كلية الزراعة
قسم الإقتصاد المنزلى

تقييم كيميائى وحيوى لمنتجات غذائية مضاف إليها قشور الرمان

رسالة علمية مقدمة

ضمن متطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة فى

العلوم الزراعية

مقدمة من

حنان أحمد صبحى رجب

بكالوريوس العلوم الزراعية،كلية الزراعة (سابا ـ باشا) ، جامعة الأسكندرية، ٢٠٠٢.
ماجستير علوم وتكنولوجيا الأغذية ، كلية الزراعة (سابا ـ باشا) ،
جامعة الأسكندرية، ٢٠٠٨.

عام

٢٠١٩

فهرس المحتويات

المحتويات	رقم الصفحة
١-الفصل الأول **المقدمة والمشكلة البحثية**	
١- ١- المقدمة	١
١-٢- المشكلة البحثية	٤
١-٣- الأهداف	٤
١-٤- الأهمية البحثية	٦
٢- الفصل الثانى **الإطار النظرى والدراسات السابقة**	
٢-١- السمنة	٧
٢-١-١- تعريف السمنة	٧
٢-١-٢- قياس السمنة	٨
٢-١-٣- أنواع السمنة	٨
٢-١-٤- أسباب السمنة	٩
٢-١-٥- الأمراض الناتجة عن السمنة	١٢
٢-١-٦- إنتشار السمنة فى العالم	١٤
٢-٢- نبات الرمان	١٧
٢-٢-١- تصنيف نبات الرمان	١٧
٢-٢-٢- الموطن الأصلى للرمان	١٨
٢-٢-٣- تاريخ زراعة الرمان	١٨
٢-٢-٤- المناخ والتربة المناسبة لزراعة الرمان	١٨
٢-٣- أهمية الرمان	١٩
٢-٤- القيمة الغذائية لقشور الرمان	٢١
٢-٤-١- فوائد قشور الرمان	٢٣
٢-٤-١-١- تأثير قشور الرمان على زيادة الوزن	٢٣

٢-٤-١- ٢- تأثير قشور الرمان على صحة العظام	٢٧
٢-٤-١-٣- تأثير قشور الرمان على الإلتهاب	٢٧
٢-٥- إستخدامات قشور الرمان فى المنتجات الغذائية	٢٨
٢-٥-١- منتجات الأسماك واللحوم	٢٨
٢-٥-٢- منتجات الخبيز	٣٠
٣- الفصل الثالث **مواد وطرق البحث**	
٣-١- الدراسة المعملية	٣٢
٣-١-١- عينة البحث	٣٢
٣-١- ٢- إعداد مسحوق قشور الرمان	٣٢
٣-١-٣- التركيب الكيميائى	٣٣
٣-١-٣-١- المحتوى الرطوبى	٣٣
٣-١-٣-٢- الرماد الكلى	٣٣
٣-١-٣-٣- الألياف الكلية	٣٤
٣-١-٣-٤- الدهون الكلية	٣٤
٣-١-٣-٥- البروتين الكلى	٣٤
٣-١-٣-٦- الكربوهيدرات	٣٥
٣-١-٣-٧- الطاقة	٣٥
٣-١-٣-٨- تقدير النشاط المضاد للأكسدة	٣٥
٣-١-٣-٩- تقدير الأس الهيدروجينى	٣٦
٣-١-٣-١٠- تقدير العناصر المعدنية	٣٦
٣-١-٣-١١- تقدير الفيتامينات	٣٦
٣-١-٣-١٢- تقدير المركبات الفينولية والفلافونويدات	٣٦
٣-١-٤- إعداد وتقييم المنتجات الغذائية	٣٦
٣-١-٤-١- إعداد المنتجات الغذائية	٣٦
٣-١-٤-٢- طرق إعداد المنتجات	٣٧
٣-١-٤-٢- ١- قطع الدجاج (الناجتس)	٣٧

٣-١-٤-٢-٢- برجر السمك	٣٩
٣-١-٤-٢-٣- المقرمشات (الباتون سالية)	٤٠
٣-١-٤-٢-٤- البيتزا	٤١
٣-١-٤-٢-٥- الفلافل	٤٢
٣-١-٥- التركيب الكيميائى للمنتجات المعده	٤٣
٣-١-٦- الخصائص العضوية الحسية للمنتجات المعدة	٤٣
٣-١-٧- الخصائص الطبيعية للمنتجات المعدة	٤٥
٣-١-٧-١- النسبة المئوية للفقد في الوزن	٤٥
٣-١-٧-٢- القدرة على إمساك الماء والطراوة	٤٥
٣-١-٧-٣- الحجم النوعى	٤٥
٣-٢- الدراسة البيولوجية	٤٦
٣-٢-١- إعداد حيوانات التجارب وأماكن تربيتها	٤٦
٣-٢-٢- تغذية حيوانات التجارب	٤٦
٣-٢-٢-١- الوجبة القياسية	٤٦
٣-٢-٢-٢- الوجبة عالية الدهن	٤٨
٣-٢-٢-٣- الوجبات التجريبية	٤٩
٣-٢-٢-٤- إعداد الوجبات للمجموعات المختلفة	٤٩
٣-٢-٣- تصميم التجربة	٥١
٣-٢-٣-١- مرحلة رفع الوزن	٥١
٣-٢-٣-٢- مرحلة خفض الوزن (المعالجة)	٥١
٣-٢-٤- تقييم الحالة الغذائية لحيوانات التجارب	٥٢
٣-٢-٤-١- كمية الغذاء المتناول	٥٢
٣-٢-٤-٢- الوزن والطول	٥٢
٣-٢-٤-٣- الكفاءة الغذائية	٥٣
٣-٢-٤-٤- تقدير أوزان الأعضاء الداخلية والنسبة المئوية لوزن جسم الفئران	٥٣
٣-٢-٥- المؤشرات الحيوية	٥٤
٣-٢-٥-١- إعداد عينات بلازما الدم للتحاليل البيوكيميائية	٥٤

٣ـ ٢ـ ٥ـ ٢ـ تقدير بعض المكونات الحيوية فى بلازما الدم	٥٤
٣ـ٢ـ٥ـ٣ـ دراسة صورة الدم	٥٥
٣ـ٢ـ٥ـ٤ـ تقدر النشاط المضاد للأكسدة والإجهاد التأكسدى	٥٦
٣ـ٢ـ٥ـ٥ـ تقدر هرمون الليبتن فى دم الفئران	٥٧
٣ـ٢ـ٥ـ٦ـ تقدير كثافة العظام	٥٧
٣ـ٢ـ٦ـ الهستوباثولوجى (فحص أنسجة كبد الفئران)	٥٧
٣ـ٢ـ٧ـ الإختبارات الإحصائية	٥٧
٤ـ الفصل الرابع **النتائج والمناقشة**	
٤ـ١ـ نتائج الدراسة المعملية	
٤ـ١ـ **نتائج التركيب الكيميائى لمسحوق قشور الرمان**	٥٨
٤ـ١ـ٢ـ العناصر المعدنية	٦٠
٤ـ١ـ٣ـ الفيتامينات	٦٢
٤ـ١ـ٤ـ المركبات الفينولية و الفلافونويدات	٦٣
٤ـ٢ـ نتائج التركيب الكيميائى للمنتجات المعدة	٦٥
٤ـ٢ـ١ـ ناجتس الدجاج	٦٥
٤ـ٢ـ٢ـ برجر السمك	٦٧
٤ـ٢ـ٣ـ المقرمشات (الباتون سالية)	٦٩
٤ـ٢ـ٤ـ البيتزا	٧١
٤ـ٢ـ٥ـ الفلافل	٧٣
٤ـ٣ـ **نتائج الخصائص العضوية الحسية للمنتجات الغذائية المعدة**	٧٥
٤ـ٣ـ١ـ الإختبارات العضوية الحسية لناجتس الدجاج	٧٥
٤ـ٣ـ٢ـ الإختبارات العضوية الحسية لبرجر السمك	٧٨
٤ـ٣ـ٣ـ الإختبارات العضوية الحسية لمقرمشات (الباتون سالية)	٨١
٤ـ٣ـ٤ـ الإختبارات العضوية الحسية لبيتزا	٨٤
٤ـ٣ـ٥ـ الإختبارات العضوية الحسية للفلافل	٨٧
٤ـ ٤ـ نتائج الخصائص الطبيعية للمنتجات المعدة	٩٠

٤-٤-١- الخصائص الطبيعية لناجتس الدجاج	٩٠
٤-٤-١-١- تقدير الأس الهيدروجينى	٩٠
٤-٤-١-٢- تقدير الوزن قبل وبعد الطهى والنسبة المئوية للفقد فى الوزن	٩٠
٤-٤-٢- الخصائص الطبيعية لبرجر السمك	٩٢
٤-٤-٢-١- تقدير الوزن قبل وبعد الطهى والنسبة المئوية للفقد فى الوزن	٩٢
٤-٤-٢-٢- تقدير الأس الهيدروجينى	٩٢
٤-٤-٢- ٢- القدرة على إمساك الماء Water holding capac	٩٤
٤-٤-٢-٣- الطراوةPlasticity	٩٤
٤- ٤- ٣- الخصائص الطبيعية للبيتزا	٩٦
٤-٢- نتائج الدراسة الحيوية	٩٨
٤ - ٢- ١ المرحلة الأولى مرحلة رفع الوزن	٩٨
٤ - ٢- ٢ المرحلة الثانية (مرحلة خفض الوزن)	١٠٠
٤- ٢- ٢- ١- تأثير مسحوق قشور الرمان على أوزان الفئران والفقد فى الوزن	١٠٠
٤- ٢- ٢ -٢- تأثير مسحوق قشور الرمان على كمية الغذاء المتناول والكفاءة الغذائية	١٠٢
٤-٢-٢-٣- تأثير مسحوق قشور الرمان على أوزان الأعضاء الداخلية	١٠٥
٤-٢-٢-٤- تأثير الوجبات الغذائية المختلفة على الوزن النسبى للأعضاء الداخلية للجسم الفئران	١٠٩
٤-٢-٢-٥- تأثير مسحوق قشور الرمان على بعض المؤشرات	١١٢
٤-٢-٢- ٥- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على الجلوكوز ودهون الدم	١١٢
٤-٢-٢-٦- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على وظائف الكبد	١٢٠
٤-٢-٢-٧- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على كفاءة الكليتين	١٢٦
٤-٢-٢-٨- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على صورة الدم	١٢٩
٤-٢-٢-٩- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مضادات الأكسدة	١٣٣
٤-٢-٢-١٠- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مستوى هرمون الليبتن فى دم الفئران	١٣٧
٤-٢-٢-١١- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على كثافة عظام الفخذ للفئران	١٣٩
٤-٢-٢-١٢- تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على أنسجة الكبد (الهستوباثولوجى)	١٤١
٥-١- التوصيات	١٤٦
المراجع	١٤٧

المراجع العربية	١٤٧
المراجع الأجنبية	١٥١
الملخص العربى	
الموجز العربى	
Abstract	
Summary	

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
١-٣	مكونات قطع الدجاج (الناجتس)	٣٦
٢-٣	مكونات برجر السمك	٣٧
٣-٣	مكونات البيتزا	٣٧
٤-٣	مكونات المقرمشات (الباتون سالية)	٣٨
٥-٣	مكونات الفلافل	٣٩
٦-٣	إستمارة التقييم الحسى	٤٠
٧-٣	قائمة التسع نقاط (قائمة التقييم)	٤٠
٨-٣	مكونات الوجبة القياسية	٤٣
٩-٣	مكونات مخلوط الفيتامينات	٤٣
١٠-٣	مكونات مخلوط المعادن	٤٤
١١-٣	مكونات الوجبات الغذائية لحيوانات التجارب	٤٥
١-٤	التركيب الكيميائى ومحتوى مسحوق قشور الرمان من مضادات الأكسدة	٥٤
٢-٤	محتوى مسحوق قشور الرمان من المعادن	٥٦
٣-٤	محتوى مسحوق قشور الرمان من الفيتامينات	٥٧
٤-٤	محتوى مسحوق قشور الرمان من المركبات الفينولية والفلافونويدات	٥٨
٥-٤	التركيب الكيميائ والطاقة لناجتس الدجاج	٦٠
٦-٤	التركيب الكيميائى والطاقة لبرجر السمك	٦١
٧-٤	التركيب الكيميائى والطاقة للبيتزا	٦٢
٨-٤	التركيب الكيميائى والطاقة للمقرمشات (الباتون سالية)	٦٣
٩-٤	التركيب الكيميائى والطاقة للفلافل	٦٥
١٠-٤	الخصائص العضوية الحسية للناجتس الدجاج	٦٧
١١-٤	الخصائص العضوية الحسية لبرجر السمك	٦٩
١٢-٤	الخصائص العضوية الحسية للبيتزا	٧١

٤-١٣	الخصائص العضوية الحسية للمقرمشات (الباتون سالية)	٧٣
٤-١٤	الخصائص العضوية الحسية للفلافل	٧٥
٤-١٥	الخصائص الطبيعية لناجتس الدجاج	٧٨
٤-١٦	الخصائص الطبيعية لبرجر السمك	٨٠
٤-١٧	القدرة على إمساك الماء والطراوة لبرجر السمك	٨١
٤-١٨	الخصائص الطبيعية للبيتزا	٨٣
٤-١٩	أوزان الفئران والوزن المكتسب والنسبة المئوية للوزن المكتسب فى بداية ونهاية مرحلة رفع الوزن	٨٤
٤-٢٠	أوزان الفئران فى بداية ونهاية مرحلة فقد الوزن والتغير فى الوزن	٨٦
٤-٢١	تأثير التغذية على وجبة عالية الدهن على كمية الغذاء المتناول والكفاءة الغذائية خلال مرحلة رفع الوزن	٨٧
٤-٢٢	تأثير التغذية بمسحوق قشور الرمان على كمية الغذاء المتناول والكفاءة الغذائية خلال مرحلة خفض الوزن	٨٨
٤-٢٣	أوزان الأعضاء الداخلية للفئران	٩١
٤-٢٤	الوزن النسبى للأعضاء الداخلية بالنسبة لوزن جسم الفئران	٩٣
٤-٢٥	تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على تركيز الجلوكوز والدهون ببلازما دم الفئران عند نهاية التجربة	٩٦
٤-٢٦	تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مؤشرات كفاءة الكبد فى بلازما الدم والكبد فى الفئران	١٢١
٤-٢٧	تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مؤشرات كفاءة الكليتين ببلازما دم الفئران	١٢٧
٤-٢٨	تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على صورة الدم فى الفئران	١٣٠
٤-٢٩	تأثير قشور الرمان على مضادات الأكسدة	١٣٤
٤-٣٠	تأثير مسحوق قشور الرمان على هرمون الليبتن فى دم الفئران	١٣٨
٤-٣١	تأثير مسحوق قشور الرمان على بعض خصائص عظام الفخذ للفئران	١٣٩

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
٣-١	رسم تخطيطى لتصميم التجربة البيولوجية	٤٧
٤-١	الخصائص العضوية الحسية للناجتس الدجاج	٧٧
٤-٢	الخصائص العضوية الحسية للبرجر السمك	٨٠
٤-٣	الخصائص العضوية الحسية للمقرمشات (الباتون سالية)	٨٣
٤-٤	للخصائص العضوية الحسية البيتزا	٨٦
٤-٥	للخصائص العضوية الحسية للفلافل	٨٩
٤-٦	الخصائص الطبيعية لناجتس الدجاج	٩٢
٤-٧	الخصائص الطبيعية لبرجر السمك	٩٤
٤-٨	القدرة على إمساك الماء والطراوة لبرجر السمك	٩٥
٤-٩	الخصائص الطبيعية للبيتزا	٩٧
٤-١٠	أوزان الفئران فى بداية ونهاية مرحلة رفع الوزن	٩٩
٤-١١	النسبة المئوية للتغير في الوزن	١٠٢
٤-١٢	الكفاءة الغذائية فى مرحلة فقد الوزن	١٠٤
٤-١٣	تأثير مسحوق قشور الرمان على أوزان الأعضاء الداخلية للفئران (كبد ، كليتين ، قلب ، طحال)	١٠٨
٤-١٤	تأثير مسحوق قشور الرمان على أوزان الأعضاء الداخلية للفئران (بنكرياس ، المخ ، الخصيتين ، الرئتين)	١٠٨
٤-١٥	تأثير مسحوق قشور الرمان على الوزن النسبى للأعضاء الداخلية بالنسبة لوزن جسم الفئران (كبد ، كليتين ، قلب ، طحال)	١١
٤-١٦	تأثير مسحوق قشور الرمان على الوزن النسبى للأعضاء الداخلية بالنسبة لوزن جسم الفئران (بنكرياس ، المخ ، الخصيتين ، الرئتين)	١١٢
٤-١٧	تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مستوى الجلوكوز والدهون الكلية والجليسريدات الثلاثية والكوليسترول الكلى ببلازما دم الفئران	١١٩
٤-١٨	مستوىHDL – VLDL- LDL	١١٩
٤-١٩	مؤشرات كفاءة الكبد فى بلازما الدم والكبد فى الفئران	١٢٣
٤-٢٠	مستوى البليروبين	١٢٣
٤-٢١	مؤشرات كفاءة الكبد فى كبد الفئران	١٢٦
٤-٢٢	مستوى اليوريا فى بلازما دم الفئران	١٢٨

٤-٢٣	**مستوى الكرياتينين فى بلازما دم الفئران**	١٢٨
٤-٢٤	مستوى الهيموجلوبين ومتوسط تركيز هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء	١٣١
٤-٢٥	النسبة المئوية للهيماتوكريت	١٣١
٤-٢٦	**مستوى إنزيم الجلوتاثيون بيروكسيديز(GSH)**	١٣٥
٤-٢٧	إنزيم مالون داى الدهيد(MDA)	١٣٦
٤-٢٨	**مستوى إنزيم لاكتات دى هيدروجينيز LDH**	١٣٦
٤-٢٩	**تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مستوى هرمون الليبتن فى دم الفئران**	١٣٨
٤-٣٠	**تأثير مسحوق قشور الرمان على بعض خصائص عظام الفخذ للفئران**	١٤٠

فهرس الصور

رقم الصورة	الصورة	رقم الصفحة
٤-١	منتج الناجتس	٦٨
٤-٢	منتج برجر السمك	٧٠
٤-٣	منتج المقرمشات (الباتون سالية)	٧٢
٤-٤	منتج البيتزا	٧٤
٤-٥	منتج الفلافل	٧٦
٤-٦	التركيب النسيجى للكبد للمجموعة الضابطة	١٤٣
٤-٧	التركيب النسيجى للكبد للمجموعة العالية فى محتوى الدهون	١٤٣
٤-٨	التركيب النسيجى للكبد للمجموعة المعاملة بـ ٧,٥%	١٤٤
٤-٩	التركيب النسيجى للكبد للمجموعة المعاملة بـ ١٥%	١٤٤
٤-١٠	التركيب النسيجى للكبد للمجموعة المعاملة بـ ٢٢,٥%	١٤٥

الملخص العربى

أجرى هذا البحث بهدف تقييم قشور الرمان كيميائيا وحيويا والإستفادة منها فى إعداد منتجات غذائية وتقييمها من الناحية الحسية والكيميائية .والإستفادة منها فى معالجة زيادة الوزن حيث تعتبرقشور الرمان مصدر جيد لمضادات الأكسدة الطبيعية خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات، وتعمل مضادات الأكسدة الطبيعيةعلى الحد من زيادة الوزن . كذلك تقوم بخفض الدهون الضارة بالجسم من خلال تأثيرها على أكسدة الدهون وأيضا تعمل على الحماية من الأمراض المتعلقة بالشريان التاجى للقلب وكذلك مرض السكرى .

وقسمت هذه الدراسة إلى دراسة معملية و دراسة بيولوجية

الدراسة المعملية:

تتمثل فى تقديرالتركيب الكيميائى لمسحوق قشور الرمان المجففة المطحونة ومحتواها من المركبات الفينولية ،الفلافونويدات ،العناصر المعدنية (الباريوم ، المنجنيز، الزنك ، الحديد المغنسيوم ، الكالسيوم ، الفوسفور ، الصوديوم ، البوتاسيوم والفيتامينات (B1، B2 ،A، E ، D3) ، مع إعداد بعض المنتجات الغذائية المضاف إليها قشور الرمان بنسب مختلفة .

إعداد منتجات غذائية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان

وتشتمل على (ناجتس الدجاج ، برجر السمك ، المقرمشات ، البيتزا و الفلافل) وتم إضافة نسب مختلفة من مسحوق قشور الرمان (٢,٥ ، ٥ و ٧,٥ %) وتقدير التركيب الكيميائى لها وقد أجريت الإختبارات العضوية الحسية و بعض الإختبارات الطبيعية للمنتجات.

الدراسة البيولوجية:

أجريت الدراسة على ٣٠ فأر من ذكور الفئران البيضاء من سلالة (ويستر) تراوحت أوزانهم من(١٢٠ ـ ١٢٣ جم) وتمت الدراسة الحيوية على مرحلتين المرحلة الأولى رفع الوزن أما المرحلة الثانية فتمثلت فى خفض الوزن

مرحلة رفع الوزن

ـ أخذت مجموعة من الفئران عددها (٦ فئران) وهى تمثل المجموعة الضابطة السالبة أستمرت تتغذى على الوجبة القياسية حتى نهاية التجربة أما باقى الحيوانات وعددها (

٢٤ فأر) تم تغذيتها على الوجبة العالية الدهن (٣٠%) دهن ذيل الخروف وإستغرقت مدة رفع الوزن (٨ أسابيع) عندما وصل مؤشر البدانة ٢,٨٥ للفئران زائدة الوزن مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة ١,٩٤ .

مرحلة خفض الوزن (المعالجة)

ـ مجموعة ضابطة سالبة تتغذى على الوجبة القياسية حتى نهاية التجربة .

ـ مجموعة ضابطة موجبة زائدة الوزن تتغذى على الوجبة العالية الدهن حتى نهاية التجربة .

ـ المجموعات التجريبية (٣،٤،٥) مصابة بزيادة الوزن تتغذى على الوجبة القياسية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥% ـ ١٥% ـ ٢٢,٥% ، تم تحديد النسب بناءاً على أعلى نسبة أعطت تقبل من المحكمين (٧,٥%) وتم مضاعفة النسبة على أساس أنه يتم الحصول عليها من ٢-٣ من المنتجات .

تم تقييم أوزان وأطوال جميع الفئران أسبوعيا ، وحساب الوزن المكتسب كما تم حساب مؤشر البدانة . وتم تحديد وزن الغذاء المتناول طول فترة التجربة وحساب الكفاءة الغذائية. تم إستخراج عظمة الفخذ اليمنى و تقدير الوزن والحجم ثم حساب كثافة العظام بإستخدام قاعدة أرشميدس .

سحب عينات الدم بعد ذبح الفئران وقدر فيها بعض المكونات الحيوية فى بلازما الدم والتى تضمنت (الجلوكوز ، الدهون الكلية ، الكوليسترول الكلى ، الليبوبروتينات منخفضة الكثافة ، الليبوبروتينات منخفضة جدا فى الكثافة ، الليبوبروتينات عالية الكثافة ، إنزيمات الكبد ،اليوريا ، الكرياتينين) و صورة الدم وتم تقدير النشاط المضاد للأكسدة فى كبد الفئران ومستوى هرمون الليبتن ، وكثافة العظام كما تم دراسة نسيج الكبد .

أسفرت نتائج الدراسة المعملية

أن مسحوق قشور الرمان منخفض فى محتواه من الدهون حيث كانت (٠,٧١%) . ومرتفع فى محتواه من الألياف و البروتين ، و النشاط المضاد للأكسدة كان (٨٩,٨٥%) . الفينولات الكلية كانت (٢٠٦٥،٢٥ ملجم / جم) ، فى حين أن الفلافونيدات الكلية كانت (٣١٤,٨٥ ملجم / جم) .

أظهرت نتائج التركيب الكيميائى للمنتجات بصفة عامة أن التدعيم بمسحوق قشور الرمان أدى لإرتفاع نسبة الألياف والبروتين فى المنتجات وذلك بسبب إرتفاع محتوى القشور من هذه العناصر .

وأظهرت الخصائص العضوية الحسية للمنتجات قبولا من قبل المحكمين عند إضافة مسحوق قشور الرمان وإنخفضت درجات التقبل بزيادة نسبة الإضافة عن ٢,٥% إلا أنه كانت جميع المنتجات كانت مقبولة بصفة عامة وحصلت المقرمشات على أقل درجات التقبل ، بينما حصلت البيتزا والناجتس على أعلى درجات التقبل.

أسفرت نتائج الدراسة البيولوجية

ـ حدث إنخفاض معنوى فى وزن الجسم والوزن النسبى للفئران التى تناولت مسحوق قشور الرمان مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة ، ولقد صاحب ذلك إنخفاض مقدار الغذاء المتناول .

ـ التغذية على وجبة عالية الدهن أدت إلى حدوث زيادة فى كل من الجلوكوز، تركيز الدهون الكلية ، الجليسريدات الثلاثية والكوليسترول الكلى واللليبوبروتينات منخفضة الكثافة ، بينما حدث واليوريا والكرياتين حدث إنخفاض فى تركيز إنخفاض معنوى فى البيليروبن الكلى فى مستوى اللليبوبروتينات مرتفعة الكثافة ، وزيادة ALT، AST الهيموجلوبين ، عدد خلايا مستوى الدم الحمراء ، والنسبة المئوية للهيماتوكريت فى بلازما دم الفئران مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة .

ـ بينما أدت التغذية على مسحوق قشور الرمان إلى إنخفاض مستوى الجلوكوز للمستوى الطبيعى الكلية و الجليسريدات الثلاثية والكوليسترول الكلى ALT، وإنخفاض مستوى الدهون ، بينما إرتفع مستوى اللليبوبروتينات منخفضة الكثافة وإنخفاض نشاط إنزيمات الكبد AST لليبوبروتينات مرتفعة الكثافة .

ـ كما أحدثت المعاملة بقشور الرمان زيادة فى مستوى الهيموجلوبين ، عدد خلايا الدم الحمراء ، النسبة المئوية للهيماتوكريت فى دم الفئران مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة.

ـ كذلك أدت التغذية على وجبة عالية الدهن إلى حدوث إنخفاض نشاط إنزيم(الجلوتاثيون المختزلGSH) بينما إرتفع مستوى إنزيم لاكتات دى هيدروجينيز(LDH) ومستوى مالون داى الدهيد (MDA) فى كبد الفئران

وهذا يدل على إرتفاع الجذور الحرة فى جسم الفئران ، بينما أحدثت التغذية على مسحوق قشور الرمان إلى زيادة نشاط إنزيم الجلوتاثيون المختزل (GSH) وإنخفاض مستوى إنزيم لاكتات دى هيدروجينيز (LDH) ومستوى مالون داى الدهيد (MDA) وهذا يدل على إرتفاع النشاط المضاد للأكسدة .

ـ التغذية على وجبة عالية الدهن أدت إلى زيادة كمية الدهون بجسم الفئران الأمر الذى أدى إلى زيادة هرمون الليبتين المنتج من هذه الخلايا ، كما أدت المعاملة بمسحوق قشور الرمان إلى إنخفاض مستوى هرمون الليبتين مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة .

ـ ويلاحظ أيضاً من النتائج إنخفاض كثافة العظام نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن ، بينما زادت كثافة العظام فى المجموعات التى تغذت على مسحوق قشور الرمان وقد ير جع ذلك إلى إرتفاع محتوى مسحوق قشور الرمان من المعادن خاصة الكالسيوم والفسفور اللذان يلعبا دوراً هاماً فى تكوين العظام .

ـ كما أوضحت نتائج الهستوباثولجى أن التغذية على وجبة عالية الدهن أدت إلى حدوث تضخم واضح فى خلايا الكبد ، وتمدد فى الأوعية الدموية و إتساع واضح فى الوريد المركزى ، بينما التغذية على مسحوق قشور الرمان أدت إلى حدوث تغير واضح فى شكل خلايا الكبد حيث عادت إلى حد كبير إلى شكلها الطبيعى ، وتقلص حجم الإتساع الذى حدث فى الوريد المركزى ، كذلك يلاحظ ظهور عدد كبير من خلايا كيفر داخل الأوعية الدموية الصغيرة التى لها القدرة على تدمير السموم وتحسين وظائف إنزيمات الكبد الأمر الذى أدى إلى حدوث تحسن فى شكل خلايا الكبد .