دراسات تكنولوجية وكيميائية وبيولوجية على بعض الأغذية الوظيفية

مقدمة من

أحمد ربيع محمد مرعى

كجزء من متطلبات الحصول على

درجة الماجستير فى العلوم الزراعية

(صناعات غذائية)

قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية

كلية الزراعة

جامعة الفيوم

٢٠١١

الملخص العربى

تهدف هذه الدراسة إلى إضافة ميزة نسبية لإستخدام بعض منتجات المخابزمثل الخبز البلدى والبسكويت ليس فقط كغذاء ولكن إستخدامها كأغذية وظيفية تحقق العديد من الفوائد. ويمكن إيجاز النتائج الرئيسية لهذا العمل على النحو التالي :

١ - التركيب الكيميائي لدقيق القمح والشعير:

تشير النتائج إلى أن نسبة الرطوبة ، البروتين الخام ، الدهون ، الرماد، الألياف الخام والكربوهيدرات الكلية لدقيق القمح إستخراج ٨٢ ٪ هى ١٣.٢، ١١.٨، ١.٦٦، ١.١٥، ١.٧ ٨٣.٦٩% على التوالي. بينما في حالة دقيق القمح إستخراج ٧٢ ٪ كانت ١٢.٣، ١٠.٠، ٠.٨٤، ٠.٦٢,٠.٣٨,١٦.٨٨ % على التوالي، أما التركيب الكيميائى لدقيق الشعير الكامل فأشارت النتائج إلى أن نسبة الرطوبة ، البروتين الخام ، الدهون ،الرماد ،الألياف الخام والكربوهيدرات الكلية له هى ١١.٨، ١١.١١، ١.٨١، ٢.٠٤، ٢.٧٢و ٨٣.٨٣% على التوالى. على جانب أخر فإن محتوى الجلوتين لدقيق القمح إستخراج (٨٢ ٪ و ٧٢ ٪) هو ٩.٦٧ و ١١.٠٧ ٪ على التوالي فى حين أن دقيق الشعير كان خالياً من الجلوتين.

٢- تأثير إحلال دقيق الشعير مع دقيق القمح إستخراج (٧٢ ٪ و ٨٢ ٪) على سعة إمتصاص الماء.

أظهرت النتائجأن دقيق القمح إستخراج ٨٢٪ يمتص الماء بكمية أكبر من دقيق القمح إستخراج ٧٢ ٪ و يمكن تعليل ذلك بارتفاع محتوى دقيق القمح ٨٢% من النخالة. كما اثبتت النتائجأن النسبة المئوية الأعلى لسعة إمتصاص الماء كانت فى حالة دقيق الشعيرالكامل. و قد ادى إحلال دقيق الشعير مع دقيق القمح الى زيادةالنسبة المئويةلإمتصاص الماء و ترتفع هذه الزيادة بارتفاع نسبة احلال دقيق الشعير.

٣- كمية الغاز الناتج أثناء التخمر لدقيق القمح (٨٢ ٪) ومخاليطه مع دقيق الشعير.

النتائج المتحصل عليها اوضحت أن كمية الغازالناتجة تزداد بشكل واضح مع تقدم تخمر العجائن و لم يلاحظ زيادة كبيرة في كمية الغاز بامتداد مدة التخمر عن

٧٥ - ٩٠ دقيقة.ايضا أثبتت النتائج أن اضافة دقيق الشعير الى دقيق القمح لم يكن له تأثير سلبى على كمية الغاز الناتج اثناء التخمر.

٤-تأثير إحلال دقيق الشعيرعلى الخصائص الريولوجية (قياسات الفارينوجراف) لعجائن دقيق القمح (إستخراج ٧٢ و ٨٢%).

سجل كلاً من دقيق القمح (إستخراج ٧٢ و ٨٢%)والمحتوى على ٦٠% دقيق شعيرأكبر قدر لكمية الماء المتص (٨٨.٧%). و قد وجد ان كمية الماء الممتصة تزداد بزيادة كمية دقيق الشعيرالمخلوط مع دقيق القمح فى كل الحالات. أيضا اثبتت النتائج أن عينة دقيق القمح (استخراج ٧٢%) والمحتوى على ٦٠% دقيق شعير سجلت وقت أطول (١٢ دقيقة) للوصول إلى خط ٥٠٠ (B.U.) يليها عينة دقيق القمح (استخراج ٨٢%) والمحتوى على ٦٠% دقيق شعيرحيث سجلت ١١ دقيقة للوصول إلى خط ٥٠٠ (B.U.) كما ان كلا العينتان سجل أقل فترة ثبات (٠.٥دقيقة).

٥- التركيب الكيميائى لخبز الشعير:

أظهرت النتائج وجود بعض الاختلافات في التركيب الكيميائي للخبز المصنوع من دقيق القمح ذات إحلال بنسب مختلفة من دقيق الشعير بالمقارنة مع العينة الكنترول المصنوعة مندقيق القمح إستخلاص ٨٢% فقط حيث لوحظ زيادة المحتوى الرطوبى فى عينات الخبز مع زيادة نسبة دقيق الشعيرويتفق مع ذلك ايضاً النسبة المئوية لكل من الرماد، الألياف، الدهون و الكربوهيدرات الكلية. أما النسبة المئوية للبروتين انخفضت مع زيادة نسبة دقيق الشعير فى عينات الخبز.

٦- التركيب الكيميائى لبسكويت الشعير:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائى وجود بعض الاختلافات في نسب مكونات بسكويت الشعير بالمقارنة بالبسكويت العادى (بسكويت القمح). فقد اظهرت الرطوبة عدم وجود اختلافات واضحة بين بسكويت الشعير و عينة الكنترول. أما باقى المكونات فقد وجد ارتفاع النسة المئوية لكلاً من الرماد، الألياف، الدهون و الكربوهيدرات الكلية مع زيادة إحلال دقيق الشعيربينما النسبة المئوية للبروتين فقد انخفضت مع زيادة إحلال دقيق الشعير فى عينات البسكويت .

٧- التقييم الحسى لخبز الشعير:

أظهرت نتائج التقييم الحسى عدم وجود فروق معنوية فى الصفات الحسية للخبز البلدى المعد من دقيق الشعير بنسب (١٥ إلى ٤٥%) بينما أدى زيادة نسبة دقيق الشعير فى الخبز البلدى عن ٤٥% إلى إنخفاض فى التقييم الحسى لصفات اللون الخارجى، اللون الداخلى، المذاق، الرائحه وإنفصال الشطرين.

٧-١- تحسين الصفات الحسية للخبز البلدى المخلوط بدقيق الشعير:

أجريت بعض المحاولات لتحسين جودة الصفات الحسية للخبز البلدى المحتوى على نسبة مرتفعه من الشعير (٦٠%) وذلك بإستخدام بعض محسنات الخبيز التجارية حيث إستخدم لذلك α- 600، Sultani MB بالإضافه إلى حامض الاسكوربيك بتركيزات مختلفه وأظهرت نتائج التقييم الحسى أن هذه المحسنات أدت إلىتحسين الصفات الحسية لخبزالشعير وأن التركيزات الاكثر ملائمه هى ٢% للمستحضرα- 600 ، ٢% للمستحضرSultani MB و ١٥٠- ٢٠٠جزء فى المليون بالنسبه حامض الاسكوربيك لإنتاج خبز بلدى ذو محتوى مرتفع من دقيق الشعير (٦٠%).

٨- التقييم الحسى لبسكويت الشعير:

أظهرت النتائج أن صفات الجودة الحسيه لبسكويت كانت قريبه من تلك المميزةللبسكويت العادى (بسكويت دقيق القمح) حيث لم تظهرنتائج التقييم الحسى وجود فروق معنويه بين بسكويت القمح و بسكويت الشعير المحتوى على نسبة من دقيق الشعير تصل إلى ٤٥%.

٨-١- تحسين الصفات الحسية للبسكويت المخلوط بدقيق الشعير:

تم دراسة تأثيرمحسنات الخبيز التى إستخدمت مع خبز الشعير (α- 600، Sultani MB وحامض الاسكوربيك) علىالصفات الحسية للبسكويت الغنى بالشعير وقد أثبتت النتائج إمكانية إستخدام هذه المحسنات بتركيزات ١% للمستحضرα- 600، ١.٥% للمستحضر Sultani MBفى تحسين الصفات الحسيه للبسكويت المخلوط بدقيق الشعير. أماحامض الاسكوربيك فلم يكن له تأثير معنوى.

٩- تأثير إحلال دقيق الشعيرالكامل على صفة التجلد للخبز البلدى.

تم دراسة تأثير احلال دقيق الشعير على صفة التجلدبالخبز البلدى (معبرا عنها بقيمة .AWRC) و اظهرت النتائج ان خبز الشعيرسجل أعلى قيمة AWRC في بداية وقت التخزين بالمقارنة مع خبز القمح (الكنترول). وأظهرت البيانات ان خبز الشعير احتفظ بالطزاجة بدرجة افضل من خبز القمح عند التخزين لمدة٢٤ - ٤٨ ساعة على درجة حرارة الغرفة. فقد أوضحت النتائج ان قيم AWRCلخبز الشعيرالمحتوى على مستويات إحلال ١٥ ، ٣٠ ، ٤٢ ، ٦٠ و ٧٥ ٪ دقيق الشعير كانت ٣٣٥ ، ٣٦٠ ، ٣٨٠ ، ٤٠٨ ، و ٣٨١ على التوالي. و قد انخفضت هذه القيم إلى ٣٠١ ، ٣٣٠ ، ٣٥٨ ، ٣٧٨ و ٣٤٨ على التوالي بعد التخزين لمدة ٢٤ ساعة على درجة حرارة الغرفة. أيضاً اظهرت النتائج أن النسبة المئوية لفقد الطزاجة بالخبز المحتوى على ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ و ٧٥ ٪ دقيق الشعيركانت ١٠.٢، ٨.٣، ٥.٨، ٧.٣٥، ٨.٧ % على التوالى.. كما أشارت النتائج إلى أن طزاجة الخبز تقل مع طول فترة التخزين الى ٤٨ ساعة فى جميع الحالات و قد وجد ان الفقد فى الطزاجة حدث بدرجة اقل فى حالة خبز الشعير المحتوى على ٤٥% شعير.

١٠- التقييم البيولوجى لخبز الشعير.

فى هذا الجزء تم إجراء تقييم بيولوجى للخبز البلدى المحتوى على تركيز مرتفع من دقيق الشعير (٦٠%) و ذلك لدراسة الصفات الوظيفية لخبز الشعير حيث تم تغذية الفئران المصابة بالكوليسترول على وجبات تحتوى على خبز الشعير(٦٠% شعير) و أيضاً وجبات تحتوى على الخبز البلدى العادى (خبز القمح) للمقارنة و استمرت التجربة لمدة ٨ اسابيع و أظهرت الدراسة النتائج التالية :

١٠-١- وزن الجسم:

أظهرت النتائج حدوث زيادة تدريجية في وزن الجسم والوزن المكتسب لحيوانات التجارب خلال فترة التجربة (٨ أسابيع) و أظهرنتائج التحليل الإحصائي في نهاية التجربة وجود اختلافات كبيرة بين مجاميع الفئران المختلفة.

١٠-٢- الوزن النسبى للاعضاء الداخلية:

أجرى تقدير الوزن النسبى للاعضاء الداخلية فى نهاية التجربة (٨ أسابيع) بعد تخديرمجاميع الفئران الاربعة ثم تشريحها وحساب وزن الأعضاء بالنسبة لوزن الجسم الكلى وذلك لكلاً من الكبد والطحال والقلب والكلى واالرئة.أظهرت النتائج

أن وزن الكبد بالنسبة لوزن الجسم لمجاميع الفئران التي تغذت على خبز القمح وخبز الشعير أعلى بكثير من وزن الكبد لمجاميع الفئران التى تغذت على basal dietو الكولستيرول. كما أتضح أن وزن الكبد للمجموعة التى تغذت على خبز الشعير كان أعلى بشكل ملحوظ بالمقارنة مع المجموعة التى تغذت على خبزالقمح.وأظهر الطحال إتجاها مماثلاً لذلك الذي لوحظ في الكبد. .و فيما يتعلق بالكلى والقلب والرئة ، أظهرت النتائج أن الأوزان النسبية لهذه الأعضاء بالنسبة لمجاميع الفئران التى تغذت على basal diet و الكولستيرول كانت أقل بشكل ملحوظ عن الفئران التي تغذت على خبزالقمح والشعير. علاوة على ذلك ، لم تظهر النتائج وجود اختلافات كبيرة لوزن هذه الأعضاء بين مجموعتى الفئران التى تغذت على خبز القمح والشعير .

١٠-٣- الجليسريدات الثلاثية:

أشارت النتائج إلى أن التركيزات الأولية والنهائية من الجليسريدات الثلاثية في سيرم الدم بالنسبة لمجموعة الفئران التى تغذت على basal diet كانت ٧٧ و ١١٥ ملجم/ ١٠٠ مل على التوالي بزيادة مقدرة بنسبة ٤٩% فى نهاية التجربة. أما الفئران التي تغذت على الكوليسترول فانه حدثت زيادة في الجليسريدات الثلاثية تقدر بنسبة ٢٠ ٪ في نهاية التجربة مقارنة بتركيزها الأولى. من ناحية أخرى أظهرت المجاميع التى تغذت على خبز الشعير خفض تركيز الجليسريدات الثلاثية بمعدل كبير حيث أنه فى بداية التجربة كان تركيز الجليسريدات الثلاثية بدم الفئران التى تغذت على خبز القمح والشعير هو ١٥٠ و ١٦٢ ملجم/ ١٠٠ مل على التوالي و التي انخفضت الى ١١٨و ١١٣ ملجم/١٠٠ مل على التوالي. وأشارت هذه النتائج الى أن خبزالقمح أدى إلى خفض الجليسريدات الثلاثية بنسبة ٢١ ٪ في حين كان خبز الشعير لة تأثير أكبر فى خفض الدهون الثلاثية في الدم والتي قدر بأكثر من ٣٠ ٪.

١٠-٤- كوليسترولسيرم الدم.

١٠-٤-١- الكوليسترول الكلي :

أشارت النتائج إلى زيادة مستوى الكوليسترول الكلي قى سيرم الدم بالنسبة لمجموعة الفئران التى تغذت على basal diet (بدون إضافة الكولسترول) بنسبة ٥% فى نهاية التجربة. فى حين أن مستوى الكوليسترول الكلي فى سيرم الدم بالنسبة

لمجموعة الفئران التى تغذت على الكوليسترول ارتفعت بنسبة ٧%. على جانب اخر أشارت النتائج إلى إنخفاض مستوى الكوليسترول الكلي فى سيرم الدم بالنسبة لمجموعتى الفئران التى تغذت على خبز القمح والشعير بنسبة ٣٣% و ٤٢% على التوالى ، وهذا يوضح أن خبز الشعير كان لة تأثير أكبر فى خفض مستوى الكوليسترول الكلي قى سيرم الدم للفئران بالمقارنة بخبز القمح.

١٠-٤-٢- الكوليسترول منخفض الكثافة (LDLc) :

أشارت النتائج إلى ارتفاع الكوليسترول المنخفض الكثافة (LDLc) بالنسبة لمجموعة الفئران التى تغذت على basal diet (بدون إضافة الكولسترول) بنسبة ٥% فى نهاية التجربة. فى حين أن قيمة (LDLc) بالنسبة لمجموعة الفئران التى تغذت على الكوليسترول زادت بنسبة ١٤%. على جانب اخر أشارت النتائج إلى إنخفاض قيمة (LDLc) بالنسبة لمجموعتى الفئران التى تغذت على خبز القمح والشعير بنسبة ٥١% و ٧١% على التوالى وبذلك يتضح أن خبز الشعير له تأثير أكبر فى خفض قيمة الكوليسترول منخفض الكثافة (LDLc) بالمقارنة بخبز القمح.

١٠-٤-٣- الكوليسترول عالى الكثافة (HDLc) :

أشارت النتائج إلى حدوث أنخفاض فى قيمة الكوليسترول عالى الكثافة (HDLc) بالنسبة لمجموعة الفئران التى تغذت على basal diet (بدون إضافة الكولسترول) بنسبة ٧ % فى نهاية التجربة.بينما قدر الانخفاض فى مستوى HDLc بالنسبة لمجموعة الفئران التى تغذت على الكوليسترول بما يزيد عن ١٧%. على جانب اخر أشارت النتائج إلى عدم حدوث تغيير معنوى فى مستوى HDLcبالنسبة لمجموعتى الفئران التى تغذت على خبز القمح والشعير كان مستوى HDLcفى بداية التجربة فى حدود ٤٨ الى ٥٣ ملجم /١٠٠مل و نهاية التجربة تراوح بين ٤٧ الى ٥٢ ملجم /١٠٠مل .

١٠-٤-٤- معدل الكوليستيرول Cholesterol ratio :

بالأضافة إلى أهمية تحديد تركيز كلاً من الكوليستيرول الكلى و الكوليسترول مرتفع الكثافة والكوليستيرول المنخفض الكثافة فإن من المهم أيضاً تحديد النسبه بين صورالكوليستيرول المختلفه وفى هذه الدراسة تم حساب النسبه بين الكوليستيرول المنخفض الكثافة إلى الكوليستيرول الكلى، الكوليستيرول مرتفع الكثافة إلى الكوليستيرول الكلى وأيضاً النسبه بين الكوليستيرول المنخفض الكثافة إلى

الكوليستيرول مرتفع الكثافة حيث أوضحت النتائج أن القيمه الأعلى لمعدل TC /LDLc كانت (٠.٧٤) فى سيرم الفئران التى تغذت على وجبات تحتوى على الكوليستيرول. بينما أدى تغذية الفئران على وجبات محتوية على خبز الشعير إلى إنخفاض هذا المعدل TC /LDLc إلى (٠.٢٥) بالمقارنه بالقيمة (٠.٤٠) التى وجدت فى حالة التغذية على خبز القمح وهو ما يشير إلى أن خبزالشعير له تأثير أكبر فى خفض الكوليستيرول الضار (LDLc). أما بالنسبة ل HDL/TC فقد أوضحت النتائج أن القيمه الأعلى (٠.٥٢) وجت مع الفئران التى تغذت على وجبات محتوية على خبز الشعير فى حين أن تلك التى تغذت على خبز القمح حيث كانت النسبة (٠.٣٩) وقد أشارت النتائج إلى أن النسبة بين LDL/HDL أظهرت نفس الإتجاه حيث كانت قيم ال LDL/HDL للفئران التى تغذت على خبزالقمح (١.٠٤) فى حين أن تلك التى تغذت على خبز الشعير كانت (٠.٤٨).

١٠-٤-٥- إختبارت أداء الكبد Liver function tests:

أشارت النتائج إلى أن القيمة الأعلى لنشاط إنزيم ALT (٢٨ميكرون/ لتر) والذى وجد فى حالة الفئران المصابه بالكوليستيرول . فى حين أن قيمة نشاط إنزيم ALT للمجموعة التى تغذت على Basal diet كانت (١٧ميكرون/ لتر) أما القيم الأقل والتى تراوحت بين (١٤-١٥ ميكرون/ لتر) فقد وجدت مع الفئران التى تغذت على وجبات محتوية على خبز الشعيرو خبزالقمح . أما بالنسبة لأنزيم AST فقد وجد أن الفئران التى تغذت على الكوليستيرول أظهرت القيمه الأعلى (٩٩ميكرون/ لتر) يليها المجموعة التى تغذت على Basal diet (٩٧ميكرون/ لتر) فى حين أن قيم إنزيم AST مع الفئران التى تغذت على وجبات محتوية على خبز الشعيرو خبزالقمح كانت بين (٣٠- ٣٣ميكرون/ لتر).