازجة ومنها الجزر الطازج، حيث بلغت نسبة الفينولات الكلية 3.7 مغ حمض الغاليك/غ، ونسبة الأنثوسيانين 0.2 مغ سيانيدين-3-جليكوزيد /100 غ، والنشاط المضاد للأكسدة 102.4 ميكرومول/غ قبل عملية التجفيف، بينما بلغت النسب بعد عملية التجفيف 19.9 مغ/غ، 4.6 مغ/100 غ، 313.3 ميكرومول/غ على التوالي.

قام (Hernandez-Ortega وزملاؤه، 2013) بدراسة تأثير طرائق التجفيف (التجفيف باستخدام المايكرويف، التجفيف باستخدام فرن الهواء الساخن) في المكونات الفعالة بيولوجياً في ثقل الجزر، حيث بلغ المحتوى الفينولي والنشاط المضاد للأكسدة والكاروتينويدات في ثقل الجزر الطازج محسوبة على أساس المادة الجافة (1841.08 مغ/100 غ، 91.8 %، 92.64 مغ /100 غ) على التوالي، وفي ثقل الجزر المجفف باستخدام المايكرويف (1412.26 مغ /100 غ، 84.3 %، 74.10 مغ /100 غ) على التوالي، وفي ثقل الجزر المجفف باستخدام فرن التجفيف بالهواء الساخن (1505.35 مغ/100 غ، 82.7 %، 65.74 مغ/100 غ) على التوالي.

كما درس (Alam وزملاؤه، 2013) تأثير المعاملات التي تجري على ثقل الجزر قبل عملية التجفيف كسلق ثقل الجزر بالماء أو البخار أو المعاملة بحمض السيتريك أو النقع بمحلول ميتا باي سلفيت البوتاسيوم قبل التجفيف، كما قام بدراسة تأثير طرائق التجفيف المختلفة باستخدام الفرن أو بالتجفيف الشمسي، وتوصل إلى أن المزيج الأفضل من المعاملات للحصول على

دقيق تفل جزر ذو جودة عالية هو القيام بإضافة حمض السيتريك إلى تفل الجزر بنسبة 1% حجماً، يليها التجفيف على درجة حرارة 65 درجة مئوية.

بين (Tang و Chen، 1998) أن الكاروتينات تتخرب على درجة حرارة تخزين 45 درجة مئوية أو عند التعرض للضوء لفترة طويلة.

درس (Baysal وزملاؤه، 2003) تأثير طرائق التجفيف (التجفيف باستخدام المايكرويف، التجفيف بالأشعة تحت الحمراء، التجفيف بالهواء الساخن) في خصائص الجودة في الجزر والثوم، ووجد أن التجفيف بالهواء الساخن أو المايكرويف هي الطريقة المثلى للمحافظة على اللون بالمقارنة مع التجفيف بالأشعة تحت الحمراء، حيث بلغت قيمة L ، a ، b في الجزر الطازج (56.49، 22.77، 26.93)، وفي الجزر المجفف بالهواء الساخن (54.94، 17.46، 17.44) وفي الجزر المجفف بالمايكرويف (47.98، 14.22، 13.67)، وبلغت في الجزر المجفف بالأشعة تحت الحمراء (50.06، 16.24، 14.94) على التوالي مع الإشارة إلى أن المحتوى الرطوبي للعينات المجففة بالطرائق المختلفة لم يكن متماثلاً، كما حصلت العينات المجففة بالمايكرويف على أعلى قيمة للمادة جافة والتي بلغت 92.87% مقارنة بطرائق التجفيف الأخرى.

2-4- التركيب الكيميائي لدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر:

قامت (Hejazi، 2016) بإجراء دراسة تأثير خلأط من الكينوا مع مصادر غذائية مختلفة من بينها الجزر في خفض معدل الإصابة بالسمنة عند الجرذان، حيث درس التركيب الكيميائي لدقيق الجزر على أساس الوزن الجاف مقدراً بـ 100 غ، فكانت نسبة البروتين (7.04)، الألياف (9.85)، الكربوهيدرات (77.55)، الفينولات (62.21)، الفلافونويدات (34.54)، كما درست محتوى دقيق الجزر من العناصر المعدنية مقدراً بـ 100 غ وبلغت: 320 مغ / 100 غ بوتاسيوم، 69 مغ / 100 غ صوديوم، 133 مغ / 100 غ كالسيوم، 235 مغ / 100 غ نحاس، 3 مغ / 100 غ حديد، 1.8 مغ / 100 غ مغنيزيوم.

قام (Pieszka وزملاؤه، 2015) بدراسة التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة بيولوجياً في ثمار التفاح والفريز والجزر، فلاحظ أن أعلى محتوى من الكاروتينويدات كان في الجزر

15.35 مغ/100غ، كما وجد أن دقيق الجزر المجفف يحتوي على 90.48% مادة جافة، 6.94% رماد، 10.39% بروتين، 1.77% دهن، 8.8% ألياف، 11.44% سكريات، 4.32 مغ/100غ أنثوسيانين، 41.5 مغ/100غ ألفا توكوفيرول وذلك على أساس الوزن الجاف، وبلغ النشاط المضاد للأوكسدة 37.7%، كما درس محتوى الجزر المجفف من العناصر المعدنية والتي بلغت: الصوديوم 3.65 غ/كغ، البوتاسيوم 27 غ/كغ، الكالسيوم 3.39 غ/كغ، الفوسفور 3.90 غ/كغ، المغنيزيوم 1.2 غ/كغ، الحديد 22.3 مغ/كغ، المنغنيز 13.1 مغ/كغ، الزنك 28.4 مغ/كغ، النحاس 4.24 مغ/كغ وزن جاف.

درس (Tanska وزملاؤه، 2007) خصائص الجودة في الخبز المدعم بدقيق تفل الجزر كما درس محتوى تفل الجزر المجفف من العناصر المعدنية مقدراً بـ 100غ (1.8 فوسفور، 18.6 بوتاسيوم، 3.2 صوديوم، 30.5 حديد، 10.8 منغنيز، 4 نحاس، 1.1 مغنيزيوم، 3 كالسيوم، 29.4 زنك).

درس (Grewal و Kumari، 2007) التركيب الكيميائي لدقيق تفل الجزر على أساس الوزن الجاف وكان كالتالي الرطوبة 2.5%، الرماد 5.5%، الدهن 1.3%، البروتين 0.7%، الألياف الخام 20.9%، الألياف الغذائية الكلية 55.8%، الكربوهيدرات 71.6%، الطاقة 301 كيلو كالوري/100 غرام.

وجد (Akubor و Ike، 2012) في دراسة أُجريت على دقيق الجزر أن طريقة التجفيف (شمسي أو باستخدام الفرن على درجة حرارة 60 درجة مئوية لمدة 10 ساعات) لا تؤثر كثيراً في الخصائص الكيميائية للدقيق الناتج، حيث بلغت نسبة الرطوبة 91%، الرماد 3%، البروتين 1.2%، الدهن 0.1%، الألياف 3%، الكربوهيدرات 1.7%، فيتامين C والبيتا كاروتين (5 مغ/100غ، 120 مغ/100غ) على التوالي على أساس الوزن الجاف في الجزر الطازج وبلغت النسب في الجزر المجفف باستخدام الفرن (7%، 4%، 2%، 0.02%، 4%، 83%، 3 مغ/100غ، 100 مغ/100غ) على التوالي على أساس الوزن الجاف وبلغت في الجزر المجفف شمسياً (8%، 3.6%، 1.5%، 0.05%، 3.5%، 83.4%، 4 مغ/100غ، 80 مغ/100غ) على التوالي على أساس الوزن الجاف. كما وجد أن العينات المجففة باستخدام

الفرن أعطت أعلى محتوى من البيتا كاروتين وأقل محتوى من فيتامين C مقارنة بالدقيق المجفف شمسياً.

كشفت دراسات قام بها (UPadhyay وزملاؤه، 2008) بأن الحرارة المثلى لتجفيف تفل الجزر هي 65 درجة مئوية على أساس الاحتفاظ بـ البيتا-كاروتين وحمض الأسكوربيك.

بين (Sharma وزملاؤه، 2012) في دراسته المرجعية أن طريقة تجفيف تفل الجزر المثلى كانت لدى سلق التفل على حرارة 80 درجة مئوية لمدة 3 دقائق ثم تبريده ومن ثم تجفيفه على درجة حرارة 60 درجة مئوية، ثم طحنه ونخله باستخدام منخل وتخزينه بأكياس من البولي إيثيلين.

درس (Gazalli وزملاؤه، 2013) تركيب دقيق الجزر المجفف بالفرن على درجة حرارة 50±5 م كمصدر للألياف والمعادن، حيث وجد أنه يتكون من 8.78% رطوبة، 5.05% رماد، 6.16% بروتين، 2.43% دهن، 24.66% ألياف خام على أساس الوزن الرطب.

قام (Adeleye وزملاؤه، 2016) بدراسة التركيب الكيميائي للجزر وتقله قبل وبعد عملية التجفيف (على درجة حرارة 60° م حتى الوصول لمحتوى رطوبي متوازن) (أي عندما تصبح المادة بحالة توازن مع الوسط المحيط لا تكتسب ولا تفقد رطوبة)، حيث بلغت نسبة الألياف في الجزر الطازج والمجفف وتفل الجزر الطازج والمجفف (0.58 مغ/100غ، 28.68 مغ/100غ، 2.22 مغ/100غ، 56.02 مغ/100غ) على التوالي، وكان المحتوى من فيتامين A (2.26 مغ/100غ، 1.25 مغ/100غ، 3.64 مغ/100غ، 1.72 مغ/100غ) على التوالي، كما قام بمقارنة خصائص اللون للجزر وتقله قبل وبعد عملية التجفيف، حيث ارتفعت قيمة L و b في الجزر المجفف مقارنة مع الجزر الطازج، كما لاحظ أن محتوى الألياف في عينات التفل الطازج كان أعلى مقارنة مع الجزر الطازج وذلك بسبب الاختلاف في المحتوى الرطوبي، وفي العينات المجففة مقارنة مع الطازجة، كما لاحظ انخفاض المحتوى من فيتامين C والكاروتينويدات بعد عملية التجفيف.

وفقاً لـ (Shyamala و Jamuna، 2010) فإن 100 غ من دقيق تفل الجزر المجفف باستخدام الفرن على درجة حرارة 50±1 م تحتوي على 7.54 غ رطوبة، 5.78 غ رماد، 6.21 غ

بروتين، 32 غ ألياف غير ذوابة، 13.53 غ ألياف ذوابة، 32.22 غ كربوهيدرات، 11.66 مغ حديد، 293.81 فوسفور، 291.20 مغ كالسيوم، 4 مغ كاروتينويدات كلية منها 3.92 مغ بيتا كاروتين، 3.53 مغ فيتامين C، 318 مغ تانينات، 110 مغ بولي فينول كلي مقدر على أساس حمض التانينيك، ما يعادل 0.32 مول حمض الأسكوربيك/غ نشاط مضاد للأكسدة كلي وذلك على أساس الوزن الجاف.

2-5- دراسة إمكانية استخدام دقيق الجزر في الصناعات الغذائية:

قام (Akubor و Ike، 2012) بإضافة دقيق الجزر إلى الكيك بنسب استبدال (10، 20، 30، 40، 50)، فكانت نسب الاستبدال (10% من دقيق الجزر المجفف شمسياً و 20% من دقيق الجزر المجفف باستخدام الفرن) هي الأمثل دون وجود أي تأثير سلبي في الخصائص الفيزيائية والحسية للكيك الناتج.

قام (Salehi وزملاؤه، 2016) بدراسة إمكانية استخدام دقيق الجزر في إنتاج كيك إسفنجي غني بالألياف، حيث جُففت شرائح الجزر باستخدام مجففات الهواء الساخن والأشعة تحت الحمراء Infrared-Hot air Dryer على درجة حرارة 60 درجة مئوية، وأضيف الدقيق الناتج إلى الكيك الإسفنجي بنسب استبدال (5، 10، 20، 30%) من دقيق القمح، ولوحظ ازدياد اللزوجة، الرماد، البيتا كاروتين، الرطوبة وانخفاض في نسبة البروتين والكربوهيدرات للكيك الإسفنجي الناتج مع ازدياد نسب الاستبدال من 0 حتى 30%. كما أثت إضافة دقيق الجزر إلى انخفاض في الحجم، كما لاحظ أن نسبة الاستبدال 10% أعطت أفضل تقييم حسي.

درس (Hosamani وزملاؤه، 2016) إمكانية الاستبدال الجزئي لدقيق القمح في البسكويت الحلو بنسب استبدال مختلفة من دقيق الجزر (10، 20%) حيث تبين ارتفاع نسبة الألياف من 0.35% في عينات البسكويت الشاهد إلى 0.95% في عينات البسكويت التي تحتوي على دقيق الجزر بنسبة 20%، كما ازدادت نسبة الرطوبة والنشاط المائي، وانخفضت قيمة L وازدادت قيمتي a و b، كما أدى تخزين البسكويت المدعم لمدة ثلاثة أشهر إلى خفض المحتوى من السكريات الكلية والسكريات المرجعة وغير المرجعة.

درس (Singh و Maurya، 2013) إمكانية استخدام دقيق الجزر المجفف شمسياً كمصدر للألياف والفيتامينات في الخبز وكوسيلة لخفض التكلفة، حيث تمّ تدعيم الخبز بإضافة دقيق الجزر بنسب استبدال (10، 20، 30%) من دقيق القمح ولاحظ أن درجات التقييم الحسي تراوحت من متوسطة إلى جيدة جداً، وكانت نسبة الاستبدال 10% هي الأمثل، حيث حصلت على أفضل قبول حسي مع ارتفاع المحتوى من الألياف من 0.80 غ/100 غ في العينات الخالية من دقيق الجزر إلى 3.85 غ/100 غ في العينات التي أدخل فيها دقيق الجزر بنسبة 10%.

درس (Shobana وزملاؤه، 2016) الخصائص الوظيفية والقيمة الغذائية للبسكويت خالي الغلوتين المدعم بدقيق الجزر المجفف، وبيّن ارتفاع نسبة البيتا كاروتين والألياف والحديد والصوديوم وفيتامين C في البسكويت المدعم، إضافةً إلى تحسّن خصائصه الوظيفية في البسكويت المدعم مقارنة مع البسكويت الشاهد الخالي من دقيق الجزر.

قام (Hussein وزملاؤه، 2013) بدراسة التركيب الكيميائي لدقيق الجزر حيث يتكون من 9.20% بروتين خام، 65.26% سكريات كلية، 2.90% دهن، 6.83% رماد، 7.16% ألياف خام على أساس الوزن الجاف، كما درس إمكانية تدعيم الخبز الإسفنجي (Pan Bread) بدقيق الجزر بنسب استبدال (2، 4، 6، 8%) من دقيق القمح، حيث لوحظ ارتفاع نسبة الألياف الغذائية من 0.45% في الخبز الشاهد إلى 2.20% وزن جاف، وكذلك ازدادت نسبة الرماد من 3.55% إلى 3.91% وزن جاف، بينما انخفض المحتوى من الكربوهيدرات من 85.40% إلى 82.84% والمحتوى من الدهن من 9.87% إلى 9.45% على أساس الوزن الجاف في الخبز عند نسبة الاستبدال 8% كما وجد أن نسب الاستبدال حتى مستوى 4% كانت الأكثر قبولاً من ناحية الخصائص الحسية

قام (Costa وزملاؤه، 2016) بتقييم إمكانية إضافة مخلفات صناعة الجزر كدقيق لتحسين خصائص المعكرونة التصنيعية والحسية والغذائية، وكان التركيب الكيميائي لدقيق الجزر المستخدم كالتالي: 10.98% رطوبة، 6.04% كربوهيدرات، 9.38% بروتين، 2.21% دهن، 6.61% رماد، 75.76% ألياف خام على أساس الوزن الجاف وبلغ النشاط المضاد للأكسدة 80.43%، حيث تمّ استبدال دقيق القمح بنسبة 10% و20%، ولوحظ ارتفاع المحتوى من

الكاروتينويدات الكلية في العينات المدعمة بدقيق الجوز بنسبة 20% بمقدار 307% وازدياد النشاط المضاد للأكسدة بمقدار 132% وارتفاع نسبة الألياف الكلية بمقدار 608%، كما لوحظ تحسن لون العينات عند كافة نسبة الاستبدال لدى مقارنتها مع عينات المعكرونة المضاف لها بيتا كاروتين تجاري، كما حصلت العينات المدعمة بنسبة استبدال 20% على معدل عالي من القبول عند تقييمها حسيًا.

درس (Lee وزملاؤه، 2003) تأثير قلي العجين المدعم بدقيق الجوز في زيت فول الصويا على درجة حرارة 160 درجة مئوية لمدة دقيقة واحدة مع تكرار ذلك كل 20 دقيقة لمدة 20 ساعة فلاحظ انخفاض معدل أكسدة الليبيدات في الزيت المستخدم والعجين المقلي الناتج مقارنة بالعينات غير المدعمة.

2-6- دراسة إمكانية استخدام دقيق تفل الجوز في الصناعات الغذائية:

بيّن (Semwal وزملاؤه، 2013) في دراسة أجريت تمّ فيها إدخال دقيق تفل الجوز عوضاً عن دقيق القمح في الكيك بنسب استبدال (5، 10، 15، 20، 25، 30، 35، 40%) من دقيق القمح فوجد أن المستوى 15% كان الأفضل وحصل على أعلى قبول حسي، بينما أدت نسب الاستبدال الأقل من ذلك إلى طرواة في القوام وعدم الاحتفاظ بشكلها النهائي (مظهر غير جيد)، بينما أعطت النسب الأكثر من 15% منتجات قاسية جداً.

في دراسة أجراها (Mishra و Prakash، 2015) تمّ استخدام دقيق تفل الجوز في صناعة خبز البرغر (Bun Bread) بنسب استبدال (2.5، 5، 7.5، 10%)، حيث ارتفعت نسبة الرطوبة في الخبز الناتج مع ارتفاع نسبة دقيق تفل الجوز كما ازداد امتصاص الدقيق للماء وذلك بسبب ارتفاع نسبة الألياف التي تميل للارتباط بالماء وكذلك انخفاض ثبات العجينة وكان متوسط القبول العام أعلى عند مستوى استبدال 2.5%.

قام (مصري وعبد الحميد، 2016) بإنتاج خبز "صمون" يحتوي على مصادر مختلفة من الألياف "نخالة القمح، نخالة الذرة، مخلفات عصير الجوز، مخلفات عصير التفاح" وبنسب استبدال متعددة (5، 10، 15، 20%) حيث أُدخلت كدقيق مجفف، ودرس تأثير ذلك في خصائص الجودة والتقييم الحسي لخبز الصمون الناتج. أظهرت النتائج أنه كلما ازدادت نسبة

الاستبدال ازداد محتوى الرطوبة والصلابة في العينات، وكانت أعلى قيم لهما عند نسبة استبدال 20% وخاصة عند استخدام تفل الجزر، كما ازداد أيضاً وزن الصمونة الواحدة، بينما أعطت نسبة الاستبدال 20% أخفض قيم للنشاط المائي للعينات حيث انخفض النشاط المائي مع ازدياد نسبة الألياف، وكما انخفضت قيم الطاقة عند إضافة الألياف كلما ازدادت نسب الاستبدال وكانت القيمة الأخفض لها عند التدعيم بتفل الجزر بنسبة 20%، كما تراجعت قيم اللون للعينات المدروسة، فكانت قيمة (L) تقترب من القتامة أكثر كلما زادت نسبة الاستبدال، إضافة إلى انخفاض قيم التقييم الحسي، حيث كانت أفضل قيم للقبول الحسي عند النسبة 5% لجميع مصادر الألياف، وحازت العينات المضاف لها تفل التفاح على أعلى قيم في التقييم الحسي بالمقارنة مع باقي مصادر الألياف.

قام (Kumari و Gewal، 2007) بتدعيم البسكويت الحلو والمالح بالألياف بإدخال تفل الجزر المجفف بنسبة (10، 20، 30%) فوجد أن نسب الاستبدال حتى 20% لا تغير من الصفات الحسية للمنتج النهائي.

بين (Tanska وزملاؤه، 2007) أن تفل الجزر المجفف يحتوي 93.7% مادة جافة، 50.8% سكريات، 6.6% نشاء، 5.37% ألياف كلية، 5.5% رماد، 3.2 مغ/غ صوديوم، 18.6 مغ/غ بوتاسيوم، 1.8 مغ/غ فوسفور، 3 مغ/غ كالسيوم، 1.1 مغ/غ مغنيزيوم، 4 مغ/غ نحاس، 10.8 مغ/غ منغنيز، 30.5 مغ/غ حديد، 29.4 مغ/غ زنك على أساس المادة الجافة و 45.6 مغ/100 غ كاروتينويدات، كما درس تأثير استبدال دقيق القمح بتفل الجزر المجفف بنسب استبدال مختلفة (5، 7.5، 10%) في الخبز المصنع من دقيق القمح، فلاحظ ارتفاع محتوى الخبز من الكاروتينات والألياف والعناصر المعدنية، ووجد أن نسبة الإضافة المثلى من تفل الجزر هي 5%.

قام كل من (Kumar و Kumar، 2011^a) بتدعيم خبز البرغر (Bun Bread) بتفل الجزر المجفف على درجة حرارة 60 درجة مئوية حتى رطوبة 5% بنسب مختلفة (2.5، 5، 7.5، 10%)، ولاحظ انخفاض تمدد العجينة مع ارتفاع نسب الاستبدال، كما ازدادت نسبة الكثافة من 0.18 غ/سم³ في الشاهد حتى 0.30 غ/سم³ في الخبز عند نسبة استبدال 10%، وارتفعت نسبة الرطوبة من 24.68% في الشاهد إلى 26.89% في الخبز المدعم بتفل الجزر

المجفف بنسبة 10%، كما وجد بأن نسبة الاستبدال 2.5% هي الأمثل حيث أظهرت أفضل النتائج حسيًا.

كما قام (Kumar و Kumar، 2011^b) بتدعيم الكوكيز (cookies) بدقيق تفل الجزر كمصدر للألياف الخام والفيتامينات وذلك بنسب استبدال (3، 6، 9%) من دقيق القمح حيث ارتفع المحتوى الرطوبي من 4.03% في الكوكيز الشاهد إلى 4.79% في الكوكيز المدعم بنسبة استبدال 9%، وتراوح قيم L من (51.535-61.206) وقيم a (11.205-15.595) وذلك b (31.65 - 35.27)، كما ازدادت القساوة وتراوح من (41.047 - 116.1 نيوتن) وذلك في العينات المدعمة وحصلت عينات الكوكيز المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 6% على أعلى قبول حسي.

بين (Nagarajaiah و Prakash، 2015) بأن تفل الجزر المجفف على درجة حرارة 50±1°م يحتوي على 6.54% رطوبة، 6.50% بروتين، 44.75% ألياف غذائية، 5456 ميكروغرام كاروتين كلي، 607 ميكروغرام بيتا كاروتين/100غ على أساس الوزن الرطب. وأشار إلى أنه من الممكن استبدال دقيق القمح المستخدم في منتجات المخازن (الكوكيز) بتفل الجزر حتى مستوى استبدال 8%، حيث كانت نتائج التقييم الحسي مقبولة إضافة إلى القدرة الجيدة على الاحتفاظ بالبيتا كاروتين وتدعيم المنتج بالألياف والعناصر المعدنية مما يجعله منتجاً وظيفياً.

قام (Sharoba وزملاؤه، 2013) باستخدام تفل الجزر الناتج عن الصناعات الغذائية كمادة أولية لإنتاج دقيق غني بالألياف الغذائية، كما تم استبدال دقيق القمح في الكيك بنسب استبدال (5، 10، 15، 20%)، حيث لوحظ زيادة القدرة على امتصاص الماء مع ازدياد مستوى الإضافة وزيادة ثبات العجينة ومقاومتها للتمدد، كما انخفضت السعرات الحرارية في الكيك الناتج وارتفعت نسبة الألياف مع ملاحظة انخفاض في حجم الكيك مع ازدياد نسبة الاستبدال، وبالتالي من الممكن استخدام دقيق تفل الجزر كمنتج ثانوي ذو مصدر جيد للألياف الخام. كما درس التركيب الكيميائي لتفل الجزر المجفف وكان كالتالي: الرطوبة 4.61%، الرماد 6.92%، الدهن 2.25%، البروتين 12.16%، والألياف الكلية 73.25% تشكل الذائبة 53.39%، وغير الذائبة 19.86% على أساس الوزن الرطب.

أشار (Oshawa وزملاؤه، 1995؛ Tanska وزملاؤه، 2007) إلى أنه من الممكن استخدام ثقل الجزر المجفف في خبز القمح بنسبة 5%، وفي إنتاج البسكويت عالي الألياف (Sharma وزملاؤه، 2012) بهدف التدعيم بالكاروتينويدات والألياف والمعادن.

قام (Gayas وزملاؤه، 2012) بدراسة وتقييم نوعية البسكويت المصنع من دقيق ثقل الجزر ودقيق الصويا منزوع الدسم باستخدام نسب الاستبدال دقيق ثقل جزر: دقيق الصويا (0:5%)، 2.5:5%، 5:5%، 7.5:5%، 10:5%) من دقيق القمح، فلاحظ ارتفاع الرطوبة من 2.96% في البسكويت الشاهد إلى 3.21% في البسكويت المدعم بنسبة استبدال 10:5% من دقيق القمح، وارتفعت نسبة الألياف من 0.10% إلى 2.92%، وبلغت نسبة المعادن 0.50% في البسكويت الشاهد وارتفعت إلى 1.12% في الخبز المدعم بنسبة استبدال 10% من دقيق ثقل الجزر، كما ارتفعت نسبة البيتا كاروتين من 0.39 مغ إلى 2.46 مغ، وحصلت العينات المدعمة بدقيق ثقل الجزر بنسبة 5% على أعلى قبول حسي مع وجود انخفاض ظاهري غير معنوي في نتائج التقييم الحسي لنسيج الخبز مع ارتفاع نسبة الإضافة.

درس (Baljeet وزملاؤه، 2014) إمكانية استخدام دقيق ثقل الجزر ودقيق الحمص المنبت في صناعة البسكويت بنسب استبدال (5، 8، 10%) من دقيق القمح، حيث حصلت عينات البسكويت بنسب استبدال 8% على أعلى درجات التقييم الحسي، وأعطت نسبة الاستبدال 10% المحتوى الأعلى من الألياف 3.2%، كما قام بدراسة تركيب دقيق ثقل الجزر والذي يتكون من 4% رطوبة، 3.2% رماد، 0.5% دهن، 1.85% ألياف، 1% بروتين، 72.8% كربوهيدرات على أساس الوزن الرطب.

درس (Pandey وزملاؤه، 2016) إمكانية استخدام دقيق ثقل الجزر في إنتاج خبز عالي المحتوى من الألياف، حيث جُفّف ثقل الجزر على درجة حرارة 45° م لمدة 6-7 ساعات ثم أُدخل في صناعة الخبز بنسب استبدال (2.5، 5، 7.5، 10%) من دقيق القمح الأبيض، أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لعينات الخبز ارتفاع نسبة الرماد مع ارتفاع نسبة الاستبدال من 0.97% في الخبز الشاهد إلى 1.89% في الخبز المدعم بنسبة 10%، وانخفضت نسبة الدهن إلى 1.86% في الخبز المدعم بدقيق ثقل الجزر بنسبة 10% بالمقارنة مع الخبز الشاهد (2.06%)، وبلغت نسبة البروتين 9.98% في الشاهد وانخفضت إلى 8.16% في عينات

الخبز المدعم بنسبة استبدال 10%، كما ارتفعت نسبة الألياف من 0.47% في عينات الخبز الشاهد إلى 2.42% في عينات الخبز المدعمة بنسبة استبدال 10%، على أساس الوزن الرطب، ثم تُرس تأثير التخزين لمدة (0، 2، 4، 6) أيام في المؤشرات الفيزيائية والكيميائية للخبز المدعم حيث لوحظ انخفاض في نسب الرطوبة والرماد والدهن والبروتين مع ازدياد فترة التخزين وكان معدل التدهور أقل في عينات الخبز المدعمة بدقيق الجرز، وتم التوصل إلى أن إضافة دقيق تفل الجرز بنسبة 5% لمنتجات المخابز يزيد من فترة صلاحيتها ويحافظ على جودتها.

بيّن (Lai وزملاؤه، 1989) أنّ التدعيم بالألياف يحد من حجم الخبز النهائي، حيث تتفاعل الألياف مع العناصر الهيكلية في الشبكة الغلوتينية وتخفض من الاحتفاظ بغاز ثاني أكسيد الكربون، كما تؤثر في سلوك العجين أثناء الاستبدال والتخمير والخبز.

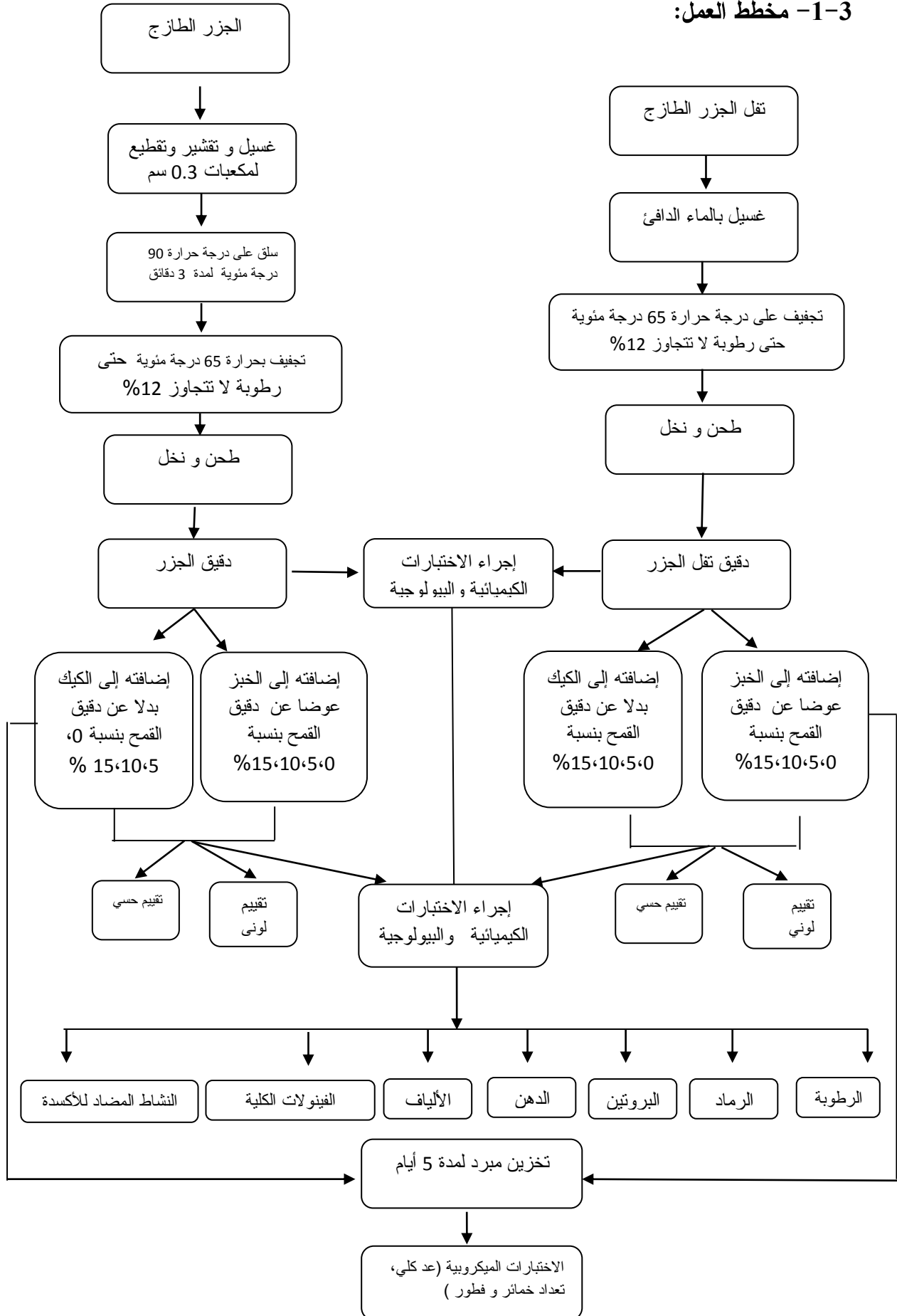
أشار (Gomez وزملاؤه، 2003) في دراسة أجراها على الخبز الأبيض إلى أن إضافة الألياف بنسبة قليلة إلى الخبز تنتج خبز مشابه للخبز الأبيض دون وجود أي أضرار ملحوظة، إضافة لحصوله على درجات عالية من حيث التقييم الحسي. كما لاحظ أن نسب استبدال دقيق القمح بالألياف بدءاً من 5% تؤثر في الخصائص الريولوجية للعجين وتسبب انخفاض في حجم الخبز النهائي.

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

Methods and Materials

3-1- مخطط العمل:



3-2- مواد البحث:

- ❖ الجزر المستخدم: هو جزر طازج يتضمن اللب واللب الخشبي بدون قشور.
- ❖ مخلفات الجزر المستخدمة: هي الجزء المتبقي من عملية عصير الجزر (تفل) ويتضمن القشور واللب واللب الخشبي.
- ❖ تمَّ الحصول على ثمار الجزر من الأسواق المحلية لمدينة دمشق بواقع (10) كغ ثمار طازجة لكل معاملة كمادة أولية للبحث.
- ❖ تمَّ الحصول على تفل الجزر من معامل صناعة عصير الجزر في مدينة دمشق بواقع (10) كغ تفل طازج لكل معاملة كمادة أولية للبحث.
- ❖ تمَّ شراء دقيق القمح الأبيض، زيت عباد الشمس، السكر، البيض، الحليب المجفف كامل الدسم، مسحوق الخبيز، الفانيليا، الملح، الخميرة من الأسواق المحلية لمدينة دمشق.
- ❖ كما تم استخدام حمض الكبريت المركز، هيدروكسيد الصوديوم، اسيتون، إيتانول، هكسان، حمض كلور الماء، أقراص الهضم، حمض البوريك، مشعر أحمر الميتيل والبروموكريزول الأخضر، DPPH، كاشف فولين، كربونات الصوديوم، مرق البيبتون الموقي، الأغار المغذي، بيئة غراء سابورود لإجراء الاختبارات الكيميائية والميكروبية اللازمة.

أُجريت كافة الاختبارات والتجارب العملية في:

- ❖ قسم علوم الأغذية في كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق.
- ❖ مركز الأبحاث والاختبارات الصناعية في محافظة ريف دمشق في السومرية.
- ❖ مديرية مخابر الصحة العامة في محافظة دمشق.

3-3- تحضير دقيق الجزر:

غُسِلَت ثمار الجزر وقُشِرَت وقُطِعَت إلى شرائح بسماكة 0.3 سم، بعدها سُلِّقَت بالماء لمدة 3 دقائق بدرجة حرارة 90 درجة مئوية، ثم جُفِّفَت في فرن التجفيف باستخدام الهواء الساخن على درجة حرارة 65 درجة مئوية (Upadhyay وزملاؤه، 2008) لمدة 12 ساعة إلى محتوى من الرطوبة لا يتجاوز 12% باستخدام مجفف الهواء الساخن (Memmert GmbH-CO.Kg. type D-91126) ألماني المنشأ، وبعد ذلك طُحِنَت العينات باستخدام مطحنة فرنسية المنشأ من النوع (Type 320، من شركة Molunx)، ونُخِلَت باستخدام منخل أقطار تقوبه 0.42 ملم، ثم عُبِئَت في عبوات زجاجية عاتمة وخزنَت تحت تبريد.

3-4- تحضير دقيق تفل الجزر:

غُسِلَت عينات تفل الجزر بالماء الدافئ، ثم جُفِّفَت باستخدام فرن التجفيف باستخدام الهواء الساخن على درجة حرارة 65 درجة مئوية (Upadhyay وزملاؤه، 2008) لمدة 8 ساعات إلى محتوى رطوبي لا يتجاوز 12%، ثم طُحِنَت عينات تفل الجزر المجففة باستخدام مطحنة فرنسية المنشأ من النوع (Type 320، من شركة Molunx)، ونُخِلَت باستخدام منخل أقطار تقوبه 0.42 ملم ثم عُبِئَت في عبوات زجاجية عاتمة وخزنَت تحت تبريد.

3-5- تحضير عينات الكيك:

خُلِطَ زيت الذرة مع السكر وفق النسب المبينة في الجدول (1) حسب الطريقة الواردة في (Sharoba وزملاؤه، 2013) وخُفِّقَ باتجاه واحد حتى أصبح كريمي القوام، ثم خُلِطَ المزيج السابق مع مخفوق البيض والفانيليا، مُزِجَ مسحوق الخبيز ودقيق القمح ودقيق تفل الجزر والملح والحليب المجفف كامل الدسم بالنسب من 0 حتى 15 % (وكذلك الأمر بالنسبة لدقيق الجزر)، ثم أُضِيفَت للمزيج السابق، خُلِطَت جميع المكونات حتى أصبح القوام ناعماً، ثم نُقِلَت العجينة إلى صينية ووزعت ضمن أوراق الكاب كيك وخُبِزَت لمدة 25 دقيقة، بدرجة حرارة 200 ± 5 درجة مئوية، ثم بُرِدَت إلى درجة حرارة الغرفة وحُفِظَت في أكياس من البولي إيثيلين (AACC، 2000) وخزنَت تحت تبريد.

تمّ تحضير عينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر وفقاً للنسب الموضحة في الجدول رقم (1):

الجدول (1): نسب المكونات المستخدمة في تحضير الكاب كيك

المكونات	الكيك الشاهد	5% دقيق الجزر أو دقيق تفل جزر	10% دقيق الجزر أو دقيق تفل جزر	15% دقيق الجزر أو دقيق تفل جزر
دقيق القمح	150 غ	142.5 غ	135 غ	127.5 غ
دقيق الجزر أو دقيق تفل الجزر	–	7.5 غ	15 غ	22.5 غ
بودرة الخبيز	6.81 غ	6.81 غ	6.81 غ	6.81 غ
ملح	3.4 غ	3.4 غ	3.4 غ	3.4 غ
سكر	75 غ	75 غ	75 غ	75 غ
زيت الذرة	31.83 غ	31.83 غ	31.83 غ	31.83 غ
بيض كامل	39.75 غ	39.75 غ	39.75 غ	39.75 غ
حليب مجفف كامل الدسم	14.76 غ	14.76 غ	14.76 غ	14.76 غ
فاتيليا	1.5 غ	1.5 غ	1.5 غ	1.5 غ
المجموع	323.05 غ	323.05 غ	323.05 غ	323.05 غ

3-6- تحضير عينات الخبز الإسفنجي:

مُزجت المكونات الجافة (دقيق القمح، دقيق الجزر أو دقيق تفل الجزر، السكر، الملح، الخميرة) معاً لمدة 4 دقائق وفقاً للنسب المبينة في الجدول (2) حسب الطريقة الواردة عن (Gerrard وزملاؤه، 1998)، ثمّ أُضيف الماء الفاتر وزيت عباد الشمس، وُخلطت حتى التطور الكامل للشبكة الغلوتينية، شُكّلت في قوالب إلى قطع بوزن 200 غ، ثمّ خُمرت لمدة 35 دقيقة، وبعد ذلك خُبزت على درجة حرارة 160 ± 2 درجة مئوية لمدة 20 دقيقة، ثمّ بُردت إلى درجة حرارة الغرفة وحُفظت في أكياس من البولي إيثيلين (De Conto وزملاؤه، 2012).

الجدول (2) : نسب المكونات المستخدمة في تحضير الخبز الإسفنجي

المكونات	الخبز الشاهد	5% دقيق جزر أو دقيق تفل الجزر	10% دقيق جزر أو دقيق تفل الجزر	15% دقيق جزر أو دقيق تفل الجزر
دقيق القمح	200 غ	190 غ	180 غ	170 غ
دقيق الجزر أو دقيق تفل الجزر	–	10 غ	20 غ	30 غ
خميرة	5 غ	5 غ	5 غ	5 غ
ملح	4 غ	4 غ	4 غ	4 غ
سكر	1.5 غ	1.5 غ	1.5 غ	1.5 غ
زيت عباد الشمس	2.4 غ	2.4 غ	2.4 غ	2.4 غ
الماء	حسب الحاجة			
المجموع	212.9 غ	212.9 غ	212.9 غ	212.9 غ

3-7-7- الاختبارات الكيميائية:

3-7-7-1- تقدير نسبة الرطوبة:

قُدرت رطوبة عينات الجزر وتقله والكيك والخبز الإسفنجي بالتجفيف على درجة حرارة 105°م حتى ثبات الوزن وذلك حسب (AOAC، 2004) باستخدام فرن تجفيف (KOTTER MANN, tyPe 2717) ألماني المنشأ.

3-7-7-2- تقدير نسبة الدهن:

قُدرت نسبة الدهن في الجزر وتقله باستخدام جهاز سوكسليت (ISO LABNS 45/40,) ألماني المنشأ وباستخدام المذيب العضوي الهكسان وفق (AOAC، 1998).

3-7-7-3- تقدير نسبة الرماد:

قُدرت نسبة الرماد حسب (AOAC، 2000) باستخدام مرمدة (WISETHERM, type FHP-12) كورية المنشأ على درجة حرارة 550°م.

3-7-4- تقدير نسبة الألياف الخام:

قُدرت نسبة الألياف الخام الكلية حسب المواصفة القياسية السورية (المواصفة القياسية السورية، 1997) الخاصة بتعيين محتوى الألياف الخام في المنتجات الغذائية الجزء الأول، باستخدام طريقة المعاملة بالحمض والأساس باستخدام جهاز تقدير الألياف الخام ألمانى المنشأ من النوع (Dosi-fiberP-selecta من شركة VLP) في مركز الأبحاث الصناعية في السورية في ريف دمشق.

وُزن 1 غ من عينة الاختبار المطحونة في طبق الترميد، ثم وُضع في مكانه على الجهاز، وأُضيف 10 مل من محلول حمض الكبريت بتركيز 0.007 %، وسُخن على درجة حرارة 60°م حتى الغليان، ثم تُرك لمدة 30 دقيقة (المعاملة بالحمض)، ثم أُضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز (0.33 غ/مل)، وسُخن على درجة حرارة 60°م حتى الغليان لمدة نصف ساعة (المعاملة بالقلوي)، رُشحت المحاليل وغُسلت العينة بالماء المقطر، ثم غُسلت بمحلول مخفف من حمض الكبريت (10 مل) ثم بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز (0.01 غ/مل) ثم بالماء المقطر، كررت عملية الغسيل 5 مرات ثم غُسلت العينات بالأسيتون ونُقلت إلى فرن التجفيف على درجة حرارة 130 ± 2 درجة مئوية لمدة 2 ساعة، ثم وُزنت الأطباق، ثم رُمِدت لمدة ساعة على درجة حرارة 550 ± 25°م ووُزنت، عُبِّر عن النتائج كنسبة مئوية باستخدامت المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للألياف الخام في كتلة المنتج} = \frac{[(\text{ك}_1 - \text{ك}_2)]}{[(\text{ك}_3 - \text{ك}_4)]} \times 100$$

حيث:

ك₁: وزن البوتقة مع العينة.

ك₂: وزن البوتقة فارغة.

ك₃: وزن العينة والبوتقة بعد التجفيف.

ك₄: وزن العينة والبوتقة بعد الترميد.

3-7-5- تقدير البروتين:

قُدرت نسبة البروتين للجزر وتقله بواسطة جهاز كلاهل (KJELTEC AUTO 1030 Analyzer) حسب (AOAC، 2000) وباستخدام عامل تحويل 6.25.

3-7-6- تقدير نسبة الكربوهيدرات:

قُدرت نسبة الكربوهيدرات للجزر وتقله من خلال الفرق بين النسبة المئوية للرطوبة ونسبة (الدهن والبروتين والرماد) حسب (Salehi وزملاؤه، 2016).

3-8- تقدير المركبات الفينولية الكلية:

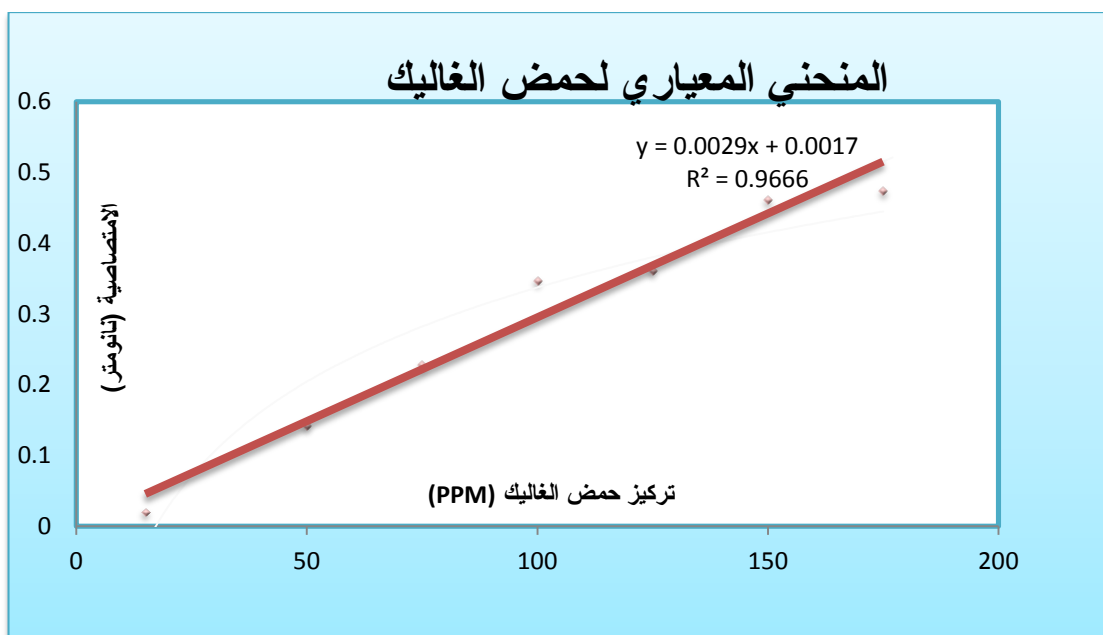
3-8-1- تحضير المستخلص الفينولي:

أُتبع في استخلاص الفينولات الكلية ما ورد في طريقة (Wada وOU، 2002)، حيث أُخذ 10 غ من العينة المطحونة، وأُضيف إليها 30 مل إيتانول مطلق، خلط المزيج السابق بشكل جيد بدرجة حرارة الغرفة لمدة ساعة، نُقلت بعدها العينة بجهاز الطرد المركزي ألماني المنشأ من النوع (IEC 215، model،Tabletop) على السرعة (3200) دورة/دقيقة، وأُخذ السائل الرائق للتحليل.

3-8-2- تقدير الفينولات:

قُدرت الفينولات الكلية باستخدام طريقة **Folin ciocalteu** حسب (Asami وزملاؤه، 2003)، حيث أُخذ 2 مل من المستخلص الكحولي للعينة الذي سبق تحضيره، وأُضيف لها 3 مل من الماء المقطر و0.2 مل من كاشف فولين، ووُضعت في دورق معياري سعة 10 مل، ثم رُج المزيج باستخدام محرك الأنابيب (Vortex) لنحو دقيقتين في درجة حرارة الغرفة، ثم أُضيف بعدها 4 مل من كربونات الصوديوم 7% وأُكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة، خلط المزيج السابق وترك لمدة ساعتين على درجة حرارة الغرفة بعدها نُقل ورُشح وقيس امتصاصه بجهاز المطياف الضوئي (موديل u-2900 من شركة HITACHI اليابانية) على طول موجة 750 نانومتر، استعمل حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني

القياسي بتركيز يتراوح من (15-175 ppm) وعُبر عن النتائج بـ مغ مكافئ حمض غاليك/100 غ عينة.



الشكل رقم (1): المنحني المعياري لحمض الغاليك

3-8-3- تقدير النشاط المضاد للأكسدة Antioxidant Activity Assay:

قُدِّر النشاط المضاد للأكسدة للجزر وتقله ولعينات الكيك والخبز الإسفنجي بتعيين النشاط الكابح للجذور الحرة باستخدام ثنائي فينيل بيكريل هيدرازيل DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) حسب (Marinova و Batchvarov، 2011) مع بعض التعديلات، حيث أُضيف لمستخلص العينة الكحولي نفس الحجم من محلول DPPH (60 Mm) في الإيثانول وحُفظ لمدة 20 دقيقة عند درجة حرارة 20°م، خُلط المزيج السابق بخلاط الأنابيب (Vortex) ثم قيس امتصاصه عند طول موجة 517 نانومتر بعد مضي 30 دقيقة، استعمل الإيثانول في التجربة الشاهدة بدلاً من مستخلص العينة، وعُبر عن النشاط الكابح للجذور الحرة بحساب النسبة المئوية لتثبيط الجذور الحرة من المعادلة:

$$\text{Inhibition \%} = [(A - A') / A] \times 100$$

A: الامتصاصية الابتدائية للشاهد عند طول موجة 517 نانومتر.

A': الامتصاصية النهائية للعينة المختبرة عند طول موجة 517 نانومتر.

3-9- الاختبارات الحسية:

دُرست الخصائص الحسية لعينات الكيك باستخدام مقياس (Hedonic scale) بتحديد خمسة نقاط (المظهر والطعم والرائحة والقوام والقبول العام) حسب (Svensson، 2012)، حيث أعطيت كل صفة 9 درجات (9 منتهى الرغبة، 8 رغبة شديدة جداً، 7 رغبة عادية، 6 رغبة قليلة، 5 لا أرغبها ولا أحبها، 4 أكرهها قليلاً، 3 أكرهها باعتدال، 2 أكرهها بشدة، 1 منتهى الكره) من قبل لجنة مكونة من 10 أشخاص على الأقل، ويبين الجدول (4) نموذج تقييم الصفات الحسية لعينات الكيك والخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر.

الجدول (3) نموذج تقييم الصفات الحسية

رقم العينة	المظهر	الطعم	الرائحة	القوام	القبول العام
1					
2					
3					
4					

حيث أعطي:

❖ رقم (1) لعينة الكيك الشاهد أو الخبز الشاهد.

❖ رقم (2) لـ

☒ عينة الكيك المدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 5%.

☒ عينة الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 5%.

☒ عينة الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 5%.

☒ عينة الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 5%.

❖ رقم (3) لـ

☒ عينة الكيك المدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 10%.

☒ عينة الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 10%.

✖ عينة الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 10%.

✖ عينة الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 10%.

❖ رقم (4) لـ

✖ عينة الكيك المدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 15%.

✖ عينة الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 15%.

✖ عينة الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 15%.

✖ عينة الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 15%.

3-10- مؤشرات اللون (L، a، b):

حُدثت مؤشرات اللون باستخدام جهاز Hunter Lab من النوع (Konica Minolta- Ine، Sensing، chromameter CR-410) ياباني المنشأ، حيث قدرت قيمة كل من L، a، b للكيك والخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر حيث أن:

L = قيمة الإضاءة/ الدكانة وتتراوح بين (0-100) حيث أن 100 تعادل اللون الأبيض و0 تعادل اللون الأسود.

a = درجة اللون الأحمر/ درجة اللون الأخضر وتتراوح بين (-120، 120).

b = درجة اللون الأصفر/ درجة اللون الأزرق وتتراوح بين (-120، 120) حسب (Salehi وزملاؤه، 2016).

3-11- التعداد الكلي العام وتعداد الخمائر والفطور:

دُرس المحتوى الميكروبي لعينات الكيك والخبز الإسفنجي بعد التخزين المبرد لمدة 5 أيام حسب المواصفة القياسية السورية رقم (1-2228) لعام 2011 الخاصة بالأحياء الدقيقة في الأغذية والأعلاف (تحضير عينات الاختبار والمعلق الابتدائي والتمديدات العشرية لإجراء اختبارات الأحياء الدقيقة) (المواصفة القياسية السورية، 2011).

حُضِرَ المعلق الابتدائي ذو التمديد 10^{-1} حيث وُزن 10 غ من الكيك أو الخبز الإسفنجي ضمن كيس بلاستيكي معقم، وأضيف إليه 90 غ من محلول التمديد (مرق الببتون الموقى)، ثم وُضع في جهاز الخلط الميكانيكي لمجانسة محتويات المزيج لمدة 5-10 ثواني، استخدمت طريقة الصب في الأطباق، حيث أخذ طبق بتري معقم، ونُقل إليه 1 مل من معلق العينة المحضر سابقاً، ثم صب فوقه حوالي 15 مل من البيئة بدرجة حرارة $45^{\circ}\text{C} \pm 1$ (الآغار المغذي في حال تعداد الجراثيم العام وبيئة غراء سابورود Sabouraud Agar (ديكستروز 40 غ، ببتون 10 غ، آغار 15 غ، ماء منزوع الشوارد 1000 مل) في حال تعداد الفطور والخمائر)، ثم خلطت العينة مع وسط الزرع بحذر وترك الخليط حتى التصلب بترك طبق بتري على سطح أفقي بارد، حُضِرَ طبق مقارنة فيه 15 مل من وسط الزرع لاختبار درجة التعقيم، وُضعت الأطباق في الحاضنة بشكل مقلوب على درجة حرارة $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ لمدة 5 أيام فيما يتعلق بالخمائر والفطور وعلى درجة حرارة $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ لمدة 3 أيام فيما يتعلق بالتعداد الكلي العام.

3-12- التحليل الإحصائي:

تم إجراء تحليل التباين باستخدام برنامج SPSS الإحصائي، حيث حُللت النتائج باستخدام اختبار One Way ANOVA واستخدم اختبار LSD لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى ثقة 5%، وعُبر عن النتائج كمتوسطات $\pm$ الانحراف المعياري.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

RESULTS AND DISCUSSION

1- النتائج والمناقشة:

4-1 نتائج دراسة المؤشرات الكيميائية والمركبات الفعالة بيولوجياً للجزر وتقله:

يبين الجدول (4) المؤشرات الكيميائية والمركبات الفعالة بيولوجياً للجزر المجفف (دقيق الجزر) وتقل الجزر المجفف (دقيق تقل الجزر).

تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) أن عينات تقل الجزر المجففة أظهرت ارتفاعاً ملحوظاً في محتواها من الرماد والسكريات والألياف الخام مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة، إذ بلغت النسبة المئوية للرماد (8.38%)، نسبة السكريات (84.28%)، نسبة الألياف الخام (11.68%)، نسبة البروتين (6.15%) مقدرة على أساس الوزن الجاف مع الإشارة إلى عدم وجود فروق معنوية في المحتوى من السكريات الكلية بين عينات الجزر المجففة وعينات التقل المجففة وهي أقل من النتائج التي توصل إليها (Prakash و Nagarajaia، 2015) فيما يتعلق بالنسبة المئوية للبروتين (وزن جاف 6.95%، وزن رطب 6.50% وزن رطب) ونتائج (Shyamala و Jamuna، 2010) (6.21%)، والنسبة المئوية للرماد كانت النتائج أعلى من نتائج الباحث (Sharoba وزملاؤه، 2013) (7.25% وزن جاف، 6.92% وزن رطب).

أبدت عينات دقيق الجزر ارتفاعاً في محتواها من البروتين بالمقارنة مع عينات دقيق تقل الجزر حيث بلغت (8.62%) على أساس الوزن الجاف وهي أعلى من نتائج الباحث (Hejazi، 2016) (7.04%).

وبينت النتائج الموضحة في الجدول (4) تفوق عينات دقيق تقل الجزر في محتواها من الفينولات الكلية بالمقارنة مع عينات دقيق الجزر وهذا يعود إلى كون تقل الجزر المستخدم يحتوي على القشور التي تتركز فيها النسبة الأعلى من المركبات الفينولية (Zhang و Hamauzu، 2004) على عكس مسحوق الجزر الخالي من القشور.

كما بلغ النشاط المضاد للأكسدة في عينات دقيق الجزر (36.77%) وهي أقل من نتائج الباحث (Pieszka وزملاؤه، 2015) والتي بلغت (37.7%) وفي عينات دقيق تقل الجزر قدر النشاط المضاد للأكسدة (31.53%) وهي أقل من نتائج الباحث (Ortega-Hernandez وزملاؤه، 2013) (82.7%) بسبب اختلاف الصنف.

الجدول (4): المؤشرات الكيميائية للجزر وتفل الجزر المجفف (وزن جاف)

	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكربوهيدرات %	الألياف الخام %	الفينولات الكلية مغ/100 غ	النشاط المضاد للاوكسدة %
CF	11.86±5.2 ^{8b}	8.62±0.02 ^b	1.36±0.0 ^{1b}	6.06±0.3 ^{5a}	83.86±0.1 ^{1a}	10.21±0.8 ^{8b}	348.22±5.46 ^a	36.77±1.43 ^b
PF	8.27±1.41 ^b	6.15±0.01 ^d	1.45±0.0 ^{1c}	8.38±0.0 ^{1c}	84.28±0.0 ^{1a}	11.68±0.0 ^{4d}	532.32±0.58 ^b	67.21±1.43 ^d

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

CF: جزر مجفف (دقيق الجزر)، PF: تفل جزر مجفف (دقيق تفل الجزر).

4-2- نتائج دراسة تأثير تدعيم الكيك بدقيق الجزر في بعض المؤشرات الكيميائية والمحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً:

يبين الجدول (5) و(6) والشكل (4) نتائج دراسة تأثير استبدال دقيق القمح المستخدم في تصنيع الكيك بدقيق الجزر بنسب (5%، 10%، 15%) في بعض المؤشرات الكيميائية (الرطوبة، الرماد والألياف الخام) والمحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة لعينات الكيك المدروسة.

الجدول (5): التركيب الكيميائي لأنواع الكيك المصنعة من خلط دقيق القمح بدقيق الجزر

العينة	الرطوبة %	الرماد % على أساس الوزن الجاف	الألياف الخام % على أساس الوزن الجاف
C	28.87±0.2 ^a	2.58±0.13 ^a	0.17±0.002 ^a
CF5	29.30±0.05 ^{a,b}	2.87±0.06 ^{a,b}	1.28±0.007 ^b
CF10	30.90±1.13 ^b	3.34±0.18 ^{c,b}	1.59±0.007 ^c
CF15	33.55±0.7 ^c	3.62±0.37 ^c	2.68±0.04 ^d

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$: C: كيك شاهد، CF5: كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 5%، CF10: كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 10%، CF15: كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 15%.

تشير النتائج المشار إليها في الجدول (5) إلى وجود تأثير معنوي لنسب التدعيم بدقيق الجزر في معظم المؤشرات المدروسة.

كما توضح النتائج وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للرطوبة في معظم عينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر مقارنة مع عينات الشاهد، حيث أدت إضافة دقيق الجزر إلى رفع نسبة الرطوبة في عينات الكيك المدعمة، إذ ارتفعت نسبة الرطوبة من (28.87%) في عينات الشاهد إلى (30.9%) في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 10%، وإلى (33.55%) في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 15%، وتوافقت هذه النتائج مع (Salehi وزملاؤه، 2016) الذي بيّن أن استخدام دقيق الجزر في إنتاج عينات الكيك بنسب استبدال (5%، 10%، 20%، 30%) من دقيق القمح أدى إلى ازدياد الرماد، البيتا كاروتين والرطوبة وانخفاض في المحتوى البروتين والكربوهيدرات للكيك الناتج مع ازدياد نسب الاستبدال حتى 30%، وتفسر

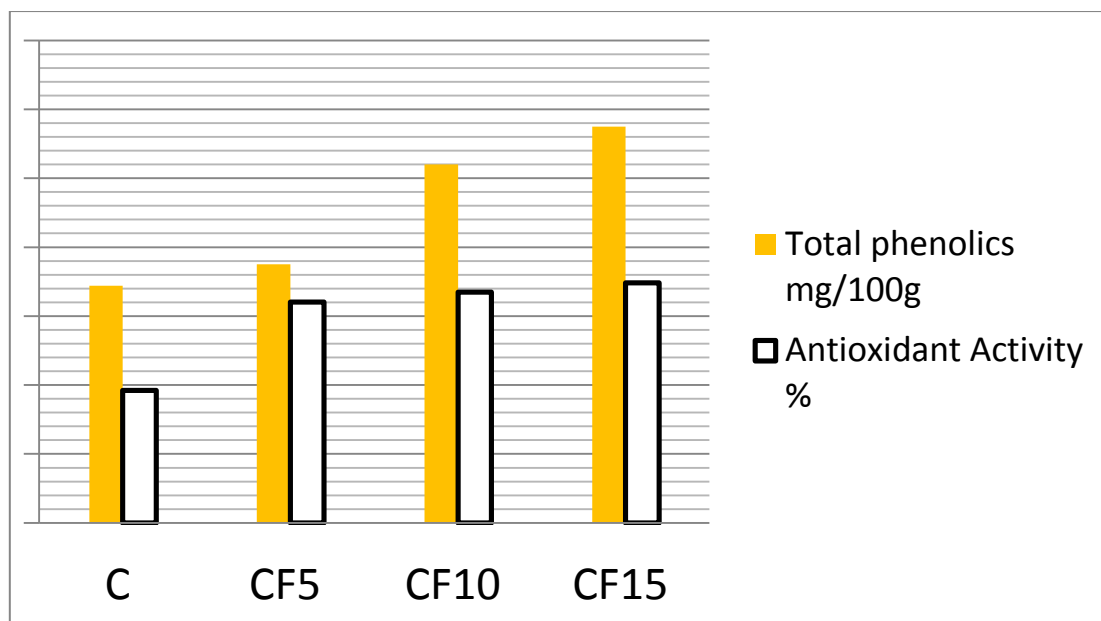
هذه الزيادة في الرطوبة مع ازدياد نسبة الألياف الخام بسبب قدرتها العالية على احتجاز الماء وامتصاصها له أثناء عملية الاستبدال.

كما بيّنت النتائج وجود زيادة معنوية في نسب الرماد والألياف الخام مع ارتفاع نسبة التدعيم بدقيق الجزر، حيث ارتفعت نسبة الرماد من (2.58%) في عينات الشاهد إلى (3.62%) في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 15%، كما ارتفعت نسبة الألياف الخام من (0.17%) في عينات الشاهد إلى (2.68%) في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 15%. وتتوافق هذه النتائج مع (Salehi وزملاؤه، 2016) ونتائج (Snigh و Maurya، 2013) الذي بيّن أن استخدام دقيق الجزر المجفف شمسياً في عينات الخبز أدى إلى ارتفاع في نسبة الألياف الخام مع ارتفاع نسبة دقيق الجزر حتى 30%، ويفسر ذلك كون دقيق الجزر مرتفع نسبة الألياف الخام، كما توافقت هذه النتائج مع نتائج (Hosamani وزملاؤه، 2016) حيث لاحظ ارتفاع نسبة الألياف والرطوبة والنشاط المائي مع ارتفاع نسب الاستبدال من (10 إلى 20%).

الجدول (6): المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق الجزر

العينة	الفينولات ملغ/100غ وزن جاف	النشاط المضاد للأكسدة %
C	68.83±0.80 ^a	38.46±0.82 ^a
CF5	75.00±0.21 ^b	64.105±0.86 ^b
CF10	104.00±1.07 ^c	66.98±0.32 ^c
CF15	115.00±0.62 ^d	69.68±0.01 ^d

شير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$ C: كيك شاهد، CF5: كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 5%، CF10: كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 10%، CF15: كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة 15%.



الشكل رقم (2): المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق الجوز
 C: كيك شاهد، CF5: كيك مدعم بدقيق الجوز بنسبة 5%، CF10: كيك مدعم بدقيق الجوز بنسبة 10%،
 CF15: كيك مدعم بدقيق الجوز بنسبة 15%.

يوضح الجدول (6) والشكل (4) وجود تأثير معنوي للتدعيم بدقيق الجوز بنسبة استبدال 15% في المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة لعينات الكيك المدروسة مقارنة مع عينات الشاهد، حيث أبدت عينات الكيك المدعمة بدقيق الجوز بنسبة 15% ارتفاعاً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية والذي بلغ (115 مغ/100غ) وزن جاف ونشاطها المضاد للأكسدة والذي بلغ (69.68 مغ/100غ) ويفسر ذلك بسبب العلاقة الايجابية للنشاط المضاد للأكسدة وتركيز الفينولات (Zhang و Hamauzua، 2004).

4-3- نتائج دراسة تأثير تدعيم الكيك بدقيق تفل الجوز:

يبين الجدول (7) و(8) والشكل (5) تأثير استبدال دقيق القمح في الكيك بدقيق تفل الجوز بنسب (5%، 10%، 15%) في بعض المؤشرات الكيميائية (الرطوبة، الرماد، الألياف الخام) والمحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة لعينات الكيك المدروسة.

الجدول (7): تأثير استبدال دقيق القمح في الكيك بدقيق تفل الجزر

العينة	الرطوبة %	الرماد % على أساس الوزن الجاف	الألياف الخام % على أساس الوزن الجاف
C	28.87±0.2 ^a	2.58±0.13 ^a	0.17±0.002 ^a
CPF5	29.03±0.04 ^a	2.71±0.16 ^a	0.54±0.007 ^b
CPF10	30.02±0.25 ^b	2.92±0.12 ^a	0.76±0.007 ^c
CPF15	38.33±0.18 ^c	3.98±0.57 ^b	1.24±0.007 ^d

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

C: كيك شاهد، CPF5: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، CPF10: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، CPF15: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

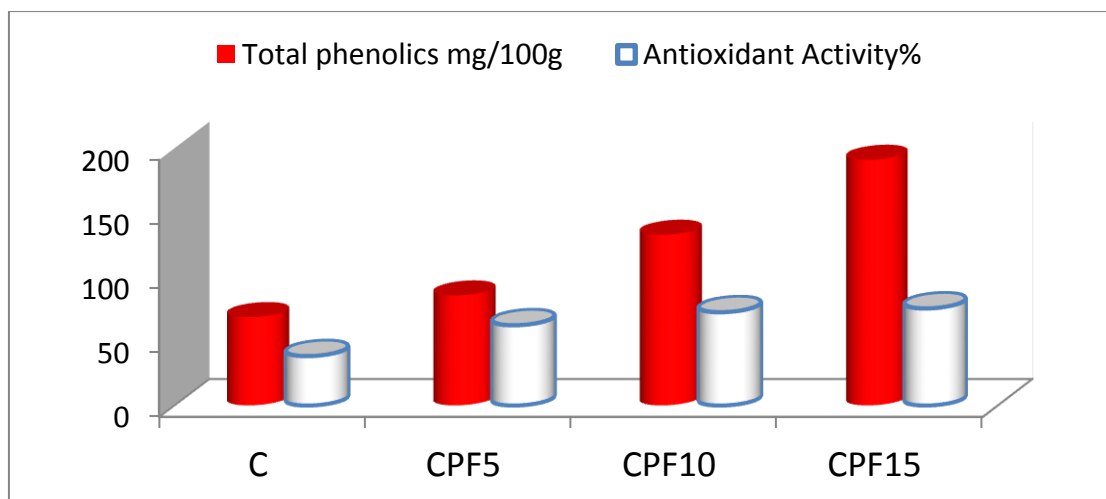
توضح النتائج المبينة في الجدول (7) وجود تأثير معنوي لنسب التدعيم بدقيق تفل الجزر في بعض المؤشرات المدروسة مقارنة مع عينات الكيك الشاهد، حيث أدى التدعيم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15% إلى رفع محتوى العينات من الرطوبة والرماد والألياف الخام مقارنة مع عينات الشاهد، حيث ارتفعت النسبة المئوية للرطوبة من (28.87%) في عينات الشاهد إلى (38.33%) في عينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%، كما ارتفعت نسبة الألياف الخام من (0.17%) في عينات الشاهد إلى (1.24%) على أساس الوزن الجاف في العينات المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%، كما ارتفعت النسبة المئوية للرماد من (2.58%) في عينات الشاهد إلى (3.98%) على أساس الوزن الجاف في العينات المدعمة بنسبة 15% وتتوافق هذه النتائج مع (Sharoba وزملاؤه، 2013) ونتائج (مصري وعبد الحميد، 2016). وتجدر الإشارة إلى عدم وجود فروق معنوية في محتوى العينات من الرماد سواء كانت غير مدعمة أو مدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 5% أو 10%.

الجدول (8): المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر

العينة	الفينولات ملغ/100 غ على أساس الوزن الجاف	النشاط المضاد للأكسدة %
C	68.83±0.80 ^a	38.46±0.82 ^a
CPF5	85.73±1.40 ^b	62.49±0.49 ^b
CPF10	132.90±1.43 ^c	72.67±2.3 ^c
CPF15	191.15±0.01 ^d	75.63±1.28 ^d

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

C: كيك شاهد، CPF5: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، CPF10: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، CPF15: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.



الشكل رقم (3): المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الكيك الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر
 C: كيك شاهد، CPF5: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، CPF10: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر
 بنسبة 10%، CPF15: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

يوضح الجدول (8) والشكل (5) وجود تأثير معنوي للتدعيم بدقيق تفل الجزر في المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة حيث أبدت العينات المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 15% ارتفاعاً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية ونشاطها المضاد للأكسدة مقارنة مع عينات الشاهد لارتفاع نسبة الفينولات الكلية في دقيق تفل الجزر المضاف، حيث بلغ المحتوى من الفينولات الكلية (191.15 مغ/100غ) وزن جاف وبلغ النشاط المضاد للأكسدة 75.63%، ويفسر ذلك بسبب العلاقة الطردية للنشاط المضاد للأكسدة وتركيز الفينولات والكاروتينويدات (Zhang و Hamauzua، 2004)، توافقت هذه النتائج مع (Costa وزملاؤه، 2016) حيث لاحظ ارتفاع المحتوى من الكاروتينويدات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في عينات المعكرونة المدعمة بدقيق تفل الجزر مع ارتفاع نسبة الاستبدال.

4-4- نتائج مؤشرات اللون لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر:

يبين الجدول (9) نتائج مؤشرات اللون لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر بنسب استبدال (5%، 10%، 15%).

الجدول (9): نتائج مؤشرات اللون لـ لبابة عينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر

العينة	L	a	b
C	81.07±0.1 ^a	2.73±0.01 ^a	9.26±0.37 ^a
CF5	72.42±0.02 ^b	2.98±0.02 ^b	33.16±0.01 ^b
CF10	72.02±0.02 ^c	6.37±0.005 ^c	36.19±0.01 ^c
CF15	68.57±0.02 ^d	7.78±0.03 ^d	38.62±0.02 ^c

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

C: كيك شاهد، CF5: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، CF10: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، CF15: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

يبين الجدول رقم (9) وجود تأثير معنوي لنسب التدعيم بدقيق الجزر في مؤشرات اللون المدروسة (L، a، b) مقارنة مع عينات الكيك غير المدعمة بدقيق الجزر، حيث أدت زيادة نسبة التدعيم بدقيق الجزر إلى نسبة 15% إلى خفض قيمة L إلى (68.75) وهذا يعود منطقياً إلى لون دقيق الجزر الأكثر قتامة من الدقيق الشاهد ولوجود الصبغات والعناصر المعدنية بنسب أعلى من الدقيق ولوحظ ارتفاع قيمة a إلى (7.78) وارتفاع قيمة b إلى (38.62) ويفسر ذلك بسبب ارتفاع نسبة الكاروتينات في دقيق الجزر المستخدم. وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Salehi وزملاؤه، 2016).

4-5- نتائج مؤشرات اللون لعينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر:

يبين الجدول (10) نتائج مؤشرات اللون لعينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسب استبدال (5%-10%-15%).

الجدول (10): نتائج مؤشرات اللون لـ لبابة عينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر.

العينة	L	a	b
C	81.07±0.1 ^a	2.73±0.01 ^a	9.26±0.37 ^a
CPF5	61.58 ±0.81 ^b	4.39±0.55 ^b	31.39±0.23 ^b
CPF10	59.42±0.6 ^c	7.21±0.3 ^c	32.18±0.25 ^c
CPF15	51.87±0.9 ^d	7.73±0.04 ^d	35.60±0.14 ^d

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

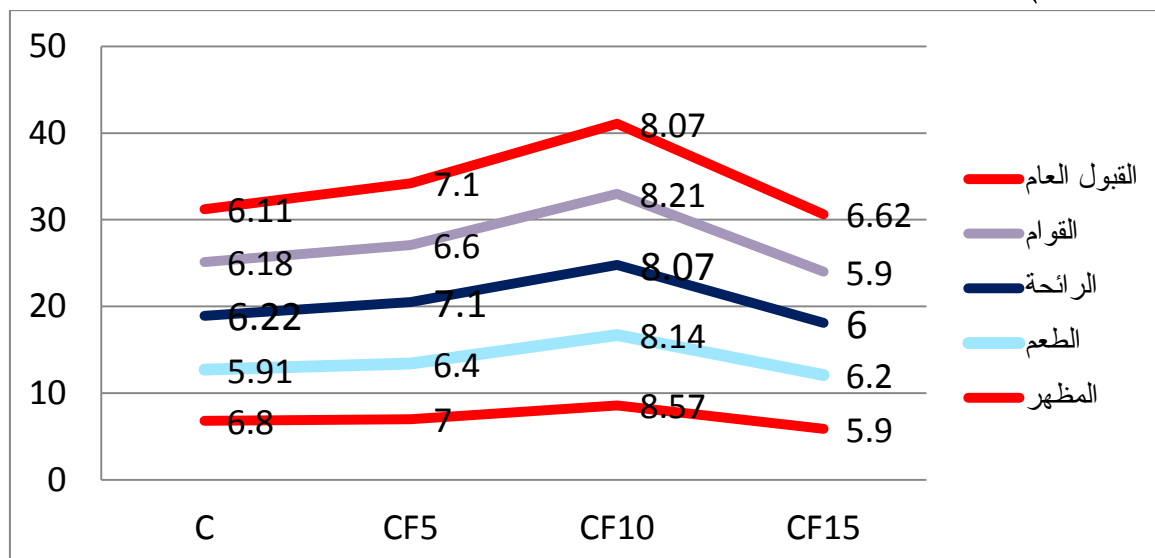
C: كيك شاهد، CPF5: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، CPF10: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، CPF15: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تأثير معنوي لنسب التدعيم بدقيق تفل الجزر في مؤشرات اللون المدروسة (L، a، b) في عينات الكيك مقارنة مع عينات الشاهد، حيث أبدت

عينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 15% انخفاضاً ملحوظاً في قيمة L إلى (51.87) بسبب لون دقيق تفل الجزر الأكثر قتامة من الدقيق الشاهد ولوجود الصبغات والعناصر المعدنية بنسب أعلى من الدقيق كما لوحظ ارتفاعاً في قيمة a و b حيث ارتفعت إلى (7.73) و (35.5) على الترتيب مقارنة مع عينات الكيك غير المدعمة (الكيك الشاهد) ويفسر ذلك بسبب ارتفاع نسبة الكاروتينات في دقيق تفل الجزر المستخدم. وكانت هذه النتائج متقاربة مع نتائج (مصري وعبد الحميد، 2016) الذي درس تأثير إضافة مصادر مختلفة من الألياف من بينها دقيق تفل الجزر في لون لبابة خبز الصمون (الخبز الأوروبي) حيث لاحظ انخفاض قيمة L من 69.67 في الخبز الشاهد إلى 41.25 في الخبز الأوروبي المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%، وارتفاع قيمة المؤشر a من 1.20 في الخبز الشاهد إلى 8.16 في الخبز المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15% وقيمة b من 19.27 في الخبز الشاهد إلى 22.91 في الخبز المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

4-6- نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر:

يبين الشكل (6) نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر بنسب استبدال (5، 10، 15%).



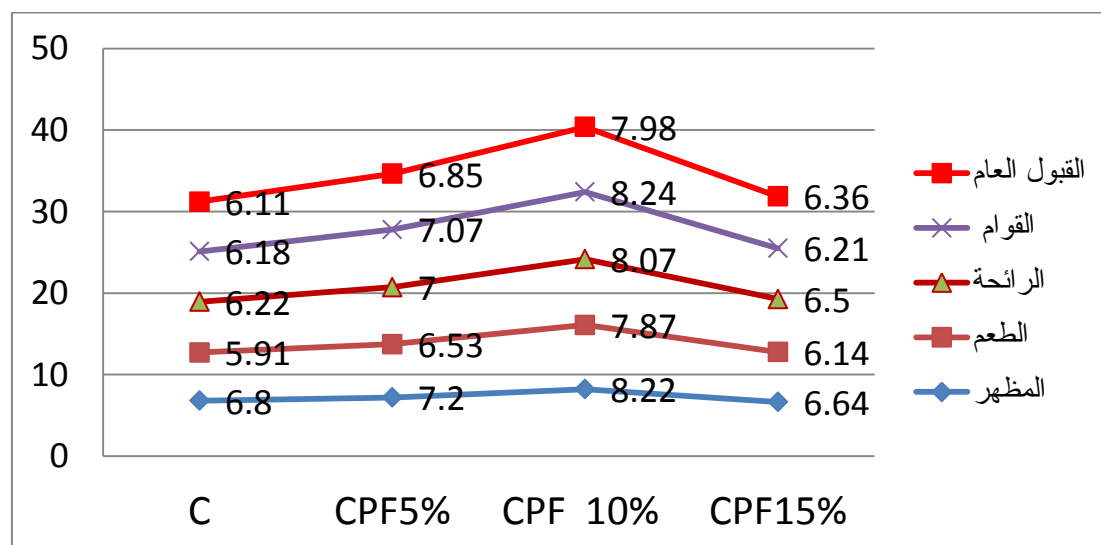
الشكل رقم (4): نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر

C : كيك شاهد، CF5: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، CF10: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، CF15: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الشكل (6) إلى عدم وجود تأثير إيجابي للتدعيم بدقيق الجزر في كافة الخصائص الحسية لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر بنسب استبدال 5% و 15% بالمقارنة مع عينات الكيك الشاهد، كما توضح النتائج وجود فروق معنوية للتدعيم بدقيق الجزر في مؤشر القبول العام بالمقارنة مع عينات الكيك الشاهد، مع الإشارة إلى أن عينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر بنسبة (10%) ساهمت معنوياً في تحسين الخصائص الحسية للكيك حيث بلغت درجة المظهر (8.57) ودرجة الطعم (8.14) ودرجة الرائحة (8.07) والقوام (8.21) والقبول العام (8.07)، توافقت هذه النتائج مع (Salehi وزملاؤه، 2016) حيث كانت نسبة الاستبدال 10% في الكيك هي الأكثر قبولاً من الناحية الحسية.

4-7- نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر:

يبين الشكل (7) نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسب استبدال (5%، 10%، 15%).



الشكل رقم (5): نتائج التقييم الحسي لعينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق تفل الجزر

C: كيك شاهد، CPF5: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، CPF10: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، CPF15: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

تشير النتائج الموضحة في الشكل (7) إلى عدم وجود أي تأثير للتدعيم بدقيق تفل الجزر بنسب استبدال 5% أو 15% في كافة الخصائص الحسية المدروسة. وتجدر الإشارة إلى أنه كان لعينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة (10%) الأثر الأكبر في تحسين الخصائص

الحسية لعينات الكيك المدعمة حيث لاقت أعلى قبول حسي من حيث المظهر والطعم والنكهة والقوام والقبول العام. وخالفت هذه النتائج نتائج الباحث (Semwal وزملاؤه، 2013) حيث قام بإضافة دقيق تفل الجزر إلى الدقيق المستخدم في تصنيع الكيك بنسب استبدال مختلفة تتراوح بين (5%) إلى (40%) من دقيق القمح ولاقى الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 15% أعلى قبول حسي.

4-8- نتائج دراسة المحتوى الميكروبي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر:

يبين الجدول (11) المحتوى الميكروبي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر والمخزنة تحت التبريد لمدة 5 أيام.

الجدول (11): المحتوى الميكروبي لعينات الكيك الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر والمخزنة تحت التبريد

العينة	التعداد العام خلية في 1 غ	الفطريات والخمائر خلية في 1 غ
الكيك الشاهد	C	—
الكيك المدعم بدقيق الجزر	CF5	10 ² X6
	CF10	—
	CF15	—
الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر	CPF5	—
	CPF10	10 X1
	CPF15	10X4

C: كيك شاهد، CF5: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، CF10: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، CF15: كيك مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%، CPF5: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، CPF10: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، CPF15: كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

تبين نتائج الجدول تأثير التخزين المبرد لمدة 5 أيام في المحتوى الميكروبي لعينات الكيك المدعمة بدقيق الجزر وعينات الكيك المدعمة بدقيق تفل الجزر، حيث كانت النتائج مطابقة للمواصفة القياسية السورية رقم 2179 لعام 2007 والتي نصت على أنه يجب أن لا يزيد التعداد العام للجراثيم غير الممرضة عن 10⁴ خلية في 1 غ، وأن يكون خالي من الفطور بالفحص الظاهري أو التكبير 10X عند الضرورة (المواصفة القياسية السورية، 2007).

4-9- نتائج دراسة تأثير تدعيم الخبز الاسفنجي بدقيق الجزر:

يبين الجدول رقم (12) و (13) والشكل (6) تأثير استبدال دقيق القمح في الخبز الإسفنجي بدقيق الجزر بنسب استبدال (5%، 10%، 15%) في بعض المؤشرات الكيميائية (الرطوبة، الرماد، الألياف الخام) والمحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة لعينات الخبز المدروسة.

الجدول (12): دراسة التركيب الكيميائي للخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر

العينة	الرطوبة %	الرماد % وزن الجاف	الألياف الخام % وزن الجاف
CB	34.39±3.1 ^a	2.02±0.09 ^a	0.30±0.21 ^a
BCF5	35.62±0.01 ^b	2.31±1.4 ^b	0.55±0.06 ^a
BCF10	40.26±0.01 ^c	3.11±0.01 ^c	1.19±0.03 ^b
BCF15	42.86±0.51 ^d	3.50±0.01 ^d	1.66±0.18 ^c

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

CB: خبز شاهد، BCF5: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، BCF10: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، BCF15: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

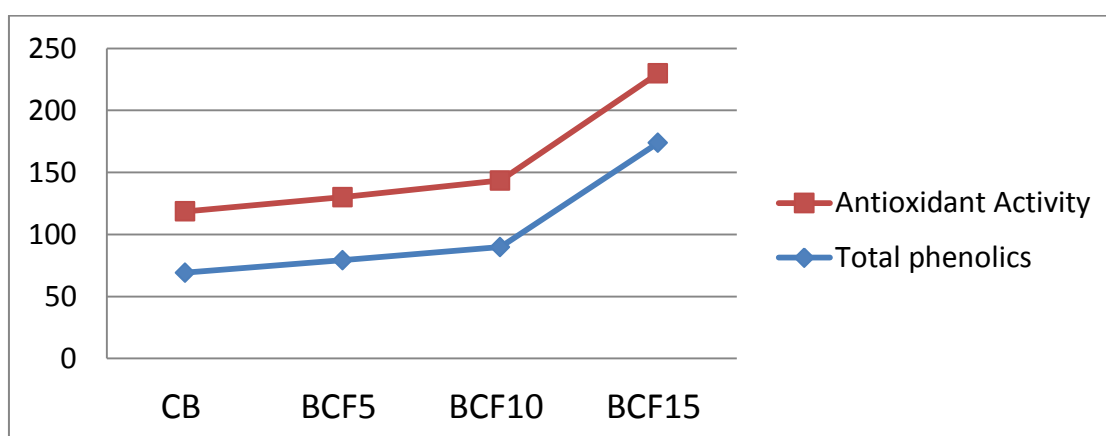
تشير النتائج المشار إليها في الجدول (12) إلى وجود تأثير معنوي لنسب التدعيم بدقيق الجزر في معظم المؤشرات الكيميائية المدروسة.

كما توضح النتائج وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للرطوبة في عينات الخبز المدعمة بدقيق الجزر مقارنة مع عينات الشاهد، حيث أدت إضافة دقيق الجزر إلى رفع نسبة الرطوبة في عينات الخبز المدعمة، إذ ارتفعت نسبة الرطوبة من (34.39%) في عينات الشاهد إلى (40.26%) في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 10%، وإلى (42.86%) في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 15% وهذا يعود لزيادة امتصاص العجينة للماء مع ارتفاع نسبة الألياف المضافة (Hussein وزملاؤه، 2013).

كما بينت النتائج وجود زيادة معنوية في نسب الألياف الخام مع ارتفاع نسبة التدعيم بدقيق الجزر، حيث ارتفعت نسبة الألياف الخام من (0.30%) في عينات الشاهد إلى (1.66%) على أساس الوزن الجاف في العينات المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 15%. وتتوافق هذه النتائج مع Salehi وزملاؤه، (2016) ونتائج (Singh و Maurya، 2013) الذي بين أن استخدام دقيق

الجزر المجفف شمسياً في عينات الخبز أدى إلى ارتفاع في نسبة الألياف الخام مع ارتفاع نسبة دقيق الجزر حتى 30%، ويفسر ذلك كون دقيق الجزر مرتفع نسبة الألياف الخام، كما وتوافقت هذه النتائج مع (Hosamani وزملاؤه، 2016) و (Hussein وزملاؤه، 2013) لدى تدعيم الخبز الإسفنجي بدقيق الجزر بنسب استبدال (2، 4، 6، 8%) من دقيق القمح حيث لوحظ ارتفاع نسبة الألياف الغذائية من 0.45% في الخبز الشاهد إل 2.20% وكذلك نسبة الرماد من 3.55% إلى 3.91% وانخفضت نسبة الكربوهيدرات من 85.40% إلى 82.84% والبروتين من 9.87% إلى 9.45% عند نسبة استبدال 8%، كما وجد أن نسب الاستبدال حتى مستوى 4% كانت الأكثر قبولاً من الناحية الحسية.

ويوضح الشكل (6) والجدول (13) وجود تأثير معنوي للتدعيم بدقيق الجزر بكافة نسب الاستبدال في المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة لعينات الخبز المدروسة مقارنة مع عينات الشاهد، حيث أبدت عينات الخبز المدعمة بدقيق الجزر بنسبة 15% ارتفاعاً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية والذي بلغ (173.8 مغ/100غ) وزن جاف ونشاطها المضاد للأكسدة والذي بلغ (56.02%) وهذا يتوافق مع نتائج (Anamaria وزملاؤه، 2016) حيث أن تدعيم دقيق القمح المستخدم في صناعة الخبز بمواد غنية بالمركبات الفينولية ذات الخصائص المضادة للأكسدة يؤدي إلى زيادة تركيز الفينولات وارتفاع النشاط المضاد للأكسدة مع ارتفاع نسبة الاستبدال في عينات الخبز المدعمة.



الشكل رقم (6): دراسة المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر
 CB: خبز شاهد، BCF5: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، BCF10: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، BCF15: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

الجدول (13): دراسة المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر

العينة	الفينولات ملغ/100 غ وزن جاف	النشاط المضاد للأكسدة %
CB	69.23±0.01 ^a	49.40±1.56 ^a
BCF5	79.24±0.66 ^b	50.82±1.43 ^b
BCF10	89.91±0.59 ^c	53.69±0.3 ^c
BCF15	173.8±0.66 ^d	56.02±1.4 ^d

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

CB: خبز شاهد، BCF5: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، BCF10: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، BCF15: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

4-10- نتائج دراسة تأثير تدعيم الخبز الإسفنجي بدقيق تفل الجزر:

الجدول (14): دراسة التركيب الكيميائي للخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر

العينة	الرطوبة %	الرماد % وزن جاف	الألياف الخام % وزن جاف
CB	34.39±3.1 ^a	2.02±0.09 ^a	0.30±0.21 ^a
BPF5	38.13±1.34 ^b	2.25±0.32 ^b	1.36±0.13 ^b
BPF10	40.64±0.12 ^c	3.11±0.01 ^c	1.83±0.03 ^b
BPF15	42.85±0.3 ^d	4.06±0.48 ^d	3.03±0.31 ^c

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

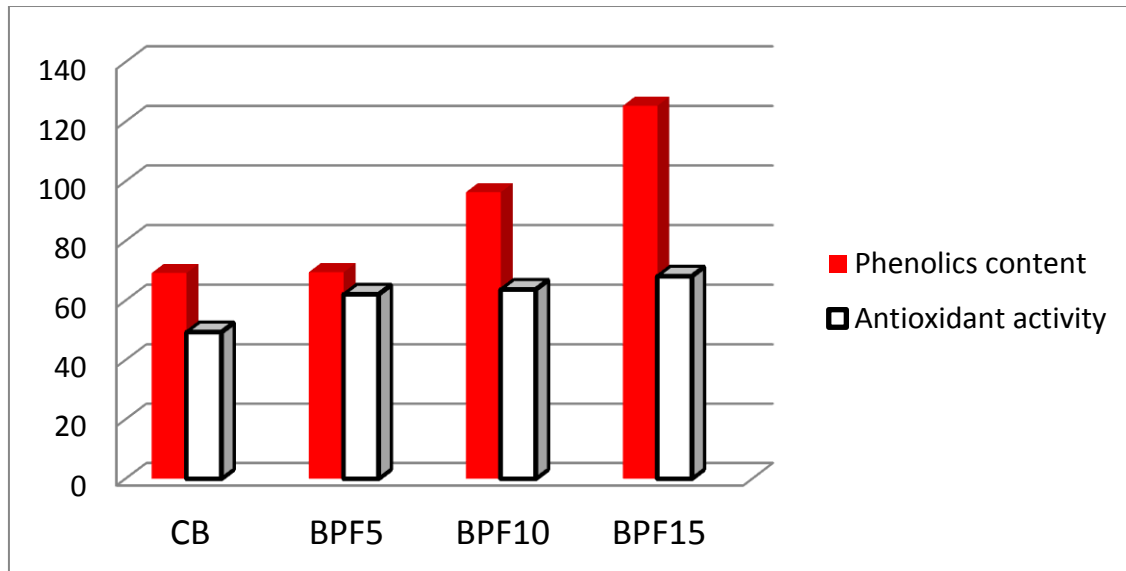
CB: خبز شاهد، BPF5: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، BPF10: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، BPF15: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

درست التغيرات في بعض الخصائص الكيميائية للخبز الاسفنجي المدعم بمستويات استبدال مختلفة من دقيق تفل الجزر، وأظهرت النتائج في الجدول (10) وجود تأثير معنوي للتدعيم بدقيق تفل الجزر في النسبة المئوية للرطوبة، حيث ارتفعت نسبة الرطوبة مع ارتفاع نسبة التدعيم من (34.39%) في عينات الخبز الشاهد إلى (42.85%) في عينات الخبز المدعمة بنسبة استبدال 15% وذلك كون دقيق تفل الجزر يزيد من امتصاص العجينة للماء كونه مصدر غني بالألياف التي تحتوي في تركيبها على أعداد كبيرة من مجموعات الهيدروكسيل (Gomez وزملاؤه، 2011؛ Bouaziz وزملاؤه، 2010).

وأظهر الجدول (15) وجود تأثير معنوي للتدعيم بدقيق تفل الجزر في رفع نسبة الألياف في الخبز الاسفنجي من (0.30%) في عينات الخبز الشاهد إلى (3.03%) على أساس الوزن

الجاف في عينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجذر بنسبة استبدال 15%، مع الإشارة إلى عدم وجود فروق معنوية عند التدعيم بنسبة استبدال 5% و 10% من دقيق تفل الجذر لارتفاع نسبة الألياف في دقيق تفل الجذر المضاف، تطابقت النتائج مع (Pandey وزملاؤه، 2016) الذي أشار إلى ارتفاع نسبة الألياف إلى 2.42% في الخبز المدعم بدقيق تفل الجذر بنسبة 10% بالمقارنة مع عينات الخبز الشاهد (0.47%).

كما لوحظ وجود زيادة معنوية في نسبة الرماد مع ازدياد نسبة التدعيم بالمقارنة مع عينات الخبز الشاهد، حيث ارتفعت نسبة الرماد من (2.02%) في عينات الخبز الشاهد إلى (4.06%) على أساس الوزن الجاف في عينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجذر بنسبة استبدال 15% كون تفل الجذر مصدر غني بالعناصر المعدنية الهامة. تتوافق هذه النتائج مع (مصري وعبدالحמיד، 2016) حيث لوحظ ارتفاع نسبة الرماد عند تدعيم الخبز الأوروبي بدقيق تفل الجذر من 0.62% في الخبز الشاهد إلى 1.33% في الخبز المدعم بنسبة استبدال 15%، ونتائج (Pandey وزملاؤه، 2016) الذي بين أن تدعيم الخبز بدقيق تفل الجذر بنسبة 10% أدى إلى رفع نسبة الرماد إلى 1.89% بالمقارنة مع عينات الخبز الشاهد (0.97%).



الشكل (7). المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجذر

CB: خبز شاهد، BPF5: خبز مدعم بدقيق تفل الجذر بنسبة 5%، BPF10: خبز مدعم بدقيق تفل الجذر بنسبة 10%، BPF15: خبز مدعم بدقيق تفل الجذر بنسبة 15%.

الجدول (15): المركبات الفعالة بيولوجياً في الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر

العينة	الفينولات ملغ/100 غ وزن جاف	النشاط المضاد للأكسدة %
CB	69.23±0.01 ^a	49.40±1.43 ^a
BPF5	69.50±0.22 ^a	62.06±2.98 ^b
BPF10	96.36±5.24 ^b	63.70±0.33 ^{b.c}
BPF15	125.35±2.53 ^c	68.15±2.64 ^c

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

CB: خبز شاهد، BPF5: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، BPF10: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، BPF15: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

يشير الشكل (7) والجدول (15) إلى المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الخبز المدعم بدقيق تفل الجزر، أظهرت نتائج دراسة بعض الخصائص الحيوية للخبز المدعم بمستويات مختلفة من دقيق تفل الجزر وجود زيادة في المحتوى من الفينولات الكلية من (69.23) ملغ/100 غ في عينات الخبز الشاهد إلى (125.35) ملغ/100 غ على أساس الوزن الجاف في عينات الخبز المدعمة بنسبة 15%، مع عدم وجود فروق في نسبة الفينولات بين الخبز الشاهد والخبز المدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 5%. وهذا يتوافق مع (Anamaria وزملاؤه، 2016) الذي درس إمكانية تدعيم دقيق القمح المستخدم في صناعة الخبز بمواد غذائية طبيعية غنية بالفينولات المضادة للأكسدة كالتوابل والأعشاب وأجزاء من النباتات الخضراء ولاحظ ارتفاع المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في الخبز الناتج، ونتيجة لذلك لوحظ ارتفاع النشاط المضاد للأكسدة في عينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجزر المجفف بالمقارنة مع عينات الخبز الشاهد حيث ارتفع النشاط المضاد للأكسدة من (49.4%) في عينات الخبز الشاهد إلى (68.15%) في عينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%، توافقت هذه النتائج مع نتائج (Tanska وزملاؤه، 2007) ونتائج (Prakash و Mishra، 2015) و (Kumar و Kumar، 2011^b) و (Sharoba وزملاؤه، 2013).

4-11- نتائج مؤشرات اللون لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر:

يبين الجدول (17) نتائج مؤشرات اللون للبابة عينات الخبز الاسفنجي المدعمة بدقيق الجزر بنسب استبدال (5%، 10%، 15%).

الجدول (16): نتائج مؤشرات اللون للبابة عينات الخبز الاسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق الجزر

العينة	L	a	b
CB	82.10±2.57 ^a	0.63±0.06 ^a	23.79±0.49 ^a
BCF5	74.03±1.29 ^b	1.93±0.61 ^b	26.36±2.28 ^{a.b}
BCF10	73.29±0.23 ^{b.c}	3.4±0.35 ^c	29.39±0.96 ^{b.c}
BCF15	69.67±1.03 ^c	4.3±0.38 ^c	30.70±0.43 ^c

تشير الأحرف المتشابهة في العمود إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

CB: خبز شاهد، BCF5: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، BCF10: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، BCF15: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

يبين الجدول رقم (16) وجود تأثير معنوي لمعظم نسب التدعيم بدقيق الجزر في مؤشرات اللون المدروسة (L، a، b) مقارنة مع عينات الخبز الإسفنجي غير المدعمة بدقيق الجزر، حيث أدت زيادة نسبة التدعيم بدقيق الجزر إلى نسبة 15% إلى خفض قيمة L إلى (69.67) ورفع قيمة a إلى (4.3) ورفع قيمة b إلى (30.70) وتتوافق النتائج مع (Sabanis وزملاؤه، 2009) حيث درس إمكانية تدعيم الخبز خالي الغلوتين المصنع من دقيق الرز ونشاء الذرة بالألياف من مصادر مختلفة (القمح والذرة والشوفان والشعير) بنسب استبدال (3، 6، 9%) من دقيق الرز ونشاء الذرة ولوحظ انخفاض قيمة L وارتفاع قيمة (a، b) ل لبابة عينات الخبز المدعمة بالألياف مع ارتفاع نسبة الاستبدال.

4-12- نتائج مؤشرات اللون لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق تفل الجزر:

الجدول (17): نتائج مؤشرات اللون ل لبابة الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعم بدقيق تفل الجزر

العينة	L	a	b
CB	82.10±2.57 ^a	0.63±0.06 ^a	23.79±0.49 ^a
BPF5	74.16±1.52 ^b	1.60±0.16 ^b	26.56±1.43 ^{a.b}
BPF10	74.57±1.32 ^b	2.87±0.15 ^c	27.53±1.46 ^b
BPF15	63.62±1.30 ^c	4.93±0.15 ^d	28.63±0.88 ^b

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة $P \leq 0.05$

CB: خبز شاهد، BPF5: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، BPF10: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، BPF15: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

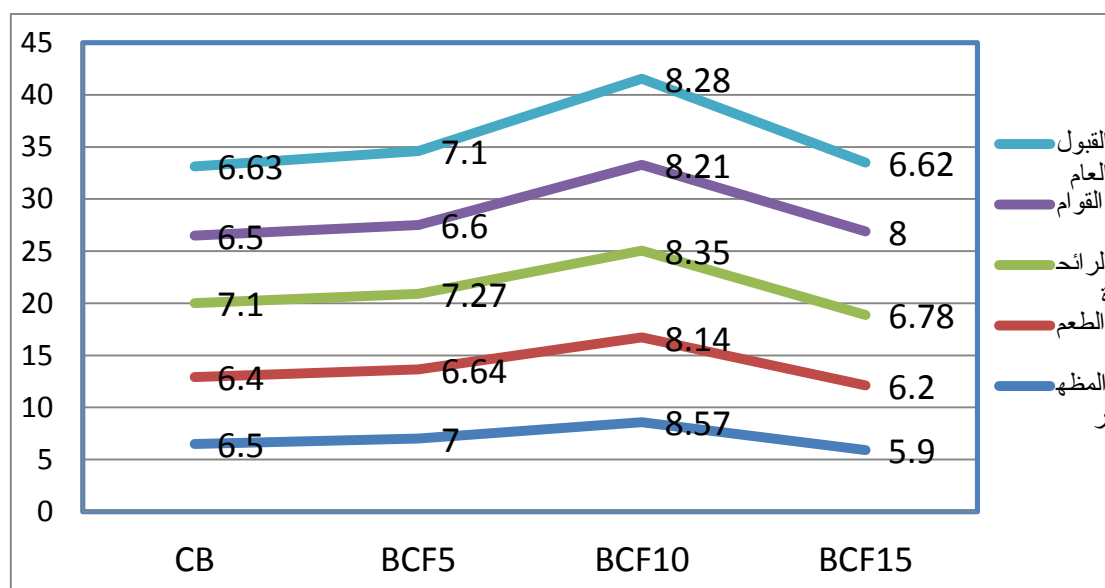
تمت دراسة الخصائص اللونية لـ لبابة الخبز الإسفنجي حيث بينت النتائج انخفاض قيمة المؤشر (L) مع ارتفاع نسبة التدعيم من 5% إلى 15%، وهذا يعود منطقياً إلى لون دقيق تفل الجزر الأكثر قتامة من الدقيق الشاهد ولوجود الصبغات والعناصر المعدنية بنسب أعلى من الدقيق، وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره (مصري وعبد الحميد، 2016).

كما بينت النتائج ارتفاع القيمة المؤشر (a) والمؤشر (b) مع ارتفاع نسبة الاستبدال ويفسر ذلك بسبب ارتفاع نسبة الكاروتينات في دقيق تفل الجزر المستخدم.

أي أن عينات الخبز الإسفنجي المدعمة بنسبة استبدال 15% من دقيق الجزر كانت أكثر قتامة، حيث بلغت قيمة L (63.62) وقيمة a (4.93) وقيمة b (28.63) بالمقارنة مع عينات الخبز الشاهد والتي بلغت فيها قيمة L، a، b (82.10، 0.63، 23.79) على التوالي، وتوافقت هذه النتائج مع ما ذكره (Feili وزملاؤه، 2013) الذي وجد أن لبابة عينات الخبز المدعمة بالألياف كانت أكثر دكانة من عينة الشاهد الأبيض، أي أن قيمة L تتناقص مع زيادة كمية الألياف، كما لاحظ ارتفاع قيمة المؤشرين (a، b) مع ارتفاع نسبة الاستبدال بسبب الأصبغة الموجودة في المادة المضافة.

4-13- نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر:

يبين الشكل (8) نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر.



الشكل (8): نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر

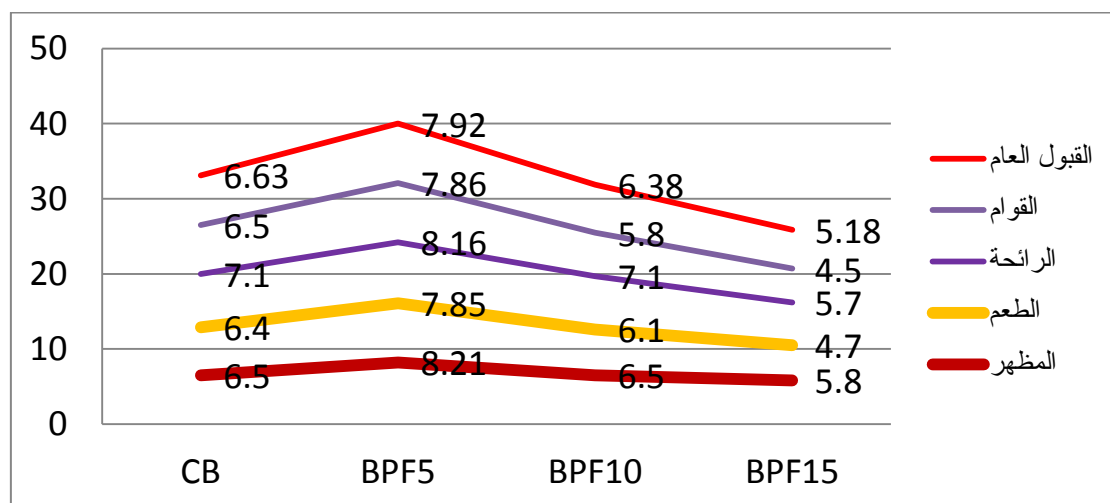
CB: خبز شاهد، BCF5: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، BCF10: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة

10%، BCF15: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%.

يلاحظ وفقاً للشكل (8) وجود تأثير للتدعيم بدقيق الجزر بنسب استبدال 10% في كافة الخصائص الحسية المدروسة بالمقارنة مع عينات الخبز الإسفنجي الشاهد، مع الإشارة إلى وجود انخفاض ظاهري في المظهر والطعم والرائحة والقوام والقبول العام بين الخبز الشاهد والخبز المدعم بنسبة استبدال 15%، ويمكن القول أنّ عينات الخبز المدعمة بدقيق الجزر بنسبة (10%) تفوقت معنوياً من الناحية الحسية على بقية المعاملات حيث ساهمت في تحسين الخصائص الحسية للخبز حيث بلغت درجة المظهر (8.57) ودرجة الطعم (8.14) ودرجة الرائحة (8.35) والقوام (8.21) والقبول العام (8.28)، خالفت هذه النتائج (Hussein وزملاؤه، 2013) حيث كانت نسبة الاستبدال 4% في الخبز الإسفنجي هي الأكثر قبولاً.

4-14- نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق تفل الجزر:

يبين الشكل (9) نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال (5%، 10%، 15%).



الشكل (9): نتائج التقييم الحسي لعينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعمة بدقيق تفل الجزر

CB: خبز شاهد، BPF5: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، BPF10: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، BPF15: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

أظهرت النتائج عدم وجود تأثير للتدعيم بدقيق تفل الجزر بنسب استبدال 10% في كافة الخصائص الحسية المدروسة (الطعم والرائحة والقوام والقبول العام) مقارنة مع الشاهد، مع الإشارة إلى وجود انخفاض غير معنوي في المظهر بين الخبز الشاهد والخبز المدعم بنسبة

استبدال 10% و 15% وهذا يعود إلى زيادة قتامة لون العينات مع ارتفاع نسبة الاستبدال المضافة، إضافة لانخفاض حجم الخبز الناتج، ويمكن تفسير هذه الظاهرة كون الألياف تعيق تطور العجين وتخفض من الاحتفاظ بغاز ثاني أكسيد الكربون إضافة إلى أن الرابطة القوية بين الألياف والماء تقلل من كمية الماء المتاحة واللازمة لتطور مصفوفة (غلوتين : نشاء) خلال عملية الخبز مما يعيق من تطور الشبكة الغلوتينية ويخفض من حجم الخبز (Sivam وزملاؤه، 2010).

كما بينت النتائج وجود انخفاض طفيف معنوي في قيم الرائحة والطعم في الخبز الناتج مع ارتفاع نسبة الاستبدال إلى 15% وقد نسب ذلك إلى التربينات terpenoids والسكريات المسؤولة عن الطعم في الجزر (Jones، 2009).

ولوحظ حدوث انخفاض معنوي في قيم القوام لعينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 15% وهذا يعود لازيادة صلابة هذه العينات، وتفسر هذه الظاهرة بسبب انخفاض الغلوتين المستخدم في إنتاج الخبز المدعم بدقيق تفل الجزر (Sivam وزملاؤه، 2010).

حازت عينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة 5% على القبول الأعلى حسيًا حيث بلغت درجة المظهر (8.21) ودرجة الطعم (7.85) ودرجة الرائحة (8.16) ودرجة القوام (7.86) ودرجة القبول العام (7.92) وافقت هذه النتائج نتائج الباحث (Pandey وزملاؤه، 2016) حيث حصلت عينات الخبز المدعمة بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 5% من دقيق القمح على أعلى قيم القبول الحسي.

4-15- نتائج دراسة المحتوى الميكروبي لعينات الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر والمخزنة تحت التبريد:

يبين الجدول (18) المحتوى الميكروبي لعينات الخبز الإسفنجي المدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر والمخزنة تحت التبريد لمدة 5 أيام.

الجدول (18): نتائج المحتوى الميكروبي لعينات الخبز الإسفنجي الشاهد والمدعمة بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر والمخزنة تحت التبريد

العينة	التعداد العام خلية في 1 غ	الفطريات والخمائر خلية في 1 غ
BC	⁴ 10X2.5	10X1
BCF5	³ 10X2	—
BCF10	⁴ 10X1.6	10X5
BCF15	³ 10X2.4	10X1
BPF5	⁴ 10X3	—
BPF10	⁴ 10 X1.5	—
BPF15	⁴ 10X2.5	—

BC: خبز شاهد، BCF5: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 5%، BCF10: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 10%، BCF15: خبز مدعم بدقيق جزر بنسبة 15%، BPF5: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 5%، BPF10: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 10%، BPF15: خبز مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة 15%.

تبين نتائج الجدول رقم (19) تأثير التخزين المبرد لمدة (5) أيام في المحتوى الميكروبي لعينات الخبز الإسفنجي والتي كانت مطابقة للمواصفة القياسية السورية رقم 1716 لعام 1996، والتي نصت على أنه يجب أن لا يزيد التعداد العام للجراثيم غير الممرضة عن 50000 خلية في 1 غ، وأن لا يزيد تعداد الفطريات والخمائر عن 100 خلية في 1 غ (المواصفة القياسية السورية، 1996).

4-16- نتائج دراسة التكلفة الاقتصادية لإنتاج الكيك المدعم بدقيق الجزر والكيك المدعم بدقيق تفل الجزر:

نُفذ هذا البحث خلال العام الدراسي 2017-2018 م في مخابر قسم علوم الأغذية ضمن تجربتين بعينات صغيرة وفق الآتي:

❖ التجربة الأولى: تمّ استخدام دقيق الجزر بمقدار 22.5 غ لإنتاج كيك مدعم بدقيق الجزر بنسبة استبدال 15%.

❖ التجربة الثانية: تمّ استخدام دقيق تفل الجزر بمقدار 22.5 غ لإنتاج كيك مدعم بدقيق تفل الجزر بنسبة استبدال 15%.

شملت التكاليف الثابتة قيمة الأجهزة المخبرية (فرن التجفيف) وفرن الخبز ومساحة المخبر وعليه تم حساب نصيب التكاليف المتغيرة السنوية من اهتلاكات التكاليف الثابتة نحو 130 ل.س لإنتاج كيك مدعم بدقيق تفل الجزر و 134 ل.س لإنتاج كيك مدعم بدقيق الجزر أما التكاليف المتغيرة فشملت قيمة الجزر وتفل الجزر المستهلك والمواد الأولية المستخدمة في إنتاج الكيك.

ويبين الجدول رقم (20) إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج الكيك المدعم بدقيق الجزر.

الجدول (19): إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج كيك مدعم بدقيق الجزر

إنتاج الكيك المدعم بدقيق الجزر	البيان										
134 ل.س	134 ل.س										
175.13 ل.س	ورق الكاب كيك	حليب	زيت	فانيليا	بودرة الخبز	ملح	بيض	سكر	دقيق القمح	دقيق الجزر	
	8	14.76	31.83	1.5	6.81	3.4	39.75	75	127.5	22.5	الكمية
	8	26.57	20	3	13.62	0.47	21.16	16.5	47.81	18	القيمة
309.13 ل.س	إجمالي التكاليف										
	عبوة كاب كيك مدعم بدقيق الجزر										المادة
	8 قطع										الكمية
	400 ل.س										القيمة
400 ل.س	إجمالي الإيرادات										
90.87 ل.س	الربح الصافي										

بينت نتائج الجدول رقم (19) إجمالي التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة لعينة الدراسة، وهي إنتاج كيك مدعم بدقيق الجزر مخبرياً ويلاحظ من الجدول تحقيق كفاءة اقتصادية في إنتاج الكيك المدعم بدقيق الجزر مخبرياً.

ويبين الجدول رقم (20) إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج كيك مدعم بدقيق تفل الجزر.

الجدول (20): إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج كيك مدعم بدقيق تفل الجزر

إنتاج الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر	البيان										
130 ل.س	130 ل.س										
157.13 ل.س	ورق الكاب كيك	حليب	زيت	الفانيليا	بودرة الخبز	ملح	بيض	سكر	دقيق القمح	دقيق تفل الجزر	
	8	14.76	31.83	1.5	6.81	3.4	39.75	75	127.5	22.5	الكمية
	8	26.57	20	3	13.62	0.47	21.16	16.5	47.81	0	القيمة
287.13 ل.س	إجمالي التكاليف										
	عبوة كاب كيك مدعم بدقيق تفل الجزر										المادة
	8 قطع										الكمية
	400 ل.س										القيمة
400 ل.س	إجمالي الإيرادات										
112.87 ل.س	الربح الصافي										

بينت نتائج الجدول رقم (20) إجمالي التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة لعينة الدراسة وهي إنتاج كيك مدعم بدقيق تفل الجزر مخبرياً، ويلاحظ من الجدول تحقيق كفاءة اقتصادية في إنتاج الكيك المدعم بدقيق تفل الجزر مخبرياً، ولكن كانت قيمتها أعلى بالمقارنة مع الكفاءة الاقتصادية للكيك المدعم بدقيق الجزر بسبب انخفاض التكاليف الثابتة كون تفل الجزر يحتاج لفترة تجفيف أقل من الجزر إضافة لارتفاع كلفة دقيق الجزر بالمقارنة مع كلفة دقيق تفل الجزر.

4-17- نتائج دراسة التكلفة الاقتصادية لإنتاج الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر ودقيق تفل الجزر:

تمت دراسة التكلفة الاقتصادية لاستبدال دقيق القمح بنسبة من دقيق الجزر أو تفله المستخدم في إنتاج الخبز الإسفنجي، حيث استخدمت ثمار الجزر ومخلفات صناعة عصير الجزر (تفل الجزر) بمقدار 10 غ كدقيق جزر أو دقيق تفل الجزر كل منها على حدة لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر وخبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر.

شملت التكاليف الثابتة قيمة الأجهزة المخبرية (فرن التجفيف) وفرن الخبز ومساحة المخبر وعليه تم حساب نصيب التكاليف المتغيرة السنوية من استهلاكات التكاليف الثابتة نحو 130 ل.س لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر و134 ل.س لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر أما التكاليف المتغيرة فشملت قيمة الجزر وتفل الجزر المستهلك والمواد الأولية المستخدمة في إنتاج الخبز الإسفنجي.

ويبين الجدول رقم (21) إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر.

الجدول (21): إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر.

البيان								إنتاج الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق الجزر
134 ل.س							التكاليف الثابتة	134 ل.س
100.14 ل.س	دقيق الجزر	10	190	1.5	خميرة	5	4	زيت عباد الشمس
	الكمية	8	71.25	0.33	ملح	0.55	1.51	
	القيمة	إجمالي التكاليف						234.14 ل.س
خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر							المادة	الإيرادات
212.9 غ							الكمية	
500 ل.س							القيمة	
إجمالي الإيرادات								
الربح الصافي								
500 ل.س								265.86 ل.س

تبين نتائج الجدول رقم (21) إجمالي التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة لعينة الدراسة وهي إنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق الجزر مخبرياً، ويلاحظ من الجدول تحقيق كفاءة اقتصادية بربح صافي قدر ب (265.86 ل.س).

ويبين الجدول رقم (22) إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر.

الجدول (22): إجمالي التكاليف والعوائد الاقتصادية لإنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر

البيان								إنتاج الخبز الإسفنجي المدعم بدقيق تفل الجزر
130 ل.س							130 ل.س	التكاليف الثابتة
92.14 ل.س	زيت عباد الشمس	ملح	خميرة	سكر	دقيق القمح	دقيق تفل الجزر		التكاليف المتغيرة
	2.4	4	5	1.5	190	10	الكمية	
	1.51	0.55	18.5	0.33	71.25	0	القيمة	
إجمالي التكاليف							222.14 ل.س	الإيرادات
خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر						المادة		
212.9 غ						الكمية		
500 ل.س						القيمة		
إجمالي الإيرادات						500 ل.س		
الربح الصافي							277.86 ل.س	

تبين نتائج الجدول رقم (22) إجمالي التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة لعينة الدراسة وهي إنتاج خبز إسفنجي مدعم بدقيق تفل الجزر مخبرياً، ويلاحظ من الجدول تحقيق كفاءة اقتصادية بمقدار 277.86 ل.س في إنتاج خبز الإسفنجي المدعم بدقيق تفل الجزر مخبرياً بوزن 212.9 غ حيث قيمتها أعلى بالمقارنة مع الكفاءة الاقتصادية للخبز المدعم بدقيق الجزر (265.86 ل.س) بسبب انخفاض التكاليف الثابتة كون تفل الجزر يحتاج لفترة تجفيف أقصر من الجزر إضافة لارتفاع كلفة دقيق الجزر (8 ل.س لإنتاج 10 غ دقيق جزر) بالمقارنة مع كلفة دقيق تفل الجزر.

الاستنتاجات والمقترحات

CONCLUSION & RECOMMENDATIONS

1- الاستنتاجات:

1. بينت دراسة التركيب الكيميائي للجزر وتغل الجزر احتوائه على نسب مرتفعة من الألياف الخام والرماد والمكونات الفعالة بيولوجياً والنشاط المضاد للأكسدة، مما يشجع إلى لفت النظر إلى إمكانية استخدامه كمادة مضافة إلى العديد من الصناعات الغذائية وفي مقدمتها صناعة منتجات المخابز المختلفة.
2. تفوقت عينات دقيق تغل الجزر في محتواها من الرماد والألياف الخام والسكريات والمركبات الفعالة بيولوجياً (الفينولات الكلية) بالمقارنة مع عينات دقيق تغل الجزر.
3. أدى تدعيم الكيك بدقيق تغل الجزر بنسبة 15% إلى ارتفاع ملحوظ في محتوى العينات من الرماد والرطوبة والألياف والفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة.
4. أدى تدعيم دقيق القمح بنسبة استبدال 10 % من دقيق الجزر أو دقيق تغل الجزر إلى تحسين الخصائص الحسية للكيك الناتج بالمقارنة مع الكيك الشاهد.
5. ازدادت النسبة المئوية للألياف والمعادن والرطوبة في الخبز المدعم بدقيق تغل الجزر بنسب 5% و 10% و 15% مع ارتفاع نسبة الاستبدال.
6. ارتفعت نسبة الفينولات الكلية وازداد النشاط المضاد للأكسدة في عينات الخبز المدعمة بدقيق تغل الجزر أو بدقيق الجزر بالمقارنة مع عينات الخبز الشاهد.
7. أدى ارتفاع نسبة الاستبدال من دقيق الجزر أو دقيق تغل الجزر إلى ازدياد قيمة المؤشرين (a و b) وانخفاض قيمة المؤشر L أي كان الخبز الإسفنجي والكيك أكثر دكاًة مقارنة مع عينات الشاهد.
8. أدت إضافة دقيق تغل الجزر بنسبة 5% أو دقيق الجزر بنسبة 10% إلى الخبز الإسفنجي إلى زيادة قيمته الغذائية وتحسين خصائصه الحسية.
9. لم يؤثر استخدام دقيق الجزر أو دقيق تغل الجزر في منتجات المخابز في المحتوى الميكروبيولوجي للناتج النهائي وكانت العينات (الكيك، الخبز الإسفنجي) مطابقة للمواصفة القياسية السورية الخاصة بكل نوع.
10. أدى استخدام دقيق تغل الجزر في إنتاج الكيك والخبز الإسفنجي إلى تحقيق كفاءة اقتصادية أعلى مقارنة مع استخدام دقيق الجزر.

2- المقترحات:

يوصى بإضافة دقيق الجزر بنسبة 10% إلى الكيك والخبز الإسفنجي، كما ينصح بالاستفادة من مخلفات صناعة عصير الجزر كمصدر للألياف الغذائية بإضافتها إلى منتجات المخازر بنسبة 10% من دقيق القمح في الكيك وبنسبة 5% في الخبز الإسفنجي لأنها تعطي قيمة غذائية مضافة إلى المنتج بالإضافة لفوائدها الصحية، كما يوصى بدراسة تأثير استبدال دقيق القمح المستخدم في صناعة الخبز الإسفنجي بدقيق الجزر أو دقيق تفل الجزر في خصائص الجودة للخبز الناتج.

المراجع العلمية

REFERENCES

1- المراجع العربية:

- 1) المواصفة القياسية السورية (1996). رقم 1716.المنتجات الغذائية المعدة بطريقة البثق. هيئة المواصفات والمقاييس السورية.
- 2) المواصفة القياسية السورية (1997). تعيين محتوى الألياف الخام في المنتجات الغذائية الجزء الأول (مشروع مواصفة). هيئة المواصفات والمقاييس السورية.
- 3) المواصفة القياسية السورية (2011). رقم 1-2228. الأحياء الدقيقة في الأغذية والأعلاف- تحضير عينات الاختبار والمعلق الابتدائي والتمديدات العشرية لإجراء اختبار الأحياء الدقيقة، الجزء الأول:القواعد العامة لتحضير المعلق الابتدائي والتمديدات العشرية. هيئة المواصفات والمقاييس السورية.
- 4) المواصفة القياسية السورية (2007). رقم 2179.الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية المراجعة الثانية.هيئة المواصفات والمقاييس السورية.
- 5) محمد مصري، عبير عبد الملك عبد الحميد (2016). تأثير إضافة مصادر مختلفة من الألياف في خصائص الجودة للخبز الأوروبي الصمون، مجلة العلوم الزراعية الأردنية، مجلد 12، 931-947.

2- المراجع الأجنبية:

1. A.A.C.C. (2000). Approved methods of American Association of Cereal
2. A.O.A.C. (2000). Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis (17th ed.). Arlington.
3. A.O.A.C.(1998). Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 16th ed.
4. A.O.A.C.(2004). Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis 1^{5th} ed, Washinton, USA.
5. Acharya, U.R., Mishra, M., Patro, J. and Panda, M.K. (2008). Effect of Vitamins C and E on Spermatogenesis in Mice Exposed to Cadmium. Reproductive Toxicology, 25, 84-88.
6. Adeleye, A.S., Oyerinde, A.S. and Bratte, A.G. (2016). Comparison of Nutritional and Colour Properties of Fresh and Dried Carrot (*Daucus carota* L.) Slices and Carrot Pomace. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology, 3 :5366-5370.
7. Ahamad, M. N., Saleemullah, M. And Shah, H. V. (2007). Determination of beta carotene content in fresh vegetable using high Performance liquid chromatography, Sarhad Journal Of Agriculture, 23(3):767-770.
8. Akubor, P. I. and Ike, J.(2012). Quality evaluation and cake making potential of sun and oven dried carrot fruit. International Journal of Biosciences. 2 (2):19-27.
9. Alam, M. S., Gupta, K., Khaira, H. and Javed, M. (2013). Quality of dried carrot Pomace Powder as affected by Pretreatments and methods of drying. Agricultural Engineering International: CIGR Journal, 15(4): 236—243.
10. Algarra, M., Fernandes, A., Mateus, N., deFreitas, V., da Silva, J.C. and Casado, J.(2014). Anthocyanin Profile and antioxidant capacity of black carrots (*Daucus carota* L.ssp. sativus var. atrorubens Alef.) from Cuevas Bajas, Spain. Journal of Food Composition and Analysis, 33: 71–76.
11. Anamaria, P., Petrut, G.S. , Muste, S., Păucean, A., Mureșan, C., Salanta, L.C. and Man, S(2016). Addition Of Plant Materials Rich In Phenolic Compounds In Wheat Bread In Terms Of Functional Food Aspects, journal of Hop and Medicinal Plants, 1(2): 2360 – 0187.

- 12.Asami, D., Hong, Y., Barrett, D., Mitchell, A. (2003).Comparison Of The Total Phenolic And Ascorbic Acid Content Of Freeze-Dried And Air-Dried Marion berry, Strawberry and Corn grown Using Conventional-Organic And Sustainable Agricultural Practices.Journal Of Agricultural And Food Chemistry. 15(5):1237_41.
- 13.Baljeet, S. Y., Ritika, B. Y. And Reena, K.(2014). Effect of incorporation of carrot Pomace Powder and germinated chickpea flour on the quality characteristics of biscuit, International Food Research Journal 21(1): 217-222.
- 14.Bao, B. and Chang K.C. (1994).Carrot Pulp Chemical Composition, Colour And Water-Holding Capacity As Affected By Blanching. Journal Of Food Science.59:1159–1161.
- 15.Baysal, T., Icier, F., Ersus, S. and Yıldız, H.(2003).Effects of microwave and infrared drying on the quality of carrot and garlic. Journal of Europe Food Research Technology,73: 218-68.
- 16.Bouaziz, M.A., Amara, H.B., Attia, H., Blecker, Ch. and Besbes, S. (2010). Effect of the addition of defatted date seeds on wheat dough Performance and bread quality. Journal of Texture Studies. **41** (4), 511-531.
- 17.Chemists (10th ed.). Published by American Association of Cereal Chemists, Ins 65-20. Saint Paul, Minnesota, USA.
- 18.Chen, B.H. and Tang, Y.C., (1998).Processing and stability of carotenoid Powder from carrot Pulp waste. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 46:2312–2318.
- 19.Costa, A. P. D., Thys, R. C. S., Rios, A. D. and Flores, S. H.(2016). Carrot flour from minimally Processed residue as substitute of b-carotene commercial in dry Pasta Prepared with common wheat (*triticum aestivum*), Journal of Food Quality, 39: 590-598.
20. De Conto, L. C., Oliveira, R. S. P., Martin, L. G. P., Chang, Y. K. and Steel, C. J. (2012).Effects of the addition of microen capsulated omega-3 and rosemary extract on the technological and sensory quality of white Pan bread.45(1): 103-109.
- 21.Feili, R.,Wahidu Zzaman,W., Abdullah,W.N. and Yang, T.A. (2013). Physical and Sensory Analysis of High Fiber Bread Incorporated with Jackfruit Rind Flour. Food Science and Technology. **1**(2): 30-36.
- 22.Ferreira, V. B., Da Silva, T.T.C., Couto, S.K.M. and Srur, A. V. O. S. (2015) .Total Phenolic compound and Antioxidant activity of organic

- vegetables consumed in Brazil, *Journal of food and nutrition sciences*,6:798-804.
- 23.Furheen, A., Wani, S. M., Gani, A., and Masoodi F. A. (2013). Polyphenolic estimation antioxidant activity of some vegetable of J and K india-A correlation Study, 3(2): 595-603.
 - 24.Gayas, B., Shukla, R. N. and Khan, B. M.(2012). Physico - Chemical and Sensory Characteristics of Carrot pomace Powder Enriched Defatted Soyflour Fortified Biscuits, *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2(8): 2250-3153.
 - 25.Gazalli, H., Malik, A. H., Jalal, H., Afshan, S. and Mir, A.(2013). Proximate Composition of Carrot Powder and Apple Pomace Powder, *International Journal of Food Nutrition and Safety*, 3(1): 25-28.
 26. Gerrard, J.A., Fayle, S.E., Wilson, A.J., Newberry, M.P., Ross, M. and Kavale S.(1998).Dough Properties and Crumb Strength of White Pan Bread as Affected by Microbial Transglutaminase. *Journal Of Food Science*, 63(3): 472-475.
 - 27.Gomez M., Ronda F., Blanco C.A., Caballero P.A. and Aspeteguía A. (2003). Effect of dietary fiber on dough rheology and bread quality. *Europe Food Research Technology*, 216 (1): 51-56.
 - 28.Gomez, M., Jiménez, S., Ruiz, E., and Oliete, B. (2011). Effect of extruded wheat bran on dough rheology and bread quality. *Journal of Food Science and Technology*, **44** (10): 2231-2237.
 - 29.Gopalan, C., Ramasastry, B.V. and Balasubramanian, S.C. (1991). Nutritive value of Indian foods. Hyderabad: National Institute of Nutrition. p47.
 - 30.Granado, F., Olmedilla, B., Blanco, I. and Rojas-Hidalgo, E. (1992). Carotenoid composition in raw and cooked Spanish vegetables, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **40**(11): 2135-2140.
 - 31.Grassmann, J., Schnitzler, W.H. and Habegger R., (2007). Evaluation of different coloured carrot cultivars on antioxidative capacity based on their carotenoid and Phenolic contents. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 58(8):603-611.
 - 32.Harborne, J.B. (1976). A unique Pattern of anthocyanins in *Daucus carota* and other Umbelliferae, *Biochemical Systematics and Ecology*, 4(1): 31-35.

- 33.Hart, D.J. and Scott, K.J. (1995).Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK. *Food Chemistry*, 54: 101-111.
- 34.Hejazi, M., (2016).Preparation of different formulae from quinoa and different sources dietary fiber to treat obesity in rats. *Journal Of Nature and Science* 14(2):55-65.
- 35.Hernández-Ortega, M., Ortiz-Moreno, A., Kissangou, G., Necoechea-Mondragon, H. and Sanchez-Pardo, M. E.(2013).Microwave Dried Carrot Pomace As A Source Of Fiber And Carotenoids. *Journal of food and nutrition science*,4(10):1037-1046.
- 36.Holland, B., Unwin, J.D. and Buss, D.H. (1991). *Vegetables, herbs and spices Fifth supplement to McCance and Widdowson's*, London.
- 37.Hosamani, R., Jagadeesh, S.I., Suresha, G.J. and Tummaramatti, S. (2016) . Fortification of Carrot, Jackfruit and Aonla Powder to Enhance Nutritional and Sensory Qualities of Sweet Biscuits. *Journal of Nutritional Health and Food Engineering*, 4(3): 2373-4310.
- 38.Howard, F.D., MacGillivray, J.H. and Yamaguchi, M. (1962). Nutrient composition of fresh California grown vegetables, *Bull Nr 788, Calif Agric Expt Stn, University of California, Berkeley*.
- 39.Hussein, M. A., Yonis, A. A. M. and Abd El - Mageed H. A.,(2013). effect of adding carrot Powder on the rheological and sensory Properties of Pan bread, *Journal of Food and Dairy Science, Mansoura University*,4 (6): 281 – 289.
- 40.Jones, M.G., (2009). Formation of vegetable flavour. In: *Fruit and vegetable flavour – Recent advances and future Prospects*. Ed. B. Brücker, W.S. Grant. Wood head Publ.
- 41.Kalra, C.L., Kulkarni, S.G. and Berry, S.K.(1987). The carrot-a most Popular root vegetable. *Indian Food Pack*; 41(6): 46–73.
- 42.Kaur, G., Jaiswal, S.P., Brar, K.S. and Kumar, J.C. (1976).Physico chemical characteristics of some important varieties of carrot. *Indian Food Fack*; 30(2): 5–8.
- 43.Kjellenberg, L. (2007).Sweet and bitter taste in organic Carrot, *Faculty of landscape Planning, Horticultural and Agricultural sciences, Swedish, Alnarap*.

- 44.Kochar, G.K. and Sharma, K.K., (1992). Fiber content and its composition in commonly consumed Indian vegetables and fruits. *Journal of Food Science and Technology*, 29(3): 187-188.
- 45.Kumar, N. and Kumar, k., (2011)^a. Development of Vitamin and Dietary Fibre Enriched Carrot Pomace and Wheat Flour based Buns, *Journal of Pure and Applied Science & Technology*, 2(1): 107-115.
- 46.Kumar, N. and Kumar, k., (2011)^b.Development Of Carrot Pomace And Wheat Flour Based Cookies, *Journal of Pure and Applied Science and Technology*, 1(1): 5-11.
- 47.Kumari, S. and Grewal, R.B. (2007). Nutritional evaluation and utilization of carrot Pomace for Preparation of high fiber biscuits. *Journal of Food Science and Technology*,44:56–58
- 48.Lai, C. S., Hosney, R. C., and Davis, A. B., (1989). Effects of wheat bran in bread making. *Cereal Chemistry*, 66:217-219.
- 49.Lee, J.; Kim, M.; Park, K.; and Choe, E. (2003). Lipid oxidation and carotenoid content in frying oil and fried dough containing carrot Powder. *J. Food Sci.*, 68: 1248-1253.
- 50.Leja, M., Kaminska, L., Baranski, R., Kammer, D., Kramer, M., Maksy, A., Kaul, L. and carle, R., (2013). The Content Of Phenolic Compound And Radical Scavenging Activity Varies With Carrot Origin And Root Colour.Plant food for human Nutrition, *Journal of Dordrecht Netherlands*,68(2):163_170.
- 51.Li, H., Deng, Z., Zhu, H., Hu, C., Liu, R.,Young, J.C. and Tsao, R. (2012). Highly Pigmented vegetables: Anthocyanin compositions and their role in antioxidant activities. *Food Research International* 46: 250–259.
- 52.Lutz, M. and Hernandez, J.(2015).Phenolic Content And Anti Oxidant Capacity In Fresh And Dry Fruit And Vegetables Grown In Chile, *Journal of Food*, 13(4):541-547.
- 53.Marinova, G. and Batchvarov, V. (2011).Evaluation op the methods por determination op the pree radical scavenging activity by DPPH. *Bulgarian Journal Of Agriculture Science*,17(1):11-24.
- 54.Maurya, P. and Singh, M. (2013).Incorporation of carrot Powder with refined wheat flour for the Preparation op bread and its evaluation. *Asian Journal Op Home Science*,8 (2): 617-619.
- 55.Montilla, E. C., Arzaba, M. R., Hillebrand, S.,and Winterhalter, P. (2011). Anthocyanin composition of black carrot (*Daucus carota* ssp.

- sativus var. atropurpureus Alef.) Cultivars Antonina, Beta Sweet, Deep, Purple and Purple Haze. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59:3385–3390.
56. Nagarajaiah, S. B. and Prakash, J. (2015). Nutritional composition, acceptability, and shelf stability of carrot Pomace-incorporated cookies with special reference to total and β -carotene retention, *Journal of Cogent Food and Agriculture*, 1(1):1-10.
 57. Nawirska, A. and Kwasniewska, M. (2005). Dietary fiber fractions from fruit and vegetable Processing waste. *Journal of Food Chemistry*, 91:221–225.
 58. Nicolle, C., Simon, G., Rock, E., Amouroux, P. and Remesy, C. (2004). Genetic Variability Influences Carotenoid, Vitamin, Phenolic And Mineral Content In White, Yellow, Orange, Purple And Dark-Orange Carrot Cultivars. *Journal Of American Society For Horticultural Science*, 129:523-529.
 59. Oshawa, K. , Chinen, C., Takanami, S. and Kuribayashi, K., (1995). Studies on effective utilization of carrot Pomace. II. Effective utilization to cake, dressings and Pickles. *International Journal of Food Science and Technology*(23):15-18.
 60. Oviasogie, O.P. , Okoro D. and Ndiokwere, C.L. (2009) .Determination of total Phenolic amount of some edible fruits and vegetables. *African Journal of Biotechnology*, 8:2819–2820.
 61. Pandey, A., Kumar A. and Mishra, A. A. (2016). Development And Qualitative Estimation Of High Fibre Enriched Bread Fortified With Carrot Pomace, *Food Science Research Journal*, 7(1):51-56.
 62. Pieszka, M. , Gogol, F. and Fietras, F. (2015). Valuable components of dried Pomaces of chokeberry, black currant, strawberry, apple and carrot as a source of natural antioxidants and nutraceuticals in the animal diet, *Annual of Animal Science*, 15(2): 475–491.
 63. Prakash, O. and Mishra, A. A. (2015). Physico Chemical and Sensory Characteristics of Wheat Flour Bun Supplemented with Carrot Pomace Powder. *International Journal of Students' Research In Technology and Management*, 3(8):445-447.
 64. Priecina, L., Karklina, D. (2014). Natural Antioxidant Changes in Fresh and Dried Spices and Vegetables. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering* , 8(5): 492-496.

- 65.Sabanis, D., Lebesi, D. and Tzia, C.(2009).Effect of dietary fibre enrichment on selected Properties of gluten-free bread, *LWT Food Science and Technolog*:1-10.
- 66.Salehi, F., Kashaninejad, M., Akbari, E., Sobhani, S.M. and Asadi, F. M. (2016). Potential Of Sponge Cake Making Using Infrared–Hot Air Dried Carrot. *Journal Of texture studies*.47:34-39.
- 67.Semwal, S., Chaudhary, N. and Karoulia, S. (2013). Addition of Carrot Pomace to Increase the Nutritional and Rheological Properties of Traditional Cake, *International Journal of Science and Research (IJSR)* , 5:1412-1416.
- 68.Sharma, K., Karki, S., Thakur, N. and Attri, S. (2012).Chemical Composition, Functional Properties and Processing of Carrot—A Review, *Journal of Food Science and Technology*, **49**(1): 22-32.
- 69.Sharoba, A. M., FarragAbd, M. A. and El-Salam, A. M. (2013). Utilization of some fruits and vegetables waste as a source of dietary fiber and its effect on the cake making and its quality attributes, *Journal of Agroalimentary and Technologies Technologies* ,19(4):429-444.
- 70.Shobana, M. ,Thahira, Banu, A. and Aswini, M., (2016).Nutrient Content and Functional Properties of Gluten Free Biscuit Enriched with Carrot Powder,*International Research Journal of Pharmaceutical Sciences*. 7: 01-10.
- 71.Shyamala, B. N. and Jamuna, P. (2010). Nutritional content and antioxidant Properties of Pulp waste from *Daucus carota* and *Beta vulgaris*. *Malisian Journal of Nutrition*, 16: 397-408.
- 72.Sivam , A.S., Sun-Waterhouse, D., Quek, S.Y. and Perera, C.O. (2010). Properties of bread dough with added fiber Polysaccharides and Phenolic antioxidants: A review. *Journal of Food Science*. **75**(8), 163-174.
- 73.Svensson, L. (2012).Design and Performance of small scale sensory consumer Testes.M.sc, Swedish university of agricultural sciences, no 354.
- 74.Tanska, M ., Zadernowski,R. and Konopka, I.(2007). The quality of wheat bread supplemented with dried carrot Pomace, *Polish Journal Of Natural Sciences*,22(1): 126-136.
- 75.Thomas, S.C.L. (2008). *Vegetables and Fruits: Nutritional and Therapeutic Values*. Taylor and Francis Group, CRC Press.

- 76.Upadhyay, A., Sharma, H.K. and Sarkar, B.C. (2008).Characterization and dehydration kinetics of carrot Pomace. *Agricultural Engineering International*, 10:1–9.
- 77.USDA.(2008), National Nutrient Database for Standard Reference Release 28.
- 78.Wada, L. and Ou, B., (2002).Antioxidant Activity And Phenolic Content of Oregon Caneberries. *journal Of Agricultural And Food Chemistry*,**50**(12): 3495-500.
- 79.Yoon, K.Y. , Cha, M. , Shin, S.R. and Kim, K.S.(2005).Enzymatic Production of a soluble fiber hydrolysate from carrot Pomace and its sugar composition. *Journal of Food Chemistry* ;**92**:151–157.
- 80.Zhang, D. And Hamauza, Y.(2004).Phenolic compound and their antioxidant Properties in different tissues of carrots (*Daucus Carota* L.), *Journal of food Agriculture and environment*, **2**(1):95-100.

Abstract:

The research aimed to study the chemical characteristics and biological compounds of carrots and carrots residue and the feasibility of adding each of them separately in bakery Product at mixing ratios (5%, 10% and 15%) of wheat flour.

Analysis results of mixing wheat flour which used in the cake and Pan bread industry with carrot flour or carrot residue flour showed an increase in moisture, ash, fiber, total Phenolic and antioxidant activity with increasing the mixing ratios from 5% to 15%, the moisture content was increased by 16.21% in cake with carrot flour 15% and by 32.77% in the cake with carrot residue flour 15%.

The ash content was increased by 40.31% in supplemental cake with 15% carrot flour and 54.26% in supplemental cake with 15% carrot residue flour. The crude fiber content was increased by 15.76 double in supplemental cake with 15% carrot flour and by 7.29 double in supplemental cake with 15% carrot residue flour compared to the control cake.

The content of Phenolic compounds and antioxidant activity increased in supplemental cake samples with carrot flour or carrot residue flour with increasing mixing ratio from 5% to 15%.

Supplementantation of wheat flour which used in Pan bread industry with 15% mixing ratio of carrot flour resulted in increasing the content of moisture by 24.62% in supplemental Pan Bread with 15% carrot flour and 24.60% in supplemental pan Bread with 15% carrot pomace flour, The ash content was also increased by 1.73 double in supplemental Pan Bread with 15% carrot flour and 2.01 double in supplemental Pan Bread with 15% carrot residue flour. Its also observed that The crude fiber content was increased by 5.53 double in supplemental Pan Bread with 15% carrot flour and by 10.1 double in supplemental Pan Bread with 15% carrot residue flour compared to the control cake. The content of Phenolic compounds and antioxidant activity increased in supplemental cake samples with carrot flour or carrot residue flour with increasing mixing ratio from 5% to 15%, The results also showed according to colour indicator by using Hunter Lab increased in (a, b) values and decreased in

(L) value with increasing the mixing ratios of Carrot Flour or Carrot Residue Flour.

Results of the sensory evaluation showed significant differences in supplimatntation with Carrot Flour or Carrot Residue Flour. Samples with 10% carrot flour or 10% carrot residue flour and the Pan bread samples with 10% carrot flour and 5% carrot residue flour show the highest acceptance compare to other samples.

Microbial test (total count, yeasts and Fungs) of the cakes and Pan bread with carrot flour or carrot residue flour which stored under refrigeration for 5 days showed that the samples conform to the Syrian standard of each type.

Economic efficiency study showed that using carrot residue flour in production of cake and Pan bread achieved higher economic efficiency compared with using carrot flour.

Keywords: Carrot, Carrot Residue, Chemical characteristics, Biological Compounds, Cake, Pan Bread, Total Phenolic, Antioxidant Activity, Sensory Evaluation, Microbial Content, Economic Efficiency.