# تأثير تزنخ الدهون على بعض مضادات الاكسدة في ذكورالجرذان البيض

منى حسين جانكير و جرو احمد خورشيد

*قسم علوم حياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق*

( تاريخ الاستلام: ١ / ٨ /٢٠٠٧ ، تاريخ القبول: 15 / 12 / ٢٠٠٧ )

**الملخص:**

تضمنت الدراسة الحالية التعرف على مدى تأثر الدهون وتأكسدها (تزنخها) عند تعرضها لعوامل مختلفة مثل درجات الحرارة العالية والرطوبة اضافة الى الضوء والتهوية اثناء الخزن، وبيان مدى تأثير تناول هذه الدهون المتزنخة من قبل الحيوانات اللبونة في بعض مضادات الاكسدة الموجودة في الجسم غير الانزيمية مثل مستوى الكلوتاثيون GSH والانزيمية مثل انزيم سوبر اوكسايد دسميوتيز SOD في مصل الدم والانسجة ، والأخذ بنظر الاعتبار دراسة مستوى المالوندايالديهايد MDA الذي يعدّ مؤشرا لعملية تزنخ الدهن في المصل والانسجة .

تضمن المحور الاول من الدراسة تعريض الدهون الحيوانية لظروف مختلفة من حيث الحرارة ، وبدرجة (٤٠) مْ و (٥٠) مْ والرطوبة بنسبة (٤%) و (٦%) كل على حدى ، بالاضافة الى عامل الزمن والتهوية والاضاءة ، وتم دراسة تأثير هذه الظروف على سرعة التزنخ لنماذج الدهن مع استمرار الخزن لفترة (٩٠) يوما ، تم خلالها اجراء القياسات الكيميائية لقيم البيروكسيد ، الرقم اليودي والقيمة الحامضية كل (١٠) ايام للدهون المخزونة. وقد لوحظ زيادة في سرعة تزنخ نماذج الدهن المخزون بدرجة حرارة (٥٠) مْ اكثر من النماذج المخزونة بدرجة (٤٠) مْ. كما لوحظ زيادة في سرعة التزنخ لنماذج الدهن المخزون بنسبة رطوبة (٤%) اكثر من النماذج المخزونة بنسبة رطوبة (٦%) .

تضمن المحور الثاني من الدراسة تحضير علائق نموذجية لذكور الجرذان البالغة ، والتي قسمت الى ثلاث مجاميع ، غذيت المجموعة الاولى عليقة حاوية دهن غير معامل (السيطرة)، فيما غذيت المجموعة الثانية عليقة حاوية على دهن متزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%)، بينما غذيت المجموعة الاخيرة على عليقة حاوية على دهن متزنخ بتأثير الحرارة بدرجة (٥٠) مْ . واستمر نظام التغذية لمدة (٦) اسابيع.

تضمن المحور الثالث قياس بعض مضادات الاكسدة في مصل الدم، اذ اوضحت النتائج انخفاضا معنويا في مستوى الكلوتاثيون وفي فعالية انزيم سوبر اوكسايد دسميوتيز، وارتفاعا معنويا في مستوى المالوندايالديهايد في مصل الدم.اما نتائج الفحوصات النسجية، فقد لوحظ انخفاض معنوي في مستوى الكلوتاثيون ورافقه ارتفاع معنوي في مستوى المالوندايالديهايد في انسجة القلب والكبد والكلية المغذاة على الدهون المتزنخة مقارنة مع مجموعة السيطرة.

**الكلمات الدالة :** تزنخ الدهون ، مضادات الاكسدة ، الجرذان البيض

**المقدمة:**

تخضع الدهون لعدد من التغيرات التي تؤثر على مذاقها مما يؤدي الى عدم تقبل الغذاء، اكثر من تأثيرها على قيمتها الغذائية ، حيث ان القيمة الغذائية للدهون تكون محددة في الطاقة المخزونة للكليسيريدات الثلاثية والى محتواها من الاحماض الدهنية [1].

تخضع الدهون لعدد من التغيرات التي تؤثر على مذاقها مما يؤدي الى عدم تقبل الغذاء، اكثر من تأثيرها على قيمتها الغذائية ، حيث ان القيمة الغذائية للدهون تكون محددة في الطاقة المخزونة للكليسيريدات الثلاثية والى محتواها من الاحماض الدهنية [1].

تضمنت الدراسة الحالية موضوع فساد الدهون او لتزنخ Rancidification ، اذ تتغير الصفات الفيزيائية والكيميائية نتيجة تعرض الدهون لمؤثرات مختلفة يصحبها ظهور رائحة وطعم مميز نتيجة تكون مركبات الديهايدية وكذلك كيتونية بسبب حدوث انواع من التزنخ . فالتزنخ هو عملية تحلل تأكسدي او مائي ينتج عنها تكسر الكليسيرايد الثلاثي مك وناً احماضاً دهنية وكليسيرول [2].

ويحدث التزنخ عند تعرض الدهون للاوكسجين (الهواء) او لدرجات الحرارة العالية اوالرطوبة او الضوء اوالمعادن الثقيلة او مضادات الاكسدة او بوجود الانزيمات التي تحللها او غيرها من العوامل المساعدة الاخرى . فينتج عن التزنخ تغيرات في النكهة وظهور رائحة كريهة وهو مايسمى بـ-off flavour. وتصنف النكهة المتزنخة الى انواع منها، النكهة الزيتية،المعدنية،الشحمية،ضوء الشمس،الطعم الحشيشي،الكرزي، الشبيه بالبطيخ،السمكي والكارتوني [3] .

يمثل الاجهاد التأكسدي حالة الخلايا المتميزة بوجود ارتفاع في تراكيز العديد من أصناف الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) وبكميات تفوق قابلية الانسجة الدفاعية لمضادات الاكسدة للتخلص من هذه الجذور محدثا الضرر والتخريب في الانسجة [4] . يرافقه زيادة في بيروكسدة الدهن للانسجة مما يؤدي الى تحطم الاحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة وينتج عنه الضرر في انسجة الجسم المختلفة [5] . اذ تتولد الجذور الحرة داخل الجسم عند تعريض الجسم للاشعاعات المؤينة ، كالتعرض للانفجارات النووية وحوادث المفاعلات او التعرض للاشعة السينية العلاجية او التشخيصية لوقت طويل ، او نتيجة المداومة على الحمامات الشمسية الطويلة والتعرض لاشعة الشمس ، او تتكون نتيجة تعرض الجسم لملوثات كيميائية بيئية مثل النيكوتين المتولد من التدخين او المواد الكيميائية المتطايرة من عوادم السيارات والمحركات كالرصاص ، وقد تتولد الجذور الحرة داخل الجسم نتيجة تحريك الدهون المخزونة في الجسم لاستخدامها لتوليد الطاقة كبديل عن السكريات والنشويات ، وهذا ينتج من مضاعفات الحمية القاسي ، وتنتج انواعاً كثيرة من الجذور الحرة الخطيرة من تسخين زيوت ودهون طهي الاطعمة الى درجات حرارة عالية [6] . ويهدف مقاومة التأثير الضار للجذور الحرة المتكونة في الجسم باستمرار، فان الجسم يولد او يزود بانظمة دفاعية تدعى مضادات الاكسدة وهذه المضادات ربما تنتج داخليا او تزود من مصادر خارجية [7]، وهي جزيئات تقوم باختزال الاذى التخريبي لعملية الاكسدة في الجزيئات الحيوية

[8]، لذا تشكل خطا دفاعيا ضد النشاط التخريبي للجذور الحرة من حيث توليدها او سلسلة تفاعلها [9] .

تهدف الدراسة الحالية معرفة تأثير درجات الحرارة والرطوبة والزمن التي تتعرض لها عبوات الدهن في مصانع الزيوت ، والمخازن الاستراتيجية ، ومحلات البيع بالجملة او المفرد ، والمطاعم والمطابخ ، حيث تصل الحرارة في تلك الاماكن وخصوصا في فصل الصيف الى درجات حرارة عالية نسبيا ، لذا سعت هذه الدراسة الى معرفة العوامل المؤثرة على نوعية الدهن المستخدم من خلال معرفة الظروف المثلى لخزنه (درجات الحرارة، الرطوبة ، الاضاءة والتهوية) ، ثم دراسة تأثير الدهون المتزنخة في بعض مضادات الاكسدة في مصل دم ذكور الجرذان البالغة وتشمل غير الانزيمية(الكلوتاثيون) والانزيمية(انزيم سوبر اوكسايد دسميوتيز (SOD) ) وبيروكسدة الدهن (المالوندايالديهايد). وبعد مرور (٦) اسابيع من تغذية الجرذان البالغة على الدهون المتزنخة ، تم دراسة تأثيرها على مستوى الكلوتاثيون والمالوندايالديهايد في الانسجة المختلفة (القلب والكبد والكلية).

## المواد وطرائق العمل

### نماذج الدهن المستخدم في الدراسة

استخدم في الدراسة الحالية الدهن الحيواني ، الذي تم الحصول عليه من معمل البان الموصل ، اذ قسم الدهن الى عدة عبوات وكانت سعة العبوة الواحدة (١) كغم ، وخزنت تحت ظروف مختلفة من الحرارة والرطوبة مع مراعاة توفير الاضاءة والتهوية ، اما نماذج السيطرة فقد خزنت في ظروف مثلى (-١٥) مْ.

**تقسيم النماذج:**

تم اجراء معاملات الحرارة والرطوبة على نماذج الدهن مع توفر الضوء والتهوية وكان التقسيم كالاتي:

**معاملات الدهن بدرجة حرارة (٤٠) مْ:** : قسم الدهن الى عبوتين سعة الواحدة منها (١) كغم ووضعت كل عبوة معرضة للتهوية والضوء في حمام مائي بدرجة حرارة (٤٠) مْ ولمدة ثلاثة اشهر.

**معاملات الدهن بدرجة حرارة (٥٠) مْ:** قسم الدهن الى عبوتين سعة الواحدة منها (١) كغم ووضعت كل عبوة معرضة للتهوية والضوء في حمام مائي بدرجة حرارة (٥٠) ْم ولمدة ثلاثة اشهر.

**معاملات الدهن بالرطوبة بنسبة (٤%):** قسم الدهن الى عبوتين سعة الواحدة منها (١) كغم واضيف (٤٠) سم$^3$ من الماء المقطر لكل (١) كغم من العبوة المعرضة للتهوية والضوء ولمدة ثلاثة اشهر.

**معاملات الدهن بالرطوبة بنسبة (٦%):** قسم الدهن الى عبوتين سعة الواحدة منها (١) كغم واضيف (٦٠) سم$^3$ من الماء المقطر لكل (١) كغم من العبوة المعرضة للتهوية والضوء ولمدة ثلاثة اشهر.

تم سحب عينات من كل نموذج دهن بعد كل (١٠) ايام من الخزن ولمدة (٩٠) يوما لغرض اجراء القياسات الكيميائية المختبرية عليها.

**القياسات المختبرية على نماذج الدهن:**

تم قياس قيم البيروكسيد والقيمة الحامضية لنماذج الدهن حسب الطريقة المتبعة من قبل [10] ، وتم قياس الرقم اليودي حسب طريقة هانس Hanus Method المحورة من قبل[10].

**الحيوانات المستخدمة قيد الدراسة:**

**اعداد العليقة**

تم الحصول على مكونات العليقة المركزة من كلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل ، وكانت مكونات العليقة والتركيب الكيميائي للعليقة المستخدمة في تغذية الجرذان البيض وفقا للمتطلبات التغذوية والفسلجيةالتي اقرها [11]، استعملت في هذه الدراسة ثلاثة انواع من العلائق والتي تشمل العليقة الخاصة بمجموعة السيطرة المضاف اليها الدهن المخزون بظروف مثلى (-١٥) °م والعليقة المضاف اليها الدهن المتزنخ بتأثير الحرارة والرطوبة ، اذ كانت نسبة الدهن المضاف (٤,٩٥%) اذ ان هذه النسبة كافية لاحداث التغيرات الكيموحيوية في المصل والانسجة بعد التغذية بالدهون المتزنخة .وحضرت هذه العلائق باضافة طحين الحنطة مع التقليب المستمر حتى تم التجانس. ثم ترطيب العليقة المحضرة بكميات مناسبة من الماء لاجل سهولة تشكيلها وتقطيعها على هيئة اصابع بطول (١-٢) سم وبقطر (١) سم وذلك باستخدام ماكنة فرم اللحم اليدوية ذات مصفاة خاصة ، ثم جففت العليقة بدرجة حرارة الغرفة بعيدا عن الاتربة والحشرات ، وتم اعطائها لحيوانات التجربة لمدة (٦) اسابيع [12] .

**تهيئة الحيوانات:**

استخدمت في هذه الدراسة (٧٢) من ذكور الجرذان البيض *Rattus norvegicus* بعدد (٢٤) ذكر في كل مجموعة وبعمر (٣-٤) اشهر وبوزن (٣٠٠-٣٥٠) غم وكانت الجرذان جميعها بحالة جيدة ، تم الحصول عليها من كلية الطب في جامعة الموصل . ثم نقلت الى غرفة صغيرة (٢ × ٣) م$^2$ أعدت خصيصا لتربية الحيوانات ووضعت في اقفاص بلاستيكية بيضاء اللون ذات اغطية معدنية شبكية خاصة لتربية الجرذان ، واخضعت الحيوانات طوال مدة الدراسة تحت ظروف مختبرية موحدة من حيث التهوية ، ودرجة الحرارة (٢٦ + ٢) °م والدورة الضوئية (١٤) ساعة ضوء و (١٠) ساعات ظلام (إضاءة طبيعية)، وغذيت الحيوانات بالعليقة المركزة المحضرة مسبقا لمدة شهرين قبل البدء بالتجربة. قسمت حيوانات الدراسة الى مجاميع ، تم تغذيتها على العلائق المضافة اليها الدهون المعاملة بالحرارة والرطوبة ، واستغرقت فترة تغذيتها على العليقة المعاملة (٦) اسابيع.

**المجاميع التجريبية:**

قسمت الحيوانات الى ثلاث مجاميع ووضعت في اقفاص منفصلة كالاتي:

**مجموعة السيطرة :** تضم مجموعة الجرذان التي غذيت بعليقة نموذجية مزج معها الدهن غير المعامل والمحفوظ في التبريد.

**مجموعة المعاملة الاولى (T1):** تضم مجموعة الجرذان التي غذيت بعليقة نموذجية مزج معها الدهن المتزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%).

**مجموعة المعاملة الثانية (T2):** تضم مجموعة الجرذان التي غذيت بعليقة نموذجية مزج معها الدهن المتزنخ بتأثير الحرارة بدرجة (٥٠) °م.

**جمع وحفظ العينات:**

جمعت خلال هذه الدراسة عينات الدم وتم سحب الدم من حجرة العين بمقدار (٢)سم$^3$ من الدم اسبوعيا ولمدة (٦) اسابيع من حيوانات السيطرة والمعاملات لغرض الحصول على مصل الدم لاجراء الفحوصات الكيموحيوية المختلفة ، وفي نهاية الاسبوع السادس تم قتل الحيوانات وشرحت للحصول على الاعضاء (القلب والكبدوالكلية) ، وحفظت في

المحلول الملحي الفسلجي المبرد NaCl بتركيز (٠,٩%) لغرض اجراء الفحوصات الكيموحيوية النسيجية (مستوى تركيز الكلوتاثيون والمالونداىالديهايد).

**تقدير مستوى الكلوتاثيون في مصل الدم والانسجة:**

تم تقدير مستوى الكلوتاثيون في مصل الدم باستخدام طريقة كاشف إلمان المحورة من قبل [13]. قدرمستواه في انسجة القلب والكبد والكلية باستخدام طريقة [14] .

**تقدير مستوى بيروكسدة الدهن في مصل الدم والانسجة:**

استخدمت طريقة تفاعل حامض ثايوبارباتيورك Thiobarbituric acid (TBA) ، وحسب هذه الطريقة قيس مستوى المالونداىالديهايد (MDA) في مصل الدم [15] واستخدمت الطريقة المتبعة من قبل [16] لتقديرمستواه في الانسجة.

**تقدير فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز (SOD) في مصل الدم:**

قدرت فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز (EC.1.15.1.1) باستخدام الطريقة المحورة

Modified photochemical Nitroblue Tetrazolium (NBT) Method [17].

**التحليل الاحصائي:**

حللت النتائج احصائيا مقارنة بين مجموعة السيطرة وكل من مجاميع الدراسة باستخدام اختبار (Unpaired t-test). وعدت النتائج معنوية عند مستوى ($P \le 0.05$) [18] .

**النتائج والمناقشة:**

**تحديد قياسات التزنخ في نماذج الدهن:**

يبين الجدول (١) قيمة البيروكسيد في نماذج الدهن المعرضة للتهوية والضوء والمعاملة بدرجات حرارية ونسب رطوبة مختلفة ، اذ اظهرت النتائج ارتفاعا ملحوظا في قيمة البيروكسيد لنماذج الدهن المعاملة بالحرارة والرطوبة خلال مدة الخزن والتي استمرت (٩٠) يوما ، اذ بلغت اعلى قيمة للبيروكسيد في الدهون (٧٢,٠) ، (٦٢,٠) ملي مكافئ/كغم في الدهون المعاملة بدرجة الحرارة (٥٠) ºم ، وبنسبة رطوبة (٤%) على التوالي ، اشار الباحثون [19,1] الى ان الحرارة والرطوبة يعملان كعامل منشط لاكسدة الدهون . ولوحظ تغير في لون الدهن من اللون الاصفر الغامق الى الاصفر الباهت نتيجة تعرضه للضوء وتكون البيروكسيدات ، التي تعد عوامل لقصر اللون في الدهون . اذ تعد هذه الظروف من اهم العوامل المؤثرة على سرعة الاكسدة ، بالاضافة الى عامل الزمن الذي اظهر بعد مرور (٩٠) يوما على الخزن رائحة كريهة ولاذعة [20] .

كما يظهر الجدول (١) الرقم اليودي لكل غرام من نماذج الدهن المعامل بنفس الظروف من درجة الحرارة ، والرطوبة ، واظهرت النتائج بان هناك انخفاض واضح في الرقم اليودي لنماذج الدهن المعاملة بدرجة حرارة (٥٠) ºم عن الدهن المعامل بدرجة (٤٠) ºم. مما يلاحظ ان استجابة نماذج الدهن المخزون بدرجة (٤٠) ºم للاكسدة كانت اقل من نماذج الدهن المخزون بدرجة (٥٠) ºم ، اذ تعد درجات الحرارة العالية احدى العوامل التي تسرع في عملية الاكسدة [19]. اما نماذج الدهن المعاملة بنسبة رطوبة (٤%) لوحظ فيها انخفاضا ملحوظا في الرقم اليودي اذ بلغ قيمتها (٥,٧) بعد مرور (٩٠) يوما على فترة الخزن.

يبين الجدول (١) علاقة القيمة الحامضية في نماذج الدهن المعرضة للتهوية والضوء والمعاملة بدرجات حرارية ونسب رطوبة مختلفة ، اذ اظهرت النتائج ارتفاعا في القيمة الحامضية لنماذج الدهن المعاملة بدرجات حرارة (٥٠) ºم ، اذ بلغت اعلى قيمة له (٥٤,٨) بعد مرور (٩٠) يوما من الخزن ، اما الدهن المعامل بدرجة حرارة (٤٠) ºم فقد لوحظ ارتفاعا اقل للقيمة الحامضية ومساويا (٣٧,٩) في نفس فترة الخزن ، كما يبين الجدول ايضا ارتفاعا ملحوظا في القيمة الحامضية لنماذج الدهن المعامل بنسبة رطوبة (٤%) ، اذ بلغت القيمة الحامضية له ( ٢٥,٣ ).

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان الدهون المعرضة للتهوية والضوء والمعاملة بدرجة حرارة (٥٠) ºم وبنسبة رطوبة (٤%) ارتفاعاً ملحوظا في قيمة البيروكسيد والقيمة الحامضية ، كما اظهرت انخفاضا واضحا في الرقم اليودي ، ولوحظ ظهور زيادة في سرعة التزنخ لهذه الدهون ، لذا تعد هذه الدهون متزنخة بتأثير الحرارة والرطوبة ، فاستخدمت طيلة فترة الدراسة في تغذية ذكور الجرذان البيض لمدة (٦) اسابيع.

**جدول ١ : علاقة قيمة البيروكسيد (ملي مكافئ من البيروكسيد/ كغم) والرقم اليودي والقيمة الحامضية لنماذج الدهن المعرضة للتهوية والضوء والمعاملة بدرجات حرارية ونسب رطوبة مختلفة**

| المعاملة | نماذج الدهن المعرضة لدرجة حرارة (٤٠ºم) | | | نماذج الدهن المعرضة لدرجة حرارة (٥٠ºم) | | | نماذج الدهن المعاملة بنسبة رطوبة (٤%) | | | نماذج الدهن المعاملة بنسبة رطوبة (٦%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | قيمة | الرقم | القيمة | قيمة | الرقم | القيمة | قيمة | الرقم | القيمة | قيمة | الرقم | القيمة |

| فترة الخزن (اليوم) | البيروكسيد | اليودي | الحامضية | البيروكسيد | اليودي | الحامضية | البيروكسيد | اليودي | الحامضية | البيروكسيد | اليودي | الحامضية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٠ | ١٠,٠ | ٦٣,٥ | ٢,٨ | ٢٠,٠ | ٦٣,٥ | ٢,٨ | ١١,٠ | ٦٣,٥ | ٢,٨ | ٥,٠ | ٦٣,٥ | ٢,٨ |
| ٢٠ | ١٠,٠ | ٤٣,١ | ٤,٢ | ٢٠,٠ | ٤٥,٠ | ٤,٢ | ١٥,٠ | ٤٠,٦ | ٤,٢ | ٥,٠ | ٤٠,٦ | ٤,٢ |
| ٣٠ | ٢٠,٠ | ٤٠,٥ | ٤,٢ | ٢٠,٠ | ٣٨,١ | ٤,٢ | ١٥,٠ | ٣٧,٠ | ٤,٢ | ١٠,٠ | ٤٠,٦ | ٤,٢ |
| ٤٠ | ٢١,٥ | ٣٥,٥ | ٨,٤ | ٣٠,٠ | ٣٠,٥ | ١٢,٦ | ١٥,٠ | ٣٣,٢ | ١٢,٦ | ١٥,٠ | ٣٥,٥ | ٤,٢ |
| ٥٠ | ٢٦,٠ | ٣٣,٠ | ١٦,٨ | ٥٠,١ | ٣٠,٥ | ١٦,٨ | ٢٣,٢ | ٣١,٠ | ١٤,٠ | ٢١,٥ | ٣٣,٠ | ٨,٤ |
| ٦٠ | ٣٠,٠ | ٣٠,٥ | ٢٣,٠ | ٥٦,٠ | ٣٠,٢ | ٢٥,٣ | ٣٠,٠ | ٣٠,٥ | ١٦,٨ | ٢١,٥ | ٣٠,٥ | ٨,٤ |
| ٧٠ | ٤٢,٠ | ٢٧,٥ | ٢٧,٩ | ٦١,٥ | ١٧,٧ | ٣٠,١ | ٣٣,٠ | ٣٠,٠ | ١٦,٨ | ٣٠,٠ | ٣٠,٥ | ١٢,٦ |
| ٨٠ | ٦٢,٠ | ١٨,١ | ٣٧,٠ | ٧٠,٠ | ١٣,٠ | ٥٠,٨ | ٤٦,١ | ١٢,٧ | ٢١,٠ | ٣٩,٠ | ٢٨,٠ | ٢٠,١ |
| ٩٠ | ٦٩,٠ | ٩,٥ | ٣٧,٩ | ٧٢,٠ | ٦,٣ | ٥٤,٨ | ٦٢,٠ | ٥,٧ | ٢٥,٣ | ٤٧,١ | ٢٣,١ | ٢١,٠ |

**مستوى الكلوتاثيون في مصل الدم:**

تبين النتائج في الجدول (٢) وجود انخفاض معنوي في مستوى الكلوتاثيون في مصل دم الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة مقارنة مع مجموعة السيطرة ، واظهرت مجموعة الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الرطوبة بعد مرور (٦) اسابيع من التغذية ، وجود انخفاض معنوي في مستوى الكلوتاثيون في مصل الدم بنسبة (٤٠%) ، في حين بلغت نسبة الانخفاض في الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الحرارة بعد مرور (٦) اسابيع (٣٠%) مقارنة مع مجموعة السيطرة ، ويعزى سبب انخفاض مستوى الكلوتاثيون في مصل دم الجرذان المعاملة الى مشاركة الكلوتاثيون الفعالة في منع الاكسدة ، اما من خلال الازالة المباشرة للجذور الحرة ، او عن طريق الانزيمات مثل الكلوتاثيون بيروكسديز ، اذ يلعب دورا كبيرا في المحافظة على الخلية من الاذى التأكسدي [21] .

**جدول ٢ : تأثير فترة التغذية لمجموعة السيطرة ومعاملات الدهن في مستوى الكلوتاثيون (مايكرومول /لتر ) في مصل دم ذكور الجرذان المعاملة**

| فترة التغذية (أسبوع) | السيطرة | | | T1 | | | T2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مستوى الكلوتاثيون | | | مستوى الكلوتاثيون | | | مستوى الكلوتاثيون | | |
| | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان |
| ١ | ٢٠,٥٠ ± ٠,٢٢ | ١٠٠ | – | ***١٣,٢٥ ± ٠,٣٣ | ٦٤ | ٣٦ – | *** ١٣,٣٥ ± ٠,١٥ | ٦٥ | ٣٥ – |
| ٢ | ١٩,٠٠ ± ٠,٢٢ | ١٠٠ | – | *** ١٢,٥٠ ± ٠,٢٢ | ٦٦ | ٣٤ – | *** ١٣,٠٠ ± ٠,٠٠ | ٦٨ | ٣٢ – |
| ٣ | ١٦,٥٠ ± ٠,٢٢ | ١٠٠ | – | *** ١١,٧٥ ± ٠,١١ | ٧١ | ٢٩ – | *** ١٢,٥٠ ± ٠,٢٢ | ٧٦ | ٢٤ – |
| ٤ | ١٣,٧٥ ± ٠,٥٦ | ١٠٠ | – | *** ١٠,٧٥ ٠,١١ | ٧٨ | ٢٢ – | ** ١١,٧٥ ± ٠,١١ | ٨٥ | ١٥ – |
| ٥ | ١٣,٣٥ ± ٠,١٥ | ١٠٠ | – | *** ٨,٢٥ ± ٠,١١ | ٦٢ | ٣٨ – | *** ٩,٥٠ ± ٠,٢٢ | ٧١ | ٢٩ – |
| ٦ | ١٢,٥٠ ± ٠,٢٢ | ١٠٠ | – | *** ٧,٥٠ ± ٠,٢٢ | ٦٠ | ٤٠ – | *** ٨,٧٥ ± ٠,١١ | ٧٠ | ٣٠ – |

- المعدل لستة مكررات ± الخطأ القياسي .
- T1 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%).
- T2 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الحرارة بدرجة(٥٠)°م.

* تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.05$) .

** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.01$) .

*** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.001$) .

**فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز (SOD) في مصل الدم:**

يوضح الجدول (٣) فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز في مصل دم ذكور الجرذان لمجموعة السيطرة والمعاملات ، اذ يشير الى وجود انخفاض معنوي في فعالية انزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز في مصل دم الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الرطوبة والحرارة على التوالي ، حيث بلغت اعلى نسبة انخفاض في فعالية الانزيم في الاسبوع الاول من التغذية في كلتا المجموعتين ، كانت نسبة الانخفاض (٤٦%) و (٣١%) على التوالي ، ويبين الجدول باستمرار التغذية على هذه الدهون تقلل نسبة الانخفاض في فعالية الانزيم . اذ ان التغذية على الدهون المتزنخة ادى الى خفض مستويات مضادات الاكسدة مثل الكلوتاثيون وانزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز ، ويعزى السبب في زيادة تكون الاوكسجين الفعالة وحدوث الكرب التأكسدي من خلال فقدان التوازن بين عوامل الاكسدة

ومضادات الاكسدة وبالتالي زيادة معدل استهلاك الكلوتاثيون الذي يعد من اهم مضادات الاكسدة غير الانزيمية وانزيم سوبر اوكسيد دسميوتيز للمضادات الاكسدة الانزيمية.

**جدول ٣ : تأثير فترة التغذية لمجموعة السيطرة ومعاملات الدهن في فعالية انزيم SOD ( Δ O.D ) في مصل دم ذكور الجرذان المعاملة**

| فترة التغذية (أسبوع) | السيطرة | | | T1 | | | T2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | فعالية انزيم SOD | | | فعالية انزيم SOD | | | فعالية انزيم SOD | | |
| | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان |
| ١ | ٠,١٤ ± ٠,٠٣ | ١٠٠ | – | ٠,٠٧ *** ± ٠,٠٣ | ٥٤ | ٤٦ – | ٠,٠٩ *** ± ٠,٠٨ | ٦٩ | ٣١ – |
| ٢ | ٠,١٣ ± ٠,٠٣ | ١٠٠ | – | ٠,٠٧ *** ± ٠,٠٣ | ٥٤ | ٤٦ – | ٠,١٦ * ± ٠,٠٨ | ٨٥ | ١٥ – |
| ٣ | ٠,١٤ ± ٠,٠٥ | ١٠٠ | – | ٠,٠٩ *** ± ٠,٠٣ | ٦٠ | ٤٠ – | ٠,١٣ ** ± ٠,٠٣ | ٨٠ | ٢٠ – |
| ٤ | ٠,١٥ ± ٠,٠٥ | ١٠٠ | – | ٠,١١*** ± ٠,٠٣ | ٧٣ | ٢٧ – | ٠,١٣ ± ٠,٠٨ | ٨٧ | ١٣ – |
| ٥ | ٠,١٧ ± ٠,٠٨ | ١٠٠ | – | ٠,١٤ *** ± ٠,٠٣ | ٨١ | ١٩ – | ٠,١٤ ** ± ٠,٠٥ | ٨٨ | ١٢ – |
| ٦ | ٠,١٨ ± ٠,٠٣ | ١٠٠ | – | ٠,١٥ ** ± ٠,٠٨ | ٨٨ | ١٢ – | ٠,١٦ ** ± ٠,٠٣ | ٩٤ | ٦ – |

- المعدل لستة مكررات ± الخطأ القياسي .
- T1 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%).
- T2 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الحرارة بدرجة(٥٠)°م.

* تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.05$) .

** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.01$) .

*** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.001$) .

**مستوى المالوندايالديهايد في مصل الدم:**

اذ يبين الجدول(٤) وجود ارتفاع معنوي في مستوى المالوندايالديهايد في مصل الدم لكلتا المجموعتين مقارنة مع مجموعة السيطرة ، اذ كانت اكثر نسبة زيادة في مجموعة الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بالرطوبة والحرارة في الاسبوع الاول للتغذية (٤٠%) و (٥٠%) ، واستمر الارتفاع في الاسبوع الخامس من التغذية للمجموعتين (٣٥%) و (٥٠%) على التوالي .ان التوافق بين انخفاض تركيز الكلوتاثيون وارتفاع تركيز المالوندايالديهايد في الجرذان الناضجة ناتجة من بدء عملية اكسدة الاحماض الدهنية الذي يؤدي الى زيادة انتاج بيروكسيد الهيدروجين الداخلي المنشأ ، الذي يسهم في انتاج بيروكسيدات الدهن [22]. يمتلك المالوندايالديهايد سمية عالية وفعالية تثبيطية للانزيمات المضادة للاكسدة وكذلك يعمل بوصفه بادئ للاورام [23]. ويعد زيادة نسبة المالوندايالديهايد مؤشرا لحالة الاجهاد التأكسدي بصورة غير مباشرة ولعملية بيروكسدة الدهن بصورة مباشرة [24].

**جدول ٤ : تأثير فترة التغذية لمجموعة السيطرة ومعاملات الدهن في مستوى المالوندايالديهايد (مايكرومول /لتر) في مصل دم ذكور الجرذان المعاملة**

| فترة التغذية (أسبوع) | السيطرة | | | T1 | | | T2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مستوى المالوندايالديهايد | | | مستوى المالوندايالديهايد | | | مستوى المالوندايالديهايد | | |
| | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للزيادة | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للزيادة | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للزيادة |
| ١ | ٢,٠٠ ± ٠,٠٤ | ١٠٠ | – | ٢,٨٥ *** ± ٠,٠٢ | ١٤٠ | ٤٠ + | ٣,٠٥ *** ± ٠,١١ | ١٥٠ | ٥٠ + |
| ٢ | ٢,٥٠ ± ٠,٢٢ | ١٠٠ | – | ٣,٠٥ * ± ٠,٠٦ | ١٢٠ | ٢٠ + | ٤,٢٠ *** ± ٠,٠٤ | ١٦٨ | ٦٨ + |
| ٣ | ٣,١٠ ± ٠,٠٤ | ١٠٠ | – | ٤,١٠ *** ± ٠,٠٤ | ١٣٢ | ٣٢ + | ٤,٦٠ *** ± ٠,٠٤ | ١٤٨ | ٤٨ + |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٤ | ٣,٢٠<br>± ٠,٠٤ | ١٠٠ | – | ٤,٣٥ ***<br>± ٠,٠٦ | ١٣٨ | + ٣٨ | ٤,٧٥ ***<br>± ٠,٠٢ | ١٤٧ | + ٤٧ |
| ٥ | ٣,٤٠<br>± ٠,٠٤ | ١٠٠ | – | ٤,٦٥ ***<br>± ٠,٠٢ | ١٣٥ | + ٣٥ | ٥,١٥ ***<br>± ٠,٠٨ | ١٥٠ | + ٥٠ |
| ٦ | ٤,٥٠<br>± ٠,٢٢ | ١٠٠ | – | ٥,٢٠ **<br>± ٠,٠٩ | ١١٦ | + ١٦ | ٥,٦٥ ***<br>± ٠,٠٢ | ١٢٤ | + ٢٤ |

- المعدل لستة مكررات ± الخطأ القياسي .
- T1 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%).
- T2 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الحرارة بدرجة(٥٠)°م.

* تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.05$) .

** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.01$) .

*** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.001$) .

**مستوى الكلوتاثيون في الانسجة المختلفة لذكور الجرذان المعاملة بعد مرور (٦) اسابيع:**

اظهرت نتائج الدراسة الحالية انخفاضا في مستوى الكلوتاثيون في انسجة القلب والكبد والكلية لذكور الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الرطوبة والحرارة بعد مرور (٦) اسابيع مقارنة مع مجموعة السيطرة ، يبين الجدول (٥) الى انخفاض تركيز الكلوتاثيون في انسجة القلب والكبد والكلية في الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الرطوبة اكثر مما في الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الحرارة ، اذ ان انخفاض مستوى الكلوتاثيون يعد مؤشرا على حدوث الاذى التأكسدي وقد يفسر سبب انخفاضه في الانسجة الى زيادة هدمه او قلة تصنيعه او الى زيادة تحوله الى الشكل الثنائي الكبريت GSSG [25]. و يعزى سبب انخفاض الكلوتاثيون الى فقدان الشهية الذي يؤدي بالنهاية الى انخفاض في مستوى مضادات الاكسدة الغذائية ويزيد من استهلاك الكلوتاثيون [26] . ذكر Lauterburg و Mitchell [27]، ان الكلوتاثيون يعد من مضادات الاكسدة غير الانزيمية المهمة ، اذ انه يلعب دورا مهما في التفاعلات التأكسدية والاختزالية ، وان الكبد هو المصدر الرئيسي للكلوتاثيون الموجود خارج الخلايا.

**جدول ٥ : مستوى الكلوتاثيون (نانومول /غم من النسيج الرطب) في الانسجة المختلفة (القلب، الكبد ، الكلية) لذكور الجرذان المعاملة بالدهون المتزنخة**

| الانسجة | السيطرة | | | T1 | | | T2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مستوى الكلوتاثيون | | | مستوى الكلوتاثيون | | | مستوى الكلوتاثيون | | |
| | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للنقصان |
| القلب | ٠,١٤٠<br>± ٠,٠٠٤ | ١٠٠ | – | ***٠,٠٦٦<br>± ٠,٠٠٥ | ٤٨ | ٥٢ – | ٠,١٠٤ ***<br>± ٠,٠٠٣ | ٧٤ | ٢٦ – |
| الكبد | ٠,٥١٣<br>٠,٠٠٥ | ١٠٠ | – | ٠,١٥٧ ***<br>± ٠,٠٠٥ | ٣١ | ٦٩ – | ٠,٣٣٤ ***<br>± ٠,٠٠٧ | ٦٥ | ٣٥ – |
| الكلية | ٠,٠٥٩<br>± ٠,٠٠٥ | ١٠٠ | – | ***٠,٠١٣<br>± ٠,٠٠٥ | ٤٢ | ٥٨ – | ***٠,٠١٣<br>٠,٠٠٥ | ٨٠ | ٢٠ – |

- المعدل لستة مكررات ± الخطأ القياسي .
- T1 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%).
- T2 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الحرارة بدرجة(٥٠)°م.

* تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.05$) .

** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.01$) .

*** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.001$) .

**مستوى المالونداياالديهايد في الانسجة المختلفة لذكور الجرذان المعاملة بعد مرور (٦) اسابيع:**

يوضح الجدول (٦) وجود زيادة معنوية مستوى المالونداياالديهايد في الانسجة المدروسة في الجرذان المغذاة على الدهون المتزنخة بعد مرور (٦) اسابيع مقارنة مع مجموعة السيطرة ، اذ لوحظ زيادة في مستوى

المالوندايالديهايد في القلب بنسبة (٥٣%) و (١٠١%) على التوالي، اما نسبة زيادة في نسيج الكبد (٨٩%) و (١١٣%) للمجموعتين على التوالي ، وكانت نسبة الزيادة في نسيج الكلية (١٣٦%) و (٩٢%) للمجموعتين على التوالي.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه الباحثون [29,28]، اذ وجدوا ان معاملة الجرذان بالعلف المضاف اليه الشحوم الحيوانية مع ماء الشرب المضاف اليه بيروكسيد الهيدروجين ، ادى الى زيادة مستوى المالوندايالديهايد في انسجة القلب والكبد والكلية، واشاروا الى ان هناك حالة من عدم التوازن تغلب اصناف الاوكسجين الفعالة ذات الاثر المؤكسد على قابلية الانظمة الكاسحة لهذه المؤكسدات لكن تبقى الاليات الدقيقة غير واضحة بشكل كامل.

ان هذه النتائج تشير الى وجود تحرير لجذور الاوكسجين الحرة والتي ادت الى احداث تزنخ الدهن من خلال رفع مستوى المالوندايالديهايد نتيجة لتحطم اغشية الخلايا وتحرير كميات كبيرة من الدهون الفوسفاتية فضلا عن حدوث نقص الاوكسيجن Hypoxia [30] . وان الاجهاد التأكسدي المحدث بواسطة الدهون المتزنخة لمدة (٦) اسابيع ، ادى الى تأثيرات تأكسدية هدامة ترفع من بيروكسدة الدهن في مختلف الانسجة وبالتالي استنزاف كلوتاثيون الانسجة ، اذ اوضحت نتائج الدراسة الحالية ارتفاعاً معنويا وملحوظا في مستوى المالوندايالديهايد لنسيج الكبد ، مما يشير الى ان هذه التغيرات تعكس عدم تحمل نسيج الكبد المتعرض للاذى التأكسدي ، وان التوافق ما بين انخفاض مستوى الكلوتاثيون وارتفاع مستوى المالوندايالديهايد يعكس وجود بيروكسدة الدهن في نسيج الكبد لذكور الجرذان البيض المغذاة على الدهون المتزنخة بتأثير الرطوبة والحرارة.

**جدول ٦ : مستوى المالوندايالديهايد (نانومول / غم من النسيج الرطب) في الانسجة المختلفة (القلب ، الكبد ، الكلية) لذكور الجرذان المعاملة بالدهون المتزنخة**

| الاسبوع السادس | السيطرة | | | T1 | | | T2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مستوى المالوندايالديهايد | | | مستوى المالوندايالديهايد | | | مستوى المالوندايالديهايد | | |
| الانسجة المختلفة | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للزيادة | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للزيادة | المعدل ± الخطأ القياسي | % للتركيز | % للزيادة |
| القلب | ٢١٤,٦٦ ± ١,٢٨ | ١٠٠ | – | ٣٢٩,٦٦ *** ± ٠,٥٥ | ١٥٣ | + ٥٣ | ٤٣١,٣٣ *** ± ٠,٥٥ | ٢٠١ | + ١٠١ |
| الكبد | ١٥١,٠٠ ± ٠,٧٣ | ١٠٠ | – | ٢٨٦,٠٠ *** ± ٠,٣٦ | ١٨٩ | + ٨٩ | ٣٢٣,٠٠ *** ± ١,٠٩ | ٢١٣ | + ١١٣ |
| الكلية | ١١٤,٦٦ ± ١,٥٢ | ١٠٠ | – | ٢٧١,٦٦ *** ± ٠,٥٥ | ٢٣٦ | ١٣٦ + | ٢١٩,٦٦ *** ± ٠,٥٥ | ١٩٢ | + ٩٢ |

- المعدل لستة مكررات ± الخطأ القياسي .
- T1 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الرطوبة بنسبة (٤%).
- T2 مجموعة الجرذان المغذاة بعليقة معاملة بالدهن المتزنخ بتأثير الحرارة بدرجة(٥٠)°م.

* تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.05$) .

** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.01$) .

*** تشير الى فرق معنوي عند مستوى ($P \leq 0.001$) .

اوضحت الدراسة الحالية ان لدرجات الحرارة العالية ونسبة الرطوبة وفترة الخزن دوراً كبيراً في عملية تزنخ الدهون، وأظهرت تأثير التغذية بالدهون المتزنخة على مستوى بيروكسيدة الدهن الكلوتاثيون في مصل والانسجة (كالقلب ، الكبد والكلية) ولوحظ تضرراً للكبد بشكل واضح من خلال ارتفاع مستوى بيروكسدة الدهن فيها وإنخفاض مستوى الكلوتاثيون أكثر من بقية الانسجة ثم يليه القلب والكبد. وعليه توصي الدراسة الحالية بعدم استخدام الدهون المتزنخة لانها ضارة من الناحية الغذائية والصحية.

**المصادر:**


1. B.E. Arnold. “Food processing and Nutrition. Academic Press. London, New York, San Francisco, (1978) . 83 – 86.
2. H. Kauntiz. J. Amer. Oil. Chem. Soc., (1965). 42 : 782 – 785.
3. عامر محمد علي الشبيبي ؛ عبدالعمر محمود محسن و طعمة صادق جواد. "كيمياء الالبان" ، مطابع جامعة الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة (١٩٨١).
4. B. Halliwell. Lancet (1994). 344 (10) : 721.
5. D.J. Betteridge. Metab. J. (2000). 49 (2 Suppl 1): 3 – 8.
6. B. Halliwell and J.M. Gutteridge “ Free radicals in biology and medicine ”. Clarendon press. Oxford, (1985). PP. 16, 28, 37, 100, 106, 147.
7. M. Irshad. and P.S.Chaudhuri,. *Indian J. Exp. Biol.* (2002). 40 : 1233 – 1239.

22. J. Osumi. and T. Hashimoto Biochem. Biophys. Res. Commun. (1978). 83 : 479 – 485.
23. A. Seven. ; S. Civelek. ; E. Inci. ; N. Korkut. and G. Burcak. Clin. Biochem. (1999). 32 : 369 – 373.
24. L. Piconi. ; L. Quagliaro. and A. Ceriello. Clin. Chem. Lab. Med. (2003). 41 (9) : 1144 – 1149.
25. C. Leeuwen-Burgh. and L. Ji. Glutathione and Glutathione Ethyl Ester Supplementation of mice Alter Glutathione Homeostasis during exercise. American Society for Nutritional Sciences. (١٩٩٨).
26. N. Weijle. ; T.J. Elseendoorm. and E.G. Lentjes. Eur. J. Cancer, (2004). 40(11) : 1713 – 1723.
27. B.H. Laurterburg. and J.R. Mitchell. J. Clin. Invest., (1981). 67 : 1415 – 1424.
٢٨. خالد حمادي حميد شرف و معن سمير كلو. "تأثير زيت فستق الحقل واجزائه في مستوى شحوم الدم وبيروكسدة الدهون والحالة التغذوية لذكور الجرذان البالغة المغذاة على الشحوم الحيوانية والكوليسترول والمعاملة ببيروكسدة الدهيدروجين" . المؤتمر العلمي الرابع ، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل ، العراق (٢٠٠٦). المجلد١: ١١١ – ١٢٧ .
29. K.K. Khudiar. “The role of aqueous extracts of Olive (Olea europaca) Leavs and garlic (Allium satirum) in ameliorating the effect of experimentally induced atheroslerosis”. Ph.D. Thesis, College of Veterinary medicine. University of Baghdad. (2000) Baghdad, Iraq.
30. N.F. Cheville. “Cell Pathology”. 2nd ed. Ames Iowa : Iowa state University press. (1983).
8. O. Coskun. ; A. Ocakci. ; T. Bayraktaroglu. And M. Kater. *Tohoku J. Exp. Med,* (2004). *203 (3 : 145 – 154.*
9. S. Prakash. and YK. Joshi. *Asia Prac. J. Clin Nutr.* (2004). 13 : 5110.
10. C. Paquot. " Standard method for the analysis of oils, fats and Derivatives ". (1979). 6th ed. Pergamon press. Oxford p.
11. ANRC (American Nutrient Research Council National Requireme-nts of Laboratory Animals. National Academy of Sciences No.10 ,Washington D C (1978). 7-27.
12. R.R. Deepa. ; S. Fazio. and P. Naralakshmi. Clin. Acta. (2004). 339 (1-2) : 105 – 115.
13. O.Y. Al-Zamely. ; M.S. Al- Nimer. and R.K. Al-Muslih. Nat. J. Chem., (2001). 4 : 625 – 637.
14. M.S. Moron, J.W. Depierre and B. Mennervik. Biochem. Biophys. Acta, (1979). 582 : 67 – 78.
15. R. K. Muslih. ; M.S. Al-Nimer ; and O.Y. Al-Zamely. Nat. J. Chem., (2002). 5 : 139 – 148.
16. H.S. Gilbert. ; D.D. Stump. and E.F. Roth. Analyt . Biochem., (1984). 137 : 282 – 286.
17. M.S. Brown. and Goldstein. Ann Rev. Biochem (1983). 25, 223 cited by Al-Zamely *et al.*, 2001.
18. R.G.D. Steel. and J.H. Torrie. “Principles and procedures of statistics” 2nd ed. McGraw-Hill Company, Inc., London. (1980).
19. I. Buzas. and E. Kurucz. J. Amer. Chem. Soc, (1978). 56 : 685 – 688.
٢٠. عادل جورج ساجدي وعلاء يحيى محمد علي.. "كيمياء الاغذية" . مترجم مطبعة جامعة البصرة (١٩٨٣).
21. M.A. Amer. Ann. Nut. Metab. J. (2001). 46 : 165 – 168.

# Effect of Lipid Rancidification on Some Antioxidants in Albino Males Rats

**Muna H.Jankeer , Chrow A. Khorshid**
*Department of Biology , College of Science,University of Mosul , Mosul , Iraq*
(Received 1 / 8 / 2007, Accepted 15 / 12 / 2007)

## Abstract

The present study included the recognition which lipids could be oxidized (rancidity) when exposed to different factors such as high temperature, moisture, light and air during storage, as well as studying the effect of the ingestion of rancid lipid by mammalians on the non-enzymatic antioxidant existing in the body such as glutathione (GSH) level and enzymatic antioxidant like Superoxide dismutase (SOD) in the serum and tissue, taking into consideration the study of Malondialdelyde (MDA) level which is accounted as an indicator for the process of lipids rancidity in the serum and tissues.

The first axis of the study included the exposure of animal lipids to various conditions as to temperature at (40)°C and (50)°C,moisture at a rate of (4%) and (6%) separately, as well as the other factors time, aeration and light. the effect of these conditions have been studied on the speed of lipids rancidity using a storage period of a (90) days as a model , through which chemical measurements of the peroxide values, iodine number and the acidic value have been performed every (10) days for the stored lipids. An increase in the speed of lipids rancidity stored at (50)°C more than those stored at (40)°C was noted and an increase was also noted in samples at a moisture rate of (4%) more than those stored at (6%).

The second axis of the study included the preparation of typical forages for adult male rat. Which were divided into three groups; the first group has been fed with a forage containing an unprocessed lipids (the control); whereas the second group has been fed with a forage containing a rancid lipid which was stored at moisture rate of (4%). The third group had been fed with a forage containing a rancid lipid which was stored at (50) °C. Feeding program was continued for (6) weeks.

The third axis of the study includes determination of some of the antioxidants in the serum. The results showed a significant decrease in glutathione level and the level of superoxide dismutase and a significant decrease in malondialdelyde level in serum. The result of test on tissues showed a significant decrease in glutathione level accompanied with a significant increase in malondialdelyde level in the tissues of the heart, liver and kidney that fed on lipid rancid compared with the control group