



المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن
وكالة الدراسات العليا والبحث العلمي
عمادة الدراسات العليا
كلية الاقتصاد المنزلي بالرياض

إنتاج منتجات غذائية جديدة من التمور ودقيق بذور السمح باستخدام الأفران والتقنية الحديثة (البثق الحراري)

رسالة مقدمة إلى/ قسم التغذية وعلوم الأطعمة
للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد المنزلي
الفرع: التغذية وعلوم الأطعمة (تخصص : الصناعات الغذائية)

إعداد

المحاضر/ فاطمة بنت علي بن غرم الله الغامدي

إشراف

د. إبراهيم بن محمد عبدالعزيز الرقيعي

أستاذ بحث الغذاء والتغذية المشارك

بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

د. نبيلة بنت مصطفى محمد رشوان

أستاذ التغذية وعلوم الأطعمة المشارك

بقسم/ التغذية وعلوم الأطعمة بالكلية

1431هـ - 2010م



اعتماد لجنة المناقشة والحكم

(دكتوراه)

نوقشت رسالة الطالبة : فاطمة بنت علي الغامدي بتاريخ: 1431/11/26هـ وتكونت لجنة

المناقشة والحكم من الأساتذة :

م	الاسم	المرتبة العلمية/ التخصص	الجهة	صفه
1-	أ. د. رمضان بن أحمد عبدالغني حبيبة	أستاذ/ كيمياء	جامعة القصيم/ كلية الزراعة	ممتحن
		وتقنية الأغذية	والطب البيطري	خارجي
2-	د. هند بنت مبارك باخشوين	أستاذ مشارك/	جامعة الأميرة نورة بنت	ممتحن
		تغذية وعلوم أطعمة	عبدالرحمن كلية الاقتصاد المنزلي	داخلي
3-	د. إيمان بنت عبدالرحمن الشهري	أستاذ مشارك/	جامعة الأميرة نورة بنت	ممتحن
		تغذية وعلوم أطعمة	عبدالرحمن كلية الاقتصاد المنزلي	داخلي
4-	د. نبيلة بنت مصطفى رشوان	أستاذ مشارك/	جامعة الأميرة نورة بنت	مقرر
		تغذية وعلوم أطعمة	عبدالرحمن كلية الاقتصاد المنزلي	
5-	د. ابراهيم بن محمد الرقيعي	أستاذ مشارك/	مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم	مقرر
		كيمياء حيوب والتقنية		

قرار اللجنة منح الطالبة درجة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد المنزلي الفرع: التغذية وعلوم الأطعمة

تخصص : الصناعات الغذائية

تاريخ موافقة مجلس الكلية على المنح : 1431/12/25هـ

عميدة الكلية

ختم الكلية

وكيلة الكلية للدراسات العليا

د. هدى بنت سلطان التركي

د. ليلي بنت عامر القحطاني

الخلاصة

الغامدي، فاطمة بنت علي. إنتاج منتجات غذائية جديدة من التمر ودقيق بذور السمح باستخدام الأفران والتقنية الحديثة (البثق الحراري). (1431هـ - 2010م)
إشراف: د. نبيلة بنت مصطفى رشوان
د. إبراهيم بن محمد الرقيعي
عدد الصفحات: 158 صفحة

تهدف هذه الدراسة التي أجريت في مدينة الرياض لإنتاج منتجات غذائية جديدة (البسكويت وحبوب الإفطار) بالاستفادة من بعض الموارد الزراعية المحلية مثل نبات بذور السمح وتمر اللبانة الجافة. وقد تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة أجزاء تضمن الجزء الأول إجراء بعض المعاملات على المواد الخام، ودراسة خواصها الكيميائية قبل وبعد المعاملة، حيث تم تعريض دقيق القمح لدرجة حرارة 120°م مما أدى لتغيير خواصه الكيميائية والريولوجية. وتم تخفيف التمر عند درجة 60°م ثم طحنه وتحويله إلى بودر، واستُخدم دقيق بذور السمح بصورته الخام وبعد استخلاص 50% من الدهن. وتم في الجزء الثاني تصميم التجربة لإنتاج البسكويت وحبوب الإفطار وذلك بتقسيم العينات إلى مجموعتين باستخدام دقيق القمح المعامل بالحرارة، وحددت نسب الإحلال بالنسبة للبسكويت والإضافة بالنسبة لحبوب الإفطار بصفر، و25% و50% لبودرة التمر والنسب ذاتها لكل من دقيق السمح الخام أو منخفض الدهن. وفي المجموعة الثانية تم عمل مخلوط متكون من بودرة التمر ودقيق السمح سواء الخام أو منخفض الدهن بالنسب التالية على التوالي: (25:25) و(25:50) و(50:25) و(50:50) وتم استخدام المخلوط بالنسب 50% و75% و100%، وخبزت عينات البسكويت في فرن كهربائي على درجة حرارة 130°م لمدة 20 دقيقة أما عينات حبوب الإفطار فقد أنتجت باستخدام جهاز البثق الحراري ثنائي البرمجة. وبناء على النتائج حددت أفضل العينات من كل مجموعة تبعاً لنوع الإضافة وبلغ عددها سبعة عينات من كل من البسكويت وحبوب الإفطار. ثم تم في الجزء الثالث إجراء التحليل الكيميائي التقريبي لأفضل العينات المنتجة وتقدير السكر والعناصر المعدنية فيها، ودرست بعض الخواص

الطبيعية للمنتجات كدراسة معدل الانتشار لعينات البسكويت ومعامل التمدد والكثافة لعينات حبوب الإفطار.

وبإجراء الدراسة الحسية للمنتجات وبمقارنة نتائج التقييم الحسي لأفضل عينات البسكويت وحبوب الإفطار المنتجة من المجموعتين تبين أن إحلال بودرة التمر بنسبة 25% أو إحلال المخلوط (25% بودرة تمر و25% دقيق بذور السمح الخام و50% بودرة التمر و25% من دقيق السمح الخام) بنسب 50% و75% على التوالي، أدى لرفع التقبل العام لعينات البسكويت ومعدل الانتشار مقارنة بالعينتين الضابطين، وارتفعت نسبة الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والسكروروز في العينات المستخدمة فيها المخلوط، في حين ارتفع الحديد والنحاس والبروتين الخام في العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من دقيق السمح منخفض الدهون وارتفعت الألياف الخام في العينة المنتجة بإحلال المخلوط بنسبة 50% وكانت نسبة البروتين فيها مقارنة للعينتين الضابطين.

كما تشير النتائج إلى أن استخدام بودرة التمر أو دقيق بذور السمح أو مخلوط منهما أدى لرفع تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية لعينات حبوب الإفطار وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في جميع الخصائص الحسية، وأشارت النتائج إلى أن العينتين المنتجتين بنسبة إضافة 75% و100% بمخلوط (50:25% و50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهون على التوالي) كانت الأفضل في التقبل العام كما حسنت إضافة المخلوط بالنسب المختلفة أو إضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهون فقط بنسبة 50% من معامل التمدد والقيمة الغذائية للمنتجات والعناصر المعدنية، وارتفعت نسبة السكروروز في العينة المنتجة بنسبة إضافة 50% من بودرة التمر فقط.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي يسر لي إتمام هذه الرسالة، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين..... وبعد

يسرني أن أتقدم ببالغ الشكر وعظيم التقدير والامتنان للمشرفين على هذه الرسالة لما بذلاه من جهد كبير وما قدماه من العلم والمعرفة والخبرة والنصح والتوجيه والمتابعة المتواصلة، فخالص الحب والدعاء للدكتورة نبيلة بنت مصطفى رشوان لتوجيهاتها المستمرة وجهودها المبذولة في تقديم كل دعم يثري البحث وإشرافها على كتابة البحث وسعيها المتواصل لانجازها، وجزيل التقدير لمن لا تستوفي الكلمات شكره والثناء عليه بعد شكر الله الدكتور إبراهيم بن محمد الرقيعي الذي سخر جهده ووقته لإتمام هذه الرسالة وأثرها بأفكاره وتوجيهاته وكتبه وإشرافه على خطوات العمل وقام بتسخير جميع إمكانيات مختبرات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وتذليل الصعوبات التي واجهتنا بإذن الله، فجزاه الله خيراً على كل ما قدم. وأتوجه بخالص الشكر إلى لجنة المناقشة على قبول مناقشة هذه الرسالة وإثرائها بتوجيهاتهم وإرشاداتهم.

وأقدم جزيل الامتنان والشكر لإدارة جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن ولوكالة الدراسات العليا والبحث العلمي لدعمهم وتشجيعهم المتواصل لطالبات الدراسات العليا للارتقاء بمستوى البحث العلمي. وخالص شكري ودعواتي الصادقة بالتوفيق لوكيمة عمادة الدراسات العليا سابقاً للدكتورة إيمان بنت عبدالرحمن الشهري لما بذلته من جهد كبير في دعم هذه الرسالة وانجازها ولتوجيهها الودود لي ولثقتها بطالبتها، وللوكيلة حالياً الدكتورة هدى بنت أحمد العامر خالص تقديري واحترامي، وكل التقدير لعميدة كلية الاقتصاد المنزلي الدكتورة هدى بنت سلطان التركي وسابقاً للدكتورة حصة بنت صالح المالك ووكيلة الكلية للشئون المالية والإدارية حالياً الدكتورة منال بنت لالوايت خالد أنفنان وسابقاً للدكتورة لطيفة بنت محمد العبودي ووكيلة الكلية لشؤون الطالبات والاختبارات الدكتورة صيته بنت محمد المطيري ووكيلة الكلية للدراسات العليا الدكتورة ليلي بنت عامر القحطاني وسابقاً للدكتورة نادية بنت محمود انديجاني لمساندتهن الدائمة وتعاونهن المستمر مع جميع طالبات الدراسات العليا، وإلى رئيسة

قسم التغذية وعلوم الأطعمة الدكتورة منيرة بنت عثمان الجبير وسابقاً الدكتورة فريدة بنت عبدالله الفردوس وجميع أعضاء الهيئة الإدارية والتعليمية.

كما أتقدم بالشكر والتقدير لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية لما قدمته من دعم مادي لهذا البحث (أط-16-23) وما وفرته من إمكانيات وتسهيلات لإجراء وتصنيع العينات الغذائية، وخص بالشكر الدكتور إبراهيم بن محمد الرقيعي، والشكر موصولاً لجميع فنيي مختبر الغذاء والتغذية في المدينة ومن ساهم في التقييم الحسي للعينات. ووافر وجزيل الشكر لجامعة الملك سعود ممثلة في وكيل قسم علوم الأغذية والتغذية سابقاً الدكتور عدنان بن سالم باحابر والأستاذة أمل بنت عائض القحطاني والأستاذ إدريس بن شعبان أبو سلطان، ولكلية التربية للأقسام العلمية ممثلة في عميدة الكلية وجميع أعضاء مختبرات سمو الأميرة الجوهرة بنت فهد آل سعود لتسهيل إجراء التحاليل الكيميائية.

وكل الشكر وعريض الدعاء لمن تقف عبارات الشكر غاضة الطرف أمامهما، لمن أشغلني الحياة عن أداء حقهما وبرهما، لوالدي رحمه الله الذي شاطرنى حياتي وشاطرنى العمل في هذه الرسالة ولكن سبق عليه الأجل قبل إتمامها فغفر الله له، وإلى والدتي أمد الله في عمرها على طاعته، التي حفتني بحبها ورعايتها وتوجيهاتها، أقدم لهما حباً وامتناناً دائماً وأسأل الله أن يجعل ثواب هذه الرسالة في موازين حسناتهم، ولأفراد عائلتي لوقوفهم معي وتواجدهم وتشجيعهم الدائم لي وخص بالشكر أخي محمد والابنة هدى. والشكر موصولاً لسعادة المهندس احمد الدرعان مدير إدارة الطرق بمنطقة الجوف والأستاذ مرشد الشراري لتوفير بذور السمح من المنطقة الشمالية. وجميع من شارك في التقييم الحسي من أعضاء الهيئة التعليمية والإدارية ومن قدم لي الدعم والمساعدة والدعوة الصادقة فلجميع جزيل الشكر وخالص التقدير، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الخلاصة.....	أ
شكر وتقدير	ج
فهرس المحتويات.....	هـ
قائمة الجداول.....	ي
قائمة الأشكال	ل
قائمة الملاحق.....	ن
الفصل الأول: المقدمة	
المقدمة ومشكلة الدراسة.....	1
أهمية الدراسة.....	4
أهداف الدراسة.....	4
مصطلحات الدراسة.....	6
الفصل الثاني: الدراسات السابقة	
أولاً: البوليمرات.....	
-البوليمرات الحيوية.....	8
-البوليمرات الحيوية.....	9
-البروتينات (الببتيدات العديدة).....	9
-بروتينات القمح.....	10
-الكربوهيدرات (السكريات العديدة).....	15
-النشا.....	16
ثانياً: المواد الخام المستخدمة في الدراسة	
-دقيق القمح.....	20
-التمر.....	24
-تمر اللبانه.....	28
-بذور نبات السمح.....	28

تابع قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
ثالثاً: التركيب الكيميائي للمواد الخام.....	31
رابعاً: إنتاج المنتجات الغذائية الجديدة (البسكويت وحبوب الإفطار).....	33
- طرق الإنتاج.....	33
1- عملية الخبز التقليدية بالأفران.....	33
- إنتاج البسكويت.....	34
2- عملية التصنيع بالبتق.....	38
- عملية البثق و خواص المنتج النهائي.....	43
- حبوب الإفطار.....	45
الفصل الثالث: أدوات وطرق البحث	
منهج الدراسة.....	48
حدود الدراسة.....	48
أولاً: عينة البحث.....	48
1-المواد الغذائية الخام المستخدمة في الدراسة.....	48
أ-دقيق القمح.....	48
ب-دقيق القمح المعامل بالحرارة.....	48
ج-بودرة تمر اللبانة.....	49
د-دقيق بذور نبات السمح.....	49
هـ- دقيق بذور نبات السمح منخفض الدهون.....	49
2- المنتجات الغذائية الجديدة.....	49
ثانياً: طرق البحث.....	51
-ملخص طريقة العمل.....	51
1-دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمواد الخام.....	52
أ-التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المواد الخام.....	52

تابع قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
-تقدير السكريات في بودرة التمر.....	53
ب-دراسة الخواص الطبيعية (الاختبارات الريولوجية لدقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل).....	53
-معايير جهاز الفارينوجراف.....	53
-معايير جهاز الأميلوجراف.....	54
2- إنتاج البسكويت وحبوب الإفطار.....	54
أ. إنتاج البسكويت.....	54
ب. إنتاج حبوب الإفطار.....	56
- التقييم الحسي للمنتجات.....	59
3- دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتجات المختارة.....	59
أ. التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المنتجات.....	59
ب. تقدير السكر في المنتجات.....	59
ج. تقدير العناصر المعدنية في المنتجات.....	59
د. الخواص الطبيعية للمنتجات.....	60
-معدل الانتشار للبسكويت.....	60
-معامل التمدد لحبوب الإفطار.....	60
-الكثافة النوعية لحبوب الإفطار.....	60
ثالثاً: التحليل الإحصائي.....	60
الفصل الرابع: النتائج والمناقشة	
أولاً: الدراسة الكيميائية والطبيعية للمواد الخام.....	61
1- التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المواد الخام	61
أ. العناصر الغذائية الأساسية في دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل.....	61
ب. العناصر الغذائية الأساسية في بودرة تمر اللبنة.....	62

تابع قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
63	-محتوى بودرة تمر اللبانة من السكريات
64	ج.العناصر الغذائية الأساسية في دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن.....
	2- دراسة الخواص الريولوجية لدقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل.....
66	.....المعامل
66	.....أ.معايير الفارينوجراف
67	.....ب. معايير الأميلوجراف
71	.....ثانياً: نتائج التقييم الحسي للمنتجات
71	1. عينات البسكويت.....
	أ. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الأولى.....
71	.....-عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر....
	.....-عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....
73	.....ب. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الثانية.....
81	.....-عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....
84	.....ج. مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات البسكويت المختارة
91	2. عينات حبوب الإفطار.....
	أ. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الأولى.....
91	.....-عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر..
	.....-عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....
95	.....ب. نتائج التقييم الحسي للمجموعة
100	

تابع قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
	-عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من
100	بودرة التمر مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....
107	ج. مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المختارة.....
111	ثالثاً: دراسة الخواص الكيميائية و الطبيعية للمنتجات المختارة.....
111	1- الخواص الكيميائية لعينات البسكويت.....
111	أ. التحليل الكيميائي التقريبي لعينات البسكويت المختارة.....
112	ب. محتوى عينات البسكويت المختارة من السكروز.....
115	ج.العناصر المعدنية في عينات البسكويت المختارة.....
116	2- الخواص الكيميائية لعينات حبوب الإفطار.....
116	أ.التركيب الكيميائي التقريبي لعينات حبوب الإفطار المختارة.....
120	ب. محتوى عينات حبوب الإفطار المختارة من السكروز.....
121	ج. العناصر المعدنية في عينات حبوب الإفطار المختارة.....
123	3- الخواص الطبيعية للمنتجات المختارة.....
123	أ.معدل الانتشار لعينات البسكويت المختارة.....
125	ب.معامل التمدد والكثافة لعينات حبوب الإفطار المختارة.....
	الفصل الخامس: الملخص والتوصيات
128	الملخص.....
138	التوصيات.....
	المراجع
139	المراجع العربية.....
145	المراجع الأجنبية.....

الملاحق.....

س

I

.....الخلاصة باللغة الإنجليزية.....

قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
33	التركيب الكيميائي لأنواع مختلفة من التمور.....	جدول (1)
	نسب إحلال بودرة تمر اللبانة ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن	جدول (2)
55	بدلاً عن دقيق القمح في عينات البسكويت.....	
	نسب إضافة بودرة تمر اللبانة ودقيق السمح الخام أو منخفض الدهن إلى	جدول (3)
58	دقيق القمح في عينات حبوب الإفطار.....	
	التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في دقيق القمح	جدول (4)
62	المعامل بالحرارة وغير المعامل.....	
	التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في بودرة تمر	جدول (5)
63	اللبانة.....	
64	محتوى بودرة تمر اللبانة من السكريات.....	جدول (6)
	التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في دقيق بذور نبات	جدول (7)
65	السمح الخام ومنخفض الدهن.....	
68	معايير الفارينوجراف لعجائن دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير معامل...	جدول (8)
68	معايير الأميلوجراف لعجائن دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير معامل....	جدول (9)
	التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة	جدول (10)
74	مع بودرة التمر.....	
	التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة	جدول (11)
78	مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	
85	التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة	جدول (12)

مع مخلوط من بودرة التمر و دقيق بذور السمح الخام أو منخفض
الدهن.....

تابع قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
89	مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات البسكويت المختارة	جدول (13)
93	التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر.....	جدول (14)
97	التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	جدول (15)
104	التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	جدول (16)
109	مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المختارة	جدول (17)
113	التحليل الكيميائي التقريبي لعينات البسكويت المختارة.....	جدول (18)
114	محتوى عينات البسكويت المختارة من السكروز.....	جدول (19)
116	العناصر المعدنية في عينات البسكويت المختارة	جدول (20)
119	التحليل الكيميائي التقريبي لعينات حبوب الإفطار المختارة	جدول (21)
121	محتوى عينات حبوب الإفطار المختارة من السكروز.....	جدول (22)
123	العناصر المعدنية في عينات حبوب الإفطار المختارة	جدول (23)
125	معدل الانتشار لعينات البسكويت المختارة	جدول (24)
127	قيم معامل التمدد والكثافة النوعية لعينات حبوب الإفطار المختارة	جدول (25)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
18	مكونات النشا (الأميلوز والأميلوبكتين).....	شكل (1)
30	نبات السمح.....	شكل (2)
50	خطوات إنتاج بودرة تمر اللبانة.....	شكل (3)
69	معايير الفارينوجراف لدقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة.....	شكل (4)
70	معايير الأميلوجراف لدقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة.....	شكل (5)
75	النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر.....	شكل (6)
75	النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر.....	شكل (7)
79	المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	شكل (8)
80	عينات المجموعة الأولى من البسكويت.....	شكل (9)
86	النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر و دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	شكل (10)
86	منخفض الدهن.....	شكل (11)
87	عينات المجموعة الثانية من البسكويت.....	شكل (12)
90	مقارنة نسب التقبل لعينات البسكويت المختارة.....	شكل (13)
94	النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر.....	شكل (13)
94	النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	شكل (13)
98	الدهن.....	شكل (13)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
105	النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن.....	شكل (15)
106	عينات المجموعة الثانية من حبوب الإفطار	شكل (16)
110	مقارنة نسب التقبل لعينات حبوب الإفطار المختارة.....	شكل (17)

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
ملحق (أ)	التجارب المبدئية لإنتاج عينات البسكويت وحبوب الإفطار.....	س
ملحق (ب)	صور عينات البسكويت المنتجة في التجارب المبدئية.....	غ
ملحق (ج)	صور عينات حبوب الإفطار المنتجة في التجارب المبدئية.....	أ أ
ملحق (د)	نسب المواد الخام ومعايير التشغيل جهاز الباثق لعينات حبوب الإفطار المنتجة في الدراسة.....	ج ج
ملحق (هـ)	استمارة التقييم الحسي.....	هـ هـ

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

المقدمة ومشكلة الدراسة:

تعتبر عملية إنتاج وتطوير منتج غذائي من العمليات المعقدة، إذ لا بد أن يتوفر في المنتج شروط متعددة منها أن يكون آمن ومغذي واقتصادي ومقبول اجتماعيا (Edinburgh, 2004). ويعتمد إنتاج أنواع مختلفة من الأغذية المصنعة والمبثوقة Extrudates من الحبوب على عملية تمدد البوليمرات الطبيعية (مثل النشا والبروتينات) ويسهم الفهم الجيد لآلية التمدد والعوامل المؤثرة عليه في معرفة كيفية تكون القوام المهش وتحسين تقبل المنتجات (Moraru & Kokini, 2003). وتحتوي جميع الحبوب وبنسب مختلفة على النشا والبروتين والدهون وغيرها من المركبات، ويعد القمح أكثر الحبوب استخداما ويمثل النشا والبروتين المكونين الرئيسيين في حبة القمح والتي تتميز عن الحبوب الأخرى ببروتين الجلوتين الذي له أهمية كبيرة في بناء الهيكل الشبكي للمنتجات، ويتكون بعد مزج الدقيق بالماء واتحاد كل من بوليمر الجلليادين الذي يسهم في خصائص اللزوجة Viscosity والمطاطية Extensibility للعجين وبوليمر الجلوتينين الذي يسهم في مرونة Elasticity وقوة العجين Dough Strength. كما تتكون حبيبات النشا من بوليمرات الأميلوز والأميلوبكتين. وتتأثر هذه البوليمرات بعمليات التحويل المختلفة مثل التحويل الحراري والميكانيكي مما يغير من تركيبها وخواصها الطبيعية وبالتالي تتغير الصفات الريولوجية وخواص المنتجات النهائية. وتؤدي التفاعلات التي تحدث على مستوى الجزيئات خلال عمليات التصنيع إلى تحسين خواص المواد وبالتالي قوام المنتجات النهائية، ومن تلك التفاعلات التي تحدث لبروتينات القمح تفاعل الجلليادين والجلوتينين وإعادة توجيه Re-Orientation الجلوتينين بواسطة التفاعلات التبادلية للروابط الكبريتية S-S interchange

(Graveland et al., 1993). وتؤثر التفاعلات التي تؤدي إلى هدم أو تكوين روابط الكبريت الثنائية S-S بدرجة كبيرة في القابلية للذوبان حيث تحدد نوعية الحرارة ومدة التعرض لها مدى حدوث بلمرة لجزيئات الجلوتين وبالتالي زيادة الحجم الجزيئي لها وانخفاض درجة ذوبانها. وتخضع حبيبات النشا خلال المعاملات الحرارية لتغيرات بنائية Structural Changes تعتمد على نوع المعاملة-منها عملية جلتنة وارتشاح الأميلوز خارج الحبيبات والانصهار أو الذوبان Melting وانحلال البلمرة لجزيئات النشا وانخفاض الوزن الجزيئي له. وفي حالة دراسة هذه التغيرات في الأنظمة الغذائية المعقدة المحتوية على دقيق القمح يجب الأخذ بعين الاعتبار التفاعل بين المكونات المختلفة مثل الدهون والأملاح وكذلك نسبة الأميلوز للأميلوبكتين في نشا دقيق القمح بالإضافة إلى التحولات الحرارية للبوليمرات والتي تتأثر بالمعاملات المستخدمة.

وتتعدد العمليات التصنيعية المستخدمة في إنتاج الأغذية ومنها عملية الخبز بالأفران و التصنيع بالبخار الحراري، وتتأثر تلك العمليات بالعديد من العوامل منها التركيب الكيميائي للمواد الخام والتفاعل فيما بينها وخطوات التصنيع المختلفة ومعايير التشغيل لجهاز البثق المستخدم أثناء عملية البثق. وكذلك نوع الأفران المستخدمة وطريقة إعداد الخليط من المكونات. وخلال عملية الخبز بالأفران لمنتجات الحبوب تكون درجة الحرارة قريبة من 200°م أو أعلى لمدة دقائق محدودة تبعاً للمنتج. أما في عملية الطهي بالبثق فتعرض المواد الخام لقوة قص ميكانيكي كبيرة وعجن تحت ضغط عالي ويتم الطهي عند درجات حرارة عالية ورطوبة منخفضة في وقت قصير (Cheftel, 1986 ; Camire and Belbez, 1996)

ويختلف دور البوليمرات تبعاً لنوع العمليات التصنيعية المستخدمة، ففي عملية الخبز لعجائن البسكويت والخبز التي تتميز بالمحتوى الرطوبي المرتفع يكون للجلوتين الدور الأساسي في تكوين البناء الشبكي المستمر Continuous Network (MacRitchie, 1992). في حين يعتقد أن للنشا الدور الأهم في حال استخدام العمليات التصنيعية ذات المحتوى الرطوبي

المنخفض مثل عملية التصنيع بالبتق لإنتاج حبوب الإفطار والوجبات الخفيفة، حيث يكون النشا طور مستمر مع البروتين الموجود كطور مطوق (Chanvrier, et al., Include Phases (2005).

ويمكن بالعمليات التصنيعية السابقة إنتاج أنواع مختلفة من الكوكيز والبسكويت وحبوب الإفطار. وعادة ما يتم إضافة دقيق الحبوب مثل الدخن والشعير والأرز والبدور والبقول مثل فول الصويا والخردل إلى دقيق القمح لتحسين جودة المنتجات ورفع قيمتها الغذائية. وفي المملكة العربية السعودية استُخدم دقيق القمح ودقيق بذور نبات السمح -وهو من النباتات الصحراوية التي تنمو في شمال المملكة وتتميز بقيمة غذائية ومحتوى بروتيني عالي- في إنتاج البسكويت، ومازالت الدراسات محدودة لإدخاله في إنتاج منتجات غذائية جديدة. كما تم في دراسات أخرى (Al-Ruqaie & Nakhal (1989) و Nakhal, et al. (1989) و Mana & Mahmoud (1991) و Barreveld (1993) والعيد (1998) و Sidhu et al. (2003) إضافة التمور ومنتجاتها التحويلية مثل عجينة ودبس التمر وغيرها للمخبوزات وإحلالها بدلا عن السكرز وكمادة مكسبه للون. وتعد التمور من السلع الإستراتيجية لكون المملكة مُنتج رئيسي لها ولكونها مصدرا للطاقة والعديد من الفيتامينات والأملاح المعدنية ويبلغ الإنتاج السنوي منها 970 ألف طن (وزارة الزراعة، 2007). وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة في إنتاجها إلا أن تلك الزيادة لم يصاحبها زيادة مماثلة في التصنيع، حيث ما زالت تتركز معظم الصناعات على بعض المنتجات غير التحويلية مثل التمور المفرودة والمكبوسة والمعبأة تحت تفرغ، أما بالنسبة لمنتجات التمور التحويلية التي يمكن استخدامها كمضافات تغذوية في كثير من الصناعات الغذائية، فيتم إنتاجها في نطاق محدود بواسطة عدد قليل من المصانع (حسن، 2003). وتعد عملية البثق الحراري من أهم العمليات التصنيعية التحويلية الواعده والتي تحتاج إلى تطوير وكثير من الأبحاث التطبيقية للتمكن من الحصول على منتجات غذائية جديدة بحيث تمثل التمور ومشتقاتها احد مكوناتها الأساسية (عسيري، 2003). وقد ذكر مصيقر

(2005) أن استهلاك التمور وخاصة الجافة منها قل نسبياً نتيجة وجود السلع الغذائية الأخرى مثل الفواكه والحلويات والمشروبات. وبناء على ما سبق هدفت هذه الدراسة للاستفادة من التمور ودقيق بذور السمح واستخدامهما مع دقيق القمح في إنتاج منتجات غذائية جديدة.

أهمية الدراسة

نظراً لارتفاع القيمة الغذائية لكل من التمور وبذور نبات السمح ولقلة الدراسات في إنتاج منتجات جديدة منهما باستخدام الطرق التقليدية والتقنية الحديثة، ظهرت الحاجة للاستفادة من محتوئها الغذائي العالي، وذلك بإدخالهما معاً في عمل منتجات غذائية جديدة ذو صفات مميزة باستخدام الطرق التقليدية (الأفران) والتقنية الحديثة (البثق الحراري). وبهذا تسهم هذه الدراسة في استغلال بعض الموارد الزراعية المحلية الغنية بالعناصر الغذائية في عمل منتج غذائي جديد والارتقاء بقطاع تصنيع التمور وامتصاص الفائض منها، وكذلك إيجاد قنوات تسويق جديدة للتمور الجافة (مثل تمر اللبانة) والأنواع منخفضة الجودة والأرخص ثمناً، وبذلك يتم تنمية الطلب عليها وزيادة الكميات المستهلكة منها.

أهداف الدراسة

يعد الهدفان الرئيسيان من هذه الدراسة هما:

- 1- إنتاج منتج جديد من البسكويت من دقيق القمح المعامل بالحرارة ودقيق التمر ودقيق بذور السمح باستخدام الطرق التقليدية (الأفران).
- 2- إنتاج منتج جديد من حبوب الإفطار من دقيق القمح المعامل بالحرارة ودقيق التمر ودقيق بذور السمح باستخدام التقنية الحديثة (البثق الحراري).

وتمثلت الأهداف الفرعية في:

1. إجراء الدراسة الكيميائية والطبيعية للمواد الخام (دقيق القمح وبودرة تمر اللبانة ودقيق بذور نبات السمح) قبل وبعد المعاملات.
2. تحديد الطريقة والمعاملة المثلى لإنتاج كل من البسكويت باستخدام الأفران، وحبوب الإفطار باستخدام التقنية الحديثة (الباق الحراري).
3. إجراء الدراسة للنحواص الحسية والكيميائية والطبيعية للمنتجات الجديدة.
4. إجراء المقارنة بين المنتجات الجديدة.

مصلحات الدراسة:

– عملية البثق الحراري Thermal Extrusion Process

تعرف على أنها عملية خلط وعجن وطبخ المواد الخام حيث يتعرض المخلوط لقوى القص والضغط على درجة حرارة مرتفعة للحصول على منتج نهائي ذو صفات معينة باستخدام جهاز البثق الحراري. (عسيري، 2003)

– البثق: Extruder

يمثل جهاز البثق طريقة مستمرة تعتمد على نظام لولب معقد يدور بداخل برميل، وفيه تنتقل المواد الخام إلى منطقة الطهي حيث يتم ضغطها عند درجات حرارة وضغط مرتفع لتكوين سوائل لزجة، ثم يعمل الجهاز على تشكيلها بضغطها خلال قوالب تشكيل/فتحات صغيرة، ويتم نقل المواد وعجنها داخل الجهاز بواسطة لولب مفردة أو مزدوجة ذات حركة حلزونية. (باربوزا- كانوفاس وآخرون، 2000)

– المنتجات المبتوقة: Extruded Products (Extrudates)

تعتبر منتجات يتم إنتاجها باستخدام جهاز البثق الحراري وتكون إما جاهزة للأكل مثل وجبات الإفطار أو تكون غير جاهزة للأكل وتتطلب طهي قبل الاستهلاك مثل عصائد الشوفان. (كينت وإيفيرز ، 1420)

– الصناعات التحويلة للتمور:

تعد عمليات تصنيعية وتحويلية تجرى على تمور الدرجة الثانية فأقل، لإنتاج مشتقات التمور. مثل دبس التمر، المرابي، عجينة التمر، عصير التمر، عصير التمر الفوار، الخل، الكحول الطهي، أصابع التمر، الإنزيمات والبروتين وحيد الخلية وبعض الهرمونات، إنتاج السكر والأحماض العضوية. (عسيري، 2003)

– الصناعات غير التحويلة للتمور:

تشمل منتجات التمور المفردة (المفككة، والسائبة) والمكبوسة والمعبأة تحت تفريغ ومزالة النوى المحشوة بالمكسرات. (حسن، 2003)

–البلمرة: Polymerization

تعرف على أنها تفاعل كيميائي للجزيئات (المونومير Monomer) لتشكيل شبكات ثلاثية الأبعاد أو سلاسل البوليمر. (Charles and Carraher, 2007)

–الجلتنة : Gelatinization

هي انخيار الروابط بين جزيئات النشا في وجود الماء والحرارة نتيجة امتصاص حبيبات النشا للماء والسماح لمواقع الرابطة الهيدروجينية (الهيدروكسيل الهيدروجين والأوكسجين) لإشراك المزيد من الماء، وحدث الانتفاخ غير العكسي للحبيبات، وبالتالي يقل عدد وحجم المناطق البلورية وتزداد اللزوجة (Vaclavik and Christian, 2003)

–الخواص الريولوجية Rheology Properties

علم يهتم بتغير شكل المواد والتشوه Deformation الحاصل لها أو أنسياب الموائع وسريانها وسلوك المواد عند تعريضها لقوة ما. وفي مجال تكنولوجيا الأغذية يتضمن صفات اللدانة Plasticity الخاصة بالدهون والعجائن. (أ.بندر، 1993)

القص Shear

مصطلح يطلق على القوى التي تسبب انزلاق جزيئين متجاورين من المادة نفسها في اتجاهين متوازيين في مستوى اتصالهما. (الدهشان وآخرون، 1997)

الفصل الثاني الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

أولاً: البوليمرات

تعتبر البوليمرات مركبات كيميائية مكونة من عدد كبير من الوحدات البنائية الأساسية أو الجزيئات الصغيرة التي تسمى بالمونومير Monomer ترتبط مع بعضها بواسطة روابط كيميائية مكونة سلاسل طويلة توجد في صورة خطية Linear أو متفرعة Branched أو متشابكة Crosslinked، وقد يكون البوليمر ذو وحدات متشابهة أو مختلفة التركيب فيدعى البوليمر المتجانس Homopolymer أو غير المتجانس Heteropolymers. ويشار عادة إلى متوسط عدد الوحدات المتكررة Repeating Units بالمصطلح متوسط درجة البلمرة Degree of Polymerization ويشير انخفاض درجة البلمرة إلى انخفاض الوزن الجزيئي للبوليمر، ويطلق اسم البوليمرات القصيرة (أوليغومير) Oligomer إذا تراوحت درجة البلمرة بين 10 إلى 20، في حين تكون درجة البلمرة كبيرة في البوليمرات الاصطناعية والطبيعية. (حجازي والذياب، 2004)

وتتم البوليمرات بتغيرات فيزيائية وكيميائية عدة عند تسخينها، وتعرف مقاومتها للتغيير الكيميائي عند درجات الحرارة المرتفعة بالثبات الحراري Thermal Stability وتقسم تلك التغيرات الكيميائية إلى قسمين رئيسيين وهما: التفاعلات التي تشمل كسر السلسلة الرئيسية في البوليمر أو التفاعلات التي يمر فيها البوليمر مع احتفاظه بسلسلته الرئيسية حيث تتفكك وتنفصل بعض المحاميع الجانبية ليتحول البوليمر بعدها إلى مركب أكثر ثباتاً وفي حالات أخرى

يفقد صفة الثبات الحراري أو قابليته للذوبان، وتؤدي العوامل الميكانيكية مثل الطحن والعجن والبتق لحدوث تكسير لسلاسل البوليمر وبالتالي تغيير الوزن الجزيئي له (آتاكر، 1984).

ويمكن الحصول على البوليمرات بالصورة المحضرة (الاصطناعية) Synthetic Polymer أو من مصادر نباتية أو حيوانية وتسمى بالبوليمرات الحيوية Biopolymers. ومن الناحية الفيزيائية لا تختلف البوليمرات الاصطناعية عن الحيوية من حيث السلوك والدراسة والاختبارات، وتصنف البوليمرات الحيوية إلى ثلاثة تصنيفات رئيسية وهي: البروتينات والسكريات العديدة Polysaccharides، والأحماض النووية (البولي نيوكليوتيدات) بالإضافة إلى مواد طبيعية أخرى مثل المطاط الطبيعي والصمغ والصفوف والقطن وغيرها (Charles & Carraher, 2007).

-البوليمرات الحيوية:

-البروتينات (الببتيدات العديدة):

تعتبر البروتينات من المركبات العضوية النيتروجينية وهي عبارة عن بوليمرات ذات أوزان جزيئية عالية ولها طبيعة غروية، وتتكون من اتحاد الأحماض الأمينية مع بعضها بواسطة روابط ببتيدية مكونة الببتيدات الثنائية Dipeptide أو الببتيدات الثلاثية Tripeptide أو الببتيدات العديدة polypeptide في حالة ارتباط حمضين أميين أو ثلاثة أو أكثر على التوالي (عبدالله وآخرون، 2002).

وتحدث للبروتينات تغيرات طبيعية وكيميائية نتيجة للعديد من العوامل وتعتبر الدنترة Denaturation من التغيرات الطبيعية التي تحدث للبروتينات نتيجة تعرض جزيئاتها إلى درجات حرارة مرتفعة أو قيم متطرفة من الرقم الهيدروجيني أو المذيبات العضوية أو الأشعة ذات الطاقة

العالية، مما يؤدي إلى فقدان قابلية البروتين على الانطواء، فيتحول من الشكل الرباعي أو الثلاثي التي هي الحالة المنطوية للبروتين إلى شكل سلسلة غير منطوية، نتيجة لكسر الروابط الهيدروجينية أو الأيونية، دون حدوث هدم للروابط الببتيدية أو تغيراً في تتابع وتسلسل الأحماض الأمينية. ويؤدي تغير الشكل الطبيعي إلى فقدان البروتين لوظيفته الحيوية كلياً أو جزئياً، ويقل ذوبانها في الماء بدرجة كبيرة ويسهل ترسيبها نتيجة تغير الصفات الطبيعية وتعد الدنتره الحرارية للبروتينات تغيرات غير عكسية في البناء الجزيئي نتيجة للتسخين (أمان ويوسف، 1996).

ويعد التفاعل البني غير الإنزيمي (تفاعلات ميلارد Maillard Reaction) من التغيرات الكيميائية التي تحدث للبروتينات في وجود السكريات المختزلة وينتج عنها فقد بعض الأحماض الأمينية وتكوّن اللون البني للمنتجات المخبوزة، وهذا التفاعلات معقدة جداً وتؤثر في تكوين النكهة واللون للمنتجات حيث تتفاعل مجموعة الكربونيل Carbonyl Group في السكريات المختزلة مع مجموعة الأمين الحرة في البروتين عند التعرض لدرجات حرارة أعلى من 50°م وفي وجود محتوى مائي متوسط ومدى pH يتراوح من 4 إلى 7 (Villamiel, 2006). وأضاف ديمان (1996) بان المعاملات الحرارية المرتفعة في عدم وجود الماء تؤدي إلى حدوث تفاعلات كيميائية تتضمن عمليات هدم وإزالة للماء من السيرين والثريونين وكذلك فقدان الكبريت من السيستئين، وعمليات أكسدة للسيستئين والميثيونين، وكذلك حدوث تكوين حلقي لأحماض الجلوتاميك والأسبارتك والثريونين.

بروتينات القمح

تقسم بروتينات القمح إلى قسمين أساسيين هما: البروتينات غير الجلوتينية وتمثل (20%) من بروتينات القمح وتشمل الألبومين والجلوبيولين وتتميز بقابليتها للذوبان في الماء والمحاليل الملحية المتعادلة على التوالي. والقسم الآخر هو البروتينات الجلوتينية وتمثل (80%) من

بروتينات القمح وتكون غير ذائبة في الماء او المحاليل الملحية المخففة وتشمل الجليادين Gliadin وهو عبارة عن بروتين القمح Wheat Prolamine الذي يذوب في 70% إيثانول، أما الجلوتينين Glutenin (جلوتين القمح Wheat Glutelin) فهو يذوب في الأحماض والقلويات المخففة ولا يذوب في الكحول (Goesaert, et al., 2005) وتكون بروتينات الجليادين والجلوتينين في صورة سلاسل من الأحماض الأمينية المرتبطة مع بعضها بروابط ببتيدية، وتوجد على شكل حلزون نتيجة الروابط الهيدروجينية ويتم تثبيت الشكل الحلزوني بالروابط الكبريتية S-S (محمود وآخرون، 2001).

ويعتبر الجليادين من الببتيدات العديدة وتكون فيه جميع الروابط ثنائية الكبريت بينية Intra-polypeptide وتمثل بروتينات المونومريك Monomeric 80% من بروتيناته وتقع أوزانها الجزيئية في مدى يتراوح بين 30.000 إلى 55,000 دالتون وتصنف تبعاً لوجود الروابط ثنائية الكبريت إلى الفا وبيتا وجاما جليادين α/β -، γ -gliadins وفي حالة عدم وجود تلك الروابط يتكون أوميغا جليادين ω -gliadins، في حين تمثل بروتينات Oligomeric نسبة 20% من بروتينات الجليادين وتكون ذات أوزان جزيئية تتراوح من 100.000 إلى 500.000 دالتون، ويسمى الجليادين ذو الوزن الجزيئي العالي High Molecular Weight gliadin ويرتبط بواسطة الروابط الثنائية الكبريتية الداخلية Interchain disulfide bonds (Shewry, 2003).

وتعد بروتينات الجلوتينين بوليمرات ذات أحجام مختلفة يتراوح وزنها الجزيئي تقريباً من 500.000 دالتون إلى أكثر من عشر ملايين، وتكون الروابط الكبريتية داخل الجزيء وكذلك بين الجزيئات مع بعضها البعض، كما تعتبر من البروتينات المعقدة الموجودة في الطبيعة وذلك للمدى الكبير لأوزانها الجزيئية ولكثرة الوحدات الفرعية ولوجود الروابط التساهمية وغير التساهمية

المختلفة (الروابط الهيدروجينية غير التساهمية والروابط الأيونية والكارهة للماء) التي تعمل على تثبيت بناء البوليمر. وذكر Wang, et al. (2006) بأن الجلوتينين يحتوي على وحدات ثانوية تدعى الوحدات الثانوية (الفرعية) للجلوتينين ذات الأوزان الجزيئية المرتفعة High Molecular Weight Glutenin Subunits (HMW-GS)، في حين تدعى الوحدات الثانوية الأخرى بالوحدات الثانوية (الفرعية) للجلوتينين ذات الأوزان الجزيئية المنخفضة Low Molecular Weight Glutenin Subunits (LMWGS). وأفاد Wieser, et al. (2006) بأن الوحدات الفرعية HMW-GS تمثل بوليمر خطي مكون للسلسلة الرئيسية وتشكل الوحدات الفرعية LMW-GS بوليمرات تتفرع من تلك السلسلة.

ويسهم كل من الجليادين والجلوتينين في الخصائص الريولوجية للعجين غير أن الدراسات المختلفة أثبتت أن تأثير الجلوتينين يعد أكثر أهمية في تحديد خصائص الجلوتين وبالتالي جودة المخبوزات (Odintsova, et al., 2000). وتعتبر كميته في الدقيق ونسبته إلى الجليادين المنوميريك من العوامل المهمة في تحديد جودة العجين (Veraverbeke & Delcour, 2002). حيث يكون الجلوتينين مسئول عن مرونة Elasticity وقوة العجين Dough Strength، في حين يعمل الجليادين كملدن لذا يسهم في خصائص اللزوجة Viscosity والقابلية للتمدد (المطاطية) Extensibility لعجائن دقيق القمح (Wieser, 2007).

ونتيجة لتفاعل كل من الجليادين والجلوتينين عند إضافة الماء لدقيق القمح يتكون بروتين الجلوتين الذي يتصف بالمطاطية والمرونة وهو ما يميز دقيق القمح عن أنواع الحبوب الأخرى، ويعتبر الجلوتين غني بالجلوتامين 41% مما ينتج عنه تكوين روابط هيدروجينية في العجين خلال عملية العجن (Bushuk & Wrigley, 1974). ويحتوي الجلوتين أيضا على كميات كبيرة من البرولين ومن الأحماض الأمينية التي تحتوي على مجاميع غير محبة للماء وهي: اللايسين

والايزولايسين، وعلى كميات كبيرة نسبياً من الأحماض الأمينية الكبريتية التي تشترك في تكوين الروابط الكبريتية الثنائية للبتيدات العديدة البينية والداخلية (Belton, 1999). وبناء على تركيب الجلوتين يمكن تلخيص خصائصه الوظيفية في قدرته على تكوين الشبكة مع النشا التي تتصف بخصائص المرنة اللزجة مما يؤدي لاكتساب المحبوزات القوام المناسب للتشكيل، كما تحدث عملية تمييه (هدرته) Hydration لبروتينات القمح خلال تكون العجين ونقل الماء من الجلوتين لمكونات النشا خلال الخبز مما يؤدي لانتفاخ حبيبات النشا (Falcão-Rodrigues, et al. 2005) ويكون للجلوتين القدرة على امتصاص الماء وربطه، كما يمكن للدهون أن ترتبط جزئياً ببروتينات العجين، وتغير من خصائص القوام للمنتجات المخبوزة. وتعمل دنترة البروتين بالحرارة وتحول الشبكة إلى كتلة ثابتة أثناء الخبز أو التعرض للبخار على تشكيل القوام والاحتفاظ بشكل المنتجات المخبوزة (Khan & Nygard, 2006).

وتستخدم المعاملات الحرارية والإنزيمية لتغيير الخواص الوظيفية للجلوتين (القوة وإكساب القوام والذائبية والارتباط بالمكونات الأخرى) (Maningat & Bassi, 1997). وهناك اهتمام بدراسة تأثير الحرارة وفهم التغيرات التي تحدث لبروتينات الجلوتين وعلى أوزانها الجزئية المختلفة. حيث ذكر (Dahle 1971) أن تعريض بروتين القمح للحرارة يقلل من ارتباط البروتين بالنشا وبالتالي تقليل التفاعل بينهما. وبين Booth, et al. (1980) أن دنترة الجلوتين بالحرارة تؤدي إلى تجمعهم، وتغير نتيجة لذلك الخواص الريولوجية للعجائن ومطاطية الجلوتين. وأفاد (Weegels & Hamer 1998) أن المعاملة الحرارية خلال عمليات التصنيع مثل تخفيف الدقيق والبقث وعملية الخبز تحدث تغيرات في بناء الجلوتينيين ووظائفه. وهذه التغيرات مسؤولة عن خفض امتصاص البروتين للماء ونتيجة لذلك يكون الماء متاح للنشا (Mohamed, et al., 2004).

وأشار Kovacs, et al. (2004) إلى أن للجليادين ثبات حراري مرتفع مقارنة بالبوليمرات عالية الوزن الجزيئي، حيث تؤدي بروتينات المونومريك دور مهم في تخفيف Diluting تركيز بوليمرات الجلوتينيين ومنع التفاعل بين الوحدات عالية الوزن الجزيئي -HMW GS وبناء على ذلك منع تكون شبكة الجلوتين القوية يجعل الجلوتين مطاطا، حيث يأخذ وقت أطول لتشكيل شبكة جلوتين متدننرة، وفي حالة وجود كميات كبيرة من بروتينات المونومريك في الجلوتين، يكون الثبات الحراري أعلى وتستغرق مدة أطول للوصول للحد الأعلى من المرونة اللزجة، كما أن النسب المنخفضة لبروتينات المونومريك مثل الجليادين و LMW-GS إلى HMW-GS تقلل من الثبات الحراري للجلوتين المحدد لقوة الجلوتين العالية. وأفاد Singh & MacRitchie (2004) بحدوث بلمرة للجلوتينيين وزيادة في الحجم الجزيئي له عند درجات حرارة اقل من 100°م و pH=5 ، ولكن تحدث بلمرة الجليادين فقط عند درجات حرارة أعلى. ودرس Mohamed, et al. (2004) تأثير التلف الحراري Heat Damage على أصناف مختلفة من القمح الصلب في صورة حبوب ودقيق وكذلك نشا معزول، وحلل في دراسته الدقيق بالعديد من الأجهزة منها ماسح الطاقة التفاضلي Differential Scanning Calorimetry (DSC) وأظهرت النتائج أن التلف الحراري قد يؤدي إلى جعل بروتينات القمح غير ذائبة عن طريق تشكيل تكتلات، وكذلك أدى لفقد الجلوتين لمطاطيته والحد من امتصاصه للماء والتأثير الملدن للماء بالتالي تتغير الخصائص الريولوجية.

الكربوهيدرات (السكريات العديدة)

تعتبر الكربوهيدرات من أكثر المركبات العضوية شيوعا وانتشارا ويعبر عنها كيميائيا بأنها هيدرات الكربون Hydrates of Carbon ولها العديد من الوظائف الفسيولوجية والحيوية والتكنولوجية وتصنف تبعاً لدرجة بلمرتها إلى السكريات الأحادية Monosaccharide's

(وحدة واحدة) والسكريات المتعددة محدودة التسكر Oligosaccharides (من 2 إلى 10 وحدات من السكر الأحادي) (عبدالله، وآخرون، 2002).

وتعد السكريات عديدة التسكر Polysaccharides بوليمرات تتكون من أكثر من 10 وحدات من السكر الأحادي وقد تكون هذه البوليمرات متجانسة أو غير متجانسة، وتوجد في صورة سلاسل خطية Linear أو في صورة متفرعة. وتتكون السكريات العديدة من سلاسل لوحدات الجليكوسيل Glycosyl للهكسوزات أو البنتوزات ويحتوي جزئ السكر العديد على مناطق غير بلورية (امورفية) Amorphous يمكنها تكوين روابط هيدروجينية تكون أقل ثباتاً من المناطق البلورية Crystalline التي تتكون باقتراب سلاسل الجزئيات الخطية المتجانسة من بعضها وارتباطها في خطوط متوازية، مما يؤدي إلى تكوين المناطق البلورية في الجزئ وهذه المناطق لا تسهم في تكوين روابط هيدروجينية ولذا تكون غير ذائبة في الماء وثابتة جداً. ومن أهم السكريات العديدة الموجودة في الأغذية النشا والجليكوجين والسليلوز والهيموسليلوز وغيرها (أمان ويوسف، 1996).

وتؤدي السكريات عديدة التسكر دور رئيسي في تحديد الصفات الريولوجية للأغذية كصفات الصلابة والشحانة والقرمشة واللزوجة وتعتمد الخواص الوظيفية Funfunctional Properties للسكريات العديدة على الاختلاف في الخواص الطبيعية والتركيب الكيميائي لها ودرجة تفرعها ونوع الرابطة الجليكوسيدية والوزن الجزئي فقد توجد في صورة غير قابلة للذوبان Insoluble مثل السليلوز أو الصورة القابلة للذوبان وذات القوة الانتفاخية Swelling Power سواء في الماء الساخن أو البارد مثل النشا وصمغ الجوار، كما تؤثر درجة التفرع في خواص اللزوجة حيث تتصف محاليل السكريات العديدة ذات السلاسل المتفرعة بميل أقل

للترسيب ولزوجة أقل من مثيلاتها ذات السلسلة المستقيمة التي تعطي لزوجة وحجم أعلى (عبدالله وآخرون، 2002).

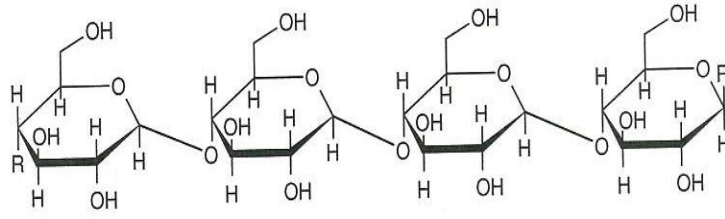
-النشا

يعتبر النشا من السكريات عديدة التسكر وهو الصورة الكربوهيدراتية المخزنة في النبات ويوجد في الطبيعة على صورة حبيبات Granules، ويتم إنتاجه من الحبوب والجزور ومن أهم مصادره الذرة والقمح، كما يمكن إنتاجه من نباتات أخرى مثل البطاطس والأرز والبنغاليا وغيرها (Karlsson, et al., 1983).

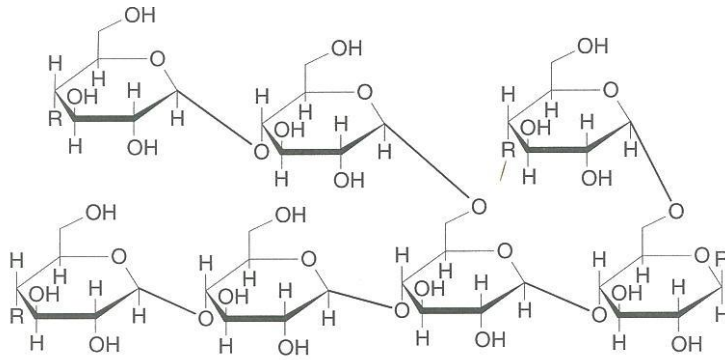
وتختلف حبيبات النشا من حيث التركيب والحجم والمظهر تبعاً لنوع الحبوب ومصدرها، وتتركب حبيبة النشا من نواة مركزية تسمى السرة Hilum محاطة بطبقات متبادلة تتكون من التركيب المتبلور جزئياً Semi-Crystalline (ذو الثبات الحراري المرتفع) وغير المتبلور Amorphous (ذو الثبات الحراري المنخفض) مما يمنحه خاصية فصل الضوء المستقطب (Cameron & Donald, 1993). وتتركب حبيبة النشا من نوعين من الجزئيات (البوليمرات) هما الأميلوز ويوجد بنسبة 25-28% والأميلوبكتين بنسبة 72-75، وغالبا ما يوجد في معظم أنواع النشا شائعة الاستخدام بنسبة 1:3 على التوالي، وقد تحتوي أنواع نشا الذرة الشمعية على نسبة 98% جزئيات أميلوبكتين فقط، في حين قد ترتفع نسبة الأميلوز في أنواع أخرى حتى 80%، وهذا الاختلاف يكسب النشا خصائصه أثناء المعاملات التصنيعية (كينت وإيفيرز، 1420 ; Guy, 2001). ويتكون الأميلوز من 500-6000 وحدة من وحدات الجلوكوز الحلقية متصلة في صورة سلسلة مستقيمة ومرتبطة عن طريق رابطة جلوكوسيدية في الوضع ألفا (1-4) (Buleon, et al., 1998 ; Shibanuma, et al., 1994). في حين يتركب جزئي الأميلوبكتين من سلاسل مستقيمة من 10-100 وحدة من

وحدات الجلوكوز المرتبطة مع بعضها برابطة ألفا (1-4) والتي تشكل 95% من تركيب الأميلوبكتين، وهذه السلاسل مرتبطة مع بعضها عند نقطة التفرع بالرابطة الجلوكوسيدية ألفا (1-6) وتمثل 5% مكونة تفرعات من السكريات العديدة تصل إلى ثلاثة مليون وحدة جلوكوز (شكل 1) (Tester, et al., 2004; Zobel, 1988). وتحليل كل من الأميلوز والأميلوبكتين ينتج المالتوز والجلوكوز وتنتج مركبات وسطية تسمى بالدكسترين (محمود وآخرون، 2001).

وتتميز حبيبات النشا بعدم ذوبانها في الماء البارد في حين تنتفخ عند التسخين حتى الوصول لدرجة حرارة التهلّم (الجلتنة) وعند تهلم حبيبة النشا تفقد خاصية فصل الضوء المستقطب نتيجة لفقد الحبيبة لبلوريتها وتبعاً لذلك تفقد الحبيبة لمعانها (أمان ويوسف، 1996). وشرح Donald (2001) عملية التهلّم بأنها حدوث انتفاخ وتمدد في المناطق غير البلورية في حبيبة النشا، مما يزيد الجهد عند السطح البيني بين المناطق البلورية وغير البلورية نظراً لأن المناطق البلورية لا تتمدد خلال عملية الانتفاخ - حيث توجد الروابط بين الأميلوبكتين في المناطق البلورية والأميلوز في المناطق غير البلورية - وعند الوصول لدرجة محددة في عملية الانتفاخ تتحطم المناطق البلورية بسرعة وبشكل غير عكسي وتبدأ عملية التهلّم وتكون عادة بين درجة حرارة 50 و 70 درجة مئوية وفي وجود محتوى



الأميلوز



الأميلوبكتين

شكل (1) مكونات النشا (الأميلوز والأميلوبكتين) (Charles and Carragher, 2007)

مائي عالي. ويصاحب عملية الانتفاخ خروج الأميلوز من حبة النشا (Han & Hamaker, 2001). وتزيد اللزوجة خلال عملية التهلم بسبب الحبيبات المنتفخة والجل المحتوي على الأميلوز الذائب (Hermansson & Kidman, 1995).

وأضاف (Tester & Morrison 1990) بان الأميلوز المرتشح يتفاعل مع السلاسل الجزيئية Molecular Chains في الأميلوبكتين لحبيبات النشا المنتفخة مكون الشبكة ثلاثية الأبعاد. ويتطلب حدوث عملية تهلم كامل للنشا في الظروف التصنيعية التي لا تحتوي على عملية قص وجود محتوى رطوبي يبلغ 70% ، في حين يتطلب حدوثها لمحتوى رطوبي منخفض في وجود القص، وفي عملية البثق تتم عملية التهلم في ظروف من الرطوبة المنخفضة وتحت تأثير القص والضغط العاليين (Qu & Wang, 1994).

ويتأثر تهلم النشا بوجود المركبات الأخرى التي تؤثر على النشاط المائي مثل السكر والبروتين والملح وتتنافس مع النشا على الماء المتاح (Wootton & Bamunuarachchi, 1980). ويمكن أن تعمل الأحماض الدهنية في حالة وجودها على تثبيط عملية انتفاخ الحبيبات، حيث تتحد مع الجزء المستقيم للسلسلة (الأميلوز) مكونة مركب معقد غير قابل للذوبان ويرجع ذلك لقدرة الأميلوز على ربط الدهون (مصطفى و خليل، 1999 وديمان، 1996) وأضاف (Bhatnagar 1993) بأنه قبل عملية التهلم تكون قدرة النشا على ربط الدهون محدودة لعدم قدرة الدهون على الاتصال مع جزيئات النشا ولكن عند حدوث انتشار للنشا يكون الأميلوز متاح لتكوين المعقد. وترتبط درجة تأثر حبيبات النشا بدرجة الحرارة ومدتها والرطوبة ونوع المعاملات الميكانيكية التي تجرى للمواد (Zobel, 1984). حيث تعتبر الحرارة الرطبة ضرورية لعملية التهلم في حين أن الحرارة الجافة تعمل على تحلل النشا وتكوين

سلاسل قصيرة من الدكسترين ويصبح أكثر ذوباناً في الماء عند الطهي (Vaclavik & Christian, 2003).

وذكر Colonna, et al. (1987) أن المعاملة الحرارية تؤثر مباشرة على الروابط التساهمية للجزيئات وان حبيبات النشا تبدأ بالتحطم تدريجياً بزيادة درجة الحرارة من 120 إلى 230 °م، وتحدث تفاعلات انحلال البلمرة في المرحلة الأولى لتكوين الدكستريانات مما يؤدي لتشكيل سكريات الاولييجو Oligosaccharides ويكون طول سلاسلها حوالي 8-12 وحدة من وحدات الجلوكوز، وينتج الدكسترين بتعريض النشا للحرارة الجافة (المحتوى الرطوبي اقل من 15%) عند درجة حرارة بين 100 و 200°م مع كميات قليلة من العوامل المساعدة.

ودرس Palav & Seetharaman (2007) تأثير حرارة الميكروويف وحرارة التوصيل على الخصائص الطبيعية والكيميائية لمعلق نشا القمح وذكر أن الزيادة التدريجية في درجة الحرارة خلال التسخين بالتوصيل تتيح الوقت الكافي لمرور حبيبات النشا بجميع مراحل التهلم مثل انتفاخ الحبيبات فقد فصل الضوء المستقطب وارتشاح الاميلوز وانطواء الحبيبات في حين انه باستخدام الميكروويف تخضع الحبيبات لزيادة سريعة في درجة الحرارة نتيجة لمعدل التسخين السريع والحركة الاهتزازية لجزيئات الماء مما يؤدي إلى تقييد لانتفاخ الحبيبات وتمزقها، وأيضا نتيجة لمعدل التسخين السريع تكون كميات الاميلوز المرتشح قليلة وشبكة الاميلوز المتكونة ضعيفة.

ثانياً: المواد الخام المستخدمة في الدراسة:

-دقيق القمح:

يعتبر القمح من أكثر الحبوب استهلاكاً في العالم، ويصنف تبعاً للفصل الذي يزرع فيه إلى القمح الشتوي والربيعي وتبعاً للون إلى الأبيض والأحمر والأصفر المائل إلى الحمرة، كما يصنف تبعاً للتركيب إلى القمح الصلب والطيحي حيث تكون في الصنف الصلب الروابط بين البروتين

والنشا قوية ونسبة البروتين مرتفعة من 10 إلى 14% و تكون نسبة النشا المتهشم بعد عملية الطحن عالية وبالتالي تزيد القدرة على امتصاص الماء. وعلى العكس من ذلك يكون القمح الطري حيث تكون الروابط بين البروتين والنشا ضعيفة وتتراوح نسبة البروتين بين 8 إلى 11% وتنخفض فيه نسبة النشا المتهشم بعد الطحن (Lukow, 2006).

وتتكون حبة القمح من أجزاء رئيسية وهي القشرة والاندوسبرم والجنين ويتم إنتاج الدقيق الكامل (البر) بواسطة طحن الحبوب كاملة وتكون نسبة استخلاصه 100%، وينتج الدقيق الأبيض عند فصل الاندوسبرم عن مكونات حبة القمح الأخرى مثل الغلاف والجنين وتختلف نسبة استخلاصه، وينتج عند خلط الدقيق الصلب مع الطري الدقيق متعدد الاستخدامات الذي يحتوي على نسبة 10,5% بروتين (Hoseney, 1994 ; Pylar 1988).

ويمثل النشا والبروتين والمحتوى المائي المكونات الرئيسية في دقيق القمح بالإضافة إلى الكربوهيدرات غير النشوية (وتشمل البنتوزانات والألياف) والدهون وجميعها تسهم في تكون العجين (Gélinas & McKinnon, 2004)

ويختلف محتوى القمح من البروتين تبعاً لاختلاف أصنافه والظروف البيئية لنموه، وتعتمد جودة بروتيناته على المحتوى الجلوتيني له وخصائصه، ويمثل بروتين الجلوتين نسبة 80% من بروتينات القمح، وتعكس جودة البروتين (الجلوتين) إلى حد ما قوة العجين التي تزيد طردياً مع محتوى البروتين، وقد يكون الجلوتين قوي وصعب التمدد ولكن لزج أو يكون ضعيف وسهل التمدد ولكن غير لزج. (Manley, 2000) ويعد البروتين مؤشر لتحديد استخدام الدقيق حيث يستخدم دقيق القمح مرتفع البروتين (الصلب) لصنع الخبز بأنواعه المختلفة، بينما يعد دقيق القمح منخفض البروتين (الطري) الأفضل في صناعة الكيك والبسكويت والمنتجات الأخرى

التي تتميز بليوننة عجائنها، أما سميد قمح الدورم فيستخدم في صنع الاسباحتي والمكرونه ويتميز بالجلوتين القوي جدا (Lukow, 2006).

ويحتوي دقيق القمح أيضاً على النشا وكذلك البنتوزانات Pentoses، ويعتبر النشا - الجزء السائد في الأندوسبرم- من أكبر مكونات حبة القمح وهو يتناسب عكسياً مع كمية البروتين (D'Appolonia, et al., 1978). وتعد البنتوزانات سكريات عديدة ذائب في الماء وتوجد في دقيق القمح بنسبة 2% إلى 3% وتتكون أساساً من الـ L-Arabinose والـ D-Xylose ومن أهم الصفات الوظيفية للبنتوزانات الذائب في الماء إكساب الخاليل اللزوجة العالية (أمان ويوسف 1996). وذكر (Amado and Neukom 1985) أنها تزيد من معدل امتصاص الدقيق للماء لدرجة تعادل عشرة أضعاف وزنها، لذا فهي تؤثر على الخواص الريولوجية وقوام العجينة وبالتالي على صفات المنتج النهائي.

وتعتبر الخواص الريولوجية للعجين من أهم العوامل المؤثرة في صفات المنتجات المخبوزة والمبثوقة، وتعتبر البروتينات من أهم المكونات التي تؤثر على لزوجة عجائن دقيق القمح، ويتم تحسين خواص الدقيق بعملية الطحن الجيد وإجراء بعض المعاملات عليه كعملية التبييض (قصر اللون) وإضافة المواد المحسنة للدقيق. (كنييت وإيفنز، 1420) كما تجرى معاملات عديدة لإضعاف قوة العجين لكي يناسب صناعة البسكويت كإحلال النشا بدلا عن الدقيق (الوصالي وبوكنان، 2002).

وكذلك أجريت بعض الدراسات التي هدفت إلى استخدام الطرق الحرارية لتغيير خواص الدقيق، فقد تعرض حبة القمح كاملة للحرارة قبل أو بعد عملية الطحن ويستخدم لذلك البخار أو الأفران التقليدية أو أفران الميكروويف كما تم في بعض الدراسات استخدام الباق الحراري لهذا الغرض (Gajula, 2007). وذكر (Manley 2000) أن الدقيق المعامل بالحرارة

Heat- Treated Flour يسمى الدقيق Inactivated Flour وان هناك زيادة في استخدامه كبديل للدقيق المعامل بغاز الكلور في عمل الكيك وأنواع من البسكويت، حيث يعمل تعريض الدقيق للحرارة على تعديل خواص النشا وإحداث الدنترة الكاملة أو الجزئية للبروتين مما يسهم في تحسين خصائص الدقيق وذلك تبعا لنوع المعاملة.

ودرس Gélinas & McKinnon (2004) تأثير الحرارة على الخصائص الريولوجية للدقيق حيث قام بتعريض الدقيق الطري لدرجة حرارة 80°م لمدة 15 دقيقة باستخدام حمام مائي دوار، ثم قام بفصل واستخلاص أجزاء الدقيق (الجلوتين، والنشا، والدهون، والأجزاء الذائبة في الماء البنتوزونات) لمعرفة تأثير الحرارة عليها، وأظهرت الدراسة أن الجلوتين المستخلص من الدقيق المعامل بالحرارة احتوى على بروتين أكثر بنسبة 86,0% مقابل 77,9% ونشا اقل 10,4% مقابل 15,1% مقارنة بالدقيق غير المعامل، كما تغيرت خواص الجلوتين نتيجة المعاملة حيث أصبح أسهل استخلاصاً وذو تركيب ضعيف ومتكسر وكانت هناك زيادة معنوية في ثبات العجين Dough- mixing Stability وزمن تكون العجين Development time .

وقام Walde, et al. (2002) بتجفيف عينات القمح باستخدام فرن الميكروويف لفترات مختلفة ثم قام بطحن العينات ودرس تأثير التجفيف بالميكروويف ووجد انه لم يكن هناك تغيير في محتوى البروتين الكلي، ولكن تغيرت الخواص الوظيفية والبنائية لبروتين الجلوتين وظهر ذلك في انعدام المرونة والمطاطية في العجين، ولم يكن هناك تماسك بين الأجزاء مع بعضها.

-التمر

تنتمي نخيل البلح إلى العائلة النخلية وتتبع جنس فينوكس Phoenix الذي يضم 12 نوعا مختلفا، والاسم العلمي لنخيل البلح هو *phoenix dactylifer L* ويعد هذا النوع من أهم أنواع النخيل التي تقع تحت هذا الجنس.

وتمر ثمار نخيل البلح بخمسة أطوار حتى يتم اكتمال نموها و نضجها وهذه الأطوار هي طور الحبابوك والكمري والخلال والرطب وطور التمر وهو الطور النهائي لنضج الثمرة، وتختلف المرحلة التي تجمع عندها الثمار حسب الصنف والغرض من استهلاك الثمار, Barreveld (1993). وبصورة عامة يتم جمع ثمار نخيل البلح خلال ثلاثة أطوار هي طور الخلال وفيه تجمع الثمار بعد وصولها إلى الحجم النهائي للثمرة، وتحول لونها للون الأصفر أو الأحمر وبعد اختفاء المادة التانيينية القابضة منها ويلاحظ في أثناء هذا الطور إن معظم السكريات تتراكم على هيئة سكروز وفي نهاية هذا الطور تزداد بسرعة كمية السكريات المختزلة. وتجمع في طور الرطب العديد من ثمار الأصناف التمور، حيث يتحول لون الثمار إلى اللون البني الغامق، وتلين وتزداد نسبة السكريات فيها بدرجة واضحة ويتحول معظم السكروز في معظم الأصناف إلى سكريات مختزلة (جلوكوز وفركتوز)، كما تختفي المادة القابضة. أما طور التمر فتجمع فيه الثمار بعد أن تقل فيها نسبة الرطوبة إلى درجة كبيرة، وتزداد نسبة السكريات، ويتحول لون الثمار إلى اللون البني الفاتح، وتصبح الثمار متماسكة ويابسة (باشة)، 1998, Dowson, (1962).

وتصنف أنواع التمور بحسب محتواها من الرطوبة أو النسبة المئوية للسكريات المتحولة في الثمرة بعد النضج الكامل إلى تمور جافة تكون صلبة البنية ويتراوح معدل الرطوبة الموجودة فيها بين 8 و10% وتمور شبه جافة وتتميز بان ملمسها متوسط الصلابة، ومحتواها من الرطوبة

من 11 إلى 16%. في حين تكون التمور اللينة ذات ملمس لين، ومحتواها من الرطوبة من 17 إلى 22% (البكر، 2002).

وتعد المملكة العربية السعودية من الدول الرائدة في زراعة النخيل وإنتاج التمور حيث يبلغ عدد أشجار النخيل في المملكة قرابة عشرين مليون نخلة ويقدر عدد أصناف التمور بحوالي 450 صنف تنتشر في المناطق الزراعية وتتميز كل منطقة بأصناف معينة، وتعد منطقة الرياض والشرقية وعسير والقصيم والمدينة المنورة من أهم المناطق في إنتاج التمور (وزارة الزراعة، 2007).

وتتركز صناعة التمور في ثلاثة أساليب رئيسية: هي صناعة تعبئة التمور وتغليفها والصناعات التحويلية وصناعة تعبئة التمور الجافة ونصف الجافة، وتعتمد صناعة تعبئة التمور وتغليفها على إبقائها سليمة، وتتضمن هذه العملية التبخير Fumigation والتدريج والتبريد والفرز والغسل والتجفيف، ويتم التعبئة بطرق مختلفة بحسب الحجم وبإشكال مختلفة كأن تكون مفككة ومصفوفة ومفرغة من الهواء ومكبوسة أو منزوعة النوى أو محشوة بالمكسرات أو الشيكولاتة. (قاسم، 2002) والأسلوب الآخر هو الصناعات التحويلية للتمور وتشمل أكثر من 45 منتجاً منها الخل والكحول الطبي والصناعي والسكر السائل ودبس التمر وعجينة وأصابع التمر والمخللات والمربيات والجلى وإدخال التمور في صناعة الخبز وفي تصنيع أغذية الأطفال وإنتاج الإنزيمات والبروتين وحيد الخلية وبعض الهرمونات والمضادات الحيوية والخمائر (المشهدى، 1423).

وقد أجريت بعض الدراسات توضح أهمية الاستفادة من التمور وتصنيعها حيث أشار العيد (2000) إلى ضرورة الاستفادة من البحوث التطبيقية في إنتاج منتجات تمور تحويلية

تتسم بقيمة تسويقية عالمية وإجراء المزيد من الدراسات لمعرفة جدواها الاقتصادية. وقام بخيت وعسيري (2009) في دراستهما بتطوير منتج ثريد التمر والذي يحتوي على 34,5% على أساس جاف من عجينة التمر باستخدام باثق حراري ثنائي البريمة وبينت النتائج أن ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض سرعة البريمة أدى إلى انخفاض المحتوى الرطوبي للمادة المبتوقة وكذلك انخفاض مركبات اللون الأساسية، وكان لارتفاع درجة الحرارة تأثير عكسي على دليل امتصاصية الماء وطردى على دليل الذوبانية في الماء.

وتم استخدام بعض المنتجات التحويلية للتمور كمضافات في صنع بعض المنتجات الغذائية. حيث قام (Al-Mana & Mahmoud 1991) باستخدام دبس التمر بدلا عن السكر بنسب صفر، 25%، 50%، 75%، 100% في إنتاج الكيك، وقام بإجراء تقييم حسي للمنتجات ووجد أن خصائص كيك الشيكولاته المضاف له 25% دبس تمر كانت مشابهة لجميع خصائص العينة الضابطة المستخدم فيها السكر، فيما عدا اللون حيث كان داكن. وذكر (Barreveld 1993) انه أمكن استبدال السكر بالدبس حتى 50% عند عمل البسكويت باستخدام دقيق القمح والشيلم دون أن تتأثر جودة البسكويت، ومن 10 إلى 15% عند استخدام الدخن و عند استبدال السكر بالدبس حتى 17% لم يحدث تغير معنوي في جودة الكيك. وتم في دراسة العيد (1998) استبدال السكر بدبس التمر في صناعة خبز الشرائح ولوحظ أن حجم الأرغفة المحتوية على الدبس كان أعلى من تلك غير المحتوية على السكر، وبينت النتائج إمكانية استخدام الدبس بنسبة 6% من وزن دقيق القمح المستعمل.

وأظهرت نتائج التقييم الحسي التي توصل لها (Sidhu et al. 2003) لعينات من الخبز استبدال فيها السكر بدبس التمر، أن العينات المستخدم فيها الدبس كانت أفضل من حيث القوام والنكهة والتقبل العام أكثر من العينة الضابطة. وقام (Al-Ruqaie & Nakhal 1989)

بإنتاج منتج جديد بخلط التمر مع اللبنة المصنعة من مسحوق حليب فرز بنسب مختلفة ثم تشكيلها وتجفيفها، واتصف المنتج بارتفاع البروتينات والسكريات والأملاح. في حين أضاف Nakhal, et al. (1989) مسحوق الحليب الفرز لعجينة التمر المصفاة وقام بتجفيفها وإنتاجها بنكهات فواكه مختلفة.

أما الأسلوب الأخير المتبع في معاملة التمور هو تعبئة التمور الجافة ونصف الجافة حيث تدخل التمور عند وصولها إلى مرحلة الجفاف في إطار هذه الصناعة، وتجري عليها العديد من العمليات المتتالية ابتداء من استلام التمر الخام حتى يتم تسويقها. وقسم الوراقي (1984) طرق تجفيف التمر إلى طرق طبيعية وذلك بتجفيف التمور بتعريضها للشمس لمدة أسبوع أو أسبوعين وتختلف المدة تبعاً لحرارة الشمس ونوع الثمار ودرجة النضج، وبعد ذلك تجمع الثمار وهي ساخنة وتترك لمدة يومين حتى تتجانس الرطوبة في الثمار ثم تفرز إلى درجتين من درجات الجودة وهما: الدرجة الأولى ناضجة نضجاً كاملاً وخالية من التلف تقريباً، والثانية هي الثمار التي جفت جفافاً شديداً وتكسب داخل أوعية أو أكياس من البولي إيثيلين، أما الطريقة الأخرى فهي تجفيف التمور صناعياً وتلخص خطواتها في استلام الثمار وتبخيرها بالغاز في غرفة مفرغة من الهواء، ثم يتم غسل الثمار وفرزها وتجفيفها عند درجة حرارة لا تزيد على 65° م أو 70° م ثم تعبئها.

وقد قام Benamara, et al. (2009) بدراسة على التمور الجافة وتأثير المعاملات الحرارية عليها حيث جفف عينات من التمر الجاف في أفران الهواء الساخن عند درجة حرارة 60° م لمدة 165 دقيقة وافران الميكروويف 350W لمدة خمس دقائق ثم طحنها وإنتاج بودرة التمر التي بلغت فيها نسبة الرطوبة 7% و5% لكلا الطريقتين على التوالي، وأفاد بأنه يمكن

استخدام بودرة التمر كبديل للسكر الأبيض وكمادة مكسبه للون وكذلك يمكن استخدامها كمادة مضافة عند تصنيع الزبادي مثلاً.

تمر اللبانة:

يوجد في المنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية أصناف عديدة من التمور، ويزرع في المدينة المنورة ما يزيد عن مأتي صنف من أشهرها العجوة والروثانه والعنبرة والحلوة والشلبي وغيرها، وتنتشر في المنطقة أصناف أخرى محدودة الأهمية من بينها صنف اللبانة، وتتميز تمور اللبانة باللون الأحمر أو الأصفر وتكون جافة وتؤكل تمر فقط (مرعي، 1971). ومنها أصناف متوسطة النضج مثل اللبانة مدني وأصناف متأخرة النضج مثل لبانه حمرا أو لبانه مطوقة ولبانه منديل (باشة، 1998).

بذور نبات السمح:

ينمو نبات السمح طبيعياً في شمال المملكة العربية السعودية وينتشر بكثرة في مدينة طبرجل بمنطقة الجوف، ويعد من النباتات الحولية العشبية المتفرعة على السطح، وينتمي إلى عائلة الايزونيات واسمه العلمي *Mesembryanthemum forsskalei* Hochst ويبلغ طوله 10 - 25 سم، وليس له أوراق واضحة وإنما تكون على شكل فروع متضخمة مليئة بالعصارة لا يزيد طولها عن 3 سم.

وتتميز بذور السمح بمقاومتها للأمراض والآفات الحشرية لكثرة الأملاح في عصارته، ويعتمد النمو الموسمي له على هطول الأمطار في فصل الربيع أما حصاده فيتم في فصل الصيف، وقد يزرع تحت الرشاش المحوري (الدريويش، 2005 و الحسن، 2002). وبذور السمح عبارة عن حبيبات صغيرة جداً ذات لون بني داكن توجد داخل كبسولات صغيرة يتم

فصلها عن الأوراق بطرق خاصة، ويمكن تخزين هذه الكبسولات لسنوات عدة، ويتم استخراج بذور السمح بوضع الكبسولات في كمية كبيرة من الماء حيث تفتتح تلك الكبسولات وتنتشر بذور السمح ويتم تصفيتها من الماء وتنخل لفصل الشوائب ثم تطحن بواسطة طواحين خاصة (الشراري، 1988). شكل (2) ويستخدم نبات السمح في الأكلات الشعبية مثل البكيلة وهي عبارة عن دقيق بذور السمح المحمص والممزوجة بالتمر والسمن، والمثقلة هي طبخ دقيق السمح مع دقيق القمح ويضاف لها السمن، وكذلك البيسيصة، والبيسة، البثولية واللهممة، وعصييدة وخبز السمح (Aljassir et al. 1995).

وقمت دراسة بعض الخواص لنبات السمح والاستفادة منه في عمل بعض المنتجات حيث قام القحطاني (2007) بدراسة الخواص التغذوية والوظيفية لمركز ومغزول البروتين ودقيق السمح منزوع الدهن ووضحت الدراسة انخفاض سعة امتصاصية الدهن وكانت أقل نسبة لذوبانية بروتين السمح عند الأس الهيدروجيني 4-5 لدقيق السمح منزوع الدهن وأعلى قيمة لقابليته للذوبان عند الأس هيدروجيني 12 إذ بلغت 70% وانخفضت قيم ثباتية الرغوة لدقيق السمح منزوع الدهن ومركز بروتين السمح وأعطى كل من دقيق السمح منزوع الدهن ومغزول بروتين السمح أدنى تركيز لتكوين الهلام وبلغت نسب النشاط الإستحلابي لدقيق السمح منزوع 36,41% في حين بلغت ثباتية دقيق السمح منزوع الدهن حوالي 41% ودرس الدرايويش (2005) تأثير المعاملات المختلفة على الخصائص الكيميائية والحويوية على دقيق بذور نبات السمح ووجد أن دقيق السمح يحتوي على نسب عالية من البروتين وتفاوتت هذه النسب نتيجة لعمليات التحميص والطبخ والخبز.



الكبسولات (الكعبر)



بذور السمح

شكل (2) نبات السمح

ثالثاً: التركيب الكيميائي للمواد الخام:

بينت دراسة القحطاني (2007) أن محتوى بذور السمح الخام من البروتين بلغ 23% على أساس الوزن الجاف ولم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في المحتوى البروتيني بين البذور الخام ودقيق السمح منزوع الدهن ومركز البروتين، وأحتوى دقيق السمح منزوع الدهن على كافة الأحماض الأمينية الأساسية ويعد غنياً بالمستدين في حين أحتوى على كميات محدودة من اللايسين والترتوفان. وأسفرت دراسة (Najib, et al. (2004 عن وجود البروتين بنسبة 22,16%، والدهون بنسبة 3,09%، والألياف بنسبة 10,62% في حين بلغت نسبة وجود كل من الكالسيوم والفسفور 0,05 و 0,17% على التوالي. ووضح Aljassir, et al. (1995) احتواء بذور السمح على البروتين بنسبة 22,25%، ونسبة 5,6% من كل من الدهون والألياف. وتحتوي أيضا على عناصر معدنية مثل البوتاسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم ونسب منخفضة من الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس، كما بين تحليل الأحماض الدهنية وجود أربعة عشر حمض دهني أهمها حمض البالمتيك وحمض اللينوليك وحمض الأوليك، في حين أحتوت البذور على سبعة عشر حمض أميني ثمانية منها أحماض أمينية أساسية ويعتبر حمض الجلوتوميك والارجنين وحمض الأسبارتيك من أهم الأحماض الموجودة في بذور السمح كما أحتوي على آثار من السستين والبرولين. وذكر (AbdulMoneim, et al. (1995 بان محتوى دقيق السمح من البروتين والدهون والألياف والرماد كان أعلى من دقيق القمح. وأضاف (Amr (1991 أن بروتين بذور السمح أحتوي على نسب عالية من حمض الجلوتاميك والارجنين والميثايونين Methionine ولكن أحتوي على نسب محدودة من اللايسين والليسين. وتعد التمور من أغنى ثمار الفاكهة في قيمتها الغذائية، ويختلف تركيبها الكيميائي تبعاً لعوامل عديدة منها مرحلة النضج والنوع وظروف النمو. وقد أظهرت نتائج دراسة خطاب والزهراني (2006) أن أنواع التمور التي تمت دراستها أحتوت على كميات عالية من البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، أما بقية المعادن فتوجد بكميات أقل و هي

الحديد، الخارصين، النحاس، المنجنيز و الكوبلت، كما ذكرت أن التمور تعد مصدر غذائي مهم لإمداد الجسم بالمعادن. وقد ذكر مصيقر (2005) أن تركيز السكريات الكلية في طور التمر لمعظم الأصناف المعروفة عالمياً بالنسبة للوزن الجاف لا تختلف اختلافاً كبيراً، وتختلف النسبة بين تركيز كل من السكر والجلوكوز والفركتوز باختلاف خواص الأصناف، كما تحتوي التمور على كميات قليلة من البروتين والدهون وتتركز الدهون في القشرة الخارجية لتقوم بدور فسيولوجي لحماية الثمرة.

وبيّن (Al-Shahib & Marshall 2003) انه يمكن الاستفادة من التمور بجميع أجزائها كأغذية مفيدة وصحية لغناها بالعديد من العناصر الغذائية. حيث تعتبر مصدر غني بالكربوهيدرات وتحتوي على ثمانية أحماض دهنية بنسب منخفضة، وتحتوي التمور أيضاً على خمسة عشر نوع من المعادن منها البوتاسيوم والكالسيوم والكوبلت والنحاس والفلور والحديد والمغنسيوم والمنجنيز والسليسيوم وغيرها، ويوجد في التمور أيضاً فيتامين ج وب 1 وب 2 والنياسين وفيتامين أ، كما تحتوي على الألياف والبكتين.

وفي دراسة (Sawaya 1986) التي أجريت على خمسة وعشرين صنف من أصناف التمور في المملكة العربية السعودية في طوري الخلال والتمر، تبين ارتفاع نسبة الألياف والرماد وبعض الفيتامينات في مرحلة الخلال وانخفاضهما في مرحلة التمر. وتقاربت نسبة الدهون واحتفظت المعادن بالنسب ذاتها في كلا المرحلتين. في حين يرتفع المحتوى الكلي من السكريات الكلية والمختزلة في طور التمر مقارنة بمرحلة الخلال، فيما عدا صنف السكر وسكرة الشرق. ويعزى انخفاض محتوى السكر في الأصناف الطرية وارتفاعه في الأصناف الجافة والنصف جافة لنشاط إنزيم الإنفرتيز، الذي يكون أكثر نشاطاً في الأصناف الطرية عنه في الأصناف الجافة حيث يكون التحلل جزئياً. جدول (1) يوضح التركيب الكيميائي لأنواع مختلفة من التمور.

جدول (1) التركيب الكيميائي لأنواع مختلفة من التمور (جم/100جم)

الأنواع	اللبنانة*	السكري**	الصفقي**
الرطوبة	8,6	12,40	16,75
الرماد	1,8	2,80	3,02
الدهون	0,2	0,29	0,96
البروتين	2,1	2,89	2,70
الألياف	3,1	3,10	2,37
الكربوهيدرات	84,2	78,52	74,82

* Sawaya (1986)

** دراسة باجابر وآخرون (2006)

رابعاً: إنتاج المنتجات الغذائية الجديدة (البسكويت وحبوب الإفطار):

طرق الإنتاج:

1- عملية الخبز التقليدية بالأفران:

تعتبر عملية الخبز من أقدم العمليات التصنيعية، ولا تطلق على إنتاج الخبز فقط ولكن تشمل جميع المنتجات الغذائية التي يكون الدقيق المكون الأساسي فيها وتستخدم فيها الحرارة المباشرة بواسطة الإشعاع من الجدران في قمة وقاع الفرن أو شعلة التسخين. وتشمل منتجات المخازن الخبز والكيك والعجائن والبسكويت والكرارز والكوكيز وعجائن الباي (Cotton and Ponte, 1973).

وتمر المنتجات بالعديد من المراحل حتى إنتاجها، تشمل طرق مختلفة لخلط المواد الخام وتكوين العجين ثم تشكيله يلي ذلك عملية الخبز باستخدام الأفران، وتحدث نتيجة لحرارة الفرن العديد من التفاعلات الكيميائية والفيزيائية منها تبخر الماء وتمدد العجين بسبب إنتاج

الغاز والتمدد الحراري له وبالتالي الزيادة في الحجم ودنترة بروتينات الدقيق والتهلّم الجزئي للنشا وتكوين مركبات النكهة وحدوث كرملة للسكريات وغيرها من التغيرات (Chang, 2006; Chevallier, 2000). وتتمثل أهم التغيرات التي تحدث لعجائن البسكويت خلال الخبز في انخفاض كثافة المنتجات التي تتزامن مع تشكيل البناء المسامي، وانخفاض مستوى الرطوبة، والتغير في لون سطح البسكويت (Manley, 2000).

وتعد التغيرات الكيميائية والطبيعية التي تحدث في عجائن البسكويت خلال عملية الخبز معقدة جدا (Burt & Russel, 1983). وتتلخص التغيرات التي تحدث في عجائن البسكويت في انصهار الدهن، مما يسمح للماء بالاتحاد مع السكر وتكوين محاليل مما يساعد على انتشار البسكويت، كما يحدث تكون للغازات نتيجة لتأثير المواد الرافعة المضافة وهذا يساعد على زيادة حجم البسكويت. ومع اقتراب درجة حرارة العجائن إلى 100°م يحدث تجمع للبروتين وحدوث تغير في شكله وتركيبه ويصاحبه أيضاً تهلم جزئي للنشا، كما يتحول الماء إلى بخار، مما يساعد في زيادة حجم البسكويت ثم يكتسب البسكويت مظهره النهائي وقوامه نتيجة لدنترة البروتين وتهلم النشا، ومع ارتفاع درجة الحرارة وفقد الرطوبة تحدث عملية كرملة على سطح البسكويت الخارجي، وبانتهاء عملية الخبز وأثناء عملية التبريد أو التهوية يحدث جفاف نسبي للبسكويت وحدوث اتران داخلي لنسبة الرطوبة في البسكويت (مصطفى، 1993 : Lai and Lin, 2006).

-إنتاج البسكويت

يعتبر إنتاج البسكويت من الصناعات الهامة في مجال التصنيع الغذائي، حيث يعد من أكثر المنتجات المخبوزة استهلاكاً من قبل جميع طبقات المجتمع، وقد يرجع ذلك لقيمته الغذائية الجيدة، وتوفره بأشكال وأنواع مختلفة وجاهزته للاستهلاك، وكذلك لسهولة تداوله بأسعار

تتناسب مع كافة المستويات والدخول، وكذلك لإمكانية حفظه وتخزينه لفترة طويلة دون التعرض للفساد نظراً لانخفاض رطوبة الكلية (Gandhi et al., 2001).

ويمثل كل من الدقيق والسكر والدهون والماء العناصر الأساسية في مكونات عجائن البسكويت، وللتغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة تفاعل هذه العناصر تأثير مهم في جودة المنتج النهائي (Wehrle, et al., 1999). حيث يُظهر السكر خاصية هجروسكوبية ويعمل على امتصاص الماء وبالتالي يقلل الماء المتاح لتكوين الجلوتين وتهدم النشا، كما يرفع درجة الحرارة التي يحدث عندها تهدم للنشا ودرجة الحرارة المطلوبة لتصلب أغشية البروتين، وتقوم الدهون بإحاطة بروتين الجلوتين وبالتالي الحد من امتصاصه للماء وتكوينه (Vaclavik and Christian, 2003). وأضاف (Manohar and Rao (1999) أن كمية الدهون ونوعها يؤثر على الخصائص الريولوجية لعجائن البسكويت بالإضافة إلى أن الدهون تسهم في زيادة عرض ووزن البسكويت وبذلك يتميز بسهولة كسر البناء. وتعمل الدهون كمزلقة Lubricant وتسهم في لدانة Plasticity عجائن البسكويت (Maache-Rezzoug, et al., 1998).

ويعد البسكويت غني بالكربوهيدرات والدهون وعادة ما يستخدم في عجائن البسكويت محتوى دهني من 20 إلى 60% والسكروز بمعدل 25 إلى 55% تبعاً لوزن الدقيق (Sanchez, et al., 1995).

واستُخدمت أنواع من الفاكهة والنواتج المتخلفة عن تصنيعها في عمل البسكويت فقد قام Mepba, et al. (2007) بتقطيع فاكهة موز الجنة (*Musa paradisiaca*) Plantains إلى شرائح وسلقها في محلول كبريتيت الصوديوم، ثم تجفيفها وطحنها، ثم استبدال دقيق القمح بدقيق موز الجنة لإنتاج البسكويت بالنسب التالية: صفر، 50، 60، 70، 80، 90،

و100%، وبينت النتائج أن درجات التقييم الحسي للبسكويت كانت مرتفعة من حيث اللون والطعم والقوام والنكهة في العينات المحتوية على دقيق موز الجنة حتى نسبة 70% ثم انخفضت في النسب الأعلى، كما أظهرت النتائج بأن عينة البسكويت المحتوية على نسبة 50% من دقيق موز الجنة مثلت أفضل تقبل.

وقام (Ajila, et al. (2007 بتجفيف قشر فاكهة المانجو الناتج عن تصنيع لب المانجو واستخدامه على هيئة بودرة وإحلاله بنسب 5، 7,5، 10، 15، و20% بدلاً عن دقيق القمح في إنتاج البسكويت، وأشارت النتائج أنه يمكن إضافة بودرة قشر المانجو حتى نسبة 10%، ووضح أن استخدامها أدى لرفع محتوى البسكويت من الألياف ومضادات الأكسدة، وبين أن عينة البسكويت المحتوية على 10% حققت أفضل نتائج في الخواص الحسية والتقبل. وأدت إضافة بودرة قشر المانجو بنسبة 20% إلى خفض ارتفاع وقطر البسكويت.

وأجرى (Olaoye, et al. (2007 في نيجيريا عملية السلق والتجفيف والطحن لثمرة الخبز (Breadfruit (*Artocarpus communis*) - وهي ثمرة تشمل لب نشوي - للحصول عليها في صورة دقيق وإحلاله بدلا عن دقيق القمح بنسب صفر، و 5، و 10، و 15، و 20، و 25% لإنتاج البسكويت، ودرس الخواص الحسية والكيميائية والميكروبية لعينات البسكويت. ولاحظ وجود زيادة في كل من الألياف والرماد وانخفاض في قيم البروتين والدهون والكاربوهيدرات بزيادة الإضافة حتى نسبة 25%. ولم توجد فروق معنوية بين عينات البسكويت المضاف لها دقيق ثمرة الخبز والعينات المصنعة من دقيق القمح، مع وجود تقبل لخواص القوام والمظهر والتقبل العام.

وقام (Omobuwajo (2003 أيضاً باستخدام ثمرة الخبز لتصنيع ثلاثة منتجات غير تقليدية منها مثل البسكويت والبسكويت المالح والشبس، وتم عمل البسكويت بإحلال دقيق هذه الثمرة بالنسب التالية 33، 50، 67، و100% بدلاً عن دقيق القمح وبينت النتائج

أن جميع المعاملات كانت مقبولة باستثناء المعاملة المستخدم فيها نسبة 100% من دقيق ثمرة الخبز.

واستبدل Arogba (1999) بذور المانجو بعد تجفيفها وطحنها بدقيق القمح في صناعة البسكويت وبين أن البسكويت المصنوع بنسبة 50% من بودرة بذور المانجو حقق أفضل النتائج من حيث اللون والنكهة والقوام والتقبل العام.

واستخدم Mustafa, et al. (1989) عجينة التمر بنسبة 15، 10، و20% في إنتاج البسكويت، وحصل على أن أفضل نتيجة عند إضافة عجينة التمر بنسبة 20% للبسكويت، وذكر أنه بزيادة إضافة عجينة التمر إلى عجينة البسكويت تحسنت نوعية البسكويت ونسبة الانتشار.

كما أجريت العديد من الدراسات التي توضح إمكانية تدعيم البسكويت بأنواع مختلفة من البذور والحبوب فقد درس Tyagi, et al. (2007) خواص القوام والخواص الحسية والمكونات الغذائية للبسكويت المصنع بإحلال دقيق الخردل المنزوع الدهن بنسب 5، 10، 15 و20% بدلا من دقيق القمح، وبينت النتائج ازدياد المحتوى البروتيني إلى الضعف نتيجة إضافة دقيق الخردل وكذلك ارتفاع الألياف، في حين انخفض المحتوى الدهني. وخلصت الدراسة أيضاً إلى أن عينة البسكويت المضاف لها نسبة 15% من دقيق الخردل المنزوع الدهن حققت أفضل النتائج من حيث القيمة الغذائية والتقبل العام وخواص القوام للبسكويت.

وقام Arshad, et al. (2007) بإحلال جنين القمح المنزوع الدهن بدلاً عن دقيق القمح بنسبة صفر-25%، ودراسة تأثيرها على الخصائص الوظيفية والمكونات الغذائية للكوكيز. وتبين أن العينة التي تم فيها الإحلال بنسبة 15% كانت أكثر العينات تقبل.

وبين Hooda and Jood (2005) أن إحلال دقيق بذور الحلبة الخام والمنقوعة والمنبثة إلى البسكويت بنسبة صفر، 5، 10، 15، و20% أدت إلى حدوث زيادة في الارتفاع وتقليل القطر وبالتالي يقل معدل الانتشار للبسكويت، وهذه الزيادة مقرونة بارتفاع نسبة دقيق

الحلبة، ووضحت نتائج التقييم الحسي أن نسبة 10% هي أقصى نسبة من الحلبة يمكن إضافتها للبسكويت للحصول على منتج مقبول. كما أدت إضافة دقيق الحلبة إلى دقيق القمح إلى زيادة في محتوى البروتين، واللايسين والألياف، والكالسيوم والحديد.

وقام AbdulMoneim, et al. (1995) في دراسته بإحلال دقيق بذور السمح بنسب مختلفة بدلاً عن دقيق القمح لصنع الخبز والبسكويت وأشارت النتائج إلى انه يمكن إحلال دقيق السمح بدلاً عن دقيق القمح حتى نسبة 30% دون أن تتأثر خصائص البسكويت، في حين حسنت إضافة دقيق السمح من نسبة الانتشار ومظهر البسكويت وخاصة اللون حيث اكتسب لون الشيكولاته، وبين انه يمكن استخدام دقيق السمح بنسبة 100% في عمل البسكويت.

2- عملية التصنيع بالثق:

اكتسبت المنتجات الغذائية المشكّلة بالثق اهتماماً متزايداً خلال العقود القليلة الماضية حيث تعتبر عملية البثق من العمليات الناجحة في إنتاج وتطوير منتجات غذائية جديدة ذات جودة عالية - بزيادة قابليتها للهضم ورفع قيمتها الغذائية- من مواد غذائية خام إما منخفضة أو متوسطة الجودة (عسيري، 2003). ويستخدم البثق لإنتاج أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية، وتعد منتجات الحبوب الجاهزة للأكل والمعكرونة من التطبيقات الرئيسية لهذه العملية خلال مراحلها المبكرة، إلا أنها تطورت لتشمل إنتاج حبوب الإفطار وتحضير أغذية الحيوانات الجافة وشبه الرطبة، الوجبات الخفيفة، ومنتجات الحلويات، والعلك، والنشا المعدل، وأنواع الحساء المجفف والمشروبات، والبروتينات النباتية المعادة التكوين، وأغذية الأطفال، والخبز المفرد وغيرها (باربوزا- كانوفاس وآخرون، 2000، Anderson, et al., 1969; Meuser & van Lengerich, 1992).

ويتم إنتاج المنتجات المبتوقة بالاعتماد على البوليمرات الحيوية الطبيعية الموجودة في المواد الخام مثل الحبوب أو الدرنات الغنية بالنشا أو البذور الزيتية والبقول والمصادر الأخرى الغنية بالبروتين. ويعد دقيق القمح والذرة من أكثر المواد استخداماً، بالإضافة للعديد من المواد مثل الأرز والبطاطا والشوفان ودقيق البازليا وفول الصويا وغيرها (Guy,2001).

وتتميز عملية البثق باستعمال درجات حرارة عالية في وقت قصير، ومعدلات رطوبة منخفضة مقارنة بالعمليات التصنيعية الأخرى، وتعرض فيها المواد الخام إلى قص ميكانيكي قوي، له القدرة على تكسير الروابط التساهمية في البوليمرات الحيوية، وإحداث هدم في التركيب البنائي للمواد الخام، مما يسهل عملية الامتزاج، وتعديل الخصائص الوظيفية لمكونات الأطعمة وإكسابها القوام المطلوب وتشكيلها (Asp & Bjorck, 1989; Carvalho & Mitchelle, 2000).

ومن الفوائد التي ذكرها Harper (1981) لهذه العملية استعمالها المتعددة، وإنتاجيتها العالية، وكلفتها المنخفضة، وقابليتها لإنتاج أشكال مختلفة، ومحافظة على القيمة الغذائية نتيجة للمعاملة الحرارية في مدة قصيرة. بالإضافة إلى أن عملية البثق تعمل على دنتره الإنزيمات غير المرغوبة، وتثبيط بعض العوامل المضادة للتغذية مثل مثبط التربسين، والهيموجلوتينين Haemogglutinin، والتانين، والفيتات. وتعمل كذلك على تعقيم المنتج النهائي والاحتفاظ باللون والنكهة الطبيعية للأطعمة (Fellows, 2000; Bhandari, et al., 2001).

ويمثل استخدام البائق الحراري طريقة مستمرة يتم فيها خلط المواد الخام أولاً ثم عجنها وتعرضها لضغط وقص تتحول نتيجة لهما إلى سوائل لزجة، لذا تكتسب العجينة القوام البلاستيكي، ونتيجة لذلك ولعملية الطبخ تحدث العديد من التغيرات الكيميائية والفيزيائية للمواد الخام مثل تهلم النشا، وزيادة تحلل بوليمرات الاميلوز والاميلوبكتين في النشا وفصل سلاسلهما عشوائياً، وزيادة قابلية تعرض النشا لفعل إنزيم ألفا-أمليز، وحدوث دنتره للبروتين،

وتكوين معقد بين الاميلوز والليبيدات، وحدث إيقاف جزئي أو كامل للإنزيمات، وتقليل الحمل الميكروبي وغيرها من التغيرات ثم يتم بثق وتشكيل العجينة عبر قالب التشكيل نتيجة للانخفاض المفاجئ في الضغط من الضغط العالي قبل فتحة الباثق إلى الضغط الجوي العادي عند خروج المنتج مما يؤدي إلى تبخر الماء و تمدد الغاز داخل المنتج وانتفاشه (كينت و إيفيرز، 1420 : Cheftel, et al., 1985 ; Linko, 1989 ; Best, et al., 1999)

وتؤثر العديد من المتغيرات ومعايير التشغيل على جودة ودرجة تمدد المنتجات النهائية مثل نوع الباثق، ووضع وشكل البريمة وسرعتها، والرطوبة، ودرجات الحرارة داخل الجهاز، وزمن المكوث، والضغط، ومعدل التغذية، وقالب التشكيل (Ali, et al., 1996; Ilo, et al., 1996; Mercier & Feillet, 1975). وبصورة عامة يكون لسرعة البريمة تأثير إيجابي على تمدد المبتوثقات نتيجة للزيادة في قوة القص (Kokini, et al., 1992).

ووضحت دراسات عديدة تأثير معايير التشغيل على جودة المنتجات المبتوقة حيث قام Nwabueze (2007) باستخدام خليط من دقيق ثمرة الخبز مع الذرة ودقيق الصويا منزوع الدهن بنسب 0:0:100 و 25:5:70 و 40:5:55 و 55:5:40 على التوالي، ودرس تأثير معايير التشغيل على نشاط مثبتط التريسين، والعوامل الأخرى المضادة للتغذية مثل حمض الفايثيك والتانين. ووجد أن معدل التغذية وسرعة البريمة من أكثر المتغيرات التي لها تأثير معنوي على نشاط مثبتط التريسين ومضادات التغذية الأخرى.

ودرس Ding, et al. (2006) تأثير معايير التشغيل على الخصائص الوظيفية والطبيعية للوجبات الخفيفة المصنوعة من دقيق القمح. ووجد أن زيادة معدل التغذية يؤدي لزيادة الصلابة. كما تؤدي زيادة المحتوى الرطوبي لزيادة الكثافة وخفض التمدد، في حين أن الزيادة في

سرعة البريمنة تؤدي لانخفاض طفيف في الكثافة والصلابة. وتعمل زيادة درجة الحرارة على خفض الكثافة ومؤشر امتصاص الماء والصلابة ولكن تؤدي لزيادة درجة الذائبية في الماء.

كذلك يؤثر نوع المواد الخام المستخدمة في عملية البثق على الناتج النهائي ودرجة التمدد، فحجم الحبيبات في المادة الغذائية وكمية النشا والبروتين والدهون والسكر والألياف جميعها عوامل هامة في ثبات واستقرار بثق المادة الغذائية (عسيري، 2003 ; Guy, 1994). حيث تؤدي بوليمرات النشا دور رئيسي في عملية التمدد، ويؤثر كل من الاميلوز والاميلوبكتين في عملية تمدد المنتجات المبتوقة بطريقة مختلفة. ويكون للنشا دور مهم في هذه العملية ويحدث له العديد من التحولات من انتفاخ وتهمم وسيولة وتبلور ويساهم في عملية التمدد وتشكيل المنتج النهائي (Russell, 1987; Svensson & Eliasson, 1995). وتؤثر إضافة السكر والملح والألياف في تهمم النشا وبالتالي درجة التمدد (Jin, et al., 1994). ويساعد البناء المتفرع للاميلوبكتين في جعله أكثر عرضة للقص، كما يحدث انخفاض في الوزن الجزيئي لكل من الاميلوز والاميلوبكتين نتيجة لعملية البثق (Politz, et al., 1994).

ويؤثر وجود العناصر الأخرى مثل البروتين والدهون والسكر والألياف على معدل التمدد فقد ذكر (Faubion & Hosney, 1982) أن تأثير البروتين على التمدد يعتمد على نوعه وتركيزه. حيث يزيد معزول بروتين الصويا من معدل التمدد لنشا القمح بزيادة تركيزه من 1 إلى 8% في حين لوحظ انخفاض في التمدد بزيادة نسبة جلوتين القمح حتى 11%. وذكر (Harper, 1979) أن وجود الجلوتين يعد عامل مهم لحدوث الصلابة. وأشار Chaing & Johnson (1977) إلى أن دقيق القمح يتطلب خلال عملية البثق استخدام درجات حرارة مرتفعة لحدوث تمدد معنوي للمواد المبتوقة وخفض للكثافة وكذلك لتجنب حدوث الصلابة في القوام نتيجة لانخفاض التمدد وزيادة الكثافة.

وتعمل الدهون خلال عملية البثق على خفض درجة تهلم النشا نتيجة لانخفاض درجة الحرارة داخل الباثق بسبب تأثير الدهون المزلق، حيث أن وجود الدهون عند مستوى أعلى من 5-6% يؤثر على أداء الباثق مما يؤدي لخفض عزم الجهاز (مقاومة الاحتكاك) بسبب خفضها لانزلاق المكونات داخل الباثق، ويكون تمدد المنتجات ضعيف لعدم تكافئ الضغط داخل الباثق، وفي الوقت ذاته يؤدي انخفاض الدهون عن مستوى 5% إلى ثبات البثق وتحسين القوام. (Nierle, et al., 1980) كما تؤثر الدهون أيضا في عملية تحول النشا خلال عملية البثق بمنعها التكسير الميكانيكي لحبيبات النشا بجهد القص ومنع حبيبات النشا من امتصاص الماء، ونتيجة لخفض تحولات وتهلم النشا ينخفض معدل التمدد (Lin, et al., 1997).

ويجب التحكم في كمية السكر المضافة لتحسين تأثيره، حيث يؤدي التنافس بين السكر والنشا على جزيئات الماء إلى خفض النشاط المائي في المخروط وحدوث تعديل في الهيكل البنائي للمنتجات النهائية، كما يؤدي السكر لرفع درجة الحرارة اللازمة لتهلم النشا ويحد من الزيادة في اللزوجة، ويساهم السكر أيضاً في تفاعل ميلارد الذي يحدث بين السكريات المختزلة و الأحماض الأمينية (Maaurf, et al., 2001). وذكر Fan, et al. (1996) بأن انخفاض التمدد نتيجة المحتوى العالي من السكر قد يعود لانخفاض تحولات النشا، و الحدوث الانكماش بسبب انخفاض درجة حرارة التحولات الزجاجية للمصهور عند إضافة السكر مما ينتج عنه خليط لين يتهدم فيما بعد تحت ضغط البخار العالي خلال عملية التمدد مما يؤدي لخفض درجة التمدد النهائية. ويعتمد تأثير الألياف في تمدد المواد المثبقة على تركيزها وكميتها، ويكون لها القدرة في ربط بعض الرطوبة الموجودة في الخليط مما يخفف التمدد.

-عملية البثق و خواص المنتج النهائي:

أثناء عملية الإنتاج لا بد من تحقيق متطلبين وهما: متطلبات المستهلك ومتطلبات التصنيع. وتشمل متطلبات المستهلك الجودة في الصفات الحسية للمنتج مثل الطعم واللون والقوام والحجم والشكل لحبوب الإفطار والكثافة النوعية والأمان الميكروبي وتشمل متطلبات التصنيع وزن المنتج أثناء التعبئة، والتركيب، والخواص الغذائية (Chessari & Sellahewa, 2001).

وتعد النكهة واللون من الخواص الحسية ذات الأهمية الكبيرة حيث تنتج النكهة خلال عملية البثق بواسطة العديد من التفاعلات التي يمكن التحكم فيها بواسطة التحكم في تركيب المواد الخام ودرجة الحرارة ووقت المكوث حيث تعتبر درجة الحرارة ومستوى الرطوبة من العوامل المهمة في تشكيل النكهة للمنتجات المبتوقة (Bredie, et al., 1998). وتشكل نكهة ولون المنتجات المبتوقة نتيجة تفاعل الأحماض الأمينية والسكريات المختزلة أثناء تفاعل ميلارد، ونتيجة عملية التجفيف أو التحميص التي تتم للمنتجات (Huang, 1998).

وبصورة عامة تكون نكهة المنتجات بعد خروجها من الباق ضعيفة بسبب قصر مدة بقاء المكونات في الجهاز وتحرر أو انطلاق مركبات النكهة نتيجة تمدد المنتجات، وعادة ما تضاف النكهة بعد عملية البثق لجعل المنتجات أكثر تقبلاً حيث يتم تعريضها لرذاذ من مستحلب زيتي للنكهة المطلوبة. ويتشكل قوام تلك المنتجات عند خروج السوائل اللزجة عبر فتحة الباق حيث ينخفض الضغط بشكل مفاجئ من ضغط مرتفع جدا في الباق إلى الضغط الجوي العادي مما يؤدي لتحول السوائل إلى بخار ماء ويتكون القوام المنتفش بتمدد البوليمرات، ويُحدد قوام المنتج بتوزيع الخلايا وحجمها وسمك جدرها.

كما تعد الكثافة النوعية من خصائص الجودة المهمة للمنتجات المبتوقة، وترتبط بمعايير التشغيل لعملية البثق والمحتوى الرطوبي وتعتمد على نوعية المادة المبتوقة، ويوجد علاقة بين قوام

المنتج والكثافة النوعية، وتمت دراسة الخواص الحسية للمواد المبتوقة حيث قام Camire, et al. (2007) بإضافة مخلوط من بودرة بعض الفواكه مثل العنبيبة والتوت البري والعنب وتوت العليق بنسب مختلفة إلى الذرة البيضاء واستخدام جهاز الباثق الحراري ثنائي البريمة في الإنتاج، وأثبتت النتائج تغير مقبول في لون العينات المضاف لها بودرة الفواكه مقارنة بلون العينة الضابطة. كما وجد أن الفينولات الذاتية والانتوسيانين كانت أعلى في العينات المحتوية على بودرة الفواكه.

وقام Mobarak, et al. (2005) بمحاولة إنتاج بعض الوجبات الخفيفة بطريقة البثق الحراري من حبوب الذرة الصفراء المجروشة المدعمة بمخلوط حبوب البقوليات المستنبتة المجروشة مثل الترمس الحلو والحمص وفول بلدي والعدس بنسبة 5 و 10 و 15% . وبينت الدراسة الحسية أن المنتج المدعم بنسبة 10% من مخلوط البقوليات كان المنتج الأفضل بما امتاز به من قيمة غذائية عالية وتحسن في صفات الطعم والقوام واللون والنكهة بنسبة 91,3% جودة حسية مقارنة بالعينة الضابطة التي بلغت 85,4% جودة حسية.

ودعم Obatolu (2002) الدخن بفول الصويا باستخدامهما بشكل خام وبعد إنباتهما بنسبة 50% و 30%. واستخدم الباثق أحادي البريمة في عملية البثق ودلت الدراسة الحسية أن خواص الطعم والنكهة والقوام زادت بزيادة المكونات المنبتة، ولكن اللون أصبح غير مقبول. كما حسنت الكميات القليلة من فول الصويا من درجة التقبل في حين أن زيادة فول الصويا تحسن القيمة الغذائية. وهدفت دراسة العامر (2002) لإنتاج خلطات غذائية للأطفال من أنواع مختلفة من الحبوب والبقول وذلك بطهيها باستخدام جهاز الباثق الحراري، وأسفرت النتائج بان معظم الخلطات الغذائية المحضرة كانت ذات صفات حسية جيدة لدى المحكمين.

وفيما يتعلق بالخواص الغذائية للمنتج فقد استخدم AbdEl-Rahman, et al. (2004) البثق الحراري لنخالة كل من الأرز والشعير والقمح والذرة ودرس تأثيرها على مستوى الدهون والكوليسترول. وأشارت نتائج التحليل الكيميائي لها احتواء ناتج البثق الحراري لنخالة الأرز

على أعلى نسبة من الرماد والألياف الخام، وبلغت أعلى نسبة من البروتين في نخالة القمح واحتوت نخالة الذرة على أعلى نسبة من الألياف الغذائية.

– حبوب الإفطار

يعتبر تصنيع حبوب الإفطار من الصناعات الحديثة، وقد زاد استهلاكها سواء من قبل البالغين أو الأطفال (Rada-Mendoza, et al., 2004). ويمكن تصنيفها إلى فئتين هما: الحبوب الساخنة وهي تتطلب عملية طهي في المنزل قبل استهلاكها ويتم تصنيعها من الشوفان والقمح، وحبوب الإفطار الجاهزة للأكل وتكون مناسبة للاستهلاك دون الحاجة لطهيها، وعادة ما تصنع من الذرة والقمح والشوفان والأرز، ومن مميزاتهما أنها خفيفة الوزن مما يسهل شحنها وتخزينها كما تتميز بطول فترة صلاحيتها (كينت وإيفيرز ، 1420). ويتم إنتاج حبوب الإفطار بأشكال وألوان ونكهات مختلفة لتلبية احتياجات المستهلكين، وغالبا ما تستخدم الحبوب الكاملة والبذور الزيتية والفواكه المجففة مثل الزبيب والتفاح والموز في إنتاجها (Guy, 2001).

وصنف (Fast 2005) حبوب الإفطار الجاهزة للأكل إلى 12 فئة منها رقائق حبوب الإفطار والحبوب المنفوشة بطريقة المدفع أو الفرن أو البائق وكذلك الحبوب المضفرة والمتمددة وغيرها من الفئات. وتعتبر الحبوب ومنتجاتها العناصر الأساسية المكونة لحبوب الإفطار ويضاف لها المواد المحلية والمكسبة للنكهة واللون والمواد المساعدة في إعطاء القوام المناسب للمنتجات وكذلك المواد الحافظة وبعض العناصر الغذائية التي يمكن أن تُدعم بها (Guy, 2001).

وتتضمن مراحل تصنيع الحبوب الجاهزة للأكل عملية خلط المواد الخام وطهيها وتستخدم طريقتان للطهي هما: الطهي بطريقة الدفعات وكانت تجرى في أوان دوارة يحقن فيها البخار

بطريقة الدفعة الواحدة، وتقتصر عادة على استعمال حبوب كاملة أو أجزاء كبيرة نسبيا من الحبوب، وقد تلاشت هذه الطريقة في الوقت الحالي وحلت محلها طريقة الطهي المستمرة التي تجرى فيها عملية الطهي والبثق خلال قوالب التشكيل في جهاز البائق (كينت وإيفيرز ، 1420).

وأدت تقنية البثق خلال الثلاثة عقود الماضية دور مهم في تطوير منتجات حبوب الإفطار حيث يتم تغذية المواد الخام إلى الجهاز ونتيجة لدرجات الحرارة المرتفعة والضغط المتزايد تتكون سوائل لزجة تتمدد حال خروجها من فتحة البائق نتيجة لانخفاض الضغط وتبخر الماء الذي يؤدي لانخفاض درجات حرارة المزيج وبالتالي زيادة اللزوجة بصورة أكبر، فيتصلب المنتج ويصبح ذو قوام مسامي هش. وغالبا ما تكون نسبة الرطوبة للمنتجات من 7% إلى 10% ويتم خفضها بعملية التجفيف أو التحميص حتى نسبة 2% إلى 3% (Bouvier, et al., 2001) ونتيجة لعمليتي التجفيف والتحميص تتم عملية كرملة للسكريات وتفاعل ميلارد الذي يحدث بين السكريات المختزلة والأحماض الأمينية، فتتكون مركبات النكهة ويتغير اللون (Chessari & Sellahewa, 2001).

ويوجد نوعان من حبوب الإفطار المطهية بالبثق هما: حبوب الإفطار المطهية بالبثق والمتمددة مباشرة Directly Expanded Extrusion- Cooked Breakfast Cereal ويطهى فيها دقيق الحبوب أو مجروشها مع المكونات الأخرى ويكون المحتوى الرطوبي منخفض أقل من 20% وقد يستخدم البائق ثنائي أو أحادي البريمة في إنتاجها، والنوع الأخر هو حبوب الإفطار المطهية بالبثق على شكل أقراص ثم يتم ترفيقها Pellet-to-Flakes Extrusion- Cooked Breakfast Cereal وتستخدم فيها مستويات رطوبة عالية من 22 إلى 26% عند طهي دقيق الحبوب أو مجروشها مع المكونات الأخرى وتنتج غالبا بالبائق ثنائي البريمة (Bouvier, et al., 2001).

وتعد حبوب الإفطار من المصادر الغنية بالكربوهيدرات وتحتوي على الألياف وفيتامين ب المركب ونسب منخفضة من الدهون والبروتين، وساهم تطور العمليات التصنيعية في إمكانية تدعيم تلك المنتجات بمواد غذائية تعمل على زيادة محتواها من العناصر الغذائية (Bertais, et al., 2000).

الفصل الثالث أدوات وطرق البحث

الفصل الثالث

أدوات وطرق البحث

منهج الدراسة:

أُتبع في هذه الدراسة المنهج التجريبي (عبيدات وآخرون، 1997)

حدود الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في مدينة الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 1427-1428هـ وحتى الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 1430-1431هـ. وتم إنتاج عينات البسكويت وحبوب الإفطار وإجراء التحليل الكيميائي للمواد الغذائية الخام والمنتجات النهائية في معهد البحوث بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وفي مختبرات جامعة الملك سعود ومختبر سمو الأميرة الجوهرة بكلية التربية للأقسام العلمية.

أولاً : عينة البحث:

1- المواد الغذائية الخام المستخدمة في الدراسة

أ. دقيق القمح:

تم استخدام دقيق القمح المحلي التجاري المعد لجميع الاستخدامات بنسبة استخلاص 75% من إنتاج المؤسسة السعودية لمطاحن الدقيق وصوامع الغلال، إنتاج عام 1428هـ.

ب- دقيق القمح المعامل بالحرارة

تم تعريض دقيق القمح التجاري لدرجة حرارة 120°م لمدة ساعتين في فرن التجفيف مع التقليب كل 15 دقيقة.

ج-بودرة تمر اللبانة:

استُخدمت ثمار صنف اللبانة في مرحلة التمر من إنتاج المدينة المنورة لعام 1428 هـ وتم تحويلها لبودر بعد فرز وتكسير التمور وإزالة النوى منها ثم تجفيفها في فرن التجفيف على درجة حرارة 60°م لمدة ثلاث ساعات، حيث تؤدي درجات الحرارة الأعلى إلى تدهور في جودة التمر (Benamara, et al. (2009) وتركت في درجة حرارة الغرفة ثم طحنت ووضعت في أكياس من البولي ايثلين وحفظت لحين استخدامها. (شكل 3)

د-دقيق بذور نبات السمح :

تم الحصول على دقيق بذور السمح *Mesembryanthemum forsskalii* من مدينة طبرجل في منطقة الجوف شمال المملكة العربية السعودية، وحفظ في أكياس من البولي ايثلين.

هـ-دقيق بذور نبات السمح منخفض الدهن:

تم استخلاص الدهن من دقيق بذور باستخدام طريقة الجمعية الرسمية لكيميائي التحليل Association Of Analytical Chemists (AOAC,1995) التي ذكرها القحطاني (2007) مع إجراء بعض التعديل عليها حيث تم استخدام 5 مل من مذيب الإيثانول تركيز 99% (الكحول الإيثيلي) لكل واحد جرام من العينة واستخدم محرك كهربائي PMC, Barnstead/Thrmol., YNE-USA للتحميل وتتم الغسل بالكحول مرتين ثم تركت العينة لتترسب ثم جففت وأزيلت التكتلات من الدقيق وتم حفظه.

2- المنتجات الغذائية الجديدة

تكونت من عينات البسكويت وحبوب الإفطار المنتجة باستخدام دقيق القمح المعامل بالحرارة وبودرة التمر أو دقيق بذور السمح (الخام أو منخفض الدهن) أو مخلوط منهما.



شكل (3) خطوات إنتاج بودرة تمر اللبانة

ثانياً: طرق البحث

-ملخص طريقة العمل

تم تقسيم طريقة العمل إلى ثلاثة أقسام، احتوى القسم الأول على المواد الخام والمعاملات التي أجريت عليها حيث تم استخدام التحوير الحراري لدقيق القمح ثم تمت دراسة التركيب الكيميائي والخواص الريولوجية له قبل وبعد المعاملة. وتم تخفيف تمر اللبانة -وهي من التمور الجافة التي تستهلك في المنطقة الجنوبية الغربية للمملكة العربية السعودية وتدعى بالقسبة- وتحويلها إلى بودرة، ثم درست خواصها الكيميائية ومحتواها من السكريات. كما تم عمل استخلاص جزئي للدهون الموجودة في دقيق بذور السمح وأجريت دراسة للخواص الكيميائية للدقيق الخام ومنخفض الدهن. ويتعلق القسم الثاني في الدراسة بطرق الإنتاج حيث استخدمت المواد الخام في عمل منتجات غذائية بطريقتين تصنيعيتين، تمثلت الطريقة الأولى في إنتاج البسكويت بالطرق التقليدية (استخدام الأفران) بالإحلال الجزئي أو الكلي لدقيق القمح المعامل بالحرارة ببودرة تمر اللبانة بنسبة صفر و25% و50% وأستخدمت النسب ذاتها لكل من دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن، في حين تم الإحلال بنسب 50% و75% و100% في حال استخدام مخلوط -مكون بنسب مختلفة- من دقيق التمر مع دقيق بذور السمح. وفي الطريقة الثانية استخدمت التقنية الحديثة (البثق الحراري) في إنتاج منتج مشابه لحبوب الإفطار المتوفرة في الأسواق المحلية وذلك بإضافة بودرة التمر بنسب صفر، 25%، 50% إلى دقيق القمح المعامل بالحرارة وبالنسب ذاتها لكل من دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن، وتم عمل مخلوط -بنسب مختلفة- من دقيق التمر مع دقيق بذور السمح ثم أضيف هذا المخلوط إلى دقيق القمح المعامل بالحرارة بنسب 50% و 75% و100%. وأجريت الدراسة الحسية لعينات المجموعتين ثم تم إجراء مقارنة لأفضل العينات. وتم في القسم الثالث دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتجات المختارة التي تم الحصول عليها.

1-دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمواد الخام

أ. التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المواد الخام:

-تم تقدير الرطوبة والرماد والدهن الخام والبروتين الخام والألياف الخام في دقيق القمح وبودرة التمر ودقيق بذور السمح باستخدام الطرق المعتمدة (AOAC, 2000) وأجري التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المواد الخام كما يلي:

-قدرت الرطوبة بتجفيف التمر عند درجة حرارة 70°م وتجفيف دقيق القمح ودقيق بذور السمح لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 105°م باستخدام فرن التجفيف نوع Memmert

من شركة Karl kolb صناعة ألمانية Germany

-قدر الدهن الخام بطريقة الاستخلاص Soxhlet، باستخدام الإيثانول تركيز 99% (الكحول الإيثيلي) كمذيب وجهاز Soxtherm من شركة Gerhardt ، صناعة ألمانية.

-قدر البروتين الخام بطريقة مايكروكالدهل باستخدام جهاز Kjltec auto 1035/38 Sampler System صناعة ألمانية.

-قدر الرماد بالحرق بالفرن على درجة حرارة 550°م لمدة 24 ساعة باستخدام فرن الترميد Furnace موديل 30400 شركة Thermolyne صناعة ألمانية.

-قدرت نسبة الألياف الخام باستخدام جهاز Fibrtec System من شركة Tecator صناعة ألمانية.

-تم تقدير الكربوهيدرات الكلية باستخدام طريقة الفرق حسب المعادلة : الكربوهيدرات الكلية = 100 - (%الرطوبة + %الدهن الخام + %البروتين الخام + %الرماد).

-تقدير السكريات في بودرة التمر:

قدرت السكريات المختزلة (جلوكوز وفركتوز) وغير المختزلة (سكروز) بطريقة (AOAC, 2000) بخلط العينة الغذائية بتجانس مع محلول الاستخلاص الذي تكون من (50:50) محلول ماء وإيثانول) عند درجة 60 درجة مئوية لمدة 15 دقيقة ورشحت خلال مرشح 0.25 و0.45 ميكرون ثم تم حقن 5 ميكرو لتر في جهاز كروماتوجرافي سائل عالي الأداء High Performance Liquid Chromatography (HPLC) صناعة يابانية، من شركة Shimadzu موديل LC 10 A vp. وتكون الطور المتحرك من 80% اسيتونيترايل مع 20% ماء مقطر وبلغت درجة حرارة الفرن 40°م وبلغ معدل الجريان 1.3 مل / دقيقة واستخدم الكاشف (RID) ثم قورنت النتائج بالمحاليل القياسية للسكريات من شركة سيجمما (Sigma Chemical Co., St. Louis, Mo) واستخدم عمود الفصل CLC NH2 (4.6mm ×25 cm)، 5ميكرون.

ب. دراسة الخواص الطبيعية (الاختبارات الريولوجية لدقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل):

-معايير جهاز الفارينوجراف:

استخدم الجهاز من شركة برابندر الألمانية فرع الولايات المتحدة الأمريكية (C.W Brabender Instrument, Inc, South Kecknen, NJ, U.S.A) لتقدير معايير الفارينوجراف وفقاً لطريقة (AACC, 1983) رقم 21-54 وتم تحديد التكرار التجريبي لمعايير الفارينوجراف عن طريق ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاث مكررات حد 5% وذلك باستعمال دقيق القمح غير المعامل.

-معايير جهاز الأميلوجراف :

استخدمت طريقة (1983) AACC رقم 10-22 لتقدير معايير الأميلوجراف وذلك باستخدام 40 جم من الدقيق (على أساس 14%) و 360 جم من الماء المقطر (أي تركيز 10%)، وتم تحضير جميع المخاليط بنفس التركيز (10%). وتحديد التكرار التجريبي لمعايير الأميلوجراف عن طريق ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاث مكررات حد 5% وذلك باستعمال دقيق القمح غير المعامل.

2- إنتاج البسكويت وحبوب الإفطار

أ. إنتاج البسكويت:

استخدمت طريقة (2006) Pagani, et al. في إنتاج البسكويت مع إجراء تعديل عليها بخفض نسبة السكر إلى 20%، وذلك بعد إجراء التجارب المبدئية لتحديد المكونات والطريقة المثلى التي تتناسب مع استخدام دقيق القمح المعامل بدلا من دقيق القمح غير المعامل وكذلك استخدام النسب المختلفة من دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن وبودرة التمر، كما تم اختبار وتحديد درجات الحرارة المناسبة. ويوضح (ملحق أ جدول 1-4) و (ملحق ب) المواد الخام ودرجات الحرارة المستخدمة في التجارب المبدئية وصور للعينات.

وبعد ذلك صممت التجربة بتقسيم العينات إلى مجموعتين تم في المجموعة الأولى عمل عيني البسكويت الضابطة باستخدام دقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة، وتم إنتاج عينات البسكويت الأخرى بإحلال بودرة التمر ودقيق السمح الخام أو منخفض الدهن بنسب 25% و50% من نسبة دقيق القمح المعامل بالحرارة، وشملت المجموعة الثانية العينات المنتجة من دقيق القمح المعامل وبنسب إحلال 50%، و75%، و100% بمخلوط يتكون من بودرة التمر مع دقيق السمح سواء الخام أو منخفض الدهن بالنسب التالية: (25:25) و(25:50): (50:50) و(25:50) و(50:50). ويشير الجدول (2) إلى نسب الإحلال.

جدول (2) نسب إحلال بودرة تمر اللبانة ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن بدلاً عن دقيق القمح في عينات البسكويت

المجموعة	العينات	دقيق القمح %	بودرة تمر اللبانة %	دقيق بذور السمح %
المجموعة الأولى	BA	100*	صفر	صفر
	BB	100	صفر	صفر
	BD1	75	25	صفر
	BD2	50	50	صفر
	BS1	75	صفر	25
	BS2	50	صفر	50
	BSL1	75	صفر	**25
	BSL2	50	صفر	**50
المجموعة الثانية	BD1S1	50	25	25
	BD1S2	25	25	50
	BD2S1	25	50	25
	BD2S2	صفر	50	50
	BD1SL1	50	25	**25
	BD1SL2	25	25	**50
	BD2SL1	25	50	**25
	BD2SL2	صفر	50	**50

B= Biscuit

S=Samh

*دقيق قمح غير المعامل

SL=Samh

1=25%

2=50%

**D=Date دقيق بذور السمح منخفض الدهن

Low Fat

وتكونت العينة الضابطة من 500 جم دقيق قمح و 100 جم سكر و 100 جم مارجرين و 50 مل بيض و 14 جم فانليا و 16 جم بيكنج بودر وبيكربونات صوديوم و 5 جم ملح وحمض ستريك، وتم عملها بطريقة الدعك Creaming وذلك بخلط المادة الدهنية مع السكر ثم إضافة البيض وبعد ذلك الدقيق والإضافات الأخرى، وتم استخدام أفران كهربائية من نوع (Euromat) من إنتاج شركة WiESHEU Ice لخبز عينات البسكويت عند درجة حرارة 130°م لمدة 20 دقيقة وتركت العينات في درجة حرارة الغرفة ثم تم تعبئتها في علب بلاستيكية محكمة الغلق وحفظت لحين إجراء التقييم الحسي. وبناء على النتائج حددت أفضل العينات من كل مجموعة حسب نوع الإضافة، وبلغ عددها سبعة عينات شملت أربع عينات من المجموعة الأولى (العينتين الضابطين المنتجة بدقيق القمح المعامل وغير المعامل والعينة الأفضل من نتائج الإحلال بالتمر فقط وكذلك العينة الأفضل من نتائج الإحلال بالسمح فقط سواء الخام أو منخفض الدهن) وأفضل ثلاثة عينات من المجموعة الثانية. ثم أجريت الاختبارات الكيميائية والطبيعية لها

ب- إنتاج حبوب الإفطار:

ذكر (Camire et al. (1990 أن استخدام عملية البثق في إنتاج وتطوير منتج غذائي جديد تتطلب إجراء العديد من التجارب والأبحاث المعملية للوصول للمتغيرات ومعايير التشغيل الملائمة ونسب المواد الخام المثلى وبالتالي الحصول على المنتج بالمواصفات المطلوبة يليها مرحلة الإنتاج الصناعي. وبناء على ذلك شملت عملية إنتاج عينات حبوب الإفطار إجراء العديد من التجارب المبدئية لتحديد نوع ونسب المواد الخام ومعايير التشغيل المناسبة للإنتاج، باستخدام دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والدقيق المعامل المخروط مع بودرة تمر اللبانة أو دقيق بذور السمح (الخام أو منخفض الدهن) أو كلاهما. واستخدم جهاز البثق مزدوج البريمة Twin-screw Extruder (Model MPF 19:25, APV-Baker,UK في

عملية الإنتاج، واختلفت معايير التشغيل (سرعة البريمة ودرجة الحرارة المستخدمة وكذلك معدل الرطوبة)، وبلغ عدد العينات التجريبية (104) عينة. (ملحق أ جدول 5-12) وملحق ج) يوضح المواد الخام ومعايير التشغيل المستخدمة في التحارب المبدئية وصور العينات.

وفيما يتعلق بمعايير التشغيل التي تم استخدامها بعد تصميم التجربة الرئيسية، فقد تم ضبط الباتق عند سرعة 250 لفة في الدقيقة، وبلغ معدل التغذية الجافة من 15 إلى 20 جم/الدقيقة، وتم ضخ الماء بمعدل من 10 إلى 20 مل/الدقيقة، وبلغت درجات الحرارة في مناطق التغذية 68-70 °م في منطقة (1) و89-91 °م في منطقة (2) و118-120 °م في منطقة (3) و150-152 °م في منطقة (4) وبلغت عند فتحة الباتق 152-157 °م. وقد تم جمع الناتج في منخل معدني وتبريد العينات بواسطة تيار هوائي، وبعد وصولها لدرجة حرارة الغرفة تم استبعاد العينات التالفة والشوائب ثم تعبئتها في أكياس من البولي ايثيلين وخزنت في درجة حرارة الغرفة لحين إجراء الدراسة للخواص الحسية والكيميائية والطبيعية.

وقد صممت التجربة في هذه الدراسة بتقسيم العينات إلى مجموعتين موضحة في (جدول 3) وتم في المجموعة الأولى عمل عينتين ضابطين باستخدام دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل ثم أضيفت للعينات الأخرى المستخدم فيها دقيق القمح المعامل بودرة التمر بنسب 25% و50% وكذلك دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن بالنسب ذاتها، واستخدم في المجموعة الثانية مخلوط من بودرة التمر مع دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن بالنسب التالية: (25:25) و(25:50) و(50:25) و(50:50) وأضيف إلى دقيق القمح المعامل بنسب 50% و75% و100%، وبناء على نتائج التقييم الحسي تم تحديد العينات الأفضل وبلغ عددها سبعة عينات. (ملحق د) يوضح نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز الباتق لعينات حبوب الإفطار المنتجة في هذه الدراسة.

جدول (3) نسب إضافة بودرة تمر اللبانة ودقيق السمح الخام أو منخفض الدهون إلى دقيق القمح في عينات حبوب الإفطار

المجموعة	العينات	دقيق القمح %	بودرة تمر اللبانة %	دقيق بذور السمح %
المجموعة الأولى	PA	100*	صفر	صفر
	PB	100	صفر	صفر
	PD1	100	25	صفر
	PD2	100	50	صفر
	PS1	100	صفر	25
	PS2	100	صفر	50
	PSL1	100	صفر	25**
	PSL2	100	صفر	50**
	المجموعة الثانية	PD1S1	100	25	25
PD1S2		100	25	50
PD2S1		100	50	25
PD2S2		100	50	50
PD1SL1		100	25	25**
PD1SL2		100	25	50**
PD2SL1		100	50	25**
PD2SL2		100	50	50**

P= Pops

S=Samh

*دقيق قمح غير المعامل

SL=Samh

1=25%

2=50%

**D=Date دقيق بذور السمح منخفض الدهون

Low Fat

– التقييم الحسي للمنتجات:

تم إجراء التقييم الحسي بواسطة (30) محكم مدرب وغير مدرب من أعضاء هيئة التدريس في كلية الاقتصاد المنزلي ومعهد البحوث في مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. حيث رقت العينات بأرقام عشوائية وقدمت للمحكمين في صورة مجموعات تبعاً لخطوات التجربة، واستُخدم مقياس Hedonic scale و احتوى على معيارين وهما مقبول، وغير مقبول، لتحديد أربعة صفات في المنتجات وهي اللون، والنكهة، والطعم، والقوام بالإضافة للتقبل العام (Lawless & Heymann,1998 ; Larmond,1977) (ملحق ه).

3-دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتجات المختارة:

أ. التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المنتجات:

تم تقدير العناصر الغذائية الأساسية في منتجات البسكويت وحبوب الإفطار باستخدام الطرق المعتمدة (AOAC, 2000)

ب. تقدير السكروز في المنتجات

تم تقدير السكروز في المنتجات المختارة بالطريقة المذكورة في تقدير السكريات في بودة اللبانة.

ج. تقدير العناصر المعدنية في المنتجات

تم تقدير محتوى عينات البسكويت و عينات حبوب الإفطار من العناصر المعدنية تبعاً لطريقة (AOAC, 2000) بواسطة استخدام جهاز طيف الامتصاص الذري لتقدير كل من الصوديوم والمغنيسيوم، الكالسيوم، المنجنيز، الحديد، الزنك و النحاس. وذلك بأخذ 5-10 جرام من العينة ثم ترمدها في بواتق حرق عند درجة 550 مئوية لمدة 5 ساعات. ثم تمت اذابة

0.5 جرام من الرماد في 100 مل ماء مقطر وحقنت في جهاز الامتصاص الذري. وعند تحليل الكالسيوم يضاف اللثانيوم تركيز (0.5%) إلى العينة وإلى المحلول القياسي على حد سواء.

د. الخواص الطبيعية للمنتجات

-معدل الانتشار للبسكويت

تم حساب متوسط قطر وسمك ست عينات من البسكويت بالمليمتر. حدد معدل الانتشار بقسمة القطر على الارتفاع تبعاً للطريقة (AACC 1983) رقم 10-50 د وذلك بعد تبريد البسكويت 30 دقيقة.

-معامل التمدد لحبوب الإفطار:

قدر معامل التمدد تبعاً لطريقة (Alvarez-Martinez, et al. 1988) وذلك بقسمة متوسط قطر عشر وحدات من حبوب الإفطار على قطر فتحة جهاز البائق (3 ملم).

-الكثافة النوعية لحبوب الإفطار:

تم حساب الكثافة بقياس قطر عشر وحدات من حبوب الإفطار بقياس الكتلة والحجم لها بطريقة (Alvarez-Martinez, et al. 1988).

ثالثاً: التحليل الإحصائي:

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS لتحديد التكرارات وقيم مربع كاي لنتائج التقييم الحسي وحسبت المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري، كما استخدم تحليل التباين في اتجاه واحد لمعرفة هل يوجد فروق معنوية بين المعاملات في دراسة الخواص الكيميائية للعينات المنتجة، وتم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار المدى المتعدد دنكن Duncan's Multiple Range Test.

الفصل الرابع النتائج والمناقشة

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

أولاً: الدراسة الكيميائية والطبيعية للمواد الخام

1- التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المواد الخام

أ. العناصر الغذائية الأساسية في دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل

يوضح الجدول (4) التركيب الكيميائي لدقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل. ويلاحظ من النتائج انخفاض نسبة الرطوبة نتيجة المعاملة بالحرارة إلى النصف حيث بلغت في الدقيق المعامل 5.01% وظهر ارتفاع طفيف في نسبة كل من الرماد والألياف الخام والكاربوهيدرات الكلية حيث بلغت على التوالي 1.8% و2.5% و76.44% مقابل 1.24% و2.13% و70.43% لدقيق القمح غير المعامل، في حين بلغت نسبة البروتين الخام للدقيق غير المعامل 12.91% وارتفعت في الدقيق المعامل وبلغت 14.34%.

وقد تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Gélinas & McKinnon (2004 حيث بين في دراسته أن معاملة الدقيق بالحرارة أدت إلى رفع نسبة البروتين وانخفاض نسبة النشا مقارنة بالدقيق غير المعامل. وتختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Walde, et al. (2002 والتي درست تأثير التجفيف بالميكروويف على خصائص القمح والتي ذكر فيها انه لا يوجد تغير في محتوى البروتين الكلي في العينات المعاملة. وقد يعود ذلك لاختلاف طريقتا التجفيف.

جدول (4) التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل

المكونات	دقيق القمح غير المعامل %	دقيق القمح المعامل %
الرطوبة	10.31	5.01
الرماد	1.24	1.80
الدهن الخام	2.61	2.41
البروتين الخام	12.91	14.34
الكربوهيدرات الكلية	72.93	76.44
الألياف الخام	2.13	2.50

% الكربوهيدرات الكلية = 100 - (% الرطوبة + % الرماد + % الدهن الخام + % البروتين الخام)

ب. العناصر الغذائية الأساسية في بودرة تمر اللبانة

يبين الجدول (5) التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في بودرة تمر اللبانة، وتشير النتائج إلى أن نسبة الرطوبة فيها بلغت 7.13% وتتساوى مع النسبة التي توصل إليها Benamara, et al. (2009) في بودرة التمر التي قام بإنتاجها كما ذكر أن هذه النسبة تعد مماثلة لما يجب أن تكون عليه في بودرة الفواكه بصورة عامة، وتظهر نتائج الجدول احتواء بودرة التمر على كميات منخفضة من البروتين الخام والرماد والألياف الخام حيث بلغت النسب على التوالي 2.5% و 2.73% و 2.58%، ولوحظ انخفاض نسبة الدهون الخام وارتفاع الكربوهيدرات الكلية والتي بلغت 87.32%، وتتفق نتائج الدراسة مع ما ذكره مصيقر (2005) في أن طور التمر يحتوي على كميات قليلة من البروتين والدهون حيث تتركز الدهون في القشرة الخارجية لتقوم بدور فسيولوجي لحماية الثمرة. كما تتفق النتائج مع ما أشار إليه Sawaya (1986) من انخفاض نسبة الألياف والرماد وبعض الفيتامينات في مرحلة التمر وتكاد تكون نسب كل من البروتين الخام والرماد والألياف الخام في هذه الدراسة مقارنة لما

توصل له أيضاً في دراسته حيث بلغت النسب في الثمرة في مرحلة التمر 2.1% و1.8%، 3.1% على التوالي.

– محتوى بودرة تمر اللبانة من السكريات

يظهر الجدول (6) محتوى بودرة تمر اللبانة من السكريات، وتشير النتائج إلى احتواء بودرة تمر اللبانة على نسبة 6.84% و6.89% من الفركتوز والجلوكوز على التوالي، في حين بلغت نسبة السكروز 61.73%. وتتقارب نسبة السكريات الكلية (75.46%) مع ما ذكره (1986) Sawaya حيث بلغت في الثمرة في طور التمر (79%)، وفسر ارتفاع نسبة السكروز في الأصناف الجافة والنصف جافة لنشاط إنزيم الإنفرتيز، الذي يكون أكثر نشاطاً في الأصناف الطرية عنه في الأصناف الجافة حيث يكون التحلل جزئي. كما ذكر مصيقر (2005) أن تركيز السكريات الكلية في طور التمر لمعظم الأصناف المعروفة عالمياً بالنسبة للوزن الجاف لا تختلف اختلافاً كبيراً، وتختلف النسبة بين تركيز كل من السكروز والجلوكوز والفركتوز باختلاف خواص الأصناف.

جدول (5) التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في بودرة تمر اللبانة

المكونات	بودرة تمر اللبانة %
الرطوبة	7.13
الرماد	2.73
الدهن الخام	0.32
البروتين الخام	2.50
الكربوهيدرات الكلية	87.32
الألياف الخام	2.58

% الكربوهيدرات الكلية = 100 - (% الرطوبة + % الرماد + % الدهن الخام + % البروتين الخام)

جدول (6) محتوى بودرة تمر اللبانة من السكريات (جم/ 100 جم من الوزن الجاف)

السكريات	بودرة تمر اللبانة
الفركتوز	6.84
الجلوكوز	6.89
السكرورز	61.73
السكريات الكلية	75.46

ج. العناصر الغذائية الأساسية في دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن

يبين جدول (7) ارتفاع كل من الرماد والبروتين الخام في دقيق بذور السمح منخفض الدهن مقارنة بدقيق بذور السمح الخام. وقد بلغت نسبة البروتين الخام لكل منهما على التوالي 24.40% و 19.50%. وقد تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة Shrestha & Noomhorm (2002) التي وضحت ارتفاع نسبة البروتين في دقيق فول الصويا منخفض الدهن مقارنة بالخام بنسبة 7.5%. في حين قد تختلف مع دراسة أحمد وآخرون (2007) التي أشارت إلى أن عملية نزع الدهن من بذور اللوبيا لم يكن لها تأثير كبير في تغيير محتوى البذور من البروتين. وكذلك دراسة القحطاني (2007) التي أشارت لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة البروتين بين بذور السمح الخام ودقيق بذور السمح منزوع الدهن، والذي تساوت نسبة البروتين فيه مع نسبة البروتين في دقيق بذور السمح منخفض الدهن في هذه الدراسة، وتكاد تكون هذه النسب مقارنة لكمية البروتين الموجودة في الحمص (24.61%) التي توصلت لها دراسة العامر (2002). في حين تعتبر أعلى من نسبة البروتين في دقيق السمح الخام والتي توصل إليها كل من الدريويش (2005) حيث بلغت النسبة (20.19%) و Najib, et al. (2004) (22.16%) و AL-Jasser (1995)

(22.25%) إلا أن نسبة البروتين في دقيق بذور السمح الخام اقل من نتائج تلك الدراسات وقد يرجع ذلك إلى نوع المحصول والمعاملات المختلفة التي تجرى على نبات السمح. ولوحظ ارتفاع نسبة الألياف الخام في دقيق بذور السمح منخفض الدهن (7.26%) وبلغت في دقيق بذور السمح الخام 5.6% وتعد هذه النتيجة أعلى من نتيجة (Amr (1991 التي بلغت 2% للسمح الخام، وقل من النتائج التي توصل لها كل من (Najib, et al. (2004 (10.62%) و (Elgasim & Al-Wesali (2000 (9.5%) و (Aljassir, et al. (1995 (9.70%). وتقاربت في دقيق السمح الخام ومنخفض الدهن نسبة الرماد وبلغت (3.31% و(3.42% على التوالي) وبلغت نسبة الكربوهيدرات الكلية (64.73% و(66.63% على التوالي).

جدول (7) التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في دقيق بذور نبات السمح الخام ومنخفض الدهن

المكونات	دقيق بذور السمح الخام %	دقيق بذور السمح منخفض الدهن %
الرطوبة	7.73	3.09
الرماد	3.31	3.42
الدهن الخام	4.73	2.46
البروتين الخام	19.50	24.40
الكربوهيدرات الكلية	64.73	66.63
الألياف الخام	5.60	7.26

% الكربوهيدرات الكلية = 100 - (%الرطوبة + %الرماد + %الدهن الخام + %البروتين الخام)

2-دراسة الخواص الريولوجية لدقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل

أ. معايير الفارينوجراف

يبين الجدول (8) والشكل (4) معايير الفارينوجراف لعجائن دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل. وتشير قراءة الفارينوجراف إلى ارتفاع معدل امتصاص الماء للدقيق المعامل بالحرارة 83% مقارنة بالدقيق غير المعامل 68%. ويعود هذا التغير نتيجة تعرض دقيق القمح للحرارة مما أدى لأكسدة مجاميع السلفهيدريل ونتيجة لذلك تصبح هذه المجموعة غير متيسرة في التفاعلات التبادلية مع روابط الكبريت الثنائية مما يؤدي لتقوية العجين أي تقليل تمددها وزيادة روابط الكبريت الثنائية وحدوث دنتره وتجمع لبروتين الدقيق وبالتالي خفض ذائبته فيقل امتصاصه للماء وبالتالي يصبح الماء متاح بصورة أكبر لجزيئات النشا التي أدت الحرارة الجافة إلى تحولها إلى دكستريانات وبنروزونات قصيرة السلسلة لها قدرة امتصاص عالية للماء، وهذا يتفق مع ما ذكره كل من (Mohamed, et al. (2004 و (Weegels & Hamer (1998 و (Colonna, et al. (1987).

كما ارتفع زمن العجن للدقيق المعامل والذي يدل على قوة الدقيق حيث بلغ 10.5 دقيقة. وبلغ معامل تحمل العجن الميكانيكي للدقيق المعامل الضعف مقارنة بالدقيق غير المعامل (40 وحدة برايندر و20 وحدة برايندر على التوالي). وذكر المانع والعمري (1999) أن الأصناف منخفضة الجلوتين تبدي زيادة في معامل المقاومة للعجن وقصر في زمن العجن عكس الأصناف عالية الجلوتين مما يدل على تأثر الجلوتين بصورة ايجابية بمدة العجن في الدقيق المعامل.

ولوحظ اختلاف في زمن ثبات العجينة وقد بلغ في الدقيق المعامل 26 دقيقة في حين بلغ 18 دقيقة للدقيق غير المعامل ويدل طول زمن ثبات العجين على ملائمة الدقيق لإنتاج الخبز (Pomeranz, 1978) وعلى الرغم من طول زمن ثبات العجين للدقيق المعامل بالحرارة

إلا انه غير ملائم لإنتاج الخبز نظرا لتكسر جزيئات النشا وتحولها إلى سكريات قصيرة السلسلة قادرة على امتصاص الماء فيصبح العجين لزج ولا تتكون الشبكة الجلوتينية مع النشا.

وتقاربت نتائج معايير الفارينوجراف في هذه الدراسة للدقيق غير المعامل مع نتائج الجويد (2005) فيما يتعلق بأصناف الدقيق الصلبة التي تمت دراستها. وقد تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Gélinas & McKinnon (2004) حيث بين في دراسته أن خواص الجلوتين تغيرت نتيجة معاملة الدقيق بالحرارة وكانت هناك زيادة معنوية في زمن ثبات العجين وزمن تكون العجين. كما تتفق مع أظهرته نتائج دراسة Walde, et al. (2002) التي ذكر فيها أن تخفيف القمح بالميكروويف أدى لتغيير الخصائص الوظيفية والبنائية لبروتين جلوتين، وظهر التغير في انعدام مرونة العجينة ومطاطيتها.

ب. معايير الأميلوجراف

يظهر الجدول (9) والشكل (5) أهم معايير الأميلوجراف التي تم الحصول عليها، وتظهر النتائج تأثير معاملة الدقيق بالحرارة على درجة اللزوجة القصوى لمعلق الدقيق حيث بلغ الحد الأقصى للزوجة 470 وحدة برايندر و320 برايندر لكل من الدقيق المعامل بالحرارة وغير المعامل على التوالي. وقد يفسر ذلك بما ذكره Cheftel, et al. (1985) بان تعرض البروتين لدرجات حرارة أعلى الحرارة 40-50 °م يؤدي لحدوث دنتره له حيث تتميز الروابط الداخلة في تثبيت التراكيب الثانوية والثلاثية نتيجة لحركة الجزيئات، وقد يحدث أيضاً تكتل للبروتينات وتصبح قابلة ذوبانها اقل. وقد ترجع زيادة اللزوجة إلى أن معاملة الدقيق بالحرارة أدت لارتفاع البنتوزات والدكستريينات وقد ذكر أمان ويوسف (1996) أن من أهم الصفات الوظيفية للبنتوزات الذائبة في الماء هي اللزوجة العالية للمحاليل.

جدول (8) معايير الفارينوجراف* لعجائن دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير معامل

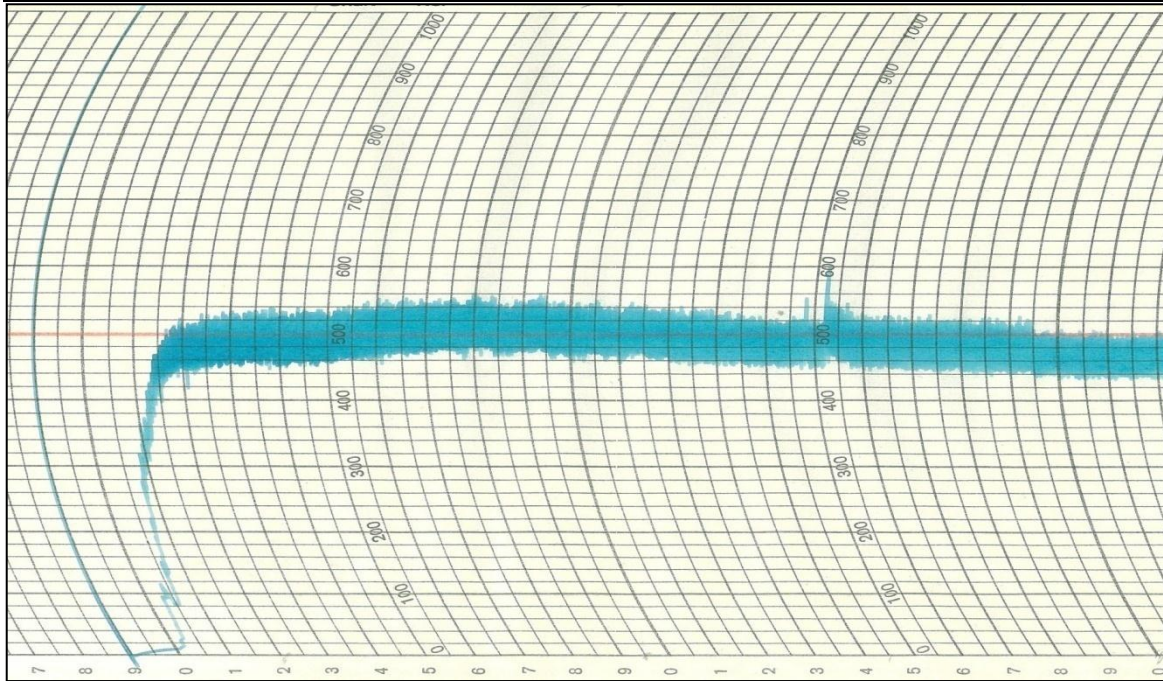
المواد	لامتصاص الدقيق للماء %**	النسبة المتوية	زمن الوصول (دقيقة)	زمن العجن (دقيقة)	زمن ثبات العجين (دقيقة)	زمن الرجيل (دقيقة)	وحدة برايندر)	العجن الميكانيكي	معامل تحمل
دقيق غير معامل	68		2	9.50	18	20		20	
دقيق معامل	83		4	10.50	26	30		40	

* تم تحديد التكرار التجريبي لمعايير الفارينوجراف عن طريق ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاث مكررات حد 5% وذلك باستعمال دقيق القمح غير المعامل بالحرارة.
** نسبة امتصاص الدقيق للماء محسوبة على أساس 14% رطوبة

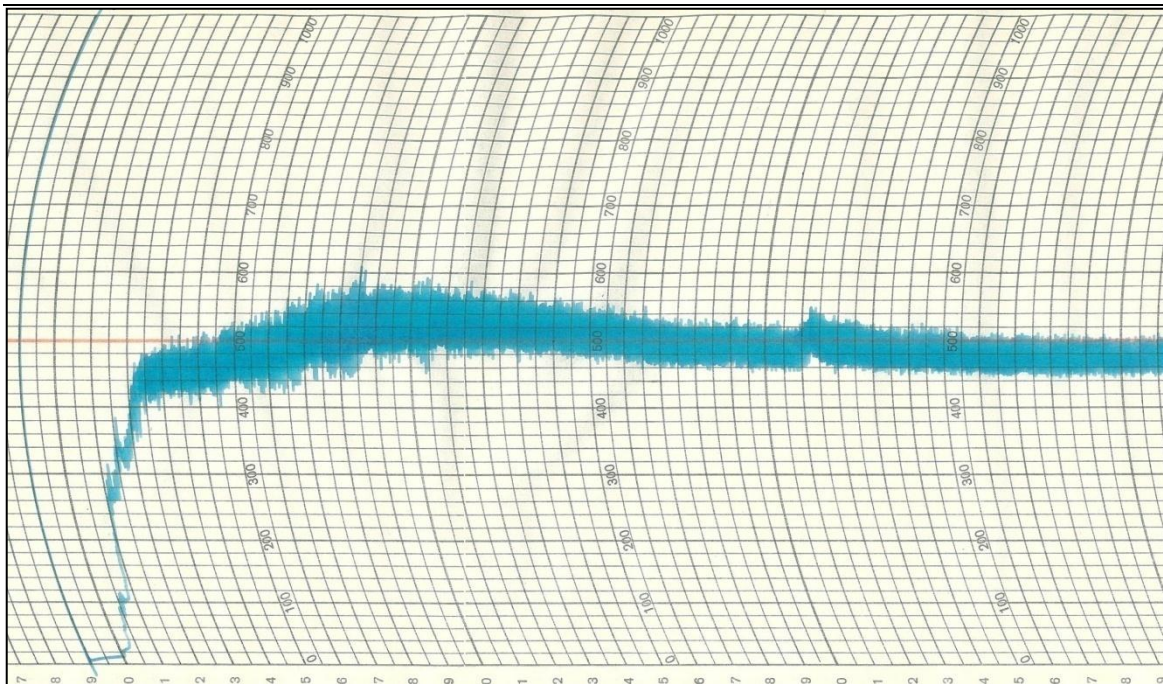
جدول (9) معايير الأميلوجراف* لعجائن دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير معامل

العينات		خصائص الأميلوجراف
الدقيق المعامل	الدقيق غير المعامل	
55	55	درجة حرارة تهلم النشا (م°)
470	320	الحد الأقصى للزوجة (وحدة برايندر)
86.50	86.50	درجة الحرارة عند الحد الأقصى للزوجة (م°)

* تم تحديد التكرار التجريبي لمعايير الأميلوجراف عن طريق ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاث مكررات حد 5% وذلك باستعمال دقيق القمح غير المعامل بالحرارة.

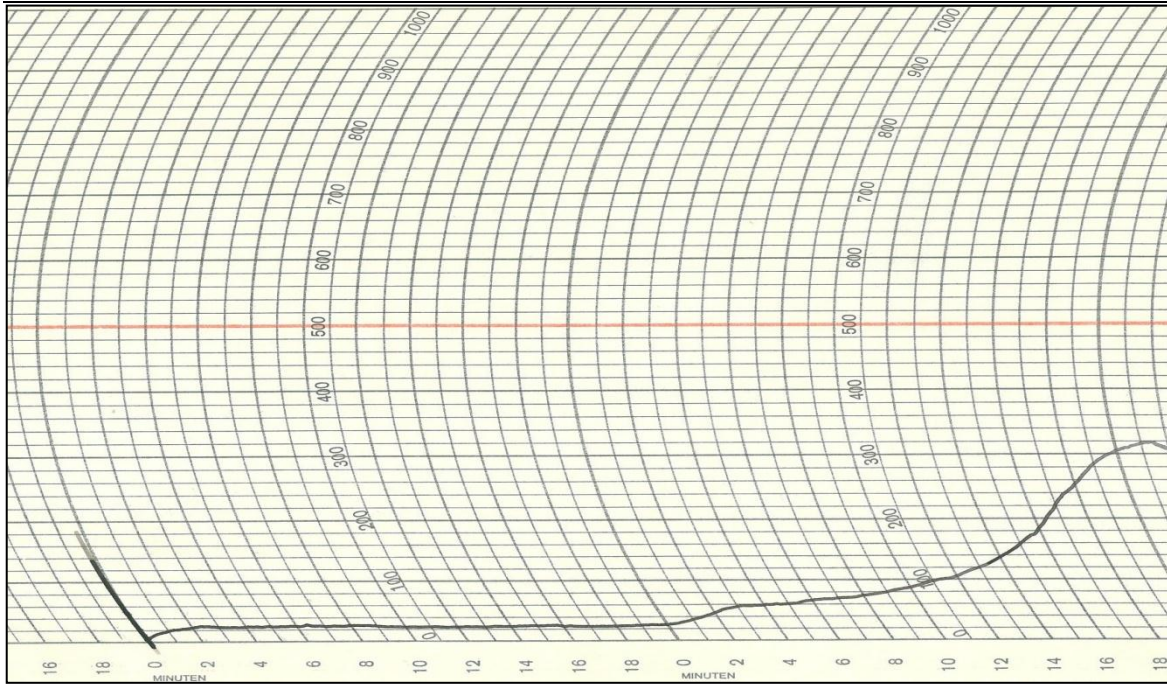


دقيق القمح غير المعامل
بالحرارة

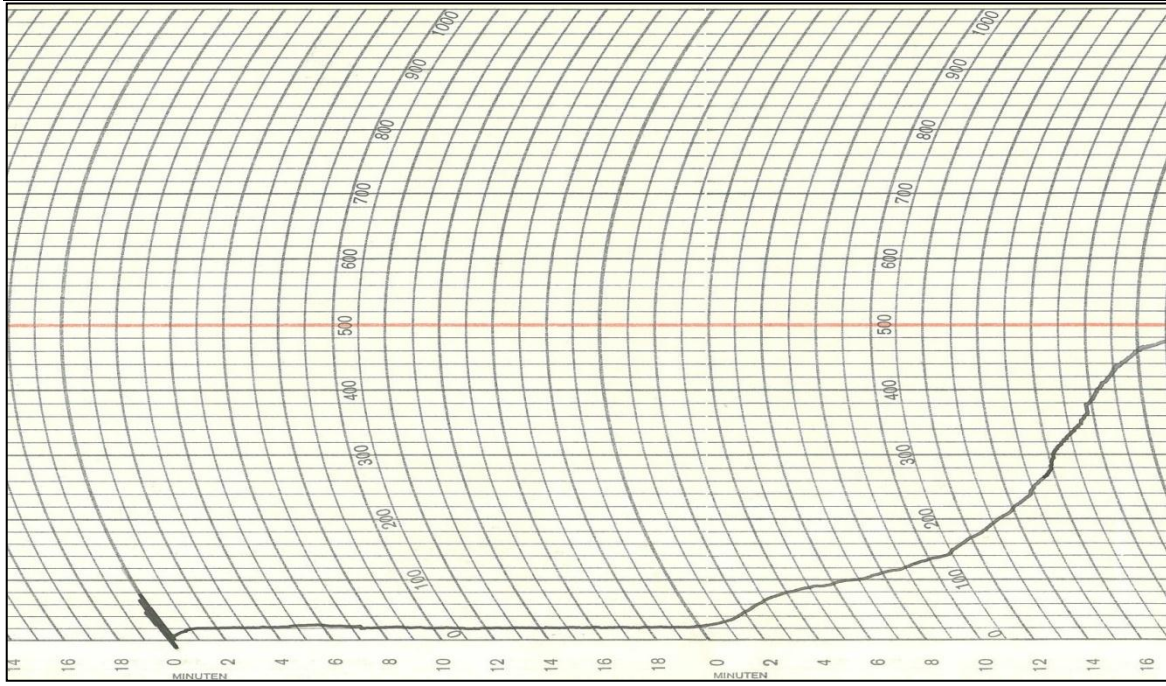


دقيق القمح المعامل بالحرارة

شكل (4) معايير الفارينوجراف لدقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة



دقيق القمح غير المعامل
بالحرارة



دقيق القمح المعامل بالحرارة

شكل (5) معايير الأملوجراف لدقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة

ثانياً: نتائج التقييم الحسي للمنتجات

1- عينات البسكويت

أ. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الأولى

- عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر

يشير الجدول (10) والشكل (6) إلى نتائج التقييم الحسي لعينتي البسكويت المنتجة من

دقيق القمح المعامل بالحرارة وغير المعامل، وكذلك العينتين المنتجتين بإحلال بودرة التمر بنسب

25% و50% بدلاً عن دقيق القمح المعامل بالحرارة. وتبين النتائج وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين عينات البسكويت في كل من خصائص النكهة والطعم والتقبل العام عند مستوى $p \leq 0.05$.

وبمقارنة العينتين الضابطين نجد أن عينة البسكويت المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة حصلت على نتائج تقييم جيدة في جميع الخصائص الحسية مقارنة بعينة البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل، وقد بلغت نسبة التقبل العام لهما 72.4% و 48.3% على التوالي. وقد يفسر ذلك بأن معاملة دقيق القمح بالحرارة أدت إلى حدوث دنثرة للبروتينات مما أثر في قدرتها على امتصاص الماء ليصبح متاح للدكستريانات والبتوزونات الناتجة عن تكسر السلاسل في حبيبات النشا، وبالتالي تأثر تكوين الشبكة الجلوتينية مع النشا، كما أن الزيادة في قابلية دقيق القمح لامتصاص الماء قد تؤدي إلى أن عملية خبز عينات البسكويت المنتجة باستخدام دقيق القمح المعامل بالحرارة تتطلب وقت أطول في الفرن مقارنة بتلك المنتجة من دقيق القمح غير المعامل لتبخير الماء من عجائن أقراص البسكويت مما أثر في كرملة السكريات وتغير لون ونكهة البسكويت وتبين ذلك في انخفاض تقبل اللون لعينة البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة إلى 69.0% مقابل 82.8% لعينة البسكويت المنتجة من دقيق القمح غير المعامل، كما يتزامن تغير اللون مع تغيير في نكهة وطعم البسكويت، وهذا ما لوحظ في زيادة تقبل هذه الخصائص للعينة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل أكثر من العينة الضابطة الأخرى، والتي تأثرت فيها كذلك خصائص القوام نتيجة المعاملة بالحرارة.

ولكن بإحلال بودرة التمر بنسبة 25% في العينات المستخدم فيها دقيق القمح المعامل بالحرارة تحسنت جميع الخصائص الحسية مقارنة بالعينة الضابطة المستخدم فيها دقيق القمح المعامل بالحرارة فارتفع التقبل في خاصية اللون من 69.0% إلى 93.1% و في النكهة من 27.6% إلى 82.8% وفي الطعم من 27.6% إلى 79.3%، أما القوام من 51.7% إلى 62.1%، والتقبل العام من 48.3% إلى 89.7%. وبمقارنة العينة الضابطة المستخدم فيها

دقيق القمح غير المعامل بالعينة المضاف لها دقيق التمر بنسبة 25% ، نلاحظ تحسن في تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية للبسكويت المضاف له التمر.

وتقاربت نتائج تقبل القوام للعينتين حيث بلغت نسبة التقبل 62.1% مقابل 65.5% للعينة الضابطة، وقد يعود تحسن الخصائص الحسية والشكلية والقوام باستخدام التمر لاكتساب البسكويت لون التمر مقارنة باللون الفاتح للعينتين الضابطين، حيث يؤدي ارتفاع نسبة السكريات إلى تفاعلها أثناء عملية الخبز، كما ذكر (Manley 2000) أن عجائن البسكويت المحتوية على كمية مرتفعة من السكر تمتص الماء بصورة اقل وهذا يدعم حدوث كرملة للسكريات وتحسن في نكهة وطعم البسكويت. وكذلك أدت إضافة بودرة التمر إلى تحسين تقبل القوام باكتساب البسكويت لليونة نتيجة استخدام التمر. ولوحظ عند ارتفاع نسبة التمر إلى 50% تحسن فقط في تقبل اللون وانخفاض في تقبل القوام مقارنة بالعينات الأخرى، في حين كانت نتائج التقبل لخصائص النكهة والطعم والتقبل العام أفضل من عينة البسكويت الضابطة المستخدم فيها دقيق المعامل بالحرارة وأقل من العينة المستخدم فيها دقيق القمح غير المعامل بالحرارة وكذلك العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من بودرة التمر.

وبناء على النتائج السابقة تبين أن أفضل تقبل للبسكويت كان بإحلال بودرة التمر بنسبة 25% ولوحظ الانخفاض في التقبل بزيادة الإحلال بنسبة 50%. وتكاد تكون النتيجة مقارنة لما توصل إليه (Mepba, et al. (2007) في أن إضافة بودرة الفواكه (موز الجنة) لدقيق القمح حسنت من تقبل المحكمين للون وطعم وقوام ونكهة عينات البسكويت مقارنة بالعينة الضابطة، وتوصل إلى أن العينة التي تم فيها الإحلال بنسبة 50% من دقيق موز الجنة حصلت على أفضل تقبل وأن درجات التقييم الحسي ارتفعت بزيادة الإحلال حتى نسبة 70% ثم انخفضت في النسب الأعلى. كما تتفق الدراسة مع دراسة (Mustafa, et al. (1989) في أن إضافة التمر والمنتجات التحويلية المصنعة منه تحسن من تقبل عينات البسكويت حيث ذكر أن أفضل درجة لتقبل البسكويت كانت عند أعلى نسبة مضافة من عجينة التمر وهي 20%،

والتي نتج عنها تحسن في نوعية ودرجة قبول البسكويت. كذلك دراسة (Barreveld 1993) التي تمكن فيها من إنتاج البسكويت من دقيق القمح والشيلم بجودة عالية بعد استبدال السكر بالدبس حتى 50%. شكل (8) يوضح صور عينات المجموعة الأولى من البسكويت

- عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهون

يوضح الجدول (11) والشكل (7) نتائج التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (BA) والمعامل (BB)، وكذلك العينات المنتجة بإحلال كل من دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهون بدلاً عن دقيق القمح المعامل بالحرارة بنسبة 25% و50%. ولوحظ من النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند

جدول (10) التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر (%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات				المقياس	الصفات
	BD2	BD1	BB	BA		
0.099	13.8	6.9	31.0	17.2	غير مقبول	اللون
	86.2	93.1	69.0	82.8	مقبول	
0.00	48.3	17.2	72.4	24.1	غير مقبول	النكهة
	51.7	82.8	27.6	75.9	مقبول	
0.001	48.3	20.7	72.4	41.4	غير مقبول	الطعم
	51.7	79.3	27.6	58.6	مقبول	
0.24	58.6	37.9	48.3	34.5	غير مقبول	القوام

	41.4	62.1	51.7	65.5	مقبول	
0.007	37.9	10.3	51.7	27.6	غير مقبول	التقبل
	62.1	89.7	48.3	72.4	مقبول	العام

BA-100% دقيق قمح غير المعامل.

BB-100% دقيق قمح معامل.

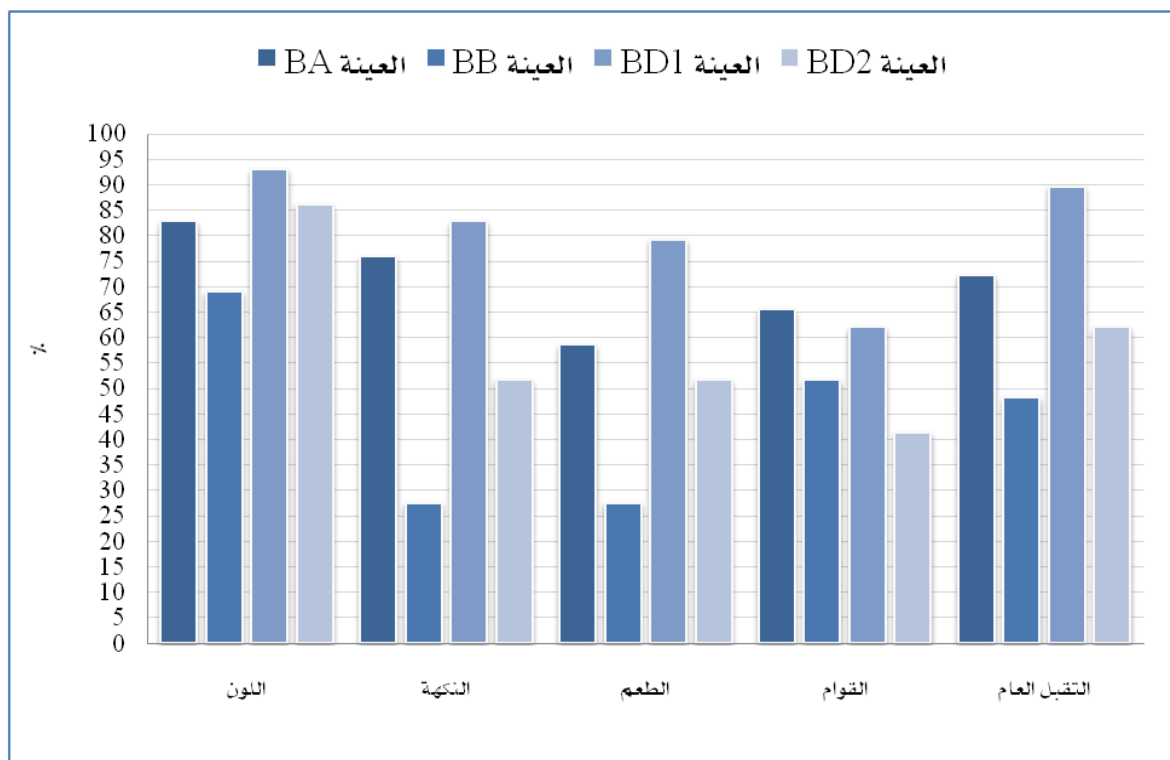
BD1-75% دقيق قمح معامل + 25% بودرة تمر.

BD2-50% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر.

عدد المحكمين 30 محكم

B= Biscuit

D=Date



شكل (٦) النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر

مستوى $p \leq 0.05$ بين جميع العينات في كافة الخصائص الحسية والتقبل العام عدا الطعم والقوام. وحصلت العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل على أفضل النتائج في جميع الخصائص الحسية مقارنة بالعينات الأخرى وقد بلغ التقبل العام لها 72.4%، وبمقارنة

العينات المتبقية بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة تبين أن قبول المحكمين لخاصية اللون وكذلك التقبل العام للعينة الضابطة كان أعلى من العينات الأخرى المستخدم فيها دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن، فقد بلغت نسبة تقبل اللون 69.0% للعينة الضابطة. يليها العينتين المنتجتين بنسبة إحلال 50% من دقيق بذور السمح الخام ونسبة إحلال 50% من دقيق بذور السمح المنخفض الدهن بنسبة تقبل 62.1% لكل منهما.

وقد يتفق ذلك مع نتائج AbdulMoneim, et al. (1995) التي وضحت أن إحلال دقيق بذور السمح الخام بدلاً عن دقيق القمح حتى نسبة 30% أدت لتقبل البسكويت وحسنت من المظهر وخاصة اللون حيث اكتسب لون الشيكولاته، وبين أيضاً إمكانية استخدام دقيق السمح حتى نسبة 100% في عمل البسكويت.

وتفاوتت نتائج التقبل للخواص الأخرى بين العينات، ويشير الجدول بأن استخدام دقيق بذور السمح منخفض الدهن حسن من نكهة وطعم عينات البسكويت لحد ما مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة وكذلك العينتين المنتجتين باستخدام دقيق بذور السمح الخام ولكن ما زالت نسبة التقبل أقل من 50%، حيث بلغت نسبة تقبل المحكمين لنكهة (41.4% و 31.0%) وطعم (48.3% و 41.4%) العينتين المنتجتين بإحلال دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 25% و 50% على التوالي، في حين بلغت نسبة التقبل (27.6%) لنكهة وطعم العينة الضابطة (BB) وبلغت نسبة التقبل للنكهة (34.5% و 17.2%) وللطعم (24.1% و 27.6%) للعينتين المنتجتين بإحلال دقيق بذور السمح الخام بنسبة 25% و 50% على التوالي.

كما تبين النتائج ارتفاع تقبل المحكمين للون وطعم عينات البسكويت بإحلال دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن بنسبة 50% مقارنة بنسبة 25%. وتوضح النتائج تحسن في نسبة تقبل القوام (55.2%) للعينة المنتجة من دقيق بذور السمح الخام بنسبة إحلال 25% مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل (51.7%)

والعينات الأخرى، حيث لوحظ انخفاض تقبل القوام (48.3%) بإحلال 25% من السمح منخفض الدهن، أو بإحلال 50% من دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن فقد بلغت نسبة التقبل على التوالي 48.3% و 41.4% .

وقد يرجع ذلك لانخفاض كمية السكر 20% المستخدمة و لارتفاع المحتوى البروتيني في دقيق بذور السمح المنخفض الدهن وكذلك لانخفاض كمية دقيق القمح نتيجة الإحلال بنسبة 50%. وقد تتفق النتائج نوعاً ما مع دراسة (Tyagi, et al. (2007) التي ذكرت بأن إحلال دقيق الخردل المنزوع الدهن بالنسبة الأعلى 20% أدى لخفض خصائص القوام للبسكويت.

وخلصت نتائج الدراسة الحالية إلى أن العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن تعد الأفضل في التقبل العام (44.8%) بعد العينتين الضابطين، حيث بلغت نسبة التقبل العام 48.3% للعينة الضابطة (BB)، في حين انخفض التقبل العام للعينات المتبقية إلى أقل من 35%. وقد تتفق هذه النتائج مع دراسة Arshad, et al. (2007) التي بينت أن إحلال جنين القمح منزوع الدهن بدلاً عن دقيق القمح بنسبة 25% أدى لخفض تقبل اللون والنكهة والقوام مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح. شكل (8) يوضح صور عينات المجموعة الأولى من البسكويت

جدول (11) التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن (%)

الصفات	المقياس	العينات	مستوى
--------	---------	---------	-------

الدلالة لقيم مربع كاي	BSL2	BSL1	BS2	BS1	BB	BA		
0.04	37.9 62,1	51.7 48,3	37.9 62,1	55.2 44,8	31.0 69,0	17.2 82,8	غير مقبول مقبول	اللون
0.00	51.7 48.3	58.6 41.4	82.8 17.2	65.5 34.5	72.4 27.6	24.1 75.9	غير مقبول مقبول	النكهة
0.06	58.6 41.4	69.0 31.0	72.4 27.6	75.9 24.1	72.4 27.6	41.4 58.6	غير مقبول مقبول	الطعم
0.57	58.6 41.4	51.7 48.3	51.7 48.3	44.8 55.2	48.3 51.7	34.5 65.5	غير مقبول مقبول	القوام
0.01	65.5 34.5	55.2 44.8	69.0 31.0	69.0 31.0	51.7 48.3	27.6 72.4	غير مقبول مقبول	التقبل العام

BA-100% دقيق قمح غير المعامل.

BB-100% دقيق قمح معاملة.

BS1-75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح الخام.

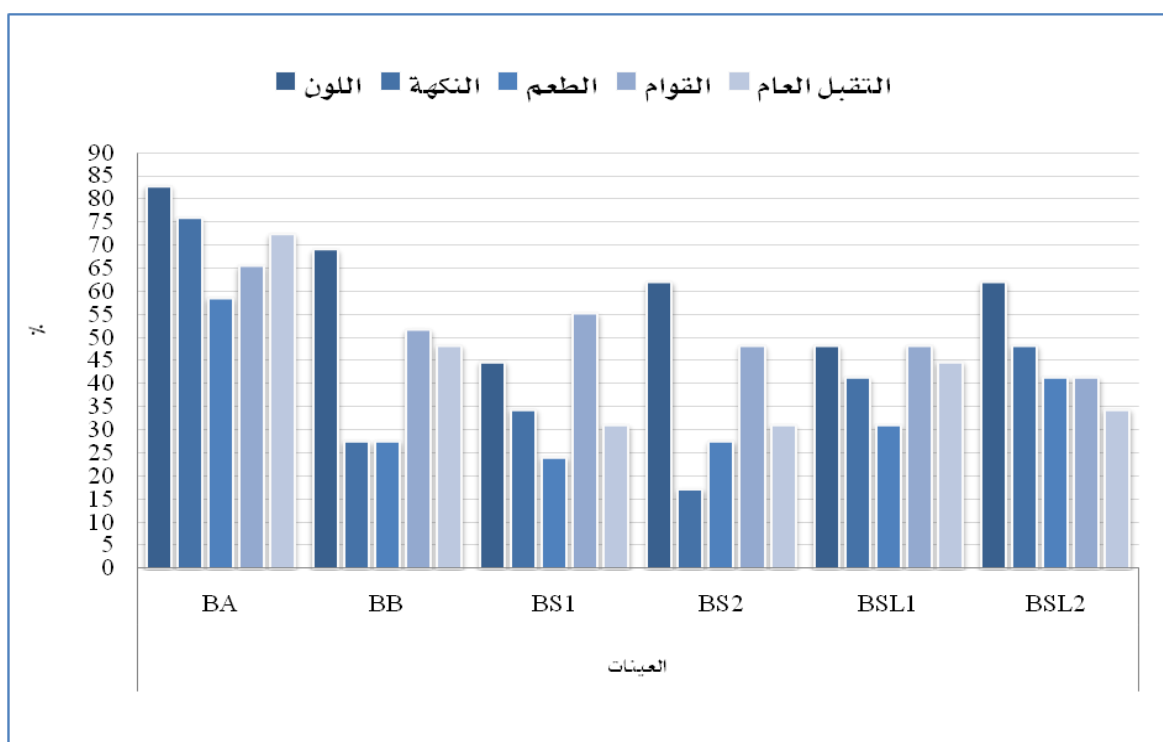
BS2-50% دقيق قمح معاملة + 50% دقيق بذور السمح الخام.

BSL1-75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BSL2-50% دقيق قمح معاملة + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

عدد المحكمين 30 محكم

B= Biscuit S=Samh SL=Samh Low Fat



شكل (٧) النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات السكويات المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهون



عينة BB



عينة BD2



عينة BS2



عينة BSL2



عينة BA



عينة BD1



عينة BS1



عينة BSL1

BB-100% دقيق قمح معاملة.

BD2-50% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر.

BS2-50% دقيق قمح معاملة + 50% دقيق بذور السمح.

BSL2-50% دقيق قمح معاملة + 50% دقيق بذور السمح

منخفض الدهن

BA-100% دقيق قمح غير المعاملة.

BD1-75% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر.

BS1-75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح.

BSL1-75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح

منخفض الدهن.

شكل (8) عينات المجموعة الأولى من البسكويت

ب. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الثانية

- عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن

يظهر جدول (12) وشكل (9) نتائج التقييم الحسي لعينتي البسكويت الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والمعامل والعينات المنتجة بإحلال مخلوط متكون بنسب مختلفة من بودرة التمر مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن بدلاً عن دقيق القمح المعامل بالحرارة. وتشير النتائج إلى أن استخدام المخلوط أدى لرفع درجة تقبل المحكمين لعينات البسكويت مقارنة بالعينتين الضابطين، وكانت الفروق بين العينات ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في جميع الخصائص الحسية عدا التقبل العام.

ولوحظ ارتفاع في نسبة تقبل لون العينتين (3,93%) المنتجين بإحلال 50% من المخلوط (25:25% من دقيق التمر مع دقيق بذور السمح الخام) (عينة BD1S1) أو 75% من المخلوط (50:25% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام) (عينة BD2S1) مقارنة بالعينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل (BA) ومن دقيق القمح المعامل بالحرارة (BB) حيث بلغت نسبة تقبل اللون لهما على التوالي 82.8% و69.0%، في حين انخفضت نسبة تقبل اللون للعينات المتبقية مقارنة بالعينة الضابطة (BA). وتبين أن استخدام المخلوط المحتوي على دقيق بذور السمح الخام رفع من نتائج تقبل اللون مقارنة بالعينة الضابطة (BB)، وقد يرجع ذلك لتفاعل ميلارد الذي يحدث بين البروتين والسكريات ويؤدي لتحسين خاصية اللون في المخبوزات، كما لوحظ انخفاض في تقبل اللون باستخدام المخلوط المحتوي على دقيق بذور السمح منخفض الدهن، وتشير نتائج الجدول إلى انخفاض تقبل اللون بارتفاع نسبة دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن حتى 50%، فقد بلغت نسبة التقبل على التوالي 75.9% و72.4% للعينتين المستخدم فيهما

المخلوط المتكون من 25:50% و 50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام، في حين بلغت نسبة التقبل (51,7%) للعينتين المنتجتين من المخلوط المتكون من 25:50% و 50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن. وقد يرجع ذلك إلى اكتساب البسكويت للون الداكن بسبب إضافة التمر وارتفاع نسبة السمح.

وفيما يتعلق بالنكهة فقد لوحظ أن العينة (BD1S1) حققت نتيجة تقبل (86.2%) أعلى من العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل (BA) التي بلغت نسبة التقبل لها (75.9%) وتساوت نسبة تقبل نكهة العينة (BD2S1) مع (BA) في حين انخفض تقبل العينات الأخرى مقارنة (BA)، وكان الارتفاع في تقبل نكهة تلك العينات كبير مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل (27.6%) حيث تراوحت نسبة التقبل للنكهة (من 65.5% إلى 86.2%) في العينات المنتجة من المخلوط الذي يحتوي على دقيق السمح الخام وتراوحت من 51,7% إلى 69.0% في العينات المنتجة من المخلوط الذي يحتوي على دقيق السمح منخفض الدهن.

كما لوحظ ارتفاع في نسبة تقبل المحكمين لطعم جميع العينات المضاف لها المخلوط بالنسب المختلفة مقارنة بالعينة الضابطة (BA) التي بلغت نسبة التقبل لها 58.6%، عدا العينتين المستخدم فيهما مخلوط (25:25% و 25:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) فقد تساوت نسبة تقبل الطعم لهما مع العينة الضابطة (BA). وكان تقبل المحكمين لنكهة العينة الضابطة (BB) منخفض جداً (27.6%) مقارنة بالعينات المنتجة بإحلال المخلوط.

وانخفض تقبل قوام عينات البسكويت باستخدام المخلوط مقارنة بالعينتين الضابطين (BA) (65.5%) و (BB) (51.7%)، عدا العينة (BD2S1) التي ارتفعت نسبة تقبل المحكمين لقوامها (69.0%). وقد يرجع الانخفاض في تقبل القوام نظراً لصلابة قوام عينات

البسكويت فقد أثرت الإضافات والمعاملات المختلفة للمواد الخام والمنافسة بين السكريات والنشا على امتصاص الماء في تكوين الشبكة وإكساب القوام الهش للبسكويت، كما أدت معاملة الدقيق بالحرارة إلى تقليل ارتباط البروتين بالنشا وتقليل التفاعل بينهما وتغيير الخواص الريولوجية للبروتين وفقده للمطاطية كما ذكر ذلك (Dahle 1971) ويلاحظ تحسن في القوام بزيادة نسبة التمر إلى 50% سواء تمت إضافة السمح بنسبة 25% أو 50% حيث تعمل إضافة التمر على رفع نسبة السكريات في عجائن البسكويت مما يؤدي لاكتساب القوام اللين.

وأشارت النتائج إلى ارتفاع التقبل العام للعينات المنتجة باستخدام مخلوط يحتوي على دقيق بذور السمح الخام بنسب مختلفة حيث تراوحت نسب التقبل بين 75,9% و 79,3% مقارنة بالعينة الضابطة (BA) التي بلغت نسبة التقبل العام لها (72.4%) عدا العينة (BD1S2) التي انخفضت نسبة تقبلها إلى (69.0%)، وتراوح التقبل العام لعينات البسكويت المستخدم فيها المخلوط المحتوي على دقيق بذور السمح منخفض الدهن بين 51.7% و 69.1%، كما تبين أن إضافة المخلوط بنسب مختلفة لدقيق القمح المعامل أدت لارتفاع نسب التقبل العام لجميع العينات مقارنة بالعينة الضابطة (BB) (48.3%).

ويلاحظ بصورة عامة ارتفاع تقبل جميع الخصائص الحسية لعينات البسكويت المنتجة باستخدام مخلوط يحتوي على دقيق السمح الخام مقارنة بدقيق السمح منخفض الدهن، وقد يرجع ذلك لتفاعل مكونات دقيق السمح الخام البروتين والدهون مع السكريات الموجودة في التمر وإكساب البسكويت خصائص أفضل في حين أن ارتفاع البروتينات وانخفاض الدهون في دقيق السمح منخفض الدهن قد تؤثر على تلك الخصائص. كما تبين أن استخدام دقيق بذور السمح بنسبة 25% في المخلوط سواء كانت نسبة التمر 25% أو 50% أدى إلى تحسن في تقبل خاصية اللون والنكهة والتقبل العام للعينات المحتوية على دقيق بذور السمح الخام، وتحسن في تقبل لون ونكهة وقوام العينات المحتوية على دقيق بذور السمح منخفض الدهن وقد

يرجع ذلك إلى أن إضافة نسبة 25% من دقيق السمح تعمل على الحد من ارتفاع نسبة البروتين التي قد تؤثر زيادتها على تلك الخواص، في حين لوحظ تحسن في تقبل الطعم باحتواء المخلوط على نسب متساوية من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام وأدى ارتفاع نسبة التمر حتى 50% مع اختلاف نسب دقيق السمح لتحسن الطعم والتقبل العام لعينات البسكويت المحتوية على دقيق السمح منخفض الدهون في المخلوط، وكذلك تحسن تقبل القوام للعينات المحتوية على دقيق بذور السمح الخام في المخلوط . شكل (10) يوضح صور عينات المجموعة الثانية من البسكويت

ج- مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات البسكويت المختارة

يبين الجدول (13) والشكل (11) مقارنة بين نتائج التقييم الحسي لأفضل عينات البسكويت التي تم اختيارها بناء على نتائج التقييم الحسي للمجموعات السابقة، وتشمل العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (BA) ودقيق القمح المعامل بالحرارة (BB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة بعمل إحلال جزئي أو كلي بالنسب التالية: 25% بودرة تمر (BD1) أو 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهون (BSL1) وكذلك 50% و 75% و 100% في العينات التي استُخدم فيها المخلوط المكون من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام بالنسب التالية على التوالي 25:25 (BD1S1) و 50:25 (BD2S1) و 50:50 (BD2S2)، وتشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في نسب تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية عدا القوام. ويتضح من الجدول أن عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة بنسبة إحلال 25% من بودرة التمر وبنسبة إحلال 50% و 75% من المخلوط

جدول (12) التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن (%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات										المقياس	الصفات
	BD2 SL2	BD2 SL1	BD1 SL2	BD1 SL1	BD2 S2	BD2 S1	BD1 S2	BD1 S1	BB	BA		
0.00	48.3	41.4	48.3	31.0	27.6	6.9	24.1	6.9	31.0	17.2	غير مقبول	اللون
	51.7	58.6	51.7	69.0	72.4	93.1	75.9	93.1	69.0	82.8	مقبول	
0.00	41.4	31.0	48.3	37.9	34.5	24.1	34.5	13.8	72.4	24.1	غير مقبول	النكهة
	58.6	69.0	51.7	62.1	65.5	75.9	65.5	86.2	27.6	75.9	مقبول	
0.00	37.9	24.1	41.4	41.4	20.7	31.0	31.0	10.3	72.4	41.4	غير مقبول	الطعم
	62.1	75.9	58.6	58.6	79.3	69.0	69.0	89.7	27.6	58.6	مقبول	
0.00	65.5	55.2	79.3	62.1	51.7	31.0	72.4	55.2	48.3	34.5	غير مقبول	القوام
	34.5	44.8	20.7	37.9	48.3	69.0	27.6	44.8	51.7	65.5	مقبول	
0.11	37.9	31.0	48.3	41.4	24.1	20.7	31.0	20.7	51.7	27.6	غير مقبول	التقبل العام
	62.1	69.0	51.7	58.6	75.9	79.3	69.0	79.3	48.3	72.4	مقبول	

BA-100% دقيق قمح غير المعامل.

BB-100% دقيق قمح معامل.

BD1S1-50% دقيق قمح معامل+25% بودرة تمر+ 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD1S2-25% دقيق قمح معامل+25% بودرة تمر+ 50% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S1-25% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S2-صفر% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 50% دقيق بذور السمح الخام.

BD1SL1-50% دقيق قمح معامل+25% بودرة تمر+ 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD1SL2-25% دقيق قمح معامل+25% بودرة تمر+ 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD2SL1-25% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD2SL2- صفر% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

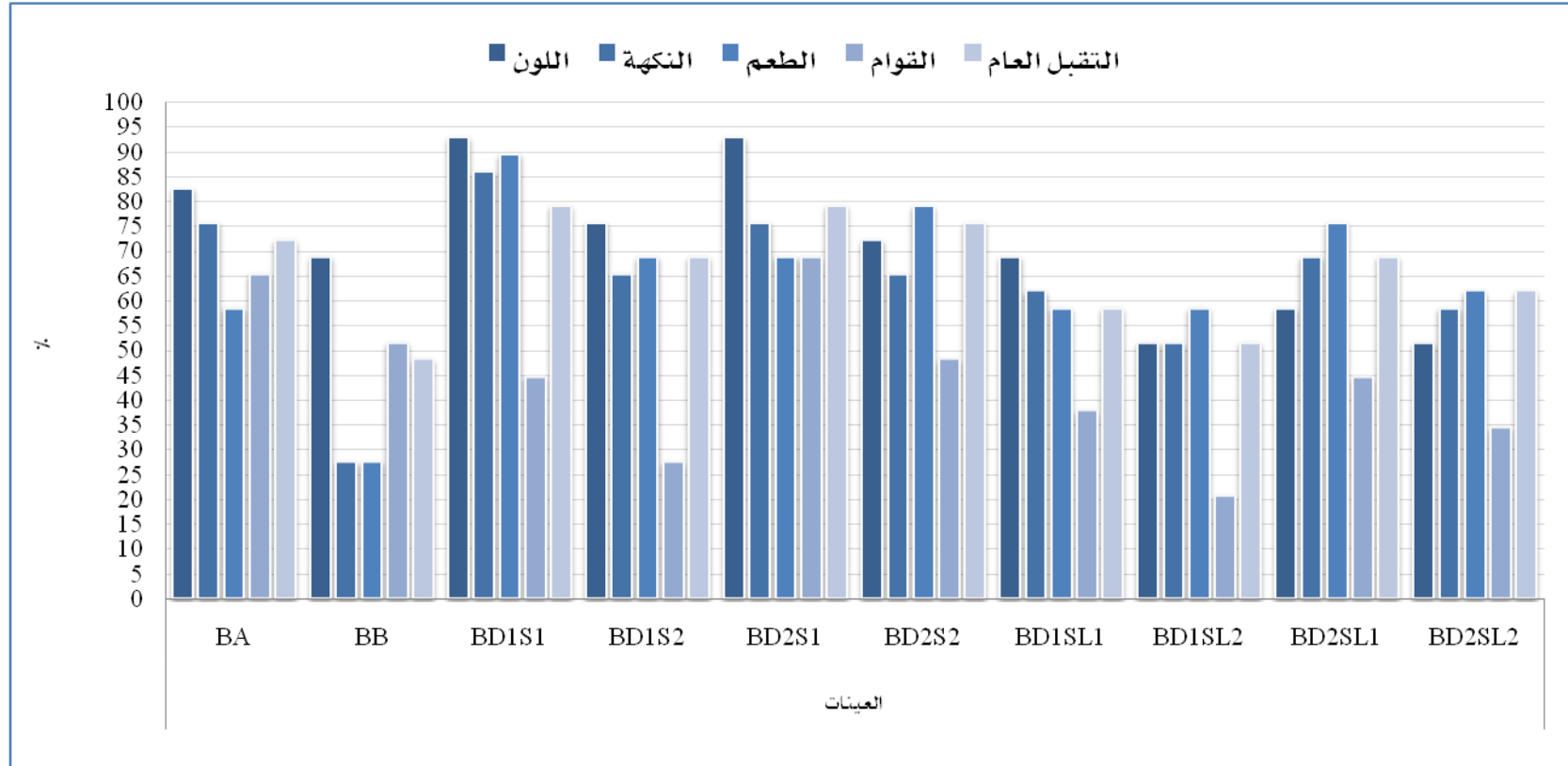
عدد المحكمين 30 محكم

B= Biscuit

D=Date

S=Samh

SL=Samh Low Fat



شكل (٩) النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن



عينة BD1S2



عينة BD2S2



عينة BD1SL2



عينة BD2SL2



عينة BD1S1



عينة BD2S1



عينة BD1SL1



عينة BD2SL1

BD1S2-25% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر+
50% دقيق بذور السمح.
BD2S2-صفره% دقيق قمح معاملة+50% بودرة تمر+
50% دقيق بذور السمح.
BD1SL2-25% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر+
50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD1S1-50% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر+
25% دقيق بذور السمح.
BD2S1-25% دقيق قمح معاملة+50% بودرة تمر+
25% دقيق بذور السمح.
BD1SL1-50% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر+
25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD2SL2- صفر % دقيق قمح معاملة +50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.	BD2SL1-25% دقيق قمح معاملة +50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.
--	---

شكل (10) عينات المجموعة الثانية من البسكويت

المحتوي على 25:25% و 25:50% (على التوالي) من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام, حصلت على أعلى نسب تقبل في اللون والنكهة والطعم مقارنة بالعينات الأخرى, باستثناء (BD2S2) التي كانت الأعلى تقبل من حيث الطعم مقارنة بالعينة (BD2S1), حيث بلغت نسبة تقبل اللون للعينات الثلاثة 93.1%, أما النكهة فقد بلغت على التوالي 82.8%, 86.2%, 75.9% وبلغ تقبل الطعم 79.3%, 89.7%, 69.0% على التوالي. ولوحظ ارتفاع كبير في تقبل الخصائص السابقة مقارنة بالعينتين (BB) و (BSL1) اللتين حصلتا على أقل تقبل في معظم الخصائص الحسية فقد بلغ تقبل اللون على التوالي 69.0% و 48.3% أما النكهة فقد بلغ تقبلها 27.6% و 41.4% والطعم 27.6% و 31.0%.

وفيما يتعلق بخاصية القوام فقد حصلت العينة (BD2S1) المنتجة بنسبة إحلال 75% على أفضل تقبل (69.0%) يليها العينة الضابطة (BA) بنسبة (65.5%) ثم العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% بودرة تمر (BD1) وبلغ تقبل العينة الضابطة (BB) 51.7% وانخفض تقبل القوام للعينات الأخرى وتراوح بين 45% إلى 48%. وأشارت نتائج التقبل العام للعينات أن العينة (BD1) كانت الأفضل وحصلت على أعلى نسبة (89.7%) يليها العينتين (BD1S1) و (BD2S1) بنسبة 79.3%. كما انخفض تقبل جميع الخصائص الحسية والتقبل العام للعينة (BSL1) مقارنة بالعينات الأخرى.

وخلصت النتائج إلى أن استخدام التمر فقط في إنتاج البسكويت حسن من التقبل العام مقارنة باستخدام دقيق بذور السمح فقط لما يسهم به التمر من السكريات المكسبة للطعم الحلو والتي تعمل أيضاً على تحسين خواص اللون والنكهة والقوام في حين أن دقيق السمح يتميز باللون المقارب للون الشيكولاتة إلا أن احتوائه على المواد العفصية وارتفاع نسبة البروتينات قد يؤثر في

خواص البسكويت ويعد عمل المخلوط من التمر ودقيق بذور السمح مناسب لتحسين خواص البسكويت.

جدول (13) مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات البسكويت المختارة(%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات							المقياس	الصفات
	BD2 S2	BD2 S1	BD1 S1	BSL 1	BD1	BB	BA		
0.00	27.6	6.9	6.9	51.7	6.9	31.0	17.2	غير مقبول	اللون
	72.4	93.1	93.1	48.3	93.1	69.0	82.8	مقبول	
0.00	34.5	24.1	13.8	58.6	17.2	72.4	24.1	غير مقبول	النكهة
	65.5	75.9	86.2	41.4	82.8	27.6	75.9	مقبول	
0.00	20.7	31.0	10.3	69.0	20.7	72.4	41.4	غير مقبول	الطعم
	79.3	69.0	89.7	31.0	79.3	27.6	58.6	مقبول	
0.37	51.7	31.0	55.2	51.7	37.9	48.3	34.5	غير مقبول	القوام
	48.3	69.0	44.8	48.3	62.1	51.7	65.5	مقبول	
0.00	24.1	20.7	20.7	55.2	10.3	51.7	27.6	غير مقبول	التقبل العام
	75.9	79.3	79.3	44.8	89.7	48.3	72.4	مقبول	

BA-100% دقيق قمح غير المعامل.

BB-100% دقيق قمح معاملة.

BD1-75% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر.

BSL1 -75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهون.

BD1S1-50% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S1-25% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S2-صفره% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

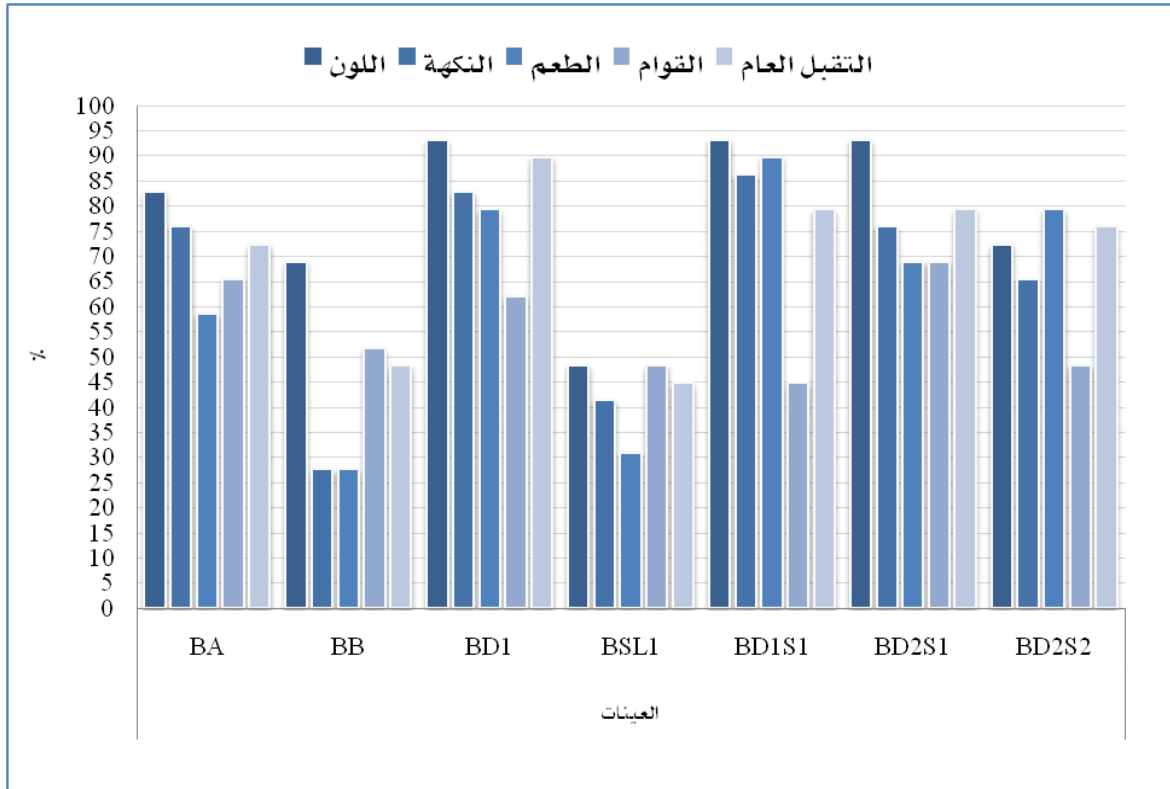
عدد المحكمين 30 محكم

B= Biscuit

D=Date

SL=Samh Low Fat

S=Samh



شكل (١١) مقارنة نسب التقبل لعينات البسكويت المختارة

2- عينات حبوب الإفطار

أ. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الأولى

- عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر

يشير الجدول (14) والشكل (12) إلى نتائج التقييم الحسي للعينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة ودقيق القمح المعامل بالحرارة كذلك العينتين المنتجين بإضافة بودرة التمر بنسبة 25% و 50% إلى دقيق القمح المعامل بالحرارة. وتوضح النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في جميع الخواص الحسية للعينات عدا التقبل العام.

ويلاحظ بمقارنة العينتين الضابطين تساوي نسب التقبل لهما في خاصيتي اللون والنكهة فقد بلغت على التوالي 47.2% و 52.8% في حين ارتفع تقبل الطعم والقوام للعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل مقارنة بالعينة الضابطة الأخرى وبلغت نسبة تقبل الطعم لهما 61.1% و 50.0% على التوالي. أما نسبة تقبل القوام فبلغت 75.0% مقابل 63.9% للعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل. وقد يرجع ذلك لقدرة دقيق القمح المعامل بالحرارة على امتصاص كمية كبيرة من الماء وعدم قدرت النشا على تكوين شبكة مع البروتين المتدنتر بسبب الحرارة مما يؤثر في تشكيل القوام عند فتحة الباثق، كما لوحظ تقارب في نسب التقبل العام للعينتين إلا أن العينة الضابطة التي تم إنتاجها باستخدام دقيق القمح المعامل بالحرارة حصلت على أعلى تقبل عام فقد بلغت النسبة 66.7% مقارنة بالعينة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل 61.1%.

في حين حسنت إضافة بودرة التمر لدقيق القمح المعامل بنسبة 25% و50% من تقبل جميع الخصائص الحسية والتقبل العام لعينات حبوب الإفطار مقارنة بالعينتين الضابطين عدا خاصية القوام، حيث حصلت العينة المنتجة بإضافة 50% من بودرة التمر على أعلى نسبة تقبل في النكهة (77.8%) والطعم (80.6%) والتقبل العام (77.8%) يليها العينة المنتجة بإضافة بودرة التمر بنسبة 25% حيث بلغ التقبل لها في خاصية النكهة 75.0% والطعم 66.7% وبلغ التقبل العام لها 66.7%، في حين تساوتا العينتان في تقبل خاصية اللون بنسبة 72.2%. وانخفض تقبل المحكمين لخاصية القوام في العينات المضاف لها بودرة التمر بنسبة 25% و50% مقارنة بالعينتين الضابطين وكانت الفروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (0,05)، وكان الانخفاض مقرون بزيادة نسبة بودرة التمر حتى 50% حيث بلغ 30.6% مقابل 38.9% للعينة المضاف لها 25% بودرة تمر.

وقد يرجع تحسن خواص عينات حبوب الإفطار بإضافة بودرة التمر لاكتساب العينات طعم ونكهة التمر المميزة مقارنة بالعينتين الضابطين، ومساهمة سكريات التمر في تحسين خواص اللون، في حين انخفضت خصائص القوام بإضافة أو بارتفاع نسبة التمر وقد يرجع ذلك لتهدم البناء لعينات حبوب الإفطار المضاف لها التمر عند خروجها من فتحة الباثق وتعرضها للضغط المنخفض المفاجئ، كما أن إضافة التمر قد تؤدي لعدم حدوث عملية التهلّم بشكل كامل بسبب تنافس السكر مع حبيبات النشا على امتصاص الماء. ويؤدي هذا التنافس إلى خفض النشاط المائي في المخروط كما يؤدي السكر لرفع درجة الحرارة اللازمة لتهلّم النشا ويحد من الزيادة في اللزوجة (Maaurf, et al., 2001).

وقد يفسر ذلك أيضاً ما ذكره Fan, et al. (1996) بأن انخفاض التمدد عند المحتوى العالي من السكر قد يرجع لانخفاض تحولات النشا، لحدوث الانكماش بسبب انخفاض درجة حرارة التحول الزجاجي للمصهور عند إضافة السكر مما ينتج عنه خليط لين يتهدم فيما بعد

تحت ضغط البخار العالي خلال عملية التمدد مما يؤدي لخفض درجة التمدد النهائية. شكل (14) يوضح صور عينات المجموعة الأولى من حبوب الإفطار.

جدول (14) التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر (%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات				المقياس	الصفات
	PD2	PD1	PB	PA		
0.03	27.8	27.8	52.8	52.8	غير مقبول	اللون
	72.2	72.2	47.2	47.2	مقبول	
0.03	22.2	25.0	47.2	47.2	غير مقبول	النكهة
	77.8	75.0	52.8	52.8	مقبول	
0.05	19.4	33.3	50.0	38.9	غير مقبول	الطعم
	80.6	66.7	50.0	61.1	مقبول	
0.00	69.4	61.1	36.1	25.0	غير مقبول	القوام
	30.6	38.9	63.9	75.0	مقبول	
0.48	22.2	33.3	33.3	38.9	غير مقبول	التقبل العام
	77.8	66.7	66.7	61.1	مقبول	

PA-100% دقيق قمح غير المعامل.

PB-100% دقيق قمح معامل.

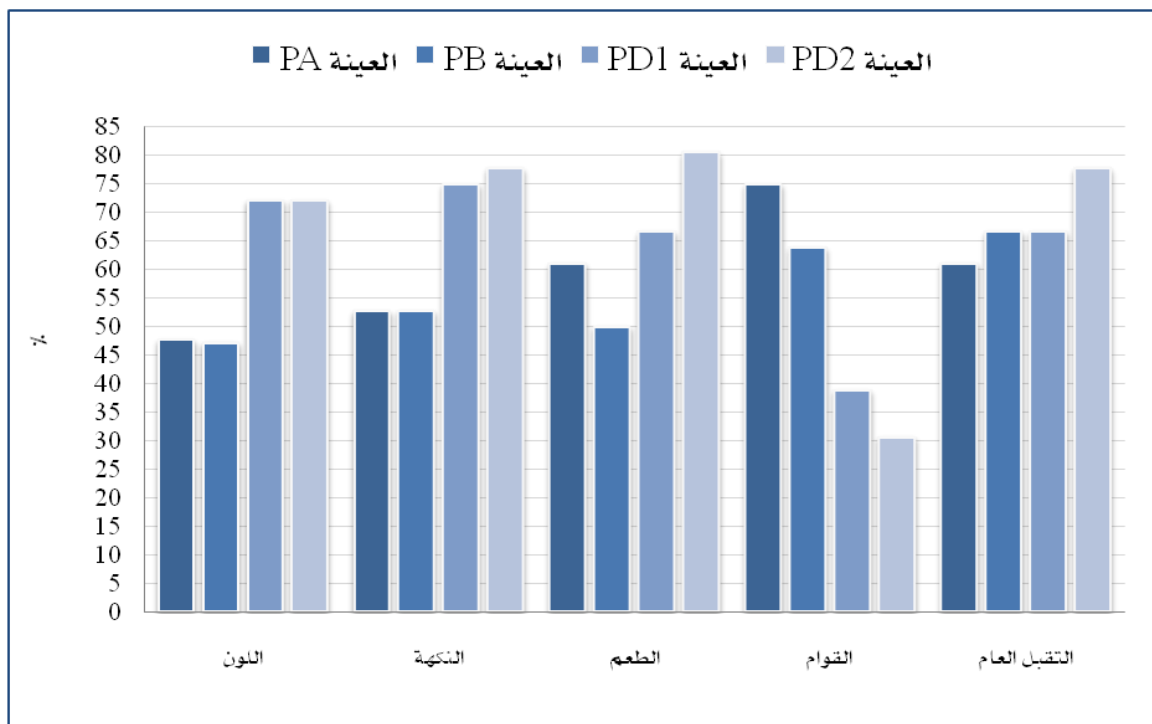
PD1-100% دقيق قمح معامل + 25% بودرة تمر.

PD2-100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر.

عدد المحكمين 30 محكم

P= Pop

D=Date



شكل (١٢) النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر

- عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن

يشير الجدول (15) والشكل (13) إلى نتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة ودقيق القمح المعامل بالحرارة، وكذلك العينات التي أنتجت بإضافة دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن إلى دقيق القمح المعامل بالحرارة بنسبة 25% و50%. وتوضح النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في تقبل اللون، ومقارنة بالعينتين الضابطين لوحظ تحسن في تقبل لون عينات حبوب الإفطار المضاف لها دقيق السمح منخفض الدهن بنسبة 25% و50% حيث بلغ (72.2% و75.0%)، في حين كانت نسب تقبل اللون (66.7% و50%) باستخدام دقيق السمح الخام بنسبة 25% و50% على التوالي. وتبين من الجدول أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في درجة تقبل النكهة والطعم والقوام للعينات وكذلك التقبل العام. وكانت نسب التقبل لنكهة عينات حبوب الإفطار المضاف لها دقيق السمح سواء منخفض الدهن أو الخام أعلى من العينتين الضابطين التي بلغت نسبة التقبل لكل منهما 52.8%، ولوحظ ارتفاع في تقبل النكهة (63.9%) باستخدام دقيق السمح منخفض الدهن بنسبة 50%، في حين انخفض التقبل (58.3%) بإضافة دقيق السمح الخام بالنسبة ذاتها. وتساوت نسبة التقبل (61.1%) بإضافة كلا النوعين من دقيق السمح بنسبة 25%. أما فيما يتعلق بطعم عينات حبوب الإفطار فقد أدت إضافة دقيق السمح بنوعيه لرفع نسب تقبل طعم العينات مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح

المعامل (50.0%)، وانخفضت النسب بإضافة دقيق السمح الخام مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل التي بلغت نسبة التقبل لها (61.1%) وتساوت مع العينة المضاف لها نسبة 25% من دقيق السمح منخفض الدهن، وحصلت العينة المضاف لها 50% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن على أعلى تقبل (66.7%) بين العينات وقد يرجع إلى أن استخلاص الدهن أدى إلى خفض نسبة المركبات المسببة للمرارة فظهر التحسن في النكهة والطعم. وتشير النتائج إلى تقارب نسب التقبل لقوام العينات مع ارتفاع طفيف (75.0%) في تقبل العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل ولم تكن الفروق ذات دلالة معنوية، وارتفعت نسبة تقبل القوام للعينات المضاف لها دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة (63.9%) حيث بلغت نسبة التقبل 66.7% للعينة المضاف لها 50% من دقيق السمح الخام في حين بلغت 72.2% للعينات المتبقية. وقد يرجع ذلك نتيجة وجود البروتين والدهون في دقيق بذور السمح حيث دعمت إضافته من جودة الدقيق المعامل بالحرارة مما حسن من قوام العينات، كما أن وجود الدهون بكمية منخفضة يعد متطلب ضروري في عملية البثق حيث تعمل الدهون على خفض درجة تلم النشا نتيجة لانخفاض درجة الحرارة داخل الباثق بسبب تأثيرها في خفض الانزلاق داخل الباثق بالتالي خفض الضغط وأداء الباثق مما يؤدي لخفض عزم الجهاز (مقاومة الاحتكاك).

ولوحظ أن التقبل العام للعينات تحسن بإضافة دقيق السمح سواء الخام أو منخفض الدهن للدقيق المعامل بالحرارة مقارنة بالعينتين الضابطين المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (61.1%) والمعامل بالحرارة (66.7%)، باستثناء العينة المضاف لها 50% من دقيق بذور السمح الخام، وارتفع التقبل العام بإضافة نسبة 50% و 25% من دقيق السمح منخفض الدهن حيث بلغ 72.2% و 69.4% على التوالي، كما ارتفع التقبل العام بإضافة نسبة 25% من دقيق السمح الخام 66.7%. ويلاحظ من النتائج أن إضافة دقيق بذور

السّمح منخفّض الدهن بنسبة 50% يليها نسبة 25% كان له الأثر الواضح في رفع نسب تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية وكذلك التقبل العام لعينات حبوب الإفطار مقارنة بالعينات الأخرى فقد ساعدت الإضافة على إكساب العينات لون ونكهة وطعم أفضل مقارنة بالعينتين الضابطين ذات اللون الفاتح والأقل في قوة النكهة والطعم. شكل (14) يوضح صور عينات المجموعة الأولى من حبوب الإفطار

جدول (15) التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفّض الدهن (%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات						المقياس	الصفات
	PSL2	PSL1	PS2	PS1	PB	PA		
0.03	25.0	27.8	50.0	33.3	52.8	52.8	غير مقبول	اللون
	75.0	72.2	50.0	66.7	47.2	47.2	مقبول	
0.90	36.1	38.9	41.7	38.9	47.2	47.2	غير مقبول	النكهة
	63.9	61.1	58.3	61.1	52.8	52.8	مقبول	
0.82	33.3	38.9	41.7	41.7	50.0	38.9	غير مقبول	الطعم
	66.7	61.1	58.3	58.3	50.0	61.1	مقبول	
0.91	27.8	27.8	33.3	27.8	36.1	25.0	غير مقبول	القوام
	72.2	72.2	66.7	72.2	63.9	75.0	مقبول	
0.83	27.8	30.6	41.7	33.3	33.3	38.9	غير مقبول	التقبل العام
	72.2	69.4	58.3	66.7	66.7	61.1	مقبول	

PA-100% دقيق قمح غير المعامل.

PB-100% دقيق قمح معامل.

PS1-100% دقيق قمح معامل + 25% دقيق بذور السمح الخام.

PS2-100% دقيق قمح معامل + 50% دقيق بذور السمح الخام.

PSL1-100% دقيق قمح معامل + 25% دقيق بذور السمح منخفّض الدهن.

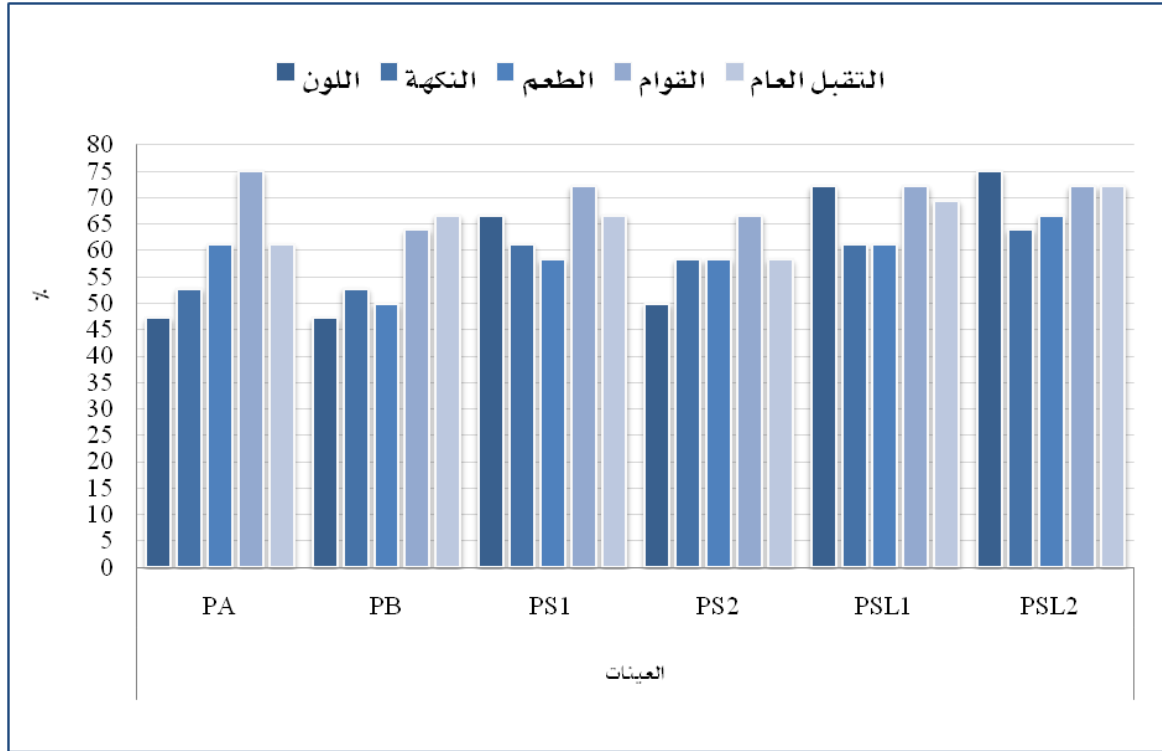
PSL2-100% دقيق قمح معاملة +50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

عدد المحكمين 30 محكم

P= Pop

S=Samh

SL=Samh Low Fat



شكل (١٣) النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن



عينة PB



عينة PD2



عينة PA



عينة PD1



عينة PS2



عينة PSL2



عينة PS1



عينة PSL1

PB-100% دقيق قمح معاملة.
PD2-100% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر.
PS2-100% دقيق قمح معاملة + 50% دقيق بذور السمح.
PSL2-100% دقيق قمح معاملة + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PA-100% دقيق قمح غير المعاملة.
PD1-100% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر.
PS1-100% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح.
PSL1-100% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

شكل (14) عينات المجموعة الأولى من حبوب الإفطار

ب. نتائج التقييم الحسي للمجموعة الثانية

- عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن

يوضح الجدول (16) والشكل (15) نتائج التقييم الحسي للمجموعة الثانية من حبوب الإفطار والتي تمثلت في العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والمعامل بالحرارة والعينات المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة والمضاف له مخلوط بنسب مختلفة من بودرة التمر مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن بنسبة 50% و 75% و 100%. وتشير النتائج بأن استخدام المخلوط بالنسب المختلفة من بودرة التمر مع دقيق السمح سواء الخام أو منخفض الدهن أدى إلى تحسن كبير وواضح في تقبل عينات حبوب الإفطار وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في جميع الخصائص الحسية وكذلك التقبل العام للعينات. ولوحظ من النتائج بأن إضافة المخلوط بنسب مختلفة إلى دقيق القمح المعامل بالحرارة حسن من لون العينات مقارنة بالعينتين الضابطين التي بلغت نسبة التقبل لهما 47.2%. وكان التحسن مقرون بانخفاض نسبة إضافة دقيق السمح الخام حتى 25% وارتفاع نسبة إضافة دقيق السمح منخفض الدهن حتى 50%، حيث حصلت العينة المنتجة بنسبة إضافة 100% من المخلوط (50% من بودرة التمر مع 50% من دقيق السمح منخفض الدهن) على أعلى نسبة تقبل للون (94.4%) يليها العينتين المنتجين بنسبة إضافة 75% من المخلوط (25-50% من بودرة التمر مع 25-50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن على التوالي) بنسبة تقبل 88.9%. وبلغ تقبل العينة المضاف لها المخلوط بنسبة 50% (83.3%)، وتساوت نسبة تقبل اللون لهذه العينة مع العينة المضاف لها المخلوط بنسبة 25: 50% من بودرة التمر ودقيق السمح الخام والتي مثلت اقل تقبل بين

العينات المضاف لها مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام يليها العينة المتكون فيها المخلوط بنسبة 25:25% حيث بلغت درجة تقبل اللون (86.1%) ثم العينة التي تمت فيها الإضافة بنسبة 100% باستخدام مخلوط (50:50%) من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام) بنسبة تقبل (88.9%)، ولوحظ أن العينة المنتجة بإضافة المخلوط (50:25% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام) بنسبة 75% إلى دقيق القمح المعامل بالحرارة، حصلت على أعلى تقبل في اللون بنسبة (91.7%) بين العينات المضاف لها دقيق السمح الخام.

ولوحظ ارتفاع في تقبل المحكمين لنكهة عينات حبوب الإفطار المضاف لها دقيق السمح بنوعيه مقارنة بالعينتين الضابطين التي بلغت نسبة تقبل النكهة لهما (52.8%) وكان التحسن ملحوظ بإضافة دقيق السمح منخفض الدهن مقارنة بالسمح الخام حيث حصلت العينة المضاف لها المخلوط (50% بودرة التمر مع 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن) بنسبة 100% على أعلى نسبة تقبل للنكهة (97.2%) بين العينات، يليها العينتان المنتجتان بإضافة المخلوط بنسبة 75% و 50% حيث حصلتا على نسب تقبل بلغت (94.4%) و (91.7%) على التوالي. أما العينات المنتجة من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام فقد تراوحت نسبة تقبل النكهة لهما بين 72.2% و 88.9% للعينة المضاف لها المخلوط (25% بودرة تمر و 50% دقيق بذور السمح الخام بنسبة إضافة 75%) والعينة المضاف لها المخلوط (50% بودرة تمر مع 50% من دقيق سمح خام بنسبة إضافة 100%) على التوالي.

وتبين النتائج أيضاً بأن لإضافة المخلوط بالنسب المختلفة دور في تحسين طعم العينات مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل التي بلغ تقبل الطعم لها (61.1%) والعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل (50.0%)، وبلغت أعلى نسب التقبل للعينات باستخدام المخلوط المضاف له دقيق السمح منخفض الدهن مقارنة بالسمح

الخام، فعند مستوى إضافة بلغ 75% بمخلوط (25:50%) من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) كانت نسبة تقبل الطعم 91.7%، يلي ذلك إضافة المخلوط بنسبة 50% (88.9%) وتساوت النسبة في العينتين المتبقيتين. أما العينات المستخدم فيها دقيق بذور السمح الخام فقد بلغت أعلى نسبة (86.1%) بإضافة المخلوط (25:50%) من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام) بنسبة 75% يليها العينتين المضاف لهما المخلوط بنسب 50% و100% بتقبل بلغ 83.3%.

كما تشير النتائج أيضاً إلى ارتفاع كبير في نسب تقبل قوام عينات حبوب الإفطار بإضافة المخلوط مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل (75.0%) والعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة (63.9%)، حيث حصلت العينتين المنتجتين بنسبة إضافة 75% باستخدام مخلوط متكون من 50% بودرة التمر مع 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن أو الخام على أعلى نسبة تقبل 97.2%، يليها العينة المنتجة بنسبة إضافة 75% بمخلوط متكون من 25% بودرة تمر و50% دقيق سمح منخفض الدهن بنسبة 91.7%، وتساوت العينتان المنتجتان بنسبة إضافة 100% من المخلوط (50%) بودرة تمر و50% دقيق سمح خام ومنخفض الدهن) في التقبل (88.9%)، في حين حصلت العينتان المنتجتان بنسبة إضافة 50% سواء باستخدام دقيق السمح الخام أو منخفض الدهن على اقل تقبل.

ويوضح الجدول ارتفاع نسب التقبل العام للعينات المضاف لها مخلوط بودرة التمر مع دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة التي بلغ التقبل العام لها (61.1%) والعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل (66.7%)، وبمقارنة العينات المستخدم فيها مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن تبين أن العينة المنتجة بنسبة إضافة 100% حصلت على أعلى

تقبل بنسبة 97.2% يليها العينتين المنتجتين بنسبة إضافة 75% بمخلوط (50:25) و 25:50 من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) حيث بلغت نسب تقبلهما على التوالي 94.4% و 91.7%، في حين بلغت نسبة التقبل (83.3%) للعينة المنتجة بنسبة إضافة 50%، وبمقارنة نسب التقبل العام للعينات المنتجة باستخدام مخلوط من بودرة التمر مع دقيق بذور السمح الخام، تبين أن العينة المنتجة بنسبة إضافة 100% حصلت على أعلى تقبل (94.4%) يليها العينتين المنتجتين بنسب إضافة 50% و 75% بمخلوط متكون من 25:25 و 25:50 من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام بنسبة تقبل 91.7%، وبلغ التقبل العام (83.3%) للعينة المستخدم فيها مخلوط متكون من 25:50.

وتوضح النتائج بصورة عامة أن العينة المنتجة بنسبة إضافة 100% بمخلوط متكون من 50% من بودرة تمر مع 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن، حصلت على أعلى تقبل في خاصية اللون والنكهة والتقبل العام، وكذلك حصلت العينة المنتجة بنسب إضافة 75% بمخلوط متكون من 50% بودرة تمر مع 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن، على التقبل الأعلى في خاصية الطعم والقوام وتلت العينة السابقة في نسبة تقبل النكهة والتقبل العام. وقد يرجع ذلك إلى أن إضافة بودرة التمر المحتوية على نسب عالية من السكريات إلى دقيق بذور السمح المحتوي على نسبة مرتفعة من البروتينات أدى لتحسن خاصية اللون نظراً لتفاعل السكريات مع البروتينات الموجودة في دقيق السمح كما حسنت إضافة التمر من طعم ونكهة دقيق السمح الذي يتميز بنوع من المرارة وكذلك اكتسبت العينات بإضافة التمر لدقيق السمح القوام الهش حيث تم التغلب على القوام اللين المتهدم نتيجة إضافة التمر بمفرده. شكل (16) يوضح صور عينات المجموعة الثانية من حبوب الإفطار.

جدول (16) التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهون (%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات										المقياس	الصفات
	PD2 SL2	PD2 SL1	PD1 SL2	PD1 SL1	PD2 S2	PD2 S1	PD1 S2	PD1 S1	PB	PA		
0.00	5.6	11.1	11.1	16.7	11.1	8.3	16.7	13.9	52.8	52.8	غير مقبول	اللون
	94.4	88.9	88.9	83.3	88.9	91.7	83.3	86.1	47.2	47.2	مقبول	
0.00	2.8	5.6	5.6	8.3	11.1	22.2	27.8	22.2	47.2	47.2	غير مقبول	النكهة
	97.2	94.4	94.4	91.7	88.9	77.8	72.2	77.8	52.8	52.8	مقبول	
0.00	13.9	8.3	13.9	11.1	16.7	13.9	25.0	16.7	50.0	38.9	غير مقبول	الطعم
	86.1	91.7	86.1	88.9	83.3	86.1	75.0	83.3	50.0	61.1	مقبول	
0.00	11.1	2.8	8.3	22.2	11.1	2.8	13.9	16.7	36.1	25.0	غير مقبول	القوام
	88.9	97.2	91.7	77.8	88.9	97.2	86.1	83.3	63.9	75.0	مقبول	
0.00	2.8	5.6	8.3	16.7	5.6	8.3	16.7	8.3	33.3	38.9	غير مقبول	التقبل العام
	97.2	94.4	91.7	83.3	94.4	91.7	83.3	91.7	66.7	61.1	مقبول	

PA-100% دقيق قمح غير المعامل.

PB-100% دقيق قمح معاملة.

PD1S1-100% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

PD1S2-100% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

PD2S1-100% دقيق قمح معاملة+50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

PD2S2-100% % دقيق قمح معاملة+50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

PD1SL1-100% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهون.

PD1SL2-100% دقيق قمح معاملة+25% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهون.

PD2SL1-100% دقيق قمح معاملة+50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهون.

PD2SL2-100% دقيق قمح معاملة+50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهون.

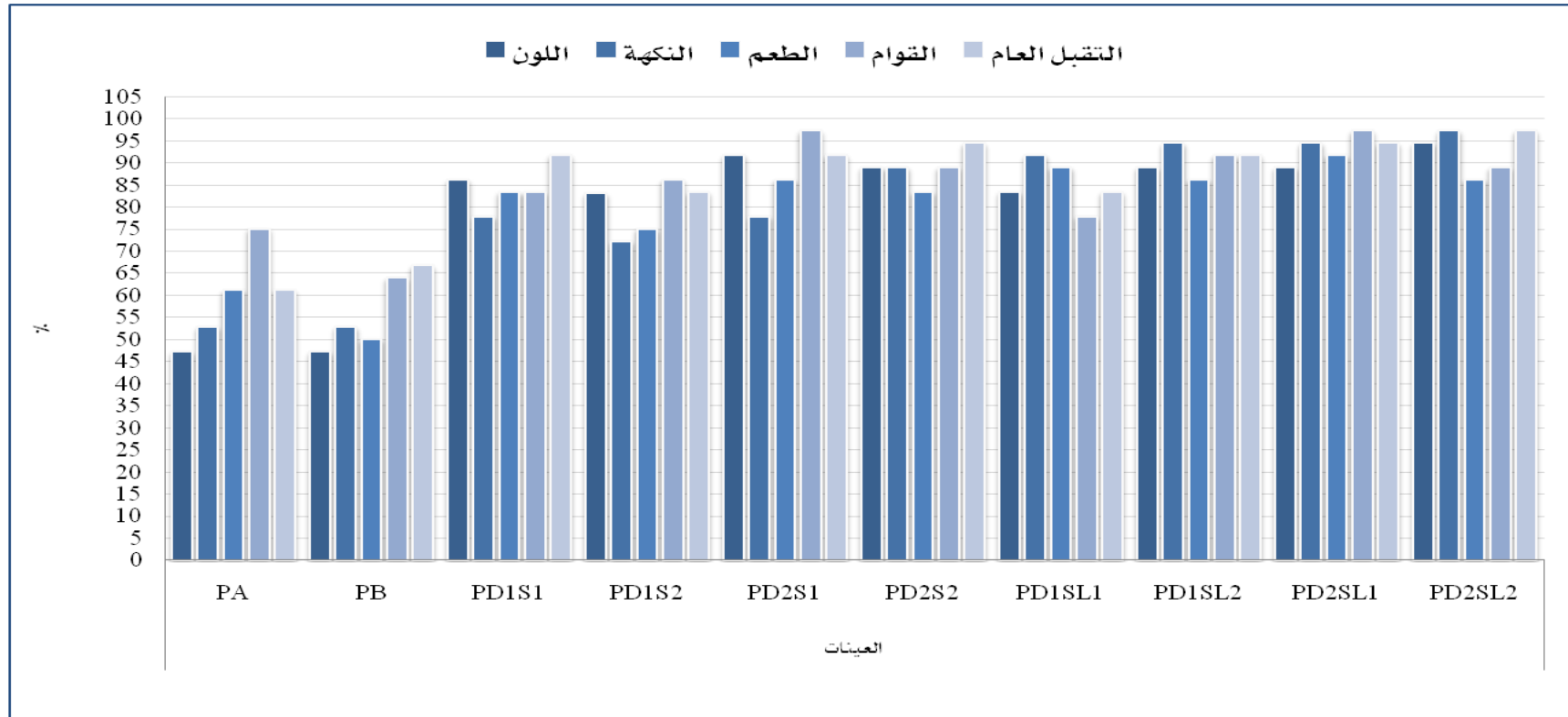
عدد المحكمين 30 محكم

P= Pop

D=Date

S=Samh

SL=Samh Low Fat



شكل (١٥) النسبة المئوية لتقبل المحكمين لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن



عينة PD2S1



عينة PD2S2



عينة PD2SL1



عينة PD2SL2



عينة PD1S1



عينة PD1S2



عينة PD1SL1



عينة PD1SL2

PD1S1-100% دقيق قمح معاملة +25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح.	PD1S2-100% دقيق قمح معاملة +25% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح.
PD2S1-100% دقيق قمح معاملة +50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح.	PD2S2-100% دقيق قمح معاملة +50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح.
PD1SL1-100% دقيق قمح معاملة +25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.	PD1SL2-100% دقيق قمح معاملة +25% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.
PD2SL1-100% دقيق قمح معاملة +50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.	PD2SL2-100% دقيق قمح معاملة +50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

شكل (16) عينات المجموعة الثانية من حبوب الإفطار

ج. مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المختارة

يبين الجدول (17) والشكل (17) مقارنة بين نتائج التقييم الحسي لأفضل عينات حبوب الإفطار التي تم اختيارها بناء على نتائج التقييم الحسي للمجموعات السابقة، وتمثلت في العيتتين الضابطين المنتجتين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (PA) ودقيق القمح المعامل بالحرارة (PB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة والمضاف لها بودرة التمر بنسبة 50% PD2 والعينة المضاف لها دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% PSL2 و العينات التي أضيفت فيها بودرة التمر للمخلوط بنسبة 50% واختلفت فيها نسبة دقيق بذور السمح حيث بلغت نسبة دقيق بذور السمح الخام 50% في العينة PD2S2 وبلغت نسبة دقيق السمح منخفض الدهن 25% في العينة PD2SL1، و50% في العينة PD2SL2.

وتشير نتائج الجدول إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية والتقبل العام للعينات. وتُظهر النتائج أن العيتتين الضابطين (PA) و(PB) حصلتا على اقل نسب التقبل بين العينات في كل من خاصية اللون (47.2%) والنكهة (52.8%) والطعم (61.1 و 50% على التوالي) والتقبل العام (61.1% و 66.7% على التوالي). وتفاوتت العيتتين PD2 و PSL2 في نسب تقبل الخصائص الحسية لهما، حيث حصلت العينة PD2 على اقل تقبل (72.2%) بعد العيتتين الضابطين في خاصية اللون يليها العينة PSL2 (75.0%) وحصلت العينة PSL2 على اقل تقبل بعد العيتتين الضابطين يليها العينة PD2 في خاصية النكهة والطعم والتقبل العام فقد بلغت نسب التقبل (63.9% و 66.7% و 72.2%) و (77.8% و 80.6% و 77.8%) للعيتتين على التوالي.

وأُسفرت النتائج عن ارتفاع نسب التقبل للعينات المنتجة من مخلوط من دقيق القمح المعامل بالحرارة وبودرة التمر مع دقيق بذور السمح حيث تراوح التقبل العام بين 94% و97% مقارنة بالعينات السابقة. ومثلت العينة PD2SL2 أعلى النسب في خاصيتي اللون (94.4%) والنكهة (97.2%) وكذلك التقبل العام (97.2%) يليها العينة PD2SL1 ثم PD2S2 في خاصية النكهة وتساوتا في اللون (88.9%) والتقبل العام (94.4%)، أما خاصية الطعم فكانت الأفضل في العينة PD2SL1 حيث بلغت 91.7% يليها العينة PD2SL2 ثم PD2S2 بنسب تقبل 86.1% و83.3% على التوالي.

وفيما يتعلق بخاصية القوام فقد أدت إضافة المخلوط من بودرة التمر مع دقيق بذور السمح لارتفاع نسب تقبل القوام للعينات مقارنة بالعينات الأخرى فقد بلغ 97.2% للعينة PD2SL1 يليها العينتين PD2SL2 و PD2S2 بنسبة تقبل 88.9%. وارتفع تقبل قوام العينة الضابطة (PA) 75.0% مقارنة بالعينات المتبقية، وحصلت العينة المستخدم فيها 25% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن فقط على تقبل أعلى (72.2%) من العينة الضابطة (PB) (63.9%) فيما أدت إضافة التمر بنسبة 50% لخفض خصائص القوام مقارنة بالعينات الأخرى حيث بلغ التقبل لها 30.6%.

وقد يرجع تحسن خصائص العينات المستخدم فيها مخلوط من بودرة التمر ودقيق السمح إلى اكتساب المنتجات طعم ونكهة التمر ولون دقيق بذور السمح. وارتفاع نسبة البروتينات في دقيق السمح وتفاعلها مع السكريات الموجودة في التمر. وعلى الرغم من تحسن تقبل لون العينات بإضافة دقيق السمح فقط إلا أن اللون كان باهت مقارنة بالعينات المستخدم فيها المخلوط وقد يرجع ذلك إلى تغير اللون بسبب انحلال الصبغة نتيجة عملية البثق وتمدد المنتجات.

جدول (17) مقارنة نتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المختارة (%)

مستوى الدلالة لقيم مربع كاي	العينات							المقياس	الصفات
	PD2 SL2	PD2 SL1	PD2 S2	PSL 2	PD2	PB	PA		
0.00	5.6	11.1	11.1	25.0	27.8	52.8	52.8	غير مقبول	اللون
	94.4	88.9	88.9	75.0	72.2	47.2	47.2	مقبول	
0.00	2.8	5.6	11.1	36.1	22.2	47.2	47.2	غير مقبول	النكهة
	97.2	94.4	88.9	63.9	77.8	52.8	52.8	مقبول	
0.00	13.9	8.3	16.7	33.3	19.4	50.0	38.9	غير مقبول	الطعم
	86.1	91.7	83.3	66.7	80.6	50.0	61.1	مقبول	
0.00	11.1	2.8	11.1	27.8	69.4	36.1	25.0	غير مقبول	القوام
	88.9	97.2	88.9	72.2	30.6	63.9	75.0	مقبول	
0.00	2.8	5.6	5.6	27.8	22.2	33.3	38.9	غير مقبول	التقبل العام
	97.2	94.4	94.4	72.2	77.8	66.7	61.1	مقبول	

PA-100% دقيق قمح غير المعامل بالحرارة.

PB-100% دقيق قمح معامل بالحرارة.

PD2 - 100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر.

PSL2 - 100% دقيق قمح معامل + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2S2 - 100% % دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

PD2SL1 - 100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2SL2 - 100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

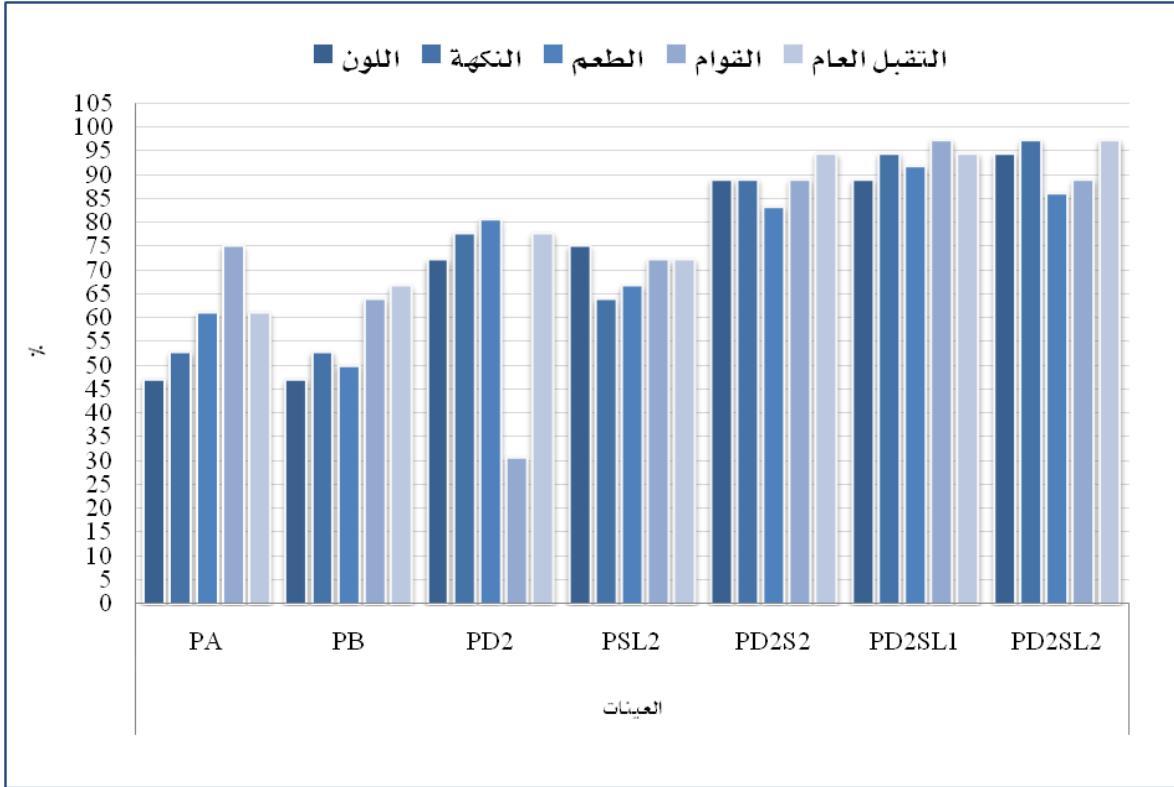
عدد المحكمين 30 محكم

P= Pop

D=Date

S=Samh

SL=Samh Low Fat



شكل (١٧) مقارنة نسب التقبل لعينات حبوب الإفطار المختارة

ثالثاً: دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتجات المختارة

1- الخواص الكيميائية لعينات البسكويت

أ. التحليل الكيميائي التقريبي لعينات البسكويت المختارة

يشير جدول (18) إلى التحليل الكيميائي التقريبي لأفضل عينات البسكويت التي تم اختيارها بناء على نتائج التقييم الحسي، والتي اشتملت على العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (BA) والمعامل بالحرارة (BB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة بعمل إحلال جزئي أو كلي بالنسب التالية: 25% بودرة تمر (BD1) أو 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن (BSL1) وبنسب 50% و 75% و 100% في العينات التي استُخدم فيها المخلوط المكون من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام بالنسب التالية على التوالي 25:25 (BD1S1) و 50:25 (BD2S1) و 50:50 (BD2S2)، ويتضح من النتائج وجود تفاوت بسيط في محتوى العينات من الرطوبة بالتالي محتواها من بقية العناصر الغذائية، فقد بلغت نسبة الرطوبة في العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل 7.38%، في حين بلغت نسبة الرطوبة في العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة 4.25%، وارتفعت الرطوبة في العينتين المنتجين بنسبة إحلال 25% من بودرة التمر فقط وبنسبة إحلال 25% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن حيث بلغت (6.81%) و(5.99%) على التوالي مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل، وقد تراوحت نسبة الرطوبة بين 4.10% و 4.28% للعينات المنتجة باستخدام مخاليط تحتوي على بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام. ويعكس انخفاض الرطوبة في جميع العينات إمكانية تخزين المنتج لفترة طويلة.

وارتفعت نسبة الرماد في العينة المنتجة بنسبة إحلال 100% من المخلوط (50% بودرة تمر مع 50% دقيق بذور السمح الخام) حيث بلغت 3.23% مقارنة بالعينات الأخرى التي تراوحت نسبة الرماد فيها بين 2.18 و 2.87%، ويعبر محتوى المادة الغذائية من الرماد

عن محتواها الكلي من العناصر المعدنية. وتبين من النتائج أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ بين العينات في محتواها من الدهون.

وارتفع المحتوى البروتيني في العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من دقيق السمح الخام (12.13%) مقارنة بالعينتين الضابطين والعينات الأخرى، وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية بينها وبين العينات المتبقية وقد يرجع ذلك لارتفاع المحتوى البروتيني لدقيق بذور السمح منخفض الدهن مقارنة بدقيق السمح الخام، وانخفضت نسبة البروتين في العينات المتبقية المستخدم فيها بودرة التمر فقط (8.67%) أو المخلوط وقد يرجع ذلك نتيجة إضافة بودرة التمر (بنسبة 25% أو 50%) التي أدت لتخفيف تركيز البروتين في العينة .

وارتفعت الكربوهيدرات الكلية في العينة المنتجة بنسبة إحلال 75% باستخدام مخلوط (50% بودرة تمر و 25% دقيق بذور السمح الخام) حيث بلغت 72.30% مقارنة بالعينات الأخرى. أما بالنسبة للألياف فقد كانت الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ بين العينة المنتجة بنسبة إحلال 50% بالمخلوط -التي بلغت نسبة الألياف فيها (1.59%) والعينات الأخرى.

محتوى عينات البسكويت المختارة من السكرز

توضح نتائج جدول (19) محتوى عينات البسكويت المختارة من السكرز، والتي اشتملت على العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (BA) والمعامل بالحرارة (BB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة بعمل إحلال جزئي أو كلي بالنسب التالية: 25% بودرة تمر (BD1) أو 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن (BSL1) وبنسب 50% و 75% و 100% في العينات التي استخدم فيها المخلوط المكون من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام بالنسب التالية على التوالي

جدول (18) التحليل الكيميائي التقريبي لعينات البسكويت المختارة

العينات							المكونات
BD2S2	BD2S1	BD1S1	BSL1	BD1	BB	BA	
± ^c 4.27	± ^c 4.10	± ^c 4.28	± ^b 5.99	^{ab} 6.81	± ^c 4.25	± ^a 7.38	الرطوبة
0.42	0.47	0.02	0.87	0.59 ±	0.16	0.16	
± ^a 3.23	± ^b 2.87	± ^{bc} 2.60	± ^{cd} 2.48	^{cd} 2.28	± ^{cd} 2.41	± ^d 2.18	الرماد
0.09	0.09	0.26	0.14	0.15 ±	0.24	0.11	
± ^a 12.59	12.35	12.46	12.83	11.97	^a 11.65	^a 12.79	الدهن الخام
1.25	0.43 ± ^a	0.51 ± ^a	0.37 ± ^a	0.53 ± ^a	0.09 ±	0.87 ±	
± ^c 9.93	± ^d 8.38	10.26	^a 12.13	± ^d 8.67	^c 10.30	^b 11.04	البروتين الخام
0.09	0.14	0.07 ± ^c	0.15 ±	0.49	0.15 ±	0.10 ±	
± ^{ab} 69.98	^a 72.30	^{ab} 70.40	^c 66.57	^{ab} 70.27	^a 71.39	^c 66.61	الكربوهيدرات الكلية
1.40	0.97 ±	0.66 ±	1.16 ±	0.50 ±	0.07 ±	0.97 ±	
± ^b 1.24	± ^c 1.18	± ^a 1.59	^{abc} 1.32	± ^c 1.15	± ^{ab} 1.54	^{abc} 1.32	الألياف الخام
0.09	0.11	0.27	0.02 ±	0.80	0.33	0.11 ±	

BA-100% دقيق قمح غير المعامل بالحرارة.

BB-100% دقيق قمح معامل بالحرارة

BD1-75% دقيق قمح معامل + 25% بودرة تمر.

BSL1-75% دقيق قمح معامل + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD1S1-50% دقيق قمح معامل + 25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S1-25% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S2-صفر% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

% الكربوهيدرات الكلية = 100 - (% الرطوبة + % الرماد + % الدهن الخام + % البروتين الخام)

المتوسط ± الإنحراف المعياري (n=3) لا يختلف متوسط القيم ذو الأحرف الإنجليزية المتشابهة لكل صف اختلاف معنوياً

(p≤0.05)

B= Biscuit D=Date S=Samh SL=Samh Low Fat

وتظهر النتائج ارتفاع كمية السكر في جميع العينات مقارنة بالعينتين الضابطين التي بلغت نسبة السكر فيهما 14.0% و 13.59% للعينة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والمعامل على التوالي. وبلغت أعلى كمية من السكر 35.46% و 35.24% في العينتين المنتجين بنسب إحلال 100% و 75% - بمخلوط من بودرة التمر ودقيق السمح الخام- على التوالي وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية بينهما وبين العينات المتبقية. في حين تقاربت النسب بين العينتين المنتجين بنسب إحلال 25% من بودرة التمر ونسبة إحلال 50% من المخلوط حيث بلغت 24.66% و 24.96% على التوالي.

جدول (19) محتوى عينات البسكويت المختارة من السكر (جم/100جرام)

السكر	العينات
1.06 ± ^c 14.00	BA
2.16 ± ^c 13.59	BB
4.19 ± ^b 24.66	BD1
1.98 ± ^c 14.33	BSL1
3.52 ± ^b 24.96	BD1S1
4.18 ± ^a 35.24	BD2S1
2.43 ± ^a 35.46	BD2S2

BA-100% دقيق قمح غير المعامل بالحرارة.

BB-100% دقيق القمح المعامل بالحرارة.

BD1-75% دقيق قمح معامل + 25% بودرة تمر.

BSL1-75% دقيق قمح معامل + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD1S1-50% دقيق قمح معامل + 25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S1-25% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S2-صفر% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

*المتوسط ± الانحراف المعياري (n=3) يختلف متوسط القيم ذو الأحرف الإنجليزية المختلفة اختلاف معنوياً (p≤0.05)

B= Biscuit

D=Date

S=Samh

SL=Samh Low Fat

ج. العناصر المعدنية في عينات البسكويت المختارة

يظهر جدول (20) العناصر المعدنية الكبرى والصغرى في عينات البسكويت المختارة والتي تمثلت في العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (BA) والمعامل (BB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة بعمل إذلال جزئي أو كلي بالنسب التالية: 25% بودرة تمر (BD1) أو 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن (BSL1) ونسب 50% و75% و100% في العينات التي استُخدم فيها المخلوط المكون من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام بالنسب التالية على التوالي 25:25% (BD1S1) و 50:25% (BD2S1) و 50:50% (BD2S2).

وتوضح النتائج أن إذلال مخلوط بودرة التمر ودقيق بذور السمح بالنسب المختلفة بدلا عن دقيق القمح أدى إلى رفع نسب الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم في العينات، حيث تراوحت بين 650-680 ملجم/ 100 جم و 51-56 ملجم/ 100 جم و 310-480 ملجم/ 100 جم و 90-150 ملجم/ 100 جم على التوالي. وقد يرجع ذلك إلى ارتفاع محتوى التمر من العناصر المعدنية حيث ذكر خطاب والزهراني (2006) أن التمور تحتوي على كميات عالية من الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم. وذكر زيد (2005) بأن التمور تعد مصدرا غنيا بالبوتاسيوم.

وارتفع محتوى جميع العينات من الزنك مقارنة بالعينتين الضابطين. كما ارتفعت نسبة الحديد والنحاس في عينة البسكويت المنتجة بإذلال دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 25% مقارنة بالعينات الأخرى يليها العينة المنتجة بإذلال المخلوط بنسبة 50%.

جدول (20) العناصر المعدنية في عينات البسكويت المختارة (ملجم/100 جرام)

العينات							العناصر المعدنية	
BD2S2	BD2S1	BD1S1	BSL1	BD1	BB	BA		
660.0	680.0	650.0	590.0	550.0	530.0	600.0	الصوديوم	العناصر الكبرى
56.0	51.0	52.0	32.0	40.0	10.0	30.0	الكالسيوم	
480.0	400.0	310.0	190.0	270.0	110.0	130.0	البوتاسيوم	
150.0	100.0	90.0	40.0	40.0	30.0	40.0	المغنسيوم	
1.7	0.8	1.4	1.3	1.0	0.5	0.3	الزنك	العناصر الصغرى
3.0	4.0	5.0	7.0	5.0	3.0	2.0	الحديد	
0.3	0.4	0.4	0.5	0.2	0.3	0.2	النحاس	

BA-100% دقيق قمح غير المعامل بالحرارة.

BB-100% دقيق القمح المعامل بالحرارة.

BD1-75% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر.

BSL1-75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD1S1-50% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S1-25% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S2-صفر% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

B= Biscuit D=Date S=Samh SL=Samh Low Fat

2- الخواص الكيميائية لعينات حبوب الإفطار

أ. التركيب الكيميائي التقريبي لعينات حبوب الإفطار المختارة

يشير جدول (21) إلى التركيب الكيميائي التقريبي لعينات حبوب الإفطار المختارة بناء على نتائج التقييم الحسي، وتمثلت في العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (PA) ودقيق القمح المعامل بالحرارة (PB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة والمضاف لها بودرة التمر بنسبة 50% PD2 والعينة المضاف لها دقيق بذور

السمح منخفض الدهن بنسبة 50% PSL2 و العينات المضافة فيها بودرة التمر للمخلوط بنسبة 50% واختلفت فيها نسبة دقيق بذور السمع حيث بلغت نسبة دقيق بذور السمع الخام 50% في العينة PD2S2 وبلغت نسبة دقيق السمع منخفض الدهن 25% في العينة PD2SL1، و50% في العينة PD2SL2.

وتوضح نتائج الجدول انخفاض في نسبة الرطوبة وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ بين عينات حبوب الإفطار حيث بلغت الرطوبة في العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل (5.81%) وبلغ اقل محتوى رطوبي في العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة (4.81%)، في حين سجلت العينة المنتجة بإضافة دقيق بذور السمع منخفض الدهن بنسبة 50% أعلى محتوى من الرطوبة 6.90%، يليها العينة المنتجة بإضافة بودرة التمر بنسبة 50% (6.24%) وتراوح المحتوى الرطوبي في العينات المنتجة باستخدام المخلوط بين 4.84% و5.65%. وقد يرجع هذا التفاوت إلى المعاملات التي أجريت على المواد الخام وكذلك لاختلاف معدل الرطوبة المستخدمة في عملية الإنتاج نظراً لاختلاف المكونات.

وتشير النتائج أيضاً إلى انخفاض محتوى العينات من الرماد مقارنة بالعينة الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل (1.63%) والمعامل بالحرارة (1.75%)، وتراوحت نسبة الرماد بين 1.08% (في العينة المنتجة بإضافة 50% بودرة تمر) و1.57% (في العينة المنتجة باستخدام مخلوط 50:50% من بودرة تمر مع دقيق بذور السمع منخفض الدهن).

وانخفضت نسبة الدهن الخام في جميع العينات وبلغ أعلى محتوى (0.50%) في العينة PD2SL2 وقل محتوى (0.01%) و(0.21%) في العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل والمعامل بالحرارة على التوالي. وقد يرجع لانخفاض تركيز الدهون في المواد الخام مع ذوبانها في الباثق نتيجة الحرارة.

كما تظهر النتائج أن إضافة دقيق بذور السمح أدت إلى رفع نسبة البروتين الخام في عينات حبوب الإفطار مقارنة بالعينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل (9.16%) والمعامل (9.51%) والعينة المنتجة بإضافة بودرة التمر فقط (7.70%) وقد يعود ذلك للمحتوى البروتيني العالي لدقيق بذور السمح وارتفاعه نتيجة عملية استخلاص الدهن، وبلغت أعلى نسبة من البروتين الخام (13.45%) في العينة المنتجة بإضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50%، يليها العينة PD2SL2 (11.12%) ثم العينتان PD2SL1 و PD2S2 بنسبة (10.22% و 9.87%) على التوالي. وقد يرجع التفاوت في نسب البروتين الخام نتيجة إضافة التمر المنخفض في المحتوى البروتيني مما أدى لتخفيف التراكيز.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في محتوى عينات حبوب الإفطار من الكربوهيدرات الكلية حيث انخفض محتوى العينة المضاف لها 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن من الكربوهيدرات الكلية مقارنة بالعينات الأخرى حيث بلغ 78.15%. في حين بلغ أعلى محتوى (84.73%) في العينة PD2، وتراوحت نسبة الكربوهيدرات الكلية في العينات المنتجة باستخدام المخلوط بين 81.83% و 83.60%.

وارتفع محتوى جميع العينات من الألياف الخام مقارنة بالعينتين الضابطين (0.21) و (0.38%) المنتجة من دقيق القمح غير المعامل والمعامل على التوالي. وبلغت أعلى نسبة (2.73%) في العينة المنتجة بإضافة مخلوط متكون من 50% بودرة تمر و 50% دقيق بذور السمح الخام، وتقاربت النسب في العينات الأخرى.

جدول (21) التحليل الكيميائي التقريبي لعينات حبوب الإفطار المختارة

العينات							المكونات
PD2SL2	PD2SL1	PD2S2	PSL2	PD2	PB	PA	
± ^{cd} 4.98	± ^{cd} 4.84	± ^{bcd} 5.65	± ^a 6.90	± ^{ab} 6.24	± ^d 4.81	± ^{bc} 5.81	الرطوبة
0.33	0.33	0.28	0.89	0.68	0.56	0.08	
± ^a 1.57	± ^{ab} 1.44	± ^{ab} 1.50	± ^{bc} 1.24	± ^c 1.08	± ^d 1.75	± ^a 1.63	الرماد
0.11	0.08	0.15	0.09	0.28	0.11	0.21	
± ^a 0.50	± ^{bc} 0.25	± ^{ab} 0.31	± ^b 0.26	± ^{bc} 0.25	± ^{bc} 0.21	± ^c 0.01	الدهن الخام
0.16	0.08	0.10	0.18	0.12	0.16	0.01	
± ^b 11.12	± ^d 9.87	± ^c 10.22	± ^a 13.45	± ^g 7.70	± ^e 9.51	± ^f 9.16	البروتين الخام
0.06	0.02	0.07	0.03	0.03	0.02	0.03	
± ^c 81.83	± ^b 83.60	± ^c 82.32	± ^d 78.15	^a 84.73	± ^a 83.72	± ^b 83.39	الكربوهيدرات الكلية
0.28	0.46	0.25	1.12	0.30 ±	0.77	0.33	
± ^c 1.62	± ^c 1.72	± ^a 2.73	± ^b 2.32	± ^d 1.08	± ^e 0.38	± ^f 0.21	الألياف الخام
0.10	0.01	0.12	0.01	0.01	0.02	0.03	

PA-100% دقيق قمح معامل بالحرارة.

PB-100% دقيق قمح معامل بالحرارة.

PD2 -100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر.

PSL2-100% دقيق قمح معامل + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2S2-100% % دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 50% دقيق بذور السمح الخام.

PD2SL1-100% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2SL2-100% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+ 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

% الكربوهيدرات الكلية = 100 - (% الرطوبة + % الرماد + % الدهن الخام + % البروتين الخام)

المتوسط ± الإنحراف المعياري (n=3) لا يختلف متوسط القيم ذو الأحرف الإنجليزية المتشابهة لكل صف اختلاف معنوياً

(p≤0.05)

P= Pop

D=Date

S=Samh

SL=Samh Low Fat

ب. محتوى عينات حبوب الإفطار المختارة من السكروز

يُظهر جدول (22) محتوى عينات حبوب الإفطار المختارة من السكروز، وتمثلت في العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة الحرارة (PA) والمعامل (PB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة والمضاف لها بودرة التمر بنسبة 50% PD2 والعينة المضاف لها دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% PSL2 و العينات التي أضيفت فيها بودرة التمر للمخلوط بنسبة 50% واختلفت فيها نسبة دقيق بذور السمح حيث بلغت نسبة دقيق بذور السمح الخام 50% في العينة PD2S2 وبلغت نسبة دقيق السمح منخفض الدهن 25% في العينة PD2SL1، و50% في العينة PD2SL2.

وتبين النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في محتوى السكروز بين جميع العينات. ويتضح من الجدول بان العينة المنتجة بإضافة بودرة التمر بنسبة 50% احتوت على أعلى نسبة من السكروز بلغت 26,82% مقارنة بالعينات الأخرى والعينتين الضابطين 18.59% و 18.14% المنتجين من دقيق القمح غير المعامل والمعامل بالحرارة على التوالي.

وبلغت كمية السكروز 20.12% و 18.39% في العينتين المنتجين باستخدام مخلوط (50: 25%) و 50:50 من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن على التوالي، في حين سجلت العينتين المنتجين بإضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% والمخلوط (50:50) من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام) اقل محتوى من السكروز حيث بلغ 14.09% و 16.69% على التوالي. وقد يفسر الانخفاض بتحول السكروز إلى جلوكوز وفركتوز وفقد هذه السكريات المختزلة في تفاعل ميلارد مع البروتينات.

جدول (22) محتوى عينات حبوب الإفطار المختارة من السكروز (جم/100جم)

السكروز	العينات
1.55 ± ^a 18.59	PA
2.28 ± ^a 18.14	PB
7.15 ± ^a 26.82	PD2
2.68 ± ^a 14.09	PSL2
9.81 ± ^a 16.69	PD2S2
9.89 ± ^a 20.12	PD2SL1
7.70 ± ^a 18.39	PD2SL2

PA-100% دقيق القمح غير المعامل بالحرارة.

PB-100% دقيق القمح المعامل بالحرارة.

PD2-100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر.

PSL2-100% دقيق قمح معامل + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2S2-100% % دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

PD2SL1-100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2SL2-100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

المتوسط ± الانحراف المعياري (n=3) لا يختلف متوسط القيم ذو الأحرف الإنجليزية المتشابهة اختلاف معنوياً (p≤0.05)

P= Pop D=Date S=Samh SL=Samh Low Fat

ج. العناصر المعدنية في عينات حبوب الإفطار المختارة

يوضح جدول (23) العناصر المعدنية الكبرى والصغرى المحتوية عليها عينات حبوب الإفطار المختارة، التي تمثلت في العينتين الضابطين المنتجتين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (PA) والمعامل (PB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة والمضاف لها بودرة التمر بنسبة 50% PD2 والعينة المضاف لها دقيق بذور السمح منخفض

الدهن بنسبة 50% PSL2 و العينات التي أضيفت فيها بودرة التمر للمخلوط بنسبة 50% واختلفت فيها نسبة دقيق بذور السمح حيث بلغت نسبة دقيق بذور السمح الخام 50% في العينة PD2S2 وبلغت نسبة دقيق السمح منخفض الدهن 25% في العينة PD2SL1، و50% في العينة PD2SL2.

وتبين نتائج الجدول وجود ارتفاع في كمية الصوديوم والكالسيوم في العينتين المنتجتين بنسبة إضافة 100% من المخلوط (المكون من 50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن) مقارنة بالعينتين الضابطين والعينات الأخرى. كما لوحظ ارتفاع محتوى العينات- المضاف لها بودرة التمر بنسبة 25% أو التي تمت فيها الإضافة باستخدام المخلوط- من البوتاسيوم حيث تراوحت من 410 ملجم/ 100 جم إلى 450 ملجم/ 100 جم، وارتفع المغنسيوم في العينتين المنتجتين بإضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% وإضافة المخلوط المكون من 50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 100%.

كما ارتفع الزنك في العينات المنتجة بإضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% وإضافة المخلوط (المحتوي على 50% بودرة تمر و50% دقيق بذور السمح سواء الخام أو منخفض الدهن) بنسبة 100%، ولم يكن لإضافة بودرة التمر ودقيق بذور السمح تأثير واضح في مستوى العناصر الصغرى (الحديد والنحاس) مقارنة بالعينتين الضابطين.

جدول (23) العناصر المعدنية في عينات حبوب الإفطار المختارة (ملجم/100 جرام)

العينات							العناصر المعدنية	
PD2SL2	PD2SL1	PD2S2	PSL2	PD2	PB	PA		
100.0	90.0	120.0	90.0	70.0	40.0	50.0	الصوديوم	العناصر الكبرى
60.0	40.0	60.0	40.0	42.0	30.0	10.0	الكالسيوم	
450.0	420.0	430.0	250.0	410.0	160.0	130.0	البوتاسيوم	
120.0	80.0	90.0	120.0	45.0	40.0	40.0	المغنسيوم	
2.0	1.2	2.0	2.0	1.0	1.0	0.6	الزنك	العناصر لصغرى
7.0	6.0	7.0	6.0	6.0	7.0	5.0	الحديد	
0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.3	النحاس	

PA-100% دقيق قمح غير معامل بالحرارة.

PB-100% دقيق قمح معامل بالحرارة.

PD2 -100% دقيق قمح معامل +50% بودرة تمر.

PSL2 -100% دقيق قمح معامل +50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2S2-100% % دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر +50% دقيق بذور السمح الخام.

PD2SL1-100% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر+25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2SL2 -100% دقيق قمح معامل+50% بودرة تمر +50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

P= Pop D=Date S=Samh SL=Samh Low Fat

3- الخواص الطبيعية للمنتجات المختارة

أ. معدل الانتشار لعينات البسكويت المختارة

يوضح الجدول (24) معدل الانتشار لعينات البسكويت التي تم اختيارها بناء على نتائج التقييم الحسي، وتمثلت في العينتين الضابطين (BA) و(BB) المنتجتين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والمعامل بالحرارة على التوالي، والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة بعمل إحلال جزئي أو كلي بالنسب التالية: 25% بودرة تمر (BD1) أو 25%

دقيق بذور السمح منخفض الدهن (BSL1) وبنسب 50% و75% و100% في العينات التي استُخدم فيها المخلوط المكون من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام بالنسب التالية على التوالي 25:25% (BD1S1) و 50:25% (BD2S1) و50:50% (BD2S2). ويتبين من النتائج ارتفاع معدل الانتشار للعينات المحتوية على بودرة التمر مقارنة بالعينتين الضابطين والعينة المنتجة من دقيق بذور السمح منخفض الدهن، حيث تعمل السكريات على زيادة معدل الانتشار إلى حد ما ثم ينخفض بعد ذلك.

ولوحظ أن الفروق بين العينتين الضابطين (BA) و(BB) كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ حيث بلغ معدل الانتشار على التوالي 5.00 و6.44 ويعكس ذلك انخفاض ارتفاع العينة الضابطة (BB) مقارنة بالعينة الضابطة الأخرى، نتيجة فقد دقيق القمح المعامل بالحرارة لخاصية المطاطية. ولم تكن الفروق في معدل الانتشار بين العينة (BB) والعينة المنتجة بإحلال 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن (6.97) ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ ، وتراوح معدل الانتشار في العينات المنتجة بإحلال المخلوط بنسب مختلفة بين 8.80 و9.65 في حين بلغ معدل الانتشار 10.00 للعينة المنتجة بإحلال بودرة التمر بنسبة 25% .

وتتفق هذه النتيجة نوعاً ما مع ما ذكره (Mustafa, et al. (1989) في دراسته من أن إضافة عجينة التمر إلى عجينة البسكويت أدت إلى زيادة معدل الانتشار لعينات البسكويت حيث بلغ 8.81 للعينة المنتجة بنسبة إحلال 20% بعجينة التمر. ويعد معدل الانتشار من العوامل المهمة المؤثرة في جودة البسكويت والتي تشير إلى خصائص الزوجة للعجائن (Pyler, 1988) .

جدول (24) معدل الانتشار لعينات البسكويت المختارة

BD2S2	BD2S1	BD1S1	BSL1	BD1	BB	BA	
^b 60.58	^a 61.58	^c 9.50	^{±e} 6.25	^{±c} 9.33	^e 56.72	^d 57.83	القطر (ملم)
0.38 ±	0.49 ±	0.00 ±	0.61	0.41	1.04 ±	0.75 ±	
^{c d} 6.33	^{±c} 7.00	^{c d} 6.33	^b 8.17	^d 6.00	^{±b} 8.83	^a 11.67	الارتفاع (ملم)
0.52±	0.00	0.52±	0.98±	0.63±	0.55	1.21±	
^{a b} 9.65	^{±b} 8.80	^{a b} 9.52	^{±c} 6.97	^a 10.00	^c 6.44	^d 5.00	معدل الانتشار
0.73±	0.7	0.74±	0.73	1.10±	0.46 ±	0.53±	

BA-100% دقيق القمح غير المعامل بالحرارة.

BB-100% دقيق القمح المعامل بالحرارة

BD1-75% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر.

BSL1-75% دقيق قمح معاملة + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

BD1S1-50% دقيق قمح معاملة + 25% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S1-25% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح الخام.

BD2S2-صفر% دقيق قمح معاملة + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

المتوسط ± الانحراف المعياري (n=6) لا يختلف متوسط القيم ذو الأحرف الإنجليزية المتشابهة لكل صف اختلاف معنوياً

(p≤0.05)

B= Biscuit

D=Date

S=Samh

SL=Samh Low Fat

ب. معامل التمدد والكثافة لعينات حبوب الإفطار المختارة

يشير جدول (25) لقيم معامل التمدد لعينات حبوب الإفطار التي تم اختيارها بناء على نتائج التقييم الحسي، وتمثلت في العينتين الضابطين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة (PA) ودقيق القمح المعامل (PB) والعينات التي تم إنتاجها من دقيق القمح المعامل بالحرارة والمضاف لها بودرة التمر بنسبة 50% PD2 والعينة المضاف لها دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% PSL2 والعينات التي تمت فيها إضافة بودرة التمر للمخلوط بنسبة 50% واختلفت فيه نسبة دقيق بذور السمح حيث بلغت نسبة دقيق بذور السمح

الخام 50% في العينة PD2S2 ومنخفض الدهن 25% في العينة PD2SL1 و50% في العينة PD2SL2.

ويتبين من هذه النتائج ارتفاع معامل التمدد لعينة حبوب الإفطار المنتجة بإضافة نسبة 100% من المخلوط (50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) لدقيق القمح المعامل حيث بلغ معامل التمدد لها (4.14) وكانت الفروق ذات دلالة احصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ بينها وبين العينات الأخرى عدا العينة المنتجة بنسبة إضافة 50% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن (4.10) وبلغ معامل التمدد للعينتين الضابطتين المنتجين من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والمعامل (3.88) و(3.95) على التوالي. وبلغ اقل معامل تمدد (3.00) في العينة المنتجة بإضافة بودرة التمر بنسبة 50%، في حين تقارب معامل التمدد للعينتين PD2SL1 و PD2S2 وبلغ على التوالي (3.64) و(3.53) ويتحسن تمدد المواد المبتوقة في وجود النشا والبروتينات ويعتمد تأثير البروتين في التمدد على نوعه وتركيزه، حيث تؤدي إضافة بروتين الجلوتين للنشا إلى حدوث تمدد أقل للمبتوقات & Faubion (1982) وقد يرجع ارتفاع معامل التمدد للعينة PSL1 لانخفاض نسبة الدهن ونسبة السكريات فيها، في حين أن كمية السكريات المرتفعة في العينة المضاف لها 50% أدت لخفض التمدد وقد يرجع ذلك لتنافس النشا والسكريات على الماء ولأن السكر يعمل على زيادة اللزوجة والزيادة منه تؤدي لتهدم البناء وجعل المنتج غير منتظم الشكل. وهذا يتفق مع ما ذكره (1996) Fan, et al. بأن انخفاض التمدد يعود إلى أن المحتوى العالي من السكر ينتج عنه مخلوط يتهدم فيما بعد بالانتقال من ضغط البخار العالي إلى الضغط المنخفض خلال عملية التمدد مما يؤدي لخفض درجة التمدد النهائية.

كما يشير الجدول لقيم الكثافة لعينات حبوب الإفطار المختارة ويلاحظ وجود انخفاض طفيف في قيم الكثافة (0.14 جم/سم³) و(0.13 جم/سم³) في العينتين المنتجين بإضافة نسبة 100% من المخلوط (50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن)

و50% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة والتي بلغت قيم الكثافة لها (0.16 جم/سم³) في حين ارتفعت قيم الكثافة في العينة المنتجة بإضافة 50% من بودرة التمر (0.5 جم/سم³) نظراً لارتفاع نسبة السكر فيها وانخفاض التمدد وهذا يتفق مع ما ذكره Fan, et al. (1996) بان إضافة السكر تزيد من الكثافة النوعية وتخفض من تمدد المخبوقات، وأن الكثافة المنخفضة تعد مؤشراً لهشاشية القوام وتعمل إضافة السكر حتى الوصول لمستوى مثالي على إكساب المنتج الهشاشية ثم تنخفض بعد ذلك الهشاشية.

جدول (25) قيم معامل التمدد والكثافة النوعية لعينات حبوب الإفطار المختارة

الكثافة (جم/سم ³)	معامل التمدد	العينات
0.03 ± ^{cd} 0.16	0.14 ± ^c 3.88	PA
0.001 ± ^d 0.11	0.03 ± ^{bc} 3.95	PB
0.15 ± ^a 0.5	0.01 ± ^e 3.00	PD2
0.10 ± ^d 0.13	0.10 ± ^{ab} 4.10	PSL2
0.03 ± ^c 0.20	0.12 ± ^d 3.64	PD2S2
0.03 ± ^b 0.24	0.06 ± ^d 3.53	PD2SL1
0.03 ± ^{cd} 0.14	0.05 ± ^a 4.14	PD2SL2

PA-100% دقيق قمح معامل بالحرارة.

PB-100% دقيق قمح معامل بالحرارة.

PD2 -100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر.

PSL2 -100% دقيق قمح معامل + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2S2 -100% % دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح الخام.

PD2SL1 -100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

PD2SL2 -100% دقيق قمح معامل + 50% بودرة تمر + 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن.

* المتوسط ± الإنحراف المعياري (n=6) لا يختلف متوسط القيم ذو الأحرف الإنجليزية المتشابهة اختلاف معنوياً (p≤0.05)

P= Pop D=Date S=Samh SL=Samh Low Fat

الفصل الخامس

الملخص والتوصيات

الفصل الخامس

الملخص والتوصيات

هدفت هذه الدراسة التي أجريت في مدينة الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية لإنتاج منتجات غذائية جديدة تمثلت في البسكويت ومنتج حبوب الإفطار المشابه للمنتجات المستوردة والمتوفرة في الأسواق المحلية، وذلك بالاستفادة من بعض الموارد الزراعية المحلية مثل نبات بذور السمح وتمور اللبانة الجافة وهما من الموارد الزراعية التي تنمو في شمال وجنوب غرب المملكة العربية السعودية على التوالي.

ولتحقيق ذلك تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة أجزاء تضمن الجزء الأول إجراء بعض المعاملات على المواد الخام ودراسة خواصها الكيميائية بعد وقبل المعاملة، حيث تم تعريض دقيق القمح لدرجة حرارة 120°C مما أدى لانخفاض نسبة الرطوبة وتغيير خواصه الكيميائية والريولوجية مقارنة بالدقيق غير المعامل. كما تم تجفيف تمر اللبانة عند درجة حرارة 60°C وطحنها وتحويلها إلى بودرة. واستخدم دقيق بذور السمح بصورته الخام ومنخفضة الدهن وذلك بعد إجراء عملية استخلاص جزئي للدهون الموجودة في دقيق بذور السمح. وتم في الجزء الثاني إنتاج البسكويت وحبوب الإفطار بإجراء العديد من التجارب المبدئية في المرحلة الأولى لتحديد نوع ونسب المواد الخام ومعايير التشغيل المناسبة للإنتاج سواء للبسكويت أو لحبوب الإفطار وبناء على النتائج صممت التجربة لإنتاج البسكويت بتقسيم العينات إلى مجموعتين تم في المجموعة الأولى عمل عيني البسكويت الضابطة باستخدام دقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة، وتم إنتاج العينات الأخرى بإحلال بودرة التمر بنسب 25% و50% بدلاً عن دقيق القمح المعامل بالحرارة وكذلك تم الإحلال بالنسب ذاتها باستخدام دقيق السمح الخام أو منخفض الدهن وضمت المجموعة الثانية العينات المنتجة بإحلال مخلوط متكون من بودرة التمر

ودقيق السمح سواء الخام أو منخفض الدهن بالنسب التالية على التوالي: (25:25) و(25:50):
50) و(25: 50) و(50:50) بالنسب 50% و75% و100% بدلاً عن دقيق القمح
المعامل. وتم خبز عينات البسكويت في فرن كهربائي على درجة حرارة 130°م لمدة 20
دقيقة وإجراء التقييم الحسي لها. واستُخدم جهاز الباثق الحراري ثنائي البريمة لإنتاج حبوب
الإفطار وصممت التجربة بصورة مماثلة لما تم إجراءه في إنتاج البسكويت وتمثل الفرق في إضافة
المواد الخام لدقيق القمح المعامل بدل عن الإحلال. وبناء على النتائج حددت أفضل العينات
من كل مجموعة تبعاً لنوع الإضافة وبلغ عددها سبعة عينات من كل من البسكويت وحبوب
الإفطار. وفي الجزء الثالث من الدراسة تم إجراء التحليل الكيميائي التقريبي للعينات المختارة
وتقدير السكروز و العناصر المعدنية فيها، وتمثلت دراسة الخواص الطبيعية في دراسة معدل
الانتشار لعينات البسكويت ومعامل التمدد والكثافة لعينات حبوب الإفطار.

وأظهرت نتائج البحث ما يلي:

1-الدراسة الكيميائية والطبيعية للمواد الخام

بينت نتائج التحليل الكيميائي التقريبي للعناصر الغذائية الأساسية في المواد الخام
انخفاض نسبة الرطوبة في دقيق القمح المعامل بالحرارة إلى النصف حيث بلغت 5.01%
وارتفعت نسبة كل من الرماد والألياف الخام والكربوهيدرات الكلية والبروتين الخام مقارنة
بالدقيق غير المعامل بالحرارة، وبلغت نسبة البروتين في الدقيق المعامل 14.34%. في حين
بلغت نسبة الكربوهيدرات الكلية في بودرة تمر اللبانة 87,32%، وتقاربت فيها نسبة كل من
الرماد والبروتين الخام والألياف الخام وبلغت 2.73% و2.5% و2.58% على التوالي.
واحتوت بودرة تمر اللبانة على الفركتوز والجلوكوز بالنسب التالية 6.84% و6.89% على
التوالي، في حين بلغت نسبة السكروز 61.73%. و ارتفع كل من الرماد والبروتين الخام
والألياف الخام في دقيق بذور السمح منخفض الدهن مقارنة بدقيق بذور السمح الخام. وبلغت

نسبة البروتين الخام 24.40% و 19.50% لكل من دقيق بذور السمح منخفض الدهن والخام على التوالي.

وأشارت دراسة الخواص الريولوجية لدقيق القمح غير المعامل بالحرارة والمعامل باستخدام الفارينوجراف إلى ارتفاع معدل امتصاص الماء للدقيق المعامل بالحرارة (83%) مقارنة بالدقيق غير المعامل (68%)، كما ارتفع زمن العجن للدقيق المعامل والذي يدل على قوة الدقيق. وبلغ معامل تحمل العجن الميكانيكي للدقيق المعامل الضعف مقارنة بالدقيق غير المعامل (40 وحدة برايندر و 20 وحدة برايندر على التوالي). ولوحظ اختلاف في زمن ثبات العجينة وقد بلغ للدقيق المعامل 26 دقيقة في حين بلغ 18 دقيقة للدقيق غير المعامل. وبينت نتائج معايير الأميلوجراف تأثير معاملة الدقيق بالحرارة في رفع درجة اللزوجة القصوى لمعلق الدقيق حيث بلغ الحد الأقصى للزوجة 470 وحدة برايندر و 320 برايندر لكل من الدقيق المعامل وغير المعامل على التوالي.

2- التقييم الحسي للمنتجات:

لوحظ من نتائج التقييم الحسي لعينات المجموعة الأولى من البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع بودرة التمر، أن عينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة، حصلت على نتائج تقييم جيدة في جميع الخصائص الحسية مقارنة بعينات البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل، وقد بلغت نسبة التقبل العام لهما 72.4% و 48.3% على التوالي. ولكن بإحلال بودرة التمر بنسبة 25% بدلا عن دقيق القمح المعامل بالحرارة تحسنت جميع الخصائص الحسية مقارنة بالعينتين الضابطين عدا انخفاض

بسيط في تقبل القوام (62.1%) مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل حيث بلغ تقبل القوام لها 65.5%.

أشارت نتائج التقييم الحسي لعينات البسكويت المنتجة بإحلال دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن بنسبة 25% و 50% بدلاً عن دقيق القمح المعامل، إلى أن العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل بالحرارة حصلت على أفضل النتائج في جميع الخصائص الحسية مقارنة بالعينات الأخرى، وارتفعت نسبة تقبل اللون والتقبل العام للعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مقارنة بالعينات الأخرى المستخدم فيها السمح الخام أو منخفض الدهن، ولوحظ تحسن في تقبل اللون بزيادة نسبة الإحلال حتى 50% من دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن وصاحب ذلك انخفاض في تقبل القوام للعينات مقارنة بالعينات المنتجة بنسبة إحلال 25%، وتبين أن إحلال دقيق بذور السمح بنوعيه بدلاً عن دقيق القمح المعامل بالحرارة أدى إلى خفض نسب تقبل المحكمين لنكهة وطعم عينات البسكويت إلى اقل من النصف، ومثلت العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من دقيق السمح منخفض الدهن العينة الأفضل في التقبل العام.

أظهرت نتائج التقييم الحسي لعينات المجموعة الثانية من البسكويت المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر مع دقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن ارتفاع تقبل جميع الخصائص الحسية لعينات البسكويت المنتجة باستخدام مخلوط يحتوي على دقيق السمح الخام مقارنة بدقيق السمح منخفض الدهن، كما ارتفع التقبل العام لعينات البسكويت بانخفاض نسبة دقيق بذور السمح بنوعية في المخلوط حتى 25% سواء كانت نسبة التمر 25% أو 50%، ولوحظ تحسن في تقبل الطعم باحتواء المخلوط على نسب متساوية من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام.

وبينت النتائج أن عينات البسكويت المنتجة باستخدام المخلوط المحتوي على دقيق بذور السمح الخام مع بودرة التمر بنسب 25% و50% في جميع المخاليط بنسب إحلال 50% و75% و100% حصلت على التقبل الأعلى.

وبمقارنة نتائج التقييم الحسي لأفضل عينات البسكويت المنتجة من المجموعتين

أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في نسب تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية للعينات المختارة عدا القوام، ويتضح أن العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من بودرة التمر حصلت على أعلى نسبة (89.7%) في التقبل العام، يليها العينتين المنتجتين بنسب إحلال 50% و75% (25:25% و50:25% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام) حيث بلغت نسبة التقبل العام لهما 79.3%، كما كانت العينة المنتجة بنسبة إحلال 50% من المخلوط (25:25% بودرة التمر مع دقيق بذور السمح الخام) الأعلى في تقبل النكهة والطعم، وارتفع تقبل القوام للعينة المنتجة بنسبة إحلال 75%، وحصلت العينات السابقة على أعلى تقبل للون مقارنة بالعينات الأخرى، وانخفض تقبل جميع الخصائص الحسية والتقبل العام للعينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من دقيق السمح منخفض الدهن مقارنة بالعينات الأخرى.

وفيما يتعلق بنتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار في المجموعة الأولى

المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق التمر تبين بمقارنة العينتين الضابطين تساوي نسب التقبل بينهما في خاصيتي اللون والنكهة، في حين ارتفعت نسبة تقبل الطعم والقوام للعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل مقارنة بالعينة الضابطة الأخرى، وتقاربت نسبة العام للعينتين، في حين حسنت إضافة بودرة التمر لدقيق القمح المعامل من نسب تقبل جميع الخصائص الحسية والتقبل العام لعينات حبوب الإفطار مقارنة بالعينتين

الضابطين عدا خاصية القوام، حيث انخفض تقبل المحكمين لخاصية القوام في العينات المضاف لها بودرة التمر، وكان الانخفاض مقرون بزيادة نسبة بودرة التمر حتى 50% حيث بلغ 30.6% مقابل 38.9% للينة المضاف لها 25% بودرة تمر، وكانت الفروق في تقبل جميع الخصائص الحسية ذات دلالة إحصائية عند $p \leq 0.05$ عدا التقبل العام.

وضحت نتائج التقييم الحسي لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع دقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن أن إضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% يليها نسبة 25% كان له الأثر الواضح في رفع نسب تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية وكذلك التقبل العام لعينات حبوب الإفطار مقارنة بالعينات الضابطة أو المحتوية على دقيق بذور السمح الخام .

أشارت نتائج التقييم الحسي للمجموعة الثانية التي اشتملت على عينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح المعامل بالحرارة مع مخلوط من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام ومنخفض الدهن إلى أن العينة المنتجة بنسبة إضافة 100% بمخلوط متكون من 50% من بودرة تمر مع 50% دقيق بذور السمح منخفض الدهن، حصلت على أعلى تقبل في خاصية اللون والنكهة والتقبل العام. كذلك حصلت العينة المنتجة بنسب إضافة 75% بمخلوط متكون من 50% بودرة تمر مع 25% دقيق بذور السمح منخفض الدهن، على التقبل الأعلى في خاصية الطعم والقوام وتلت العينة السابقة في تقبل النكهة والتقبل العام.

بمقارنة نتائج التقييم الحسي لأفضل عينات حبوب الإفطار تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في تقبل المحكمين لجميع الخصائص الحسية والتقبل العام للعينات. وتبين أن العينتين الضابطين حصلتا على اقل نسب التقبل بين العينات في كل من

خاصية اللون (47.2%) والنكهة (52.8%) والطعم (61.1 و 50% على التوالي) والتقبل العام (61.1% و 66.7% على التوالي). وحصلت العينة المنتجة بنسبة إضافة 50% من بودرة التمر على اقل نسبة تقبل (72.2%) بعد العينتين الضابطين في خاصية اللون يليها العينة المنتجة بنسبة إضافة 50% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن (75.0%) والتي حصلت أيضاً على اقل نسبة تقبل بعد العينتين الضابطين في خاصية النكهة الطعم والتقبل العام، في حين ارتفعت نسبة تقبل القوام لها (72.2%) مقارنة بالعينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح المعامل (63.9%) وأدت إضافة التمر منفرداً بنسبة 50% لخفض خصائص القوام مقارنة بالعينات الأخرى. وأسفرت النتائج عن ارتفاع نسب التقبل لجميع الخصائص الحسية للعينات المنتجة بإضافة مخلوط بودرة التمر مع دقيق بذور السمح و تراوح التقبل العام بين 94.40% و 97.20% مقارنة بالعينات السابقة.

3-دراسة الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتجات الجديدة

يتضح من النتائج التحليل الكيميائي التقريبي للعينات المختارة من البسكويت وجود تفاوت بسيط في محتوى العينات من الرطوبة فقد بلغت نسبة الرطوبة في العينة الضابطة المنتجة من دقيق القمح غير المعامل 7.38%، وانخفضت نسبة الرطوبة في العينات المتبقية، وتقاربت نسبة الرماد في جميع العينات. وتبين من النتائج أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ بين العينات في محتواها من الدهن الخام، واحتوت العينة المنتجة بنسبة إحلال 25% من دقيق السمح منخفض الدهن، على أعلى محتوى بروتيني (12.13%)، وارتفعت الكربوهيدرات الكلية في العينة المنتجة بنسبة إحلال 75% باستخدام مخلوط (50% بودرة تمر و 25% دقيق بذور السمح الخام) حيث بلغت 72.30% مقارنة بالعينات الأخرى. وكان المحتوى من الألياف الخام في العينة المنتجة بنسبة إحلال 50% بالمخلوط مرتفع نوعاً ما (1.59%) مقارنة بالعينات الأخرى،

وبدراسة محتوى عينات البسكويت المختارة من السكروز أظهرت النتائج ارتفاع كمية السكروز في جميع العينات مقارنة بالعينتين الضابطين، وبلغت أعلى كمية من السكروز 35.46% و35.24% في العينتين المنتجتين بنسب إحلال 100% و75% -مخلوط من بودرة التمر ودقيق السمح الخام- على التوالي، وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية بينهما وبين العينات المتبقية.

وبدراسة العناصر المعدنية المحتوية عليها العينات المختارة من البسكويت وضحت النتائج أن إضافة مخلوط بودرة التمر ودقيق بذور السمح بالنسب المختلفة حسنت من محتوى عينات البسكويت من الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم، وارتفع محتوى جميع العينات من الزنك مقارنة بالعينتين الضابطين. وأدت إضافة دقيق السمح منخفض الدهن بنسبة 25% لرفع نسبة الحديد والنحاس مقارنة بالعينات الأخرى.

كما وضحت دراسة التركيب الكيميائي التقريبي للعينات حبوب الإفطار المختارة انخفاض نسبة الرطوبة في عينات حبوب الإفطار فقد سجلت العينة المنتجة بإضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% إلى دقيق القمح المعامل أعلى محتوى من الرطوبة 6.90%، وارتفعت فيها نسبة البروتين الخام مقارنة بالعينات الأخرى. تلتها العينتين المنتجتين بنسبة إضافة 100% من المخلوط (50%:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن) التي ارتفعت فيهما نسبة البروتين الخام بالإضافة إلى الرماد والدهن الخام والألياف الخام مقارنة بجميع العينات. وبلغ أعلى محتوى من الكربوهيدرات الكلية في العينة PD2 (84.73%).

وبدراسة محتوى عينات حبوب الإفطار المختارة من السكروز بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $p \leq 0.05$ في محتوى السكروز بين جميع العينات.

ويُظهر الجدول بان العينة المنتجة بإضافة بودرة التمر بنسبة 50% احتوت على أعلى نسبة من السكروز بلغت 26.82% مقارنة بالعينات الأخرى والعينتين الضابطين 18.59% و 18.14% المنتجين من دقيق القمح غير المعامل والمعامل بالحرارة على التوالي. وبلغت كمية السكروز 20.12% و 18.39% في العينتين المنتجين باستخدام مخلوط (50:25) و 50:50 من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) على التوالي.

وبدراسة العناصر المعدنية المحتوية عليها العينات المختارة من حبوب الإفطار بينت النتائج أن العينتين المنتجين بنسبة إضافة 100% من المخلوط (المتكون من 50:50 من بودرة التمر ودقيق بذور السمح الخام أو منخفض الدهن) تعد الأعلى بين العينات من حيث محتواها من الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم وكذلك العناصر المعدنية الصغرى (الزنك والحديد) في حين ارتفعت نسبة النحاس في العينة المنتجة بإضافة دقيق بذور السمح منخفض الدهن بنسبة 50% ارتفاع طفيف مقارنة بالعينتين السابقتين والعينات الأخرى.

بدراسة الخواص الطبيعية للمنتجات المختارة

- بينت النتائج ارتفاع معدل الانتشار لعينات البسكويات المحتوية على بودرة التمر مقارنة بالعينتين الضابطين والعينة المنتجة والمحتوية على دقيق بذور السمح منخفض الدهن، وتراوح معدل الانتشار بين العينات المنتجة بإحلال المخلوط بنسب مختلفة بين 8,80 و 9.65 في حين بلغ معدل الانتشار (10.00) للعينة المنتجة بإحلال بودرة التمر بنسبة 25%.

- بينت النتائج ارتفاع معامل التمدد لعينة حبوب الإفطار المنتجة بإضافة نسبة 100% من المخلوط (50:50 من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) لدقيق القمح المعامل حيث بلغ معامل التمدد لها (4.14) وكانت الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى

$p \leq 0.05$ بينها وبين العينات الأخرى عدا العينة المنتجة بنسبة إضافة 50% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن (4.10). وبلغ اقل معامل تمدد (3.00) في العينة المنتجة بإضافة بودرة التمر بنسبة 50%.

-أظهرت النتائج انخفاض قيم الكثافة (0.14 جم/سم³) و(0.13 جم/سم³) في العينتين المنتجتين بإضافة نسبة 100% من المخلوط (50:50% من بودرة التمر ودقيق بذور السمح منخفض الدهن) و50% من دقيق بذور السمح منخفض الدهن، في حين ارتفعت قيم الكثافة في العينة المنتجة بإضافة 50% من بودرة التمر (0.5 جم/سم³).

ومن خلال نتائج الدراسة توصي الباحثة بالتالي:

- 1- الاستفادة من نتائج هذه الدراسة واعتبارها كخطوة أولى لإنتاج منتجات غذائية جديدة على نطاق أوسع ودراسة الجدوى الاقتصادية والفنية لها.
- 2- تشجيع المستثمرين لاستغلال المواد الخام المتوفرة محلياً لإنتاج منتجات غذائية جديدة مغذية بدلاً عن المنتجات المستوردة.
- 3- إجراء الدراسات لتحديد صلاحية المنتجات.
- 4- إجراء المزيد من الدراسات على دقيق القمح المعامل بالحرارة.
- 5- التوسع في استخدام طريقة البثق الحراري لإنتاج منتجات غذائية بالاستفادة من الموارد الزراعية المحلية.

المراجع

المراجع العربية

-أناكر, آنا (1984) الكيمياء الفيزيائية للبوليمرات. ترجمة محمد, أكرم عزيز. جامعة الموصل. العراق: الموصل. ص 65.

-أحمد, سيف الدين بشير و أبوطربوش, حمزة محمد والمانع, حسن عبدالعزيز وإدريس, شعبان أبو سلطان وأحمد, محمد آصف وعبداللطيف, دلشاد أحمد (2007) الأحماض الأمينية والخصائص الريولوجية لعجائن دقيق القمح ومعزول بروتين اللوبيا (Cowpea) المعدل كيميائياً. مجلة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية . جامعة الملك سعود . (2) المجلد الثاني العدد الثاني.

-البكر, عبدالجبار (2002) نخلة التمر ماضيها وحاضرها, والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. الطبعة الأولى. العراق: الدار العربية للموسوعات.

-الجويد, حنان بنت محمد (2005) تأثير التحلل الإنزيمي على الخصائص الوظيفية والتغذوية لمعزول بروتين بذرة الماش واستخدامها في صناعة الخبز. رسالة دكتوراه. جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن. الرياض.

-الحسن, حمدان عجيريف (2002) نبات السمح. المجلة الزراعية المجلد (33) العدد (4) شهر شوال. المملكة العربية السعودية: الرياض. وزارة الزراعة.

-الدريوش, فهد سليمان (2005) تأثير المعاملات المختلفة على الخصائص الكيميائية والحيوية لدقيق بذور السمح النامية في شمال المملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير, جامعة الملك سعود. الرياض.

-الدهشان، محمد عز والمعتاز، إبراهيم صالح وعبدالسلام، فرج (1997) معجم المصطلحات العلمية لعلوم هندسة المواد. جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية: الرياض. ص231.

-الشراري، سليمان (1988) السمح. مطابع الفرزدق التجارية. المملكة العربية السعودية: الرياض.

-العامر، هدى بنت أحمد (2002) تحضير وتقييم بعض خلطات أغذية الأطفال. رسالة دكتوراة. جامعة الاميرة نورة بنت عبدالرحمن. الرياض.

-العيد، صلاح بن محمد (2000) دور البحث العلمي في تطوير تصنيع التمور بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ندوة البحث العلمي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية الواقع والمعوقات والتطلعات، الرياض. ص 12-14.

-العيد، صلاح محمد (1998) إستبدال السكر بدبس التمر في صناعة الخبز. المجلة المصرية للعلوم التطبيقية. 13 (11): 271-285.

-القحطاني، مهدي بن علي (2007) دراسة بعض الخواص التغذوية والوظيفية لبعض منتجات بذورالسمح. رسالة ماجستير جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية: الرياض.

-المانع، حسن عبد العزيز والعمرى، محمد صالح (1999). تأثير دقيقى قمح طري ودورمي منتجين في المملكة العربية السعودية على جودة خبز القوالب. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، 17 (1): 159-180.

-المشهدى، أحمد بن سعود (1423) تطور إنتاج التمور وتصنيعها في المملكة العربية السعودية خلال العقدين 1402-1422هـ. المملكة العربية السعودية، الرياض: جامعة الملك سعود. ص 85-92.

-الوراقى، أحمد جمال الدين (1984) حفظ الأغذية تطبيقات وتمارين عملية. المملكة العربية السعودية، الرياض: جامعة الملك سعود. ص 108-110

-الوصالى، محمد بن سعد وبوكنان، نوال (2002) تأثير الاحلال الجزئي لدقيق الشعير بدقيق القمح في خواص الجودة والقيمة الغذائية للبسكويت. مجلة العربية للغذاء والتغذية. البحرين. ص 22-31.

-أمان، محمد البسطويسى ويوسف، محمد محمود (1996) كيمياء وتحليل الأغذية. الطبعة الأولى. مصر: مكتبة المعارف الحديثة. ص 587، 596، 604، 315، 321.

-باجابر، عدنان سالم والفراس، إياد و الركبان، محمد عثمان و القحطاني، حسن ودفع الله، عوض (2006) مؤشر السكري لبعض أصناف التمور وتأثير تركيبها الكيميائي عليه، المجلة العربية للغذاء والتغذية. العدد الخامس.

-باربوزا- كانوفاس، جوستافو في و ما، لي و بارليتا، بلاس (2000) ترجمة حوباني، علي بن إبراهيم. الدليل العلمي لهندسة تصنيع الأغذية. جامعة الملك سعود. ص 133.

-باشة، محمد علي. (1998) إنتاج الفاكهة بالمملكة العربية السعودية. المملكة العربية السعودية، الرياض: جامعة الملك سعود. ص 130 189.

-نجيت، محمد بن طلال قاسم والعسيري، الحسين بن محمد معلوي (2009) تأثير درجة حرارة التصنيع وسرعة دوران البريمة على الخواص الطبيعية والوظيفية لمبثوق ثريد التمر. مجلة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية. المجلد الرابع - العدد الأول.

-بندر، أنزولد إ. ترجمة مصطفى، كمال مصطفى وحافظ، نبيل السيد وخليل، خليل إبراهيم. (1993) قاموس التغذية وتكنولوجيا الأغذية (شرح كلمات ومصطلحات) القاهرة: الكتبة الأكاديمية. ص 608.

-حجازي، عبدالله عبدالله والذياب، سالم بن سليم (2004) أسس الكيمياء والبلمرات العضوية. الطبعة الثانية. جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية: الرياض.

-حسن، بكري بن حسين (2003) إنتاج دبس التمر وسكر التمر عالي الفركتوز على مستوى صناعي. تحرير حوباني، علي ابراهيم و الجنوي، عبدالرحمن عبدالعزيز. تطبيقات هندسية في تصنيع التمور. جامعة الملك سعود. الرياض. ص 109

-خطاب، فاطمة عيسى و الزهراني، فاطمة عطية. (2006) تقدير المعادن في بعض تمور المملكة العربية السعودية ومنتجاتها بطريقتي الامتصاص الذري والانبعث الذري اللهي. مجلة الجمعية الكيميائية السعودية؛ المجلد ١٠ ، العدد ٣؛ صفحة 596-585

-ديمان، ترجمة هاشم، حنفي وعسكر، أحمد (1996). أساسيات كيمياء الأغذية. مدينة نصر: الدار العربية للنشر والتوزيع. ص 148، 166، 201-233، 238.

-زيد، عبدالوهاب (2005) زراعة نخيل التمر في دولة الإمارات العربية المتحدة الوضع الراهن والإمكانات المستقبلية. نخيل التمر من مورد تقليدي إلى ثروة خضراء. الطبعة الأولى. مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية. الإمارات العربية المتحدة: أبوظبي.

-عبدالله، محمد أمين والقليوبي، ممدوح حلمي وخلاف، محمد مجدي مصطفى (2002) كيمياء تحليل الأغذية الأسس العلمية وتطبيقاتها. الطبعة الأولى. دار الشروق. مصر: القاهرة. ص 110-114، 178.

-عبيدات، ذوقان وعدس، عبدالرحمن وعبدالحق، كايد (1997). البحث العلمي مفهومه - أدواته - أساليبه. طبعة مزيدة. الرياض: دار أسامة للنشر والتوزيع.

-عسيري، الحسين بن محمد (2003) تطبيقات عمليات البثق في تصنيع التمور. تحرير حوباني، علي ابراهيم و الجنوبي، عبدالرحمن عبدالعزيز. تطبيقات هندسية في تصنيع التمور. جامعة الملك سعود. الرياض. ص 153.

-قاسم، مصطفى بن عبده (2002) مسيرة الإنتاج والتصنيع الغذائي في عهد خادم الحرمين الشريفين: المملكة العربية السعودية، وزارة التعليم العالي ، جامعة الملك سعود.

-كينت، ن. ل وإيفيرز، أ. د (1420) تقنيات الحبوب. ترجمة المانع، حسن عبدالعزيز. الطبعة الرابعة - جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية: الرياض. ص 511.

-محمود، رمضان محمد وفؤاد، كمال رشدي وعلام، ماجدة حبيب ورزق، إبراهيم (2001) تكنولوجيا الحبوب والزيوت. كلية الزراعة. جامعة عين شمس. مركز التعليم المفتوح. ص 29، ص 81.

-مرعي، حسن (1971) النخيل وتصنيع التمور في المملكة العربية السعودية. المملكة العربية السعودية، الرياض. وزارة الزراعة والمياه. ص 268، 285.

-مصطفى، كمال مصطفى (1993) تكنولوجيا صناعات الحبوب ومنتجاتها. الطبعة الثانية. مصر. القاهرة : المكتبة الأكاديمية.

-مصطفى،مصطفى كمال و خليل، خليل إبراهيم (1999) تكنولوجيا النشا والسكريات
والمنتجات الخاصة. مصر. القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

-مصيفر،عبدالرحمن (2005) القيمة الغذائية للتمور وفوائدها الصحية. نخيل التمر من مورد
تقليدي إلى ثروة خضراء. الطبعة الأولى. مركز الإمارات للدراسات والبحوث
الإستراتيجية. الإمارات العربية المتحدة: أبو ظبي.

-وزارة الزراعة (2007) أصناف التمور المشهورة بالمملكة العربية السعودية. (الطبعة الأولى)
الرياض. ص29.

المراجع الأجنبية

- AACC (1983) American Association of Cereal Chemists Approved Methods of the AACC, 8 th (Ed). Methods (54-21), (22-10), (10-50d) The American Association of Cereal Chemists, St Paul, MN.
- AbdEl-Rahman, S.N.; El-Hofi, A.A. and Seleem, H.A. (2004) Bioavailability of different non extruded and extruded cereal brans. *Egyption J. of Nutr.*, : 19: 1-27.
- Abdelmoneim, I.; Mustafa, A.I.; M.S.; Al-Jassir, M.A.; Nawawy and Ahmed, S.E. (1995) Studies on Samh Seeds (*mesembryanthemum forsskalei* Hochst) growing in Saudi Arabia 3. Utilization of Samh Seeds in bakery products. *Plant Foods for Hum. Nutr.*, (48): 279-286.
- Ajila, C.M.; Leelavathi, K. and Prasada Rao, U.J.S. (2007) Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. *J. Cereal Sci.* xx ,1-8.
- Ali, Y.; Hanna, M. A., and Chinnaswamy, R. (1996) Expansion characteristics of extruded corn grits. *Lebensm-Wiss u-Technol (LWT)*. (29), 702–707.
- Al-Jassir, M.S.; Mustafa, A.I. and Nawawy, M.A. (1995) Studies on samh seeds (*mesembryanthemum forsskalei* Hochst) growing in Saudi Arabia 2:Chemical composition and micro flora of samh seeds. *Plant Foods Hum. Nutr.*, (48): 185-192.
- Al-Mana, H. A. and Mahmoud, R. M. (1991) Effect of Date Syrup on Starch Gelatinization and Quality of Layer Cakes. *American Association of Cereal Chem. Inc.* Vol. (36), No.12.
- Al-Ruqaie, I. M. and Nakhal,H. (1989) (TamarOggtt) A new product from dates and Oggtt Proceedings of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, Mars Publishing House, Riyadh,Saudi Arabia. Vol.(2), pages:133-142.

- Al-Shahib, W. and Marshall, R.J. (2003) The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future? *Int. J. Food Sci. Nutr.* , 54(4): 247-59.
- Alvarez-Martinez, L., Kondury, K. P. and Harper, J. M. (1988) A general model for expansion of extruded products. *J. Food Sci.*, (53), 609–615.
- Amado, R. and Neukom, H. (1985) Minor constituents of wheat flours: The Pentosans. In: Hill, R.D and Munck, L. Editors. *New Approaches to Research on Cereal Carbohydrates. Elsevier Sci. Publ.*, Amsterdam, The Netherlands. Page 241.
- Amr, A. S. (1991) Characterization and Use of Samah in the Production of Flat Bread. *Cereal Chem.*, 68:155-159.
- Anderson, R. A.; Conway, H. F.; Pfeifer, V. F. and Griffin, E. L. (1969) Gelatinization of corn grits by roll and extrusion cooking. *Cereal Sci.* 14, 4–12.
- AOAC, (2000) *Official Methods of Analysis* , 17th ed. Association Of Official Analytical Chemists, Virginia Washington.
- AOAC , (1995) *Official Methods of Analysis* , 16th ed. Association Of Official Analytical Chemists, Virginia Washington.
- Arogba, S. S. (1999) The performance of processed mango (*Mangifera indica*) kernel Flour in a model food system. *Bioresource Technology.* 70 . 277-281.
- Arshad, M. U. ; Anjum, F. M.and Zahoor, T. (2007) Nutritional assessment of cookies supplemented with defatted wheat germ. *Food Chem*, 102 , 123–128.
- Asp, N.G. and Bjorck, I. (1989) Nutritional properties of extruded foods. In: Mercier, C.; Linko, P. And Harper, J.M. (Eds.), *Extrusion Cooking*. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists, Inc. Pp. 399–434.
- Barreveld, W. H. (1993) Date Palm Products. Food and Agriculture Organization (FAO). Services Bulletin.

- Belton, P.S. (1999) On the elasticity of wheat gluten. *J. Cereal Sci.* 29:103-107.
- Benamara, S. ; Khireddine, H.; Amellal, H. and Djouab, A. (2009) Drying and browning of date pulp during hot air and microwave drying. *African Journal of Food Agric. Nutrition and Development (AJFAND)*. 9, 1161-1173.
- Bertais, S.; Luque, M. L. P.; Preziosi, P.; Fieux, B.; Torra de Flot, M. and Galan, P. (2000) Contribution of ready-to-eat cereals to nutrition intakes in French adults and relations with corpulence. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 44, 249–255.
- Best, E.; Fayard, G.; Holz, K. And Vanacker, P. (1999) Processing for obtaining extruded food products having high die shape conformity and reduced adhesion. US Patent 5,976,596,2.
- Bhandari, B.; D'Arcy, B. And Young, G. (2001) Flavour retention during high temperature short time extrusion cooking process: a review. *Int. J. Food Sci. Tech.*, 36, 453–461.
- Bhatnagar, S., 1993. HTST extrusion of starch–lipid system. Ph.D.dissertation, University of Nebraska, Lincoln.
- Booth, M. R., Bottomley, R. C., Ellis, J. R. S., Malloch, J. D., Schofield, J. D. and Timms, M. F. (1980) The effect of heat on gluten-physico-chemical properties and baking quality. *Annales De Technologie Agri*, 29, 399–408.
- Bouvier, J. M.; Cletral, J. M. and Firminy, M (2001) Breakfast cereals. In: Guy, R. editors. *Extrusion Cooking: Technologies and Application*. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd. Page 135 -160.
- Bredie, W. L. ; Mottram, D. S.; Hassell, G.M. and Guy, RCE. (1998) Sensory characterization of the aromas generated in extruded maize and wheat flour. *J. Cereal Sci.* 28:97-106.
- Buleon, A., Colonna, P., Planchot, V., and Ball, S. (1998). Starch granules: structure and biosynthesis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 23, 85–112.
- Burt, D.J. and Russel, P.L. (1983) Gelatinisation of low water content wheat starch-water mixtures. *Starch*, 35 354–360.

- Bushuk, W.; Wrigley, C. W. (1974). Proteins composition and structure. In glett, X. (Ed.), *Wheat production and utilization* (pp. 119–145). Westport, CT: Avi.
- Cameron, R. E.; Donald, A. M. (1993) A small-angle X-ray scattering study of the absorption of water into the starch granule. *Carbohydrate Research*, 244(2), 225–236.
- Camire, M. E., and Belbez, E. O. (1996). Flavor formation during extrusion cooking. *Cereals Foods World*, 41, 734–736.
- Camire, M.E.; Camire, A. ; and Krumhar, K. (1990) Chemical and nutritional change in food during extrusion. *Critical Review in food Science and Nutrition*, 29,35-57.
- Camire, M.E.; Chaovanalikit, A.; Dougherty, M.P. and Briggs, J. (2002) Blueberry and Grape Anthocyanins as breakfast cereals Colorants. *J. Food Sci.*, Vol. 67. Nr. 1.Pp 438-441.
- Camire, M.E; Dougherty, M.P. and Briggs, J. (2007) Functionality of fruit powders in extruded corn breakfast cereals. *Food Chem.*, 101. 765–770.
- Carvalho, C.W.P. and Mitchelle, J.R. (2000) Effect of sugar on the extrusion of maize grits and wheat flour. *Int. J. Food Sci. Tech.*, 35, 569–576.
- Chaing, B. Y. and Johnson, J. A. (1977) Gelatinization of starch in extruded products. *Cereal Chem.*, 54, 436–439.
- Chang, M. H. (2006) Baking. In: Hui, Y. H. (Ed.), *Bakery Products Science and Technology*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, Pp. 273–277.
- Chanvrier, H., Colonna, P., Della Valle, G. and Lourdin, D., (2005) Structure and mechanical behavior of corn flour and starch-zein based materials in the glassy state. *Carbohydrate Polymers* 59, 109–119.
- Charles, E. and Carraher, J.R. (2007) *Introduction to Polymer Chemistry*. Taylor & Francis Group.

- Cheftel, J.C.; Cuq, J.L. and Lorient, D. (1985) Amino acids, peptides and proteins. In: Fennema, O.R. (Ed.), *Food Chemistry*, Second Ed. Marcel Dekker, Inc. New York, Pp. 245–269.
- Cheftel, J.C (1986) Nutrition effects of extrusion cooking. *Food Chem.* 20,263-283.
- Chessari, C.J. and Sellahewa, J.N. (2001) Effective process control. In: Guy, R. (Ed.), *Extrusion Cooking: Technologies and Application*. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd. Page 81-140.
- Chevallier, S.; Colonna, P.; Della Valle, G. and Lourdin, D. (2000).Contribution of major ingredients during baking of biscuit dough systems. *Journal of Cereal Science* 31, 241-252.
- Colonna, P.; Buleon, A. and Mercier, C. (1987) Physically modified starches. In: Galliard, T. (Eds.), *Starch:Properties and Potential*. Society of Chemical Industry. 78-110.
- Cotton, R.H. and Ponte, J.G. (1973) Baking industry. In: Inglett, G.E. (Ed.), *Wheat: Production and Utilization*. Westport, CT: Avi Publishing Company. Pp. 192-332.
- Dahle, L. K. (1971). Wheat protein-starch interaction. I. Some starchbinding effect of wheat flour. *Cereal Chemistry*, 48, 706–715.
- D'Appolonia, B.L. ; Gilles, K.A. ; Elizabeth, M. ; Osman, and Pomeranz, Y. (1978) Carbohydrates. In: *Wheat Chemistry and Technology*. Vol.3, 2nd ed. Y. Pomeranz, ed. Am. Assoc. Cereal Chem. ; St Paul, MN. Page 301.
- Ding, Q.B.; Ainsworth, P.; Tucker, G. and Marson, H. (2006). The effect of extrusion conditions on the physicochemical properties and sensory characteristics of rice-based expanded snacks. *J. Food Eng.*
- Donald, A.M. (2001) Plasticization and self-assembly in the starch granule. *Cereal Chem.* 78, 307–314.
- Dowson, V.H.W. (1962) *Date Handling, Processing and Packing*. Rome, Italy. Food and Agriculture Organization of the United Nation. P 392.

- Edinburgh, M. J. (2004) Development of new food products: An Impact assessment approach. A PhD Thesis, The University Of British Columbia (Canada) DAI-B 65/03, P 1082.
- Elgasim, E. A. and Al-Wesali, M. S. (2000) Water activity and Hunter colour values of beef patties extended with *Samh Mesembryanthemum forsskalei* Hochst) flour. *Food Chemistry*. 69,(2), P 181-185.
- Falcão-Rodrigues, M. M.; Moldão-Martins, M. and Beirão-da-Costa, M.L. (2005) Thermal properties of gluten proteins of two soft wheat varieties. *Food Chem*. 93 . 459–465.
- Fan, J.; Mitchell, J. R. and Blanchard, J. M. V. (1996). The effect of sugars on the extrusion of maize grits: I. The role of the glass transition in determining product density and shape. *International J. Food Sci. and Tech.*, 31, 55–65.
- Fast, R. B. (2005) Manufacturing Technology Of Ready-To-Eat Cereals. In : Fast, R. B. and Caldwell, E. F. (Eds), *Breakfast Cereals and How They are Made*. Second Edition. American Association of Cereal Chemists. United States of America. P17-54.
- Faubion, J.M. and Hosney, R.C., (1982) High-temperature short-time extrusion cooking of wheat starch and flour. II. Effect of protein and lipid on extrudate properties. *Cereal Chem*. 59 (6), 533–537.
- Fellows, P. (2000) *Food Processing Technology: Principles and Practice*. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, Pp. 177–182.
- Gajula, H. (2007) Fiber-Enriched Wheat Flour Precooked Using Extrusion Processing: Rheological, Nutritional and Sensory Properties. Master's Thesis. Kansas State University.
- Gandhi, A. P.; Kotwaliwale, N.; Kawalkar, J.; Srivastava, D. C.; Parihar, V. S. and Raghu Nadh, P. (2001). Effect of incorporation of defatted soy flour on the quality of sweet biscuits. *J. Food Sci. Tech.*, 38, 502–503.
- Gélinas P. and McKinnon, C.M. (2004) Effect of flour heating on dough rheology. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol (LWT)*. 37 . 129–131.

- Goesaert, H.; Brijs, K.; Veraverbeke, W. S.; Courtin, C. M.; Gebruers, K., and Delcour, J. A. (2005). Wheat flour constituents: How they impact bread quality, and how to impact their functionality. *Trends in Food Science & Technology*, 16(1–3), 12–30.
- Graveland, A., Henderson, M.H. and Paques, M. (1993) Characterization of Glutenin Proteins. *Cereal Food World* 38:601.
- Guy, R. (2001) *Extrusion Cooking: Technologies and Application*. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge.
- Guy, R.C.E. (1994) Raw materials for extrusion cooking processes. In: Frame, N.D. (Ed.), *The Technology of Extrusion Cooking*. 5th ed., London (UK). Pp. 52–72.
- Han, X. Z. and Hamaker, B.R. (2001) Amylopectin fine structure and rice starch paste breakdown. *J. Cereal Sci.*, 34, 279–284.
- Harper, J. M. (1979) Food extrusion. *CRC Critical Review of Food Science and Nutrition*, 11, 155–215.
- Harper, J. M. (1981) *Extrusion of Food*. Vol. 1. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Hermansson, A.M. and Kidman, S. (1995) Starch – a phase-separated biopolymer system. In: Harding, S.E., Hill, S.E. and Mitchell, J.R. (Eds.), *Biopolymer Mixtures*. Nottingham University Press, UK, Pp. 225–245.
- Hooda, S. and Jood, S. (2005) Organoleptic and nutritional evaluation of heat biscuits supplemented with untreated and treated fenugreek flour *Food Chemistry*. 90. 427–435.
- Hoseney, R.C. (1994) *Principles of Cereal Science and Technology*. 2nd ed. St Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. Pp. 196.
- Huang, W.N. (1998) Comparing corn-flake manufacturing processes. *Cereal Foods World*, 43, 641–643.
- Ilo, S.; Tomschik, U.; Berghofer, E. And Mundigler, N. (1996) The effect of extrusion operating conditions on the apparent viscosity and the properties of extrudates in twin-screw extrusion cooking of maize grits. *Lebensm-Wiss u-Technol (LWT)*, 29, 593–598.

- Jin, Z.; Hsieh, F. and Huff, H.E. (1994) Extrusion cooking of corn meal with soy fiber, salt, and sugar. *Cereal Chem.*, 71, 227–23.
- Karlsson, R.; Olered, R. and Eliasson, A.C. (1983) Changes in starch granule size distribution and starch gelatinization properties during development and maturation of wheat, parley and ray. *Starch*, 35: 335- 340.
- Khan, K. and Nygard, G. (2006) Gluten. In: Hui, Y. H., (Ed.), *Bakery Products Science and Technology*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, Pp.97-106.
- Kokini, J.L.; Chang, C.N. and Lai, L.S. (1992) The role of the rheological properties on extrudate expansion. In: Kokini, J.L., Ho, C.T. and Karwe, M.V. (Eds.), *Food Extrusion Science and Technology*. Marcel Dekker Inc, New York, pp. 631–653.
- Kovacs, M.I.P.; Fu, B.X.; Woods, S.M. and Khan, K. (2004). Thermal stability of wheat gluten protein: its effect on dough properties and noodle texture. *J. Cereal Sci.* 39, 9–19.
- Lai, H. M. & Lin, T.C. (2006) *Bakery Products: Science and Technology*. In: Hui, Y. H., (Ed.), *Bakery Products Science and Technology*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, Pp 29.
- Larmond, E. (1977) *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Canada Department of Agriculture Publication.
- Lawless, H.T. and Heymann H. (1998) *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York. P. 827.
- Lin, S.; Hsieh, F. and Huff, H.E. (1997) Effects of lipids and processing conditions on degree of starch gelatinisation of extruded dry pet food. *LWT—Food Sci. Tech.* 30, 754–761.
- Linko, P. (1989) The twin –screw extrusion cooker as a versatile tool for wheat processing . In: Pomeranz, Y. (Ed.) . *Wheat Unique*, Ch. 22, Amer. Assoc. Cereal Chem., St Paul, MN, U.S.A.
- Lukow, O. M. (2006) *Wheat Flour Classification*. In: Hui, Y. H., (Ed.), *Bakery Products Science and Technology*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, Pp69-86.

- Maache-Rezzoug, Z., Bouvier, J. M., Allaf, K., & Patras, C. (1998). Effect of principal ingredients on rheological behavior of biscuit dough and on quality of biscuits. *J. of Food Engi.*, 35, 23–42.
- Maaurf, A. G.; Che Man, Y. B.; Asbi, B. A.; Junainah, A. H., and Kennedy, J. F. (2001) Gelatinisation of sago starch in the presence of sucrose and sodium chloride as assessed by differential scanning calorimetry. *Carbohydrate Pol.*, 45, 335–345.
- MacRitchie, F. (1992) Physico-chemical properties of wheat proteins in relation to functionality. *Advances in Food and Nutrition Research*. 36, 1–87.
- Maningat, C.C. and Bassi, S.D. (1997) Specialty products. In: Bulletin, P.B.I. (Ed.), *Wheat Gluten- More Than Just Bread*. National Research Council Canada, Saskatoon, SK. Pp.6-7.
- Manley, D. (2000). *Technology of Biscuits, crackers and cookies*. 3ed . Woodhead Publishing Limited. England.
- Manohar, R. S. and Rao, P. H. (1999). Effect of emulsifiers, fat level and type on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. *J. Sci. Food and Agri.*, 79(10), 1223–1231.
- Mepba, H. D.; Eboh, L. and Nwaojigwa, S.U. (2007) Chemical Composition, Functional and Baking Properties of Wheat-Plantain Composition Flours. *Afr. J. Food Sci.* 9, 0-21.
- Mercier, C. and Feillet, P. (1975) Modification of carbohydrate component by extrusion cooking of cereal product. *Cereal Chem.*, 52, 283–297.
- Meuser, F. And Van Lengerich, B. (1992) System analytical model for the extrusion of starches. In: Kokini, J. L.; Ho, C. and Larwe, M. V. (Eds.), *Food Extrusion Science and Technology*. Marcel Dekker Inc. New York, Pp. 619–630.
- Mobarak, EL. A.; Nagy, S.A.I. and El-Shazly, A.S.I. (2005) Production of extruded (Puffed) snack food with high biological and quality values. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 30 (9):5485-5492.

- Mohamed, A.; Rayas-Duarte, P.; Gordon, S.G. and Xu, J. (2004) Estimation of HRW wheat heat damage by DSC, capillary zone electrophoresis, photoacoustic spectroscopy and rheometry. *Food Chem.*, 87, 195–203.
- Moraru, C.I. and Kokini, J.L. (2003) Nucleation and expansion during extrusion and microwave heating of cereal foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2, Institute of Food Technologists. Published online at: www.ift.org 120-138.
- Mustafa, A.; Yousif, A.K. and Wahdan A.N. (1989) Utilization of date paste in bakery products. *Proceedings of the Second Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia* . Mars Publishing House, Riyadh, Saudi Arabia. Vol.(2), p. 207-219.
- Najib, H. ; Al-Dosari, M.N. and Al-Wesali M.S. (2004) Use of Samh Seeds (*Mesembryanthemum forsskalei* Hochst) in the Laying Hen Diets International. *Journal of Poultry Science* 3 (4): 287-294.
- Nakhal,H. ;Shaarawy, M.I. and Mesallam, A.S. (1989) (TamarHeep) A new product from dates (Tamr) with high protein content. *Proceedings of the Second Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia* . Mars Publishing House, Riyadh,Saudi Arabia. Vol.(2), pages:143-153.
- Nierle, W.; Elbaya, A.W.; Seiler, K.; Fretzdorff, B. and Wolff, J. (1980) Veränderungen der getreideinhaltsstoffe während der extrusion miteinem doppelschnecken extruder. *Getreide Mehl Brot*, 34, 73–76.
- Nwabueze, T.U. (2007) Effect of process variables on trypsin inhibitor activity (TIA), phytic acid and tannin content of extruded African breadfruit–corn–soy mixtures: A response surface analysis. *LWT*, 40 , 21–29.
- Obatolu, V.A. (2002) Nutrient and sensory qualities of extruded malted or unmalted millet/soybean mixture. *Food Chem.* 76. 129–133.

- Odintsova, T.; Egorov, T.; Musolyamov, A.; Tatham, A.; Shwery, P. and Hojrup, P. (2000) Isolation and characterization of the HMW glutenin subunits 17 and 18 and D glutenin subunits from wheat isogenic line L88-31. In: Shwery, P. R. and Tatham, A. S. (Eds.), *Wheat gluten*. Royal Society of Chemistry. Cambridge. Pp. 171–174.
- Olaoye, O. A.; Onilude, A. A. and Oladoye, C. O. (2007) Breadfruit flour in biscuit making: effects on product Quality. *Afr. J. Food Sci.* October . 020-023.
- Omobuwajo, T.O. (2003) Compositional characteristics and sensory quality of biscuits, prawn crackers and fried chips produced from breadfruit. *Innovative Food Science and Emerging Technologies 4* 219–225.
- Pagani, M.A.; Lucidano, M. and Mariotti, M. (2006) Italian bakery. In: Hui, Y.H.(Ed.), *Bakery Products: Science and Technology* Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK, Pp. 527-560.
- Palav, T. and Seetharaman, K. (2007) Impact of microwave heating on the rheological-chemical properties of a starch–water model system. *Carbohydrate Polymers.* 67 . 596–604.
- Politz, M.L.; Timpa, J.D. and Wasserman, B.P. (1994) Quantitative measurement of extrusion-induced starch fragmentation products in maize flour using nonaqueous automated gel-permeation chromatography. *Cereal Chem.*, 71, 532–536.
- Pomeranz, Y. (1978). Composition and functionality of wheat-flour components. In: Pomeranz, Y. (Ed.), *Wheat Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemists, Inc, St. Paul, MN, USA. pp. 585–674.
- Pyle, E.J. (1988) *Baking Science and Technology*. 3rd ed. Kansas City, MO: Sosland Publishing. Pp 113.
- Qu, D. and Wang, S.S. (1994) Kinetics of the formation of gelatinized and melted starch at extrusion cooking conditions. *Starch*, 46, 225–229.
- Rada-Mendoza, M.; Sanz, M.L.; Olano, A. and Villamiel, M. (2004) Study on nonenzymatic browning in cookies, crackers and breakfast cereals by maltulose and furosine determination. *Food Chem.*, 85, 605–609.

- Russell, P. L. (1987). The ageing of gels from starches of different amylose/ amylopectin content studied by differential scanning calorimetry DSC. *J. Cereal Sci.*, 6, 147–158.
- Sanchez, C., Klopfenstein, C. F. and Walker, C. E. (1995) Use of carbohydrate-based fat substitutes and emulsifying agents in reduced-fat shortbread cookies. *Cereal Chemistry*. 72, 25–29.
- Sawaya, W.N. (1986) Dates of Saudi Arabia. Riyadh, Saudi Arabia, Ministry of Agriculture and Water. Reg. Agri. and Water Research Center, Pp 200.
- Shewry, P.R. (2003) Wheat Gluten Proteins. In: Shewry, PR., Lookhart, GL. (Eds.), *Wheat Gluten Protein Analysis*. St Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. Pp1-17.
- Shibanuma, K.; Takeda, Y.; Hizukuri, S. and shibata, S. (1994) Molecular structures of some wheat starches. *Carbohydrate Pol.*, 25: 111-116.
- Shrestha, A. and Noomhorm, A. (2002) Comparison of physic-chemical properties of biscuits supplemented with soy and kinema flours. *International J. Food Sci. and Tech.* , 37, 361- 368.
- Sidhu, J. S.; Al-Saqer, J. M.; Al-Hooti, S. N. and Al-Othman. A. (2003) Quality of pan bread made by replacing sucrose with date syrup produced by using pectinase/ enzymes. *Biomedical and Life Sci.* (58).
- Singh, H. and MacRitchie, F. (2004) Changes in proteins induced by heating gluten dispersions at high temperature. *J. Cereal Sci.*, 39, 297–310.
- Svensson, E., and Eliasson, A.C. (1995) Crystalline changes in native wheat and potato starches at intermediate water levels during gelatinization. *Carbohydrate Pol.*, 66, 181–187.
- Tester, R. and Morrison, W. R. (1990) Swelling and gelatinization of cereal starches. I. Effects of amylopectin, and lipids. *Cereal Chem.*, 67, 551–557.
- Tester, R. F., Karkalas, J. and Qi, X. (2004) Starch—composition, fine structure and architecture. *J. Cereal Sci.*, 39, 151–165.

- Tyagi, S.K. ; Manikantan, M.R.; Oberoi, H.S. and Kaur, G. (2007) Effect of mustard flour incorporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuits. *J. Food Eng.* , 80, 1043–1050.
- Vaclavik, V. A. and Christian, E. W. (2003) *Essentials Of Food Science*. Second ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York. p.137.
- Veraverbeke, W.S. and Delcour, J.A. (2002) Wheat protein composition and properties of wheat glutenin in relation to breadmaking functionality. *CRC Crit Rev Food Sci Nutr* 42:179-208.
- Villamie, M. (2006) Nonenzymatic Browning for Cookies, Crackers, and Biscuits. In: Hui, Y. H. (ed.), *Bakery Products Science and Technology*. Blackwell Publishing. Oxford, UK, Pp.433.
- Walde, S.G.; Balaswamy, K.; Velu, V. and Rao, D.G. (2002) Microwave drying and grinding characteristics of wheat (*Triticum aestivum*). *J. Food Eng.*, 55 .271–276.
- Wang, Y. G.; Khan, K.; Hareland, G. and Nygard, G. (2006) Quantitative glutenin composition from gel electrophoresis of flour mill streams and relationship to breadmaking quality. *Cereal Chem.*, 83(3), 293–299.
- Weegels, P.L. and Hamer, R.J. (1998) Temperature- induced changes of wheat product. In: Hamer, R. J. and Hoseney, R. C. (Eds.) *Interactions: The Keys to Cereal Quality*. American Association of Cereal Chemists: St. Paul, M. N. Pp 95-129.
- Wehrle, K.; Gallagher, E.; Neville, D. P.; Keogh, M. K. and Arendt, E. K. (1999) Microencapsulated high-fat powders in biscuit production. *European J. Food Research and Technology A*, 208, 388–393.
- Wieser, H. (2007) Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*, 24(2), 115–119.
- Wieser, H.; Bushuk, W. and MacRitchie, F. (2006) The Polymeric Glutenins. In: Wrigley, C.; Békés, F. and Bushuk, W. (Eds.) *Gladiin and Glutenin The Unique Balance of Wheat Quality*. American Association of Cereal Chemists. Pp231-232.

- Wootton, M. and Bamunuarachchi, A. (1980) Effect of sucrose and sodium chloride on starch gelatinization. *Starch*, 32, 126–129.

- Zobel, H. (1984). Gelatinization of starch and mechanical properties of starch pastes. In Whistler, R. L. (Ed.), *Starch chemistry and technology* (2nd ed., pp. 285–309). Academic Press Inc., chapter IX. London. 2nd ed., pp. 285–309.

- Zobel, H.F. (1988) Starch crystal transformation and their industrial importance . *Starch*. 40: 1-7.

الملاحق

(ملحق أ)

التجارب المبدئية لإنتاج عينات البسكويت وحبوب الإفطار
أولاً: عينات البسكويت

جدول (1) نسب المواد الخام ودرجة الحرارة المستخدمة في إنتاج البسكويت المصنع من دقيق القمح المعامل وغير المعامل بالحرارة

رقم العينة	1	2	3	4	5	6
المكونات	100*	100	100	100	100	100*
%	-	-	-	-	-	-
دقيق القمح	-	-	-	-	-	-
دقيق السمح	-	-	-	-	-	-
بودرة التمر	-	-	-	-	-	-
النشا	-	-	-	-	25	-
السكر	28	28	28	28	28	25
الدهن	25	25	16	30	32	25
البيض**	6 ص	6 ص	12 ص	12 ص	12 ص	9,5 ك
الإضافات الأخرى***	√	√	√	√	√	√
درجات الحرارة °م	205	205	205	205	205	140
الوقت	5	5	5	5	5	12
دقيقة						
الماء	26	28	48	40	56	21,5

* دقيق قمح غير معامل بالحرارة ** البيض (ص: صفار بيض، ب: بياض بيض، ك: بيض كامل) *** الإضافات الأخرى (ملح وفانيليا بيكربونات الصوديوم)

تابع ملحق (أ)

جدول (2) نسب المواد الخام المستخدمة في إنتاج البسكويت المصنع من دقيق القمح وبودرة التمر

رقم العينة	7	8	9	10	11	12	13
المكونات	75	75	75	75	50	50	75
%	-	-	-	-	-	-	-
دقيق القمح المعامل	25	25	25	25	50	50	25
دقيق السمح	-	-	-	-	-	-	-
بودرة التمر	25	25	25	25	25	25	25
النشا	-	-	-	-	-	-	-
السكر	25	25	25	25	25	25	25
الدهن	25	25	25	25	25	25	25
البيض*	16 ص	12,5 ب	12,5 ب	12,5 ب	12,5 ب	12,5 ب	9,5 ك
الإضافات الأخرى**	√	√	√	√	√	√	√
درجات الحرارة °م	180	180	160	180	180	160	140
الوقت	5	5	8	5	5	8	12
دقيقة							
الماء	24	24	15	15	16	16	20

*البيض (ص: صفار بيض، ب: بياض بيض، ك: بيض كامل) **الإضافات الأخرى (ملح وفانيليا بيكربونات الصوديوم)

تابع ملحق (أ)

جدول (3) نسب المواد الخام المستخدمة في إنتاج البسكويت المصنع من دقيق القمح ودقيق بذور السمح

20	19	18	17	16	15	14	العينة	
50	75	50	50	75	75	75	دقيق القمح المعامل	المكونات
*50	25	50	50	25	25	25	دقيق السمح	%
-	-	-	-	-	-	-	بودرة التمر	
-	-	-	-	-	-	-	النشا	
25	25	25	25	25	25	25	السكر	
25	25	25	25	25	25	25	الدهن	
ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ص 12	البيض**	
√	√	√	√	√	√	√	الإضافات الأخرى***	
140	140	180	160	160	180	180	درجات الحرارة °م	
12	12	5	8	8	5	5	الوقت	
							دقيقة	
40	32	40	40	32	32	40	الماء	

* دقيق بذور السمح منخفض الدهن ** البيض (ص: صفار بيض، ب: بياض بيض، ك: بيض كامل) *** الإضافات الأخرى (ملح وفانيليا بيكربونات الصوديوم)

تابع ملحق (أ)

جدول (4) نسب المواد الخام المستخدمة في إنتاج البسكويت المصنع من دقيق القمح المعامل بالحرارة ودقيق بذور السمح وبودرة التمر

33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	العينة	
50	50	50	50	25	25	50	50	25	25	50	50	50	دقيق القمح المعامل	المكونات
25	25	25	25	25	25	25	25	**50	**25	25	25	**25	دقيق السمح	%
25	25	25	25	50	50	25	25	25	50	25	25	25	بودرة التمر	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	النشا	
25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	25	25	30	السكر	
25	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20	25	32	الدهن	
ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ك 9,5	ب 9,5	ب 9,5	ب 8	ص 12	ص 12	9,5	البيض**	
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	الإضافات الأخرى**	
160	140	140	160	160	180	180	160	180	180	180	180	205	درجات الحرارة °م	
5	10	10	5	8	5	5	8	5	5	5	5	5	الوقت	
													دقيقة	
24	24	32	32	24	24	28,5	28,5	24	20,5	24	40	-	الماء	

* دقيق بذور السمح منخفض الدهن ** البيض (ص: صفار بيض، ب: بياض بيض، ك: بيض كامل) *** الإضافات الأخرى (ملح وفانيليا بيكربونات الصوديوم)

تابع ملحق (أ)

ثانياً: عينات حبوب الإفطار

جدول (5) نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز البائق لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح

8	7	6	5	4	3	2	1	العينة	
*100	*100	100	100	*100	*100	100	100	دقيق القمح	المكونات
-	-	-	-	-	-	-	-	دقيق السمح	%
-	-	-	-	-	-	-	-	بودرة التمر	
25	-	-	25	25	-	-	-	النشا	
25	25	25	25	25	25	25	25	السكر	
√	√	√	√	√	√	√	√	الإضافات الأخرى**	
186	187	195	195	195	195	250	190	سرعة البريمنة	معايير
10	10	10	10	10	10	10	10	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
10	10	10	10	10	10	10	10	الرطوبة %	
68	70	90	90	90	90	90	90	منطقة 1	درجات
87	88	100	100	100	100	100	100	منطقة 2	الحرارة
117	120	120	120	120	120	120	120	منطقة 3	
149	143	150	150	150	150	150	150	منطقة 4	
146	139	158	158	157	158	156	154	فتحة البائق	

**الإضافات الأخرى: ملح - فانليا

* دقيق قمح معامل بالحرارة

تابع ملحق (أ)

جدول (6) نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز الباتق المستخدمة لإنتاج عينات حبوب الإفطار المصنعة من دقيق الذرة ودقيق بذور السمح وبودرة التمر

22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	العينة	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	دقيق الذرة	المكونات
.	25	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	دقيق السمح	%
50	25	50	50	42	42	21	21	21	21	.	.	.	.	بودرة التمر	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	النشا	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	السكر	
√	√	√	.	.	.	.	.	.	.	.	.	√	√	الإضافات الأخرى*	
250	250	250	180	200	200	200	200	180	200	170	190	250	200	سرعة البريمة	معايير
37	37	37	30	30	37	37	10	30	20	35	30	37	20	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
20	20	20	15	10	20	20	15	15	10	10	9	20	10	الرطوبة %	
90	90	90	90	90	90	90	100	90	90	90	100	90	90	منطقة 1	درجات
100	100	100	110	110	100	100	100	110	110	110	110	100	110	منطقة 2	الحرارة
120	120	120	140	140	120	120	100	140	140	140	130	120	140	منطقة 3	
132	132	132	170	170	132	132	100	170	160	170	140	132	160	منطقة 4	
136	136	136	174	.	136	136	100	174	.	.	140	136	.	فتحة الباتق	

*الإضافات الأخرى: ملح - فانيليا

تابع ملحق (أ)

جدول (7) نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز البائق المستخدمة لإنتاج عينات حبوب الإفطار المصنعة من دقيق القمح ودقيق بذور السمح وبودرة التمر ودقيق الذرة

30	29	28	27	26	25	24	23	العينة	
*100	*100	100	*100	100	*100	100	100	دقيق القمح	المكونات
20	20	20	-	-	100	50	50	دقيق السمح	%
20	20	10	20	20	-	-	-	بودرة التمر	
20	20	20	20	20	100	100	100	دقيق الذرة	
10	20	20	10	10	-	-	-	السكر	
√	√	√	√	√	-	-	-	الإضافات الأخرى**	
190	190	200	190	250	170	190	190	سرعة البريمنة	معايير
10	10	10	10	15	30	25	25	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
10	10	10	10	10	15	8	-	الرطوبة %	
90	90	90	90	90	90	90	90	منطقة 1	درجات
100	100	100	100	100	110	130	130	منطقة 2	الحرارة
120	120	120	120	150	140	140	160	منطقة 3	
150	150	132	150	170	170	150	170	منطقة 4	
156	151	133	157	171	-	164	164	فتحة البائق	

**الإضافات الأخرى: ملح - فانيليا

* دقيق قمح معامل بالحرارة

تابع ملحق (أ)

جدول (8) نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز البائق لعينات حبوب الإفطار المنتجة من دقيق القمح وبودرة التمر

47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	العينة	
100	100	100	100	100	100	100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	100	المكونا	ت
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	دقيق القمح	%
100	50	50	50	50	20	20	50	45	25	25	50	25	50	50	50	25	دقيق السمح	%
33,5	25	25	25	25	20	20	10	10	25	10	-	-	-	-	-	-	بودرة التمر	%
33,5	25	25	25	25	12,5	10	-	-	-	-	25	25	25	25	25	-	النشا	%
√	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√	√	√	√	-	السكر	%
																	الإضافات الأخرى**	%
185	250	190	237	190	195	190	200	250	206	222	190	187	190	230	250	300	سرعة البريمنة	معايير
15	10	10	10	10	10	10	12	20	12	-	10	10	10	10	10	-	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
10	10	10	10	10	10	10	10	12	10	20	8	8	10	10	10	10	الرطوبة %	%
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	70	70	90	90	90	77	منطقة 1	درجات
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91	92	100	100	100	97	منطقة 2	الحرارة
120	120	120	120	120	130	120	120	120	120	150	119	149	120	120	120	122	منطقة 3	درجات
140	150	150	150	150	150	150	150	170	150	200	150	151	150	150	150	141	منطقة 4	الحرارة
136	154	154	153	153	150	154	-	-	-	-	156	153	156	152	152	-	فتحة البائق	درجات

** الإضافات الأخرى: ملح - فانيليا

** دقيق قمح معامل بالحرارة

تابع ملحق (أ)

جدول (9) نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز البائق المستخدمة لإنتاج عينات حبوب الإفطار المصنعة من دقيق القمح ودقيق بذور السمح

59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	العينة	
*100	*100	*100	100	100	100	100	*100	100	*100	100	100	دقيق القمح	المكونات
25	50	**25	30	50	20	50	25	50	50	50	50	دقيق السمح	%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	بودرة التمر	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	النشا	
25	25	25	-	-	-	42	-	-	-	-	-	السكر	
√	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	الإضافات الأخرى***	
190	187	187	200	200	200	170	250	170	170	190	190	سرعة البريمنة	معايير
10	10	10	20	20	20	30	15	30	30	25	30	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
10	10	15	12	12	15	15	10	-	15	-	10	الرطوبة %	
69	69	69	90	90	90	90	78	90	90	-	100	منطقة 1	درجات
90	91	88	100	100	100	110	102	110	110	130	110	منطقة 2	الحرارة
116	117	115	120	120	120	140	130	140	140	140	130	منطقة 3	
150	141	148	140	140	140	170	153	170	170	150	140	منطقة 4	
153	144	144	-	-	-	-	-	-	-	164	135	فتحة البائق	

***الإضافات الأخرى: ملح - فانليا

**دقيق بذور السمح منخفض الدهون

*دقيق قمح معامل بالحرارة

تابع ملحق (أ)

جدول (10) نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز البائق المستخدمة لإنتاج عينات حبوب الإفطار المصنعة من دقيق القمح ودقيق بذور

السمح والنشا

68	67	66	65	64	63	62	61	60	العينة	
100	100	100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	دقيق القمح	المكونات
100	**25	50	50	50	**20	20	25	10	دقيق السمع	%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	بودرة التمر	
33,5	25	25	25	25	20	20	25	10	النشا	
33,5	25	25	25	25	20	20	-	-	السكر	
√	√	√	√	√	√	√	-	-	الإضافات الأخرى***	
190	190	250	190	190	190	190	200	200	سرعة البريمنة	معايير
15	10	10	10	10	10	10	20	20	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
10	10	10	10	10	10	10	10	10	الرطوبة %	
87	90	90	90	90	90	90	90	90	منطقة 1	درجات
100	100	100	100	100	100	100	100	100	منطقة 2	الحرارة
130	120	120	120	120	120	120	120	120	منطقة 3	
160	150	150	150	150	150	150	160	160	منطقة 4	
150	156	153	154	154	151	145			فتحة البائق	

***الإضافات الأخرى: ملح - فانليا

**دقيق بذور السمع منخفض الدهون

*دقيق قمح معامل بالحرارة

تابع ملحق (أ)

جدول (11) نسب المواد الخام و معايير تشغيل جهاز البائق المستخدمة لإنتاج عينات حبوب الإفطار المصنعة من كل من دقيق القمح ودقيق

بذور السمح وبودرة التمر و النشا

86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	العينة		
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	المكونات	دقيق القمح
100	100	33,5	66,5	25	25	25	50	50	25	50	**20	20	20	20	25	50	10	%	دقيق السمح	
33,5	33,5	100	66,5	50	50	50	25	25	50	25	20	20	20	20	25	50	10		بودرة التمر	
33,5	33,5	33,5	33,5	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20	25	10	10		النشا	
33,5	33,5	33,5	33,5	25	25	25	25	25	25	25	20	10	10	10	.	.	.		السكر	
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	.	.	.		الإضافات الأخرى***	
190	190	190	190	230	190	250	250	190	250	190	190	190	195	190	240	200	240	معايير	سرعة البريمة	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	17	20	20	التشغيل	معدل التغذية	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	.	20	10		جم/دقيقة	
90	85	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90		الرطوبة %	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	درجات	منطقة 1	
120	130	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	130	120	115	150	120	الحرارة	منطقة 2	
150	150	150	140	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	120	200	150		منطقة 3	
																			منطقة 4	

160	160	160	160	157	154	154	152	152	163	155	154	157	150	155	-	-	-	فتحة الباتق	المكونات																
																		دقيق قمح معامل بالحرارة *			دقيق بذور السمح منخفض الدهن **						الإضافات الأخرى: ملح - فانليا ***								

تابع ملحق (أ)

جدول (12) نسب المواد الخام و معايير تشغيل جهاز الباتق المستخدمة لإنتاج عينات حبوب الإفطار المصنعة من دقيق القمح المعامل ودقيق

















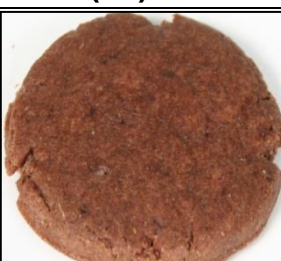


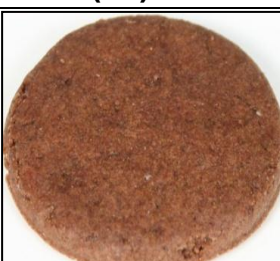
بذور السمح وبودرة التمر بدون إضافة النشا

104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	العينة	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	دقيق القمح	المكونات
*50	**25	*66,5	**25	**25	20	10	20	20	20	10	10	50	20	10	50	90	50	دقيق السمح	%
50	25	66,5	50	50	20	10	10	15	%5	15	5	21	20	10	50	90	42	بودرة التمر	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	النشا	
25	25	25	25	25	10	30	30	30	20	30	30	21	-	-	-	-	-	السكر	
√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	-	-	-	-	-	الإضافات الأخرى ***	
187	187	190	190	230	190	110	200	247	235	110	220	170	200	246	200	250	170	سرعة البريمة	معايير
10	10	10	10	10	10	.	12	13	.	.	.	30	20	.	20	25	30	معدل التغذية	التشغيل
8	10	10	10	10	10	10	10	15	10	10	10	15	12	10	8	10	15	جم/دقيقة	
70	68	90	90	90	90	80	150	79	80	80	80	90	90	77	90	90	90	الرطوبة %	
92	92	100	100	100	100	100	130	100	100	100	100	110	100	96	100	100	110	منطقة 1	درجات
117	116	120	120	120	120	110	100	104	110	110	110	140	120	119	120	120	140	منطقة 2	الحرارة
																		منطقة 3	











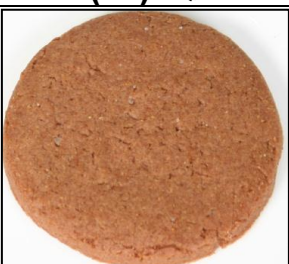
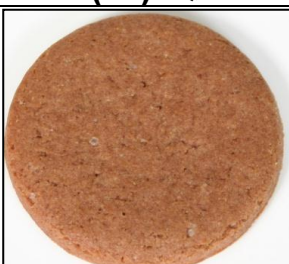
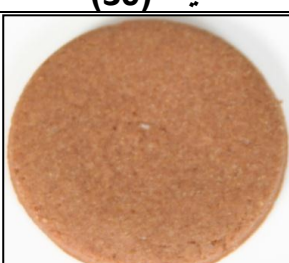
142	142	150	150	150	150	125	80	120	125	125	125	170	140	145	140	170	170	منطقة 4
146	144	160	155	155	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	فتحة البائق
الإضافات الأخرى: ملح - فانليا***							دقيق بذور السمح منخفض الدهون**						دقيق قمح معامل بالحرارة*					

ملحق (ب)

صور عينات البسكويت المنتجة في التجارب المبدئية

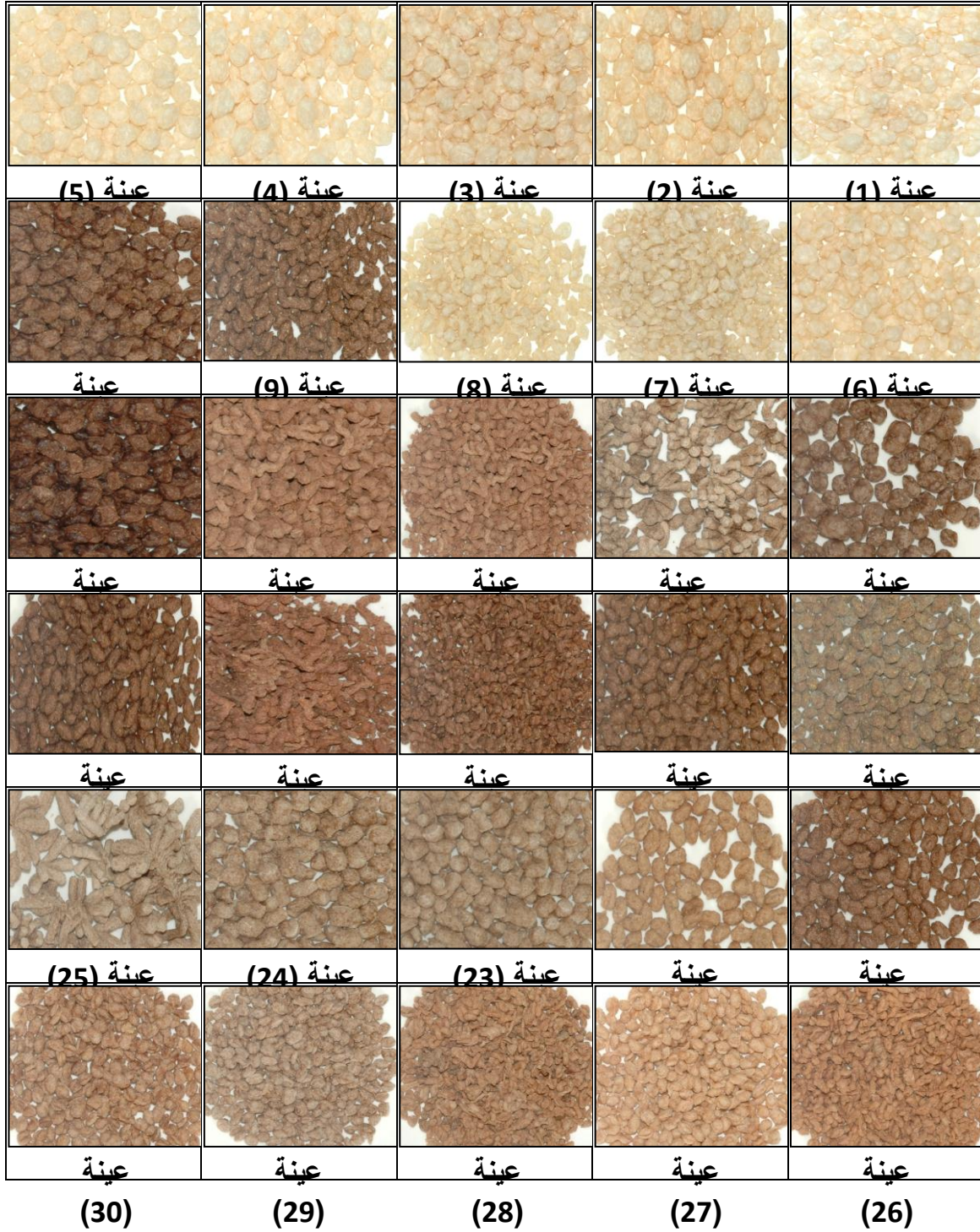
			
عينة (1)	عينة (2)	عينة (3)	عينة (4)
			
عينة (5)	عينة (6)	عينة (7)	عينة (8)
			
عينة (9)	عينة (10)	عينة (11)	عينة (12)
			
عينة (13)	عينة (14)	عينة (15)	عينة (16)
			
عينة (17)	عينة (18)	عينة (19)	عينة (20)

تابع ملحق (ب)












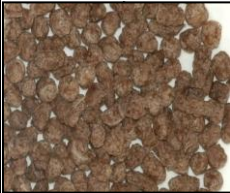
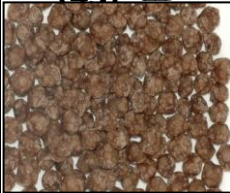


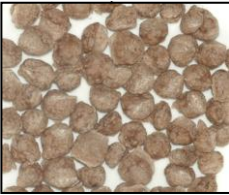

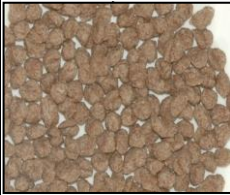
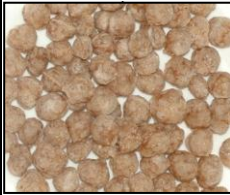
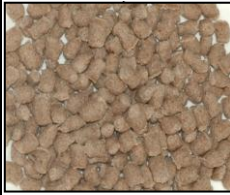










		
عينة (23)	عينة (22)	عينة (21)
		
عينة (26)	عينة (25)	عينة (24)
		
عينة (29)	عينة (28)	عينة (27)
		
عينة (32)	عينة (31)	عينة (30)
		
		عينة (33)

ملحق (ج)

صور عينات حبوب الإفطار المنتجة في التجارب المبدئية



				
عينة (35)	عينة (34)	عينة تابع ملاحظ (ج) (33)	عينة (32)	عينة (31)

				
عينة	عينة	عينة	عينة	عينة
				
عينة	عينة	عينة (53)	عينة	عينة
				
عينة	عينة	عينة	عينة	عينة
				
عينة	عينة (54)	عينة	عينة (52)	عينة
				
عينة (60)	عينة	عينة	عينة	عينة
				
عينة	عينة	عينة	عينة	عينة (61)



ایچ

(70)

ایچ

(69)

ایچ

(68)

ایچ

(67)

ایچ

(66)

(ملحق د)

(نسب المواد الخام ومعايير تشغيل جهاز البائق لعينات حبوب الإفطار المنتجة في هذه الدراسة)

جدول (1) المجموعة الأولى من حبوب الإفطار

PSL2	PSL1	PS2	PS1	PD2	PD1	PB	PA	العينة	
*100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	100	دقيق القمح	المكونات
**%50	**%25	**%50	**%25	%50	%25	-	-	دقيق السمح	%
-	-	-	-	-	-	-	-	بودرة التمر	
25	25	25	25	25	25	25	25	السكر	
√	√	√	√	√	√	√	√	الإضافات الأخرى***	
250	250	250	250	250	250	250	250	سرعة البريمنة	معايير
16	16	20	18	18	19	20	17	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
15	15	13	15	20	20	20	15	الرطوبة %	
70	70	68	70	70	70	70	70	منطقة 1	درجات
90	90	91	90	90	90	90	90	منطقة 2	الحرارة
120	120	122	120	120	120	120	120	منطقة 3	
150	150	151	150	150	150	150	150	منطقة 4	
157	154	156	155	155	154	152	154	فتحة البائق	

** الإضافات الأخرى: ملح - فانيليا

** دقيق بذور السمح منخفض الدهن

* دقيق قمح معاملة بالحرارة

تابع ملحق (د)

جدول (2) المجموعة الثانية من حبوب الإفطار

PD2SL2	PD2SL1	PD1SL2	PD1SL1	PD2S2	PD2S1	PD1S2	PD1S1	العينة	
*100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	*100	دقيق الذرة	المكونات
**%50	**%25	**%50	**%25	%50	%25	%50	%25	دقيق السمح	%
%50	%50	%25	%25	%50	%50	%25	%25	بودرة التمر	
25	25	25	25	25	25	25	25	السكر	
√	√	√	√	√	√	√	√	الإضافات الأخرى***	
250	250	250	250	250	250	250	250	سرعة البريمنة	معايير
17	17	15	17	23	20	20	18	معدل التغذية جم/دقيقة	التشغيل
10	10	13	12	13	12	13	10	الرطوبة %	
70	70	68	70	69	70	69	69	منطقة 1	درجات
90	90	89	90	90	90	89	89	منطقة 2	الحرارة
120	120	120	120	119	120	119	118	منطقة 3	
150	150	151	150	151	150	150	151	منطقة 4	
156	154	155	155	156	155	156	156	فتحة البائق	

** الإضافات الأخرى: ملح - فانيليا

** دقيق بذور السمح منخفض الدهون

* دقيق قمح معامل بالحرارة

ملحق (هـ)

استمارة التقييم الحسي

Hedonic scale

التاريخ:

الاسم:

ملاحظات	العينات				المقياس	الصفات
	4	3	2	1		
					غير مقبول	اللون
					مقبول	
					غير مقبول	النكهة
					مقبول	
					غير مقبول	الطعم
					مقبول	
					غير مقبول	القوام
					مقبول	
					غير مقبول	التقبل العام
					مقبول	

Abstract

Al-Ghamdi, Fatima Ali GharmAllah. Producing Novel Food Products From Dates and Samh by using Oven and High Tech., Extrusion Technology (1431-2010)

Supervisors: Dr. Nabila Mostafa Rashwan
Dr. Ibrahim Mohammad alruqaie

The main objective of this study, conducted in Riyadh, was to produce new food products (biscuits and breakfast cereals) using some local agricultural raw materials such as the flour of Samh seeds (*Mesembryanthemum forsskalii*) and dry powder of Allabana dates being grown in the northern and southwestern Saudi Arabia, respectively. The study was conducted in three phases. The first phase involved making some transactions for raw materials (wheat flour) and to study their chemical and Rheological properties where wheat flour was subjected to a temperature of 120° C to change its properties. Fresh dates were dried at a temperature of 60° C, then crushed to remove seeds and the flesh was ground to powder. The Samh flour was used in its original crude form extract and after 50% reduction of the its fat contents.

The second phase of the experiment was designed for the production of biscuits and breakfast cereals by dividing the samples into two groups. The first group included control samples using heat treated and untreated flour samples. Other samples (two groups) were produced using the heat treated wheat flour by replacement method for the biscuits and by addendum method for breakfast cereals. The ratios were zero, 25% and 50% of the date powder and the same ratios for each of the raw samh flour and low-fat samh flour.

In the second group mixtures of dates powder and samh flour either raw or low-fat were used in proportions of 25:25 , 25:50, 50:25 and 50:50 for the preparation of biscuits or addendum (breakfast cereals) with ratios of 50% , 75%, and 100%. The mixture was baked for biscuits in an electric oven at a temperature of 130 ° C for 20 minutes while samples of breakfast cereals were produced using a twin extruder.

Based on the achieved results, the best samples determined from each group depending on the type of add-on which reached to seven samples from each of biscuits or breakfast cereals.

In the third part, the approximate chemical analysis of the best produced samples were conducted. Also, individual sugars and mineral analysis were carried out. Physical properties of the products included spread rate of biscuit samples, the thermal expansion and density of breakfast cereals samples.

comparing the results of sensory evaluation of biscuits and breakfast cereals samples produced by the two groups showed that replacing dates powder by 25%, 50% and 75% of the mixture (50% date powder and 25% samh seeds crude flour and 50% date powder and 25 % samh seeds crude flour, respectively) increased the general acceptability of biscuits as compared to the control samples. Also, it raised the content of calcium, potassium, Magnesium and Sucrose in samples produced by replacing the mixture. Similarly, an increase in iron, copper and protein was observed in samples produced by replacing 25% samh low-fat flour. Whereas, the fiber contents of samples increased in samples produced by replacing the mixture by 50%, but the protein percentage was comparable to that of control samples.

The results further suggested that the use of dates powder or samh seeds flour or the mixture of both brought an acceptance for all the sensory properties of breakfast cereal samples. The difference in these sensory properties was significant ($p \leq 0.05$) for all studied sensory characteristics. Overall, the results indicated that the two biscuit samples produced by addendum of 75% and 100% mixture (50: 25% and 50:50% of the date powder and samh seeds low-fat flour, respectively) were the best in the general acceptability in addition to the nutritional value and minerals of the products. And it raised the content of Sucrose in samples produced by addendum of 50% date powder.

Kingdom of Saudi Arabia
Ministry of Higher Education
Princess Nora Bint Abdul Rahman University
Agency of Graduate Studies and scientific research
Deanship of Graduate Studies
College of Home Economics in Riyadh



***Producing Novel Food Products From
Dates and Samh by using Oven and High
Tech., Extrusion Technology***

**A Thesis Submitted to Department of Nutrition & Food Sciences
towards completion of the Degree of Doctoral of Philosophy in Home Economics
Nutrition & Food Sciences (Food Technology)**

By

Fatima Ali GhrmAllah Al-Ghamdi

Supervised By

Dr. Nabila Mostafa Rashwan

**Associated professor of Nutrition
& Food Sciences
Nutrition & Food Sciences
Department**

Dr. Ibrahim Mohammad Alruqaie

**Associated professor of Food and
Nutrition
King Abdulaziz City for Science and
Technology**

1431-2010