

## تحضير وتشخيص عدد من معقدات السكرين والاسبرين مع بعض الفلزات

### ودراسة تأثيره على مصل الأرناب المصابة بداء السكري

جنان ثابت خضير العزاوي<sup>١</sup> ، صباح حسين خورشيد<sup>٢</sup> ، مظهر يونس محمد<sup>٣</sup>

<sup>١,٢,٣</sup> جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الصرفة

Ahmed-200028@yahoo.com<sup>1</sup> , sabah korsheed@yahoo.com<sup>2</sup> ,

Aumer MT @yahoo.com<sup>3</sup>

تاريخ قبول البحث: ٢٠١٥ / ٦ / ٢

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٥ / ١ / ١٣

### الملخص

البحث تضمن تحضير وتشخيص عدد من معقدات المنغنيز والكوبلت والنيكل والخاصين الثنائية من تفاعل ملح الفلز مع ليكاند السكرين وتكون معقد السكرين.

بعد تحضير هذه المعقدات تم مفاعلتها مع الأسبرين بنسبة ٢:١ نسبة الأسبرين تكون ٢ ومعقد السكرين حيث تم إذابتها بالايثانول وأجري تصعيد لمدة ساعتين ونصف ثم رشح وغسل الراسب وأعيدت بلورته وتكون معقد جديد معقد الأسبرين والسكرين الفلزية  $[M(sac)_2(asp)_2(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$ .

وشخصت المعقدات المحضرة بالطرائق الطيفية التي تضمنت طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الأشعة المرئية -فوق البنفسجية والموصلية المولارية. وايضاً تضمن البحث دراسة الفعالية البيولوجية للمعقدات الاربعة المحضرة على مستوى الكلوكوز والكولستيرول والكليسيريدات الثلاثية في مصل الدم وذلك بتجريبها على الارانب المصابة بداء السكري وغير المصابة السليمة، إذ دلت النتائج التي تم الحصول عليها ان لهذه المعقدات تأثيراً في خفض مستوى الكلوكوز والكولستيرول والكليسيريدات الثلاثية في مصل الدم بعد أن تم أستحداث السكري في الأرناب بمادة بيروكسيد الهيدروجين بتركيز ٥٠% .

قسمت الأرناب الى ثلاث مجاميع وهي مجموعة السيطرة التي تضم ٨ أرناب والمجموعة المصابة بالسكري وتضم ١٦ من الأرناب والمجموعة غير مصابة معاملة بالمعقدات وتضم ١٦ من الأرناب . فعدت معاملة الحيوانات الغير مصابة بالسكري بهذه المعقدات عن طريق الفم ولمدة اسبوعين فقد اوضحت الدراسة وجود انخفاض معنوي في مستويات الكلوكوز والكليسيريدات والكولسترول . أما عند معاملة الحيوانات المصابة بالسكري المستحدث ببيروكسيد الهيدروجين بهذه المعقدات المحضرة بتركيز ١٠٠ملغم/كغم وتركيز ٥٠ملغم/كغم وتم تحديد الجرعة المؤثرة وهي ١٠٠ملغم/كغم حيث جرعت الأرناب عن طريق الفم بعد أن تم تجويعها ٢٤ ساعة قبل سحب الدم ، وأن لهذه المعقدات تأثير كبير في خفض الكلوكوز حيث وجد من خلال الدراسة وجود فرق معنوي بين المجموعة المصابة بداء السكري المستحدث ببيروكسيد الهيدروجين ومجموعة السيطرة هو ( $p \leq 0.05$ ) وايضا الكولستيرول وجد اختلاف معنوي ( $p \leq 0.05$ ) بين المجموعة المصابة بداء السكري والمجموعة المعالجة إي وجود انخفاض معنوي للكوليستيرول. وايضا الكليسيريدات الثلاثية حيث وجد أختلاف معنوي ( $p \leq 0.05$ ) إي وجود انخفاض معنوي فيها .

الكلمات الدالة: معقدات السكارين والاسبرين ، داء السكر ، الكولسترول ، الكليسيريدات الثلاثية.



# Preparation and diagnosis of a number of complexes saccharin and aspirin with some divalent metals and study its effect on the serum of infected rabbits diabetes

Jenan Th. khutahir AL-Azzawi<sup>1</sup> , Sabah H. Khorshid<sup>1</sup> , Mudher y. Mohammed<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Tikrit university / College of Education for science

Ahmed-200028@yahoo.com<sup>1</sup> , sabah korsheed@yahoo.com<sup>2</sup> ,

Aumer MT @yahoo.com<sup>3</sup>

Received date: 13 / 1 / 2015

Accepted date: 2 / 6 / 2015

## ABSTRACT

*The first part of the research included preparation and diagnosis of a number of complexes of nickel manganese zinc and bilateral cobalt from interaction with the metal salt of saccharin with saccharin ligand which makes complexes or saccharin metal ligand.*

*After preparation of these ligands their reactance done with aspirin as 2:1 percentage of aspirin is 2 ligand percentage is 1 by dissolving it by Ethanol evaporation done for two hours and 30 minutes then the precipitate nominated and washed and its crystallization returned by Ethanol and new complex of aspirin and metal saccharin been.*

*I diagnosed prepared complex by spectral ways which included infrared spectroscopy UV spectrum molar conductivity NMR and magnetic sensitivity.*

*Second part of this research included study of biological effectiveness of four prepared complexes at glucose and cholesterol and triple gilceridemia levels in serum by testing it on rabbits infected diabetic and non- infected rabbits the results showed that these complexes are effective Influential and led to a reduction in the level of glucose and cholesterol and triple gilceridemia levels in serum after introduction of diabetes in rabbit by hydrogen peroxide concentration 50% .*

*Rabbits were divided into three groups set control a8 rabbit: .diabetes : the number of infected rabbits infected 16 .*

*non- infected treatment complexes : the number of rabbits 16.*

*When we give non- infected rabbits these complexes by oral way for two weeks the study showed significant of glucose and cholesterol and gliceridemia levels .*

*The number of infected rabbits which introduced by hydrogen peroxide concentration of 100mg/kg and concentration of 50% we specified the influential dose at 100mg/kg when gave the rabbits orally after starving them for 24 hours before taking the blood we observed during this study great effect of these complexes in reducing glucose observed significant difference between Diabetic group introduced by Hydrogen peroxide and the group treated by these prepared complexes ( $p \leq 0.05$ ) also observed significant difference in cholesterol ( $p \leq 0.05$ ) between Diabetic group and treated group which means there is significant difference of cholesterol also there is significant difference ( $p \leq 0.05$ ) in triple gilceridemia .*

*Keywords: diabetes cholesterol- gilceridemia complexes saccharin and aspirin .*

## ١. المقدمة ( Introduction )

داء السكر Diabetes mellitus هو خلل أيضي ناتج عن خلل في إفراز الأنسولين أو في وظيفته، وفي بعض الحالات الاثنتين معا [1]. فقد يحصل داء السكر نتيجة وقوع اضطراب هورموني وعدم توازن في أبيض السكريات {3،} والبروتينات والدهون والماء والالكتروليتات يؤدي إلى ارتفاع غير طبيعي في مستوى الكلوكوز في الدم [2،3] . وقد يصيب هذا المرض الإنسان في أي مرحلة من العمر وفي حالات مختلفة كالسمنة وغيرها[4]. تشمل أعراض المرض الأساسية كثرة العطش ، الإدرار والإحساس بالجوع ،كذلك [5] يرافق المرض أكسدة زائدة للدهون للحصول على الطاقة وهذا بدوره يؤدي إلى ارتفاع الدهون في الدم Hyperlipidemia وكذلك إعطاب عدسة العين والجهاز العصبي فضلاً [6] عن مضاعفات الأمراض القلبية الوعائية والتقرحات لذلك يعد داء السكر سبب لمدى واسع من الامراض المختلفة من الأمراض الوبائية الذي يزداد انتشاره بمرور الزمن في جميع أنحاء العالم فأشارت إحدى الإحصائيات إلى أن هناك ما يقارب من ٢٠٠ مليون إنساناً مصاباً بالسكر حول العالم لحد العام ٢٠١٠، ومن المتوقع ان يصل إلى ٣٠٠ مليون في

العام ٢٠٢٥ [7] وقد أجريت دراسات عديدة حول انتشاره، وهناك تفاوتاً في نوع الجنس، فالإناث أقل عرضة للإصابة لاسيما قبل سن اليأس بفضل الهرمونات الجنسية الستيرويدية [8].

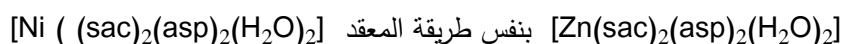
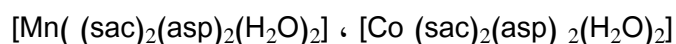
## ٢. الجزء العملي ( Experimental part )

تحضير المعقدات الحاوية على ليكاندات السكرين والأسبرين

تحضير المعقد  $[Ni(sac)_2(asp)_2(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$

حضر هذا المعقد من اضافة محلول الاسبرين (0.01 mol) المذاب في الميثانول (5ml) (عديم اللون) إلى محلول المعقد  $[Ni(sac)_2(H_2O)_4] \cdot 2H_2O$  (0.001 mol) المحضر سابقاً [9] في الميثانول (٢ml) ثم صعد المزيج لمدته ساعتين ونصف تكون راسب اخضر فاتح رشح الراسب المتكون وغسل بالماء المقطر وجفف واعيدت بلورته بالايثانول .

حضرت المعقدات



الجدول (١): بعض الخواص الفيزيائية لمعقدات السكرين والاسبرين الفلزية

No.	Complexes	%Yield	M.P/C°	Colour
١	$[Ni(Sac)_2(asp)_2(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$	٨٦	>300	أخضر
٢	$[Co(Sac)_2(asp)_2(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$	85	>300	ماروني
٣	$[Mn(Sac)_2(asp)_2(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$	75	>300	أبيض
٤	$[Zn(Sac)_2(asp)_2(H_2O)_2] \cdot 2H_2O$	59	>300	أبيض

## أستحداث داء السكري في الارانب

لقد تم استحداث داء السكري ببيروكسيد الهيدروجين بتركيز 50% وتم التأكد من حدوث داء السكري بفحص الإدرار لمدة شهرين بواسطة الشريط الكاشف وواقع مرة كل يومين وقد ظهرت عليها علامات التعب الشديد وكثرة التبول وعدت الأرناب التي وصل فيها مستوى الكلوكوز في الدم 278 (ملغم/100ملييلتر) مصابة بداء السكري [10] .

## تقسيم الحيوانات وتصميم التجارب:

### المجموعة الاولى:

وتضم 24 ارناب وهي مجموعة الارانب غير المصابة بالسكري والمعاملة بالمعقدات وقسمت على مجموعتين :

المجموعة الاولى: مجموعه السيطرة وتضم 8 ارناب

المجموعة الثانية: وتضم مجموعه 16 أرناب غير مصاب معالج بجرعة (100ملغم/كغم من وزن الجسم) تم تجريعها بمحلول المعقد الفلزي للمعقدات الاربعة بواسطة التغذية الانبوية

### المجموعة الثانية:

وهي مجموعة الارانب المصابة بالسكري والمعالجة بالمعقدات المحضرة وتضم 40 ارناب التي تراوحت أوزانها بين

(800-2000غم) وقسمت الى ثلاث مجاميع.

المجموعة الاولى :مجموعة السيطرة وتضم 8 ارناب

المجموعة الثانية : وتضم 16 أرناب لكل معقد اربع أرناب مجموعة الارانب التي تم تجريعها بجرعة (50ملغم/كغم وزن الجسم) فموياً بواسطة التغذية الأنبوية (gavage needle).

المجموعة الثالثة : وتضم 16 أرناب لكل معقد أربع أرناب مجموعة الارانب المصابة التي تم تجريعها بجرعة (100ملغم/كغم وزن الجسم) فموياً بواسطة التغذية الأنبوية (gavage needle)

وتم التأكد من حدوث السكري وذلك بفحص الإدرار بواسطة الشريط الكاشف (Uriscan) [11] وواقع مرة كل يومين حيث تظهر عليها علامات التعب الشديد وكثرة التبول[12].

### الحصول على العينات الدموية:

بعد استمرار التجربة لمدة أسبوعين وعند نهاية كل تجربة تم الحصول على عينات الدم عن طريق جمع الدم (تجمع من القلب) للحصول على أكبر كمية ممكنة من الدم [13]، وتم جمع الدم في أنابيب اختبار خالية من مانع التخثر ومن ثم فصل المصل بواسطة جهاز الطرد المركز Centrifuge بسرعة 3000 g لمدة 15 دقيقة ثم حفظ المصل بدرجة (-20) م<sup>0</sup> لغرض إجراء التحاليل الكيميائية الحيوية .

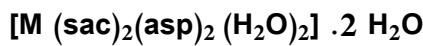
### التحليل الإحصائي:

حللت نتائج مستويات الكلوكوز والكوليسترول الكلي والكليسيديدات الثلاثية، وفق تحليل التباين One-Way Analysis of Variance (ANOVA) باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab، وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات بتطبيق اختبار دانكن متعدد الحدود Duncnn's Multiple Range test بمستوي احتمالية  $P \leq 0.05$  [14]

### ٣. النتائج والمناقشة (Results and diseussion)

تحضير بعض معقدات المنغنيز (II) الكوبلت (II) النيكل (II) الخارصين (II)

حضرت في هذا البحث الأنواع الآتية من المعقدات :



### تشخيص المعقدات المحضرة

شخصت المعقدات المحضرة بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء (IR) والموصلية الكهربائية المولارية والأطياف

الألكترونية لمعقدات المنغنيز ، الكوبلت ، والنيكل ، والخارصين .

الجدول(٢): يوضح نتائج قياسات التوصيلية الكهربائية المولارية للمعقدات المحضرة.

Seq.	Complexes	$\Lambda(\text{ohm}^{-1}.\text{cm}^2.\text{mol}^{-1})$	
		DMSO	Ethanol
1.	$[\text{Mn}(\text{sac})_2(\text{asp})_2(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	1.6	2.3
2.	$[\text{Co}(\text{sac})_2(\text{asp})_2(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	1.2	1.2
3.	$[\text{Ni}(\text{sac})_2(\text{asp})_2(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	1.3	١.٦
5.	$[\text{Zn}(\text{sac})_2(\text{asp})_2(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	١.٩	١.٧



الجدول (٣): طيف الاشعة تحت الحمراء للمعقدات

NO.	COMPLEXES	I.R										
		(asp) $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	(asp) $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	(sac) $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	C – H	(C-H) <sub>ar</sub>	(C-H) alp	C-C	C-N	SO <sub>2</sub>	M-N	M-O
1	[Ni(sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)]2H <sub>2</sub> O	1677	1749	1620	3452	3039	2850	1577	1344	1157- 1294	422	451
2	[Mn(sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)]2H <sub>2</sub> O	1683	1753	1620	3433	3072	2848	1579	1369	1155- 1294	445	472
3	[Zn (sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)]2H <sub>2</sub> O	1677	1741	1627	3433	3030	2882	1562	1336	1151- 1296	424	453
4	[Co (sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)]2H <sub>2</sub> O	1677	1741	1625	3427	2933	2850	1575	1344	1155- 1290	416	451

جدول(٤): يوضح انتقالات طيف الاشعة فوق البنفسجية للمعقدات المحضرة

No.	Complexes	Absorption region (cm <sup>-1</sup> )	Bosiple assignment	البنية
1-	[Ni(asp) <sub>2</sub> (sac) <sub>2</sub> ](H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub>	٩٤٥٢	<sup>3</sup> A <sub>2</sub> g(F) → <sup>3</sup> T <sub>2</sub> g(F) ν <sub>1</sub>	O.h
		١٣٦٤٣	<sup>3</sup> A <sub>2</sub> g(F) → <sup>3</sup> T <sub>1</sub> g(F) ν <sub>2</sub>	
		٢٥٧٧٣	<sup>3</sup> A <sub>2</sub> g(F) → <sup>3</sup> T <sub>1</sub> g(P) ν <sub>3</sub>	
		٣٠٨٦٩	C.T	
6-	[Co(sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> ](H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub>	٩٨١٤	<sup>4</sup> T <sub>1</sub> g(F) → <sup>4</sup> T <sub>2</sub> g(F) ν <sub>1</sub>	O.h
		١٠٣٨٤	<sup>4</sup> T <sub>1</sub> g(F) → <sup>4</sup> A <sub>2</sub> g(F) ν <sub>2</sub>	
		١٨٨٣٢	<sup>4</sup> T <sub>1</sub> g(F) → <sup>4</sup> T <sub>1</sub> g(p) ν <sub>3</sub>	
		٣٠٦٧٥	C.T	
8-	[Zn (sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> ](H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub>	٣٠٨٤٠	C.T	O.h
		٢٩٣٢٦	C.T	
9-	[Mn(sac) <sub>2</sub> (asp) <sub>2</sub> ](H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub>	٣٠٨٦٤	C.T	O.h

+مناقشة تأثير المعقدات الاسبرين والسكرارين الفلزية المحضرة.

### تأثير معقد النيكل :

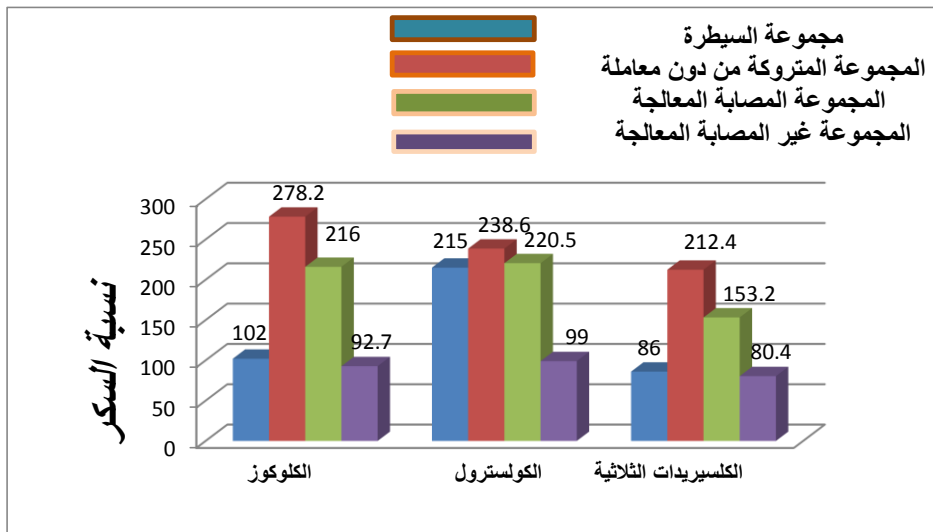
في الشكل (1) وجد ان معاملة الارانب المصابة بداء السكري المستحدث ببيروكسيد الهيدروجين بمعقد النيكل ، وذلك عن طريق تجريعها فمويا بجرعة مقدارها 100 ملغم/كغم وزن الجسم الى حدوث اختلاف معنوي في مستوى الكلوكوز عند مستوى احتماليه  $p \leq 0.05$  بين مجموعة السيطرة والمجموعة المعالجة .

اما بالنسبة لقياس مستوى الكوليسترول الكلي فقد لوحظ اختلاف معنوي عند مستوى احتمالية  $p \leq 0.05$  وجد انخفاضا معنويا بين المجموعة المعالجة والمتروكة من دون علاج فقد وجد انخفاضا معنويا عند مستوى احتمالية  $p \leq 0.05$  ، ويوجد انخفاض معنوي بين مجموعة السيطرة والمجموعة غير المصابة المعاملة .

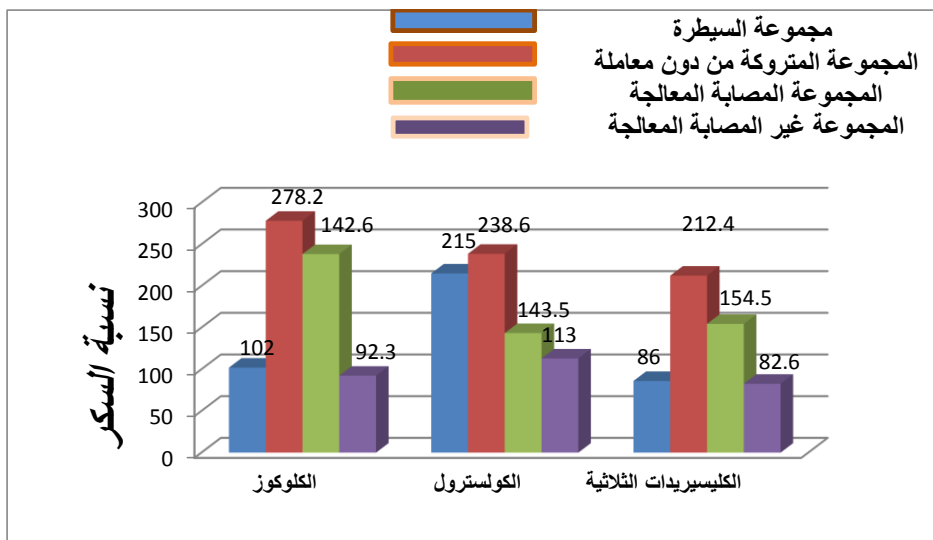
وفي حالة قياس مستوى الكليسيريدات فقد وجد ان هنالك اختلافا عند مستوى احتمالية  $p \leq 0.05$  بين مجموعة السيطرة والمجموعة المصابة بالسكري وبالمقارنة بين المجموعة المعالجة والمجموعة المتروكة من دون علاج فقد وجد هناك اختلافا معنويا عند مستوى احتمالية  $p \leq 0.05$  ، ويوجد انخفاض في مستوى الكليسيريدات بين مجموعة السيطرة والمجموعة غير المصابة المعالجة.

وتكون بقية المعقدات المحضرة نفس تأثير النيكل ولكن وجود اختلافات فقد وجد ان معقد الخارصين هو اكثر المعقدات تخفيضاً للكلوكوز والكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية للحيوانات المصابة بداء السكري حيث خفض الكلوكوز من 278.20 الى 116.8 والكوليسترول من 238.60 الى 143.50 والكليسيريدات الثلاثية من 212.40 الى 123.75 .

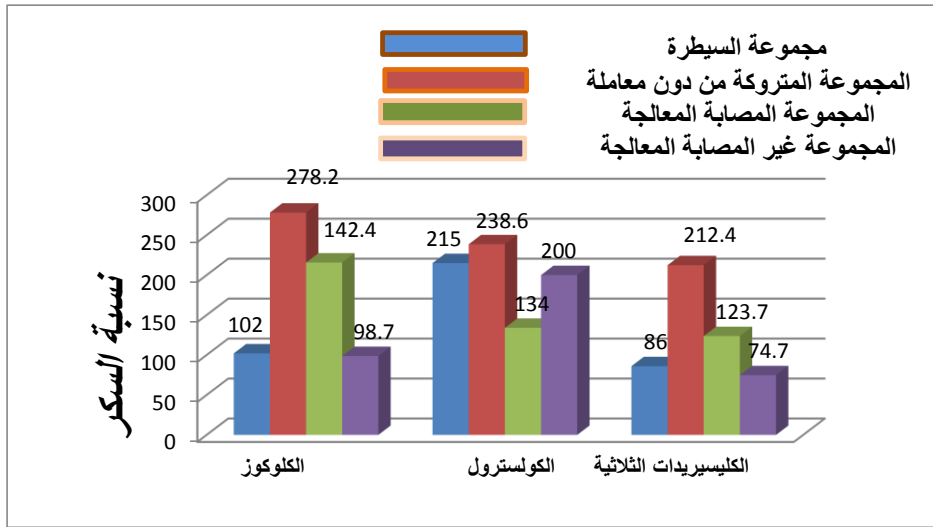
ان التأثير الخافض لهذه المركبات في مستوى الكلوكوز قد يرجع الى ان هذه المركبات لهل تأثير مشابه لتأثير الانسولين إذ تعمل على تثبيط gluconeogenesis [15] في الانسجة المحيطة او نقصان في عملية تحويل السكر من مصادر غير كربوهيدراتية او الى احتمال احتواء هذه المركبات على مواد فعالة ذات تأثير مشابه لتأثير الانسولين ، اما بالنسبة للكوليسترول فإن التأثير الخافض لهذه المركبات قد يرجع الى تثبيط انزيم المسؤول عن بناء الكوليسترول [15]



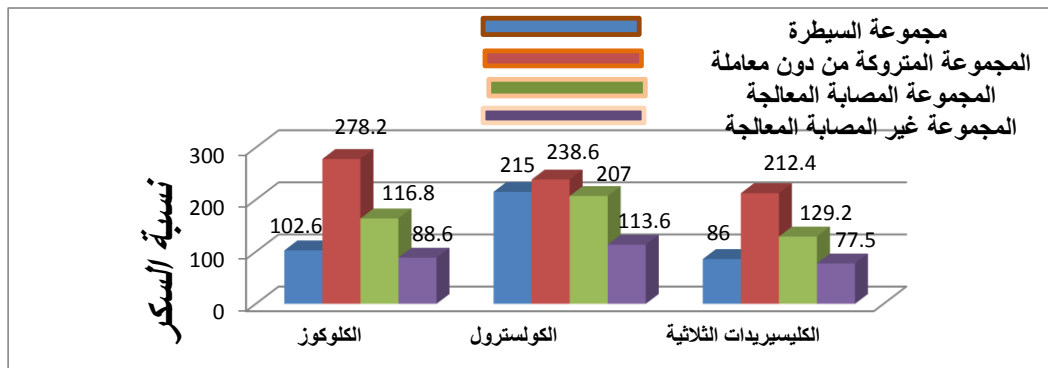
شكل (١) : مستوى الكلوكوز والكولسترول والكليسيريدات الثلاثية لمعدن النيكل (II)



شكل (٢) : مستوى الكلوكوز والكولسترول والكليسيريدات الثلاثية لمعدن المنغنيز (II)



شكل (٣) : مستوى الكلوكوز والكولسترول والكليسيريدات الثلاثية لمعقد الكوليت (II)



شكل (٤) : مستوى الكلوكوز والكولسترول والكليسيريدات الثلاثية لمعقد الخارصين (II)

#### المصادر (References)

- [1] M.I. McCarthy E. Zeggini, (2009). *Genome-wide association studies in type 2 diabetes*. Curr Diab Rep 9(2): 164–171.
- [2] M.W. King, (2004). *Medical Biochemistry*. Academic Excelience.(2004) pp. 171–175.

- [3] P.V Limaye Raghuram, N and sivakami,. *Oxidative stress and gene expression of an enzymes in the renal cortex of streptozoto induced diabetic rats* . Molecular and cellular Biochemistry (2003)243: 147–152.
- [4] R.T.P.Insel., Turner. and Ross D.(2003). *Discovering nutrition* . Jones and Bartlett Publisher, p.138–139 .
- [5] C.M Porth Pathophysiology. 5<sup>th</sup> ed ., *Philadelphia New York* ,(2000) pp. 805 , 828.
- [6] M.N. Hove, J.K Kristensen, T. Lauritzen, T.Bek (2004). *The prevalence of retinopathy in an unselected population of type 2 diabetes patients from Arhus County, Denmark. Acta. Ophthal. Mol. Scand.*(2004) ،82:443–448.
- [7] M. Svensson, J.W. Eriksson, G. Dahlquist. *Early glyceimic control, age at onset, and development of microvascular complications in childhood–onset type 1 diabetes: a population–based study in northern Sweden*. Diabet.Care. (2004)27:955–962
- [8] A. Amos, D. McCarty, P. Zimmet (2010). *The rising global burden of diabetes and its complications, estimates and projections to the year 2010*. Diab. Med. 14:123–140.
- [9] عفاء صابر شهاب الزويعي ٢٠١٢ تحضير وتشخيص بعض مشتقات السكارين العضوية ومعقدات السكارين ومشتقاته الفوسفينية مع بعض الفلزات.
- [10] A.F Smith,G.J Beckett,;S.W Walker, and Rac, P.W.(1998). *Clinical Biochemistry*. 6<sup>th</sup> ed, Blackwell Science.
- [11] رفاه رزوق حميدالسامرائي.٢٠١٣. دراسة لطلع النخيل على مستوى الهرمونات الجنسية ومضادات الاكسدة في نكور الارانب البالغة.
- [12] S. Chakrabarti.; Biswas T.;Rokeay B.;Ali L.;Mosihuzzaman M.;Nahar N.,Khan A. and Mukherjee B.(2003).*Advanced studies on the hypoglycemic effect of Caesalpinia*

*bonducella F. in type 1 and 2 diabetes in Long Evans rats.* J.Ethnopharmacol. 84:41–46.

[13] J.L Flores –Saenz.; Alarcon – Aguilar F.J. and Roman– Ramos R. (2002). *Investigation on the hypoglycaemic effect of extracts of four Mexican medicinal plants in normal and alloxan–diabetic mice.* *Phytother. Res.*, 16:383–386.

[14] صباح ، بهاء الدين . (٢٠٠٤، *الدليل الحياتي للحيوانات المختبرية*) كلية الزراعة-جامعة تكريت ص ١٣١ .

[15] R.S Ayoub.,W.H Yousif and Aziz B.N. (2000). *Serum glucose, cholesterol and total lipids levels and tissue lipid peroxidation in alloxan diabetic rats treated with aqueous extract of Nigella sativa seeds Iraqi.* J. Vet. Sci., 12(1),44 – 48.

المؤلف

جنان ثابت خضير: بكالوريوس كيمياء جامعة تكريت ماجستير من جامعة تكريت ٢٠١٦ .

