تأثير التغذية بالفطر المحاري (*Pleurotus ostreatus*) على نسبة سكر الدم والكوليسترول والدهون ووظائف الكبد في الفئران البيض

أ.م.د. رياض شمخي علي

أ.د. مجيد متعب ديوان

حسين عبد الزهرة خلف

كلية الزراعة / جامعة الكوفة

كلية الزراعة / جامعة الكوفة

كلية الزراعة / جامعة الكوفة

abdulzahra80@gmail.com

الملخص

هدفت الدراسة للسيطرة على مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية و اللابوبروتينات وانزيمات الكبد لفئران التجارب المصابة بارتفاع مستوى الدهن وتضمنت الدراسة استعمال الكتلة الحيوية بثلاث مستويات مضافة الى العليقة والراشح الفطري بثلاث مستويات ايضا مضاف الى ماء الشرب وقد وجد ان اضافة راشح الفطر المحاري الى ماء الشرب و اضافة الكتلة الحيوية الى العليقة الغنية بالدهن أدت الى خفض مستوى السكر والتقليل من الزيادة الوزنية النهائية لفئران التجارب وبفروقات معنوية مقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة المصابة غير المعالجة, كما وجد أن اضافة الكتلة الحيوية الى العليقة وراشح الفطر الى ماء الشرب خفضت من مستويات سكر الكلوكوز و انزيمات الكبد GOT و GPT وبشكل معنوي مقارنة بمستوياتها في المعاملة الغنية بالدهن (السيطرة الموجبة) , وكما قللت من مستويات الدهون الثلاثية والدهون السيئة LDL و VLDL و الكوليستيرول ورفعت من قيم الدهون الجيدة HDL. وحافظت على الاعداد الكلية لخلايا الدم البيضاء WBC و على تركيز الهيموغلوبين Hb وحجم مضغوط الخلايا (PCV) ضمن الحدود الطبيعية .

كلمات مفتاحية: الفطر المحاري, السكري, الكتلة الحيوية, راشح الفطر

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

THE EFFECT OF FEEDING BY OYSTER MUSHROOM (*Pleurotus ostreatus*) ON BLOOD SUGAR , CHOLESTROL, AND LIPID LEVELS AND FUNCTIONS OF LIVER IN ALBINO MICE

Hussein A. Khalaf

Prof. Dr Majeed M. Dewan

Asst. Prof. Dr Riyadh S.

Ali

The objective of this study was to control the cholesterol, triglycerides , lipoproteins and liver enzymes levels for infected albino mice with high fat level. Biomass in three levels added to the diet and the filtrate (Secondary metabolites) of fungal also added to the drinking water in three levels were used in this study. The addition of fungal biomass to the diet and fungal filtrate to the drinking water reduced the levels of glucose and the final weight gain of the experimental mice compared to the infected untreated (positive control). The addition of fungal biomass to the diet and fungal filtrate to the drinking water reduced the levels of glucose ,liver enzymes, GOT and GPT compared to their levels in the (positive control). Both treatments also reduced the levels of triglycerides, LDL, VLDL and cholesterol, but at the same time resulted in higher HDL values. Moreover, these two treatments maintained the total numbers of white blood cells, hemoglobin and the volume of packed cells (PCV) within normal limits.

Keyword: *Pleurotus ostreatus* ,BIOMASS, FILTRATE,DIABETIC

المقدمة

لقد تطور علم التغذية البشرية تطوراً كبيراً وسريعاً إذ إن الأمور الجديدة المستحدثة في التغذية ، هي دراسة تأثير بعض المواد الموجودة بشكل طبيعي في الغذاء لما لها من فوائد فسلجية تحد أو تخفض من مخاطر الإصابة بالأمراض المزمنة والمتمثلة بارتفاع سكر الدم والكولسترول وهشاشة العظام و السرطان ، وهذه الاغذية اطلق على تسميتها بالأغذية العلاجية (Dietetics food) أو الاغذية الوظيفية (Functional Foods) (1) وقد أشار (2) و (3) أن بعض الاغذية والتي تمثل حاجة لا بد منها لأمداد جسم الانسان بالعناصر اللازمة للنمو والبناء وتعويض الخلايا وانسجة واعضاء الجسم وتحرير الطاقة وكذلك لفوائدها الصحية مثل تقوية المناعة وتحسين عمليات الهضم والوقاية من الأمراض ومعالجتها. كما تعتبر الدهون من مسببات السمنة التي اصبح خطرهما متنامياً ليس في الدول الغربية فحسب بل في اغلب دول العالم والتي لا يمكن السيطرة عليها الا من خلال النظم الغذائية المنخفضة السعرات الحرارية التي لها مردود ايجابي على صحة المستهلك (4).

ان تنمية الفطر المشروم من المشاريع الواعدة اذ تتم الاستفادة منه في إنتاج غذاء جيد للإنسان ذو قيمة غذائية مرتفعة (5). تمتاز الأنواع العائدة لجنس الفطر المحاري بقابلية عالية في النمو على أوساط زرعية مختلفة والإنتاج بطروف بيئية مختلفة (6). كذلك له اثر متميز في تخفيض الكولسترول في مصل الدم ، فضلاً على اثره الواضح كمضاد للأورام السرطانية وفي تحفيز المناعة الخلوية (7).

فهو ينفرد بقيمته الغذائية العالية لكونه غني بالبروتين الذي يشكل 20 - 40 % من الوزن الجاف للفطر (8). وفي الوقت الحاضر يحتل الفطر المحاري المرتبة الثانية بعد الفطر الزراعي الأبيض *Agaricus bisporus* ونسبة 25 % من الإنتاج العالمي من الفطريات الغذائية (9)

ان هذا الفطر من الفطريات الرمية الاجبارية التغذية وبعد هذا الفطر احد الفطريات اللحمية التي

توضع ضمن عائلة Pleurotaceae العائدة لرتبة Agaricales التابعة لصنف الفطريات البازيدية Basidiomycetes من قسم الفطريات الحقيقية Eumycota العائدة لمملكة الفطريات Mycetae (10)

المواد وطرائق العمل

1- تم الحصول على عزلة نقية من الفطر المحاري (*Pleurotus ostreatus*) من أ.د. مجيد متعب ديوان , مختبر الفطريات في قسم وقاية النبات - كلية الزراعة ، جامعة الكوفة وتم اكنثار العزلة على الوسط الغذائي Potato Sucrose Agar (P.S.A)

2- الأوساط الغذائية المستعملة في تنمية وحفظ الفطر المحاري هي وسط البطاطا سكرورز أكار (P.S.A.) حضر الوسط بأخذ 200 غم من درنات البطاطا المقطعة إلى قطع صغيرة وغليت بالماء المقطر بحجم 500 مل لمدة 20-30 دقيقة في دورق زجاجي وبعد انتهاء مدة الغليان رشحت البطاطا في دورق زجاجي بقطعة من القماش الشاش , أذيب 20 غم من السكرورز و 17 غم من الأكار في 500 مل أخرى من الماء المقطر ثم أضيف إليها راشح البطاطا وأكمل الحجم إلى لتر. وزع الوسط في دوارق زجاجية حسب استعمالها وسدت فوهاتنا بسدادات قطنية وعقمت بجهاز المؤصدة بدرجة حرارة 121 °م وضغط 15 باوند/إنج² لمدة 20 دقيقة وبعد انتهاء مدة التعقيم تركت الدوارق لتبرد ثم وضعت في الثلاجة لحين الاستعمال، حيث استعمل هذا الوسط لتنمية الفطر وإكثاره . أما وسط البطاطا سكرورز السائل Potato Sucrose Broth (P.S.B.) فقد حضر الوسط بالطريقة أعلاه بدون إضافة أكار وفي دوارق سعة 2 لتر. استعمل هذا الوسط لتنمية الفطر والحصول على كتلته الحيوية و رواشحه ..

3- استعمل في هذه الدراسة 40 حيواناً من ذكور الفئران BALB/ C من نوع Albino بيضاء اللون ، تم الحصول عليها من المركز الوطني للبحوث والرقابة الدوائية / بغداد . وكان عمر الفئران المستخدمة في التجربة حوالي 8 أسابيع وبوزن 27 ± 2 غم وتم دراسة تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطر للفطر المحاري (*Pleurotus ostreatus*)

المجموعة الثانية : مجموعة السيطرة الموجبة (مصابة بارتفاع مستوى الدهون) غذيت على العليقة القياسية موضحة في الجدول (1) مدة 28 يوماً بعد مدة التكيف.

ثلاث مجاميع مصابة : غذيت على العليقة القياسية مدة 28 يوماً بعد مدة التكيف مضاف إليها الكتلة الحيوية للفطر المحاري بنسبة 10 و 20 و 30 % للمجموعة الأولى والثانية و الثالثة.

ثلاث مجاميع مصابة : غذيت على العليقة القياسية مع اضافة راشح الفطر المحاري الى ماء الشرب بنسبة 10 و 20 و 30 % للمجموعة الأولى والثانية و الثالثة لمدة 28 يوماً بعد مدة التكيف.

على مستوى السكر ومستويات الدهون الثلاثية و الكولسترول واللايبوبروتينات (HDL, LDL, VLDL) وعدد كريات الدم البيضاء الكلي (WBC) وتركيز الهيموغلوبين (Hb) وحجم مضغوط الخلايا (PCV) وتركيز أنزيمات الكبد GOT و GPT . وضعت الحيوانات في ظروف مسيطر عليها من ناحية التهوية ودرجات الحرارة التي تتراوح بحدود $25 \pm 2^\circ \text{C}$ ، أما الاضاءة فكانت 12 ساعة ظلام و 12 ساعة ضوء. وزعت حيوانات التجربة عشوائياً على ثمانية مجاميع ، وبواقع 5 فئران لكل مجموعة وضعت في اقفاص تربية خاصة. غذيت جميع المعاملات على عليقة قياسية موضحة في الجدول (1) مدة سبعة أيام ثم بعدها تم تغذيتها كالاتي :

المجموعة الاولى : مجموعة السيطرة السالبة (غير مصابة بارتفاع مستوى الدهون) غذيت على العليقة القياسية موضحة في الجدول (1) من دون اضافة الكوليسترول والدهن الحر مدة 28 يوماً بعد مدة التكيف

جدول (1) مكونات ونسب العليقة القياسية المستعملة في تغذية الفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهن (غم / 100غم)

Table (1) Components and percentages of the standard diet used in feeding mice infected with high level of fat (g / 100 g)

المكونات (غم / 100غم)										المعاملات
دهن حر	كولسترول نقي	نشأ الذرة	كولين	خليط المعادن	خليط الفيتامينات	الياف سليولوزية	سكروز	زيت الذرة	كازين	
0	0	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	السيطرة السالبة
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	السيطرة الموجبة
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	100 200 300 غم من الفطر / كغم عليقة
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	100 200 300 مل راشح الفطر / لتر
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	
6.5	2	60.5	0	3.5	1	5	10	10	10	

لحين الاستخدام وذلك للمحافظة على مكوناته ومنع التلوث بالبكتريا والفطريات.

التحليلات الكيموحيوية

Biochemical Analysis

قياس مستوى الكلوكوز في مصل الدم

Estimation of Glucose Level in Serum

أُتبعَت طريقة (11) المطورة من قبل شركة Standard الفرنسية وحسب تعليمات الشركة المجهزة

تم حساب تركيز الكلوكوز في 100 مليلتر من مصل الدم على وفق المعادلة الآتية :

جمع العينات

في نهاية التجربة منعت الفئران من الطعام (Fasting) لمدة تقارب 8 ساعات ثم خدرت بواسطة الزايلازين (Xylazine) والكيثامين (Ketamine) بنسبة 1:1 وفتح التجويف البطني من أسفل البطن وحتى البلعوم . و تم سحب الدم من القلب باستخدام Syringe حجم 1 مل و وضع في انابيب حاوية على مادة مانعة للتخثر (Potassium-EDTA) وقسمت على جزئين استعمل الأول لتحديد الصفات الخلوية للدم الطازج واخضع القسم الثاني لعملية طرد مركزي بوساطة جهاز الطرد المركزي (centrifuge) بسرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة لفصل بلازما الدم وحفظت العينات في المجمدة (deep freeze)

قراءة امتصاصية النموذج

تركيز الكلوكوز = $\frac{(100)X}{\text{قراءة امتصاصية المحلول القياسي}}$ تركيز المحلول القياسي (ملغم / 100مل).

قراءة امتصاصية المحلول القياسي

تقدير فعالية انزيم (GOT) وانزيم (GPT)

Determination Of Glutamate Oxaloacetate Transaminase (GOT) and Glutamate Pyruvate Transaminase (GPT) activity.

أُتبعَت الطريقة اللونية المستخدمة من قبل (12) (المطورة من قبل شركة AGAPPE السويسرية) وحسب تعليمات الشركة المجهزة.

تم حساب فعالية الانزيمين مقدره بالوحدة العالمية / لتر (U / L) اعتماداً على القانون التالي:
الفعالية لأنزيم GPT (وحدة / لتر) = معدل الأمتصاصية / عدد الدقائق $\times 1745$
الفعالية لأنزيم GOT (وحدة / لتر) = معدل الأمتصاصية / عدد الدقائق $\times 1745$

Biomerieux الفرنسية وحسب تعليمات الشركة المجهزة.

تم حساب تركيز الكولسترول الكلي في 100مليتر من مصل الدم على وفق العلاقة الآتية :

قياس مستوى الكولسترول الكلي في مصل

Estimation of total cholesterol Level in Serum

أُتبعَت طريقة التحلل الإنزيمي للكولسترول حسب طريقة (13) (المطورة من قبل شركة قراءة امتصاصية النموذج

تركيز الكولسترول = $\frac{(200)X}{\text{قراءة امتصاصية المحلول القياسي}}$ تركيز المحلول القياسي (ملغم / 100مل).

قراءة امتصاصية المحلول القياسي

تم حساب تركيز الكليسيريدات الثلاثية في (100) مليتر من مصل الدم على وفق العلاقة الآتية :

قياس مستوى الكليسيريدات الثلاثية في مصل

Estimation of Triglyceride's Level in Serum

أُتبعَت طريقة التحلل الإنزيمي للكولسترول حسب طريقة (13) (المطورة من قبل شركة CTM البريطانية وحسب تعليمات الشركة المجهزة.

قراءة أمتصاصية النموذج

تركيز الكليسيريدات الثلاثية = $\frac{(200) X}{\text{قراءة أمتصاصية المحلول القياسي}}$ تركيز المحلول القياسي (ملغم / 100مل).

قراءة أمتصاصية المحلول القياسي

قياس مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة في

Estimation of HDL Level in Serum

أُتبعَت طريقة التحلل الإنزيمي (High Density Lipoproteine Cholesterol) حسب طريقة

(14) (المطورة من قبل شركة Randox البريطانية وحسب تعليمات الشركة المجهزة. تم حساب تركيز HDL في 100مليتر من مصل الدم على وفق العلاقة الآتية :

قراءة أمتصاصية النموذج

تركيز HDL = $\frac{(50)X}{\text{قراءة امتصاصية المحلول القياسي}}$ تركيز المحلول القياسي (ملغم / 100مل) (2).

قراءة امتصاصية المحلول القياسي

قياس مستوى البروتينات الدهنية واطنة الكثافة (LDL) وواطنة الكثافة جداً (VLDL) في مصل الدم

تم قياس مستوى كل من LDL و VLDL عن طريق معادلة Fried الرياضية (15) وكما يلي :

$$[LDL_Cholestrol] = [Total - Cholestrol] - [HDL- Cholestrol] + [Triglyceride / 5]$$

$$[Triglyceride / 5] = [VLDL- Cholestrol] .$$

سيانيد البوتاسيوم ليكون سيانوثيومكولوبين الذي يمتص عند الطول الموجي 540 نانوميتر .
تقدير نسبة حجم مضغوط الخلايا

تم قياس حجم الخلايا المرصوفة بسحب عينة الدم في الأنابيب الشعرية Microhematocrite (Capillary) ووضعت الأنابيب في جهاز الطرد المركزي الدقيق Microhematocrite (Centrifuge) بسرعة 2000 دورة/ دقيقة ولمدة 10 دقائق، تم قياس حجم الخلايا المرصوفة في الأنابيب الشعرية باستخدام قارئ الراسب الدموي (Haematocrite Reader) (18)

التحليل الإحصائي

حللت بيانات هذه الدراسة على وفق للتصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design) لمعرفة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال (P<0.05) (19)

ارتفاع الوزن النهائي لأفراد مجموعة الفئران المغذاة على عليقة مرتفعة المحتوى الدهني، بينما كان معدل الزيادة اليومية والزيادة النهائية في معاملات اضافة الكتلة الحيوية الى العليقة الغنية بالدهن والراشح الفطري الى ماء الشرب منخفض وهذا الانخفاض معنوي (P<0.05) مقارنة بمجموعة السيطرة الموجبة (المصابة).

إن تفسير الانخفاض الحاصل في الوزن بين مجاميع الفئران التي غذيت على عليقة قياسية غنية بالدهن قد يعود الى وجود الألياف التي تؤدي الى الشعور بالشبع مما يقلل من كمية الغذاء المتناول ويؤخر الشعور بالجوع ومن ثم تقل كمية الطاقة المزودة للجسم، وينجم عن ذلك نقصان في الوزن (21)

التحليلات الخلوية للدم

تقدير العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء

قدرت الاعداد الكلية لخلايا الدم البيضاء بحسب الطريقة التي ذكرها (16) وذلك بمزج 0.02 مل من الدم مع 0.38 مل من مخفف خلايا الدم البيضاء في انبوبة اختبار وتركت مدة 5 دقائق بدرجة حرارة الغرفة ثم وضعت قطرة منه على شريحة Neubauer وتركت لمدة 3 دقائق لتركد وحسبت اعداد الخلايا لأربعة مربعات كبيرة (يحي كل مربع كبير على 16 مربع ثانوي صغير) باستعمال المعادلة الآتية :

العدد الكلي (خلية / مل دم) = (عدد الخلايا

المحسوبة / 4) × 10 × 20 × 10

تقدير تركيز الهيموغلوبين

تم تقدير قياس الهيموغلوبين بالاعتماد على طريقة (17) اذ يتأكسد الهيموغلوبين الى الميثوكلوبين بوجود سيانيد البوتاسيوم الحديدي القاعدي، ثم يتحد بعد ذلك مع الميثوكلوبين مع النتائج والمناقشة

تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر

المحاري (*P. ostreatus*) على معدل أوزان

الفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهن .

يلاحظ من الجدول (2) تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري في الزيادة الوزنية النهائية ومعدل الزيادة اليومية بين مجاميع فئران التجارب المصابة بارتفاع مستوى الدهن بعد 28 يوماً. سجلت أعلى زيادة في الوزن من قبل مجموعة فئران السيطرة الموجبة (المصابة) التي غذيت على عليقة قياسية غنية بالدهن فقط، اذا بلغ معدل الزيادة اليومية 0.231 غم / يوم والزيادة الوزنية النهائية 6.49 غم بعد مرور 28 يوماً من التجربة، وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته (20) الذي اشار الى

جدول (2) تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر المحاري (*P.ostreatus*) على معدل أوزان الفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهون .

Table (2) Effect of biomass and fungal filtration of *P.ostreatus* on the mean weight of mice infected with high fat level

معدل الزيادة أو النقصان (غم)		معدل الوزن (غم)		المعاملات	
بعد 28 يوم	اليومية	النهائي	الابتدائي		
3.51 b	0.125 b	31.20 ab	27.69 a	السيطرة السالبة	
6.49 a	0.0231 a	34.71 a	28.22 a	السيطرة الموجبة	
1.83 b	0.065 b	29.97 b	28.14 a	100	مل راشح الفطر / لتر
1.76 b	0.062 b	30.15 b	28.39 a	200	
2.05 b	0.078 b	30.39 ab	28.34 a	300	
1.97 b	0.070 b	30.52 ab	28.55 a	100	غم من الفطر / كغم عليقة
2.68 b	0.095 b	30.78 ab	28.10 a	200	
2.07 b	0.073 b	31 ab	28.93 a	300	

المعدل لخمس فئران.

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال (P<0.05).

تأثير اضافة الكتلة الحيوية للفطر *P. ostreatus* الى العليقة وراشحه الى ماء الشرب في نتائج صفات الدم

بمقدار 200 غم/كغم الى العليقة القياسية الغنية بالدهن فقد سجلت أدنى مستوى للسكر بين مجاميع الفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهون حيث بلغت 69.7 ملغم/100مل , وهذا الانخفاض معنوي (P<0.05) مقارنة بمعاملة السيطرة الموجبة (المصابة) وبقية المعاملات .

وهذا يتفق مع ما وجدته (22) الذي لاحظ زيادة قدرة افراد المجموعة المغذاة على بروتينات الشرش في تصريف سكر الدم , وعزا السبب الى زيادة حساسية الخلايا لهورمون الانسولين مما يقود الى زيادة ايداع سكر الكلوكوز في انسجة الجسم وتقليل مستواه في الدم

كما تتفق ايضا مع ما وجدته (23) الذي اشار الى ان تغذية الفئران على عليقة مدعمة ببروتينات الشرش خفض مستوى سكر الدم مقارنة بتلك المغذاة على عليقة مرتفعة المحتوى الدهني .

تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر المحاري (*P. ostreatus*) على مستوى الكلوكوز وأنزيمات GOT و GPT للفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهون .

يوضح الجدول (3) الى وجود فروقات معنوية بين بعض المعاملات حيث سجلت اعلى معاملة في مستوى السكر بين مجاميع الفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهون بعد مرور 28 يوما هي معاملة السيطرة الموجبة (المصابة) المغذاه على عليقة غنية بالدهن إذ بلغت 133.3 ملغم/100مل دم , مقارنة بمجموعة السيطرة السالبة (غير المصابة) التي غذيت على عليقة قياسية حيث بلغت نسبة السكر في الدم 62.7 ملغم / 100مل أما معاملة اضافة الكتلة الحيوية للفطر المحاري

40.33 وحدة / لتر في مجموعة السيطرة السالبة (غير المصابة) المغذاة على عليقة قياسية وهو الأقل وبشكل معنوي مقارنة بتركيزه في مجموعة السيطرة الموجبة (المصابة) ، كما ان بقية المعاملات سجلت انخفاضاً معنوياً في مستوى GOT و GPT مقارنة بمعاملة السيطرة الموجبة (المصابة).

كما ان الجدول (3) يبين تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر المحاري على أنزيمات GOT و GPT للفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهن أذ سجل أعلى تركيز لمستوى GOT و GPT في المصل في مجموعة السيطرة الموجبة (المصابة) غير المعالجة حيث بلغ 57.67 و 64.43 وحدة / لتر ، بينما بلغ تركيزه 47.67 و

دول (3) تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر المحاري على مستوى الكلوكوز وأنزيمات GOT و GPT للفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهن بعد مرور 28 يوماً.

Table (3) Effect of biomass and the fungal filtration of the fungus at the level of glucose and GOT and GPT enzymes for rats infected with high level of fat after 28 days

(GPT U/L)	(GOT U/L)	الكلوكوز (mg/dl)	المعاملات
47.67 b	40.33 cd	62.7 c	السيطرة السالبة
64.43 a	57.67 a	133.3 a	السيطرة الموجبة
48.00 b	42.00 cd	116 b	100
50.00 b	45.00 bc	119.3 ab	200
52.67 ab	49.00 b	125 ab	300
50.00 b	29.33 e	69.7 c	100
54.00 ab	31.33 e	131.3 a	200
60.67 ab	35.33 de	129.7 ab	300

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال (P<0.05).

HDL في مجموعة الفئران المغذاة على عليقة مرتفعة الدهن.

أما معاملات إضافة الكتلة الحيوية للفطر المحاري فأظهرت فروقات معنوية عن معاملة السيطرة الموجبة، وهذا يتفق مع ما وجدته (24) اللذان أشارا الى حدوث انخفاض معنوي في معدل الكوليستيرول في معاملة الجرذان المختبرية المغذاة على عليقة مدعمة بمركبات بروتينات الشرس مقارنة بمعاملة السيطرة . أما معاملات إضافة الراشح الفطري للفطر المحاري الى ماء

تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر المحاري على مستويات الكوليستيرول و الدهون الثلاثية و HDL و LDL و VLDL لفئران التجارب المصابة بارتفاع مستوى الدهن .

يوضح الجدول (4) ارتفاع قيمة الكوليستيرول لأفراد المعاملة الموجبة حيث بلغ 173.7 ملغم/100مل بسبب ارتفاع محتوى العليقة الدهني مقارنة بقيمته للمعاملة السالبة والتي كانت 115 ملغم/100مل وهذا يتفق مع ما وجدته (20) الذي اشار الى ارتفاع نسب كل من الكوليستيرول الكلي و LDL و VLDL والكليسيريدات الثلاثية وانخفاض

الموجبة (المصابة) حيث كان أعلى تركيز لمستوى VLDL هو 78.3 ملغم/100 مل, ومعاملة السيطرة السالبة (غير المصابة) كان 44.7 ملغم/100 مل, بينما نسب VLDL في معاملات اضافة الكتلة الحيوية الى العليقة بالمستويات 100 و 200 و 300 غم / كغم كانت 48.1 و 58.1 و 54.7 ملغم/100 مل, في حين ان نسب VLDL في معاملات اضافة راشح الفطر الى ماء الشرب بالمستويات 100 و 200 و 300 مل / لتر كان 67.4 و 66.3 و 66.3 ملغم/100 مل على التوالي.

ان الانخفاض المشار اليه في النتائج كان معنوياً مقارنة بمجموعة السيطرة الموجبة (المصابة). وهذا يتفق مع ما وجدته (26) الذي اشار الى حدوث انخفاض معنوي في مستوى الكليسيريدات الثلاثية و VLDL عند استعمال الانبولين في تغذية الجرذان ان ارتفاع الكولستيرول و LDL و VLDL والكليسيريدات الثلاثية في مجاميع الفئران المغذاة على عليقة غنية بالدهن (السيطرة الموجبة) هو المسؤول المباشر عن حدوث السمّة لأفراد هذه المعاملة والاضطرابات الاخرى المرتبطة بالدهن (27) ومن هنا يتضح اهمية الكتلة الحيوية والراشح الفطري المستعمل في منع فرط زيادة الوزن والمحافظة على مستويات الدهون والكولستيرول الكلي ضمن الحدود الطبيعية وزيادة نسبة اللايبوبروتين الجيد HDL وخفض مستويات اللايبوبروتينات الضارة LDL و VLDL.

الشرب قد انخفض فيها مستوى الكولستيرول في مصل الدم معنوياً مقارنة بمعاملة السيطرة الموجبة (المصابة) , وهذا يتفق مع ما وجدته (25) عند استعمال راشح الفطر بمقدار 100 مل/لتر ماء شرب قد اعطى ادنى مستوى من الكولستيرول.

يلاحظ من النتائج الى عدم جود فروقات معنوية في معدل الكليسيريدات الثلاثية بين جميع المعاملات ومعاملة السيطرة الموجبة, أما مستوى HDL , فيلاحظ من النتائج وجود فروقات معنوية في قيم HDL بين معاملة السيطرة السالبة (غير المصابة) المغذاة على عليقة قياسية حيث كان أعلى تركيز لمستوى HDL هو 51.62 ملغم/100 مل, ومعاملة السيطرة الموجبة (المصابة) أذ كان 42 ملغم/100 مل,

أما بالنسبة لقيم LDL , فيلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية في قيم LDL بين معاملة السيطرة الموجبة (المصابة) حيث بلغ أعلى تركيز لمستوى LDL 67.9 ملغم/100 مل, ومعاملة السيطرة السالبة (غير المصابة) أذ بلغ 59.8 ملغم/100 مل, . تشير النتائج الى وجود فروقات معنوية في قيم LDL بين معاملة السيطرة الموجبة ومعاملات اضافة الكتلة الحيوية والراشح الفطري وهذا يعد مؤشراً جيداً لفعل هذه المضافات إذ يعد LDL من الدهون السيئة في الدم إذ ان ارتفاعها يشكل خطراً على الصحة.

كما يلاحظ من الجدول المذكور وجود فروقات معنوية في قيم VLDL بين معاملة السيطرة

جدول (4) تأثير الكتلة الحيوية والراشح الفطري للفطر المحاري على مستوى الدهون والكوليسترول في مصل فئران التجارب المصابة بارتفاع مستوى الدهن بعد مرور 28 يوماً من التجربة.

Table (4) Effect of biomass and fungal filtration of oyster fungus at the level of fat and cholesterol in serum mice infected with high fat level after 28 days of the experiment

VLDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	الكليسيريدات الثلاثية (mg/dl)	الكوليسترول (mg/dl)	المعاملات	
44.71 b	59.80 abc	51.62 a	188 c	115 c	السيطرة السالبة	
78.33 a	67.92 a	42 c	206.3 bc	173.7 a	السيطرة الموجبة	
67.38 ab	51 bcd	45.25 abc	335 a	168.3 a	100	ماء / لتر / ملى راشح الفطر
66.35 ab	47.91 bcd	44.33 bc	332 ab	154 ab	200	
66.30 ab	43.39 d	43.02 bc	328.7 ab	130.3 bc	300	
48.11 b	61.67 ab	46.46 abc	236.7 abc	158.7 ab	100	عليقة / كغم / غم من الكتلة الحيوية
58.09 ab	50.04 bcd	47.34 abc	266.3 abc	154 ab	200	
54.70 ab	44.50 cd	49.16 ab	306.7 abc	147 ab	300	

. القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل لا تختلف معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ($P < 0.05$).

نتائج الصفات الخلوية لدم الفئران المصابة بارتفاع مستوى الدهن والمعالجة بإضافة الكتلة الحيوية إلى الغذاء وراشح الفطر إلى ماء الشرب.

حجم خلايا الدم المرصوصة (PCV):

بينت نتائج التحليل الإحصائي للصفات الفسلجية لدم فئران التجارب المصابة بارتفاع مستوى الدهن بعد 28 يوم من التجربة عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين متوسطات قيم حجم كريات الدم المرصوصة (PCV) لمعاملة السيطرة الموجبة والسيطرة السالبة ومعاملات الفطر المحاري المستخدم فيها ككتلة أو راشح إلى العليقة القياسية أو ماء الشرب.

وهي جميعًا تعد ضمن الحدود الطبيعية لعدد كريات الدم المرصوصة وهذا دليل على السلامة التغذوية، حيث بلغت النسبة المئوية لكريات الدم المرصوصة (PCV) في معاملي السيطرة الموجبة والسالبة 35 و 35.7% على التوالي، بينما نسب PCV في معاملات إضافة الكتلة الحيوية إلى

العليقة بالمستويات 100 و 200 و 300 غم / كغم كانت 33.7 و 35 و 33.7%، في حين أن نسب PCV في معاملات إضافة راشح الفطر إلى ماء الشرب بالمستويات 100 و 200 و 300 مل / لتر كانت 32 و 30 و 34.3% على التوالي.

تركيز هيموغلوبين الدم (Hb)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمستوى هيموغلوبين الدم (غم/100مل) عند فئران التجارب المصابة بارتفاع مستوى الدهن بعد مرور 28 يوم من التجربة تفوق معنويًا لمستوى هيموغلوبين الدم لمعاملة إضافة الكتلة الحيوية للفطر بمقدار 100 غم/ كغم عليقة التي بلغت 11.80 غم/100 مل، تلتها بقية المعاملات، بينما سجلت معاملة إضافة راشح

8.6 × 10³ / مل تلتها معاملة السيطرة الموجبة والسالبة حيث بلغا 7.9 و 7.9 × 10³ / مل . أمامعاملات اضافة الكتلة الحيوية الى العليقة بالمستويات 100 و 200 و 300 غم / كغم فقد بلغت 6.1 و 6 و 6.4 × 10³ / مل , ثم جاءت بعدها معاملتي اضافة راشح الفطر *P. ostreatus* بمقدار 200 و 300 مل/لتر ماء شرب حيث بلغا 5.7 و 7.7 × 10³ / مل .

الفطر بمستوى 200 مل / لتر ماء شرب أدنى مستوى لهيموغلوبين الدم حيث بلغ 9.33 % .

عدد خلايا الدم البيض WBC

تشير النتائج الموضحة في الجدول (5) الى عدم وجود فروقات معنوية لجميع المعاملات في عدد كريات الدم البيض إذ بلغت أعداد كريات الدم البيضاء عند اضافة راشح الفطر *P. ostreatus* بمقدار 100 مل/لتر ماء الشرب

الجدول (5) تأثير اضافة الكتلة الحيوية للفطر *P. ostreatus* الى العليقة وراشحه الى ماء الشرب في نسبة الخلايا المضغوطة (%) وعدد خلايا الدم البيض (10³/مل) و تركيز هيموغلوبين الدم (غم/100 مل)

Table (5) Effect of the addition of the biomass of *P. ostreatus* to the diet and its filtration to drinking water in the percentage of compressed cells (%), number of white blood cells (10³ / ml) and hemoglobin concentration (g / 100 ml)

المعاملات	(Hb) (غم لكل 100 مل دم)	% (PCV)	WBC (10 ³ /مل)
السيطرة السالبة	11.23 ab	35.0 a	7.9 a
السيطرة الموجبة	11.27 ab	35.67 a	7.9 a
ماء الفطر / لتر راشح	10.20 ab	32.00 a	8.6 a
	9.33 b	30.00 a	5.7 a
	10.80 ab	34.33 a	7.7 a
غرام من الكتلة الحيوية / كغم عليقة	11.80 a	33.67 a	6.1 a
	11.67 ab	35.00 a	6.0 a
	10.33 ab	33.67 a	6.4 a

. القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال (P<0.05) .

جامعة اهل البيت (عليهم السلام) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .

3-السماحي , صلاح كامل وعادل ابو بكر شطا وخالد محمد يوسف (2011) تكنولوجيا الأغذية , دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة , عمان - الأردن .

المصادر

1-Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Borne, F.; Fern, E.B. & Roberfroid, M.B. (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document. Br. J. Nutr. 81. Suppl. 1: S1-S28.

2-الموسوي , رياض شمخي علي (2014), الغذاء وتغذية الإنسان . الطبعة الثانية . كلية الشريعة .

4-Baum, S.J.; Kris-Etherton, P.M.; Willett, W.C.; Lichtenstein, A.H.; Rudel, L.L.; Maki, K.C.; Whelan, J.; Ramsden, C.E.; and Block, R.C. (2012).

- Source OECD Agri and food. (21):319-338
- 10-Manolea, G. Popescu, M. Nedelcut, C. and Alboteanu, L. (2006) . The numerical simulation of the culture medium for the *Pleurotus* genus mushrooms, Ann. Uni. Craiova, Elect. Engin. Seri. 30: 318-325 .
- 11-Bablock, W *et al.* (1988). A general regression procedure for method transformation: J Clin. Chem Clin Biochem. 26-783.
- 12-Thefeid W, Hoffmeister H, Busch, EW, Koller PU, Vollmar J. (1994) Reference values for the determination of GOT, GPT and alkaliphosphatase in serum with optimal standard methods. Dtsch Med Wschr; 99:343-344
- 13-Young, D.S. (1995). Effect of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 4th Ed. P3-143 P3-164.
- 14-Burstein, M. (1970). Lipid Res, 11, 583.
- 15-الشرفاني ، مصطفى عبد المحسن حسين. (2006). استعمال الانبولين المستخلص من درنات الالمازة في تقليل مستوى كولسترول الدم وتحسن امتصاص بعض المعادن رسالة Prebiotic ومحفز أولي ماجستير. كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 16-Haen, P.J. (1995). Principles of Hematology. Yong, L.H. and Publisher, W.B.; London .pp:310 -325.
- 17-Makarem, A. (1974). Clinical Chemistry, Principles and Techniques. 2th ed.; Harper
- Fatty acids in cardiovascular health and disease: A comprehensive update. Journal of Clinical Lipidology 6:216-234.
- 5- الشفيقي , اشرف. 2011. انتاج عيش الغراب. مركز البحوث الزراعية الارشاد الزراعي جمهورية مصر العربية. 6:03 صفحة
- 6-KONG, W. S. (2004) . Descriptions of commercially important *Pleurotus* species. In: Mushroom world (Ed.). Oyster mushroom cultivation. Part II. Oyster mushrooms. Seoul: Heineart Incorporation., p.54-61. (Mushroom growers' handbook, 1).
- 7-Hatvani, L. Kocsubé, S. Manczinger, L. Antal, Z. Szekeres, A. Druzhinina, I. S. Komo-Zelazowska, M. Kubicek, C. P. Nagy, A. Vágvolgyi, , C. and Kredics, L. (2008): The green mould disease global threat to the cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) a review. Mushroom Sci. 17 485-495.
- 8-Ahmed, S.A; J.A.Kadam; V.P. Manem; S.S.Patil and M.M.V.Baig. 2009. Biological efficiency and nutritional contents of *Pleurotus florida* cultivated on different agro-waste. Nature. Sci.; 7(1):44-48.
- 9-OECD . (2008) . Organisatio for Economic Co-operation and Development . Oyster mushroom *Pleurotus* Spp.;

Protein Reduces Early Life Weight Gain in Mice Fed a High-Fat Diet. PloS ONE 8(8): e71439.

24-عباس, قيس سطوان وفريال فاروق حسين . (2013) تأثير إضافة اليوغورت المدعم بمستويات مختلفة من بروتينات الشرش لغذاء الجرذان المختبرية على المؤشرات الحيوية لها. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية- قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة- جامعة تكريت- العراق. 19-20.

25-حسن, احمد محمد حسين . 2015. تأثير اضافة الكتلة الحيوية للفطر المحاري *Pleurotus ostreatus* للعليقة و اضافة راشح الوسط الزراعي لماء الشرب في بعض الصفات الانتاجية و الفسلجية لفرّوج اللحم, أطروحة دكتوراه, كلية الزراعة- جامعة الكوفة , جمهورية العراق .

26-Kok, N.; Roberfroid, M.; Robert, A. & Delzenne, N.(1996). Involvement of lipogenesis in the lower VLDL Secetion induced by oligofructose in rats. Br.J.Nutr.76:881-890

27-Kavitha ,R. and Nalini, N.(2000).Hypolipidaemic effect of green and red chilli extract in rats fed a high-fat diet. Med.Sci. Res.; , 28, 17– 21.

and Row , Inc.; Hagerstown . pp 1128-1135.

18-Hillman, R.S.; Ault, K.A. (2002). "Hematology in Clinical Practice". 3rd ed.; Mc Graw-Hill. Oxford American. pp. 46-47.

19-الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية. كلية الزراعة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

20-Kalaivanisailaja, J.; Vaiyapuri, M.and Namasivayam, N. (2003). Lipid Profile in Mice Fed a High-Fat Diet after Exogenous Leptin Administration. J. Pharmacol.. 55:763- 769.

21- الحسني ، رائد محمد علي .(2007). أستخلاص البيتاكلوكان من نخالة الحنطة ودراسة بعض خصائصه الكيميائية والبايولوجية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة / جامعة بغداد.

22-Shertzer ,H.G.; Woods ,S.E.; Krishan ,M.; Genter ,M.B.and Pearson, K.J .(2011) .Dietary whey protein lows the risk for metabolic disease in mice fed a high-fat diet. J Nutr 141: 582– 587.

23-Tranberg, B.; Lars, I.H.; Jens, L.; Kristen, S.; Aymeric, J.; Ida, R.; Merete, E.; Dennis, S.N. and Axel, K.H. (2013). Whey