تأثير مساعدات العلاج الحيوي من نوع (FOSs) Fructo-oligosaccharides و Xylo-oligosaccharaide (XO) على تراكيز دهون المصل في الفئران

بلال احمد صالح
قسم الكيمياء
كلية العلوم
جامعة الموصل

احمد طلال حكمت
قسم علوم الحياة
كلية العلوم
جامعة الموصل

خليل إبراهيم خليل
مستشفى الجمهوري التعليمي
دائرة صحة نينوى

ABSTRACT

The study was investigated the ability of prebiotics in reducing the lipids concentrations in the host where used laboratory mice for this purpose. The study included giving the laboratory mice into a period (8) weeks for the food that containing fructo-oligosaccharaides (FOSs) (included two types: oligofructose and inulin) and xylo- oligosaccharaide (XO). The results were showed that FOSs of inulin type was the best compared with the other of prebiotics in reducing the harmful lipids concentrations in the serum, for reaching the reduction rates into (30%) , (11.2%) and (18%) for concentrations of triglyceride (TG) , total cholesterol (TC) and cholesterol-associated with low density lipoprotein (LDL-c) respectively. While the reduction rates were reached (15%) , (8%) and (14.5%), respectively, when used the xylo-oligosaccharaide (XO), while FOSs of oligofructose type was lowering concentrations of both total cholesterol (TC) and cholesterol associated with low density lipoprotein (LDL-c) only with reduced rates reached (8.6%) and (12.4%) respectively.

The prebiotics that used in this study was no appear any effects on beneficial lipids that presented the cholesterol-associated with high density lipoprotein (HDL-c).

* *Presented at the second conference on Chemistry, University of Mosul, college of Education, 17-18 Novamber-2013.*

الخلاصة

بينت الدراسة التحري عن قدرة مساعدات العلاج الحيوي في تخفيض تراكيز الدهون في المضيف حيث استخدمت الفئران المختبرية لهذا الغرض . وتضمنت الدراسة إعطاء الفئران المختبرية لمدة (8) أسابيع للغذاء المحتوي على (FOSs) Fructo-oligosaccharaides (المتضمن نوعين : Oligofructose و Inulin) و (XO) Xylo-oligosaccharaide ، أظهرت النتائج أن FOSs من نوع Inulin يعد الأفضل مقارنة بمساعدات العلاج الحيوي

الأخرى في تخفيض تراكيز الدهون الضارة في المصل إذ بلغت نسب التخفيض (30%) و (11.2%) و (18%) لتراكيز ثلاثي الكليسيريد (TG) والكوليستيرول الكلي (TC) والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة (LDL-c) على التوالي . في حين بلغت نسب التخفيض (15%) و (8%) و (14.5%) على التوالي عند استخدام Xylo-oligosaccharaide (XO) بينما يسبب FOSs من نوع Oligofructose انخفاضا بتراكيز كل من الكوليستيرول الكلي (TC) والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة (LDL-c) فقط وبنسب تخفيض بلغت (8.6%) و (12.4%) على التوالي .

فضلاً عن ذلك فان مساعدات العلاج الحيوي المستخدمة في الدراسة لم تظهر أي تأثير على الدهون النافعة والمتمثلة بالكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني عالي الكثافة (HDL-c) .

المقدمة

تعد مساعدات العلاج الحيوي (Prebiotics) إحدى واهم الطرق المتبعة في علاج العديد من الحالات المرضية كبديل عن العقاقير الطبية وتعرف تلك المواد على أنها مكونات غذائية غير قابلة للهضم والامتصاص في القناة المعوية وتحدث تأثيرات نافعة للمضيف من خلال انتقائيتها في تحفيز النمو وزيادة الفعالية للعديد من البكتريا النافعة في القولون كبكتريا *Lactobacillus* spp. و *Bifidobacterium* spp. [1] ، تضم مساعدات العلاج الحيوي العديد من الانواع متمثلة بـ Fructo-oligosaccharides (FOSs) ، Galacto-oligosaccharaides، Gentio-oligosaccharaides، Isomalto-oligosaccharaides ، Lactulose ، Lactosucrose ، Soybean oligosaccharaides ، Xylo-oligosaccharaide (XO) [2].

استخدمت مساعدات العلاج الحيوي (Prebiotics) في زيادة امتصاص الكالسيوم والمعادن في القناة المعوية وتقليل من مخاطر الإصابة بسرطان القولون وتقوية الجهاز المناعي

والتقليل من ضغط الدم المرتفع وتحسين بيئة القناة الهضمية من خلال تنشيط نمو الفلورا المعوية النافعة والتقليل من الفلورا المعوية الضارة، فضلاً عن ذلك دورها في تخفيض الدهون المرتفعة بالمصل [3] ، أشارت العديد من الدراسات [4] [5] [6] إلى دور مساعدات العلاج الحيوي في تخفيض تراكيز الدهون الضارة بالجسم كثلاثي الكليسيريد Triglyceride (TG) والكوليستيرول الكلي Total cholesterol (TC) والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة Low density lipoprotein (LDL-c) والبروتين الدهني واطئ الكثافة جدا Very Low density lipoprotein (VLDL-c) نتيجة لامتلاكها القدرة التأثيرية على العديد من الميكانيكيات الخاصة بالتركيب والامتصاص وإعادة الامتصاص للدهون في جسم المضيف .

يعرف الكوليستيرول على انه مادة ستيرويدية شمعية تتواجد في أغشية الخلايا الجسمية وبلازما الدم ويدخل في تركيب أحماض الصفراء والهورمونات الستيرويدية وفيتامين D ويساعد على الامتصاص المعوي للفيتامينات الذائبة بالدهون كفيتامين A و E ، ان ارتفاع تركيز الكوليستيرول ودهون الدم الأخرى كثلاثي الكليسيريد يعد مؤشراً خطيراً للإصابة بالأمراض القلبية التاجية وأما عند استخدام مساعدات العلاج الحيوي سيقل خطر الإصابة بتلك الأمراض وبذلك تعد كمركبات وقائية [7] .

تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد أفضل مساعد للعلاج الحيوي يمكن استخدامه في تخفيض تركيز الدهون في المصل من بين Fructo-oligosaccharides (FOSs) المتضمن نوعين هما Oligofructose و Inulin وبين Xylo-oligosaccharaide (XO) واستخدمت لهذا الغرض الفئران المختبرية .

المواد وطرائق العمل

المواد :

- الحيوانات المختبرية :

استخدمت ذكور الفئران البيض بعمر (21) يوم وبوزن يتراوح مابين (22 – 25) غرام والتي تم الحصول عليها من السوق المحلية .

- غذاء الفئران :

حضر الغذاء استناداً إلى Mumtas وآخرون [8] والذي يتضمن مجموعة من المغذيات وخليط من المعادن والفيتامينات والمضاف إليه (10%) من مادة Fructo-oligosaccharides (FOSs) (المتضمن نوعين Oligofructose و Inulin) و Xylo-oligosaccharide والموضح بالجدول (1) .

الجدول (1) : نوع المادة الغذائية وكمياتها المستعملة في غذاء الفئران .

نوع المادة الغذائية		الكمية في الغذاء الخالي من (FOS و XO) (غرام/100 غم من الغذاء)	الكمية في الغذاء المحتوي على Oligofructose (غرام/100 غم من الغذاء)	الكمية في الغذاء المحتوي على Inulin (غرام/100 غم من الغذاء)	الكمية في الغذاء المحتوي على (XO) (غرام/100 غم من الغذاء)
Casein		20	20	20	20
خليط من المعادن (Ca ، P ، K ، Na ، Cl ، S ، I ، Fe ، Mg ، Zn ، Cu ، Mn ، Mo ، Se ، Cr ، Si ، Ni ، B ، V ، Li .		3.4	3.4	3.4	3.4
خليط من الفيتامينات pyridoxine ، riboflavin ، thiamin ، pantothenate ، nicotinic acid ، phylloquinone ، folic acid ، cyanocobalamin ، biotin all- ، *trans*-retinyl palmitate all-*rac*- ، atocopheryl acetate ، cholecalciferol		2	2	2	2
Corn oil		7	7	7	7
Sucrose		7	7	7	7
Cellulose		10	5	5	5
Corn starch		50	45	45	45
Choline bitartrate		0.25	0.25	0.25	0.25
L-Cystine		0.35	0.35	0.35	0.35
FOSs	Oligofructose	0	10	0	0
	Inulin	0	0	10	0
Xylo-oligosaccharide (XO)		0	0	0	10

– **عدة قياس الدهون :** تضم عدة القياس كل من ثلاثي الكليسيريد TG والكوليستيرول الكلي TC والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني عالي الكثافة (HDL-c) والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة (LDL-c) والمجهزة من شركة (BIOLABO) .

طرائق العمل :

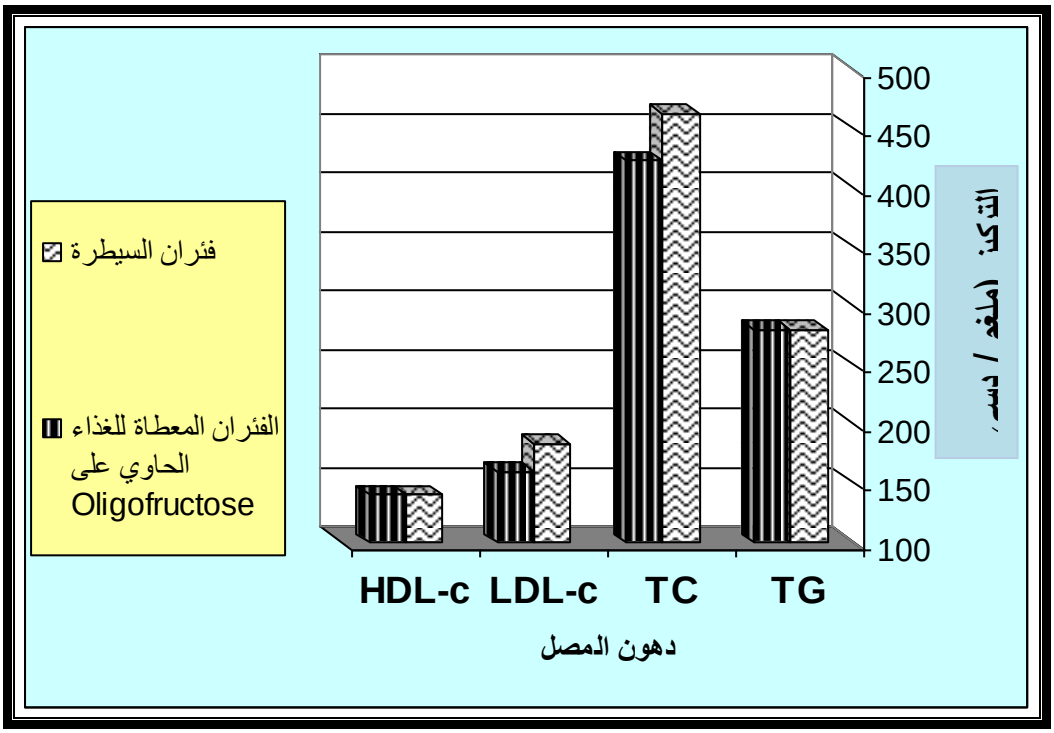
اجري الاختبار على (4) مجاميع من الفئران (A ، B ، C ، D) وكل مجموعة مكونة من (5) فئران وأعطيت لجميع المجاميع غذاء اعتيادي خالي من مادة (FOSs و XO) ولمدة اسبوع وبعدها أعطيت غذاء متنوع ولمدة (8) اسابيع اذ اعطيت مجموعة الفئران (A) (فئران السيطرة)

غذاءاً اعتيادياً خالي من (FOSs و XO) واعطيت مجموعة الفئران (B) غذاء محتوي على (FOSs) من نوع Oligofructose ومجموعة الفئران (C) غذاء محتوي على (FOSs) من نوع Inulin ومجموعة الفئران (D) غذاء محتوي على (XO) Xylo-oligosaccharide ، وبعد انتهاء مدة التجربة جمع الدم من الوريد البابي (Portal vein) بعد تنظيف المنطقة وتعقيمها وتم فصل المصل من الدم واجري عليه اختبارات كيموحيوية لمعرفة تراكيز الدهون (ثلاثي الكليسيريد TG والكوليستيرول الكلي TC والكوليستيرول المرتبط مع البروتين الدهني عالي الكثافة HDL-c والبروتين الدهني واطئ الكثافة LDL-c) وبحسب طرائق العمل الموضحة في عدة القياس المجهزة من الشركة المصنعة BIOLABO ، دونت النتائج وحسبت النسب المئوية للتخفيض في تراكيز الدهون [9] .

النتائج والمناقشة

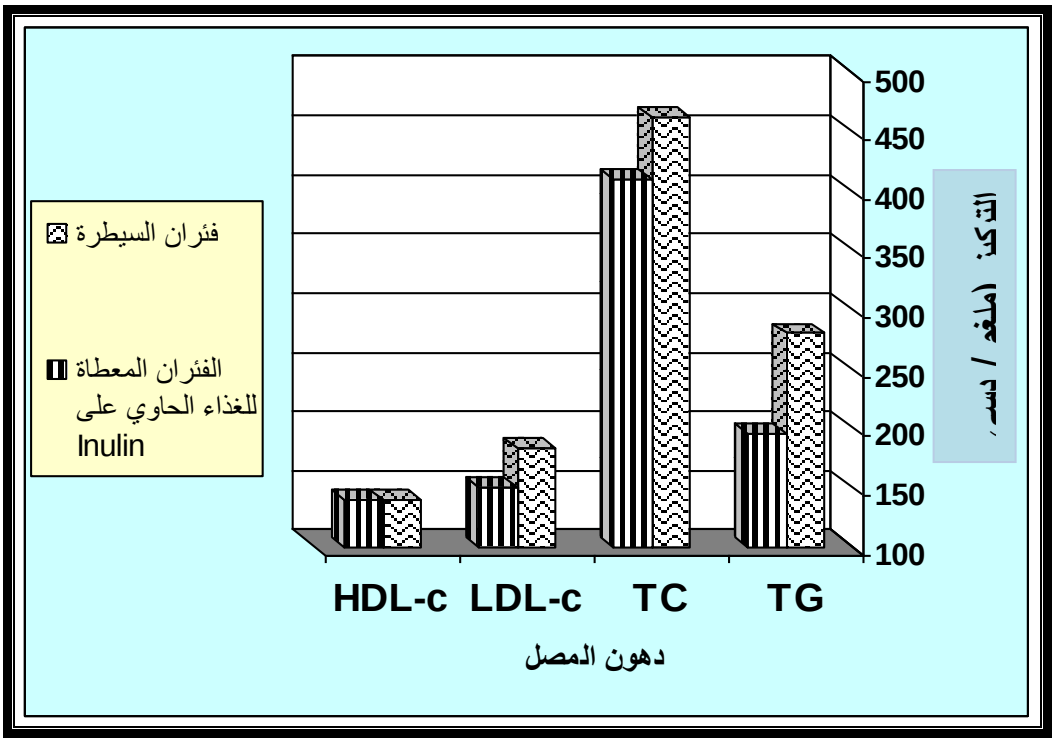
يوضح الشكل (1) تأثير مساعدات العلاج الحيوي Fructo-oligosaccharides من نوع Oligofructose على دهون مصل الفئران إذ بينت النتائج أن لـ Oligofructose لايؤثر على تركيز ثلاثي الكليسيريد TG والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني عالي الكثافة HDL-c بينما يؤثر على تركيز الكوليستيرول الكلي TC والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة LDL-c من خلال التخفيض في قيم التراكيز اذ انخفضت التراكيز الى (423.48 ملغم/دسي لتر) و (160.74 ملغم/دسي لتر) على التوالي مقارنة بفئران السيطرة والتي بلغت تراكيزها (463.33 ملغم/دسي لتر) و (183.5 ملغم/دسي لتر) على التوالي ، اشارت دراسة مقدمة من Ooi و Liong [10] إلى دور Oligofructose في خفض تركيز الكوليستيرول الكلي والكوليستيرول المرتبط بالبروتين واطئ الكثافة LDL-c وسبب ذلك قد يعود إلى زيادة طرح الستيرويدات وحوامض الصفراء في البراز نتيجة انخفاض الأس الهيدروجيني (pH) في الأمعاء الناتج من تخمر Oligofructose في الامعاء من قبل بكتريا الفلورا المعوية النافعة كالعصيات اللبنية وانتاج حامض اللاكتيك والاحماض الدهنية قصيرة السلسلة [11] .

بالإضافة إلى ذلك تعمل مساعدات العلاج الحيوي على تنشيط نمو الفلورا البكتيرية النافعة والتي لها دور مهم في تخفيض تركيز الدهون في المصل ، أشارت دراسة مقدمة من قبل Usman و Hosono [12] إلى دور البكتريا النافعة *Lactobacillus* spp. في تخفيض الكوليستيرول من خلال امتلاكها لميكانيكيات تمكنها من تثبيط امتصاص أملاح الصفراء من قبل خلايا الأمعاء وزيادة إفراز الستيرويدات الحامضية في البراز وفضلاً عن ذلك تعمل على التقاط الكوليستيرول وإزالة اقتران أملاح الصفراء [5] .



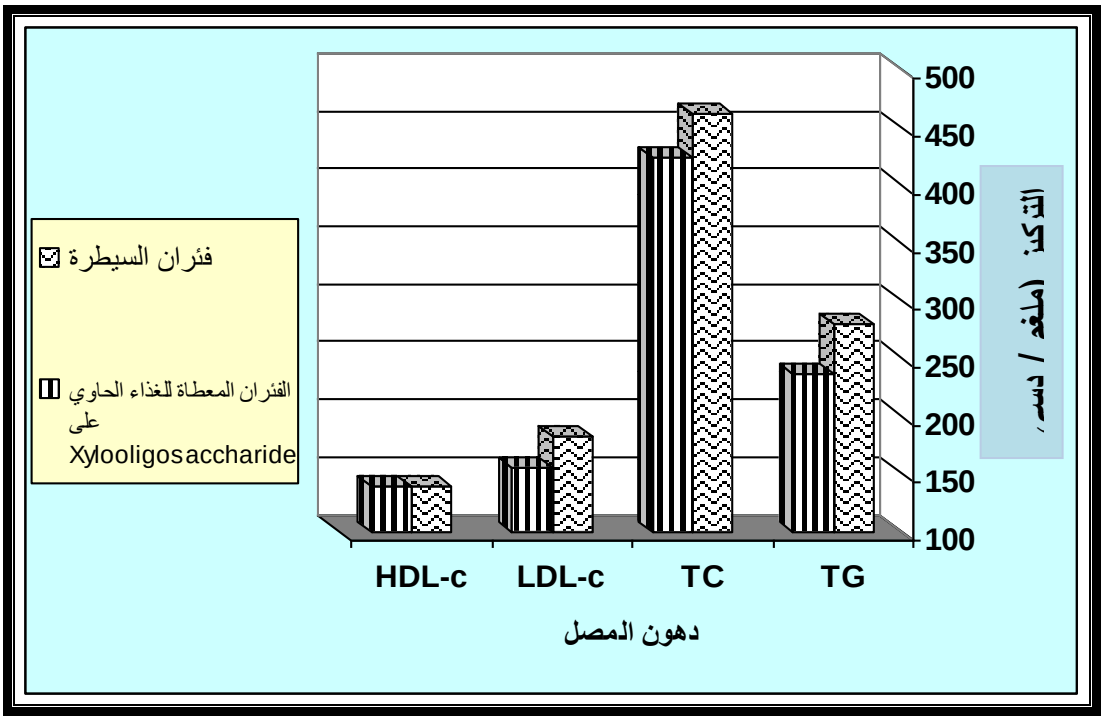
الشكل (1) : تأثير Oligofructose على تراكيز الدهون في مصل الفئران .

بينت النتائج الموضحة بالشكل (2) دور مساعدات العلاج الحيوي Fructo-oligosaccharides من نوع Inulin في خفض تراكيز الدهون الضارة والمتمثلة بكل من ثلاثي الكليسيريد TG والكوليستيرول الكلي TC والكوليستيرول المرتبط بالبروتين واطئ الكثافة LDL-c في مصل الفئران مقارنة بفئران السيطرة إذ بلغت تراكيزها في مصول الفئران الملقحة بمادة Inulin (196.49 ملغم/دسي لتر) و (411.43 ملغم/دسي لتر) و (150.47 ملغم/دسي لتر) على التوالي في حين لم يحصل تغيير في تركيز الدهون النافعة والمتمثلة بالكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني عالي الكثافة HDL-c اذ بقي التركيز (140.65 ملغم/دسي لتر) وان دور Inulin في خفض الدهون الضارة (TG ، TC ، LDL-c) قد يعود سببها إلى تكوين الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة كـ Butyrate و Propionate الناتجة من تخمر Inulin من قبل الفلورا المعوية إذ يعمل Butyrate على تثبيط تركيب الكوليستيرول في الكبد بينما يعمل Propionate على تثبيط تركيب الأحماض الدهنية في الكبد مما يقلل من إفراز ثلاثي الكليسيريد والكوليستيرول إلى الدم [13] [5] .



الشكل (2) : تأثير Inulin على تراكيز الدهون في مصل الفئران .

أظهرت النتائج (الشكل 3) أن مساعدات العلاج الحيوي من نوع (XO) Xylo-oligosaccharaide أثرت في تراكيز الدهون الضارة كثلاثي الكليسيريد TG والكوليستيرول الكلي TC والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة LDL-c إذ أحدثت انخفاضاً بالتراكيز حيث بلغت التراكيز (238.59 ملغم/دسي لتر) و (426.26 ملغم/دسي لتر) و (156.89 ملغم/دسي لتر) على التوالي مقارنة بالتراكيز في عينة السيطرة والتي بلغت (280.7 ملغم/دسي لتر) و (463.33 ملغم/دسي لتر) و (183.5 ملغم/دسي لتر) على التوالي بينما لم تؤثر في تركيز الكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني عالي الكثافة HDL-c (الدهون النافعة) ، إن نتائج الدراسة الحالية تكون مقاربة للنتائج التي حصل عليها Mumtaz وآخرون [8] حين أظهرت أن اعطاء الجرذان لغذاء محتوي على Xylo-oligosaccharaide يؤدي الى تخفيض تركيز الكوليستيرول وثلاثي الكليسيريد في مصلها وسبب ذلك قد يعود إلى زيادة الطبقة المخاطية التي تغلف الأمعاء نتيجةً لفعل مساعدات العلاج الحيوي مثل Xylo-oligosaccharaide و Inulin مما يتسبب في تثبيط التقاط الكوليستيرول من قبل خلايا الأمعاء [14] .

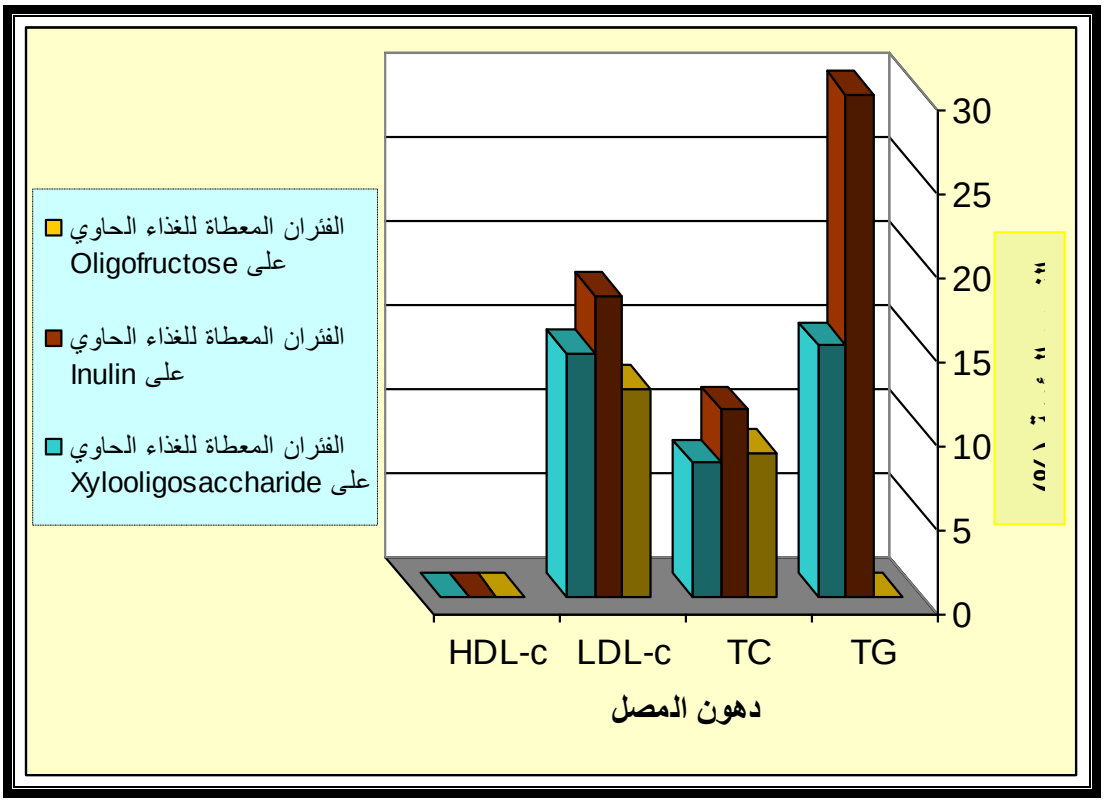


الشكل (3) : تأثير Xylo-oligosaccharide على تراكيز الدهون في مصل الفئران .

يظهر الشكل (4) النسب المئوية للتخفيض في تراكيز الدهون في مصول الفئران الملقحة بمساعدات العلاج الحيوي إذ بينت النتائج أن النسب المئوية للتخفيض بالنسبة لتركيز الكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني عالي الكثافة HDL-c بلغت (0 %) مما يشير الى دور مساعدات العلاج الحيوي في المحافظة على نسبة الدهون النافعة في الجسم وان سبب ذلك قد يعود إلى عدم تأثير مساعدات العلاج الحيوي على ميكانيكية تصنيع HDL-c في الكبد [15] في حين تنوعت النسب المؤية لتخفيض الدهون الضارة بالمصل إذ بلغت النسب المئوية للتخفيض في تراكيز ثلاثي الكليسيريد TG والكوليستيرول الكلي TC والكوليستيرول المرتبط بالبروتين الدهني واطئ الكثافة LDL-c إلى (0%) و (8.6%) و (12.4%) على التوالي في حالة إعطاء الفئران لمساعدات العلاج الحيوي Fructo-oligosaccharides من نوع Oligofructose واما بالنسبة للفئران المعطاة لمساعدات العلاج الحيوي Fructo-oligosaccharides من نوع Inulin بلغت النسب المئوية للتخفيض (30%) و (11.2%) و (18%) على التوالي بينما بلغت النسب (15%) و (8%) و (14.5%) على التوالي في حالة اعطاء الفئران لمساعدات العلاج الحيوي من نوع Xylo-oligosaccharaide (XO) ، نستنتج أن مساعدات العلاج الحيوي Fructo-oligosaccharides من نوع Inulin أعطت أفضل النتائج في تخفيض الدهون الضارة الموجودة في المصل مقارنة بالنوعين الآخرين وسبب ذلك قد يعود إلى قدرة الفلورا المعوية على استهلاك Inulin وإنتاج نسب عالية من حامض اللاكتيك والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة مقارنة بالنوعين الآخرين (Oligofructose و Xylo-

oligosaccharaide) وفضلاً عن ذلك يعمل Inulin على تحوير عمليات تصنيع الدهون في الكبد [16] .

أشارت دراسة مقدمة من قبل Morgan [17] إلى دور Inulin في إنتاج الببتيدات المعوية التي تعمل على تنظيم إطلاق هورمون الانسولين وتنظيم فعالياته المباشرة في ايض الدهون وتخفيض تركيز الكلوكوز بالجسم والذي سيؤثر سلباً على تركيب الدهون في الكبد .



الشكل (4) : النسب المئوية لمقدار التخفيض في تراكيز الدهون لمصول الفئران الملقحة بمساعدات العلاج الحيوي (قيد الدراسة) .

المصادر

1) Roberfroid, M., J. Nutr., 137 : 830-837 (2007).
2) Quigley, E.M.M. and Quera, R., Gastroenterol., 130 : 78-90 (2006).
3) Scholz-Ahrens, K.E. and Schrezenmeir, J., J. Nutr., 137: 2513-2519 (2007).
4) Grajek, W. ; Olejnik, A. and Sip, A., Acta. Biochimica. Polonica., 52(3): 665-671 (2005).
5) Rossi, M. ; Corradini, C. ; Amaretti, A. ; Nicolini, M. ; Pomperi, A. ; Zanoni, S. and Matteuzzi, D., Appl. Environ. Microbiol., 71: 6150-6158 (2005).
6) Rezq, A.A. ; Labib, F.A. and Atta, A.E.M., Pak. J. Nutr., 9(7): 643-650 (2010).
7) Lim, H.J. ; Kim, S. and Lee, W., J. Vet. Sci., 5 : 391-395 (2004).

8) Mumtaz, S. ; Rehman, S. ; Huma, N. and Jamil, A., Pak. J. Nutr., 8(11): 1756-1759 (2009).
9) Mumtaz, S. ; Rehman, S. ; Huma, N. ; Jamil, A. and Nawaz, H., Pak. J. Nutr., 7: 566-569 (2008).
10) Ooi, L.G. and Liong, M.T., Int. J. Mol. Sci., 11: 2499-2522 (2010).
11) Pereira, D.I.A. and Gibson, G.R., Critic. Rev. Biochem. Mol. Biol., 37(4): 259-281 (2002).
12) Usman, H.A. and Hosono, A., J. Dairy Sci., 83(8) : 1705-1711 (2000).
13) Hsu, C.K. ; Liao, J.W. ; Chung, Y.C. ; Hsieh, C.P. and Chan, Y.C., J. Nutr., 134: 1523-1528 (2004).
14) Dikeman, C.L. ; Murphy, M.R. and Fahey, G.C., J. Nutr., 136: 913-919 (2006).
15) Causey, J.L. ; Feirtag, J.M. ; Gallaher, D.D. ; Tungland, B.C. and Slavin, J.L., Nutrit. Res., 20(2) : 191-201(2000).
16) Kim, M.H. and Shin, H.K., J. Nutr., 128: 1731-1736 (1998).
17) Morgan, L.M., Biochem. Soc. Transac., 24 : 585-591 (1996).