



مجلة أكاديمية نصف سنوية
تصدر عن
جامعة الكتاب

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد

2271 لعام 2017

المجلد 2 العدد 1

رئيس التحرير

أ.د. اياد غني اسماعيل (رئيس جامعة الكتاب)

مدير التحرير

أ.د. سمير سعدون مصطفى

الخبراء اللغويين

أ.د. عباس جودة رحيم

أ.م.د. ابراهيم احمد العميري

اللجنة الفنية

حنان محمود شكر

مراسلة المجلة على البريد الالكتروني:

kjps@uoalkitab.edu.iq





هيئة التحرير

- 1- أ. د. أياد غني أسماعيل . رئيساً
- 2- أ. د. سمير سعدون مصطفى . مدير التحرير
- 3- أ. د. عبد الرسول خضر عباس . عضواً
- 4- أ. د. علي اسماعيل عبد الله . عضواً
- 5- أ. ضياء اسماعيل ابراهيم . عضواً
- 6- أ. م. د. نهاد عبد الوهاب محمد . عضواً
- 7- أ. م. د. هيثم عبد العال عبود . عضواً
- 8- أ. م. د. وفيقة تايه ذياب . عضواً
- 9- أ. م. د. محمد فوزي عبد الله . عضواً
- 10- أ. م. د. كاظم محمد حسين . عضواً

الهيئة الاستشارية :

- 1- أ. د. باسل محمد سعيد . رئيساً
 - 2- أ. د. خديجة أحمد اسماعيل . عضواً
 - 3- أ. د. عبد المنعم ابو طييح . عضواً
 - 4- أ. د. محمد الجرادين . عضواً
 - 5- أ. د. سالمة عبد الكريم أبو خطوة . عضواً
 - 6- أ. د. علي حسين تقي . عضواً
 - 7- أ. د. عزيز ابراهيم عبد الله . عضواً
 - 8- أ. د. رامي عبد القادر ماهر . عضواً
 - 9- أ. د. قاسم موسى العبيدي . عضواً
 - 10- أ. د. غانم بطرس الشبع . عضواً
- جامعة الموصل / العراق
جامعة الإسكندرية / مصر
الجامعة التكنولوجية / العراق
جامعة لوند / السويد
الجامعة الطبية الوطنية الليبية/ليبيا
جامعة كركوك / العراق
جامعة تكريت / العراق
جامعة الاسراء / الاردن
جامعة فيلادلفيا / الاردن
جامعة نورثمبريا نيوكاسل/بريطانيا



الإشراف اللغوي

أ.د. عباس جودة رحيم
أ.م.د. ابراهيم احمد العميري

اللجنة الفنية

حنان محمود شكر

العراق – كركوك – التون كوبري
جامعة الكتاب

kjps@uoalkitab.edu.iq

www.uoalkitab.edu.iq



قواعد و تعليمات النشر في مجلة الكتاب للعلوم الصرفة

تعنى مجلة الكتاب للعلوم الإنسانية بنشر البحوث العلمية في مجالات الإدارة والإقتصاد والمحاسبة والتسويق والقانون والعلوم المالية والمصرفية واللغة الإنكليزية وعلم اللغة والعلاقات الدولية والعلوم السياسية.

أولاً: المتطلبات العامة

1. يرسل البحث إلى سكرتارية تحرير المجلة بشكل مباشر بأربع نسخ مع قرص مدمج أو عبر البريد الإلكتروني للمجلة بصورة ملف (MS-Word) وملف (PDF).
2. تخضع البحوث قبل إرسالها إلى المقومين العلميين إلى برنامج الإستتال Turnitin.
3. تقبل البحوث للنشر أو ترفض اعتماداً على آراء الخبراء المختصين.
4. تبلغ أجور النشر في المجلة (75000) دينار للباحث من داخل جامعة الكتاب و(125000) دينار للباحثين من خارج الجامعة و(\$125) للباحث غير العراقي.

ثانياً: من أجل نشر البحث، يجب على المؤلف اتباع الإجراءات التالية.

1. طباعة البحث على جانب واحد من الورق A4 بهامش أيمن بمقدار 2.5 سم وهامش أيسر بمقدار 2.5 سم و وترك مسافة 2 سم من الأعلى والأسفل مع فاصل 1.5 سم بين السطور، كما يجب ترقيم الصفحات من الأسفل بالنسبة للصفحة الأولى ومن الأعلى بالنسبة للصفحات التي تليها .
2. طباعة البحث على شكل MS Word وعلى النحو التالي: نوع الخط "Simplified Arabic" للبحوث العربية و "Times New Roman" للبحوث الإنكليزية.
3. حجم الخط 16 غامق للعنوان الرئيسي للبحث و 10 غامق لأسماء المؤلفين سواء باللغة العربية أو باللغة الإنكليزية و 12 غامق للعناوين الفرعية و 12 غامق للملخص و 12 عادي لمتن البحث و 9 غامق للكلمات المفتاحية باللغة العربية والإنكليزية (لا تقل عن ثلاث كلمات ولا تزيد عن خمس).
4. يجب ترتيب أجزاء أو مكونات البحث على النحو الآتي: عنوان المقالة ، أسماء المؤلفين وعناوينهم ، الملخص باللغتين العربية والإنكليزية (كلاهما مطلوبان) ثم متن البحث.
5. يجب أن يكون عنوان البحث قصيراً قدر الإمكان ودالاً على محتواه.



6. يجب وضع إشارة (*) بعد اسم المؤلف الذي تتم المراسلات معه ويذكر بريده الإلكتروني.
7. يجب أن لا يحتوي البحث على أكثر من 15 صفحة بما في ذلك المخططات والرسوم البيانية، وسيتم تحميل 5000 دينار عراقي (3 دولار) لكل صفحة إضافية.
8. يجب أن لا تزيد كلمات الخلاصة عن 250 كلمة على أن تشمل على أهداف البحث والنتائج والاستنتاجات الأساسية والقيمة العلمية لموضوع البحث و التركيز على محتوى الموضوع الذي يجب أن يتضمن الكلمات الأساسية المستخدمة في متن البحث.
9. الأشكال و الرسوم البيانية:
- يجب أن يكون لكل رسم بياني عنوان في أسفله بحجم 12 وأن يكون الرسم التخطيطي قابلاً للتحريك، أي التكبير و التصغير.
10. الجداول:
- يجب أن يكون لكل جدول عنوان بحجم 12 يوضع تحت الجدول وأن يكون النص المستخدم داخل الجدول بحجم 12.
11. المصادر:
- تكتب بحجم 12 عادي.
 - يكون تسلسل المصادر وفقاً للترتيب الهجائي للإسم الأخير للباحث .
 - تكتب أسماء المجالات في قائمة المصادر بشكل كامل وبدون مختصرات.
 - يجب اتباع الإرشادات الآتية:
- (أ) إذا كان المصدر (كتاب)، فيجب كتابة اسم الباحث الاوّل متبوعاً بالأسماء الأخرى. ثم عنوان الكتاب (غامق ومائل) بين قوسين مرفوعتين، ثم الطبعة والناشر ومكان النشر وسنة النشر.
- (ب) إذا كان المصدر بحثاً في مجلة فيعطى اسم المؤلف أولاً ثم عنوان البحث فاسم المجلة والعدد والصفحات وسنة النشر.
- (ج) إذا كان المصدر رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه فيعطى الإسم الاوّل للمؤلف أولاً متبوعاً باسمه الأخير ثم عنوان الرسالة أو الأطروحة فاسم الجامعة والبلد والسنة.



(د) إذا كان المصدر بحثاً ملقى في مؤتمر فيعطى اسم الباحث أولاً ثم عنوان البحث فاسم المؤتمر والبلد والناشر والعدد ثم الصفحات فالسنة.

1. يحق لهيأة التحرير تغيير أية عبارة من البحث إن دعت الضرورة لذلك كي تكون مناسبة للنمط العام للمجلة.

2. بعد نشر البحث في المجلة ستقوم هيأة التحرير بإتلاف جميع مسودات البحث السابقة للشكل النهائي للبحث ولا يحق للباحث المطالبة بإعادتها إليه.

حدائة المصادر : يجب أن لا تقل نسبة المصادر الحديثة المستخدمة في البحث عن 50 % من مجموع المصادر الكلية المستعملة في البحث ، وتقاس الحدائة ضمن السنوات العشر الأخيرة من سنة تقديم البحث، فعلى سبيل المثال عند تقديم البحث في العام 2018 يجب ان تكون نسبة المصادر من سنة 2008 صعوداً ولا تقل عن 50%... وهكذا.

ملاحظة : للمزيد من المعلومات يمكن زيارة الرابط الآتي الذي يوفر قالباً جاهزاً لكتابة المصدر وفقاً لهذا النظام.

ملاحظة:

للمزيد من المعلومات يمكن زيارة رابط المجلة:

مراسلة المجلة على البريد الإلكتروني: kjps@uoalkitab.edu.iq

او بريد مدير التحرير

كلمة السيد رئيس هيئة التحرير



إن تقدم الأمم وازدهارها هو صرح يشيده الغيارى من العلماء، وإن تواصلهم مع ماضٍ تليد لبلدٍ عمره أكثر من ستة آلاف سنة تجسده كلية الكتاب الجامعة في مسيرتها العلمية، أسوةً بغيرها من المؤسسات الأكاديمية الحكومية وغير الحكومية بجهود حثيثة لإصدار مجلة علمية محكمة تختص بالعلوم الإنسانية، لتضطلع بمهمة النتائج والبحوث العلمية الرصينة كثمار للجهود الفكرية والعلمية للباحثين الأفاضل في صرحنا الأكاديمي والعلمي هذا، فضلاً عن المؤسسات الأكاديمية والمراكز العلمية الأكاديمية الأخرى لتصب في معين العلم والمعرفة الواسعين.

إن هدف مجلّتنا (مجلة الكتاب للعلوم الإنسانية) هو تقييم بحوث الأكاديميين والباحثين ونشرها فضلاً عن بحوث طلبة الدراسات العليا. ونظراً إلى كثرة التفرعات العلمية واختصاصات العلوم الإنسانية، فقد أقرت هيئة التحرير الموقرة أن تصدر هذه المجلة لتهتم بنشر النتائج والبحوث العلمية المختلفة والتي تعنى بالعلوم الإدارية والمالية، والعلوم القانونية، والعلوم التربوية وفي المجالات المرتبطة بها كافة. تتمركز مهمة هيئة تحرير المجلة باستلام البحوث من الباحثين وتدقيقها من حيث مطابقتها لشروط النشر وتسجيل البحوث واعطائها رقم خاص وتحديد المقومين في حقل الاختصاص كما تقوم هيئة التحرير بإرسال البحوث إلى المقوميين ومتابعتها. واستلام البحوث العائدة من التقييم وتسليمها إلى الباحث لغرض إجراء التعديلات المقررة من المقوميين ومن ثم تزويدهم بقبول نشر بعد إجراء التعديلات المطلوبة ثم القيام بنشر البحوث بأعداد المجلة كل حسب اختصاصه وتسلسله.

أ.د. اياد غني برزنجي
رئيس جامعة الكتاب
رئيس هيئة التحرير



فهرست البحوث

الصفحات	اسم الباحث	اسم البحث	ت
13-1	Dr.Hazim Abd Al-Jewaree	An experimentally investigate the fin thermal performance to the different fin spaces by natural convections	1
23-14	L. Refaat A.M. Hussein	Heat transfer enhancement of alumina nanofluid flow in a circular tube	2
34-24	Dr. Hazim Abd Al-Jewaree	Comparative study of the physical and chemical properties of the crude oil mixture of the El-Wafa field in practically and through the use of an advanced program [Aspen HYSYS]	3
45-35	Omar T. Mahmood Altaee Ahmed M. T. Ibraheem Alnaib Noha Abed AlBary Aljawady	Design and Realization of a Stepper Motor Driver with PLC	4
57-46	Raid W. Daoud Yaareb M.B.I. Al-Khashab	Design and Simulation of Smart Control System for Internet Traffic Distribution on Servers by Using Fuzzy Logic System	5
68-58	Amel H.A bbas Marwa I.Shamel	Simulate Neural Networks for Recognition Fruits and Vegetables in the Supermarket	6
80-69	Ali D. Abdulazeez Bassam F. Mohammed Bilal A. Nasir Mohammed H. Yasen	Damping Inter-Area Oscillations by Coordination of 3PSS and UPFC Using PSO	7
81-98	Aasef A.Saleh Al-hyali Hussien I.Zynal Addelelah Kh.Mahmood	Modified Method for Minimizing Current Distortion of A Single Phase Bridge Rectifier Based on Current Injection	8
99-114	Basil M. Saied Hasan A. Mohammed	Utilization of Self-Excited Three-Phase Induction Generator System	9



الصفحات	اسم الباحث	اسم البحث	ت
115-130	Aasef A.Saleh Al-hyali Hussien I.Zynal Addelelah Kh.Mahmood	Harmonics Current Reduction of a Single-Phase Rectifier Based on Injection Power at Field Side of the DC Motor	10
131-142	Fatima Nadhim Ameen Ziad Saeed Mohammed Abdulrahman Ikram Siddiq	GPS and GSM Based Tracking System for Objects Moving over Wide Geographical Areas	11
143-152	Suad Hassan Danook Kamal Jalal Tawfeeq Esraa Adil Mansoor	Effect of moisture percentage on the wind turbine performance	12
153-168	Mahmood T. Alkhayyat Sinan M. Bashi Abdul ghani A. A	Mitigation Balanced/ Unbalanced Voltage Sag and Phase Jumping Using Unified Power Quality Conditioner UPQC with Three Voltage Compensation Methods	13
169-180	Safaa Mahmood Sultan Alhadedy Maha E. Irzoqy Al-Doory	Isolation and Diagnosis of Candida Albicans from the Vaginal Canal and Test the Effect of Water Extract of Turmeric Inhibitor for Growth outside the Organism	14
181-187	Galawezh Obaid Othman	Prevalence of Diabetes Mellitus types 1 and 2 in Erbil City and related factors	15



الصفحات	اسم الباحث	اسم البحث	ت
188-199	Sameerah S. Mustafa Asal Aziz Tawfeeq Hadeel A. Hasan	Study the Relationship Between Estrogen Hormone and Calcium in Normal Females Before and After Menopause in Baghdad / Iraq	16
200-216	Aiad A. Khalaf Mohanned I. Darwish Ehab M. Amin Noor F. Abdelalbaqi	Management and Evaluation of Sand Dunes and Their Impact on Environmental Degradation in the Eastern of Salah Al-Din Governorate	17
217-228	Firdaws A. AL-Mashhadani Abbas B. QadirSalihi Nazdar Nabee Wasman	on Some Hematological, Histological and Biochemical Parameters in CCl4-induced Liver Injury in rats	18
229-243	Hiro M. Obaid	Enterobius vermicularis infection in relation to appendicitis and fallopian tube obstruction in population of Kirkuk city	19
244- 256	Taha H.Jasim Israa M.Omer	A New Types of Bi-Supra Regular Topological Spaces	20
257- 279	سيف الاشقر	توظيف أنشطة ادارة المعرفة كأفضل مسار معرفي لتمثيل الذكاء الاصطناعي / دراسة تحليلية وصفية للنشاطات المعرفية في جامعة دهوك	21
280- 292	سعاد حسن دانوك كمال جلال توفيق اسراء عادل منصور	تأثير الظروف المناخية على اداء التوربين الهوائي في مدينة كركوك	22
293-302	سحر شاهين ابراهيم عدنان محمد حسين	تحسين كفاءة المجمع الشمسي والمسخن بالطاقة الشمسية باستخدام قناة مليئة بالنانوفلود	23
303- 317	ريان غازي ذنون صهيب حميد الخفاجي	دراسة الخصائص الجيومورفولوجية لطيات عين زالة ورافان وبطمة باستخدام معطيات التحسس النائي	24



الصفحات	اسم الباحث	اسم البحث	ت
318-330	سعاد حسن دانوك احسان محمد خضر مراد رمضان محمد	تأثير الظروف المناخية على أداء الخلية الشمسية	25
331-346	محمد عبد الدايم صالح علاء محمد حميد البياتي	التقصي عن الدور الالتهابي لبعض الحركات الخلوية والغلوبولينات المناعية وبروتين الطور الحاد (CRP) في الامراضية المناعية للفشل الكلوي في محافظة ديالى	26
347-356	هاجر علي شريف ساره صباح غريب	دراسة حساسية بكتريا شيكلا في الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية ومقارنتها مع حساسية البكتريا حرة المعيشة	27
357- 369	محمد جميل محمد كرکز محمد تلج امين سليمان بدوي	فاعلية نوعي بكتريا حامض اللاكتيك Lactobacillus و Lactobacillus casei acidophilus في بعض المعايير الحيوية للجرذان المعرضة لبرومات البوتاسيوم	28
370-384	محمد احمد نجم الدين رحاب طاهر احمد علي عبد الرزاق عبد الوهاب	تقييم نوعية مياه نهر الزاب الأسفل ضمن الحدود الادارية لمحافظة كركوك باستخدام دليل نوعية المياه	29
385- 403	صباح حسين علي ليالي عادل صابر	الاستكمال المكاني للبيانات المناخية الخاصة بدرجات الحرارة لمحافظة نينوى باستخدام أنموذج الارتفاع الرقمي ونظم المعلومات الجغرافية	30
404-418	عمر صابر قاسم محمد علي محمد	تطبيق تصنيف بيانات اللوكيميا باستخدام خوارزمية (AGA-SVM) Applying of Classification Leukemia's Dataset using AGA-SVM Algorithm	31



“An experimentally investigate the fin thermal performance to the different fin spaces by natural convections”

Dr. Hazim Abd Mohammed Al-Jewaree
Petroleum Engineering Department, Alkitab College University

E-mail: mailto:drhaaljewary@yahoo.com

Abstract:

In oil and gas industries there are a lot off heat transfer devices used for different purposes. These devices are widely used in various industrial, transportation, or domestic applications such as heat exchangers thermal power plants, means of transport, heating and air conditioning systems, electronic equipments and space vehicles. In all these applications, improvements in the efficiency of heat exchangers can lead to substantial cost, space and materials savings. The research work summarized in this articles presents an experimental investigation on the effect of fin space (s) and aluminum materials on the fin performance using rectangular fins. The steady-state natural convection heat transfer from vertical rectangular fins extending perpendicularly from horizontal square base was investigated experimentally at new range not found in the previous works, this range of temperatures from 50 to 150 C° . The effects of fin space parameter and base-to-ambient temperature difference on the heat transfer performance of fin arrays were observed and the environmental condition were determined. Five fin space settings,(22, 27, 30, 35 and 38 mm) with a constant fin height is 50mm for all types of configuration are presented in this work were employed under free convection heat transfer conditions. This range of fin space not found on previous study or research. The heat transfer area was kept the same. The performance of the fin expressed in terms of fin efficiency, effectiveness and thermal resistance as a function of the ambient temperature and fin space parameters has been study in this work. The dimensionless parameter Biot no. on the locally variable environmental condition is examined for different fin spaces to the fin heat transfer rate. Also, the effect of environmental condition is study. Experimental results show that the effect fin space on fin performance is more significant.. The maximum increase in convection heat transfer coefficient value obtained is about 22 percent. The increase in heat transfer coefficient value is also manifested by a corresponding decrease in the fin base temperature. Also, it is concluded from the experimental results that the performance of heat transfer rate increase with decreasing the fin space in respect of heat transfer coefficient, thermal resistance ,overall efficiency and effectiveness.

Key Word: (Fin space, Rectangular Fin , Natural Convection, Heat Transfer Performance) .

دراسة عملية لقياس الاداء الحراري للزعانف في حالة تغير المسافات بينهما بواسطة انتقال الحرارة الطبيعي.

الخلاصة :

التطور الكبير في صناعات النفط والغاز أدى الى استخدام الكثير من أجهزة انتقال الحرارة لأغراض متعددة . وكذلك تستخدم هذه الأجهزة على نطاق واسع في مختلف التطبيقات الصناعية ، ووسائط النقل ، أو ضمن الصناعات المحلية مثل المبادلات الحرارية ومحطات الطاقة الحرارية ، وأنظمة التدفئة وتكييف الهواء ، واجهزة الحاسوب والمعدات الإلكترونية والمركبات الفضائي. وتلعب الزعانف دور كبير في الحفاظ على هذه الاجهزة الحرارية وعملها المستمر لذلك ازدادت البحوث في هذا المجال . في جميع هذه التطبيقات ، يمكن أن تؤدي التحسينات في كفاءة المبادلات الحرارية إلى توفير كبير من التكاليف والفضاء والمواد. يقدم بحثنا هذا تلخيصه تجريبياً حول تحسين نقل الحرارة بواسطة الزعانف والمصنعة من معدن الألومنيوم بشكله المألوف المستطيل.

أنتقال الحرارة المنتظم للحمل الحراري الطبيعي من زعانف مستطيلة عمودية تمتد بشكل عمودي من قاعدة مربعة أفقية تم فحصها عمليا في نطاق جديد غير موجود في الأعمال السابقة ، وهو المدى الكبير لدرجات الحرارة من 50 إلى 150 مئوي، وكذلك الفراغ بين الزعانف حيث تم اختبار تأثير المسافة بين الزعانف المصطفة على القاعدة. حيث تم استخدام خمس مسافات مختلفة بين الزعانف المصطفة وهي (22 ، 27 ، 30 ، 35 ، و 38 ملم) بارتفاع ثابت للزعانف 50 مم وكذلك ثبات مقدار العرض والسماك لجميع أنواع الزعانف المستخدمة في عملنا هذا عند ظروف نقل الحرارة بالحمل الحر. كما تم دراسة تأثير النتائج في حالة الظروف العمل اليومي (نهارا وليلا) اي تأثير درجة حراة المحيط الجوي. كل ما ذكر أعلاه تم أخباره عمليا على الاداء الحراري لعمل الزعانف. ويتم قياس الاداء الحراري بواسطة القياسات العملية الدقيقة لكل من كفاءة الزعنفه وفعاليتها ومقاومتها الحرارية كدالة في درجة الحرارة المحيطة وتحت المساحة السطحية والعدد الثابت للزعانف . أيضا تم حساب معامل عدد بيبوت وهو معامل بدون أبعاد Biot .

أظهرت النتائج التجريبية أن هناك تأثير واضح في درجات الحرارة وكذلك المسافة بين الزعانف على أداء الزعانف الحراري والتي اثبتت المسافة او الفراغ أكثر أهمية في انتقال الحرارة. بلغت الزيادة القصوى في قيمة معامل انتقال الحرارة الحراري حوالي 22٪. تتجلى أيضا الزيادة في قيمة معامل نقل الحرارة بانخفاض مماثل في درجة حرارة القاعدة. أيضا ، تبين من النتائج التجريبية أن أداء معدل نقل الحرارة يزداد مع تقليل المسافة بين الزعانف والذي يعتمد بشكل مباشر على ، المقاومة الحرارية ، الكفاءة والفعالية للزعانف بشكل عام. اما تأثير العمل نهارا او ليلا فوجد هناك فرق بسيط في الاداء اليلى لعمل الزعانف بسبب امخفاض حراة الليل عن النهار وهذا الفرق ممكن أهمله لانه بسيط جدا.



I. Introduction:

In the free-convection cooling of electronic and thermoelectric devices, as well as in improving the heat transfer in radiators for air conditioning and in other heat exchangers, finned surfaces are extensively used. Compared to a bare plate, a finned surface increases the heat transfer area. However, with the fins the flow rate reduced. Hence, if not properly designed it is possible that no improvement achieved in terms of overall heat transfer. Therefore, only if the fins properly designed, they are very attractive for these applications, since they offer an economical, trouble-free solution to the problem. Extended surfaces, which are popularly known as fins, are extensively used in air-cooled automobile engines and in air-cooled aircraft engines. Fins are also used for the cooling of computer processors, and other electronic devices. Fins are used in the cooling of oil carrying pipe line which runs several hundreds of miles. Heat pipes are also used along with fins to enhance cooling rate. A great deal of research effort has been developed for developing apparatus and performing experiments to define the conditions under which an agentive technique will improve heat transfer. The more effective and feasible techniques have graduated from laboratory to full-scale industrial equipment.

Starner and McManus [1] study experimentally very early in the heat transfer performance for arrays of rectangular fins by natural convection. They used four sets of fins array at different position (horizontal, 45 degree and vertical) based on the main heater at constant temperature 40 °C. They found the heat transfer coefficient for vertical position less than others by 10 to 30%. **Leung and prober**, [2] did another experimentally investigate the effect of fin height to the fin space for optimum ratio at two rectangular fins array positions (vertical and horizontal) . The results for the range used from 20 to 40 °C , shows the optimum fin spacing value were 9 to 11 mm . It was also found that not affect orientation considering to the change of fin height and base-to-ambient temperature difference.

Leung, Probert and Shilston [3] carried out experimental work for rectangular fins array at three different cases: vertical based on horizontal fins ,vertical based on vertical fins and horizontal based on vertical base . This work for a temperature range from 40 to 80 °C at three different heights, namely 32mm, 60 mm and 90 mm. There result showed no affect of fin height to the change of position, but the fin space is most effective for vertical fins based on vertical base. The effects of changing. fin length from 250 to 375 mm on the rate of heal transfer and the optimum fin spacing of vertical rectangular fins protruding from a horizontal or a vertical rectangular base have been investigated by **Leung. Probers and Shilston** [4] experimentally except fin length, other geometric parameters of several fin configurations were kept fixed for considered orientations. There result concerned at a constant base temperature,40°C above that of the ambient environment. The experimental measurements for vertical base showed that the increase in fin length caused reduction in the rate of heat dissipation per unit base area from the fin array. In addition, the optimal fin spacing rose from 10 ± 1 mm to 11 ± 1 mm as a result of fin length increase. On the other hand, with horizontal base, large reduction in the rate of heat transfer per unit area occurred when the fin length was increased. The optimal fin. spacing of horizontally based fin array increased from 11 ± 1 mm to 14 ± 1 mm as the fin length was increased from 250 mm to 375 mm. All these consequences revealed that the



effect of fin length on heat transfer performance of fin arrays is significant. **Walunj, Daund, and Palande [5]** studies various experimental have been made to investigate effect of fin height, fin spacing, fin length and fin thickness over convective heat transfer. Effects of thermodynamic properties like heat input, base-to-ambient temperature difference are also studied by many researchers. Some investigators make known sets of correlations screening the relation between various parameters of heat sink. Experiments are taken by some researchers for upward and downward facing rectangular fins. Also, trivial investigation has been carried out for different angle of inclination of the heat sink. The sensitivity of inclination over geometric parameters found to be great importance

Welling and Wooldridge [6] performed another experimental study to compare actual rectangular fin experiments with those of vertical plate, enclosed duct and parallel plate data from previous studies. During the tests, guard heater plate was utilized to minimize the heat losses from the sides and rear of the set-up. Data obtained from experiments showed that with closely spaced fins, the heat transfer coefficients were smaller compared to wider fin spacing's, because of boundary layer interference, which prevents air inflow. It was observed that the heat transfer coefficients of finned arrays were smaller than those of vertical plate and greater than either those of enclosed ducts or those of parallel plates. For a given base-to-ambient temperature difference, an optimum H/s (fin height to fin spacing) ratio at which heat transfer coefficient is maximum was determined from the considered fin configurations. **Mi sandar Mon, Ulrich Gross [7]** reported that the effect of fin spacing on four row annular finned tube bundles in staggered and inline arrangements are investigated by 3D numerical study. To investigate the velocity and temperature distribution between fins. The flow behavior of the developing boundary layer, the horse shoe vortex system, and thermal boundary layer developments in the annular finned tube banks will be visualized.

Azimifar A., Payan S [8] study the optimization of characteristics of an array of thin fins using PSO algorithm in confined cavities heated from a side with natural convection. **Hossein Z. and et.al. [9]**, investigate natural convection of a Nano fluid in an enclosure with an inclined local thermal non-equilibrium porous fin considering with respect of fin spaces. However **Emel Evren S. and et.al. [10]** experimentally study the effect of fins space on the transition to oscillating laminar natural convection in an enclosure. **Khalil K., Abdalla AlAmiri [11]** reported that the effect of fin space at laminar natural convection heat transfer in a differentially heated cavity with a thin porous fin attached to the hot wall. **Ilker T., Mehdi M [12]** studies various experimental have been made to investigate effect of fin height, fin spacing and fin length for inclined position over convective heat transfer. Recently **Rishikesh and Kiran [13]** presented the characterization of radial curved fin heat sink with the effect of fin heights.

II. Experimental methods:

The experimental apparatus is comprised of a rectangular fin as cross-section to the U-heater shape direction in an open loop. The former is used to control the base temperature from 50 to 150 °C, and the latter sets the fins surface temperature. Figure 1. shows a schematic representation of the test rig, which is divided into the lower part, where the tests are carried out

by different space and the upper part, where the power supply and temperatures gauges are work together. The rectangular aluminum table has a dimensions (90 cm x 60 cm) prove the base of the fins on the heater. So that the base of the fins has a constant area for five sets of fins and this base seek directly on the heater so that the transmitted heat conduction from the heater to the base of fins that contains a row of fins is working to expel heat to the surrounding environment, with an insulator between the heater and the base of the apparatus and demonstrate electrical panel containing gauges and switches in the front of the base of the apparatus as observed in figures 1 .



Figure (1) Overall view of the experimental rig and associated instrument.

Five aluminum plates size (250 mm) * (250 mm) ,has thermal conductivity (233w/m²k) installed . On each one set of aluminum fins each fin height and width are constant (50 mm & 250 mm) has the same surface area, number and the same specifications as the plates. The five sets of plate contains (6 fins) separated by a distance (22 mm), and the second plat separated by a distance (27 mm), the third base has distance 30mm, fourth plate has space equal to 35mm, while the fifth plat separated by a distance (38 mm) . Under each one fixed heater to gives temperature and thermocouple to measure temperature.



Figure (2) Base of Aluminum plate with rectangular fins.

The three horizontal electrical U-heaters are placed on 70 mm above the experimental table to avoid ground effect. Electrical heating coil with 2.25 kW capacity is kept inside the tube. Thermal conductivity of aluminum is 236 W/mK. Heat transfer coefficients is important fin parameters measured from the following formula: The heat transfer coefficient (h, w/m² .K) can be estimated from the following equation: [14,15]

$$h = \frac{Q_{fin}}{\dots} \dots (1)$$

$$A_t * (T_s - T_\infty)$$

Where: Q_{fin} is the heat transfer from the fin surface at T_s ,

A_t is the total fin surface area,

T_∞ is the ambient temperatures.

The fin efficiency of a any fin, η_{fin} , is defined as:

$$\eta_{fin} = \frac{q_{fin}}{q_{fin\ max}} = \frac{\text{Acual heat ftrnsfer rate from the fin}}{\text{Ideal heat transfer rate from the fin}} \dots\dots\dots(2)$$

This relation enables us to determine the heat transfer from a fin when its efficiency is known.

But the overall fins efficiency is express by the following formula:

$$\eta_o = 1 - \left(\frac{A_{fin}}{A_t}\right)(1 - \eta_{fin}) \dots\dots\dots(3).$$

The performance of the fins judged on the basis of the enhancement in heat transfer relative to the no-fin case . The performance of fins expressed in term of the fin effectiveness ϵ_f is defined as :

$$\epsilon_f = \frac{q_f}{hA_{c,b}\theta_b} \dots\dots\dots(4)$$

Fin thermal Resistance (R_{fin}) is defined as temperature rise per unit of power, analogous to electrical resistance, and is expressed in units of degrees Celsius per watt ($^{\circ}C/W$). If the device dissipation in watts is known, and the total thermal resistance is calculated, the temperature rise of the die over ambient can be calculated as express in the following formula: [14,15]

$$R_{fin} = \frac{1}{h * A_f * \eta_f} \dots\dots\dots(5)$$

This equation may be used to expression for the thermal resistance of a fin array. A small value of thermal resistance indicates a small temperature drop across the heat sink, and thus a high fin efficiency. R_o is an effective resistance that account of heat parallel flow paths for conduction-convection in the fins and by convection from the prime surface. Equation 10 represent the overall effective resistance R_o . The governing equation for one dimensional conduction with convection is applicable to systems in which the lateral conduction resistance is small relative to the convection resistance. Under these conditions the temperature profile is one dimensional. The conditions for which Eq. (6) is valid are determined from the following criterion:

$$Bi = \frac{hlc}{K} < 0.1 \dots\dots\dots(6)$$

Where Bi is the Biot number based upon the maximum half thickness of the fin profile.

The fin Biot number is simply the ratio of the lateral conduction to lateral convection resistance:

[14]

$$Bi = \frac{R\ \text{conduction}}{R\ \text{convection}} \dots\dots\dots(7)$$

III. Results and Discussions:

The mean point in our work is study the effect fin space to the fin thermal performance at very important range base temperatures from 50 to 150 °C. This range of temperatures has a huge application in the oil and gas industries and mechanical industries especially the heat exchanger ,internal combustion engine and power station . To examine the fin s heat performance for this wide range of temperatures, we need to estimate a many parameters such as heat transfer coefficient, fin effectiveness, fin efficiency, thermal resistance ,Biot number and heat transfer of fin surface. It decide to fixed the five sets of array of rectangular fin at a cross direction to the heater (power supply) as shown in the figure 3. There is an approximately linear relationship between the heat transfer coefficient (h) for all base temperatures range used with fins space . As the fin space increase the heat transfer coefficient decrease due to low distance between the arrays of fins. The convection heat transfer rates from fin arrays and the vertical flat plate are plotted as a function of base-to-ambient temperature difference for fin spacing, $s_1 = 22$ mm(no.1), $s_2 = 27$ mm (no.2), $s_3 = 30$ mm (no.3), $s_4 = 35$ mm (no.4) and $s_5 = 38$ mm (no.5)and for fin a constant lengths, $L = 250$ mm , height [$H = 50$ mm] and thickness [1mm] as illustrated in figure 1 and table 1 respectively. The results for examine the effect the fins space (s) is observed in table.1 and figure.2 for morning time Am, but no big difference at the night Pm as found in the measurements.

Table 1 The heat transfer coefficient for different space with the base temperature at Am.

Tb(K)	h1(w/m ² k)	h2(w/m ² k)	h3(w/m ² k)	h4(w/m ² k)	h5(w/m ² k)
323	189.8	160.33	136.36	113.12	91.46
343	105.4	88.91	76.52	60.65	49.5
363	82.86	69.95	59.75	47.14	37.13
383	57.91	47.01	39.57	33.51	28.85
403	46.6	38.05	32.05	27.04	23.77
423	37.4	30.81	25.6	23.01	20

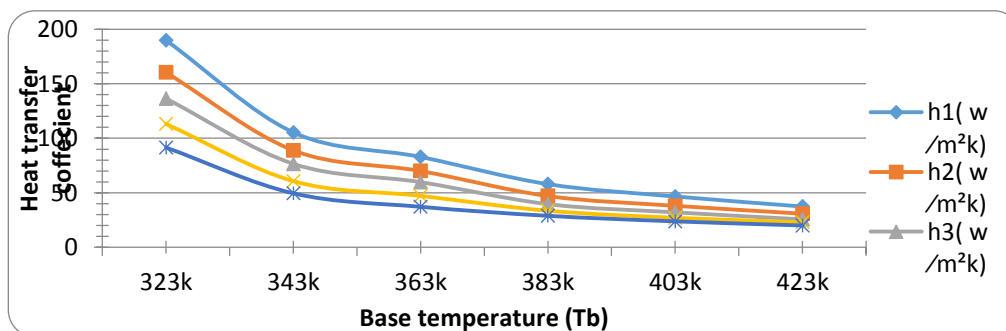


Figure 3. The effect of fin space with heat transfer coefficient for different base temperature at Am

It is seen that the convective heat transfer coefficient from the fin arrays increases with decrease the base temperature. The effect of extending the fin space from 22 mm to 38 mm results in higher steady-state convective heat dissipation from the fin arrays. However, the curves demonstrating the behaviors of fin spaced show decreasing the heat transfer coefficient with increasing the fin space for all base temperature range. The heat transfer coefficient measured from five fin spaced are close to each other at high base temperature whereas at low base temperature, the heat transfer rates tend to diverge with the fine space. For increasing the heat transfer rate we need the extends surface known a fin .Also, increasing the temperature difference between the fins and environmental .The best equation to calculate the heat transfer rate for rectangular fin is :[15]

$$Q_{fin} = M * \tanh (mL) \dots\dots\dots(8)$$

Where: $M = \sqrt{h * p * k * Ac * (T_b - T_{\infty})}$

$$mL = \sqrt{\frac{h * p}{k * Ac}} * L$$

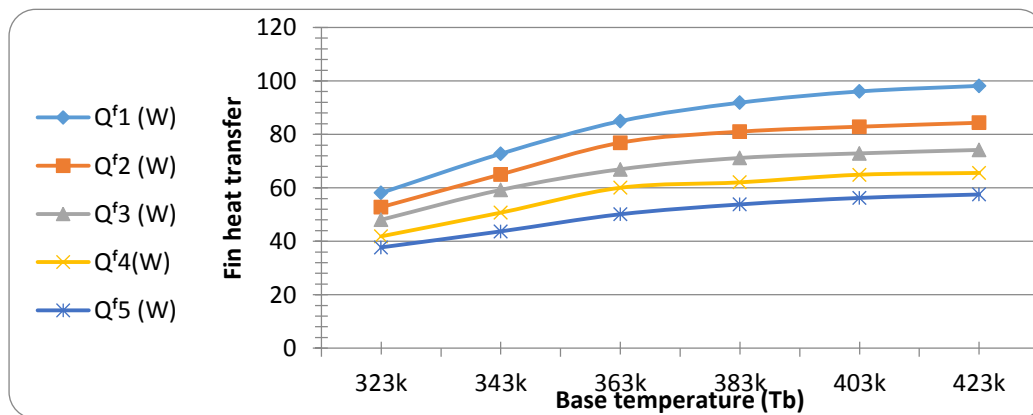


Figure 4. Fin heat transfer rate for five fin spaces at the base temperatures range.

It is very clear from the above figure increasing of fin heat transfer rate with decreasing the fin space. This is because increasing the different between the surface fin temperatures with base temperatures and increasing the heat transfer coefficient as shown in the previous figure .Fin performance can be described in three different ways. The first is fin effectiveness (equation no.4). It is the ratio of the fin heat transfer rate to the heat transfer rate of the object if it had no fin and the ratio of the fin heat transfer rate to the heat transfer rate of the fin if the entire fin were at the base temperature as defined as fin efficiency. Fin efficiency will always be less than one. This is because assuming the temperature throughout the fin is at the base temperature would increase the heat transfer rate. The third way fin performance can be described is with overall surface efficiency as described in equation no.3. We used equations 3 to 8 for our calculation to examine the fin thermal performance. Figure 5 represent the results of fin effectiveness with different fine space to the a wide range of base temperature.

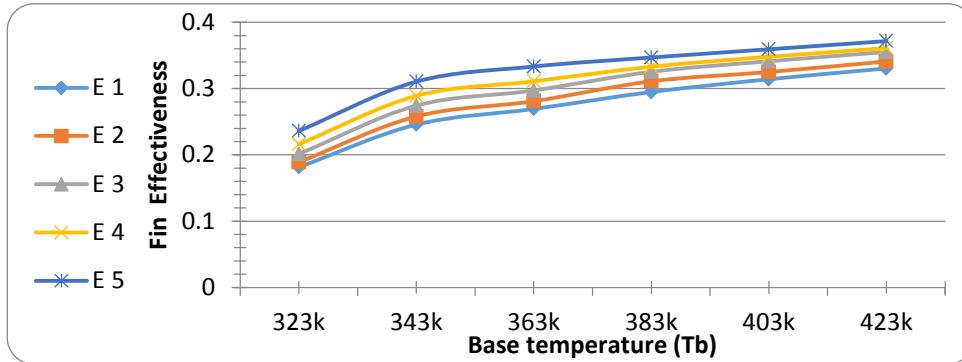


Figure 5 Fin space with Effectiveness' at different base temperature in the morning condition

It is clear from this figure, fin effectiveness is increase with increasing the base temperatures and fin space for rectangular shape. The results of fin effectiveness at the high temperatures more than 100°C are very closed for five fin spaces. The second way for measure the performance is calculate the efficiency for different space of fin at the range of temperatures used as shown in figure 6 and table 2 at morning condition.

Table2. The results of efficiency for different fin space

Tb(K)	η^f1	η^f2	η^f3	η^f4	η^f5
323	0.4376	0.468	0.5048	0.544	0.5894
343	0.5593	0.589	0.6273	0.665	0.7142
363	0.6103	0.641	0.6777	0.719	0.7658
383	0.6839	0.716	0.7551	0.778	0.8081
403	0.7261	0.755	0.7898	0.808	0.8333
423	0.7645	0.791	0.8231	0.838	0.8588

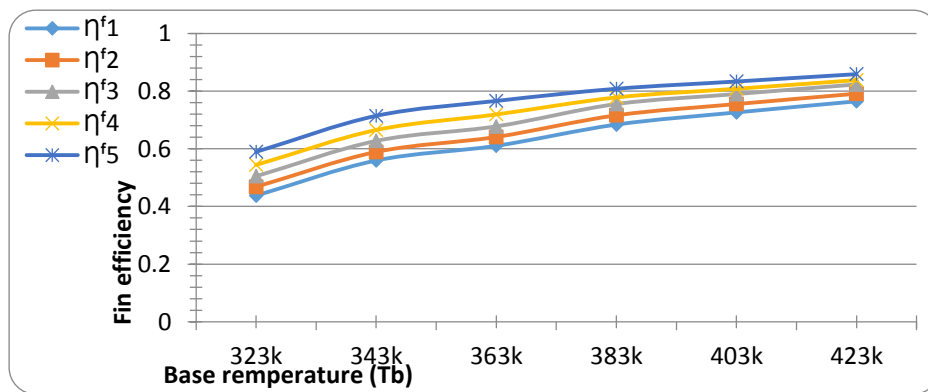


Figure 6. Efficiency of fin with different space and base temperatures.

It is obvious from the above figure, the fin efficiency increase with the increasing the base temperatures and the spaced fin. . In morning heat transfer coefficient is lesser than in the evening and efficiency will change according to this parameter. Efficiency of different space at

the night condition is 2.7% higher than the day condition. It shows that the efficiency of the fins is changed according to the environmental condition. Figure 7. represent the overall efficiency for five space between the two fins. The relationship is the same second way of measured the performance for all spaces to the range of base temperatures from 50 to 150 °C.

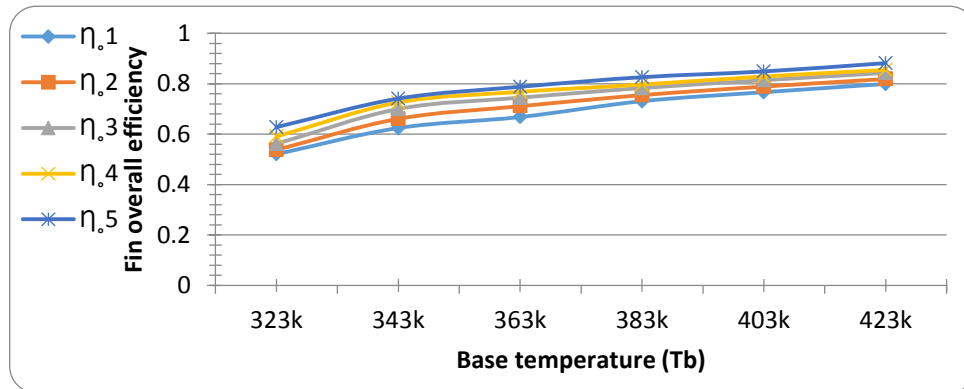


Figure 7. The overall efficiency for different fin space at Am condition.

The results for three types of ways to examine the fin performance to the heat transfer is very confirm, that's increasing of fin performance with increasing the fin space. Also, the fin performance increase with increasing the base temperatures. Thermal resistance is defined as temperature rise per unit of power, analogous to electrical resistance, and is expressed in units of degrees Celsius per watt (°C/W). If the device dissipation in watts is known, and the total thermal resistance is calculated, the temperature rise of the die over ambient can be calculated as express in formula no. 10. The most important think is the calculation of overall thermal resistance $R_{t,o}$: [15]

$$R_{t,o} = \frac{1}{h \cdot A_t \cdot \eta_o} \quad \dots\dots\dots(10)$$

The results for effects the fin space with thermal resistance is illustrate in figure 8 .

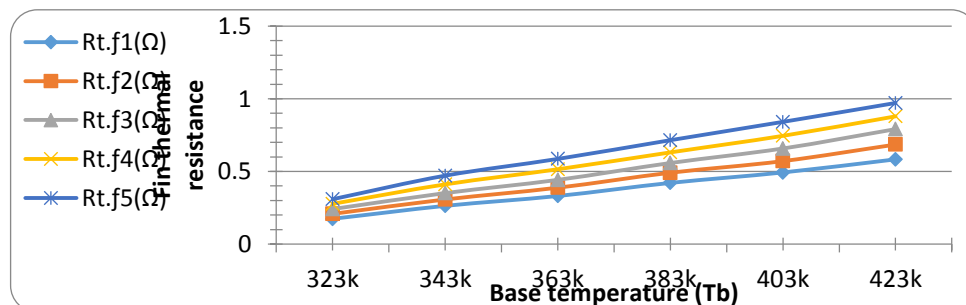


Figure 8. Fin thermal resistance against the base temperate for five fin space.

It is clear from this figure there is a linear relation between the base temperatures with fin thermal resistance for different fin spaces. Also, there is increasing of fin thermal resistance with increasing the fin space due to the decreasing the heat transfer coefficients of fins. The same

relationship it's found for overall thermal resistance with different five fin space as shown in figure 9 and table 3 with very closed results for all the range of base temperatures used from 50 to 150 °C.

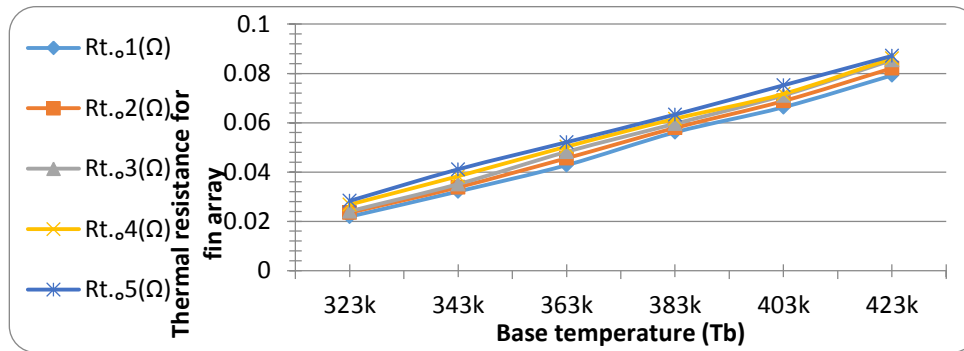


Figure 9. Overall thermal resistance at five fin space with base temperatures.

Table 3 Overall thermal resistance according to different base temp. for five fin space.

Tb(K)	Rt.o.1(Ω)	Rt.o.2(Ω)	Rt.o.3(Ω)	Rt.o.4(Ω)	Rt.o.5(Ω)
323	0.0219	0.0235	0.0241	0.0268	0.0283
343	0.0321	0.0338	0.0351	0.0383	0.0411
363	0.0428	0.0456	0.0482	0.0503	0.0521
383	0.0561	0.0579	0.0596	0.0616	0.0633
403	0.0663	0.0688	0.0711	0.0717	0.0752
423	0.0792	0.0821	0.0854	0.0861	0.0871

Biot no. is the ratio determines whether or not the temperatures inside a body will vary significantly in space, while the body heats or cools over time, from a thermal gradient applied to its surface. In general, problems involving small Biot numbers (much smaller than 1) are thermally simple, due to uniform temperature fields inside the body. Biot numbers much larger than 1 signal more difficult problems due to non-uniformity of temperature fields within the object. The Biot number has a variety of applications, including transient heat transfer and use in extended surface heat transfer calculations. In this work the Biot number is examined for different fin space to the big range of base temperatures from 50 to 150 °C as illustrated in figure 10 and table 4 for morning condition.

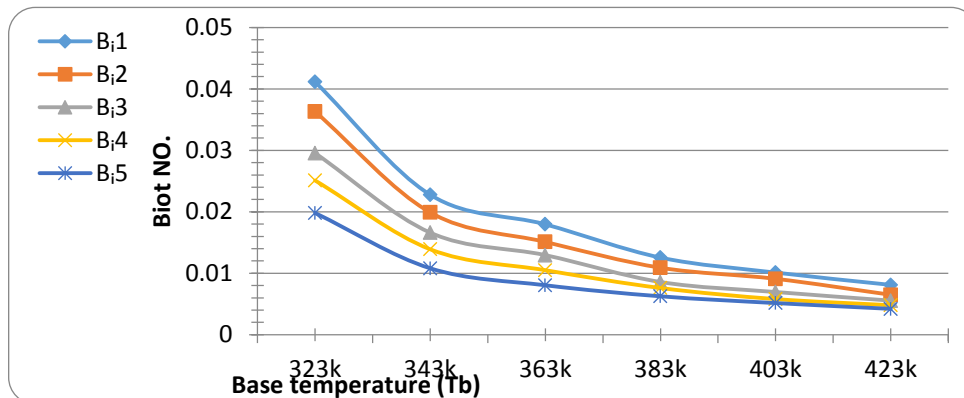


Figure 10. Biot no. at different base temperatures for many fin space at Am

It is clear from the above figure, that's Biot no. very small and less than 1 for all space of fin used. This mean uniform distributions of surface fin for rectangular shape. Also, it's found there is an inverse relation between the base temperatures and Biot no. for all space used. There is a closed results of Biot no. at high temperature up than 100°C .

Conclusion:

The following conclusion can deduced from the present work:

- 1) It is found the heat transfer coefficient depends upon the space, temperatures and types of material. If there are changes in environmental conditions, there is a small changes in heat transfer co-efficient and efficiency also.
- 2) Average heat transfer increase with decreasing the fin space in natural convection mode.
- 3) The range of Biot no. for all fin spaces is from 0.004 to 0.043, this mean a good distribution in the surface of rectangular fin .
- 4) The range of effectiveness for different fin spaces is from 0.27 to 0.33 less than one.
- 5) As the fin spaces increase the overall thermal resistance, overall fin efficiency and fin effectiveness increase also.
- 6) No optimum fin space found in this research at the range from 22 to 38 mm.

References:

- [1] Starner K.E. and McManus H.N., "An Experimental Investigation of Free Convection Heat Transfer from Rectangular Fin Arrays", Journal of Heat Transfer, 273-278, (1963) .
- [2] Leung C.W. and Probert S.D., "Thermal Effectiveness of Short-Protrusion Rectangular, Heat-Exchanger Fins", Applied Energy, 1-8, (1989) .
- [3] Leung C.W., Probert S.D. and Shilston H.A., "Heat Exchanger Design: Thermal Performances of Rectangular Fins Protruding from vertical or Horizontal Rectangular Bases", Applied Energy, 123-140, (1985).
- [4] Leung C.W., Probert S.D. and Shilston H.A., "Heat Transfer Performances of Vertical Rectangular Fins Protruding from Rectangular Bases: Effect of Fin Length", Applied Energy, 313-318, (1986).
- [5] Walunj,A.A., Dound V.S. and Poland, D.D., *Heat transfer performance of free convection*, International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol.6No.2June2014, pp.232-238., 2014



- [6] Welling J.R. and Wooldridge C.N., “*Free Convection Heat Transfer Coefficients from Vertical Fins*”, Journal of Heat Transfer, 439-444, (1965).
- [7] Mi sandar Mon, Ulrich Gross “*Numerical study of fin spacing effects in annular finned tube heat exchanger*”, International Journal of Heat and Mass Transfer 47, 1953–1964.,2004.
- [8]Azimifar A., Payan S.’ *Optimization of characteristics of an array of thin fins using PSO algorithm in confined cavities heated from a side with free convection. Applied Thermal Engineering* 110, 1371-1388, 2017.
- [9]Hossein Z., Mohammad G., Aminreza N., Ali. J. “ *Natural convection of a Nano fluid in an enclosure with an inclined local thermal non-equilibrium porous fin considering Buongiorno’s model. Numerical Heat Transfer, Part A: Applications* 70:4, 432-445, 2016
- [10] Emel Evren S, Ahmet S., Deaconescu T., Deaconescu.A. , *Effect of Fins on the Transition to Oscillating Laminar Natural Convection in an Enclosure. MATEC Web of Conferences* 70, 07002, 2016.
- [11] Khalil K., Abdalla AlAmiri, Joe Bull. , *Laminar natural convection heat transfer in a differentially heated cavity with a thin porous fin attached to the hot wall. International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 87*, 59-70, 2015
- [12] Ilker T., Mehdi M.,*Natural convection heat transfer from inclined plate fin heat sinks*, International journal of heat and mass transfer,56,574-593, 2013
- [13] Rishikesh K. and Kiran B. , *Characterization of radial curved fin heat sink Under Natural and Forced Convection, IOP Conf. Series Materials Science and Eng. 310 ,012030tube heat exchanger”* , International Journal of Heat and Mass Transfer 47 (2004) 1953–1964, 2018.
- [14] Incropera F.P., De witt D.P. "*Fundamentals of heat and mass transfer*. 4th Edition. John Wiley & Sons, No 147- 172., 2003.
- [15] Cengel Yunus A., *Heat transfer: A Practical Approach*,2nd edition SI McGraw Hill Higher Education-ISBN 0-07-245893-3, 1996.

Heat transfer enhancement of alumina nanofluid flow in a Circular tube

L. Refaat^a, A.M. Hussein^b

^aMsc. Student, Kirkuk Technical College, Northern Technical University, Iraq

^bPhD Al-Haweeja institute, Northern Technical University, Iraq

lanjarafat@gmail.com^a , adnanphd2012@gmail.com^b

الخلاصة

تم دراسة معامل انتقال الحرارة وانخفاض الضغط نظريا ، و حدود عدد رينولدز كان من 10000 الى 30000 ونسبة التركيز من 4% الى 1% . واستخدمت برنامج (ANSYS FLUENT 15.0) لحل معادلات الحاكمة بأستخدام طريقة حجم المحدود. وشروط الحدودية تحتوي على السرعة الداخلة وضغط الخارج و درجة الحرارة الدخول ثابتة لجهة الحرارة والباردة. وأظهرت النتائج أن المائع النانوي $Al_2O_3/Water$ يمكن ان يحسن الخصائص الحرارية لسوائل الاساس حوالي 20%، إضافة الى تحسين في معدل انتقال الحرارة للمائع النانوي مقارنة مع الماء النقي ولكن معامل احتكاك يزداد زيادة قليلة.

Abstract

In this study, the heat transfer coefficient and pressure drop in a circular tube under turbulent flow condition are studied numerically. The Reynolds number range and nanoparticles concentration are in the range of (10000-30000) and 1% to 4% respectively. The governing equations have solved by the finite volume method adopting ANSYS software for simulation. The boundary conditions include: inlet velocity, outlet pressure and constant inlet temperature for hot and cold side and assuming SIMPLE algorithm. The results demonstrate that the $Al_2O_3/Water$ nanofluid can enhance thermal properties of base fluid to 20% additionally, the heat transfer rate of nanofluid compared to the water is higher but friction factor slightly higher than that of pure water.

Key Word: $Al_2O_3/WATER$ NANO FLUIDS, Thermo- Physical Properties, Friction Factor, Heat Transfer Coefficient .

Introduction

In the last several years, there has been more attention to enhance the convective heat transfer performance of nanofluids. Nanofluid is a nanoparticle that its diameter is in the range of (1-100nm), it may be solid metallic and non-metallic materials dispersing in a base fluid such as ethylene glycol, glycerol, oil and water. There are many applications of thermo fluid system like: different types of heat exchanger (heat pipe, double pipe Heat exchanger, shell tube H.E...etc)



and automotive cooling system (car radiator). As a relatively new technique, Choi, 1995 was the first who introduced and used the term nanofluids, which referred to the fluid with suspended nanoparticles, and made a difference between nanoparticles and bulk materials that the nanoparticles are smaller in size which are in the range (1 – 100) nm. Nanoparticles have a higher specific surface area than the diameter reduced to a nanometer but the bulk material is (in micrometers). Particles are more reactive with other molecules because of increasing the atoms at the surface. Choi et al., 2001 demonstrated that the addition of a small amount of nanoparticles about less than 0.01 volume concentration to conventional fluid increased the thermal conductivity of this fluid up to approximately 2 times. Pak and Cho, 1998 used two different metallic oxide particles (AL₂O₃, TiO₂) as nanoparticles with mean diameters of (13, 27) nm respectively in a circular tube. They found that Reynolds number and Nusselt number increased with volume concentration of the suspended nanoparticles. The viscosities of the dispersed fluid at a 0.1 volume concentration for (AL₂O₃-TiO₂) particles are approximately 2 and 3 times greater compared to water respectively. Then, the results showed that the best selection of nanoparticles are; larger size in order to utilize dispersed fluids as a working fluid to enhance (Heat Transfer Performance), having higher thermal conductivity. Maddah et al., 2014, Cao et al., 2014, Meghlay et al., 2016, Khedar et al., 2014, Raghunath et al., 2016, Aghayary et al., 2015. During the study when used alumina nanoparticles and water suspension, observed that can investigate the minimize the enhancement effect of viscosity at a lower value of the volume concentration. From the results Reynolds number increases which cause to increase the overall heat transfer coefficient of nanofluids. The enhancement of the overall heat transfer coefficient for 2% volume concentration are about 12% as compared to distilled water. D. Raghunath et al., Aghayary et al., 2014, Aghayary et al., 2014, Sarafraz et al., 2016 demonstrated in the results; by the addition of capping agent thermal conductivity increases but viscosity decreases for each volume concentration. Two different base fluids: distilled water and distilled water ethylene glycol mixture) with AL₂O₃. This is due to the reduction in agglomeration of nanoparticles. Experimentally investigated overall heat transfer coefficient of AL₂O₃ nanoparticles. Impacts of the Reynolds number, volume fraction, temperature and nanoparticle have been its sources Choi et al., 2005, Lin et al., 2011.

Nanofluid preparation

Nanoparticles must be dispersed in a base fluid as a base fluid. Generally, there are methods used in preparation processes these are:- (acid treatment of base fluid, dispersant addition, ultrasonication method by using ultrasonic vibration). In this present study, used aluminum oxide (AL₂O₃) nanoparticles with a diameter (20-30) nm dispersed in pure water as a base fluid.



at a concentration (1%, 2%, 3% 4%). specification of (AL2O3)and pure water have been presented in table (1) :

Table(1) thermal properties of (AL2O3) Nanoparticle and water at 300K° .

Material	ρ kg/m ³	K w/m.k	Cpj/kg.k	μ	T k°
Np (AL2O3)	3880	36	773		300
bf(pure water)	998.2	0.6	4180	0.001	300

Thermo-physical properties of nanofluid:-

Thermo physical properties for AL2O3nano fluid or any types of nano fluid are (density, viscosity, thermal conductivity, specific heat) which can be obtained from these correlation in table(1) that depends on the properties of pure water and nanoparticles. Also These different formula have significant importance to estimate nusselt number and and friction factor from the numerical analysis by using (ANSYS FLUENT) program.

Turbulent kinetic energy equation (k) and energy dissipation (ε) [chandrasedkar et al., 2010]:-

$$K = \frac{3}{2}(UI)^2 \tag{1}$$

where; U : initial velocity magnitude, I : initial turbulent intensity

$$I = 0.16 Re^{-\frac{1}{8}} \tag{2}$$

$$\epsilon = c_{\mu}^{\frac{3}{4}} k^{\frac{3}{2}} l^{-1} \tag{3}$$

Where; c_{μ} : k-ε model parameter and its value is (0.09) , l : eddy length scale

CFD Model:-

CFD is a computational fluid dynamic it can be define that's study of the system , In this present study; for numerical solution and creating CFD model of double pipe heat exchanger (ANSYS FLUENT 15.0) was used , CFD is consist of several stages:-

1.geometry:- double tube design is built in (GUMBIT 15) selected geometries tool and X-Y plane.

2.meshing:- small volumes of the domain is discretized by meshing that helps the equation to solve by iterative method; for this purpose selected (map face meshing) with a (horizontal and vertical) dimension then (GRID INDEPENDENT TEST)was done for selection best results by changing the dimensions of mesh that are (15*50 , 25* 50, 15*80, 25*80) as drawn in the fig.(2).

3.setup and solution:-boundary condition and some other parameters are defined in setup and solution stages.in boundary condition selected (velocity inlet, pressure outlet, wall, axis), in numerical analysis for considering turbulent conditions selected (energy, k-ε epsilon) with SIMPLE METHOD and 2nd ORDER for control solution.

Governing equations:-

The governing equations have solved by the finite volume method adopting ANSYS software for numerical simulation The conservation equations are the continuity equation, momentum equation, and energy equation, for the assumptions : (steady state, incompressible, 2dimension, homogeneous, Newtonian, single phase, viscous flow), these equations can be be written as the following Chandra et al.,2014 :-

1. continuity equation:-

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = 0 \quad (4)$$

2. momentum equation:-

$$\rho \left[u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \right] = \rho X - \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{1}{3} \mu \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right] \mu \nabla^2 u \quad (5)$$

$$\rho \left[u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right] = \rho Y + \frac{1}{3} \mu \frac{\partial}{\partial y} \left[\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right] \mu \nabla^2 v \quad (6)$$

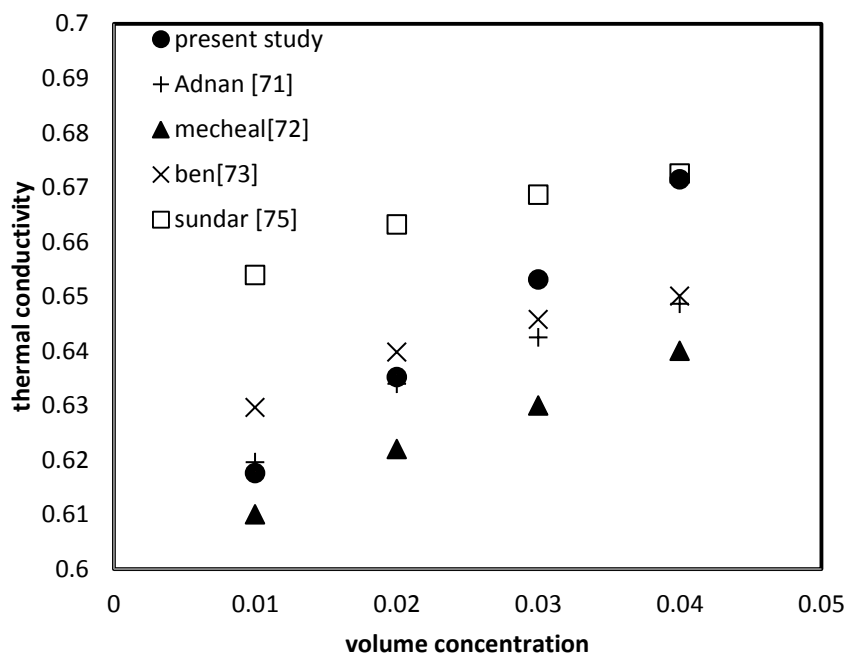
3. energy equation:-

$$\rho C_p \left[u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} \right] = \left[u \frac{\partial P}{\partial x} + v \frac{\partial P}{\partial y} \right] + k \nabla^2 T \quad (7)$$

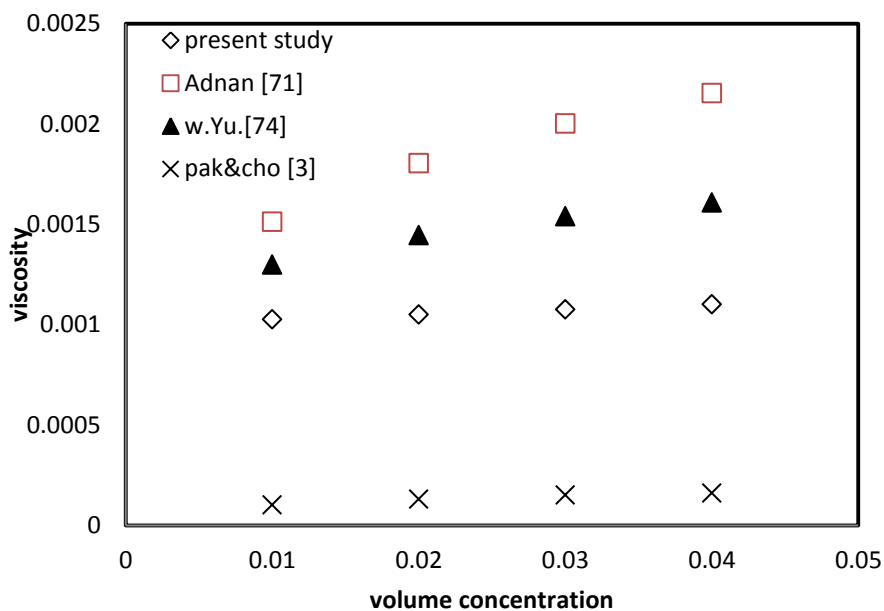
Results and discussion:-

1. thermo-physical properties:-

Thermal conductivity of AL2O3/water nanofluid at a concentration (1-4)% and pure water as a base fluids numerically estimated at 300K. from the results demonstrated that there are significant enhancement because thermal conductivity increases with volume concentration.the validation of theoretical data of thermal conductivity as equ.(6) with the data of other researches is drawn in fig.(4)



(a) thermal conductivity at different volume concentration.



(b) viscosity at different concentration volume.

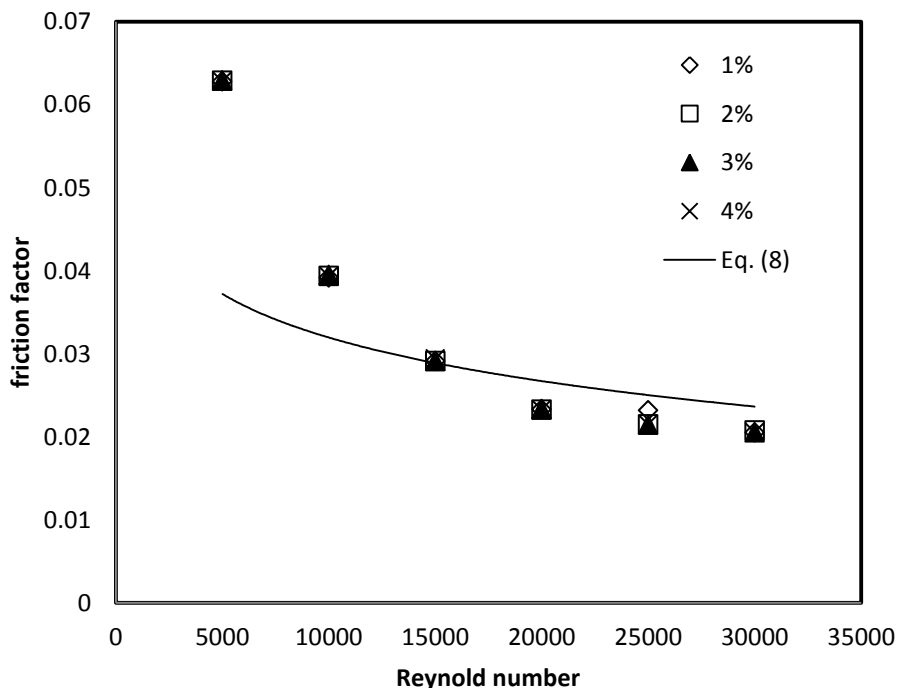
Fig.(4) validation of theoretical data of thermo-physical properties.

With a good deviation for nusselt and friction no more than (0.23 , 19.6)% respectively this is may be because of particles size. Also ,theoretical data of viscosity have been drawn in fig(4b) at a concentration (1-4)%. And validated theoretical data of viscosity as equ.(5) with the data of other researches.

Friction factor:-

Fig.(5) presents the effect of different volume concentration in the range (1-4)% on the friction factor as shown the friction factor decreases with increasing Reynolds number but increases with concentration this is because of; the viscosity of fluid increases that reduces the moving of fluid. Also , compared theoretical data of friction with blasuis eq(8) Chandrasekar et al.,2010 as drawn in fig (5a).and drawing friction data in fig.(5b) represents the validation of friction data with other researches.

$$f = 0.316 Re^{0.25} \tag{8}$$



Fig(5) friction factor against Reynolds number.

Heat transfer characteristics and Nusselt number:-

In this numerical study the volumetric flow rate are(6 , 8 ,11 , 14 ,16) L/min. with concentration 1%, 2%, 3% and 4% with inlet temperature of hot fluid and cold fluid are (343 , 300)K° to the

system Fig.(6a) presents the heat transfer coefficient at different concentration flow rate or Reynolds number that used as fluid flow rate., respectively can be seen in fig(6b) Nusselts number data as equ.(9) Balla et al.,2012 at different concentration compared with detus boiler as equ.(20) Abbasian et al., 2012 increases with increasing fluids velocity the reason of this increasing is that over all heat transfer coefficient increases. Also ; fig(6c) presents the validation of theoretical Nusselt data with the other researches.

$$Nu = \frac{h D_h}{k} \tag{9}$$

$$Nu = 0.023 Re^{0.8} Pr^{0.4} \tag{10}$$

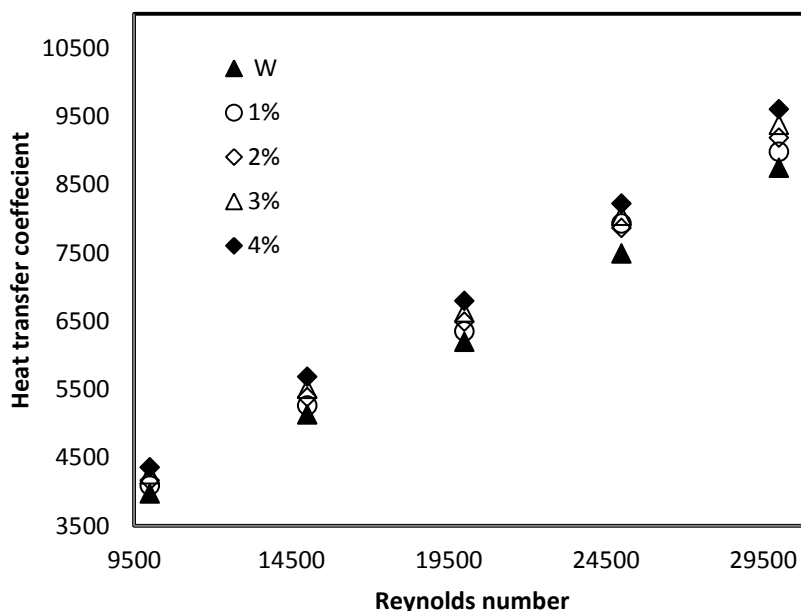


Fig.(6a) heat transfer coefficient at different flow rate.

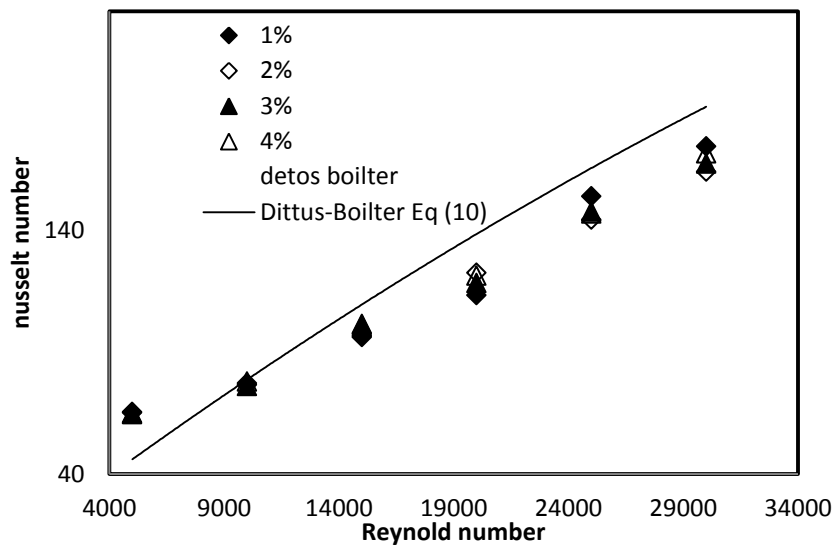
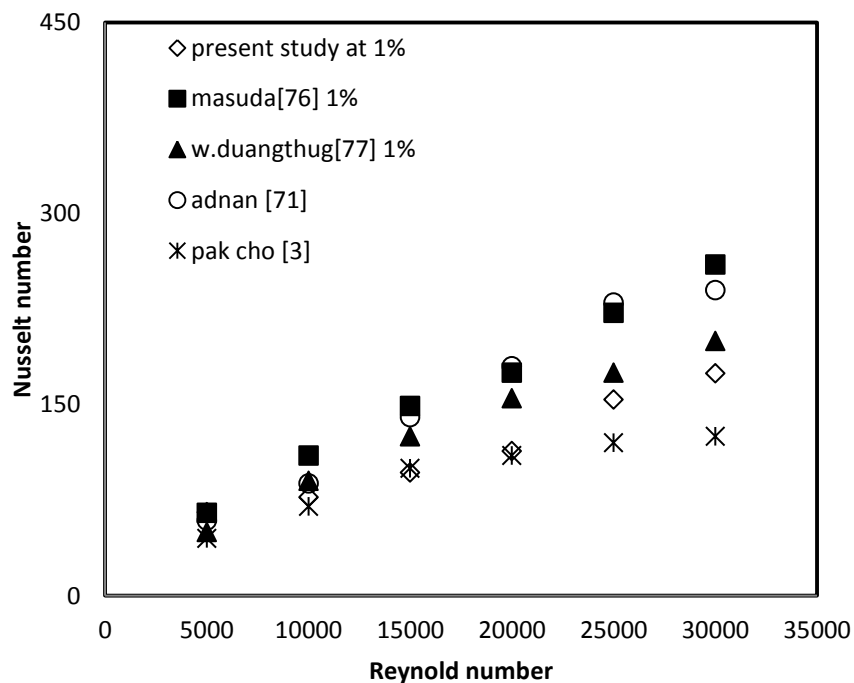


Fig.(6b) nusselt number with detos boiler equation at different Reynolds number.



Fig(6c) validation of Nusselt number different Reynolds number.



Conclusion:-

This theoretical study was conducted on influence of of aluminum oxide nanofluid on performance in double tube heat exchanger. Results present significant potential for convective heat transfer in cooling system. The conclusions have been made for AL₂O₃/WATER as following:-

- Dispersing AL₂O₃ nanoparticle inside the pure water can enhance thermal properties of base fluid a bout more than 20%
- In comparison with pure water, was found that AL₂O₃/WATER have better heat transfer coefficient.
- With increasing flow rate or fluid velocity Friction factor decreases.
- To investigate convective heat transfer performance of AL₂O₃/WATER in double pipe must find the effect of different Reynolds number and concentration on heat transfer coefficient
- Noticeability; nanoparticles which have smaller diameter have higher enhancement.

Reference

- [1] S.U.S. Choi, “*Enhancing Thermal Conductivity Of fluids With Nanoparticles*”, Asme International Mechanical Engineering Congress And Exposition, San Francisco, Usa, Asme, 231/Md 66,105,(1995).
- [2] S.U.S. Choi, Z.G. Zhang, F.E. Lockwood, E.A.. Grulke,”*Anomalous Thermal Conductivity Enhancement In Nanotube Suspensions*”, Appl. Phys. Lett, 79 , 2254,(2001).
- [3] B.C. Pak, Y.L. Cho, “*Hydrodynamic And Heat Transfer Study Of Dispersed fluids With Submicron Metallic Oxide Particles*”, Exp. Heat Transfer, 11, 170, (1998).
- [4] H.Maddah ,R. Aghayari ,M. Farokhi ,S. Jahanizadeh , K. Ashtary, “*Effect Of Twisted-Tape Turbulators And Nanofluid On Heat Transfer In A Double Pipe Heat Exchanger*” , Hindawi Publishing Corporation, Journal Of Engineering , 70, 9, (2014).
- [5] J.Cao ,Y. Ding ,” *Aqueous Al₂O₃ Nano Fluids The Important Factors Impacting Convective Heat Transfer*”,Heat And Mass Transfer,50(12), 1648,(2014).
- [6] W. M. El-Maghlany , A.A.Hanafy, A. A.Hassan , M.A. El-Magid, “ *Experimental Study Of Cu–Water Nanofluid Heat Transfer And Pressure Drop In A Horizontal Double-Tube Heat Exchanger*”, Experimental Thermal And Fluid Science, 78 , 111.(2016).



- [7] R.S. Khedkar , S.S. ,K.L. Wasewar , “ *Heat Transfer Study On Concentric Tube Heat Exchanger Using Tio₂–Water Based Nanofluid*”, International Communications In Heat And Mass Transfer, 57, 169.(2016).
- [8] D. Raghulnath ,R. Surendran ,”*Investigation Of Heat Transfer Performance Of Water/Ethylene Glycol Mixture Based Al₂O₃ Nanofluids*”, International Conference On Current Research In Engineering Science And Technology,60, 132(2016).
- [9] R.Aghayari , H. Maddah ,J.B. Arani ,H. Mohammadiun , Nikpanje.,” *An Experimental Investigation Of Heat Transfer Of Fe₂O₃/Water Nanofluid In A Double Pipe Heat Exchanger*”, Int. J. Nano Dimens, 6(5), 524(2015).
- [10] R.Aghayari ,H. Maddah ,F. Ashori ,H. Hakimejad ,M. Aghili ,”*Effect Of Nanoparticles On Heat Transfer In Mini Doublepipe Heat Exchangers In Turbulent Flow*”, Heat And Mass Transfer, 51, 306(2014).
- [11] R.Aghayari,”*Heat Transfer Of Nanofluid In A Double Pipe Heat Exchanger*’,International Scholarly Research Notices, 42, 7(2014).
- [12] M.M. Sarafray ,F. Hormozi ,V. Nikkhah ,”*Thermal Performance Of A Counter-Current Double Pipe Heat Exchanger Working With Cool-Cnt/Water Nanofluids*”, Experimental Thermal And Fluid Science, 78, 49(2016).
- [13] H.S. Choi ,K. Suzuki ,” *Large Eddy Simulation Of Turbulent Flow And Heat Transfer In A Channel With One Wavy Wall*”, International Journal Of Heat And Fluid Flow, 26(5), 694(2015).
- [14] C.Y. Lin ,J.C. Wang ,C.T. Chen, “*Analysis Of Suspension And Heat Transfer Characteristics Of Al₂O₃ Nanofluids Prepared Through Ultrasonic Vibration*”, Applied Energy, 88(12), 4533(2011).
- [15] M. Chandra ,S. Reddy ,V.V. Rao ,” *Experimental Investigation Of Heat Transfer Coefficient And Friction Factor Of Ethylene Glycol Water Based Tio₂ Nanofluid In Double Pipe Heat Exchanger With And Without Helical Coil Inserts*”, Int. Commun. Heat Mass Transfer , 50 (0), 76(2015).
- [17] M. Chandrasekar ,S. Suresh ,B.A. Chandra ,” *Experimental Investigations And Theoretical Determination Of Thermal Conductivity And Viscosity Of Al₂O₃/Water Nanofluid*”,Experimental Thermal And Fluid Science, 34(2), 216(2010).
- [18] H.H. Balla ,S. Abdullah,W.M.F. Rozlizu1kifli And K.Sopian,” *Transfer Of Nanofluids In Circular Pipes*”,Journal Of Applied Sciences, 12,1401(2012).
- [19] A.A. Abbasian ,J. Amani, “ *Experimental Study On The Effect Of Tio₂/Water Nanofluid On Heat Transfer And Pressure Drop*”, Experimental Thermal And Fluid Science, 44,533(2012).



“Comparative study of the physical and chemical properties of the crude oil mixture of the El-Wafa field in practically and through the use of an advanced program [Aspen HYSYS]”

Dr. Hazim Abd Mohammed Al-Jewaree
Petroleum Engineering Department, Alkitab College University
[E-mail: drhaaljewary@yahoo.com](mailto:drhaaljewary@yahoo.com)

Abstract:

The accuracy in measuring the physical properties of any crude oil has become a very difficult task because the price of crude oil in the global market depends on it in addition to the process of producing lubricating oil, chemical products and refinery. Accordingly, this research effort focuses on comparative study of Libyan crude oil (El-Wafa field) by measuring the physical and some chemical properties experimentally and by Aspen HYSYS V8.4 programs. Also, test the possibility to know the volume percentage of the production of lubricants from this crude oil by the two methods mentioned above.

Test carried out on these measurements practically and theoretically the physical properties are include: normal boiling point, pour point, Specific gravity (Sp. gr.), standard density (API), dynamic viscosity (η), kinematics viscosity (ν), molecular weight, Acentric factor and Watson factor (K or K_w). Some chemical properties have also been experimentally measured, for example the sulphur content (wt.%), Asphaltenes content (wt.%), water and sediment content (vol.%), Conradson carbon residue (wt.%), salt content (as NaCl, mg/L), ash content (wt. %) and metals content (wt.%).

The results from the tests showed that, there is a very small convergence between the results of calculations of physical properties by use this modern software with experimental measurements in the lab to the crude oil of El-Wafal field up to 99% and this blend is not suitable for production the lubricated oil at atmospheric distillation column. Also, the results observed that's the useful mole percentage of lubricated oil cutoff has volume percentage range not significant from 1 to 1.8% for this type of Libyan crude oil. Through practical and theoretical results possible to classify this type of crude oil as Brent mix according to the global market for the sale of crude oil, which is characterized by its lack of sulfur element and metals in addition to its standard relative density API is very high more than 55.

Key word :(physical properties of crude oil, chemical properties of crude oil ,Aspen HYSYS V8.4 and Libyan crude oil)

دراسة مقارنة لقياس الخواص الفيزيائية والكيميائية للمزيج النفطي لحقل الوفا عمليا وبواسطة استخدام البرنامج المتطور أسبين هايسس

الخلاصة:

لقد أصبحت الدقة في قياس الخواص الفيزيائية لأي نفط خام مهمة بالغة الصعوبة لأن سعر النفط الخام في السوق العالمي يعتمد عليها بالإضافة إلى عملية إنتاج النفط والمنتجات الكيميائية وتصميم وبناء المصفاة. لذا يركز هذا الجهد البحثي على دراسة المقارنة لنتائج مزيج النفط الخام اللبني في (حقل الوفا) من خلال قياس الخصائص الفيزيائية وبعض الخصائص الكيميائية عمليا ومقارنتها مع البرنامج المتطور للحاسوب Aspen HYSYS V8.4. أيضا، تم اختبار إمكانية معرفة نسبة حجم إنتاج مواد زيوت التزيت لهذا النفط الخام بالطريقتين المذكورة أعلاه.

كذلك أجريت اختبارات لقياس من الناحية العملية والنظرية معظم الخصائص الفيزيائية للنفط الخام مثل: نقطة الغليان العادية، نقطة الانسكاب، الكثافة النوعية (Sp. gr)، الكثافة المعيارية (API)، اللزوجة الديناميكية، اللزوجة الحركية، الوزن الجزيئي، معامل تصحيح الضغط Acentric ومعامل واتسون (K أو Kw). كما تم قياس بعض الخصائص الكيميائية عمليا، نذكر منها على سبيل المثال المحتوى الكبريتي (بالوزن %)، محتوى نسبة الاسفلت Asphaltenes (بالوزن %)، محتوى الماء والرواسب (%).، بقايا الكربون Conradson (بالوزن %)، محتوى الاملاح والاهم هو ملح (NaCl)، mg \، محتوى الرماد (بالوزن %) ومحتوى المعادن (بالوزن %).

أظهرت نتائج الاختبارات لهذا البحث أن هناك تقارباً في نتائج حسابات الخصائص الفيزيائية باستخدام هذا البرنامج الحديث مع قياسات العملية في المختبر على مزيج النفط الخام لحقل الوفا وتصل نسبة التقارب إلى 99% وهذا المزيج من النفط الخام لهذا الحقل غير مناسب لإنتاج زيوت التزيت في برج التقطير الجوي. ومن النتائج التي لوحظت أن النسبة المئوية النافعة المولية من قطع الزيوت التزيت تتراوح بين 1 إلى 1.2% لهذا النوع من النفط الخام اللبني. ومن خلال التحاليل العملية والنظرية تبين ان هذا الخليط من النفوط ضمن حقل الوفا هو عبارة عن نفط عربي خفيف جدا ولا يحتوي على نسب تذكر من عنصر الكبريت وكذلك كانت نسب المعادن والاملاح له هي ضئيلة جدا وله كثافة نوعية قياسية أكبر من 55، لذلك هو من النفوط العربية النادرة ويمكن ان يصنف ضمن اعلى نفوط العام وهو مزيج برنت او تكساس كما ان المكون الكيميائي لهذا النفط هو مزيج من البرافينات فقط بسبب ان معامل واتسون كان أكبر من 12.1 .



1-Introduction:

It is important to determine the physical and chemical characterizations of crude oil through a crude oil assay, since they are used in different areas in the petroleum refining industry. The most common applications of petroleum assays are:

- To supply engineering companies with detailed crude oil analyses for their process design of petroleum refining plants.
- To determine if during refining the crude oil will meet environmental and other standards.
- To provide extensive detailed experimental data for refiners to establish the compatibility of a crude oil for a particular petroleum refinery.
- To anticipate if the crude oil will fulfill the required product yield, quality, and production.
- To help refiners to make decisions about changes in plant operation, development of product schedules, and examination of future processing ventures.
- To facilitate companies' crude oil pricing and to negotiate possible penalties due to impurities and other no desired properties.

A crude oil assay is a compilation of laboratory (physical and chemical properties) and pilot - plant (distillation and product fractionation) data that characterize a specific crude oil. Assay analyses of whole crude oils are carried out by combining atmospheric and vacuum distillation units, which when combined will provide a true boiling - point (TBP) distillation. These batch distillation methods, although taking between 3 and 5 days, allow the collection of a sufficient amount of distillation fractions for use in further testing. The values of the distillation ranges of the distilled fractions are usually defined in the following table.

Table1. Typical Distillation Range of Fractions in Petroleum Assays

TBP Distillation Range (° C)	Distillate
TBP – 71	Light straight - run naphtha
71 – 177	Medium straight - run naphtha
177 – 204	Heavy straight - run naphtha
204 – 274	Jet fuel
274 – 316	Kerosene
316 – 343	Straight - run gasoil
343 – 454	Light vacuum gasoil
454 – 538	Heavy vacuum gasoil
R 538 ° C +	Vacuum residue

On the basis of their refinery product classifications. The most common distillation ranges used in international assays of crude oils are reported in Table 1. There are various types of assays, which vary considerably in the amount of experimental information determined. Some include yields and properties of the streams used as feed for catalytic reforming (naphtha) and catalytic cracking (gas oils). Others give additional details for the potential production of lubricant oil and/or asphalt. At a minimum, the assay should contain a distillation curve (typically, TBP



distillation) for the crude oil and a specific gravity curve. The most complete assay includes experimental characterization of the entire crude oil fraction and various boiling - range fractions. Curves of TBP, specific gravity, and sulfur content are normal data contained in a well – produced assay.

It is clear that light and heavy crude oils have remarkable differences. Heavy petroleum is characterized by low API gravity, large amounts of impurities, and low distillates yields; light petroleum is of much better quality. In general, the lower the API gravity (i.e., the heavier the crude oil), the higher the impurities content and the lower the distillates yield. Such properties make processing of heavy petroleum different from that used for light crude oil refining. In other words, a refinery capable of processing light petroleum cannot, without changes in some units or even complete reconfiguration, be employed to process 100% heavy petroleum. In general, light crude oil is rich in light distillates, and heavy crude oil, in residuum. However, the petroleum composition may vary with its API gravity and origin. Physical properties and exact chemical composition of crude oil also vary from one source to another. Many of the industrial petrochemical processes have to be simulated, analyzed and designed by computer since it is almost impossible to solve a plenty of equations by hand. Process simulators such as ASPEN PLUS, HYSYS, ASPEN HYSYS, PRO II, and CHEMCAD provide the following advantages for chemical and petroleum engineers [1,2].

1. Physical properties information,
2. Chemical properties information,
3. Thermodynamic properties information,
4. Process equipment models,
5. Material and energy balance,
6. Creating Process Flow Diagram (PFD),
7. Equipment sizing,
8. Capital and revolving investment.

ASPEN HYSYS along with other process simulators facilitate the design, sizing, simulation and optimization of a chemical process, a refinery plant and the required equipment. **ASPEN HYSYS** and **ASPEN PLUS** are extensively used in the industries since they help chemical and petroleum engineers in two major fields: Design and Operation [3]. It is not easy to make changes in an operating plant without taking the risks of emergency shut-down in case of sudden changes in feed, temperature, pressure etc., which may lead to lose the quantity and quality of the products



and even worse, to put in danger the worker's safety. These simulators; e.g. **ASPEN PLUS**, **ASPEN HYSYS**, **PRO II**, **CHEMCAD** etc. are being widely used in chemical, petrochemical, oil and gas industries, pulp and paper, mining, pharmaceutical, biotechnology and power plants. **HYSYS** like other simulators; e.g. Aspen Plus, PRO II, CHEMCAD, will use typical steps of modeling together with its comprehensive library to model and simulate a process and equipment design, sizing, optimization and so on at different levels. Several soft-wares have been developed for the petroleum industries. ASPENTM HYSYS is one such software which is widely accepted and used for refinery simulation. ASPENTM HYSYS performs the oil distillation calculation through detail plate by plate calculation. This calculation includes generating pseudo components from the ASTM D86 data and generating properties from them. ASPEN HYSYS contains an oil manager which organizes the data for the pseudo-components separately. From the very beginning of simulation, refinery was of great interest. The vast simulation scopes for refineries were studied by Koenig [4]. In Koenig [4], long-term planning and day-to-day planning of crude oil refinery was analyzed by linear programming technique and modern operations research was used to discuss the optimization methods. Simulation on petroleum refinery waste treatment process was studied in Hoffman [5]. The corrosive environment of oil refinery was simulated and several problems disturbing safety operations in the units were studied by Hitoshi [6] et al. For optimizing the crude oil operations, different solution approach was discussed in Reddy [7]. Simulation is a useful tool to study the output by a major change in the traditional design of a fractionation column. This type of study has not been done before in Bangladesh according to the author's knowledge.

Many studies have been published related to crude distillation unit (CDU) study with reference to refinery planning and scheduling [8]-[10], estimation of product properties [8]-[9] and process control, modeling, simulation and optimization [10]-[15]. Optimization of a crude distillation unit using a binary feed was carried out on the basis of the gross profit instead of the costs inferred by energy and raw materials [13]. An atmospheric distillation unit subjected to transient behavior due to changes in the operating conditions can be improved by a suitable control strategy to obtain better operations [14]. An expert system was designed for a CDU to predict the product flow and temperature values by minimizing the model output error by genetic algorithm framework and maximizing the oil production subjected to control parameters [15]. Previously, straight run temperatures have been applied on every type of crude in order to optimize a crude distillation system.

The objective of this article is study a detailed difference of the crude cut points to approach the physical properties by use the Aspen HYSYS Program and laboratory equipment's. There is a study can be regarded valuable for the operations personnel concerned with the planning and scheduling of the crude feed involving the blending of different crudes to reduce the supply-demand gap of the refinery products. It deals with a crude distillation unit modeled in Aspen HYSYS environment. The methodology devised for the crude optimization is based on a design of experiments technique known as Taguchi method [16].

Refining engineers analyze the True Boiling Points (TBP) curves of the cuts present to determine the behavior of the crude distilled and various saleable products [17].

2. Experimental method:

Standard ASTM D-2887 is a simulated distillation standard up to approximately 540°C (1,000°F) atmospheric equivalent boiling point. However, recent efforts have focused on extending the range up to 800°C (1,470°F). This test method is one of a number of tests conducted on a crude oil to determine its value. It provides an estimate of the yields of fractions of various boiling ranges and is therefore valuable in technical discussions of a commercial nature. The fractions produced can be analysed as produced or combined to produce samples for analytical studies, engineering, and product quality evaluations. The method used in this work to obtain the experimental molecular weight curve was performed under conditions established in ASTM D 482. The properties of most light weight distillate Arab oil are: API grade density and specific gravity at 15.6 °C is measured and simulated under standard ASTM D1298.

The experimental results for above physical properties to this type of Libyan crude oil is done by automatic distillation column as illustrated in next figure.



Figure 1. Automatic distillation tower

The more extensive the extractive and transforming processes an oil undergoes, the more “severe” is the oil’s processing. Terms such as “mildly” and “highly” are also used to describe the degree of processing. Within the base oil category, the unrefined base oils contain the highest levels of undesirable components, have the largest variation of hydrocarbon molecules and in the case of distillate base oils, have shown the highest potential carcinogenic and mutagenic activity. Because of the “subtractive” nature of base oil processing, streams that have been “severely” or



“highly” processed have much lower levels of undesirable components, a narrower range of hydrocarbon molecules and have demonstrated very low toxicity. The following figure illustrated the schematic process for production the lubricated oil.

3- Results and Dissuasions:

El-Wafa crude oil is a types of Libyan crude oil used for our experimental work to examine the possibility of production the lubricated oil. This done by measured the physical and some chemical properties at laboratories of Libyan petroleum Institute, with supporting the results by use modern software [HYSYS Program]. The results of physical and chemical properties measurements for this crude oil with different test methods as summarized in the table (2) comparatives with results of modern software use.

Table 2. Test description and results of physical and chemical properties for El-Wafa crude oil.

Test Method	Test Description	Experimental results	Aspen HYSYS results
ASTM D1298	Specific gravity at 15.6/15.6 °C	0.753	0.76
ASTM D1298	API gravity	56.34	53.47
ASTM D1796	Water and sediment content, vol.%	0.3	0.28
ASTM D129	Sulphur content, wt.%	0.033	0.058
ASTM D-97, ASTM D-2887	Pour point, °C, Boiling Point	< -33	<-36
ASTM D-445	Kinematic viscosity at : 37.8 °C, cSt	0.89	0.96
IP 143	Asphaltenes content, wt.%	0.007	0.012
ASTM D-189	Conradson carbon residue, wt.%	0.211	0.35
ASTM D-93	Flash point , °C	< -35	< - 36
UOP 375	Ash content, wt.%	0.018	0.024
UOP 375	Salt [NaCl , mg\L] content, wt.%	34	36.57
IP 265	Watson Coefficient	12.53	12.68

El-Wafa crude oil field is one types of Libyan crude oil used for our experimental work to examine the possibility of production the petrochemical, lubricated oil from any crude oil and to

find out the extent of convergence between laboratory results with the theoretical results of advanced programs statistically as illustrated in figure 2. This done by measured the physical and chemical properties at laboratories of Libyan petroleum Institute, with supporting the results by Aspen HYSYS V8.4Program.

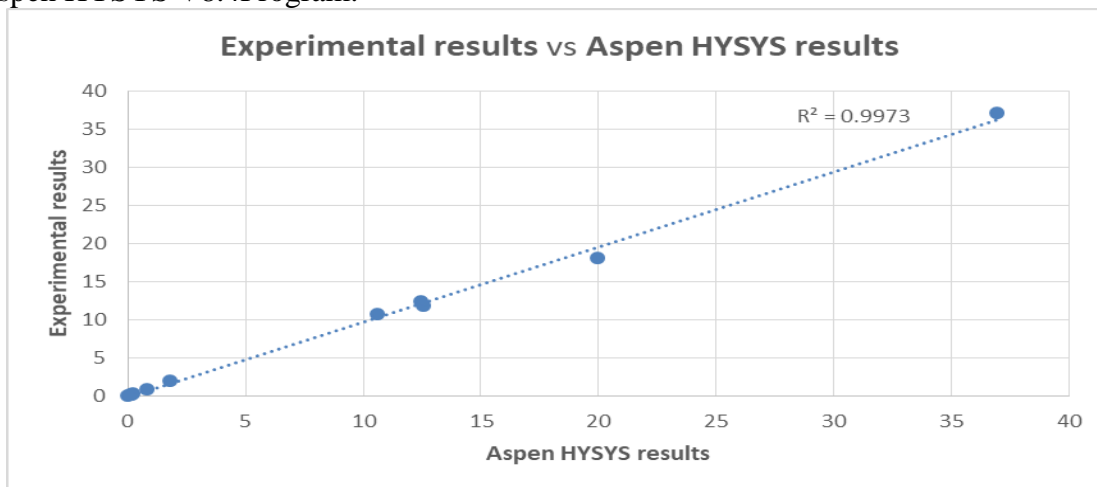


Figure 2. The statistical difference between the experimental results with Aspen HYSYS program results.

The results of distillation the Blend-2(El-Wafa field) is shown in figures (3 to 8) for different liquid volume percent.

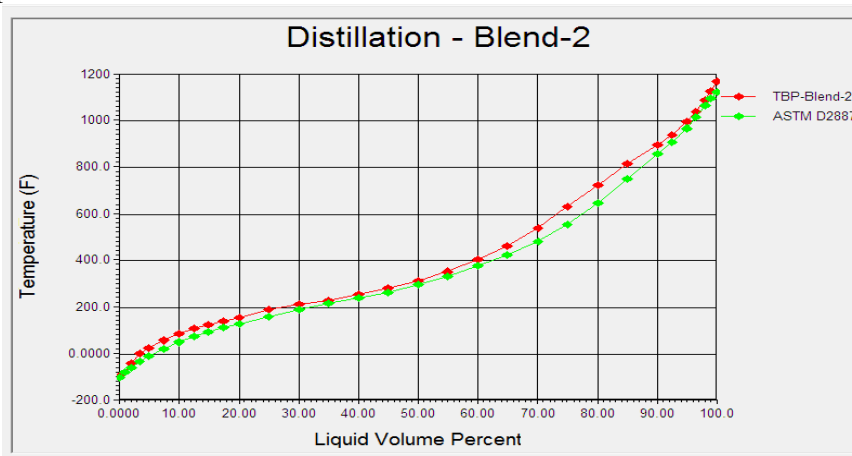


Fig. 3. Illustrates the distillation of Blend-2 experimental (ASTM D2887) and by Aspen HYSYS V8.4.

Figure 3. shows the relationship between temperature and the mole percentage for distilled crude oil of Blend-3 (Amena oil field) by (ASTM D2887) and theoretically by using a computer program developed by Aspen HYSYS where there was a ratio of mole percentage ranging between 27 and 79% of oil which is the significant for production lubricated oil as well as have

big range of molecular weights, also observed congruence much in practical results and theoretical for this field when grades thermal between 200 and up to 400 C° until the emergence cutoff oil were obtained difference significant between there results, but this difference increased when grades thermal heavy component too (asphalt) after 800 C° and attribute this to the presence of impurities content with this crude oil.

The volume percentage of El-Wafa oil mix field (Blend-2) for cut off suitable for lubricating oil is found between 65 and 93 % by Aspen HYSYS as shown in figure 4. We didn't found experimentally the cutoff of their oil fairly good ranging from 200 to 560 g / mole, so impossible to get their cut off for lubricated oil production.

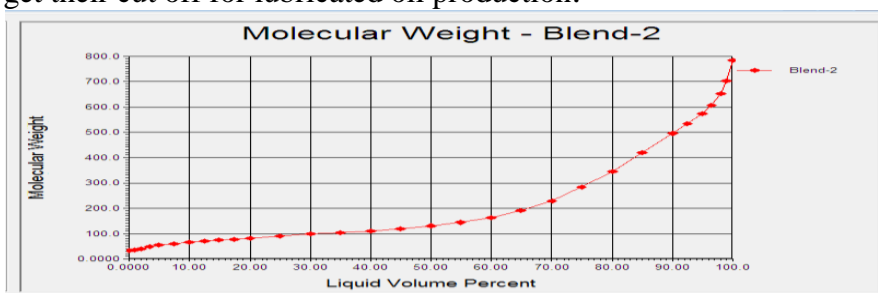


Fig. 4. Molecular weight for Blend-2 cutoff verse the liquid volume percent by Aspen HYSYS.

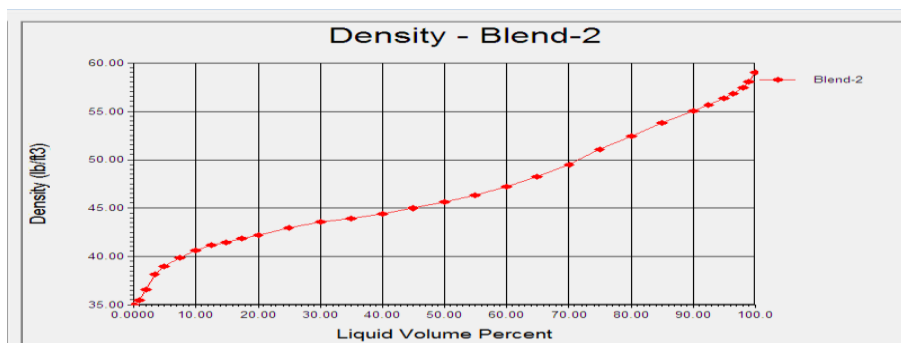


Fig.5. Density of distillation the Blend-2 at different liquid volume percent.

The relationship between the volume percentage and the densities is very useful for finding the real amount of lubricated oil from the cutoff of any crude oil and figure 5 clear up the result of Blend-2. While, figure 8 is illustrated the results of cutoff distribution to the Blend-2 by Aspen HYSYS program. It is decided estimates and draw these figures to approach the real comparison between the physical properties results of crude oil with Aspen HYSYS V8.4 program, which depend on the experimental results and to find the possibility of produced the lubricated oil from this petroleum types.

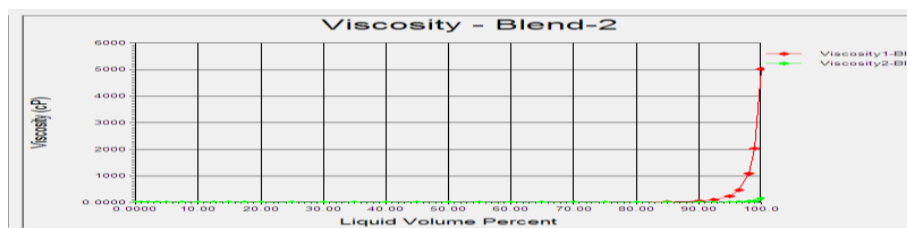


Fig. 6. Viscosity of cutoff the Blend-2 at different liquid volume percent

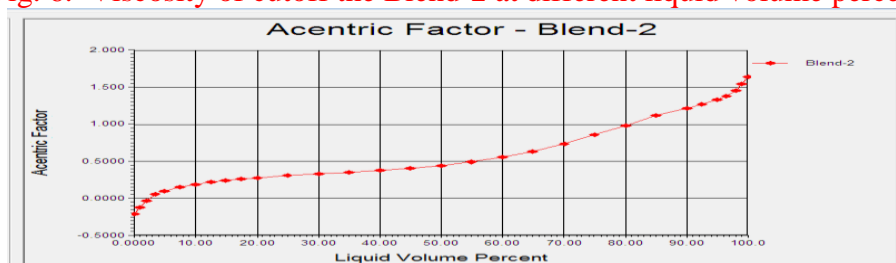


Fig. 7. Acentric Factor of distilled the Blend-2 at different liquid volume percent.

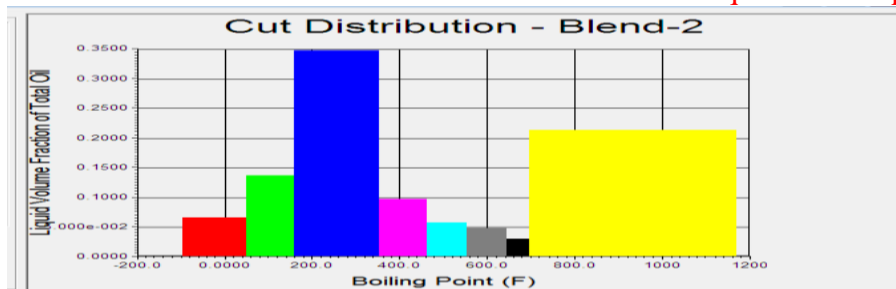


Fig. 8. Boiling point of cutoff the Blend-2 at different liquid volume percent by Aspen HYSYS V8.4.

It's clear from the above figures of our results at atmospheric distillation of this type of Libyan crude oil. Blend-2 has a very small range of volume fraction from total oil to the temperature range from 700 to 1180 °F for production the lubricated oil. It has been found through laboratory analysis that this type of Libyan crude oil contains a small percentage of minerals as follows [Vanadium 0.005 ppm, Nickel 0.01 ppm, Calcium 3.62 ppm ,sodium 18.15 ppm and Potassium 0.055 ppm] at ASTM D-5708.

4- Conclusions:

The following conclusions are drawn from the present work:

1. **Blend-2** (El-Wafa field) is not suitable for production the lubricated oil at atmosphere distillation pressure because ,it has a small molecular weight of cut off in the range of 370 to 560°C.
2. **Blend-2** has a lighter molecular weight from 55 to 173 gm\mole at the useful range of distillation temperatures from 43 to 560 C°
3. **Aspen HYSYS V8.4** program give excellent results for all physical properties of this crude oil as shown statistically in figure 2.



4. **There** is conformation between the results of Aspen HYSYS V8.4 program in the range of temperatures less than 200 °C and up than 450 °C with experimental results.
5. **Trough** the physical and chemical properties analyzes ,this Blend is pure predominantly paraffinic in nature ,because (K) Watson factor has range between 12.1 to 12.9 .

5- References:

- [1] J. Martinez, L. AleRuiz, J.M. Vega, M.C. Carrera, E. Erdmann and M.C. Tarifa, *Topping Process Using Different Methodologies*, IOSR Journal of Engineering, vol. (4), pp. 30-40,2014.
- [2] J.P. Gutierrez, L.A. Benitez, J. Martinez, L. AleRuiz and E. Erdmann, *Using Different Methodologies for crude oil distillation* ,Int. Journal of Engineering Research and Applications , vol. (4) , pp. 190-194 ,2014.
- [3] L.B. Meirelles, P.O. Menechini, C.A.N. Chrisman and Ndiaye P.M.,*Measurment of physical properties of crude oil by different methodologies*, Journal of software Eng. and simulation, vol. (3), Issue 6, pp. 1-5, 2017.
- [4] *The Application of Computers for Refinery Simulation*, 6 th World Petroleum Congress, Germany, 10633-10640,(1963).
- [5] T.W. Hoffman, D.R. Woods, K.L. Murphy, and J.D. Norman, *Simulation of A Petroleum Refinery Waste Treatment Process*, Journal of Water Pollution Control Federation, vol. 45 (11): 2321-2334, (1973).
- [6] O. Hitoshi, and I. Yasushi, *Simulation on Corrosive Environments in Oil Refinery*, Aromatics, vol. 52 (1): 28-33,(2000).
- [7] P.C.P. Reddy, I.A. Karimy, and R. Srinivasan, *A Novel Solution Approach for Optimizing Crude Oil Operations*, AIChE Journal, vol. 50(6): 1177-1197,(2004).
- [8] B. A. I. Liang, Y. Jiang, D. Huang and X. Liu, “*A Novel Scheduling Strategy for Crude Oil Blending*”, Chinese Journal of Chemical Engineering, 18(5), pp. 777-86, Oct. 2010.
- [9] G. Robertson, A. Palazoglu and J. A. Romagnoli, “*Refining Scheduling of Crude Oil Unloading, Storing, and Processing Considering Production Level Cost*”, Computer Aided Chemical Engineering, vol. 28, pp. 1159-64, 2010.
- [10] G. K. D. Saharidis, M. Minoux and Y. Dallery, “*Scheduling of loading and unloading of crude oil in a refinery using event-based discrete time formulation*”, Chemical Engineering, 33(8), pp. 1413- 26, Aug. 2009.
- [11] P. Behrenbruch and T. Dedigama, “*Classification and characterization of crude oils based on distillation properties*”, Journal of Petroleum Science and Engineering, 57(1-2), pp. 166-80, May 2007.
- [12] T. Chatterjee and D. N. Saraf, “*On-line estimation of product properties for crude distillation units*”, Journal of Process Control, 1 st Ed., vol. 14, pp. 61-77, Feb. 2004.
- [13] R. K. More, V. K. Bulasara, R. Uppaluri and V. R. Banjara, “*Optimization of crude distillation system using aspen plus: Effect of binary feed selection on grass-root design*”, Chemical Engineering Research and Design, 88(2), pp. 121-34, Feb. 2010.
- [14] D. D. Gonçalves and F. G. Martins, “*Dynamic Simulation and Control: Application to Atmospheric Distillation Unit of Crude Oil Refinery*”, Computer Aided Chemical Engineering, vol. 28, 2010.
- [15] S. Motlaghi, F. Jalali and M. Nili Ahmadabadi, “*An expert system design for a crude oil distillation column with the neural networks model and the process optimization using genetic algorithm framework*”, Expert Systems with Applications, 35(4), pp. 1540-45, Nov. 2008.
- [16] M. Tran, D. K. Varvarezos and M. Nasir, “*The importance of first principles, model-based steady-state gain calculations in model predictive control – a refinery case study*”, Control Engineering Practice, vol. 13, pp. 1369-82, 2005.
- [17] M. Marvin and S. Rakow, *Petroleum Oil Refining. In Fuels and lubricants handbook: technology, properties, performance, and testing*, Ch.1, ASTM International, U.S.A, 2003.

Design and Realization of a Stepper Motor Driver with PLC

Omar T. Mahmood Altaee¹, Ahmed M. T. Ibraheem Alnaib², Noha Abed AlBary Aljawady³

¹ Dept. of Electrical Technology, Technical Institute / Mosul, NTU, Mosul, Iraq .

^{2,3} Dept. of Electrical Power Techniques Eng. , Technical College / Mosul, NTU, Mosul, Iraq .

¹omar_tae2002@yahoo.com , ²ahmed_alnaib85@yahoo.com

ABSTRACT

The paper is giving a simple and economical solution but with high performance for programming and controlling of Stepper Motor (SM) by using an industrial Programmable Logic Controller (PLC). PLC is advanced as a control device without any interface or drive circuits, thereby reducing the number of circuit components lowering the cost and improving the whole reliability of the system. SM is precise and accurate in creating discrete stationary angular revolutions, and for this characteristic, it has been used in numerous applications. The interested applications its usage in Robotic Arm Controller (RAC). The proposed control algorithm involves the control of SM speed, direction (both clockwise & counter-clockwise), and the number of step of rotation. The SM that is proposed to be controlled in experimental is four phase (6 wires), with hybrid coil category, unipolar connection of stator winding, 24V rated voltage, 1.5A rated current, and it has step angle equal to 1.8°. Function Block Diagram (FBD) program design language is used to realize the proposed PLC control program for SM. Wave Stepping Excitation Method (WSEM) was employed for driving the SM.

Keywords: PLC, RAC, Hybrid SM, FBD, and WSEM.

تصميم وتحقيق السيطرة على محرك الخطوة باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج

عمر طلال محمود الطائي¹ ، احمد محمد توفيق إبراهيم النائب² ، نهى عبد الباري عبد الموجود الجوادي³

¹ قسم التقنيات الكهربائية ، المعهد التقني / الموصل ، الجامعة التقنية الشمالية ، الموصل ، العراق .

^{2,3} قسم هندسة تقنيات القدرة الكهربائية ، الكلية التقنية الهندسية / الموصل ، الجامعة التقنية الشمالية ، الموصل ، العراق .

¹omar_tae2002@yahoo.com , ²ahmed_alnaib85@yahoo.com

المخلص

هذا البحث يقدم الحل البسيط والرخيص الثمن وبادء جيد لبرمجة او للسيطرة على محرك الخطوة باستخدام المتحكم المنطقي المبرمج الصناعي (PLC). استخدم PLC كأداة سيطرة وبدون أي دوائر سوق أو دوائر عزل وبهذا نكون قد قللنا

من عدد مكونات الدوائر اللازمة للسيطرة اي قللنا من الكلفة المادية و أضفنا المرونة العالية في العمل. ان من أهم تطبيقات محرك الخطوة هو استخدامه في السيطرة على الذراع الآلي. خوارزمية السيطرة المقترحة تتضمن السيطرة على سرعة محرك الخطوة وبأتجاه دورانه (باتجاه عقرب الساعة وبعكس اتجاه عقرب الساعة) بالإضافة الى السيطرة على عدد الدورات (عدد الخطوات). مواصفات محرك الخطوة الذي تمت السيطرة عليه مختبرياً: ذو أربعة أطوار (ذو ستة أطراف), ملفه من النوع الهجين, ملفه الثابت مربوط بطريقة أحادي القطبية, ذو فولتية مقننة مقدارها 24V, و تيار مقنن 1.5 A, و بخطوة حركة مقدارها 1.8°. تم استخدام لغة المخطط الصندوقي لتنفيذ البرنامج المقترح للسيطرة أو لبرمجة محرك الخطوة. تم اعتماد طريقة السيطرة الموجية (WSEM).

الكلمات الدالة: المتحكم المنطقي المبرمج, محرك الخطوة الهجين, لغة المخطط الصندوقي, طريقة السيطرة الموجية.

1. Introduction:

Programming and controlling of SM can be obtained by using different controller such as microprocessor as [1], Serial port as [2], parallel port of PC as [3], microcontroller as in [4], Field Programmable Gate Array [5], and Arduino as in [6]. This paper investigates the possibility of using a PLC to control such motors. PLC is very accepted in industrial controllers and now becomes front in industrial process and automation. PLC is a system of microprocessor-based controller that uses a programmable memory to collect instructions and execute functions (i.e. PLC as a simplified computer has fully functional). The advantages of using PLC for motion control instead of other processors are that the user can perform any alteration to the design quickly and in a fast manner; in addition to its adaptable, and the motion control possible by using PLC without using any drive or any interface circuits, thus this method is considered as a simple and cheap method [7, 8]. Therefore, in this work we studying the use of PLC to control the SM for achieve precise control, and can reduce the control cost, and maintenance.

2. Stepper Motors:

SMs are DC special motors that move in discrete steps. With a computer controlled stepping you can attain very precise positioning and speed regulator. For this motivation, SMs are the motor of choice for many precision motion control applications [9]. SM are operated in inclusive collection of exact motion and measurement appliances such as nuclear power plant, aeronautics, robotic, automotive, medical, manufacturing industry etc. The best example is the pick and place automatons used in surface mount technology line. Besides, it is also applied

remotely in hazardous and extreme environment such as volcanic area, atomic or chemical plant, narrow spaces such as in a collapsed building or underground, mountain region and robotic application such as flying robot [10, 11]. SM has a many futures as follows [9]:

- SMs have no brushes.
- Its performance dose no depends on the load.
- Can be controlled in open loop method effectively.
- SMs are able to hold the shaft stationary.
- Very good response for starting, stopping and blocking.
- SMs relatively inexpensive and simple in construction and can be made to step in equal increments in either direction.

One weakness with the SM is the limit torque abilities at high speeds, since the torque of a SM will falls with rising speed above the cut-off speed (i.e. in resonant speed) , as shown in figure below. When the motor is operating below its cut-off speed, the rise and fall times of the current through the motor windings occupy an insignificant fraction of each step, while at the cut-off speed, the step duration is comparable to the quantity of the rise and fall times [12].

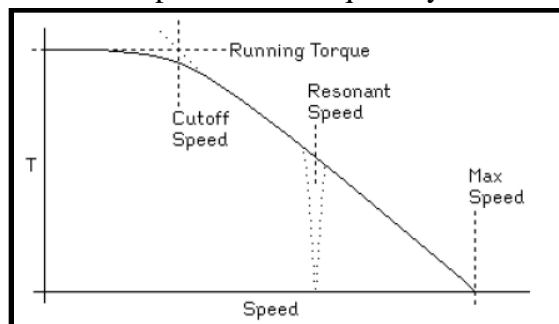


Fig. 1: Torque vs. Speed Curve

2.1 Step Angle of the SM:

The angle through which the motor shaft revolves for each command signal is named the step angle (θ) as shown in Fig. 2. Reduced the step angle, increased the number of steps per revolution and higher the resolution or accuracy of positioning obtained. The step angles can be as slight as 0.72° or as large as 90° . But the most traditional step sizes are 1.8° , 2.5° , 7.5° and 15° .

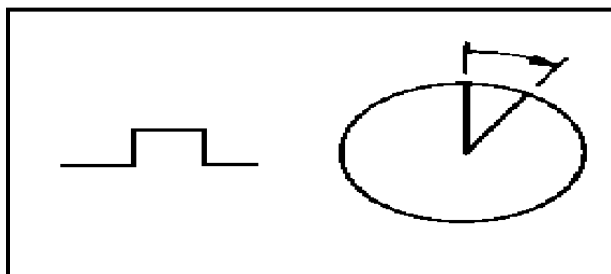


Fig. 2: Step Angle of the SM

The value of step angle can be expressed either in terms of the rotor and stator poles (teeth) N_{rot} and N_{st} respectively as equation (1) or in terms of the number of stator phases (m) and the number of rotor teeth as equation (2) [13].

$$\theta = \frac{N_{st} - N_{rot}}{N_{st} * N_{rot}} * 360^\circ \dots\dots\dots (1)$$

$$\theta = \frac{360^\circ}{m * N_{rot}} \dots\dots\dots (2)$$

If $m * N_{rot}$, for example, is equal to 200 then from the above equation, the step angle is 1.8° .

Resolution is given by the number of steps needed to complete one revolution of the rotor shaft as equation (3). Higher the resolution, greater the accuracy of positioning of objects by the motor.

$$\therefore \text{Resolution} = \frac{\text{No. of steps}}{\text{revolution}} = \frac{360}{\theta} \dots\dots\dots (3)$$

2.2 Types of SMs According to Arrangement of Stator Windings:

The stator part of the SM holds numerous windings. The arrangement of these windings is the major factor that differentiates various kinds of SMs from an electrical point of opinion. Thus SMs may be wound using either unipolar windings or bipolar windings and as follows [14].

a- Unipolar Motors:

Unipolar SMs are collected of two windings; every one has a center tap. The center taps are either carried outside the motor as two individual wires or coupled to each other inside and carried outer the motor as single wire as presented in Fig. 3 (a). As a result, unipolar motors have five or six wires. In any case of the number of wires, unipolar motors are driven in the same way. The center tap wire(s) is tied to a power supply and the ends of the coils are alternately grounded (i.e. the unipolar uses center tapped windings and can use a single power supply). SM here has four phases labeled as $\phi 1 - \phi 4$. Unipolar SM is often been known as "four-phase SM", on the other hand, this name typically complicates many publics since it is an incorrect style, and it will be more reasonably and accurately to fix its name as "dual - phase 6-wires SM", when we take

into account many its structural features, for instance, it only contains two phases and has two group coils with center terminals, and connects with external by its six wires [10, 14].

b- Bipolar Motors:

This type of motors are composed of dual coils minus center tap as shown in Fig. 3 (b); this will cause the current runs through whole coil instead only half coil as in unipolar motor. As a result, the bipolar motor will produce more torque than unipolar motor of the same size. Compared to unipolar motors, the bipolar motor is uncomplicated in structure but necessitates a positive and negative source and extra complex switching electric circuit. Current in the coil of a bipolar motor is bidirectional. This needs altering the polarity of both ends of the coils [10, 13].

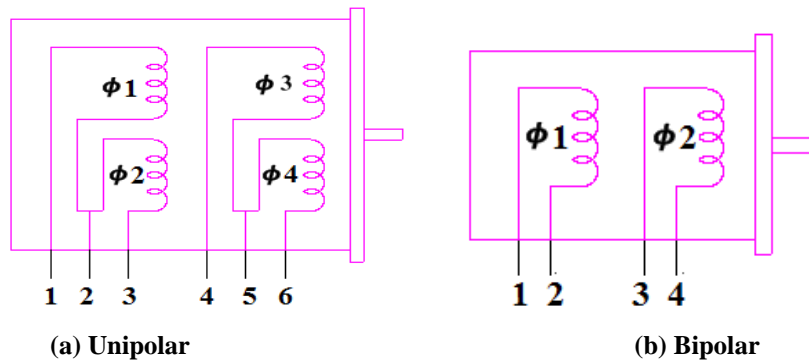


Fig. 3: SM's Wiring Diagram

3. WSEM:

The mode of technique is determined by the step arrangement applied to the coils of the motor. In WSEM, only one phase winding is energized at a period as shown in schedule (1). Steps are directed in instruction from one to four. After step four, the order is repetitive from step one; makes the motor rotate clockwise, reversing the order of step from four to one will make the motor rotate counter-clockwise as shown in table (1-b) [15].

Table 1: Sequence of WSEM

(a) Clockwise Direction					(b) Counter-Clockwise Direction				
Step	$\phi 1$	$\phi 2$	$\phi 3$	$\phi 4$	Step	$\phi 1$	$\phi 2$	$\phi 3$	$\phi 4$
1	ON	OFF	OFF	OFF	1	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	ON	OFF	OFF	2	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	ON	OFF	3	OFF	ON	OFF	OFF
4	OFF	OFF	OFF	ON	4	ON	OFF	OFF	OFF

This method of excitation produces smooth revolutions and the smallest power exhaustion of the three methods, while it has the lower torque than other stepping method. It is the least stable at higher speeds [16].

4. Hardware Configuration:

The PLC kit is the link between the DC power supply and SM, as shown in figure below. Thus, it is important to understand the input/output of the PLC. It contains: (1) a main PLC module known as SIEMENS LOGO! 12/24RC (Version: 0BA5 [17]) and known as (LOGO! Basic). It has eight digital inputs and four relays (10 A) as digital outputs, (2) LOGO! Power module (24 VDC, 1.3 A) is used as power supply for powered the LOGO! Basic module. These modules are shown in Fig. 4. There is also a special cables called (LOGO!-PC cable) between computer and LOGO!.



Fig. 4: LOGO! Modules

An external DC power supply (24V, 5A) is used to supply the SM coils via PLC outputs. Output Q1 as normal open relay contact offers supply for the first coil ($\phi 1$) from SM. The next outputs of PLC, Q2, Q3 and Q4 offers supply for next motor coils: $\phi 2$, $\phi 3$ and $\phi 4$ as is shown in Fig. 5. As mention earlier the PLC is connected directly to the SM, there is no need any type of interface or drive circuit.

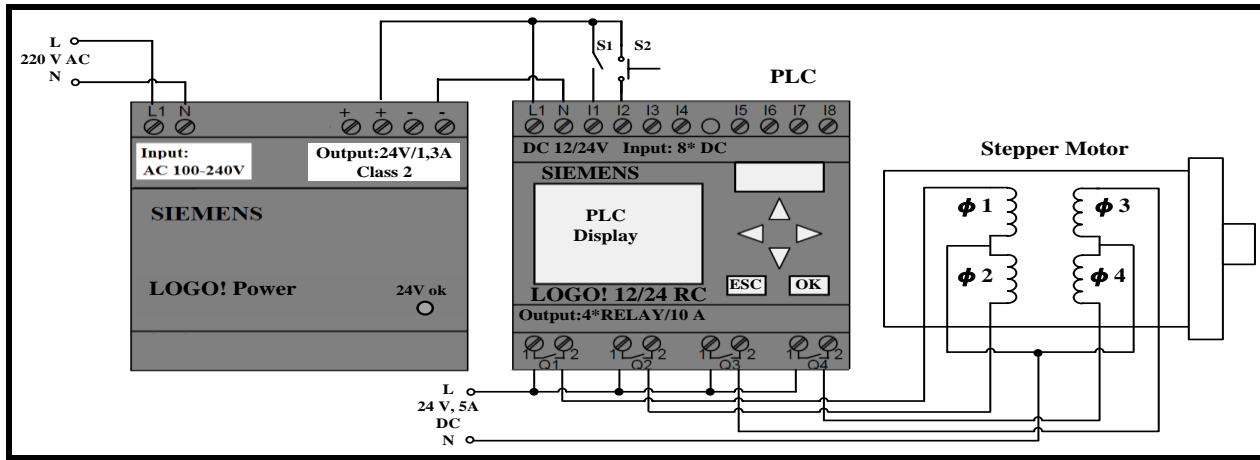


Fig. 5: Wiring Diagram of PLC Control for SM

5. PLC Program Structures:

The software program of the PLC for SM controller is developed in LOGO! Soft Comfort V7.0.30 by means of FBD language (function chart) as will discuss in details subsequently. LOGO! Soft Comfort available as a programming package for the PC.

As mentions earlier WSEM was employed for controlling the SM. The motor will rotate one cycle (360° in 200 steps) in a clockwise direction in a (2.5 steps/sec) speed and then rotate one cycle but in a counter-clockwise direction in speed differs from the speed of the first direction (in a (5 steps/sec)) and this sequence of directions will repeated periodically. The PLC control program of the SM is shown in Fig. 6.

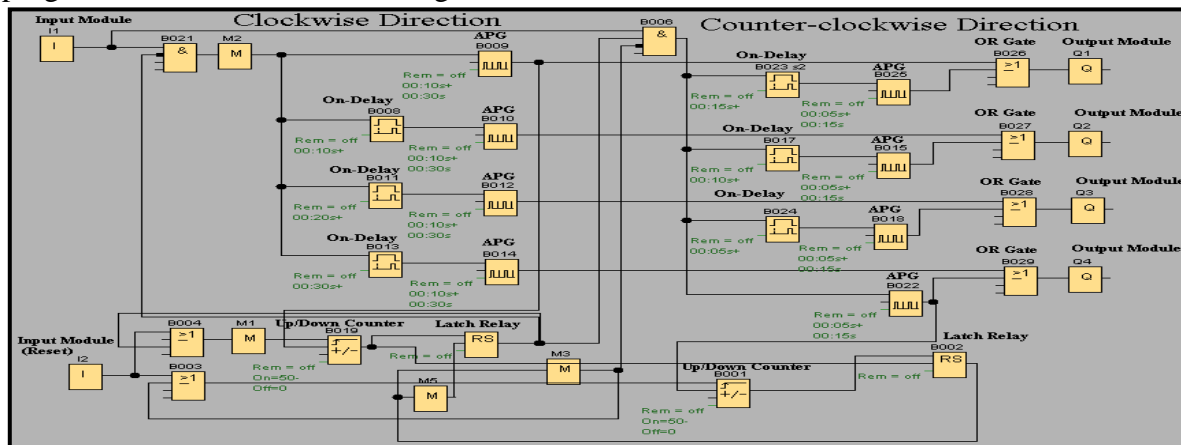


Fig.

6: PLC Control Program of the SM

The execution steps of the program as following: See the SM controller flow chart shown in Fig. 7.



- Switch (S_1) (see Fig. 5) on the Input Module (I_1) is used for enable the PLC program for controlling the motion of the SM (Start).
- Asynchronous Pulse Generator (APG) units are used to generate the operation pulses for each phase of SM in each direction.
- The speed of the motor is attuned by adjust the internal parameters of the APG (pulse width (TH) and the inter-pulse width (TL)) component.
- On-Delay units are helped for delays the enable signal come from I_1 to the APG units in phase ϕ_2 , ϕ_3 and ϕ_4 by specific time. Thus the function of the three on-delay timers in each direction is to adjust the sequence of operating of the SM .
- UP / Down counter units are employed for adjusting the number of steps of SM by account the number of pulses that are generated by APG in each direction. Whereas the pulsation number is a function of the angular movement.
- The UP / Down will count 50 counts which is equal to the complete cycle movement using the below equation:

$$\text{Movement of the motor} = \text{step} \times \text{No. of phases} \times \text{No. of counter counts} \dots \dots \dots (4)$$

Practically, SM that used in this work, 1.8° as a motor step, and we have 4 phases, so that order to achieve a full cycle movement (i.e. 360°) the UP/Down counter count must be 50 (On threshold number = 50) so that :

$$\text{Displacement of the motor} = 1.8^\circ \times 4 \times 50 = 360^\circ$$

$$4 * 50 = 200 = \text{No. of pulses}$$

- Latching Relay units are used for reset the UP/Down counter after it finalizes the On threshold number to stop the current direction and then enable the next direction.
- OR gates (B026 to B029) are utilized to regulate the outputs for clockwise and the reversed direction.
- In clockwise movement, the output modules will activate in the flowing sequence [Q1 - Q2 - Q3 - Q4] see Table 1 (a) and this sequence will repeated periodically. But the motor when rotate in the anti-clockwise the output modules will activated in the reverse sequence [Q4 - Q3 - Q2 - Q1] see Table 1 (b) and this sequence will also frequent periodically.

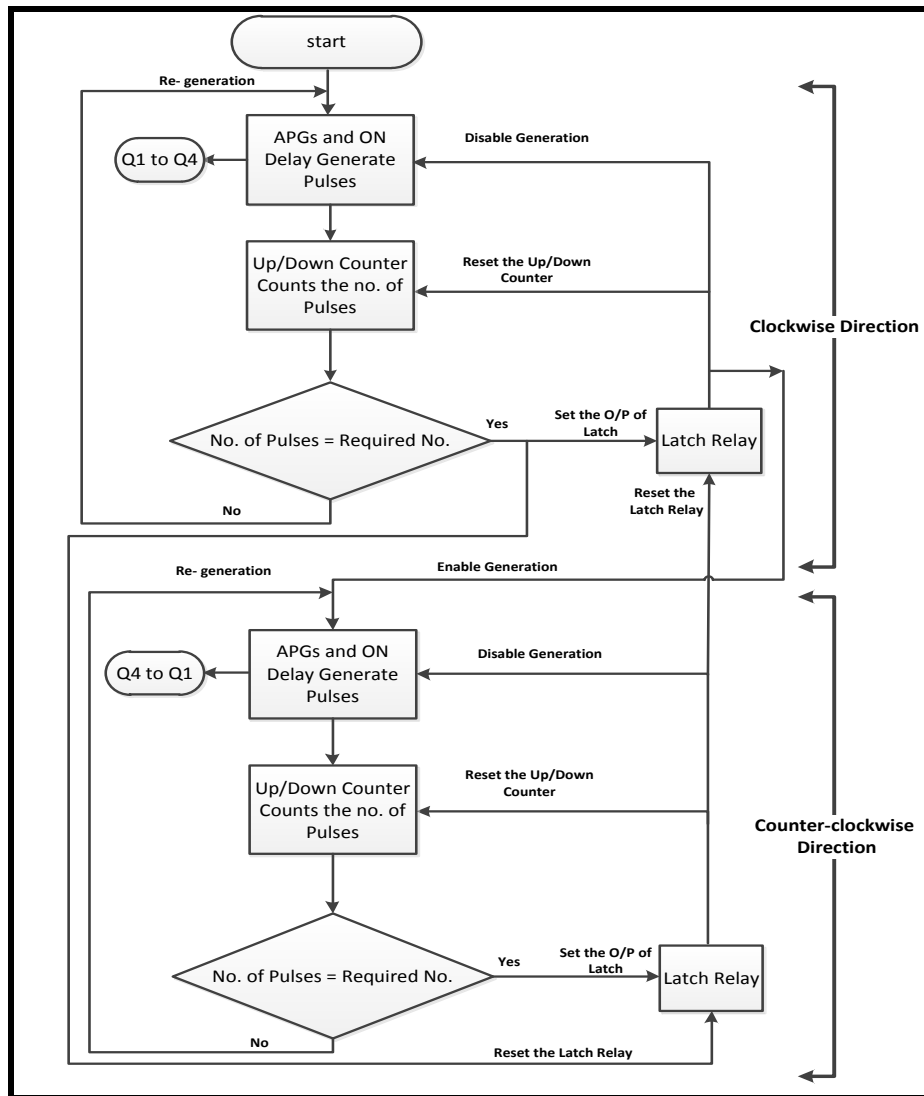


Fig. 7: Flow Chart of SM Controller

Hence by controlling the number of the signals, pulse width, and the sequence of activation of the SM coils it is possible to achieve the desired angular displacement, speed, and direction of the motion respectively.

The PLC program of controller is simulated through a software program simulator before its practical implemented in the system as shown in Fig. 8. Where the program simulator allows testing a program and modifying its internal parameters to obtain better performance.

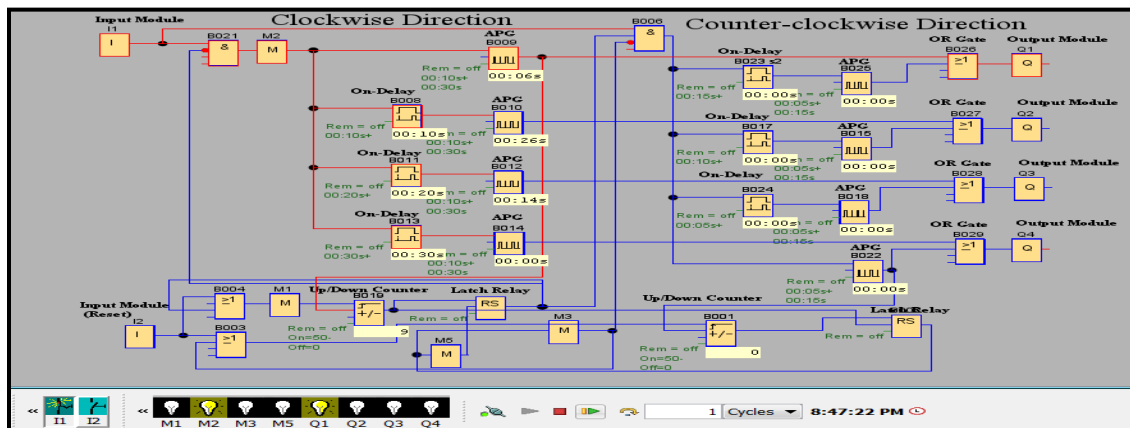


Fig. 8: PLC Control Program of the SM through Simulation

Finally, the program is transferred from the PC to PLC LOGO! via exclusive cables entitled "LOGO! - PC cable".

6. Conclusions:

The proposed control circuit based on PLC presented here is suitable for low cost applications and experimentation with rapid and flexible design requirements.

- There is no need of using buffer and complex protection circuit between the control circuit and the motor, where the required power needed for the SM is taken from an external power supply (does not from PLC), the output module of PLC (PLC coils) is connected in series between the power supply and the SM, which made the circuit structure be greatly simplified.
- In this work, motion control of SM has been performed successfully by using PLC. The proposed motion control algorithm involved the control of three parameters of SM: speed, number of steps, and direction of rotation (clockwise and counter-clockwise).
- In future work, can be added a sensors (resave the sensors signals for controlling the SM in closed loop mode) although that the SM can be programed for any
- Also in future work, more than one of SM (multiple SM) can be controlled easily by adding expansion modules to the LOGO! Basic modules as LOGO! DM 8 12/24R which increase the outputs of the PLC. Thus we can easily to control of any Robot Arm by controlling the SMs which existed in its joints.
- In addition to the motion control algorithm can be developed (i.e. increase the No. of sequence of direction and each direction has speed and displacement differ from the others).



References:

- [1] Dr. Dinesh P. Mital, and H. T. Hyint, "A *Precision SM Motor Controller for Robotic Applications*", Conference Record of the IEEE Industry Applications Society Annual Meeting, San Diego, CA, USA, Vol. 2, pp. 686-691, (1989).
- [2] Arun Dayal Udai, and Dr. A. N. Sinha, "A *Serial Port Interface Circuit For Robotic Control Applications Involving Multiple Stepper Motors*", CARS & FOF Journal, Vellore, INDIA , (2006).
- [3] F. Ahmed, M. A. Safiullah, S. H. Khan, A. Moinuddin, and A. M. Farhan, "Assembly of Robotic Arm Based on *Inverse Kinematics Using Stepper Motor*", 6th IEEE European Symposium on Computer Modeling and Simulation, 14-16 Nov. (2012).
- [4] Wang Ruifeng, Wang Zhe, and Wang Liying, "Stepper Motor Control Based on AT89S51 Microcontroller", 8th IEEE International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), (2015).
- [5] Urmila Meshram, Pankaj Bande, P. A. Dwaramwar, and R. R. Harkare, "Robot arm controller using FPGA", IEEE International Conference on Multimedia, Signal Processing and Communication Technologies, (2009).
- [6] M.Naresh, M.E, Komatireddy Neha Reddy, Siddatapu Pavan Venkat, and Thigulla Ravikrishna, "Robot Drawing Vehicle", International Journal & Magazine of Eng. Technology, Vol. 4, Issue 4, pp. 193 – 198, (2017).
- [7] Assmaa A. Fahad and Omar R. Abed Al-Aziz, "Design of An Adaptable Ladder Editor For PLC", Journal of Al-Nahrain University, Vol. 10, No. 1, pp. 159 - 166, (2007).
- [8] Muhammad Arrofiq, et.al, "Simulation of PLC-based Self-tuning PI - Fuzzy Logic Controller for DC motor", IEEE International Symposium on Information Technology, pp. 1 - 8, 2008.
- [9] Dong Quang Huy, Jan Leuchter, Jiri Buzek, Vitezslav Stekly, and Le Thanh Bang, "Design And Implementation Control Of Interfering Mobile Device with Stepper Motor And Microcontroller Atmega 16", IEEE International Conference on Military Technologies (ICMT), (2017).
- [10] Zhang Benhua, and SUN Shiming, "Design on a Unipolar and Unidirectional Stepper Motor Circuit", IEEE International Conference on Electronic & Mechanical Eng. and Information Technology, pp. (1795-1797), (2011).
- [11] Arvind Kumar1, Mrs. M. Valarmathi, "High Precision Stepper Motor Controller", International Journal of AREEIE, www.ijareeie.com, Vol. 2, Issue 4, pp. 1197 - 1022, (2013).
- [12] Maher Dababneh, Walid Emar, and Issam T. Trad, "Chopper Control of a Bipolar Stepper Motor", IJE, Vol. 7, Issue 2, pp. 61 - 73, 2013.
- [13] B. L. Theraja, "Electrical Technology", Twenty-Third Edition, S. Chand & Company Ltd. ISBN: 81-219-2440-5, (2005).
- [14] Hugh Jack, "Automating Manufacturing Systems with PLCs", Version 5.1, (2008).
- [15] Mandeep Singh, Rekha, and Balwinder Singh, "Microcontroller Based Clockwise/Anticlockwise SM Controller Using PC Keyboard Via Com Port", International Journal of Computer Science & Communication, Vol. 1, No. 1, pp. 189 - 191, (2010).
- [16] Emel Hdzal ATEs, "Design And Realization of A Step Motor Driver With Micro-Stepping Capability", Master Thesis In Electrical and Electronics Engineering, Middle East Technical University, (2011).
- [17] LOGO SIEMENS Datasheet, www.siemens.com/logo/.

Design and Simulation of Smart Control System for Internet Traffic Distribution on Servers by Using Fuzzy Logic System

Raid W. Daoud^{1*}, Yaareb M.B.I. Al-Khashab²

¹Northern Technical University, Al-Hawija Technical Institute

²Ministry of water resources, Badush Dam, Mosul, Iraq

raid.daoud@gmail.com*, alkhashab60@gmail.com

ABSTRACT

The internet service is provided by a given number of servers located in the main node of internet service provider (ISP). In some cases; the overload problem was occurred because a demand on a given website goes to very high level. In this paper, a fuzzy logic control (FLC) has proposed to distribute the load into the internet servers by a smart and flexible manner. Three effected parameters are tacked into account as input for FLC: link capacity which has three linguistic variables with Gaussian membership function (MF): (small, medium and big), traffic density with linguistic variables (low, normal and high) and channel latency with linguistic variables (empty, half and full); with one output which is the share server status (single, simple and share). The proposed work has been simulated by using MATLAB 2016a, by building a structure in the Fuzzy toolbox. The results were fixed by two manners: the graphical curves and the numerical tables, the surface response was smoothly changed and translates the well-fixed control system. The numerical results of the control system satisfy the idea of the smart rout for the incoming traffics from the users to internet servers. So, the response of the proposed system for the share of server ratio is **0.122**, when the input parameter in the smallest levels; and the ratio is **0.879** when the input parameters are in highest level. The smart work and flexible use for the FLC is the main success solution for most of today systems control.

Keyword: Internet servers, Load balancing, Smarts routing control and Fuzzy Logic.

المستخلص

الخواادم هي مجموعة من الحاسبات بمواصفات معينة تقوم بتوزيع الخدمة على المستخدمين ويكون مكانها في مركز التوزيع الرئيس (ISP). في بعض الحالات قد تظهر مشكلة الحمل الزائد على بعض الخواادم بسبب زيادة الطلب على بعض المواقع أو الخدمات دون الأخرى. في هذا البحث تم استخدام المنطق المصنوب كطريقة مقترحة لتوزيع الخدمة على الخواادم بشكل ذكي ومرن. تم الأخذ بنظر الاعتبار ثلاثة عوامل أساسية كإدخال لنظام المنطق المصنوب: (1) سعة الارتباط (Link Capacity) والتي تملك ثلاثة متغيرات لغوية مع دالة عمل (Gaussian Membership) (قليل، وسط، كبير)، (2) كثافة النقل (Traffic Density) بثلاثة متغيرات لغوية (قليل، طبيعي، كثير)، (3) كفاءة القناة (Channel Latency) بثلاثة متغيرات لغوية (فارغ، نصف، مليء)؛ بإخراج واحد وهو حالة المشاركة للخواادم الرئيسية وبالمغيرات اللغوية (مفرد، بسيط، مشاركة). تم تمثيل الطريقة المقترحة باستخدام برنامج MATLAB 2016a وذلك ببناء هيكلية داخل أدوات المنطق المصنوب Fuzzy Toolbox. أخذت النتائج من منظومة السيطرة على شكلين: المنحنيات الصورية والجدول البيانية، استجابة السطوح



ثلاثية الأبعاد في النتائج الصورية كانت بشكل متناغم مع ظهور التأثير لأي متغير مباشرة على نسبة المشاركة المقصودة. النتائج العددية لنظام السيطرة المقترح حققت فكرة إيجاد الطريق الأنسب الذكية (Smart Rout) للطلبات القادمة من المستخدمين في أي وقت. كانت نسبة المشاركة بالنسبة للخوادم باستخدام هذه الطريقة (0.122) عندما تكون الإدخالات في أقل مستوياتها و (0.879) عندما تكون الإدخالات في أعلى مستوياتها. العمل الذكي والاستخدام المرن هو أساس عمل هذه الطريقة كما ويعتبر مفتاح النجاح للطرق المقترحة هذه الأيام.

1. INTRODUCTION

Computer networks can provide full capacity for transferring the data. Imbalance workloads among nodes (or links) reduce the performance of the networks. As the configurations of today's computer networks are becoming more complicated, achieving high performance is becoming more challenging [1]. Load balancing is process of dividing workload among nodes to increase the response time. Load balancing is process of removing dependency from single node and to adding resources in such way workload can be distributed over them [2]. In this paper the work will be focused on the server work that produces the desired link services for the users. Many researchers work to solve the network overload by installing new routers or gateways or by new operation protocols; this kind of solution may be leads to more network complexity with slightly problem solution. The FLC were used in this paper to make the servers work in optimum way and determine how it's on line for co-operation to hold all incoming packet request.

Generally, in computer network, load balancing is important for distributing the load of traffic across several links from the source in order to reach its destination, where, the most important reason to reduce network efficiency is that the load is greater than the capacity of network [3]. The companies and government offices depend in their business on the network that has high availability without interruption of the services. High availability refers to a system or component that operates continuously for a desirably long length of time [4]. Data traffic in computer network can be considered as non-linear and non-stationary time signal that exhibits both characteristics of short range and high degree long range dependence such that classical prediction systems cannot model network traffic perfectly [5]. The important things in said load balancing are estimation of load, comparison of load, stability of different system, performance



of system, interaction between the nodes, nature of work to be transferred, selecting of nodes and many other ones to consider while developing such algorithm [6]. Web servers in recent days have been involved in many aspects of life for billions of users through the internet. The great increase in web servers and clients require the achievement of reliability, availability and scalability of web servers to produce fast service and high productivity for the clients' requests received at all time. The most approach used to improve the performance of the web servers is the distributed web server [7].

1.1 THE INTERNET SERVERS

The service of internet is managed by a group of servers that fixed on each ISP. The servers divided ether depending on the type of service such as: (sport, games, news, video ...etc.) or depending on the size of data required by specific users. The main components of the servers are: (main memory and processor) which are must be selected carefully to satisfy their proper work. The routers which are connected in the ISP receive the incoming request and directly forward those to servers depending on the fixed algorithm were used by the router. So; the packets may bay be overloaded to one server and other one haven't any load or process a single mission.

1.2 FUZZY LOGIC SYSTEM

The FLC is a part of artificial intelligent that can be used in the complex problem that haven't a mathematical model and very hard to derive it. The FLC used widely in control systems because its ability to fide the desired solution in-between white and black regions. The main parameters to work with the fuzzy are the fuzzification for the data, inference mechanisms, rule base and finally de-fuzzification to produce the real output value. The key solution of the fuzzy is the rules between the linguistics variables and it is the process which maintains the input data to produce the correct response of control. The MF is the most affective parameters that must be fixed in a good manner and differs in their number from problem to others. When the MF number is determined carefully and the dependence rules were well computed the response will be smoother and the control of the project optimized better. In addition to number of MF importance; the shape of the MF is also affected factor in response output, more than one types



of membership are available in fuzzy toolbox such as (trim, trap, sig, gauss ... etc). The input and output are represented by linguistics variables such as: (less, half, big, small ... etc.) to monitor and control the behavior of the system by a logical method.

The FLC has two famous rule base "Mamdani and Sugeno" which can be used in the control system, the Mamdani propose a structure for the solution to manage a given problem; while the Sugeno gives the exact solution for the unknown model of control, very hard to build a hardware model for Sugeno inference system because its complex rule base.

2. PROPOSED METHOD

The fuzzy logic is selected in this work for many reasons such as: load traffic balancing has no standard mathematical model, in addition to the goal solution that needs to optimum control for smooth balancing. The proposed system will fix in cooperation with the main router. So; the control treated will be on the incoming packets which received by the router.

Input factors for the FLC are the main things which must be determined carefully to maintain the process after this stage. Three affected factors are selected for inputs which are "link capacity", "traffic density" and channel latency". The type of MF for the inputs are (Gaussian), while the output type of MF is (Pi), see **Figure 1**. The MF has been fixed depending on the data situation for each one, the inputs has a wide range of nonlinear numbers therefor the MF must be Gaussian while the output is represent a decision report and the Pi type of MF is an equivalent for it. Each input factor has three variables in linguistic form:

1. Link Capacity (small, medium and big)
2. Traffic Density (low, normal and high)
3. Channel Latency (empty, half and full)

These representations for the input parameters will be used by the Fuzzy system to take place as input for the FLC. The selected inputs are the main variable that decide where and when the overload traffic occurred. The "Link Capacity" is the range of data allowed to through within a specific channel, for example, the Ethernet cable permit for 1Gbps as a maximum bit rate.

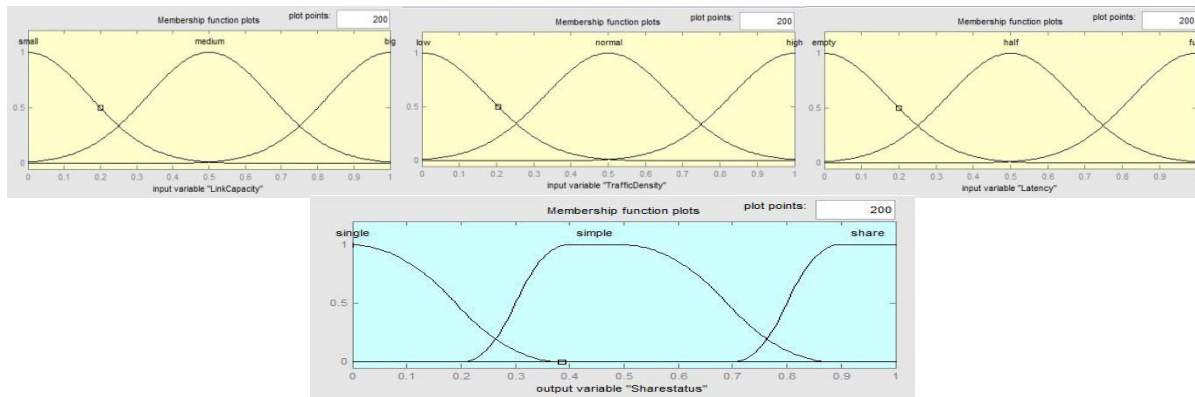


Figure 1: The shape of MF for the inputs (Gaussian) and output (PIMF).

In some cases the data required for some application is exceed the limitation for the link capacity, so; the control must solve this aspect a soon as possible. In the other input parameters, "Traffic Density" there is more aspects related to this one. The demand services by the users on a given ISP differ in its size from time to other according to the used application or the web site. The services of the internet are usually answer each request comes from the main router, ether in the internet service "cache" or outer service "neighbor server". Maximum allowable traffic which may be reached must be less than link capacity, to satisfy the true condition of the network. The proposed method will control the data flow between the users and the main servers to optimize the internet service. The last input variable "Latency" is time delay between the input data and the output response according to the types of system. In the communication system the channel may be busy by a high traffic that will leads to very long latency. In this work the latency monitored together with the link capacity and traffic density to well control data flow and server share status decision.

The output of the fuzzy is the share status for the available servers to process the incoming data packets simultaneously with no load conflicts. As mentioned earlier, in this paper, the ISP has a group of servers; therefore, the control will be on the ratio of the share service which must be occurred in the overload problem. In case of overload the fuzzy response will be tack place to overcome any unwanted situation that effect on the service quality. The output of FLC will be one of the below linguistic variables:



- Server Share Status (Single, Simple and Full-Share)

In the single share mode there is only one server for the online users that provide the requested links or application from small number of clients. In case of increasing traffic to high level, more clients attached or high data rate occurred, the control system will change the share status to simple share (more than one server online) or to full share (all the available server will in cooperation for data process).

The MF for the fuzzy logic must be carefully fixed to smoothly control system achieved. In this work the maximum rules which can be reached is $(3*3*3)$ which means 3 MF for each input factors. The 27 MF is the maximum number of rules can be reached to maintain the output response and to include all the possible case for the input set of data. In case of hardware implication of the FLC the designer may be neglect some of the rules to reserve size of memory required for the software and decrease the operation time to reach the solution.

Below list of selected rules 'sample rules' for the proposed control method for example only:

1. If (LinkCapacity is small) and (Trafficdensity is low) and (Latency is empty) then (share is single).
2. If (LinkCapacity is medium) and (Trafficdensity is low) and (Latency is half) then (share is single).
3. If (LinkCapacity is big) and (Trafficdensity is normal) and (Latency is half) then (share is share).
4. If (LinkCapacity is small) and (Trafficdensity is high) and (Latency is empty) then (share is simple).
5. If (LinkCapacity is big) and (Trafficdensity is high) and (Latency is full) then (share is share).

The MF is the key solution for the fuzzy logic and when it is fixing carefully the response will be in better case. The activation function for the MF is the Gaussian for all input factors that deals with the exponential curves and used for the non-linear problem, while the output MF fixed to Pi. The simulation of the proposed system is held depending on the MATLAB Fuzzy toolbox,

which has a GUI for the input and MF with real time response for the output control; see Figures 2 and 3. The tuning for the desired output is done by changing the fuzzy parameters such as the de-fuzzification and inference parameters that the membership rules and the crisp values are included in it.

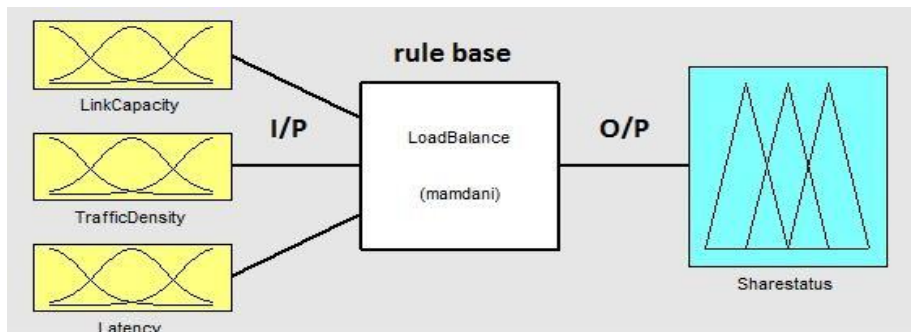


Figure 2: The system architecture in the MATLAB.



Figure 3: The FLC rules for the proposed work.

The fuzzy operator which used in between the input linguistics is the AND for its importance in PI-Fuzzy like control. So; when more than one case occurred in the same time a certain action must be founded to overcome the unwanted situation.

In this work the Mamdani rule base were used because the control for the load traffic required to mathematical model to distribute the incoming request equally on the servers.

3. RESULTS

The proposed method was tested and validated by varying the input during the toolbox GUI and record the output response for a selected case. The data used in this paper are normalized to generalize the solution to any given system. History records are obtained from different ISPs to simulate and test the proposed control system. The surface response for the system is the first check point which translate the control dialog between the input and output variables. 3-D plots for surface response has been plotted and fixed in **Figures 4-6** below.

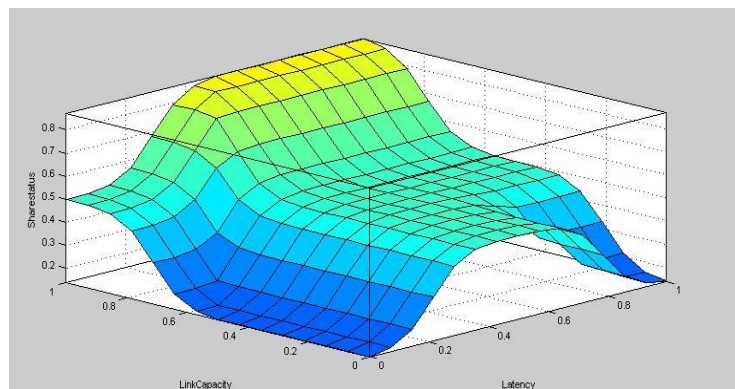


Figure 4: The relation between link capacity and latency with respect to share status.

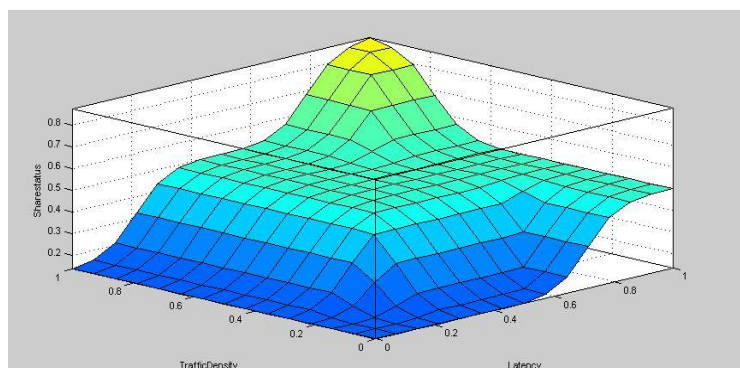


Figure 5: The relation between TrafficDensity and Latency with respect to share status.

The surface figure translate the control response of the fuzzy that is clear to monitor through the smooth transition between the low and high values for both latency with link capacity, (Figure 4), and latency with traffic density, (Figure 5) with respect to share status. Clear to monitor the transition in the control curve that the share status increased with respect of the value of the selected factors. In (Figure 6) the relation between the link capacity and traffic density with respect to share status, when the link capacity is zero there is no share although of traffic is available because there is no way to drain the data. In opposite case, the share is in full ratio when the traffic is more than 40% of the maximum allowable value with link capacity greater than 85% of maximum link capability to hold data.

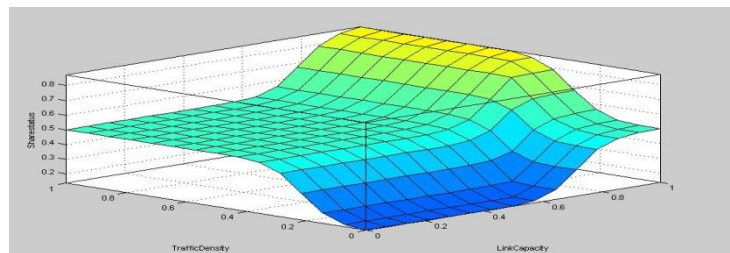


Figure 6: The relation between TrafficDensity and LinkCapacity with respect to share status.

By tuning the input parameters which are needs can be easily obtain on the desired response of the surface figure. From the (Figures 7-9) the resultant transition is very smoothly varying between the start of given inputs and end of them. For more validation of the proposed work a 2D plot is fixed between selected input and the output (share status). Figure 7 show the relation between the link capacity and the Share status that is a nonlinear transition and cannot bet controlled by a conventional control process. The share status means if there are co-servers in operation or not; for example in this paper the experimental data set for the fixed input parameters when are low (0.1 – 0.4) that will be the decision from the FLC is simple share or only two servers are on operation line and represented as a maximum for 0.5 for the share status.

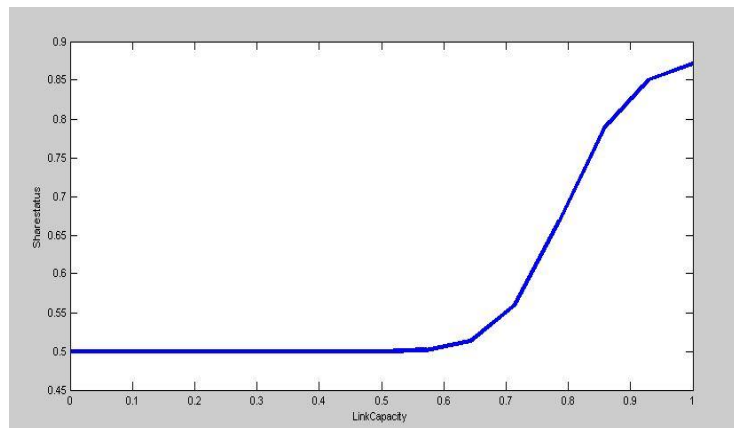


Figure 7: The response control system for the Link Capacity variable.

The relation between the Latency and the share status is shown in Figure 8; clear to see the response of the proposed control system when the latency changed from low value to high.

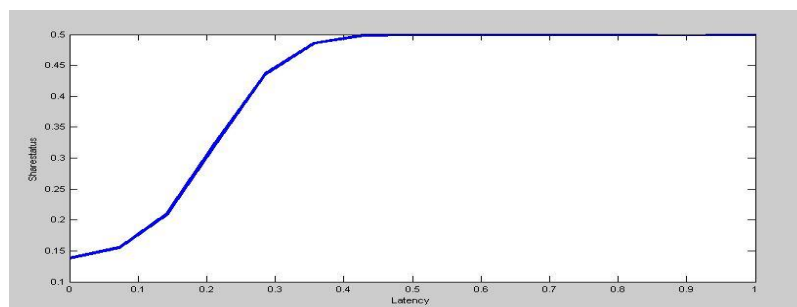


Figure 8: The response control system for the Latency variable.

Finally, the effects of the traffic density on share status is shown in Figure 9 below, that clear to see the response when the traffic changed from low value to high.

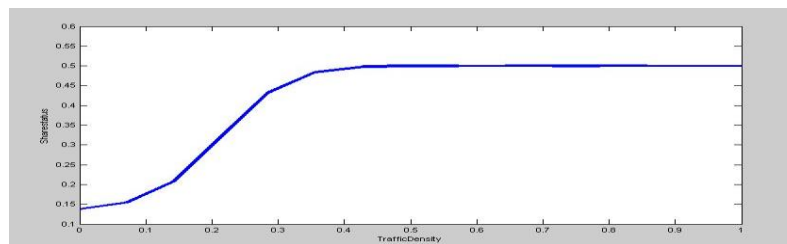


Figure 9: The response control system for the Traffic Density variable.



Numerical records were fixed in this paper to validate the proposed work and compare the error ratio with other control system in future work. The minimum ratio for sharing control was 0.122; (normalized data of control system) while the maximum ratio for the server sharing was 0.879. The minimum and maximum ratio are fixed at lowest and biggest input variables consequently. **Table 1**; show the output of control system when the link capacity varied from 0 to 1 (minimum to maximum) in addition to other input. The first row shows the lowest values for the input variable, the slightly changed to higher values with monitor and record the share status as output decision.

Table 1: Minimum response output ratio for the server sharing.

No.	Input			Output
	Link Capacity	Traffic Density	Latency	Share Status
1	0.01	0.01	0.01	0.122
2	0.05	0.09	0.09	0.137
3	0.1	0.125	0.1	0.152
4	0.2	0.175	0.175	0.227
5	0.45	0.42	0.47	0.495

The data output refer to single and simple share only (0.122 – 0.495) that means only one or two servers will hold the packets demand and drive entire network protocol with no extra load or high latency in between of the network components. **Table 2**; show the output of control system when the traffic density and channel latency were varied from 0.5 to 1 (medium to maximum) in addition to link capacity. The input data set when be in high values 'more than 0.5' the response will be full share status or in other meaning there are set of servers gives the data service for the incoming request. The values which produced from the FLC and listed in the output column in table 1 are calculated through the proposed rules that mentioned earlier in this paper. Any value for the share status greater than 0.5 that means many servers will be in operation mode to solve the big traffic for packets.

Table 2: Maximum response output ratio for the server sharing.

No.	Input			Output
	Link Capacity	Traffic Density	Latency	Share Status
1	0.5	0.5	0.5	0.5
2	0.6	0.55	0.6	0.505
3	0.7	0.7	0.6	0.525



4	0.85	0.75	0.75	0.7
5	1	1	1	0.879

4. CONCLUSION

In this paper a FLC has proposed to distribute the load into the internet servers by a smart and flexible manner. Three effected parameters are tacked into account as input for FLC: link capacity, traffic density and channel latency; with one output which the share server status is. The proposed method satisfies the stable work for the network server by determining the number of servers required for each case of input situation. The output of the fuzzy is the share status for the available servers to process the incoming data packets simultaneously with no load conflicts. In case of overload the fuzzy response will be tack place to overcome any unwanted situation that effect on the service quality. The minimum ratio for sharing control was 0.122; (normalized data of control system) while the maximum ratio for the server sharing was 0.879. Any value for the share status greater than 0.5 that means many servers will be in operation mode to solve the big traffic for packets. Finally; the future work may be applied by using neural network-fuzzy logic to do the same operation for more optimization and validation response.

5. REFERENCES

- [1] Khulood A. Nassar, “Fuzzy Approach for Load Balancing in Computer Networks”, Basrah Journal of Science, 31 (3), 1 (2013).
- [2] Karishma, B. and Pravin, R., “Dynamic Load Balancing Mechanism in Multiservice Cloud Storage” International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT), 5 (6), 7626 (2014).
- [3] Khulood, A. and Zainab, S., “Fuzzy Neural Network for Dynamic Load Balancing of Nodes for Ad-Hoc Network Using”, Journal of Basrah Researches Sciences, 39 (2), 77 (2013)
- [4] Abdullah, J. and Anas, A. “Simulation of High Availability Internet Service Provider’s Network”, Iraqi Journal of Computers, Communication, Control and System Engineering (IJCCCE), 13 (1), 18 (2013).
- [5] Jassim, M. and Omar, A., “A Modified Wavenet-Based Link Status Predictor for Computer Networks”, Iraq J. Electrical and Electronic Engineering, , 9 (2), 48 (2013)
- [6] Srinivas, S., Anupama, S. and Suwendu, K. “Efficient Load Balancing in Cloud Computing using Fuzzy Logic”, IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN), 2 (7), 65 (2012).
- [7] Husam, A. “A Load Balancing Scheme for a Server Cluster Using History Results”, Iraqi Journal of Science, 57 (3), 2121 (2016).

Simulate Neural Networks for Recognition Fruits and Vegetables in the Supermarket

Assistant Prof . Amel H.A bbas ¹, Marwa I.Shame l²

¹ Computer Science ,College of Science ,University of Mustansiriya ,Baghdad, Iraq

²Computer Science, College of Science ,University of Mustansiriya ,Baghdad, Iraq

Email: dr.amelhussein2017@uomustansiriyah.edu.iq

*Email: mi9437911@gmail.com

Abstract

Image processing are the important source of data and information in all fields, many types of Fruit and vegetable can be found in supermarket. When a cashier cannot scan the barcode, cannot recognize the fruit and vegetable that a customer wants. Software is needed to ease the process of vegetable recognition. The purpose of this paper is to simulate and design software that can be used to recognize different types of fruit and vegetable based on its shape and classification using neural networks. The system begins by collecting different types of both. Images are capture in fixed amount of light, background and other effects using a mobile camera (13 mega pixels) ,convert input image Gray; After the conversion process calculate the different intensity value, where the density value different of the object from the background so we determine the value of the threshold of separation between them. With the help of the threshold value convert gray image to binary image and used edges detect to determine the shape. Followed by training Neural Networks (NN) To recognition and classification For items, the accuracy system is 95 percent. Done using MATLAB 2017Ra software.

Keyword: Fruit; Vegetable; Image Processing; NN; Shape Recognition.

محاكاة الشبكات العصبية لتمييز الفواكه والخضروات في السوبر ماركت

مروة ابراهيم (ماجستير)*، امل حسين (م.ا.د)**

قسم علوم الحاسوب، كلية العلوم، جامعة المستنصرية، بغداد*

قسم علوم الحاسوب، كلية العلوم، جامعته المستنصرية، بغداد**

الخلاصة

عندما يفكر الانسان كيفية خزن وتوثيق البيانات والمعلومات المهمة التي يحتاج اليها في حياته ولها علاقة بتفاصيل عملة ويمكن له الوصول من خلال التفكير الى ان الصور هي افضل انواع الخزن والتوثيق بوصفها تحفظ وتنقل كل تفاصيل المعلومات التي يحتاج لها الانسان ويمكن لنا ان نستدل على ذلك بأحد النماذج في الواقع وهو محلات السوبر ماركت التي تحتوي على انواع مختلفة من الفواكه والخضروات وصعوبة معرفة البائع لهذه الانواع المختلفة والكثيرة ومن هنا تأتي اهمية ضرورة وجود

Web Site: <http://www.isnra.com/ojs/index.php/KJPS> **E-mail:** kjps@uoalkitab.edu.iq

برامج تطبيقية توفر النظام وتقدم المساعدة في عملية التعرف على هذه الانواع الكثيرة والمتنوعة بسهولة من خلال الاعتماد على شكلها وتصنيفها باستخدام الشبكات العصبية ويبدأ النظام عبر عملية الجمع بين الانواع المختلفة من الفواكه والخضراوات ويتم التقاط الصور بكامرة عالية الدقة (13 ميكا بكسل) وداخل غرفة تصوير خاصه وتحويل كل هذه الصور المدخلة الملونة الى صورة رمادية وبعد عملية التحويل يتم حساب قيمة الكثافة المختلفة والتي تحدد قيمة الكائن ومن خلال تحديد هذه القيمة يتم تحديد قيمة العتبة والتي تتمكن من خلالها تحويل الصورة الرمادية الى صورة ثنائية ومن ثم يتم تدريب الشبكات العصبية لتصنيف العناصر على وفق النظام وحقق نسبة نجاح 95%.

I. Introduction

Recognizing different kinds of vegetables and fruits is a recurrent task in supermarkets, where the cashier must be able to point out not only the species of a particular fruit. The fruit industry plays a vital role in a country's economic growth. They account for a fraction of the agricultural output produced by a country. It forms a part of the food processing industry. Fruits are a major source of energy, vitamins, minerals, fiber and other nutrients. They contribute to an essential part of our diet. Fruits come in varying shapes, color and sizes. Some of them are exported, thereby yielding profit to the industry. Fruit sorting and grading are performed before export. This determines the quality of the fruits which is an important factor in the food processing industry. The food industry has widely used machine vision for quality inspection of fruits, vegetable and processed food[1]. Shape modeling form is the basis of object recognition under changing shape, deformation, uneven lighting conditions and shape based on fruit classification takes care of different features such as area, perimeter, major axis length and minor axis length. The image generally consists of pixels which includes RGB (Red, Green and blue) components[2]. Shape is one of the most important parameters for detecting healthy fruits is to identify easily through the shape and distinguish it as infected or healthy for both fruits and vegetables [3]. Recognize boundaries of objects, the images are a two-dimensional matrix. This matrix contains binary elements. Derive the boundaries of the object and the edges, depending on the starting point, which is basically one pixel on the background of the object, the process of determining the first point of interest such as this and then finding another pixel, and reverse the hour hand the pixels searched diagonally. The process of identifying the boundaries of object is done by hunting the pixels one by one in a steady path and direction [4]. Recently, the use of neural networks to characterize biological processes has become increasingly popular as it has the ability to make decisions that are used to analyze images of biological products where the size and shape classification is not achieved by any mathematical function [5]. The real ability and power of learning neural networks lies in how they perform on their own and determine the function they perform based solely on sample inputs and the ability to produce reasonable outputs for inputs. The neural network host is a simple calculation of the output of all neurons.



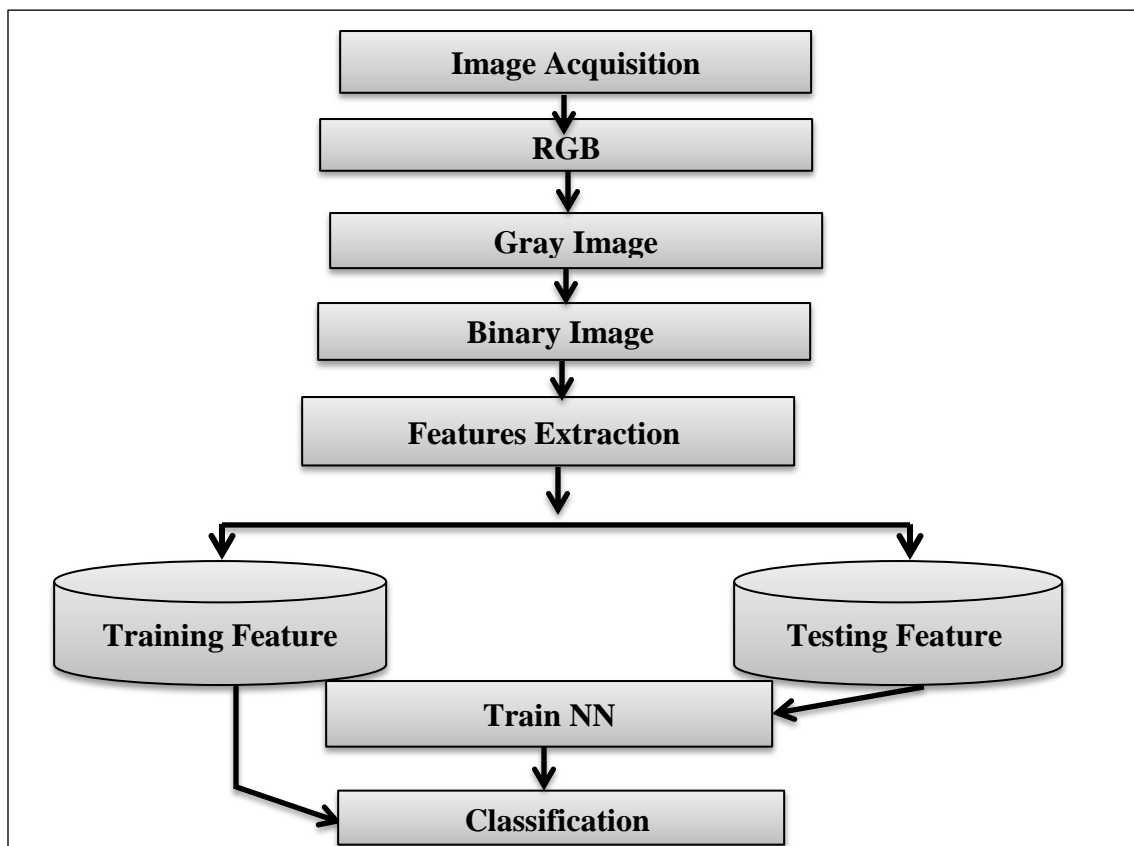
Teaching how to deal with neural output neuron of the weighted weight of the extension [6]. Artificial neural network (ANN) The concept of neural networks is based on the human brain. The human brain system is constantly learning from everyday life and its subsequent use in the future. Therefore, the neural network works on the principle of the brain, where it consists of very large numbers of interrelated processing elements, to detect vegetables and fruits using color, shape and size. There are two stages in the neural network system are training and testing [7].

II. Proposed Methodology

A collection of images of the different types of fresh fruits and vegetables obtained from the fields in the province of Salah al-Din Iraq taking pictures of all types were under fixed positions by taking pictures were can extract the features of the shape through the image based on the characteristics of the form Neural networks are used to classify different types , this project is done using MATLAB 2017Ra software. The following figure (1) illustrates the system's working algorithm.

a) Image Acquisition and Pre-Processing

The first step and the most important part of the project. Taking pictures of the different types of fruits and vegetables (5 types of fruit and 5 types of vegetables) were used using a 13 mega pixel camera. A black box with a fixed amount of light for all the images was taken for each type of same type used four pictures for four sample uses three pictures for the stage testing phase. Limited to reduce computational loads, the images are all resized to (200* 160). Show figure(2), the list of fruits and vegetables, and table (1) show the names fruit and vegetables in market and scientific name .



Figure(1) Process Flow Diagram of Proposed Method

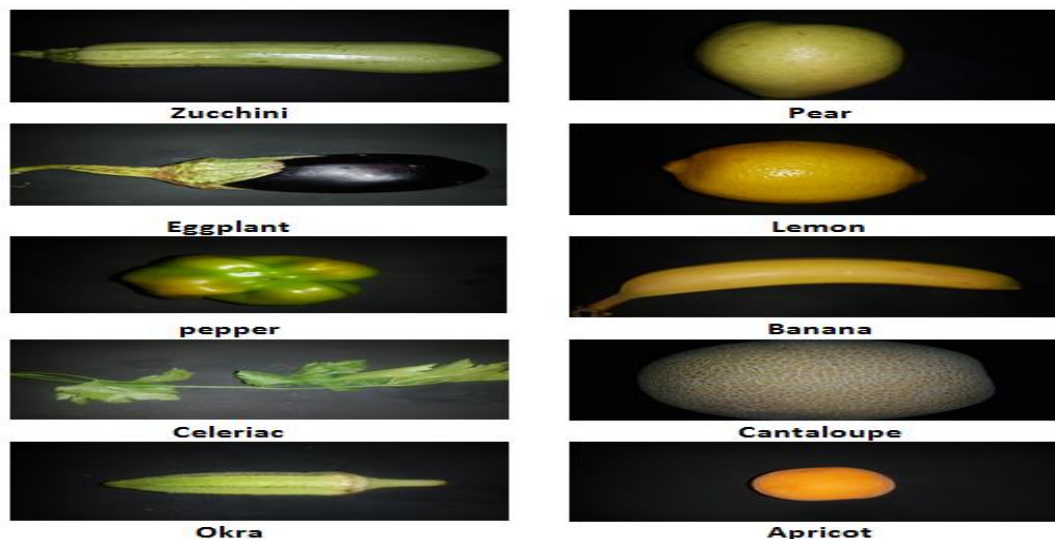


Figure (2) The List Sample of Fruits and Vegetables

Table (1) Fruits and Vegetable Name List

Type	Name in Local	Scientific Name
1	Apricot	Prunus armeniaca
2	Pear	Pyrus_ communis linne
3	Zucchini	Cucurbita pepo
4	eggplant	Solanum melongena
5	yellow melon	Cantaloupe
6	pepper	Capsicum annum
7	Lemon	Citrus lemon
8	Banana	Musa
9	okra	Ladies finger
10	Celery	Apium graveolens

b) Feature Extraction

After the completion of pre possessing, Shape has been extracted by converting the colored image to gray image and then convert the binary image selected object using the shape feature and creates a cropping tool associated with that image. To train neural networks store data in a database for the NN in order to acquire knowledge, Training and

learning on recognition . The Shape features are based on the shape of the Region of Interest (ROI) and take the shape of the split regions[8]. Algorithm : Shape Feature Extraction

Input: Image RGB.

Output: Binary Image.

Start

Step 1: Read an RGB image.

Step 2: Convert an RGB image into gray scale image.

Step 3: Threshold the image, Threshold the image Convert the image to black and white in order to prepare for boundary tracing using boundaries.

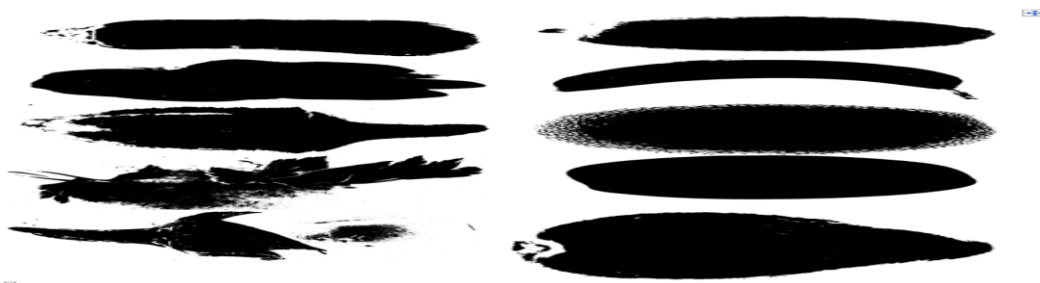
Step 4: Invert the Binary Image.

Stop.

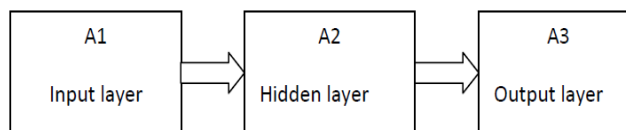
Show figure (3).

c)Neural Network

Neural network is classifier that classifies the output based on the input data provided in it at the time of training [9]. A block diagram representation of neural network is shown below in figure(4). The block diagram shows that neural network consists of three layers which are input layer ,hidden layer and output layer. The input layer defines the input given to the neural network which is processed in the middle layer which consists of neurons and this middle layer is known as hidden layer. The hidden layer process the input at the training time to provides the desired output at the testing time. The last layer is the output layer which shows the output result. Artificial neural network perform the inspection



Figure(3) Show Sample The Feature Shape For Each Fruit and Vegetables.



Figure(4) Block Diagram of Artificial Neural Network.

of fruit and vegetables on shape[10 11]. When a new image is to be identified, features are extracted from it, and classified using the stored extracted features and an neural network (NN), trained using the feed forward rule. After the image extract shape, extracted feature are stored in the data base of artificial neural network for knowledge gain. When a new image is encountered different feature are extracted from fruit and vegetable sample image. Are used to identify and classified using artificial neural network. The general structure of neural networks consists of a large number of interconnected neural modules (nodes, units or neurons). Each one of these cells affects one or more layers of the nodes through a network of excitatory or inhibitory weights. Each cell calculates an amount of non-linear weights weighted by Inputs and the result is proven on their links to other units consists of patterns of values that are assigned to designated input and/or output units. As patterns are presented from the training set, a learning rule modifies the strengths of the weights so that the network gradually learns the training set. The identification and classification of different fruit and vegetables is known as the characteristics of 10 categories (5fruit, 5vegetables). Each heading refers to 10 characteristics of both parties. Use the using binary number 0 (zero) and 1(one) had ten classes that correspond vectors placed outside the layers.

d) Training and Testing

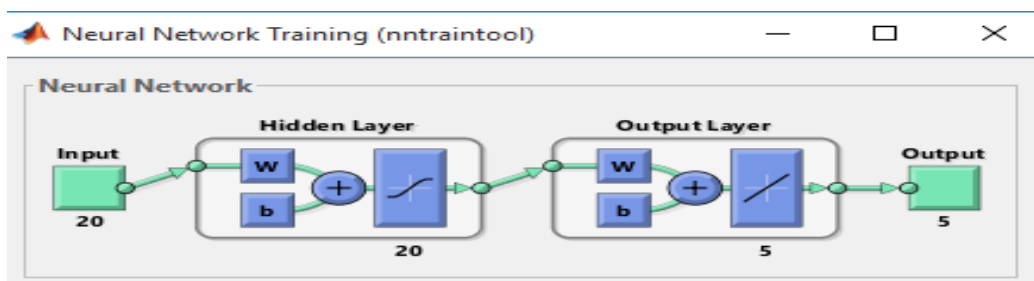
Training of the neural network for property of fruits and vegetables data stored during the training time are stored in the neural network database, using a test image for each type of fruit and vegetables that were not from the training data collection. Classification was the identification of the image category through the knowledge acquired during training. Characteristics of the shape as inputs for class classification based on knowledge gained during the training period.

III. Classification Result

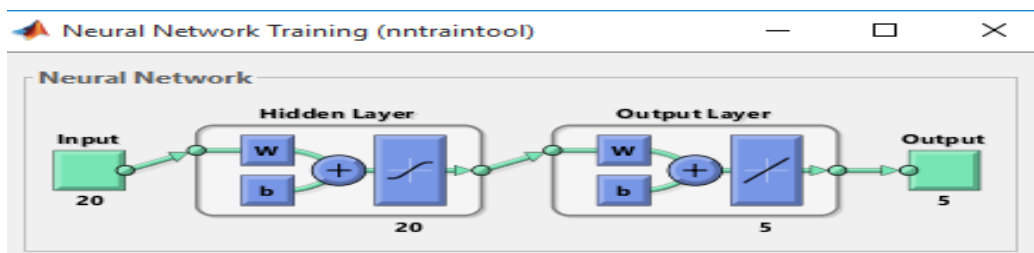
The supermarket data set consists of 10 different categories: (zucchini, eggplant, pepper, papaya, Celery, banana, pear, yellow melon, apricot, lemon). Total 40 images used Use 30 training images and 10 images for testing. In this paper the use of shape features only as an input to the neural network, produced 10 layers correspond to predefined categories of fruits and vegetables the number of neurons in the hidden layer was 20. Mean Squared Error is the average

squared difference between outputs and targets. The lower the values are the better. Zero MSE corresponds to no error. The results of MSE (mean square error) and %E (percentage of error) of training; Tasting and validation of shape feature were near to zero show figure(5a , 5b). Training of neural networks by creating vector input feature and resulting associated targets. For each training course, the input and vector targets are divided into three random groups, after adequate training the weights of the grid are adjusted and used for validation. The network was trained here twice and the results were recorded below for both fruits and vegetables. In this work, 20 input neurons and a bias neuron, 20 hidden neurons and a bias neuron and 5 output neurons were neural network employed for each fruits and vegetable . The neural network is trained and change weights until the minimum error obtained. The generated neural network structure and its pattern recognition is shown in the figure(4a) and figure(4b) . The neural network is trained and change weights until the minimum error obtained.

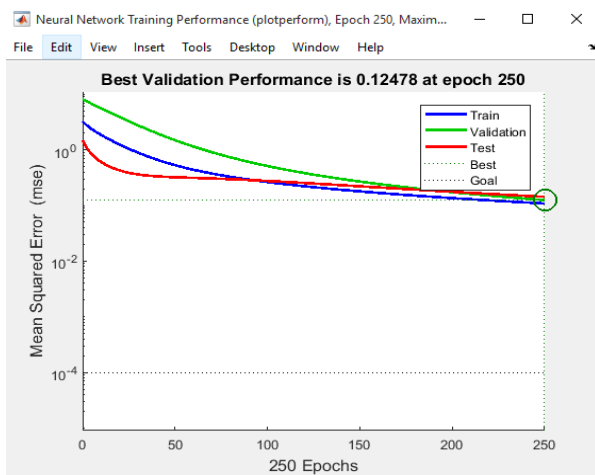
The result classification 95% for vegetables and 91% for fruits . show in figure(6a,6b) and figure(7a,7b) that retraining on full network and figure(8) show all dataset used in system .



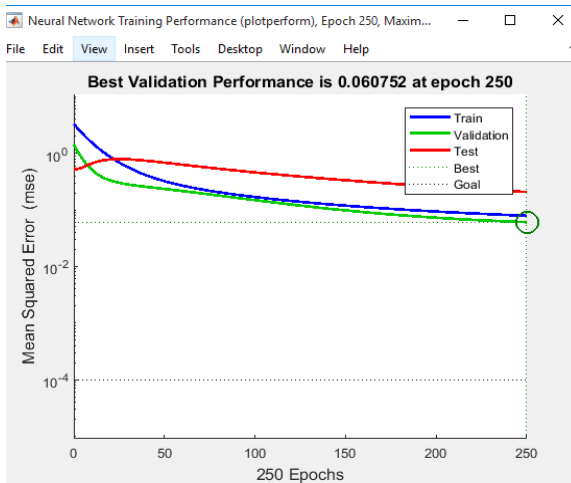
Figure(4a) Pattern Recognition Fruits of Neural Network.



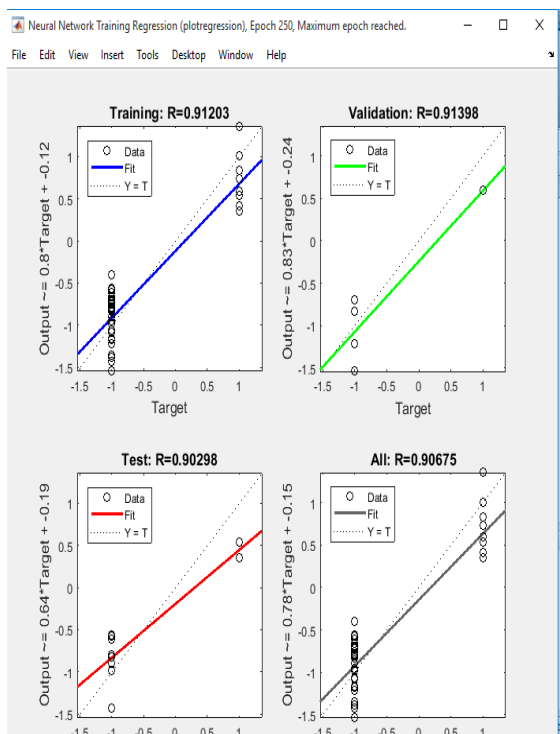
Figure(4b) Pattern Recognition Fruits of Neural Network.



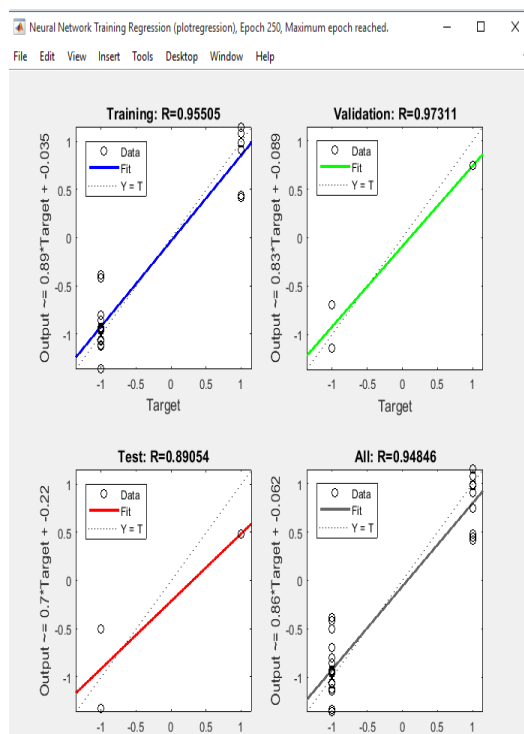
Figure(5a) Results of Inception-Fruits Accuracy of each Epoch



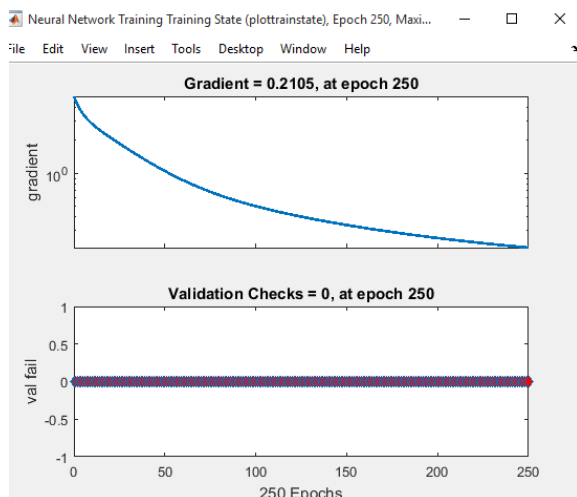
Figure(5b) Results of Inception-Vegetables Accuracy of each Epoch



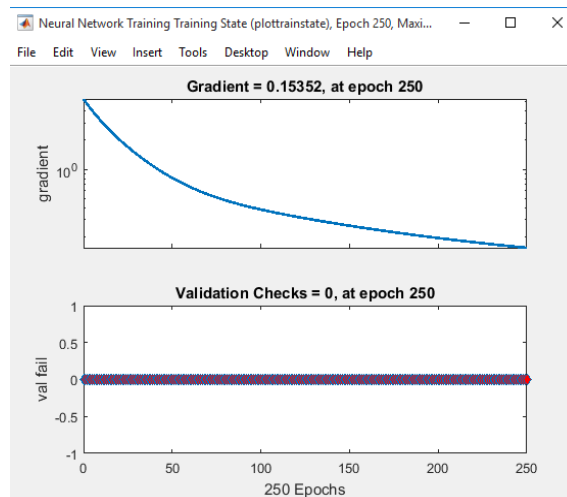
Figure(6a) The Summary of ANN Classifier on the Shape Feature of Fruit



Figure(6b) The Summary of ANN Classifier on the Shape Feature of Vegetables



Figure(7a) Neural Network Training Best Validation Performance of Fruits



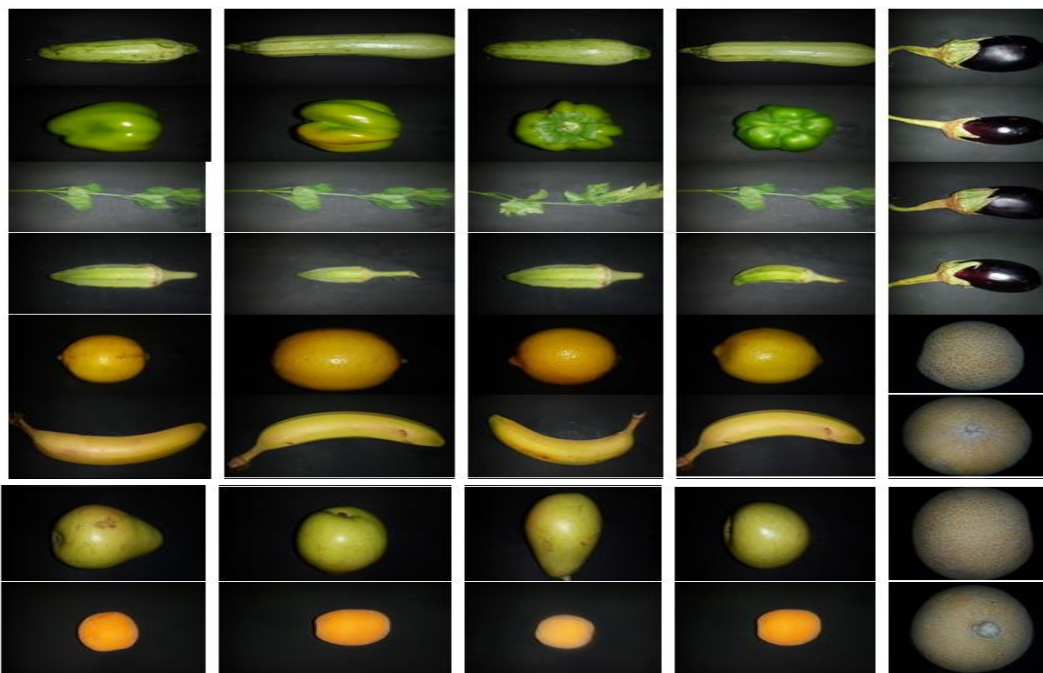
Figure(7b). Neural Network Training Best Validation Performance of Vegetables

IV. Conclusion

The application is a simulation using neural networks based shape features extraction . This is a practical application that can be easily used by phone or computer in line with the rapid development of technology rather than traditional methods. Based on the results of this work, fruit and vegetable samples can be applied to different categories using image processing techniques.

V. Future Works

Future work is ambitious to improve the best accuracy addition to the shape features of the model we add color characteristics(Color Co-Occurrence Matrix) with the texture and to increase categories of classification to identify many types of vegetables and fruits.



Figure(8). List of Figures

References

- [1] Ms. S.Mahalakshmi1, Harini Srinivas, Meghana S, C Sai Ashwini," *Fruit Identification and Classification Techniques A Review Using Neural Networks Approach*" IJARCCCE, Vol.4, (2015).
- [2] By Bhanu Pratap, Navneet Agarwal, Sunil Joshi & Suriti Gupta," *Development of Ann Based Efficient Fruit Recognition Technique*", Global Journals Inc. (USA), (2014).
- [3] Manali R. Satpute, Prof. Sumati M.Jagdale," *Color, Size, Volume, Shape and Texture Feature Extraction Techniques for Fruits: A Review*", International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Vol.03,(2016).
- [4] D. Jasani, P. Patel , S. Patel, B. Ahir, K. Patel, and M. Dixit, " *Review of Shape and Texture Feature Extraction Techniques for Fruits*", International Journal of Computer Science and Information Technologies,2(10) pp(1-7), (2015).
- [5] Kavdir I, Guyer DE, " *Evaluation of Different Pattern Recognition Techniques for Apple Sorting*". Biosystems Engineering, (2008).
- [6] Kevin Cannons, Vincent Cheung," *An Introduction to Neural Networks*", University of Manitoba ,(2002).
- [7] Mandeep Kaur, Reecha Sharma," *ANN based Technique for Vegetable Quality Detection*", IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE), PP 62-70 ,(2015).
- [8] Brendon J. Woodford et al, " *Fruit Image Analysis using Wavelets*", (2010).
- [9] Cochocki, A., & Unbehauen, R, " *Neural Networks for Optimization and Signal Processing: John Wiley & Sons*", Inc,(1993).
- [10] Getachew Abebe , Samson Hailemichael," *Imaging Techniques to Identify and Classify Normal and Defective Tomatoes*", M.Sc thesis , Haramaya, Ethiopia,(2014).
- [11] Arman Arefi , Asad Modarres Motlagh," *Development Of An Expert System Based on Wavelet Transform and Artificial Neural Networks for The Ripe Tomato Harvesting Robot*", AICS,2013.



Damping Inter-Area Oscillations by Coordination of 3PSS and UPFC Using PSO

*¹Ali D. Abdulazeez, ²Bassam F. Mohammed, ³Bilal A. Nasir, ⁴Mohammed H. Yasen

¹⁺⁴ Iraqi Ministry of Electricity, ¹Taza Power Plant, ⁴ Taza National Control, IEEE Member, ²Assistant Lecturer in Technical College/Kirkuk, Northern Technical University-Iraq, ³Assistant Professor, Northern Technical University-Iraq

* ¹ alidahham74@yahoo.com, ² bassam7219@yahoo.com

³bilal_alnasir1958@yahoo.co.uk, and ⁴dr.mohammed.yasen@web.

ABSTRACT

Power System Stabilizer (PSS) is one of the most used controllers in the local generations, primarily it aimed to suppress local mode of oscillations. On the other hand, the Unified Power Flow Controllers (UPFC) the most versatile member of flexible alternating current transmission system devices to simultaneously control real and reactive power flows on transmission lines, as well as regulate selected bus voltage. Each of these controllers, on their own, can show satisfactory performance to enhance power system stability. However, when they utilized together, their dynamic performance can degrade due to controller interaction, that should be strategically optimized. In this paper, the coordinated design of pss's and upfc is realized to damp inter-area oscillations in two-area power system using particle swarm optimization (PSO) method. The simulated cases in Matlab environment show that the interaction of pss's and upfc can be optimized, so the inter-area oscillations can be effectively mitigated following after fault, the simulation results of the uncoordinated design are also presented.

Keywords: Power System Stabilizer, Unified Power Flow Controller, Inter-area Oscillation, PSO.

اخماد تذبذبات الشبكة باستخدام الموائمة بين 3 مسيطرات نوع منظم القدرة مع مسيطر
تدفق القدرة الموحد باستخدام برنامج تحسين سرب الجسيمات

الخلاصة

يعتبر مسيطر منظم القدرة (PSS) أحد أكثر المتحكمات استخدامًا في الأجيال المعاصرة ، ويهدف في المقام الأول إلى كبت التذبذبات التي تظهر في المناطق المحلية (بين محطتين أو أكثر ضمن منطقته محددة). من ناحية أخرى ، فإن جهاز التحكم في تدفق القدرة الموحدة (UPFC) هو المسيطر الأكثر شيوعًا في أجهزة نقل التيار المتناوب المرنة للتحكم في تدفق القدرة الحقيقية والظاهرية في الوقت نفسه على خطوط النقل ، بالإضافة إلى تعزيز استقرار نظام القدرة الكهربائية. فعندما يتم استخدام هذين المسيطرين معًا يتم عمل الموائمة بينهما باستخدام طريقة تحسين سرب الجسيمات (PSO) ، يتم تطبيق المحاكاة باستخدام MATLAB ، وبالتالي يمكن التخفيف من حدة التذبذبات بين المناطق بشكل فعال بعد حدوث الخطأ .

1- Introduction

Electrical power transfer is constrained by small signal, transient, and the voltage stability. these stability measures are negatively affected due to the increased need for electrical power demand in a continuous manner that necessitates increasing of generation facilities, complex power system structures, and long transmission corridors [1]. moreover, power systems are continuously growing, i.e. they are under big stress of load when compared to ten years ago. this situation makes power systems to be operated close to their operational limits which threaten system stability. flexible alternating current transmission system (**FACTS**) has been first proposed by Narain G. Gingorani that applies power electronics based converter technology to the transmission voltage-level of power systems [2]. thus, the required corrections to the transmission facility in order to fully utilize the existing transmission systems and to optimize their functionality can be effectively realized. unified power flow controller (**UPFC**) is a multi-functional and the most versatile member of facts controllers, primarily used to control real and reactive power flows in a transmission line as well as to regulate the bus voltage dynamically [3]. the strongest side of upfc is that it can handle all these tasks simultaneously and independently. besides the aforementioned primary functions, a upfc can also be commanded to optimize power system operation for reducing transmission losses, and/or enhancing small signal and/or transient stability of complex inter-connected power network by damping power system oscillations [4]. on the other hand, power system stabilizer (**PSS**) is a local type of controller that is generally located in generation stations and coupled to the excitation systems of the synchronous generators [5]. a pss can provide an additional feedback signal to stabilize the generator when there is an unbalance between generation and consumption of electrical power. pss is proven to be very effective in the execution of allocated functions, including suppressing local and partly



inter-area mode of oscillations [6]. it has been recently reported that pss and upfc can adversely affect the operation of each other when suppressing oscillations unless coordinated parameter design is not made [7]. in this work, the interaction of pss's and a upfc positioned in a two-area power network is optimized so as to damp out inter-area modes efficiently. the optimization yields a coordinated parameter design among multiple controllers in an effective way for enhancing power system stability. the study in Matlab has been conducted with two cases: first, the low performance of uncoordinated parameter design of pss's and upfc has been shown, later on the superiority of coordinated parameter design using particle swarm optimization has been illustrated. the simulation results show that effective damping characteristics have been obtained for inter-area oscillations in a two-area power system. the optimization method has converged quickly to minimize the given objective function so as to reach the goal of the controller coordination.

2- Inter-area oscillation

Inter-area oscillations are low frequency parameter swinging from one group of generators against another located in a large geographical region, which are tied by long and weak transmission corridors [1]. This kind of oscillations generally induces an electro-mechanical oscillations, which can be a result from small or large disturbances, such as a change in the operating point of the interconnected-system or a line fault. Inter-area oscillations usually occur in the range of 0.1-1.0 Hz [1]. The complexity of the interconnection and the existence of large and weak transmission corridors can lead to inter-area oscillations. A typical inter-area oscillation of real power is shown in Figure 1. These oscillations are undesirable as they threaten system stability. If not damped effectively, they can cause partial or complete power interruptions. The non-linear and non-deterministic behaviors of the large interconnected systems make the damping control difficult. It is currently reported that to recover a lightly damped system from inter-area modes is very challenging. The coordination between network operators of each area is highly required so as to tune the pss's parameters in real-time to take the damping action efficiently.

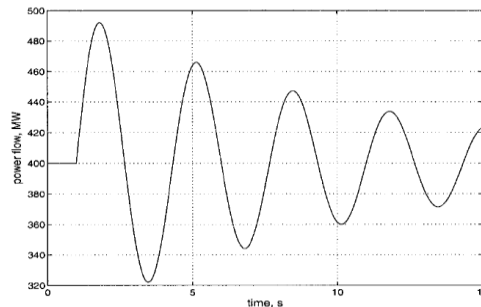


Figure 1 A typical inter area oscillation curve

3. Unified power flow controller (UPFC)

Unified power flow controller (UPFC) was first proposed by Gyugyi in 1991 [3]. It is the most versatile member of **FACTS** devices that can be used in optimization and control of power systems. The great potential application areas, especially at the transmission side, have been well-documented in the literature [8]. upfc can control all system parameters instantly and independently, namely as, bus voltage, bus phase angle, and line impedance. With this respect, it is possible to control real and reactive power flows on the transmission lines as well as a selected bus voltage magnitude, simultaneously. The generic representation of upfc is shown in Figure 2 [8]. The upfc consists of a series and a shunt converter with a common DC link, each of which is coupled to the system via coupling transformers. The shunt converter alone can be considered as a static synchronous compensator (**STATCOM**), while the series converter alone can be considered as a static synchronous series compensator (**SSSC**). With this respect, upfc combines the functions of both STATCOM and SSSC, which makes it a powerful power system compensator. The function of the series converter is to inject a three-phase voltage with controllable magnitude and phase angle. The free parameter choice of the series converter should be compensated by the shunt converter. So the function of the shunt converter is to supply/absorb to/from the series one. The reactive power can be generated or absorbed by the shunt converter itself, so there is no need to exchange reactive power. The real power balance between series and shunt converter yields a regulated voltage at the DC link.

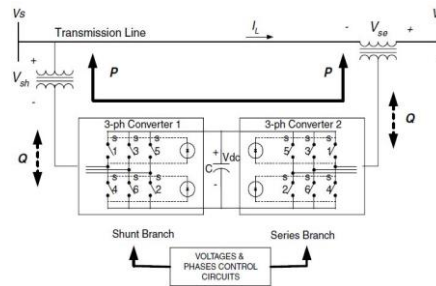


Figure 2 Basic schematic diagram of UPFC [6]

4- Power system stabilizer (PSS)

The function of power system stabilizer (PSS) is to add appropriate damping signal to the generator excitation system to cope with parameter oscillations. The functional block diagram of pss is shown in Figure 3. The pss input signal can be either the frequency difference between remote regions, machine speed deviation or its acceleration power which is the difference between the mechanical input power and the output electrical power of the generator. The output signal is used as an additional input to the excitation system.

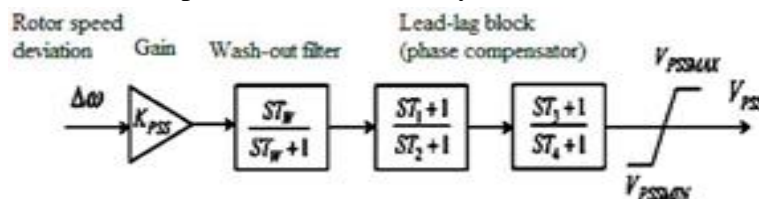


Figure 3 PSS structure [9]

4.1. Washout filter

The main function of washout filter is to remove the steady state alignment case occurred at the controller output. It is a kind of high pass filter. It is common to select time constant T_w , between 1-20 s in the literature.

4.2. Lead-Lag block

Lead-lag block performs the required phase compensating function for the PSS output, so that the necessary lead or lag function is realized to damp effectively [10]. The transfer function of lead-lag block is written as:

$$TS = \frac{(1+sT_1)(1+sT_3)}{(1+sT_2)(1+sT_4)} \quad (1)$$

where, $T_1 - T_4$ are time constants, which are strategically chosen for the required phase shift to the PSS output signal. The choice of these time constants are the most difficult ones in PSS design stage.

4.3. The Limiter

The main function of the limiter is to give permission to passing a frequency signal of swing mode [8].

5. Particle swarm optimization (PSO)

Numerical optimization techniques have the capability to optimize non-linear and multi-dimensional optimization problems and are generally successful. Particle Swarm Optimization pso is one of the recently proposed bird optimization methods which is inspired by social behavior of flocking or fish schooling. The main idea of the pso algorithm is to optimize a problem by iteratively trying to enhance a candidate solution under the given measure of quality. pso was first proposed by Kennedy and Ebrehart in 1995 [9]. In pso, each solution is called as "particle". pso is prepared with a set of particles to find the optimal solution. Thus, each particle has a value which is determined by the function to get the optimization. Particle velocity v_{id} at the $(k+1)$ th iteration is given in Eq. (1), where p_{best} is the best solution or fitness for individual particle it has achieved so far, g_{best} is tracked by the pso, obtained so far by any particle in the population, c_1 and c_2 are the learning factors [9]. Eq. (2) describes the position of the particle at the k th iteration, where μ is the adaptive coefficient. Integral time absolute error (ITAE) which is given in Eq. (3) is used in this work as the performance index. ITAE is the selected objective function that depends on the minimization of the error signal $e(t)$ to increase the interaction between pss's and the upfc.

$$v_{id}^{k+1} = w \cdot v_{id}^k + c_1 \cdot rand_{gd} \cdot (p_{id}^k - x_{id}^k) + c_2 \cdot rand_{id} \cdot (p_{gd}^k - x_{id}^k) \quad (2)$$

$$x_{id}^{k+1} = x_{id}^k + \mu \cdot v_{id}^{k+1} \quad (3)$$

$$ITAE = \int_0^{\infty} t |e(t)| dt$$

(4)

6. Optimization process

In this work the error signal $e(t)$ of the objective function is chosen as the acceleration power P_a which is given in Eq. (4). P_m is the mechanical input power to the generator and P_e is the electrical output power produced by the generator. pso aims to minimize the objective function J , as given in Eq. (5), where t_0 and t_{sim} are the beginning time of taking integration and the total simulation time, respectively.

$$Pa = Pm - Pe \tag{5}$$

$$J = \int_{t_0}^{t_{sim}} t |P_a| dt \tag{6}$$

The optimization problem can be defined as follows:

Minimize J

Subject to the following inequality constraints:

$$K_p^{min} \leq K_p \leq K_p^{max} \quad K_i^{min} \leq K_i \leq K_i^{max}$$

$$K^{min} \leq K \leq K^{max} \quad K_a^{min} \leq K_a \leq K_a^{max}$$

$$T_1^{min} \leq T_1 \leq T_1^{max} \quad T_{1a}^{min} \leq T_{1a} \leq T_{1a}^{max}$$

$$T_2^{min} \leq T_2 \leq T_2^{max} \quad T_{2a}^{min} \leq T_{2a} \leq T_{2a}^{max}$$

$$T_3^{min} \leq T_3 \leq T_3^{max} \quad T_{3a}^{min} \leq T_{3a} \leq T_{3a}^{max}$$

$$T_4^{min} \leq T_4 \leq T_4^{max} \quad T_{4a}^{min} \leq T_{4a} \leq T_{4a}^{max}$$

To find the optimal parameters of the pss's and the upfc, pso is executed with the given bounds which are described by the minimum and the maximum allowable parameters. The solution of the optimization problem is given in Table 1.

Table 1 Initial and converged values of the controller parameters

Parameters		Initial values	Converged values
PSS parameters of G1	K	0 – 1.5	1.3160
	T_1	0 – 0.5	0.4649
	T_2	0 – 1.0	0.9367
	T_3	0 – 0.5	0.3460
	T_4	0 – 1.0	0.9166
PSS parameters of G2	K_a	0 – 1.5	0.2269
	T_{1a}	0 – 0.5	0.3921
	T_{2a}	0 – 1.0	0.0654
	T_{3a}	0 – 0.5	0.0139
	T_{4a}	0 – 1.0	0.4385
	K_b	0 – 1.5	0.2778

PSS parameters of UPFC	T_{1b}	0 – 0.5	0.0798
	T_{2b}	0 – 1.0	0.3805
	T_{3b}	0 – 0.5	0.4437
	T_{4b}	0 – 1.0	0.2282
Real power parameters of UPFC	K_p	0.01 – 0.05	0.0344
	K_i	5 – 7	6.8507

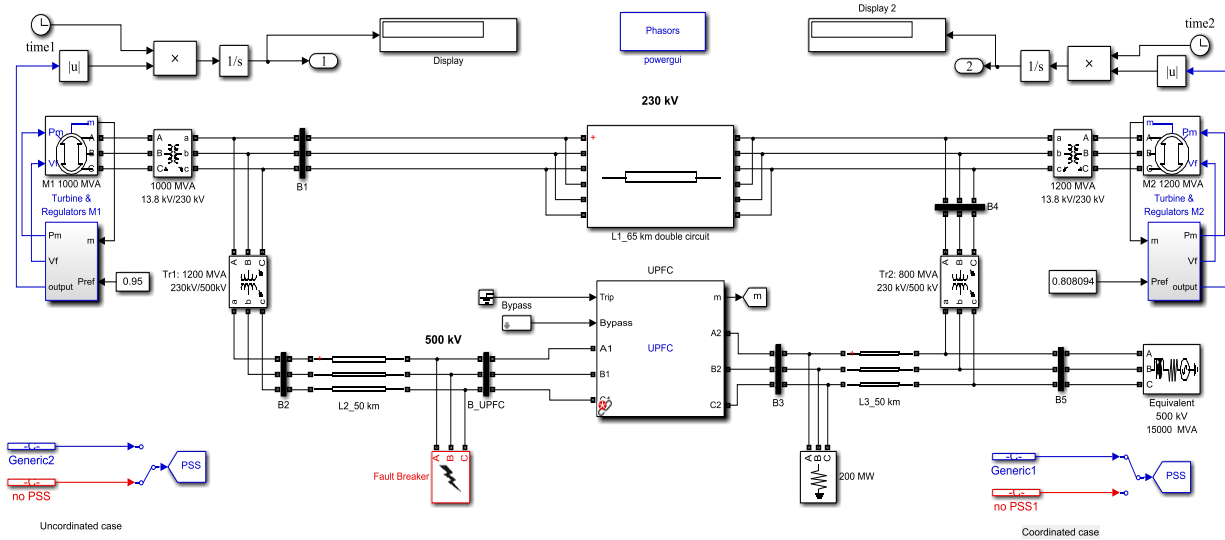


Figure 4 Two-area power system embedded with UPFC

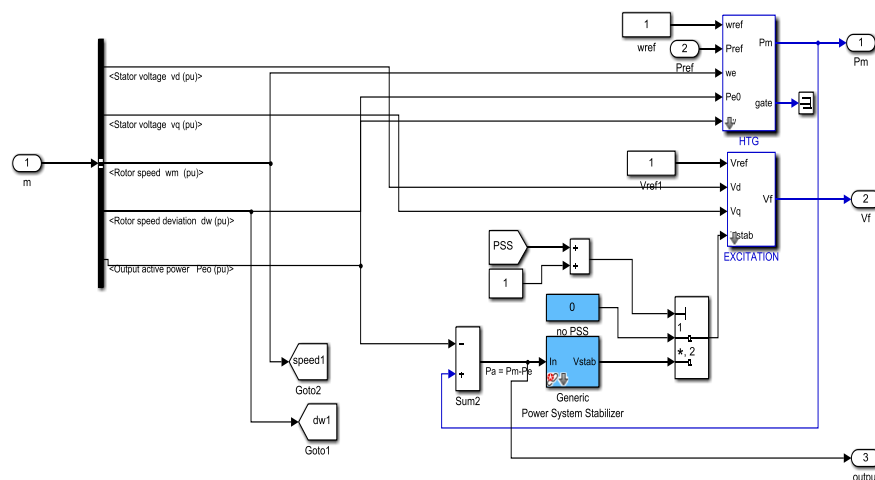


Figure 5 PSS connected inside the regulation of the Turbine for each area.



7. Simulation results and discussions

The simulation studies are carried out in a two-area power system that has two power generating units, as shown in Figure 4. Left side consists of a 13.8 KV salient pole synchronous generator rated at 1000 MVA. Right side consists of a 13.8 KV salient pole synchronous generator rated at 1200 MVA. The two power generation sites are connected with each other via double transmission lines. upfc is located at the middle of the second line. The two-area power system has equipped with a pss installed at each generator. The system is tested under disturbance condition which is the three-phase to ground fault. Both the simulation results of the uncoordinated and the coordinated design are presented in this section. The fault is initiated at $t=0.1$ s and cleared at $t=0.2$ s in simulation studies.

7.1 Uncoordinated Design

Here, the parameters of each pss and the upfc are chosen such that each controller can operate satisfactorily with itself alone. The system operates on its nominal condition and no oscillations are observed. However, when all pss's and the upfc are operated simultaneously, power system parameters begin to oscillate around their nominal value and the stability of the power system is lost following after the three-phase to ground fault. The simulation results of the uncoordinated design are presented in Figures below.

7.1 Coordinated Design

In this case, the optimized parameters of the pss's and the upfc apply to the devices when the same type and the same duration of the fault is applied to the same point on the chosen transmission line. The simulation results are shown in Figures below. The benefit of coordinated design can be easily seen graphically from the simulation results. Following after the clearance of the fault, the oscillations are effectively damped out and the pss's and the upfc restore the system back to its nominal operating point in a relatively short time.

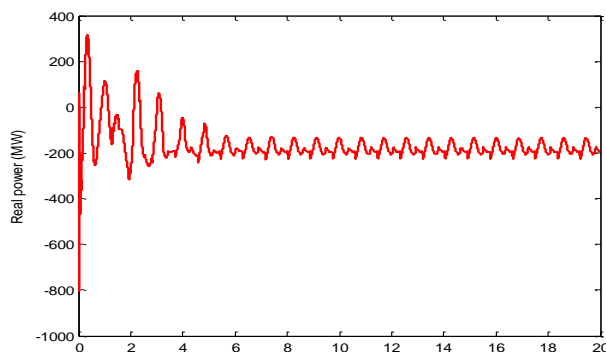


Figure 6 Real power with fault (Uncoordinated)

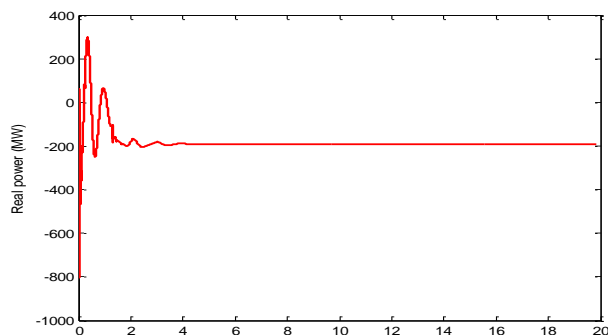


Figure 7 Real power with fault (coordinated)

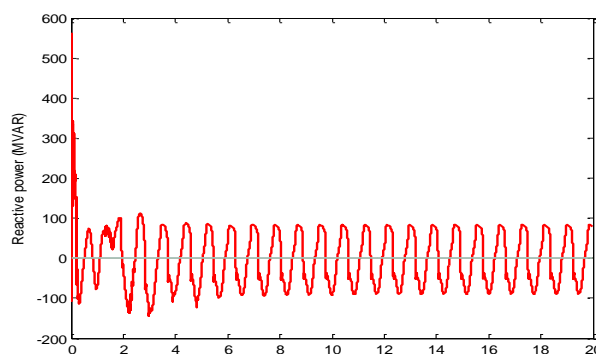


Figure 8 Reactive power with fault (Uncoordinated)

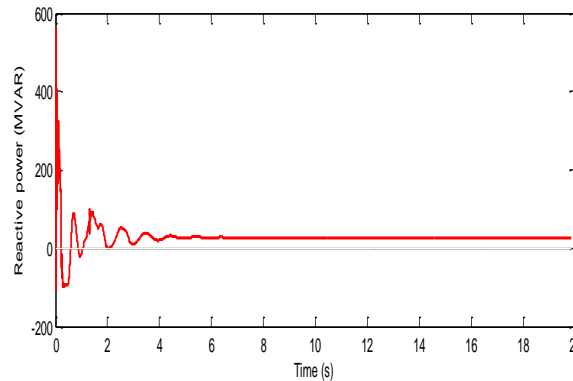


Figure 9 Reactive power with fault (Coordinated)

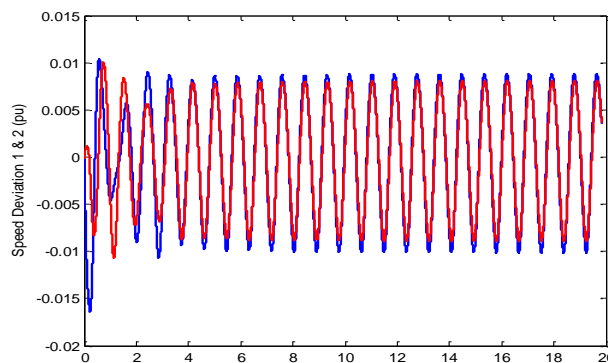


Figure 10 Speed deviation of G1 (red), G2 (blue) with fault (uncoordinated)

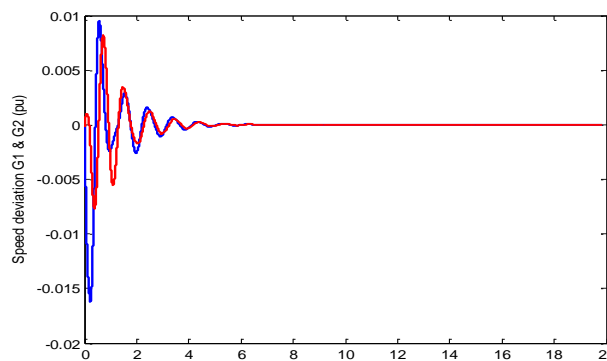


Figure 11 Speed deviation of G1 (red), G2 (blue) with fault (Coordinated)

8. Conclusion

The power systems are facing high load demands due to fast increasing in population and industry, while the transmission side is very conventional and difficult to enlarge. This situation



threatens power system stability and leads to operations very close to the stability limits. Following large disturbances, such as faults, a power system can lose its stability easily because of this operating condition. On the other hand, coordinated parameter design for damping oscillations by trial and error is a very difficult process and becomes even harder as the number of design parameters increases. In this work this problem is solved by defining a cost function which is minimized by the particle swarm optimization method. This study shows that the coordinated parameter design of upfc and pss's can enhance the dynamic behavior of a small two-area power system under a large disturbance. When coordinated design is realized the power system oscillations such as real and reactive power flows as well as bus voltage magnitudes and phase angles can be damped out effectively. This study reveals that the coordinated operation of upfc and pss not only reduces system oscillations, but also can increase the reliability of power systems.

References

- [1] Kundur P., "*Power System Stability and Control*", McGraw-Hill, New York, 1176p (1994).
- [2] Hingorani N.G., "*FACTS technology - state of the art, current challenges and the future prospects*", IEEE Power Engineering Society General Meeting, pp. 1-4 (2000).
- [3] Gyugyi L., "*Unified power-flow control concept for flexible AC transmission systems*", IEE Proceedings C, Generation, Transmission and Distribution, vol. 139, no. 4, pp. 323-331 (1992).
- [4] G. Saravana Ilango, C. Nagamani, A.V.S.S.R. Sai, D. Aravindan, "*Control algorithms for control of real and reactive power flows and power oscillation damping using UPFC*", Electric Power Systems Research, Volume 79, Issue 4, Pages 595-605 (2009).
- [5] Hisham M. Soliman, Hassan A. Yousef, "*Saturated robust power system stabilizers*", International Journal of Electrical Power & Energy Systems,, Volume 73, Pages 608-614 (2015).
- [6] Ke Tang, Ganesh K. Venayaga moorthy, "*Damping inter-area oscillations using virtual generator based power system stabilizer*", Electric Power Systems Research, Volume 129, Pages 126-141 (2015).
- [7] Kishore K., Sankaraiah M., Suresh S., "*Mitigation of oscillation in a power system by using UPFC and PSS*". International Journal of Engineering research and applications, Vol. 3, pp. 1065-1072 (2013).
- [8] Kennedy, J.; Eberhart, R., "*Particle swarm optimization," in Neural Networks*", Proceedings., IEEE International Conference on, vol.4, no., pp.1942-1948 vol.4, Nov/Dec (1995).



Modified Method for Minimizing Current Distortion of A Single Phase Bridge Rectifier Based on Current Injection

Aasef A.Saleh Al-hyali(Ph.D)*, Hussien I.Zynal(Ph.D)**, Addelelah Kh.Mahmood(Ph.D)

Asef.Alhyali68@gmail.com

Department of Power, Technical College/Mosul, Northern technical University *

Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Mosul University **

Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Mosul University ***

Abstract

Single phase bridge controlled rectifier, nonlinear load,, produces harmonics that effects on power quality of the AC power system. These distortions cause different problems that need to be solved. Therefore, reducing harmonics is very important issue. In this paper, line injection technique is used to reduce harmonics on the ac side of the single-phase bridge controlled and uncontrolled rectifier. This method depending on injecting harmonic components of the dc converter current with an opposite phase to its ac side lines at a particular frequency to get sinusoidal wave as possible and improving the power factor. Two injection circuits are used. The simulation results of the modified suggested circuits have been compared in order to show the advantages and disadvantages of each type. Parameters of the injection circuits are chosen depending on derived mathematical equations. The system is modeled implemented by Matlab/Simulink. Simulation results show that THD of the AC current reduced about 81% with power factor around unity.

المقوم القنطري احادي الطور غير المحكوم والمحكوم, (الاحمال غير الخطية), يولد توافقيات تؤثر على جودة القدرة في الانظمة التي تعمل بالتيار المتناوب. وتسبب هذه التشوهات مشاكل تحتاج الى حلول. لذا فان تقليل التوافقيات يعتبر موضوع مهم. في هذا البحث استخدمت تقنية حقن الخط لتقليل التوافقيات في جهة التيار المتناوب للمقوم القنطري احادي الطور غير المحكوم والمحكوم. تعتمد هذه الطريقة على حقن مركبات التوافقيات في جهة التيار المستمر بنفس الترددات وبطور معاكس الى جهة التيار المتناوب للحصول على موجة جيبيية قدر المستطاع مع عامل قدرة قريب من الواحد. تم استخدام دائرتي حقن لهذا الغرض. تم مقارنة نتائج التمثيل لكلا الدائرتين لبيان محاسن ومساوئ كل دائرة. تم اختيار عناصر كل دائرة بالاعتماد على المعادلات الرياضية التي تم اشتقاقها. تم تمثيل كل نموذج باستخدام برنامج الماتلاب. بينت نتائج التمثيل تقليل تشوه التوافقية الكلي بنسبة (81%) مع عامل قدرة قريب من الواحد.

Keywords — Modified method, minimizing current distortion, current injection, single-phase rectifier.

1.Introduction

Power electronics progresses lead to significant effects on the power quality and reliability of the AC distribution systems. Power electronics circuits, non-linear loads, create distortion in the AC side of the converter circuit. rectifier is a source of distortion in the AC current and causes a number of unwelcome effects. Improving AC input current of the rectifier is a subject of intensive research in power electronics [An integrated...pdf].

The deviation from a perfect sine wave can be represented by harmonics-sinusoidal components with frequencies integral multiples of the fundamental frequency as shown in Fig.(1). The distorted waveform is composed of fundamental, 3rd, and 5th components. The total harmonic distortion (THD) of any signal is expressed as:-

$$THD = \sqrt{\frac{V_{rms}^2 - V_{1rms}^2}{V_{1rms}^2}} * 100\% \quad (1)$$

Where (V_{rms} and V_{1rms}) is the effective total and fundamental r.m.s values. The IEEE-standards of the THD three-phase voltages is less than 5% [1].

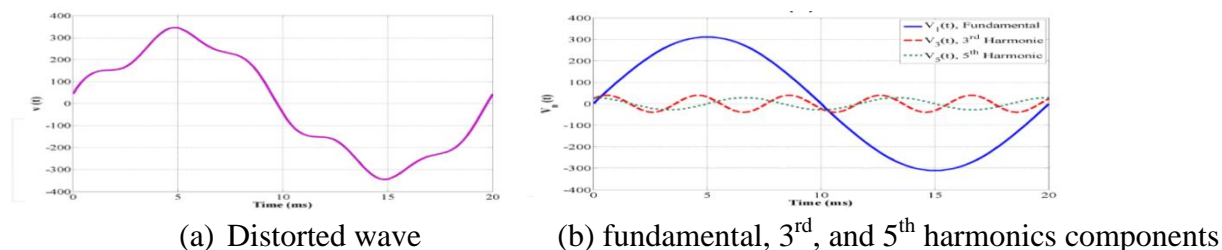


Fig.1. Distorted waveform composed of fundamental, 3rd, and 5th harmonics components.

A passive resonant circuit connected between AC and DC sides of a single-phase bridge rectifier used by [2] consisted of an inductor and three capacitors. This circuit generates a 2nd harmonic current, which is injected into the AC side line of the rectifier. A current injection circuit suggested by [3] which consists of a group of inductors and capacitors was connected between AC and DC side a bridge uncontrolled rectifier to minimize input current distortion. A third harmonic current is injected in the AC side. An optimal injection circuit components value is obtained when the active value of the injection current is equal to the load current.

A fast time domain method to improve the power quality of a single phase diode bridge rectifier is suggested and used by [4]. This method employed to determine the diode conduction and non-conduction period and steady state solutions. Based on the determined conduction intervals, interest harmonics are solved analytically through a state augmentation method to improve the accuracy of the existing harmonic domain method.

A new method for reducing harmonics of the AC input current of a single phase center-tap transformer and bridge controlled rectifier using injection technique is implemented by [5]. In this method a passive resonant network for different firing angles is built when the injection current peak value is nearly equal to 0.666 of the DC load current.

Depending on a harmonic current injection method, a new circuit for correction power factor of a three phase bridge rectifier is recommended by [6]. The suggested circuit contained two switches and LC filter. The advantage of the injection circuit is to reduce the apparent harmonics in the rectifier input current and making the power factor near to unity.

A new designed current injection circuit for harmonics reduction of a single phase bridge controlled and uncontrolled rectifier is introduced by [7]. A good results is obtained for different firing angles. An inductive filter and two quadrant active power filter based on a conventional bidirectional DC-DC converter is suggested by [8]. The circuit connected to the output side of the diode bridge to improve power factor. In this paper, a line injection technique to improve the power quality of a single phase bridge controlled and uncontrolled rectifier is used as shown in Fig.(2). The injection depends on a second harmonic current method through passive resonant network connected between the AC and DC sides of the rectifier to reduce harmonic of the supply current and improve power factor.

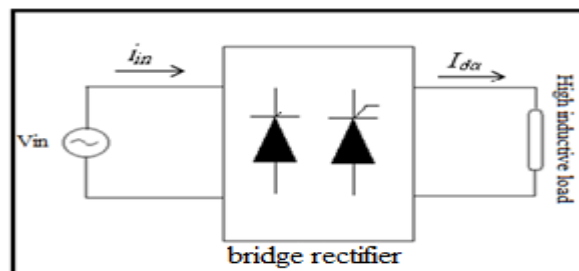


Fig.2. single phase bridge rectifier without injection network.

This paper is also concerned with the mathematical analysis of the line injection technique with the second harmonic current of the controlled and uncontrolled single phase bridge rectifier after the application of the suggested injection networks in order to reduce the harmonics that could be produced by such convertors. In each case matlab-PSB used to obtain the simulation results. As

it is well known, obtaining a constant and smooth DC voltage and current in the output side of the rectifier will negatively affect the supply current which will be saturated with large number of harmonics. Fig (2) shows single phase bridge rectifier without injection network.

II. Input Current Analysis

The input and output voltage and the current waveforms of the bridge controlled rectifier is shown in Fig.(3). The input current expression for high inductive load using Fourier series is given as:[5]

$$i_{in} = \frac{4I_{d\alpha}}{\pi} [\sin(\omega t - \alpha) + \frac{1}{3}\sin 3(\omega t - \alpha) + \frac{1}{5}\sin 5(\omega t - \alpha) + \dots] \quad (2)$$

Where i_{in} is the instantaneous value of the input current before injection, $I_{d\alpha}$ is the average value of the load current for different firing angle.

The effective fundamental (I_{in1}) and total (I_{in}) r.m.s value of the input current can be find as:

$$I_{in1} = \frac{4I_{d\alpha}}{\sqrt{2}\pi} = 0.9I_{d\alpha} \quad (3)$$

$$I_{in} = 0.9I_{d\alpha} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{7}\right)^2 + \dots} = I_{d\alpha} \quad (4)$$

$$i_{in} = I_{d\alpha} [1.27 \sin(\omega t - \alpha) + 0.424 \sin 3(\omega t - \alpha) + 0.254 \sin 5(\omega t - \alpha) + \dots] \quad (5)$$

The theoretical THD is equal to 48.43%.

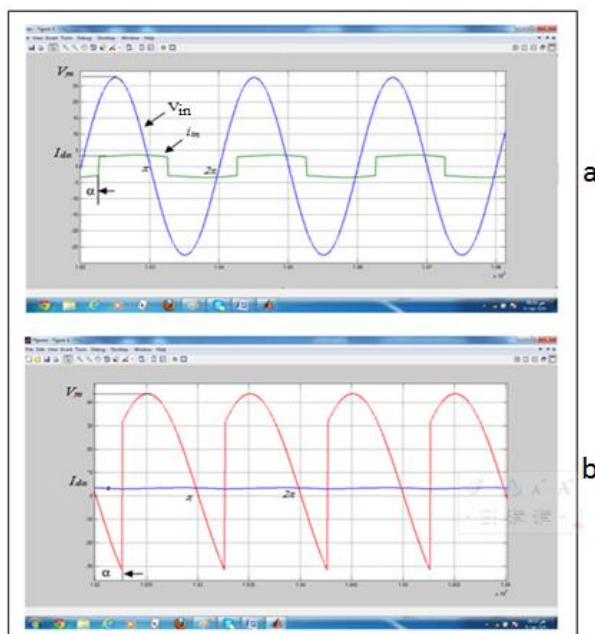


Fig. 3. (a) input and (b) output voltage and current waveforms of bridge controlled rectifier.

III. Configuration of the First Circuit

The current injection network shown in Fig.(4) is connected between AC and DC sides of the single-phase bridge uncontrolled and controlled rectifier.

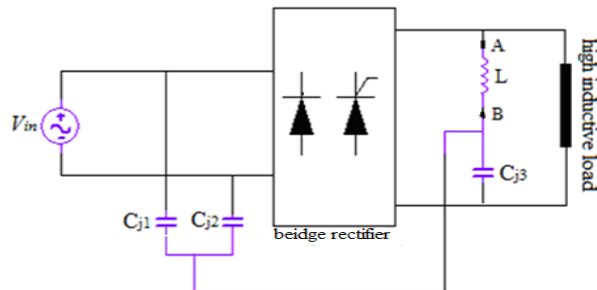


Fig (4). Line injection technique based on 2nd harmonic current method.

The injection circuit consists of adjusting coil element and three equal capacitors connected in parallel. Each capacitor holds (1/3) of the injection current. The coil is used to adjust the magnitude and phase of the second harmonic current. The injection capacitors has two functions, the first is an injection device (carry second harmonic current), and the second is for power factor correction (carry the fundamental current).

The current path for ($\alpha \leq wt \leq \pi + \alpha$) and (T_1, T_2) in conduction state is shown in Fig.(5)(a) while conducting (T_3, T_4) at ($\pi + \alpha \leq wt \leq 2\pi + \alpha$) gives another path as shown in Fig.(5)(b). This figure indicates that the supply current after injection is equal to $(I_{d\alpha} + 2i_2/3)$. where i_2 represents the instant value of the second harmonic current. The current passing through (T_1, T_3) equal to $(I_{d\alpha} + i_2)$, but the current passing through (T_2, T_4) equal to $(I_{d\alpha} + i_2/3)$. It is clear that the current passing through (T_1, T_3) is greater than the current in the (T_2, T_4), therefore the convertor elements are unbalance loaded.

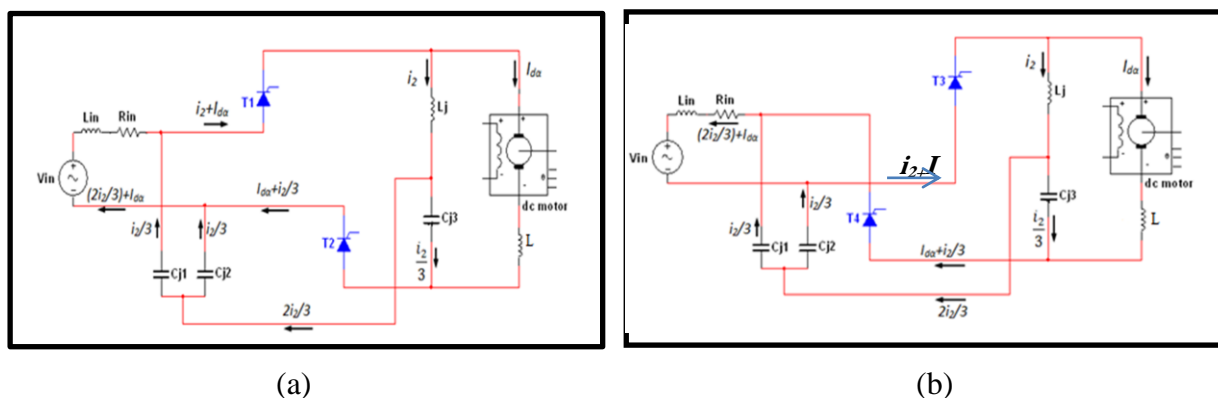


Fig (5): current path of single a phase bridge rectifier circuit with current injection network (a) T_1 and T_2 conduct (b) T_3 and T_4 conduct

The input current of the rectifier after injection is represented as:

$$i'_{in} = \begin{cases} I_{d\alpha} + \left(\frac{2}{3}\right)i_2 & (\alpha \leq wt \leq \pi + \alpha) \\ -(I_{d\alpha} + \left(\frac{2}{3}\right)i_2) & (\alpha + \pi \leq wt \leq 2\pi + \alpha) \end{cases} \quad (6)$$

where (i'_{in}) is the instantaneous value of the input current after injection. The second harmonic current is expressed as:

$$i_2 = -I_m \cos 2(wt - \alpha) = -I_m \sin(2wt - 2\alpha + \frac{\pi}{2}) \quad (7)$$

where (I_m) is the peak value of the second harmonic current.

The injection factor (ρ) is defined as the ratio between the peak value of the second harmonic current and the DC load current:

$$\rho = \frac{I_m}{I_{d\alpha}} \quad (8)$$

When the current is injected into the input side of the rectifier through the injection capacitor, it will be subjected into the switching processes as illustrated :

$$i'_{inj} = 0.666i_2 = -0.666I_{d\alpha} \cos 2(wt - \alpha) \quad \alpha < wt < \pi + \alpha \quad (9)$$

$$i'_{inj} = -0.666i_2 = 0.666I_{d\alpha} \cos 2(wt - \alpha) \quad (\alpha + \pi < wt < (2\pi + \alpha)) \quad (10)$$

where (i'_{inj}) represent the instantaneous value of the injection current.

The injection current after the switching processes is expressed as:

$$i'_{inj} = SW * (-\rho I_{d\alpha} \cos 2(wt - \alpha)) \quad (11)$$

Whereas SW is the switching function illustrated in appendix. When the switching function is substituted by equation (5), the new injection current equation can be represented as:

$$i'_{inj} = \rho I_{d\alpha} [0.285 \sin(wt - \alpha) - 0.551 \sin 3(wt - \alpha) - 0.202 \sin 5(wt - \alpha) - 0.132 \sin 7(wt - \alpha) - 0.098 \sin 9(wt - \alpha) - \dots] \quad (12)$$

$$i'_{in} = i_{in} + (SW * i_2) = i_{in} + i'_{inj} \quad (13)$$

Substitute eq.(5) and eq.(12) into eq.(13) it results:

$$i'_{in} = I_{d\alpha} [(1.27 + 0.285\rho) \sin(wt - \alpha) + (0.4244 - 0.551\rho) \sin 3(wt - \alpha) + (0.2546 - 0.202\rho) \sin 5(wt - \alpha) + (0.1818 - 0.132\rho) \sin 7(wt - \alpha) + (0.144 - 0.098\rho) \sin 9(wt - \alpha) - \dots] \quad (14)$$

Depending on eq.(14), the THD is given as:

$$THD = \frac{1}{0.283\rho + 1.27} \sqrt{0.347\rho^2 - 0.6691\rho + 0.34} \quad (15)$$

Derivation of equation (15) with (ρ) for minimum THD results ($\rho = I = \rho_{opt}$).

When this value is substituted in equation (18), the value of (THD) will be equal approximately to (10%).

Substituted value of the injection factor (ρ_{opt}) into eq.(14) it obtained:

$$i'_{in} = I_{d\alpha} [1.555\sin(\omega t - \alpha) + 0.0856 \sin 3(\omega t - \alpha) + 0.052\sin 5(\omega t - \alpha) + 0.049\sin 7(\omega t - \alpha) + 0.046\sin 9(\omega t - \alpha) - \dots] \quad (16)$$

Figure(6) shows the relation between the injection factor and THD. It is cleared that the minimum value of THD is equal approximately to 10% at injection factor ($\rho=1$).

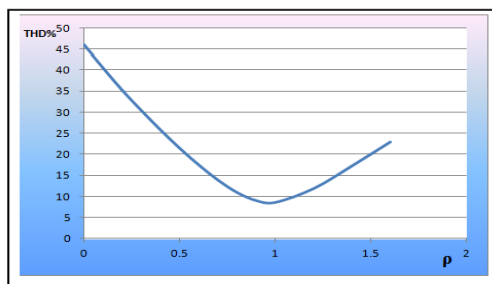


Fig.6. Relationship between the injection factor ρ and THD.

IV. The Modified Circuit Configuration

The suggestion injection circuit shown in Fig.(7) is applied at single-phase bridge uncontrolled and controlled rectifier. The injection circuit consists of inductor, capacitor and resister connected at the DC side.

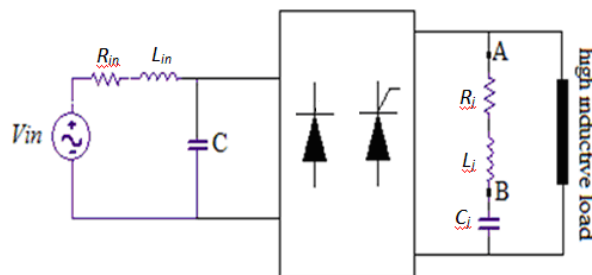


Fig.7. Bridge rectifier with the suggested injection circuit

The current path in the power and injection circuits is shown in Fig.(8). This figure indicates that, the supply current after injection is equal to $(i_2 + I_{d\alpha+})$.

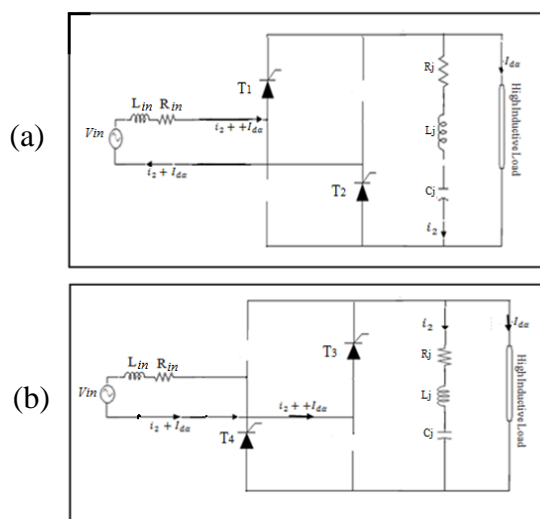


Fig.8. Current paths of the injection circuits at (a) T_1 and T_2 conduct (b) T_3 and T_4 conduct

It is cleared that the current follow through (T_1, T_3) is equal to that follow in (T_2, T_4) and equal $(i_2 + I_{d\alpha})$. Therefore, the converter is operating in equilibrium. The input current of the rectifier after injection can be represented as :

$$i_{in}' = \begin{cases} I_{d\alpha} + i_2 & (\alpha \leq \omega t \leq \pi + \alpha) \\ -(I_{d\alpha} + i_2) & (\alpha + \pi \leq \omega t \leq 2\pi + \alpha) \end{cases} \quad (17)$$

The second harmonic current can be expressed as:

$$i_2 = -I_m \cos 2(\omega t - \alpha) = -I_m \sin(2\omega t - 2\alpha + \frac{\pi}{2}) \quad (18)$$

When the current is injected into the input side of the rectifier, it will be subjected into the switching processes as illustrated:

$$i_j' = i_2 = -\rho I_{d\alpha} \cos 2(\omega t - \alpha) \quad (\alpha \leq \omega t \leq \pi + \alpha) \quad (19)$$

$$i_j' = -i_2 = \rho I_{d\alpha} \cos 2(\omega t - \alpha) \quad (\pi + \alpha \leq \omega t \leq 2\pi + \alpha) \quad (20)$$

Whereas (i_j') represent the instantaneous value of the injection current. The injection current after the switching processes is illustrated in equation (11) When the switching function is substituted from equation (5), the new injection current equation can be represented as:

$$i_{inj}' = \rho I_{d\alpha} [0.427 \sin(\omega t - \alpha) - 0.765 \sin 3(\omega t - \alpha) - 0.303 \sin 5(\omega t - \alpha) - 0.198 \sin 7(\omega t - \alpha) - 0.148 \sin 9(\omega t - \alpha) - \dots] \quad (21)$$

When (i_{in}) taken from equation (5), (i_j') taken from equation (21), and substituted them in equation (13) it results:

$$i'_{in} = I_{d\alpha}[(1.27 + 0.427\rho) \sin(wt - \alpha) + (0.4244 - 0.765\rho) \sin 3(wt - \alpha) + (0.2546 - 0.303\rho)\sin 5(wt - \alpha) + (0.1818 - 0.198\rho)\sin 7(wt - \alpha) + (0.144 - 0.148\rho)\sin 9(wt - \alpha) + \dots] \quad (22)$$

By substituting the harmonic current components from equation (22) into equation (1), it results :

$$THD = \frac{1}{0.424\rho + 1.27} \sqrt{0.767\rho^2 - 0.982\rho + 0.337} \quad (23)$$

Derivation of equation (23) with (ρ) for minimum THD results ($\rho=0.666=\rho_{opt}$).

By substituting the optimum injection factor($\rho_{opt}=0.666$) THD is equal (10%) . When the value of the injection factor (ρ_{opt}) is substituted in equation (22) it obtained:

$$i'_{in} = I_{d\alpha}[(1.556) \sin(wt - \alpha) + 0.084 \sin 3(wt - \alpha) + 0.052\sin 5(wt - \alpha) + 0.049\sin 7(wt - \alpha) + 0.042\sin 9(wt - \alpha) + \dots] \quad (24)$$

It is clear from equation (24) that the fundamental component of input current increased from ($1.27I_{d\alpha}$) to ($1.556I_{d\alpha}$) and each harmonic component of the input current (i'_{in}) can be attenuated to zero by an appropriate selection of injection factor (ρ). Figure (9) explains the relation between the injection factor and (THD) which is drawn by using equation (24). It clear from this figure that, the minimum value of THD is equal approximately (10%) at injection factor ($\rho = 0.666$).

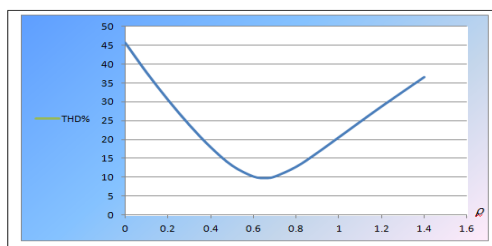


figure (9): the relation between the injection factor (ρ) and (THD)

V. Selecting The Injection Circuit Parameters.

To Select the Injection Capacitor of the modified current injection circuit:

Application of electrolytic capacitor on the DC side requires the capacitor voltage to be unipolar [9]. This mean that the amplitude of the second harmonic component voltage across the capacitor has to be less than the DC component of the output voltage.

$$I_m * X_c < V_{d\alpha} \quad (25)$$

Whereas (I_m) is the maximum value of second harmonic current, and ($V_{d\alpha}$) is the maximum value of rectifier output voltage. Therefore, the value of the capacitor for optimum current injection ($I_m = \frac{2}{3}I_{d\alpha}$) Can be calculated as:

$$C > \frac{I_{d\alpha}}{3\pi f V_{d\alpha}} \quad (26)$$

the value of (R_{Lj}) and (X_{Lj}) can be calculated as:

$$R_{Lj} = |Z_{th} + Z_{Lj}| \cos \beta_2 \quad (27)$$

$$X_{Lj} = |Z_{th} + Z_{Lj}| \sin \beta_2 - X_{th} \quad (28)$$

The value of adjusting inductor (L_j) can be obtained as follow:

$$L_j = \frac{X_{Lj}}{2\pi f_2} \quad (29)$$

Whereas (f_2) is the second harmonic frequency.

For the power factor compensator of the modified circuit a capacitor can be connected on the AC side of

the converter and its value for optimum power factor compensation is:

$$C = \frac{1.556 I_{d0} \sin 2\alpha}{4\pi f V_m} \quad (30)$$

Figure (10) describes the Thevenin equivalent circuit between the points A and B of the first circuit shown in figure(5).

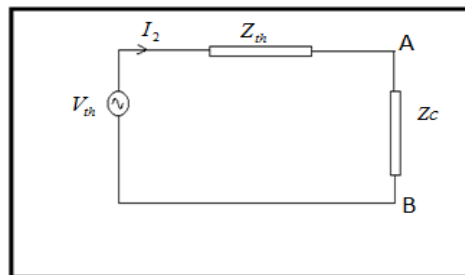


Figure (10): Thevenin equivalent of the injection circuit

\hat{V}_{th} can be written as:

$$\hat{V}_{th} = V_2 = \frac{2V_m}{\sqrt{3}\pi} \left(\frac{10}{3} - 2 \cos 2\alpha \right)^{\frac{1}{2}} \quad (31)$$

Whereas \hat{V}_{th} is the maximum value of the second harmonic voltage produced at the output side.

The maximum value of the second harmonic current can be expressed as:

$$I_m = \frac{\hat{V}_{th}}{|Z_{th} + Z_c|} \quad (32)$$

I_m is the maximum value of second harmonic current.

$$I_m = \frac{V_{th}^{\wedge}}{|Z_{th}+Z_C|} = \frac{2V_m}{\sqrt{3\pi}|Z_{th}+Z_C|} \left(\frac{10}{3} - 2\cos 2\alpha\right)^{1/2} \quad (33)$$

The value of (R_C) and (X_C) can be calculated as:

$$X_C = |Z_{th} + Z_C| \sin \beta_2 - X_{th} \quad (34)$$

$$R_C = |Z_{th} + Z_C| \cos \beta_2 - R_{th} \quad (35)$$

Whereas (β_2) is the value of the angle between the second harmonic voltage and second harmonic current

L_f can be found as in:

$$L_f = \frac{X_{Lf}}{2\pi f_2} \quad (36)$$

The power factor improvement capacitor value for the first circuit can be found as :

$$C_{j1} + C_{j2} = C_{j3} = \frac{3}{2}C = \frac{0.185I_{d0}\sin 2\alpha}{fV_m} \quad (37)$$

VI. Comparison Between The Two Suggested Injection Circuits

1-The first circuit is composed from an inductor and three capacitors. This injection circuit is connected between the input and the output of the single phase controlled and uncontrolled rectifier. The modified injection circuit is composed of series inductor, capacitor, and resistor connected in parallel with the load of the rectifier. 2- Both circuits are in resonance with respect to the second harmonic of the injection current. 3- In the first circuit, minimum THD can be obtained when the maximum value of the second harmonic current is equal to the load current, i.e. the optimum injection factor ($\rho=1$), whereas in the modified circuit, minimum THD can be obtained when the maximum value of the second harmonic current is equal to (2/3) of the load current, i.e. the optimum injection factor ($\rho=0.666$).

4- In the first circuit, the upper thyristors of the rectifier (T_1, T_3) carry current value (i_2+I_{da}), which represent the load current in addition to second harmonic current. The lower thyristors of the rectifier carry current value equal to ($\frac{i_2}{3} + I_{da}$). Whereas in the modified circuit, the current carried by the upper and lower part of the rectifier thyristors is equal to (i_2+I_{da}), whereas the maximum value of (i_2) in the first circuit at optimum injection factor is equal to the load current, while in the second circuit, the maximum value of (i_2) is equal to 0.666 of the load current.

5- The modified suggested injection circuit contains a resistor in the injection network circuit. This resistor is negatively affect the circuit efficiency. In the first suggested circuit, the resistor is low with value that doesn't affect negatively the circuit efficiency.

6- The capacitors of the first suggested injection circuit carry the second harmonic current and fundamental component current. These capacitors work to improve the waveform of the input current as well as the power factor. Whereas in the modified suggested circuit, the existed

capacitor carries only the second harmonic current, and when improving power factor is needed, an external capacitor is connected to the input side of the rectifier.

VII . The Simulation Results

The Matlab-PSB program was employed for simulating the two suggested circuits. An input voltage of (170 volt) was applied, and the maximum value of the load current was selected (8 amp).figures (11) and (12) explained the block diagram of the two suggested circuits:

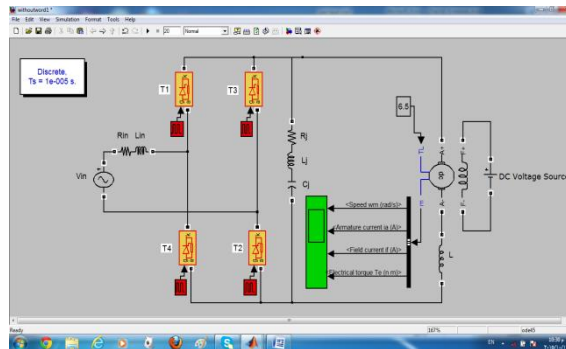
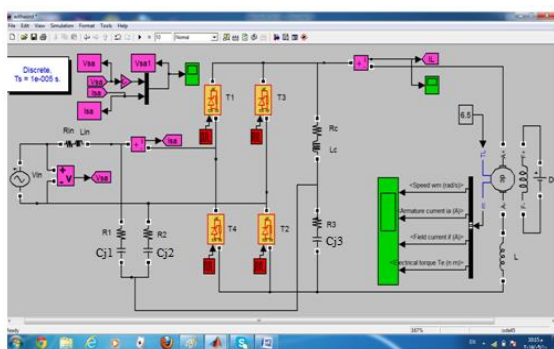


Fig.11 The simulation circuit of the controlled rectifier with first injection network

Fig.12 The simulation circuit of the controlled rectifier with the modified injection network

1- simulation results for the first circuit

The values of the injection network capacitors have been selected from equation (37) and for various values of triggering angle (α). Table (1) shows a number of selected values of injection capacitors calculated theoretically that gives minimum harmonic distortion (THD) and power factor close to unity.

Table (1) Theoretical injection capacitors values at different values of the firing angle

α	Theoretical injection capacitors	
	C(μ f)	$C_{j1}=C_{j2}=C_{j3}=(3/2)C(\mu$ f)
0	0	0
15	58	87
30	100	151
45	116	174
60	100	151

Table (2) Theoretical and simulation adjusting inductance values for different values (α)

α (degree)	0	15	30	45	60
L(mH) (theoretical)	0	22.5	31	40	55.4
L(mH) (simulation)	15	25	32.7	41	56

The values of the injection network capacitors in the case of the uncontrolled rectifier ($\alpha=0$), is equal to zero, so a value of injection capacitor was selected ($C=20\mu\text{f}$). The value of (L) was calculated at resonance frequency which was equal to (42.2 mH). The values of the injection network capacitors of controlled rectifier($\alpha>0$) were calculated by employing equation (37) for the purpose of improving the power factor and injection of the second harmonic current. A value of adjusting inductor was selected depending on the mathematical equations. Table (2) shows the values of adjusting inductor calculated theoretically and in case of simulation which gives the best injection current case.

The first suggested injection network of controlled and uncontrolled single phase bridge rectifier were simulated. The values of THD and power factor before and after connecting the injection network are listed in table (3).

Table (3) simulation results of the single phase bridge rectifier with the first injection network

Triggering angle	Before connecting injection network		After connecting injection network	
	PF	THD%	PF	THD%
0	0.91	48.2	0.996	10.3
15	0.9	47.8	0.98	11.2
30	0.82	47.1	0.92	12.5
45	0.65	44.1	0.86	14.75

2- simulation results for the modified circuit

The values of (C_j) was calculated by using equation (30) for best injection case and power factor close to unity at various values of firing angle (α). Table (4) illustrates the values of injection capacitor which calculated theoretically and by the simulation

Table(4) Injection capacitor (C_j)values at different values of (α)

α	0	15	30	45	60
----------	---	----	----	----	----

$C_j(\text{Theoretical})\mu\text{F}$	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
$C_j(\text{Simulation}) \mu\text{F}$	20	20	20	20	20

Table(5) Injection resistance and inductance values at different values of (α)

α	Theoretical		Simulation	
	$R_j(\text{ohm})$	$L_j(\text{mH})$	$R_j(\text{ohm})$	$L_j(\text{mH})$
0	13.6	126.5	12.5	126.6
15	13.5	148	12.5	140
30	13.5	151	12.5	149
45	13.56	165	12.5	156
60	13.6	195	12.5	185

Table (5) shows the values of the inductance and resistance of the injection network which calculated in equations (35) and (36), in addition to the values of simulation at the value of optimum injection current and power factor close to unity and for various values of the triggering angle (α). Table (6) shows deferent values of the power factor improvement capacitors in the case of simulation and theoretically calculated for various values of (α).

Table(6) Power factor correction capacitor values at different values of (α)

α	0	15	30	45	60
C(Theoretical) μF	0	58.2	100	117	100
C(Simulation) μF	0	58.5	102	126	110

Table(7):simulation results for the second suggested injection network

α (degree)	Before Injection		After Injection	
	THD(%)	PF	THD(%)	PF
0	46.4	0.91	9.96	0.995
10	45.9	0.906	9.4	0.996
20	45	0.86	8.9	0.994
30	44.25	0.8	8.3	0.994
40	43.5	0.71	8.5	0.988
50	43	0.61	9.2	0.997
60	42.5	0.48	11	0.995

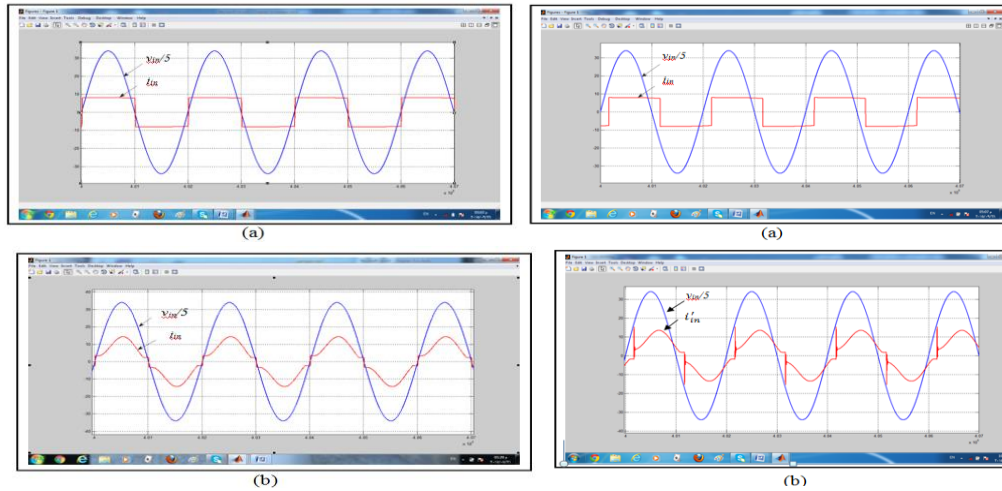


Figure (13) simulation results of the input voltage and current of the first suggested injection network at ($\alpha=0$)
 (a) before injection (b) after injection

Figure (14) the simulation results for the input voltage and Current after connecting the first injection network at ($\alpha=30$) (a) before injection (b) after injection

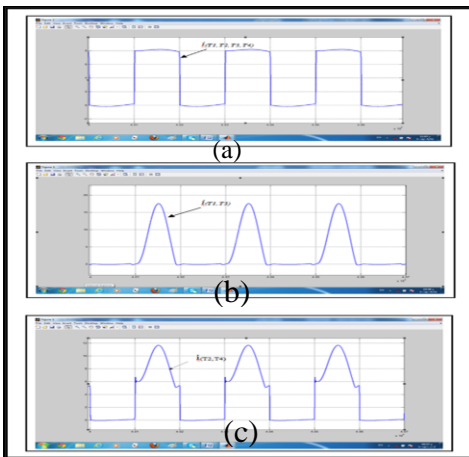


Figure (15) (a):the current waveform of thyristors (T_1, T_2, T_3, T_4) before injection (b):The current waveform of (T_1, T_3) and (c): (T_2, T_4) after connecting the first injection network

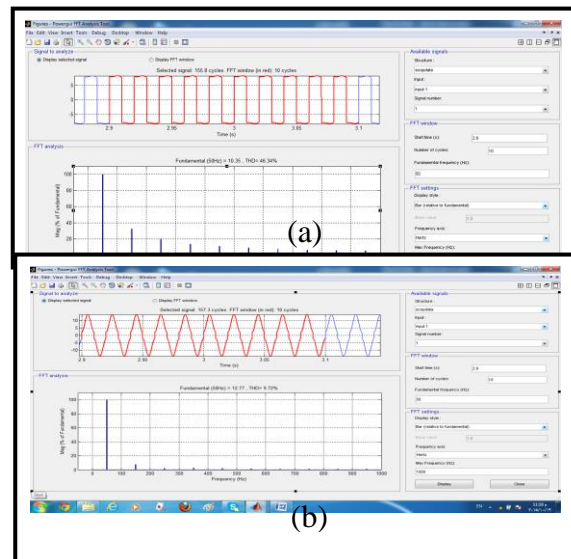


Figure (16) (a): the simulation results for the Spectrum of harmonic frequencies of the input current at ($\alpha=0$) (a): before connecting the first injection network (b):after connecting the first injection network

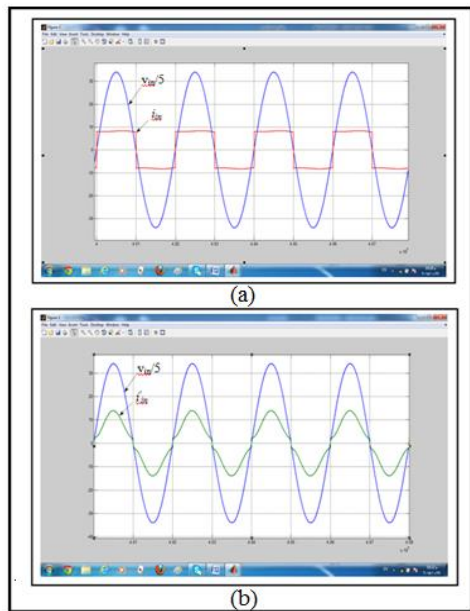


Figure (17) The simulation results for the input voltage and current of the modified injection network at ($\alpha=0$) (a): before injection (b): after the injection

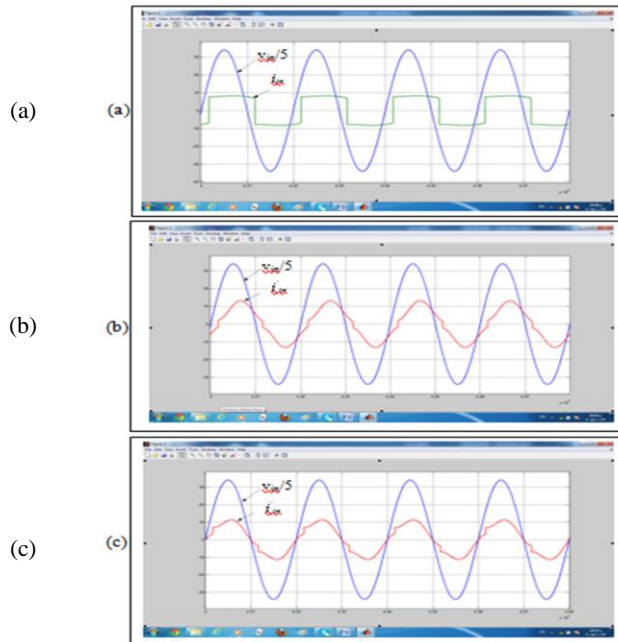
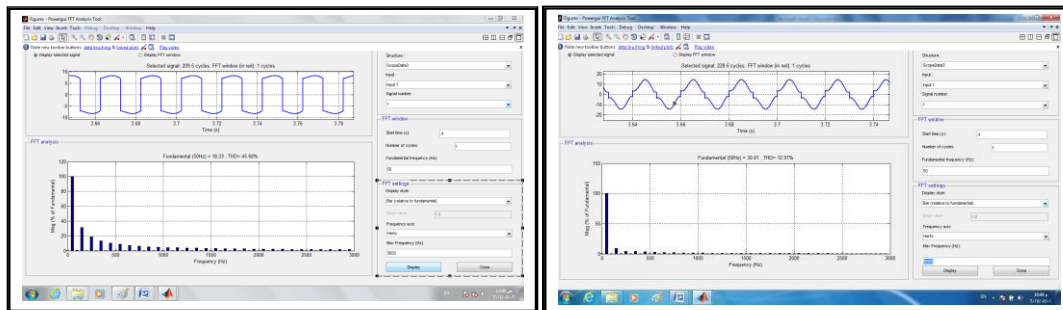
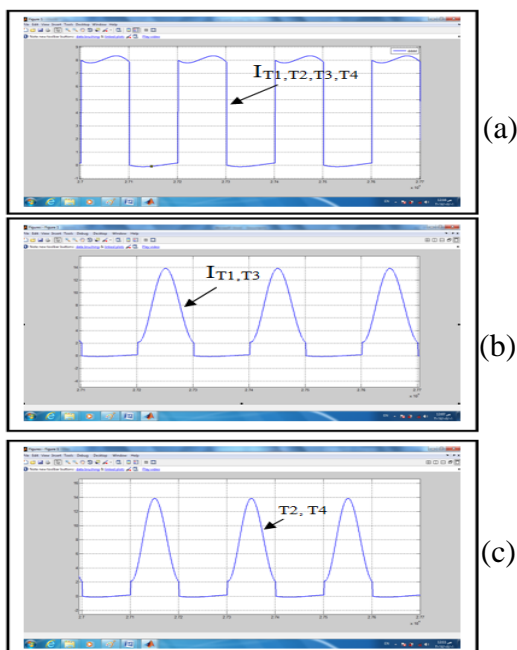


Figure (18) The simulation results for the input voltage and current after connecting the modified injection network at ($\alpha=30$) (a): before the injection (b): after the injection (c): after connecting the injection network and the PF improvement capacitance



(a)

(b)



(a)

(b)

(c)

Figure (19) (a):the current waveform of thyristors(T_1, T_2, T_3, T_4) before injection (b):The current waveform of(T_1, T_3) after injection (c): The current waveform of(T_2, T_4) after injection

Figure (20) the simulation results for the spectrum of harmonic frequencies of the input current at ($\alpha=0$) (a): before connecting the modified injection network (b): after connecting the modified injection network

CONCLUSION

current for the single phase bridge rectifier. The first circuit suggested by [2] and [5]. Whereas the second circuit (modified) is suggested in this paper. The two circuits are simulated by using (matlab simulink). A comparison between the two injection network illustrated in this paper. The THD reduced from 50% to 10.3% with close to unity power factor when the first injection



network applied. Whereas the THD reduced from 50% to 8.3% with PF 0.994 by using the modified circuit. The two suggested circuits are simple, cheap, and very effective to reduce the harmonics of the supply current for the single phase controlled and uncontrolled bridge rectifier at different values of (α). The suggested future work is connecting separately excited dc motor as a load and built a control circuit using neural control to adjust the motor speed and injection current.

REFERENCES

- [1] S. Hansen, P.N. Enjeti, J. Hahn and F. Blaabjerg "An Integrated Single Switch Approach to Improve Harmonic Performance of Standard PWM Adjustable-Speed Drives", IEEE Trans. Industry Appl. Vol. 36, No. 4, pp. 1189-1195, July/August 2000.
- [2] X. Dia., Y. Xu. and D. He. "Novel Passive Rectifier with Low THD Based on Harmonics Injection and Counteracting Principle", IEEE Trans. on Power Elect. Power Appl., Vol.145, No.4, July 1998.
- [3] B.M.Saied, H.Zynal "Minimizing Current Distortion of a Three-Phase Bridge Rectifier Based on Line Injection Technique", IEEE TRANS.ON POWER ELECTRONICS, Vol.21 No.6, November 2006.
- [4] K.L.Lian, and P.W.Lehn, "Harmonic Analysis of Single-Phase Full Bridge Rectifiers Based on Fast Time Domain Method", IEEE ISIE July 2006 .
- [5] Basil M.Saied, Hussein I.Zynal and Aasef.A.Saleh, " AC Current Harmonics Reduction & improve the power factor for Single Phase controlled Rectifiers Using Current Injection Method", Mosul University. 2005 .
- [6] I.Ashida, J.Itoh, "A Novel Three-Phase PFC Rectifier Using A Harmonic Current Injection Method", Nagoka University of Technology, Niigata, Japan IEEE, 2007
- [7] Hussein I. Zynal, Salar A.Kadir and Hilmi F.Ameen "New Design Circuit Harmonic Reduction of Single Phase Converter by Current Injection Method", Electrical Engineering Department, Engineering College, Salahaddin University Erbil, IRAQ, 2010
- [8] Wahab Shaik, and G.Vijay Krish "Improvement of Input Power Factor for A Single-Phase Rectifier Based on Two Quadrant SFA", International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) Vol.2, Issue 6, Dec.2012.
- [9] P.Bozovic and P.Pejovic, "A Novel Three Phase Full Bridge Thyristor Rectifier Based on the Controlled Third- Harmonic Current Injection", 2003 IEEE Bologna Power Tech Conference, June 23-26 Bologna, Italy.

Appendix (A): Switching Function

$$SW(\omega t) = \sum_{n=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{4}{n\pi} \sin(n\omega t - n\alpha)$$

Utilization of Self-Excited Three-Phase Induction Generator System

Basil M. Saied¹, Hasan A. Mohammed²

^{1,2}Electrical Engineering Department, University Of Mosul, Mosul-Iraq

¹basilms2005@yahoo.com

²Hasan82adnan@yahoo.com

Abstract

In this paper the analysis of a three phase self-excited induction generator system under transient and steady states with various load conditions are presented. In rare area where assumed no national grid is present, but hydro or wind energy may be available a cheap prime mover, such as micro hydro or wind turbine may be applied, which has fluctuating speed. In order to obtain self-excitation, a voltage source inverter based on sinusoidal pulse width modulation strategy has been proposed. The generated voltage and frequency are regulated by adjusting modulation index value. The value of modulation index depends also on the DC voltage level obtained from batteries or solar panels. The proposed system has been also examined without main dc power source, but with the existence of bank capacitor located at the dc link side of the inverter, in this case the generated active power should be equal to/or greater than the required active load power. DC chopper load has thus been utilized to absorb the extra active power, this will control the DC voltage across the capacitor while modulation index will control the system AC output voltage. The generated voltage waveform contains harmonic orders around and higher than the switching frequency, therefore three-phase high passive filter has been used to eliminate the harmonics effects. As a result the machine terminal voltage and frequency values are regulated and maintained constant for different types of loads at different prime mover speed cases. In all these cases, total harmonic distortion values are within the standard values.

Keywords: Renewable energy, self-excited induction generator, sinusoidal pulse width modulation, voltage source inverter, total harmonic distortion.

الاستفادة من منظومة المولد الحثي - ثلاثي الطور ذاتي الاثارة

الملخص

يقدم البحث تحليل أداء منظومة المولد الحثي ثلاثي الطور ذاتي الاثارة تحت شروط الحالة الاعتيادية وتغير الحمل. حيث يتم الاستفادة من هذه المنظومة في المناطق النائية والتي تتوفر فيها مصادر مستدامة للطاقت المتجددة كطاقة الرياح والطاقة المائية والبعيدة عن خطوط الشبكة الكهربائية. هذه المصادر غير مكلفة اقتصادياً ويمكن استخدامها كوسيلة لتدوير المولد الحثي كمبدئ حركة أو التوربين ولكن بسرعه غير منتظمة. وللحصول على الاثارة الذاتية للمولد الحثي تم اقتراح مغير مصدر الفولتية والذي يعمل بتقنية تضمن عرض النبضة الجيبي لسوق ترانزستورات القدرة وللحصول على أقل تشوه ممكن للفولتية

المتولدة. كما يتم تنظيم كل من تردد وقيمة الفولتية المتولدة والذي يعتمد على سرعة مبدئ الحركة وطبيعة الحمل الرئيسي ونوعية مصدر الفولتية المستمرة وذلك من خلال التحكم بقيمة عامل التضمين لموجة سوق مغير الفولتية. ان قيمة الفولتية المستمرة عبر متسعة التيار المستمر لجهة ادخال مغير الفولتية ناجمة عن طبيعة الحمل ودائرة المغير وامكانية استخدام بطاريات قابلة للشحن او استخدام الواح شمسية. تم اختبار المنظومة لحالات تشغيل مختلفة, ولكي يتحقق عمل المنظومة يجب ان تكون القدرة الحقيقية المتولدة الكلية مساوي او اكبر من قيمة القدرة الحقيقية المستهلكة من قبل الحمل الثلاثي الطور ويتم استغلال الطاقة الفائضة في حالة حصولها باستخدام حمل لتيار مستمر احتياطي مسيطر عليه او خزنها للحفاظ على توازن الطاقة في المنظومة, وهذا بدوره يعمل على التحكم بقيمة الفولتية المستمرة للمتسعة, بينما تكمن فائدة عامل التضمين في التحكم بقيمة الفولتية المتناوبة المتولدة من المنظومة. تحتوي فولتية الاخراج على توافقيات ذات تردد عالي وبمرتبته مساوية وأعلى من تردد عملية الفتح والغلق لترانستورات القدرة, لذلك يتم استعمال مرشحات ثلاثية الطور و بتردد عالي للتخلص من تأثير هذه التوافقيات. ونتيجة لعمل هذه المنظومة فقد تم الحصول على فولتية اخراج ذات قيمة وتردد ثابتين عند القيمة المقننة وعند سرع مختلفة وحالات مختلفة من الاحمال وبقيمة عامل تشوه كلي ضمن الحدود القياسية .

الكلمات الدالة: الطاقة المتجددة, المولد الحثي الذاتي الاثارة, تضمين عرض النبضة الجيبي, مغير مصدر الفولتية وعامل التشوه الكلي.

1 Introduction -

The cost and complexity of supplying electrical power through grid, for areas like remote and rural areas, is becoming excessively high particularly when these kinds of areas are connected to main utility. For this reason stand alone decentralized power generation stations using non conventional energy sources like solar, wind and micro hydro energies are being considered for electrifying these areas [1,2]. The suitable and reliable machine is to use self-excited induction generator (SEIG) which has promising features, particularly when using cage rotor type, such as rugged construction, brushless, less cost and maintenance and sustainable and environment friendliness. However the main drawback of a three-phase SEIG is poor regulation for both voltage and frequency. In order to deal with this drawback, various approaches have been proposed [3-6]. Recent works [7], analysis and simulation, have been focused on utilizing renewable energies by using the SEIG and obtaining stabilized output voltage performance at different operating conditions such as disconnecting and reconnecting to the grid network. A strategy based on an active power filter [8] (APF) for controlling the current and power quality of the self excited induction generator (SEIG) is also presented. The shunt active power filter was implemented using a three phase PWM current controlled VSI and connected to the wind generator and loads in order to compensate the current harmonics and reactive power. The application of DIRECT algorithm [9] to analyze the performance of the Self-excited induction

generator (SEIG) is presented. The DIRECT algorithm is used to minimize the induction generator's admittance without the need to separate it into its real and imaginary parts. The performance of three-phase SEIG is investigated [10] with static synchronous series compensator (SSSC) and static compensator (STATCOM) to feed static and dynamic loads. In this paper, the analysis of a three phase SEIG with static excitation circuit, based on voltage source inverter (VSI), supported by a DC capacitor, the capacitor voltage is regulated by utilizing its excess power using an electronic utilized load controller (EULC) and the AC output voltage and its frequency is regulated by controlling the VSI. The EULC which is a dc chopper in series with valuable load resistance, to improve system stability and prevent power wastage despite change in speed or consumer load. In this work the analysis of a three phase self-excited induction generator system (SEIGS) under steady state and transient conditions are presented with VSI based on sinusoidal pulse width modulation (SPWM) strategy. The output voltage and frequency are regulated by adjusting the value of modulation index (M), also three phase passive filter has been used in order to obtain sinusoidal waveform of output voltage without harmonics. As a result, the machine terminal voltage and frequency fluctuation are maintained constant for different loads and different generator speed. In all cases THD of less than (4%) have been realized

2- The System Configuration

The schematic diagram, shown in Fig. 1, of a three phase SEIGS contains the following circuits, three phase voltage source inverter, EULC, three phase passive filter including excitation capacitor and isolated three phase load.

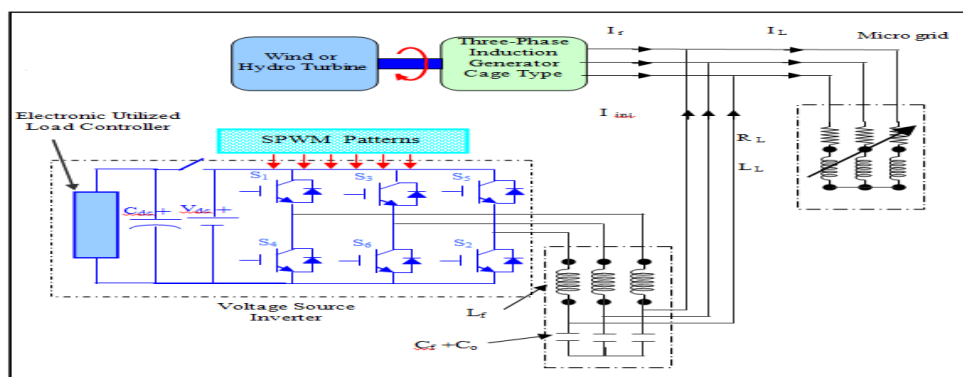


Figure 1 Self-Excited Induction Generator System (SEIGS).

The voltage and frequency control of the system is achieved by an electronic converter connected to the generator terminals. This converter includes three phase voltage source inverter and there is a high pass filter at the output of the inverter in order to reduce the effect of

high harmonic order and obtain almost sinusoidal voltage waveform at the terminals. Each of the main elements is specified as follows:

2.1 – Three-Phase Self-Excited Induction Generator

An externally driven induction machine with an appropriate base value of capacitor bank can be used as a generator. This system is called self-excited induction generator (SEIG). The SEIG has many advantages over the synchronous generator like brushless (cage type), reduced size, rugged and low cost, but this generator offer poor voltage and frequency regulation and their values depend on the turbine speed, the values of excitation capacitors and the magnitude and nature type of the load.

The cage type induction generators have emerged in the resent years as a suitable candidate in remote areas, where this machine can be driven using a wind turbine, diesel engine or micro hydro plants. Normally in this last applications the (SEIG) generates variable voltage and frequency because operating at variable speed and variable loads[5].

As generator induction machine has sever limitation because it needs ac excitation current and must be varying instantaneously with changing speed or loads. If an appropriate value of capacitor is connected across the terminals of an externally driven induction machine, then an (e.m.f) will induced in machine winding. The induced voltage and current will continue to raise until the reactive energy which is delivered by the capacitor is equal to the total demanded by the machine and the load. The magnetizing current (I_m) is required by an induction machine which is a function of terminal voltage and frequency. The value of I_m can be found by running the machine at no load and measuring the stator current as a function of stator terminal voltage. The relation is shown in Fig.2. The point of intersection between the magnetizing curve "a" and capacitor (volt-ampere) characteristic "b" represents a condition of stable self excitation and defines corresponding no load terminal voltage and exciting current.

The minimum value of capacitance (C_{min}) for excitation of induction generator is obtained from no-load test, the capacitor current (I_c) must be equal to the magnetizing current (I_m). The terminal voltage is a function of I_m which is rising almost linearly until saturation point as shown in Fig. 2 [2].

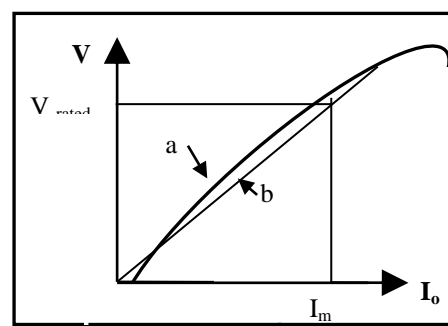


Figure 2 . No-load Magnetizing Curve for Induction Machine

- a . Machine saturation curve.
- b . Excitation characteristic

Under stable operating condition :-

$$I_m = I_c$$

$$\frac{V}{X_c} = \frac{V}{X_m} \Rightarrow X_m = X_c$$

$$\therefore C_o = \frac{1}{(2\pi f)^2 \cdot L_m} \dots\dots\dots(1)$$

The value of minimum capacitance, as initial value (C_o), for SEIG is obtained from Eq .1.

2.2 – Three-Phase Voltage Source Inverter

Fig. 1 shows the basic configuration of the voltage source inverter (VSI), this type of inverter has been described in many papers [6,10] and text. It is used in wide applications such as uninterruptible power supply (UPS), motor drives, STATCOM, active filter etc. The VSI can deliver power in both directions and it consist of six main power switching devices. Here in this work, the practical rig contains IGBT as switch due to its benefit, compared with thyristor. Such as the easiness of turn-off, the elimination of commutating components, the possibility of higher switching frequency operating. The power handling of the power transistors are increased tremendously while the cost is reduced remarkably[11]. This is due to the advancement made in power transistor family (such as IGBT, MOSFET, etc). In each leg two switching devices alternately connect the generator terminal lead to the positive DC bus and the negative bus. Freewheeling fast recovery diode is associated with each power transistor to transfer the instantaneous power among the induction generator, load and dc link bus.

2.3- Electronic Utilized Load Controller

With respect to the dc link it consists of DC capacitor in parallel with EULC which is used to regulate and stabilize the magnitude of DC capacitor voltage. The EULC is basically a DC chopper in series with utilized load, equivalent to resistance, for absorbing the additional power which excesses the AC load and achievements system stability and finally regulating output voltage and frequency. Fig.3 shows the simulation circuit of the EULC modeled in Matlab/ library.

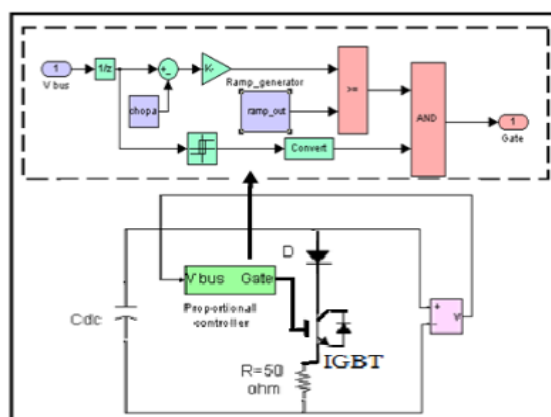


Figure 3. Electronic Utilized Load Controller Model.

2.4 - The High Pass LC Filter Design

The effects of high switching frequency of IGBT devices introduce high order harmonics in both load voltage and current. Therefore, an LC high pass filter, which has low ratings and small in size, is connected with each phase to improve the power generation quality. The neutral connection decouples the three phase for easier analysis of the circuit, due to this effect only one phase need to be considered. A sinusoidal voltage can be achieved at the center point of the DC inverter leg with respect to the neutral with the use of a pulse width modulation (PWM) scheme. The magnitude of the ripple voltage and ripple current in the output of the inverter are determined by the size of LC filter. In this work the output line voltage is 220 V rms, 50 Hz and switching frequency is $f_c=9$ KHz to obtain frequency ratio of 180. The inductor ripple current value (Δi) depends on the size of the inductor (L_f) and the switching frequency. The output filter capacitors size (C_f) is determined by the allowable, maximum peak to peak, output voltage ripple (ΔV_o) and the switching frequency. For design purpose, the values of L_f and C_f may be obtained based on the following derivation and calculation [8]. For typical case, Δi % is chosen to be 1.5% with respect to rated load current, and the ΔV_o % is limited to 0.2 % of the peak to peak of output voltage.

Based on the spectrum of the generated distorted voltage waveform (V_d), the most dominate frequency as expected is the useful fundamental frequency of $f_c = 50$ Hz and the switching frequency $f_c=9$ KHz by referring to Fig. 4.

The charge energy is almost equal to discharge energy, therefore

$$\Delta i = I_2 - I_1 \text{ through } (T_d/2)$$

$$\text{Then the current } i_{Cf} = \frac{\Delta i}{T_d/4} * t \dots(2)$$

$$\text{The energy stored in } C_f = E_1 + E_2 = 2E_1 \dots(3)$$

for $E_1 = E_2$ then

$$E_1 = 0.5 C_f V^2 \dots(4)$$

$$V_s = \frac{1}{C_f} \int_0^{T_d/4} i_{c1} dt$$

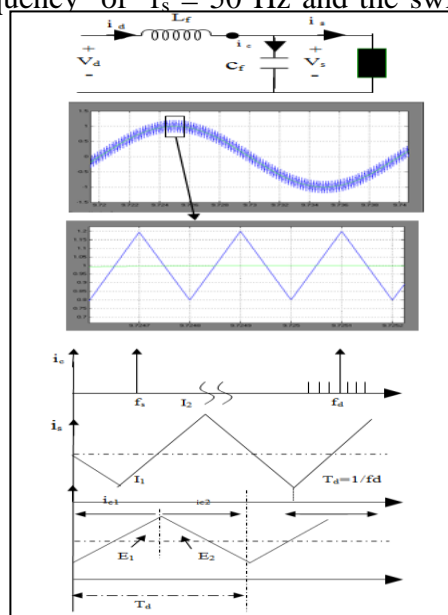


Figure 4 . Filter Currents

$$= \frac{1}{C_f} \int_0^{T_d/4} \frac{\Delta I}{T_d} \cdot 4t \, dt$$

$$= \frac{4 \cdot \Delta I}{c \cdot T_d} \left[\frac{t^2}{2} \right]_0^{T_d/4} = \frac{4 \Delta I}{c \cdot T_d} * \frac{z}{32}$$

$$\therefore V_c = \frac{T_d \cdot \Delta I}{8 \cdot c} \quad \text{but} \quad f_d = \frac{1}{T_d}$$

$$V_c = \frac{\Delta I}{8 \cdot f_c \cdot \Delta V} \quad \Delta V = V$$

$$C_f = \frac{\Delta i}{8 \cdot f \Delta V_o}$$

The value of the inductor can be calculated by the following equation:

$$L_f = \frac{V_{dc}}{4 \cdot f_c \cdot \Delta i}$$

Where (V_{dc}) is the dc bus voltage. At steady state dc bus voltage must be at least twice the peak output voltage and (V_{dc}) thus chosen (477 V), then ($L_f = 4$ mH) and ($C_f = 75 \mu\text{H}$).

3 - Simulation Results

This section shows the results of the performed simulation, based on Matlab-Simulink, for different values of the speed and modulation index (M). In this work, the simulation results have been taken for three cases depending on the DC link form of the inverter circuit. The model parameters of the induction Machine is given in appendix (A).

3.1 - Case One

In this case the input of the inverter is a DC battery voltage with constant value and equal to 477V. Table 1. shows system results under different prime mover speed [6]. It is clear that output voltage and frequency are regulated at rated values of 220 V and 50 Hz respectively. Although the speed (N) is variable, the regulation of generated voltage and frequency with very good power quality is performed by adjusting the modulation index (M) of the SPWM pattern. In addition the table shows the activity of using the high pass filter to obtain THD, for

generated voltage, less than 2.5% and, for inductive load current, less than 0.7%. Also Table 1. and Fig. 5. show the corresponding details of active and reactive power flow of the system, where Fig. 5a shows the inverter circuit supplies (Q_{inj}) both the induction generator (Q_g) and the inductive load (Q_{load}) by the required reactive power (VAR), while Fig. 5b shows the induction generator supplies (P_g) both inverter circuit (P_{inj}) and the inductive load (P_{load}) by active power.

Table 1. System Results with variable generator speed and ($V_{dc} = 477$ V)

N (R.P.M)	M	Vout (Volt)	THD% For (V)	THD% For (Iload)	Pg/Ph (Watt)	Qg/ph (VAR)	Pinj/Ph (Watt)	Qinj/ph (VAR)	Pload/Ph (Watt)	Qload/ph (VAR)
1500	0.782	220	1.6	0.6	-31.96	-708.8	549	-708.8	517	387.5
1510	0.782	220.3	1.9	0.6	72.91	-720.4	443.4	-720.4	517	387.5
1520	0.782	220	1.9	0.6	178.4	-735.3	336.9	-735.3	517	387.5
1530	0.783	220.1	1.6	0.6	279.8	-754.9	235.7	-754.9	517	387.5
1540	0.784	220.2	1.4	0.5	384	-782.8	131.9	-782.8	517	387.5
1550	0.786	220	1	0.4	492.4	-828.4	26.1	-828.4	517	387.5
1560	0.787	219.9	1.3	0.3	595.4	-854.7	-87.26	854.7	517	387.5
1570	0.79	220.2	1.3	0.4	708.8	-891.6	-191.5	-891.6	517	387.5
1580	0.792	219.8	1.2	0.4	814.5	-929.3	-298.5	-929.3	517	387.5
1590	0.796	220.1	1.4	0.4	927.7	-977.8	-411.1	-977.8	517	387.5
1600	0.8	220.1	1.6	0.6	1028	-1026	-511.7	-1026	517	387.5
1610	0.804	220	1.6	0.5	1130	-1084	-614.1	-1084	517	387.5
1620	0.809	220	2	0.5	1233	-1153	-715	-1153	517	387.5
1630	0.813	220	2.1	0.7	1342	-1222	-824.4	-1222	517	387.5
1640	0.818	220	1.3	0.5	1441	-1281	-924.5	-1281	517	387.5
1650	0.821	220.1	1.6	0.6	1533	-1358	-1016	-1358	517	387.5

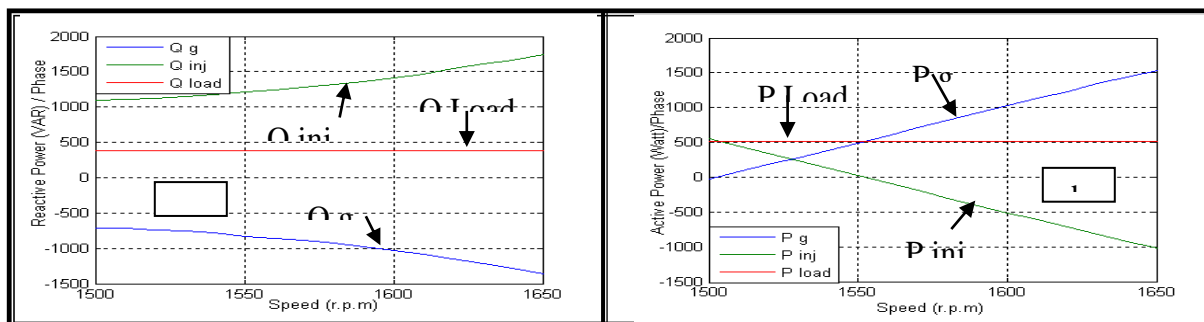


Figure 5 . System Power Flow with C_{dc} and V_{dc} inverter input (a) Reactive Power Flow (b) Active



3.2 - Case Two

Case two is similar to the case one except that the DC power source (V_{dc}), across the DC capacitor, is disconnected. The simulated system results is given in Table 2. The values of THD for both load voltage and load current, with stabilizing the rated voltage and frequency, within less than (2.5 %) and (0.8%) respectively. Table 2. and Fig. 6 describe the active and reactive power flow of the system at different induction generator speeds, where Fig. 6(a) shows inverter circuit supplies both the induction generator and the inductive load by the required reactive power (VAR), while Fig. 6(b) shows the induction generator supplies inverter circuit and the inductive load by active power.

3.3 - Case Three

In this case the input of the inverter is connected in parallel with DC capacitor supported by EULC. Table 3, shows system results under changing speed and it is clear that the output voltage and its frequency are regulated at rated values (220 V and 50 Hz respectively), while the prime mover speed of induction generator is changing. The generated

Table 2. System Results with variable generator speed with removing V_{dc}

N (R.P.M)	M	Vdc (Volt)	Vout (Volt)	THD% For (V)	THD% For (Iload)	Pg/Ph (Watt)	Qg/ph (VAR)	Pinj/Ph (Watt)	Qinj/ph (VAR)	Pload/Ph (Watt)	Qload/ph (VAR)
1560	0.787	477	220	1.3	0.3	594	-859.4	-174.8	1246	520.1	386.7
1570	0.77	489.1	219.5	2.6	0.6	709.4	-883.3	-194.2	1268	515.3	384.8
1580	0.76	499.4	220.1	1.2	0.4	813.2	-950.4	-292.4	1338	520.8	387.5
1590	0.75	510.2	219.6	2.1	0.8	909.6	-990	-390.8	1376	518.7	385.6
1600	0.74	519.7	220.2	1.9	0.6	1019	-1049	-499.1	1437	519.9	387.9
1610	0.73	528.4	220.1	1.7	0.5	1123	-1097	-604.5	1484	518.3	386.6
1620	0.72	536.3	219.9	2	0.7	1212	-1178	-692	1564	519.9	386.1
1630	0.715	544.4	220.1	1.6	0.5	1298	-1242	-777.7	1629	520.5	386.9
1640	0.71	552	220	2.3	0.6	1407	-1305	-889.3	1691	517.3	385.6
1650	0.705	558.9	219.5	1.7	0.5	1502	-1388	-984.6	1772	517.1	384.6

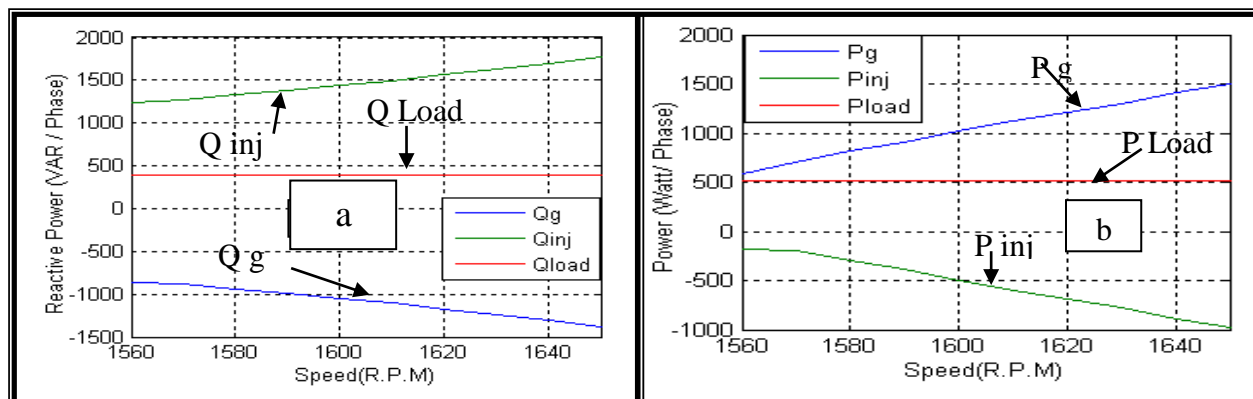


Figure 6 , System Power Flow with keeping C_{dc} and removing V_{dc} inverter input
(a) Reactive Power Flow and (b) Active Power Flow

voltage regulation is performed mainly on modulating index ratio. In this case, the generated active power is equal to or greater than, the required load active power. Therefore the table (3) has been started from (N=1560 RPM). This table shows the activity of using the filter if (THD) for output voltage is less than (2.5 %), and for load current it is less than (0.7%). Also this table describes the active and reactive power flow where it sketched in Fig. 7. Fig. 7(a) shows that the inverter circuit supplies the generator and the inductive load by needed reactive power (VAR), while the induction generator supplies inverter circuit and the inductive load by active power as shown in Fig.7.b.

Table 3. System Results with variable generator speed with C_{dc} and EULC inverter input

N (R.P.M)	M	Vdc (Volt)	Vout (Volt)	THD% For (V)	THD% For (Iload)	Pg/Ph (Watt)	Qg/ph (VAR)	Pinj/Ph (Watt)	Qinj/ph (VAR)	Pload/Ph (Watt)	Qload/ph (VAR)
1560	0.839	448.8	220.3	1.3	0.5	604.9	-859.2	-83.57	1248	521.3	388.6
1570	0.827	456.4	220.3	1.1	0.4	705.6	-904	-183.2	1293	522.4	388.9
1580	0818	463.7	219.9	1.2	0.5	820.7	-926.1	-302	1313	518.6	387.3
1590	0818	470.4	219.7	2.1	0.6	917.2	-970.1	-400.6	1355	516.7	385.4
1600	0.8	476.3	219.9	1.5	0.5	1031	-1022	-513.6	1408	517.1	386
1610	0.793	482.2	219.7	1.4	0.4	1130	-1090	-612.2	1476	518	385
1620	0.787	487.4	219.5	1.3	0.4	1223	-1151	-705.3	1536	517.7	385.1
1630	0.781	492.6	218.8	2.3	0.7	1328	-1199	-816.3	1582	512.1	383.1
1640	0.779	497.7	219.8	2.5	0.7	1430	-1279	-913.9	1665	516	386.2
1650	0.777	502.5	220.1	2.1	0.6	1528	-1370	-1008	1757	519	387.6

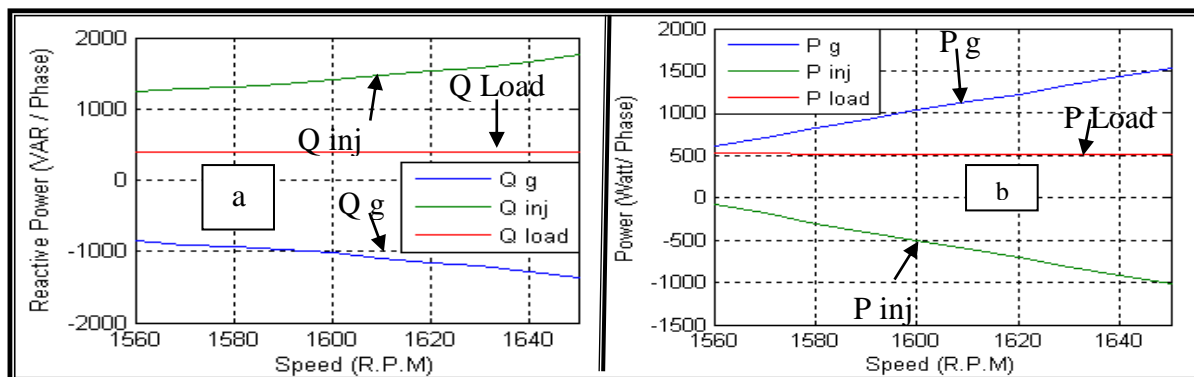


Figure 7 . System Power Flow with keeping C_{dc} and EULC connection
(a) Reactive Power Flow and (b) Active Power Flow

Due to using ELUC, the voltage value of (V_{dc}) across dc link bus is stabilized, within the rating, while the prime mover speed is changing. Also different values of (C_{dc}) with different initial voltage across it, in all cases the steady state value of (V_{dc}) is stable at rated value of (477 V). A sample of simulation results, at speed of ($N=1600$ R.P.M) is shown in Fig. 8.

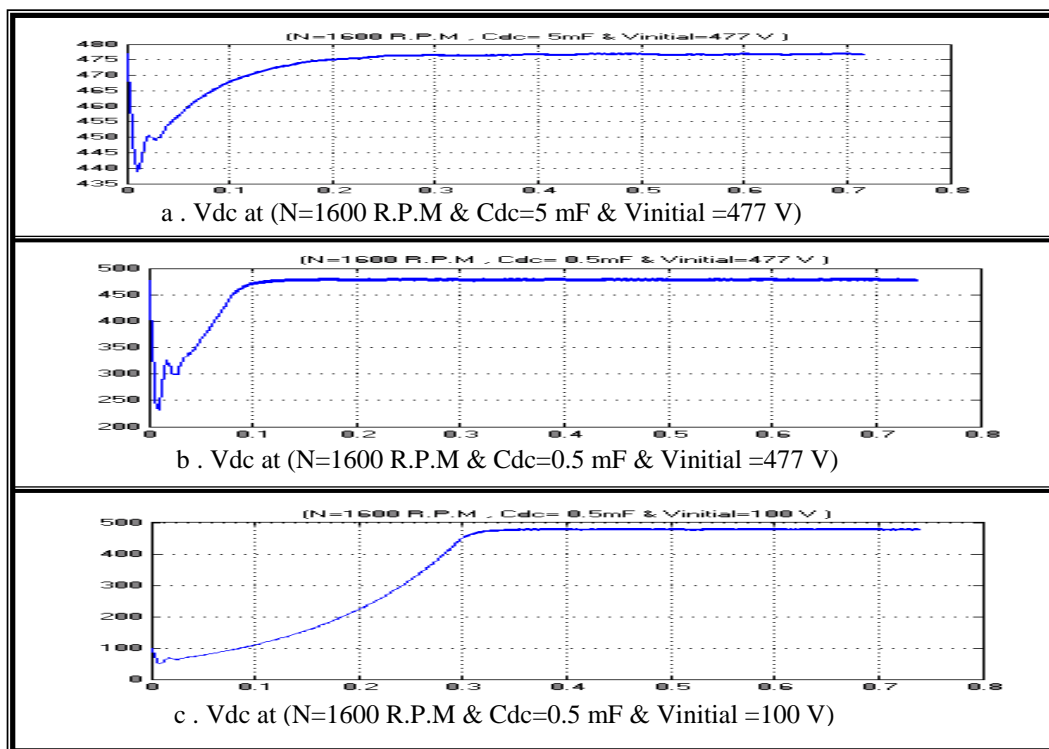


Figure 8 . The Voltage Across (C_{dc})

4 - Experimental Results.

This section shows the Experimental results of the system performed for different types of the loads using and ELUC connected within the SPWM voltage source inverter. The induction machines is delta connected and its parameter specifications are given in the Appendix A, the values of the filter parameters are ($L_f = 4mH$ & $C_f = 125\mu f$).

I- Resistive Load

Fig. 9(a) shows the load voltage and its current waveforms almost at unity effective power factor (UEPF), where Figs. 10(b & c) show the spectrums for load voltage and current respectively, which appear that each of the load voltage and current has significant fundamental component only..

Figure 9(a) The voltage and current waveforms at UEPF

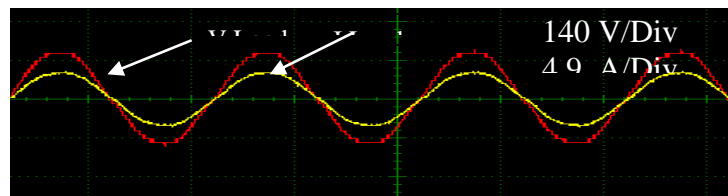


Figure 9(b). FFT of the load voltage waveform at UEPF

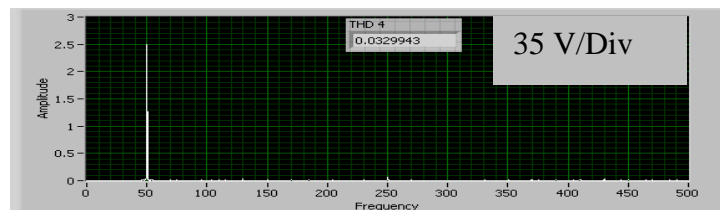
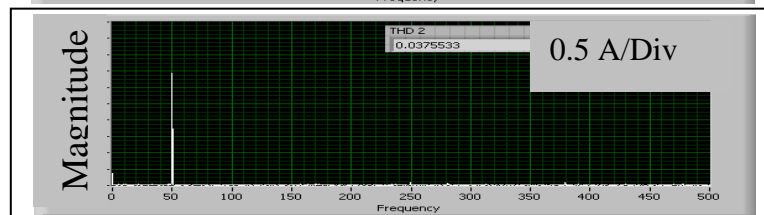


Figure 9(c) FFT of the load current waveform at UEPF



II- Inductive Load

The Fig.10(a) shows the inductive load voltage and current waveforms at (PF = 0.58), and Figs. 10 (b & c) show the spectrum (FFT) for load voltage and current respectively. These figures indicate that very low distortion are obtained. Also the current THD has even less than of the voltage due to load nature is highly inductive.

Figure 10(a) The Load voltage and current waveforms at (PF = 0.58)

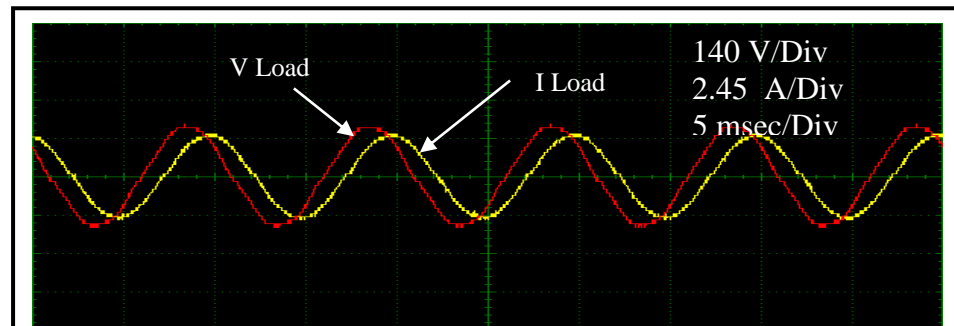


Figure 10(b) The Load voltage spectrum at (PF = 0.58)

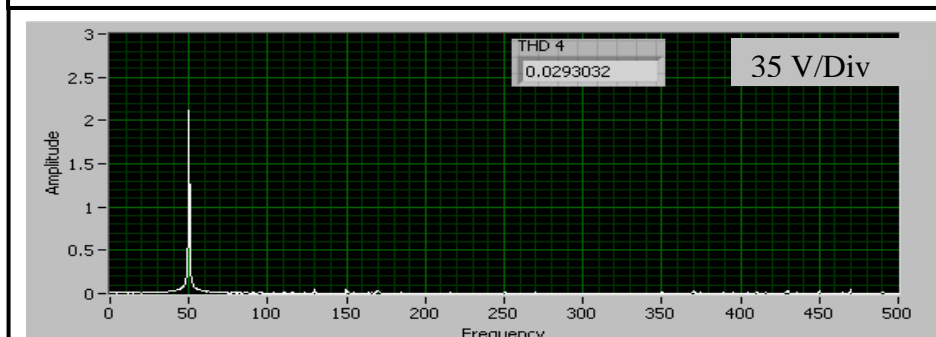
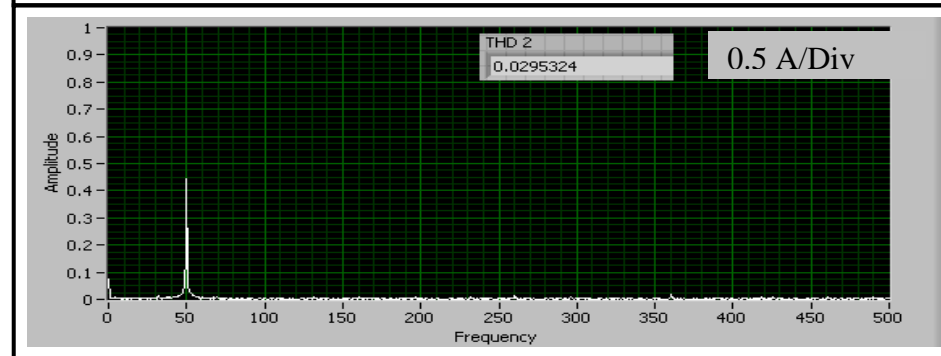


Figure 10(c) The Load current spectrum at (PF = 0.58)



5 – Discussion and Conclusion.

In this work the analysis of a three phase self-excited induction generator system (SEIG) under steady state condition is presented. In order to obtain self excitation, a voltage source inverter (VSI) with sinusoidal pulse width modulation (SPWM) strategy has been used for the VSI, The output voltage and frequency are adjusted by changing modulation index (M). In this research,



the system has been examined with the existence of capacitor located at the dc link side of the inverter, in this case the generated active power should be equal to or greater than the demand active power load .

EULC which is, a DC chopper in series with constant standby useful load, connected in parallel with C_{dc} to absorb the extra energy than the ability of the chosen size of C_{DC} for storing energy. Therefore the big size of C_{DC} gives more benefits to stabilize the system and overcome any interrupt may occurs in the system. EULC has another benefit which is used for protecting the DC link capacitor inverter from sever overshoot voltage , otherwise catastrophic damage for the main switching components of voltage source inverter circuit. A simulation results , which are verified practically, show that machine terminal voltage and frequency are maintained constant for different loads and different generator speed. In all cases the power quality of three phase supply voltage is promising and within the IEEE standard, where THD is not exceeding 2.5 . The present investigation show that such project is promising for producing local sustainable, clean and good quality of power generation by utilizing hybrid renewable energies such as solar, wind and/ or microhydro types which may be available at remote areas and having isolated sub grid.

4 – Appendix A.

Reference Frame:- Stationary

Nominal Power=2993.2.

V(L-L)=220 V, Delta stator connection, Frequency=50 Hz.

Equivalent standstill parameters per phase referred to stator

$R_s = 1.16 \Omega$, $L_s = 4.354 \text{ mH}$, $R_r' = 0.90667 \Omega$, $L_r' = 3.4 \text{ mH}$, $L_m = 66.5 \text{ mH}$.

Inertia=0.08 J , friction =0.001 N.m.s , Number of poles=4

LS Inverter 7.5 HP , 5.5Kw , SV055-4NO.

5- References.

[1] -B.Venkatesa Perumal, J.K.Chatterjee “*Analysis of a Self Excited Induction Generator With STATCOM/Battery Energy Storage System*”, IEEE Power, India, Conf, April, 6(2006).

[2] -T.C.Sekhar, B.P Muni , “*Voltage Regulators For Self Excited Induction Generator*”, IEEE Conf., Vol. 3, 460 – 463 (2004).



- [3] -J.M. Elder, J. T. Boys and J.L. Woad Ward, "*Self excited induction machine as a small low cost generator*", IEE proc, 131(2), 33-4 (1984).
- [4] -T.F. Chan, "*Capacitance requirements of self excited induction generators*", IEEE Transaction on Energy Conversion, 8(2), 304-310(1993).
- [5] -Basil M. Saied "*Self-Excited Induction Generator With Microcomputer-controlled PWM Inverter*" Mutah Lil-Buhuth wad-Dirasat, 15(4),53-70(2000).
- [6] -Basil M. Saied, Hasan A. Mohammed, " *Voltage and Frequency Regulation of a Three Phase Induction Generator Using Voltage Source Inverter*" Al-Rafiadain Engineering Journal, 20(1), (2012).
- [7] -Mohamed E. A. Farrag, Ghanim A. Putrus, " *Analysis of the Dynamic Performance of Self-Excited Induction Generators Employed in Renewable Energy Generation* ", Energies Journal, 7(1), 278-294(2014).
- [8] -A.M. Bouzid, M. Benghanem, B. Hamane, A. Belabbes, M. Bouhamida, A. Draou "*Current Control of the Isolated Self-Excited Induction Generator using Shunt Active Filter*", Original Research Article Energy Proc, Vol. 8, 349-358(2012).
- [9] -AissaKheldoun, LarbiRefoufi, DjalalEddineKhodja "*Analysis of the self-excited induction generator steady state performance using a new efficient algorithm*" Research Article Electric Power Systems Research, Vol. 86, 61-67(2012).



[10] -Yogesh K. Chauhan, Sanjay K. Jain, Bhim Singh "*Operating performance of static series compensated three-phase self-excited induction generator*" International Journal of Electrical Power and Energy Systems, Vol. 49, 137-148(2013).

[11] -D. Venkatramanan , Anil Kumar Adapa, Vinod John, "*Design and comparative study of discrete and module-based IGBT power converters*", Sadha



Harmonics Current Reduction of a Single-Phase Rectifier Based on Injection Power at Field Side of the DC Motor

Aasef A.Saleh Al-hyali(Ph.D)*, Hussien I.Zynal(Ph.D)**, Addelelah Kh.Mahmood(Ph.D)

Asef.Alhyali68@gmail.com

Department of Power, Technical College/Mosul, Northern technical University *

Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Mosul University **

Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Mosul University ***

Abstract-

The AC electrical distribution systems operate at definite and limited levels of voltages and frequencies. Non-linear loads produce non-sinusoidal currents and voltages in the distribution systems. The controlled and uncontrolled single and three phase rectifiers have been utilized in many applications and different industrial fields. The purpose of these applications is to obtain controlled, systematic and smooth DC currents and voltages. These rectifiers generate harmonics in the supply current that negatively affects at the power quality and efficiency of the system. For this reason, reducing harmonics in the current waveform was under investigation by many research groups. Several methods are suggested for minimizing such harmonics, one of that is the harmonic current injection method, which is considered in this paper. In this paper two injection networks are applied at single phase bridge controlled and uncontrolled rectifier which loaded with DC motor. The first suggested injection network involves back to back thyristor in series with RLC circuit in order to adjust the value and phase of the second harmonic injection current. The second suggested injection network includes a new method to get advantages of using the injection power for supplying a field of DC shunt motor. The obtained results show that the total harmonic distortion is reduced by 79.26% with power factor closed to unity.

الخلاصة

: تعمل انظمة التوزيع الكهربائية عند مستويات محددة من الفولتيات والترددات. الاحمال غير الخطية تولد تيارات وفولتيات غير جيبيية في انظمة التوزيع. تستخدم المقومات الاحادية والثلاثية الطور في العديد من التطبيقات والمجالات الصناعية لأجل الحصول على تيار وفولتية مستمرة وبأفضل تنعيم. هذه المقومات تولد توافقيات في تيار المصدر مما يؤثر سلبا على نوعية القدرة وكفاءة النظام. لذلك فان تقليل التوافقيات في تيار المصدر شغل اهتمام العديد من الباحثين. هناك العديد من الطرق المقترحة لتقليل هذه التوافقيات, منها طريقة حقن التيار والتي اعتمدت في هذا البحث. في هذا البحث تم تطبيق شبكتي حقن على المقوم القنطري احادي الطور غير المحكوم والمحكوم وكان الحمل هو محرك تيار مستمر. تضمنت شبكة الحقن المقترحة الاولى ربط ثايرستورين متعاكسين ومتوازيين على التوالي مع شبكة الحقن والتي تضم محاثة ومنتسعة ومقاومة على التوالي. استخدم الثايرستورين لضبط قيمة وطور تيار التوافقية الثانية في شبكة الحقن. تضمنت شبكة الحقن المقترحة الثانية طريقة

جديدة للاستفادة من طاقة الحقن لتجهيز مجال محرك التيار المستمر. بينت النتائج التي تم الحصول عليها تقليل تشوه التوافقية الكلي بنسبة (79.26%) مع عامل قدرة قريب من الواحد

Keywords-harmonics reduction, single phase rectifier, injection power, dc motor

I. Introduction

Harmonics can be defined as components with periodic waveforms at multiple fundamental frequencies. Harmonics have recently come into prominence though they are known since the early time of the ac power systems [1]. Single-phase full bridge rectifiers are widely used in low voltage distribution systems. The main drawback of this type of converters is the significant harmonic distortion generation. The harmonics injected into the power network has an adverse impact on the power systems. Therefore, it is essential to calculate these harmonics accurately and to determine how these harmonics may interact with other system components. Total harmonic distortion (THD) is used to determine the deviation of the periodic waveform containing harmonics from the pure sinusoidal waveform [2]. The THD of voltage waveform can be expressed as following:

$$THD = \sqrt{\frac{V_{rms}^2 - V_{1rms}^2}{V_{1rms}^2}} * 100\% \quad (1)$$

Where (V_{rms} and V_{1rms}) is the effective total and fundamental r.m.s values. Figure (1) explains an example of distorted waveform composed of fundamental, 2nd, 3rd, and 4th harmonic.

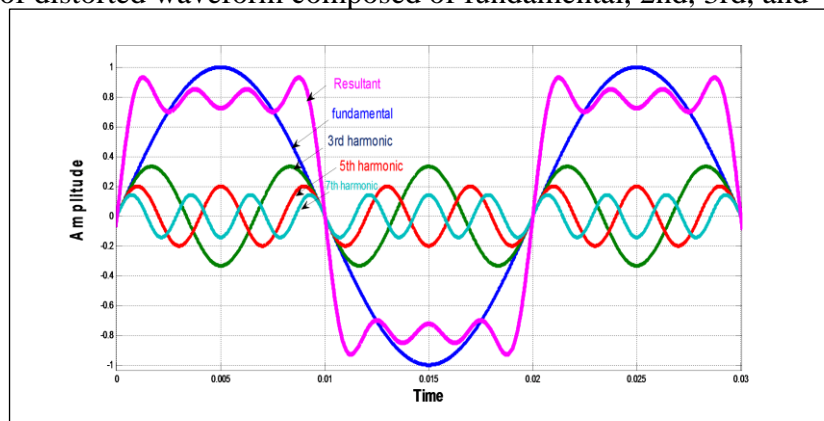


Fig1. A distorted waveform composed of fundamental, 2nd, 3rd and 4th harmonic.

A passive resonant circuit connected between AC and DC sides of a single-phase bridge rectifier used by [3] consisted of an inductor and three capacitors. This circuit generates a 2nd harmonic current, which is injected into the AC side line of the rectifier. Four levels of modeling for single phase bridge rectifier were discussed by [4] used simple and advanced method. The two methods are compared and the models are put into a context of practical use for calculating the harmonic

distortion in a typical application. A new three-phase diode bridge rectifier with a novel passive resistance emulator is proposed by [5]. This emulator circuit consists of four diodes and transformer with power rating of (3.75%) of the decided power for the filter. The spent power has been minimized and THD obtained was less than (8%) for a wide range of load variation. A new method for reducing harmonics of the AC input current of a single phase center-tap transformer and bridge controlled and uncontrolled rectifier using injection technique is proposed by [6]. In this method a passive resonant network for different firing angles is built when the injection current peak value is nearly equal to the DC load current. Harmonic current reduction of three-phase rectifier based on modified line injection technique is proposed by [7]. A passive resonant circuit connected between AC and DC sides of a three phase bridge rectifier. This circuit generates a 3rd harmonic current, which is injected into the AC side line of the rectifier. The current injection device has been controlled with three bi-directional switches. In this method optimum harmonic reduction is obtained when the third harmonic current equal one third of the DC load current. Therefore, the power diode current is increased by 4% only and THD of the input current obtained is less than 5%.

The aim of this work is to produce sine wave, improve the power factor, and minimize the power losses using injection circuit by replacing the resistance in the injection circuit with back to back thyristor. The results are compared with normal injection state, aiming for increasing the efficiency of the injection circuit by employing the method of emulator circuit. Figure (2) shows single phase bridge rectifier without injection network.

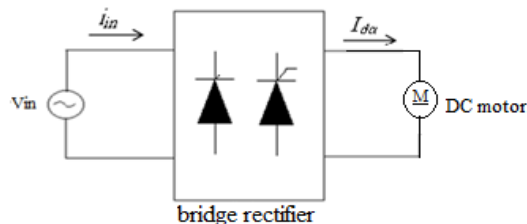
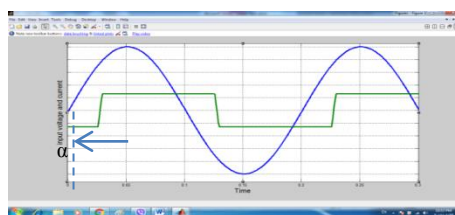


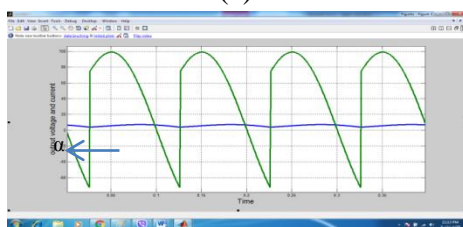
Fig2. Single phase bridge rectifier without injection network

II. Input Current Analysis

Figure (3) explains the input voltage and current of the single phase bridge rectifier loaded with the DC motor before connecting the injection network.



(a)



(b)

Fig3. Waveforms of the rectifier voltage and current at (a) input and (b) output sides

It is clear that the input current is a square wave when high inductive load is applied. By using Fourier series the input current expression is given as:

$$i_{in} = \frac{4I_{d\alpha}}{\pi} \left[\sin(\omega t - \alpha) + \frac{1}{3} \sin 3(\omega t - \alpha) + \frac{1}{5} \sin 5(\omega t - \alpha) + \dots \right] \quad (2)$$

Where i_{in} is the instantaneous value of the input current before injection, $I_{d\alpha}$ is the average value of the load current for different firing angle.

The effective fundamental (I_{in1}) and total (I_{in}) r.m.s value of the input current can be obtained as:

$$I_{in1} = \frac{4I_{d\alpha}}{\sqrt{2}\pi} = 0.9I_{d\alpha} \quad (3)$$

$$I_{in} = 0.9I_{d\alpha} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{7}\right)^2 + \dots} = I_{d\alpha} \quad (4)$$

$$i_{in} = I_{d\alpha} [1.27 \sin(\omega t - \alpha) + 0.424 \sin 3(\omega t - \alpha) + 0.254 \sin 5(\omega t - \alpha) + 0.1818 \sin 7(\omega t - \alpha) + 0.141 \sin 9(\omega t - \alpha) + \dots] \quad (5)$$

THD of the input current in equation (1) can be written:

$$THD = \sqrt{\frac{I_{in}^2 - I_{in1}^2}{I_{in1}^2}} * 100\% \quad (6)$$

By substituting equations (3) and (4) in (6), the THD is equal to 48.43%.

III. The Rectifier Circuit With The Suggested Injection Network

Throughout the theoretical study and the simulation results of the single phase controlled and uncontrolled rectifier when connecting the injection circuit, it was noticed that, the most important disadvantage of the network is present of the resistance in the injection network, which increases losses in the network and limit the control of the value and phase of the second

harmonic current. A back to back thyristor is connected in series with the injection network parameter in order to control the value and phase of the second harmonic current which gives best injection. The efficiency of the circuit is improved and the resistance value in the injection network after connecting back to back thyristor is minimized near to 95 % from its value. Figure (4) shows the rectifier circuit with the suggested injection network when back to back thyristor is connected in series with the injection network. This figure shows current path in the power and injection circuits and the supply current after injection is equal to $(i_2 + I_{da} + i_c)$.

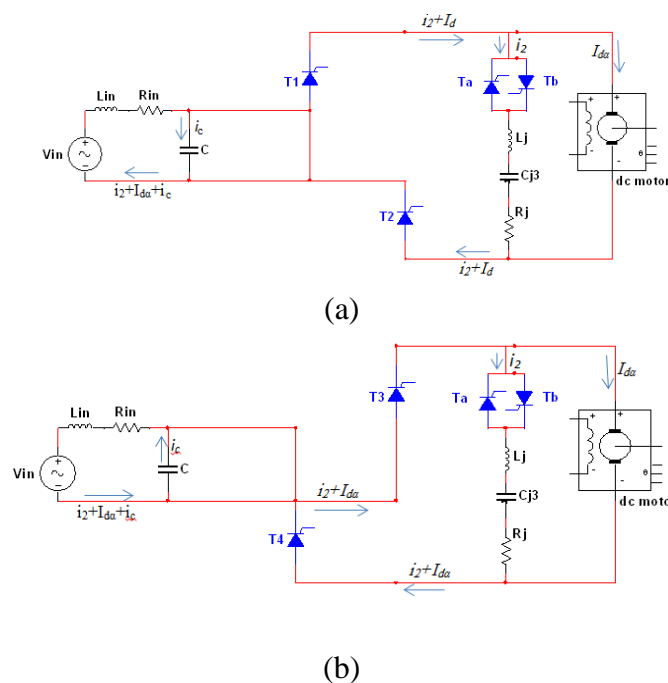


Fig.4. Current path of the power and injection circuits for the suggested injection network
(a) T_1 and T_2 conduct (b) T_3 and T_4 conduct

The input current of the rectifier after injection can be represented as:

$$i'_m = \begin{cases} I_{da} + i_2 & (\alpha \leq \omega t \leq \pi + \alpha) \\ -(I_{da} + i_2) & (\alpha + \pi \leq \omega t \leq 2\pi + \alpha) \end{cases} \quad (7)$$

The second harmonic current can be expressed as:

$$i_2 = -I_m \cos 2(\omega t - \alpha) = -I_m \sin(2\omega t - 2\alpha + \frac{\pi}{2}) \quad (8)$$

When the current is injected into the input side of the rectifier, it will be subjected into the switching processes as illustrated:

$$i'_j = i_2 = -\rho I_{da} \cos 2(\omega t - \alpha) \quad \text{at } (\alpha \leq \omega t \leq \pi + \alpha) \quad (9)$$

$$i'_j = -i_2 = \rho I_{d\alpha} \cos 2(\omega t - \alpha) \text{ at } (\pi + \alpha \leq \omega t \leq 2\pi + \alpha) \quad (10)$$

Whereas (i'_j) represent the instantaneous value of the injection current, (ρ) is the injection factor, which is defined as the ratio between the peak value of the second harmonic current and the dc load current.

$$\rho = \frac{I_m}{I_{d\alpha}} \quad (11)$$

The injection current after switching processes is:

$$i'_j = SW * (-\rho I_{d\alpha} \cos 2(\omega t - \alpha)) \quad (12)$$

where SW is the switching function illustrated in the Appendix.

When the switching function is substituted in eq.(12), the new injection current equation can be represented as:

$$i'_j = \rho I_{d\alpha} [0.427 \sin(\omega t - \alpha) - 0.765 \sin 3(\omega t - \alpha) - 0.303 \sin 5(\omega t - \alpha) - 0.198 \sin 7(\omega t - \alpha) - 0.148 \sin 9(\omega t - \alpha) - \dots] \quad (13)$$

$$i'_{in} = i_{in} + (SW * i_2) = i_{in} + i'_{inj} \quad (14)$$

Substituting eq.(5) and eq.(13) into eq.(14) results:

$$i'_{in} = I_{d\alpha} [(1.27 + 0.427\rho) \sin(\omega t - \alpha) + (0.4244 - 0.765\rho) \sin 3(\omega t - \alpha) + (0.2546 - 0.303\rho) \sin 5(\omega t - \alpha) + (0.1818 - 0.198\rho) \sin 7(\omega t - \alpha) + (0.144 - 0.148\rho) \sin 9(\omega t - \alpha) + \dots] \quad (15)$$

As a result, THD is expressed depending on eq.(15) as:

$$THD = \frac{1}{0.424\rho + 1.27} \sqrt{0.767\rho^2 - 0.982\rho + 0.337} \quad (16)$$

Derivation eq.(16) with respect to (ρ) to get minimum THD gives ($\rho = 0.666 = \rho_{opt}$). This value of (ρ) results in THD approximately 10%.

When capacitor connected to input terminal of the controlled converter, the current follow in the capacitor is expressed as:

$$i_c = \frac{V_m}{X_C} \sin(\omega t + 90) \quad (17)$$

Where i_c is the instantaneous value of capacitor fundamental component current, X_C is the total reactance of the capacitor, and V_m is the peak value of the input current

The instantaneous value of the input current after harmonics reduction and power factor compensation is:

$$i''_{in} = i_c + SW * I_{d\alpha} + SW * i_2 = i_c + i_{in} + i'_j = i_c + i'_{in} \quad (18)$$

$$i''_{in} = I_{d\alpha} [1.556 \sin \omega t \cos \alpha + 0.082 \sin 3(\omega t - \alpha) + 0.055 \sin 5(\omega t - \alpha) + 0.051 \sin 7(\omega t - \alpha) + \dots] \quad (19)$$

THD can be written as:

$$THD = \frac{1}{(0.424\rho + 1.27)|\cos\alpha|} \sqrt{.767\rho^2 - 0.982\rho + 0.337} \quad (20)$$

The power factor improvement capacitor value for the first circuit can be found as:

$$C_{j1} + C_{j2} = C_{j3} = \frac{3}{2}C = \frac{0.185I_{d0}\sin 2\alpha}{fV_m} \quad (21)$$

The value of the capacitor for optimum current injection ($I_m = 0.666I_{d0}$) is calculated as:

$$C > \frac{I_{d0}}{3\pi fV_{d0}} \quad (22)$$

the value of (R_{Lj}) and (X_{Lj}) can be calculated as:

$$R_{Lj} = |Z_{th} + Z_{Lj}| \cos\beta_2 \quad (23)$$

$$X_{Lj} = |Z_{th} + Z_{Lj}| \sin\beta_2 - X_{th} \quad (24)$$

IV. The Use of Injection Power For Supplying the Field of DC Shunt Motor

Injection networks used last few years noticed that a part of injection current that used for improving the power factor and minimizing the THD is circulating among the output and input of the rectifier that cause circulating lost power. In this paper, a new injection network is suggested to get advantages of this power to supply field of a dc shunt motor instead of using separately excited dc motor. The injection current passed throughout the network was controlled and used for supplying the primary of the single phase linear transformer. The secondary of the transformer is connected into the input of the single phase diode rectifier circuit, where the required output voltage of the rectifier is obtained by controlling the transformer ratio (1:n). The output voltage of the rectifier is supplying the motor field. Figure (5) explains this injection network.

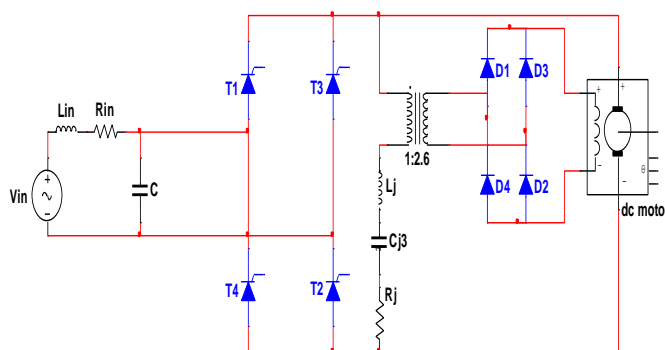


Fig.5. the rectifier circuit with suggested injection network

V. Simulation of The Injection Network

Figure (6) shows the model circuit of the single phase controlled and uncontrolled bridge rectifier with back to back thyristor in series with the second suggested injection network. Figure (7) shows the simulation circuit of the back to back thyristor.

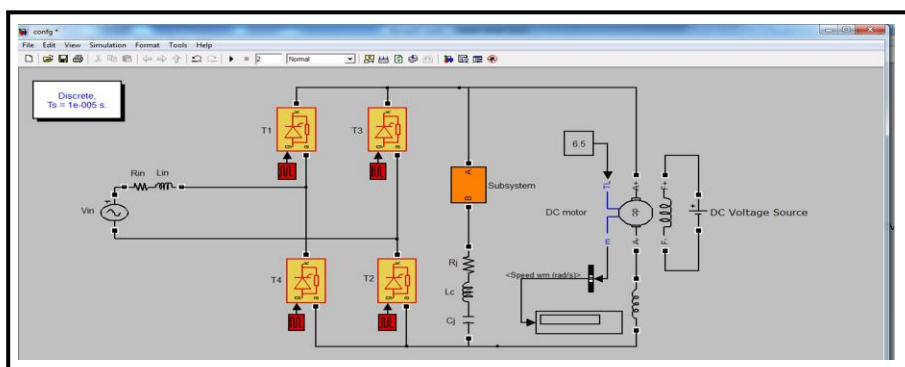


Fig.6 simulation results when back to back thyristor is connect.

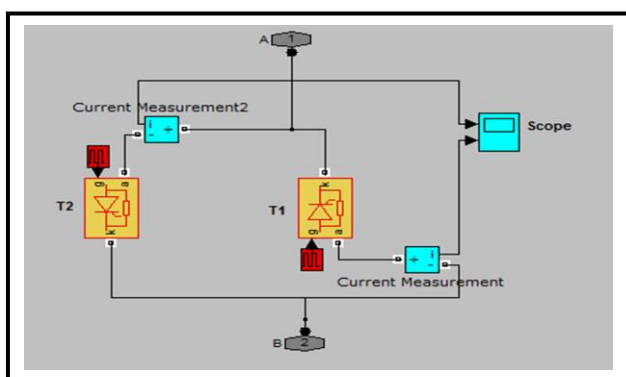


Fig.7 the simulation circuit of the back thyristor is connect

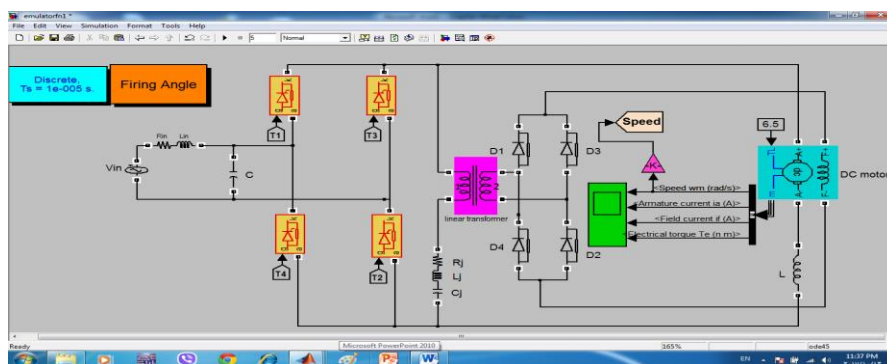


Fig.8. The simulation circuit with the suggested injection network supplying the field of DC motor

Input voltage of (170) volt with (50Hz) frequency has been applied on the two suggested circuits in figures (6) and (8). The load was a dc motor. The load current was selected (8ampere). The two circuits are examined for various values of (α). In the network in figure (7), the value of firing angle of the back to back thyristor (α_b) has been selected to give the best injection and control the value and phase of the second harmonic current.

VI. Simulation Results With Back to Back Thyristor

Table(1) explains the simulation results of the single phase bridge rectifier at various values of (α) before and after connecting the suggested injection network with the back to back thyristor circuit.

Table 1. Simulation results of the single phase bridge rectifier at various values of (α):(a) without injection (b) with injection/without back to back thyristor (c) with injection/with back to back thyristor

Without injection			
α	THD%	PF	N(rpm)
0	48.42	0.918	865
15	46.3	0.89	821
30	46.25	0.8	707
45	46.27	0.667	522
60	42.75	0.48	279

(a)

With injection/without back to back thyristor ($R_j = 12.5\Omega$ and $C_j = 20\mu F$)			
$L_j = (mH)$	THD%	PF	N(rpm)
126	9.96	0.995	865
140	8.9	0.996	821
149	8.43	0.995	707
156	9.42	0.99	522
169	11.12	0.989	279

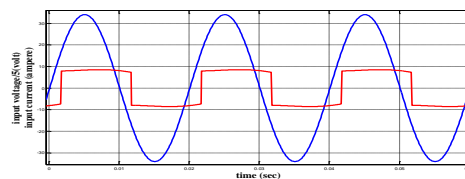
(b)

With injection/with back to back thyristor $R_j = 0.5\Omega$ and $C_j = 20\mu F$)				
$L_j = (mH)$	α_b	PF	THD%	N(rpm)
120	59	0.995	9.96	865
145	72	0.996	8.9	821

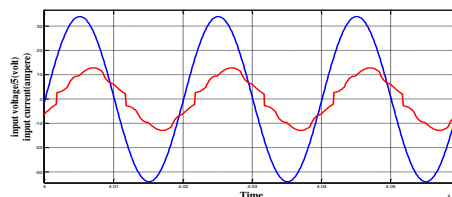
155	87	0.995	8.43	707
165	102	0.99	9.42	522
166	120	0.989	11.12	279

(c)

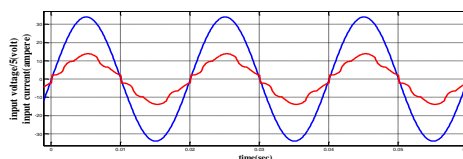
Figures (9.a) illustrates the simulation results for the waveform of the input voltage and current at ($\alpha=30$) before connecting the injection network with back to back thyristor. Figures (9.b) explains the simulation results after connecting the second suggested injection network at ($\alpha=30$). Figure (9.c) explains the simulation results after injection and connecting the power factor improvement capacitor. The THD is reduced about (80%) with PF around unity.



(a)



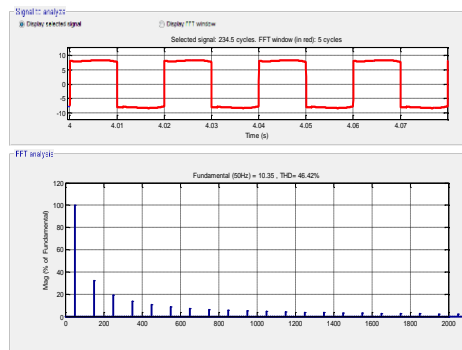
(b)



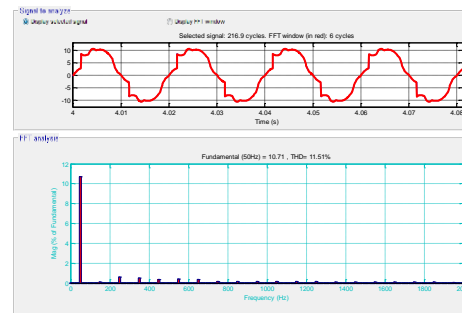
(c)

Fig.9 Simulation results of the input voltage and current with the suggested network and back to back thyristor at ($\alpha=30$) (a) before and (b) after injection (c) after connecting the injection network and the PF improvement capacitor

Figure (10) explains the spectrum analyzer of the input current before and after connecting the injection network with back to back thyristor at ($\alpha=0$).

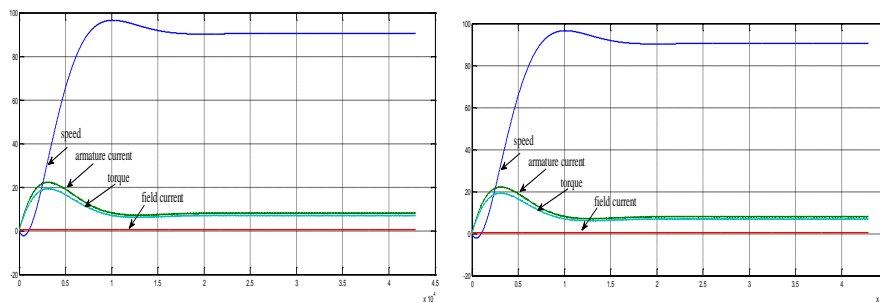


(a)



(b)

Fig10. Spectrum analyzer of the input current (a) before injection (b) after injection at ($\alpha=0$). Figures 11a and 11b explain the simulation results of the (speed (rad/sec), field current (ampere), armature current (ampere) and torque (N.m.), which represent the characteristics of the DC motor (the high inductive load of the rectifier). This simulation results drawn before and after connecting the suggested injection network in paragraph III at (α) = 0.



(a)

(b)

Fig11. The simulation results of the speed, field current, armature current and torque of the AC motor before and after connecting the suggested injection network with the existence of back to back thyristor at ($\alpha=0$) (a) before and (b) after injection

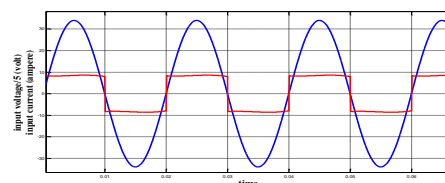
VII. Simulation Results When The Suggested Network in Paragraph (IV) is Connected

Table (2) shows the simulation results with the suggested injection network during supplying field of the DC motor before and after connecting the injection circuit for different values of triggering angle (α).

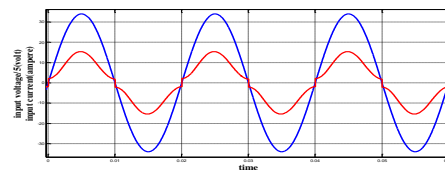
Table2.simulation results before and after connecting the injection network for different values of firing angle (α).

Firing angle α	Before injection			After injection		
	P.F.	THD(%)	N(r,p,m)	P.F.	THD(%)	N(r,p,m)
0	0.91	46.5	887	0.994	11.06	887
15	0.89	45.7	821	0.995	9.45	821
30	0.84	44.6	724	0.996	8.83	724
45	0.66	43.7	530	0.99	9.32	530
60	0.43	43	279	0.97	12.2	270

Figures (12) illustrates the simulation results of the input voltage and current at ($\alpha=0$) before and after connecting the injection network, respectively. In each case, the THD is minimized by (80%) with PF around unity.



(a)



(b)

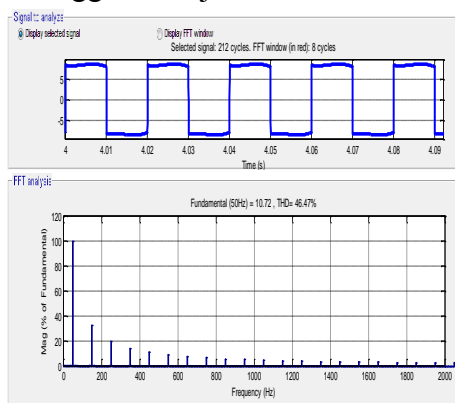
Fig.12 Simulation results of the input voltage and current at ($\alpha=0$).

(a):before and (b):after injection

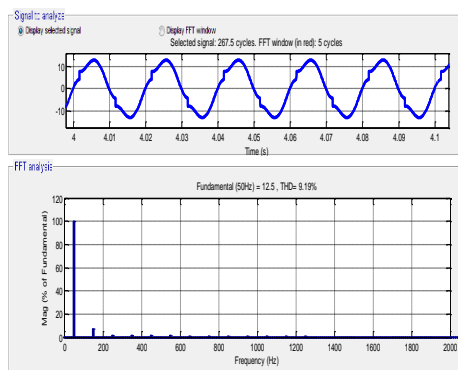
Figure13.a explains the simulation results for spectrum of harmonic

frequencies of the input current before connecting the suggested injection network in paragraph IV at ($\alpha=0$).

Figures 13.b explains the simulation results for the spectrum of harmonic frequencies of the input current after connecting the suggested injection network in IV at ($\alpha= 30$).



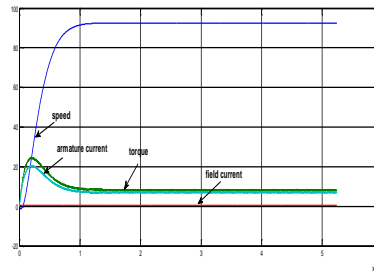
(a)



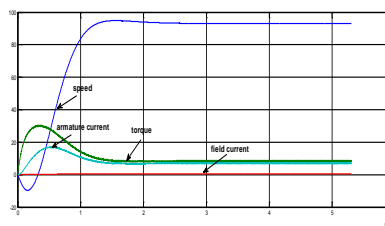
(b)

Fig13. Spectrum analyzer of the input current (a)before and (b)after injection at ($\alpha=30$).

Figures 14a and 14b explain the simulation results of the (speed (rad/sec), field current (ampere), armature current (ampere) and torque (N.m.), which represent the characteristics of the DC motor (the high inductive load of the rectifier). This simulation results drawn before and after connecting the suggested injection circuit in paragraph IV at ($\alpha =0$).



(a)



(b) Fig. 14 Simulation results of the speed, field current, armature current, and torque of the DC motor before and after connecting the suggested injection network at $\alpha = 0$ (a): before and (b) after injection

VIII. Conclusion

In this paper, the line injection technique is used to reduce the harmonics of the supply current of the single phase controlled and uncontrolled bridge rectifier circuit loaded with DC motor. Two suggested injection network have been applied and simulated using Matlab/Simulink program. The first suggested network involves back to back thyristor connected in series with injection network parameters. These thyristors are used to control value and phase of the second harmonic current. The high inductive load of the rectifier represented by separately excited DC motor. The second suggested injection network included passive resistance emulator circuit with the benefit of injection current. This power can be used for supplying energy to the field circuit of the DC motor in addition to reducing the current harmonics of input current. In both suggested networks different values of (α) is applied. The simulation results show that, the THD of the supply current before connecting the injection network is near to (48%). The THD is reduced approximately to 10% with power factor close to unity. The resistor which connected with the two models is reduced from (12.5Ω to 0.5Ω). This means that, the two injection networks are very effective to improve the power factor and reduce the THD at wide range of firing angles.

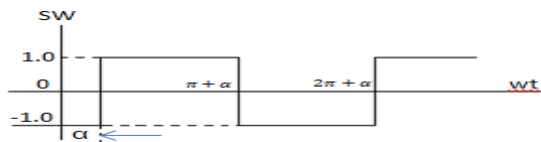


REFERENCE

- [1] Celal Kocatepe, Recep Yumurtaci, Oktay Arikan Mustafa Baysal, Bedri Kekezoglo, and C.Fadel Kumru, "**Harmonics Effects of Power System Load**", [http://dx doi.org/10.5572/53108](http://dx.doi.org/10.5572/53108) Yeldiz Technical University, Electrical Engineering Dept., Istanbul, Turkey 2013.
- [2] K.L.Lian, and P.W.Lehn, "**Harmonic Analysis of Single-Phase Full Bridge Rectifiers Based on Fast Time Domain Method**", IEEE ISIE July 2006.
- [3] X.Dia., Y.Xu. and D.He., "**Novel Passive Rectifier with Low THD Based on Harmonics Injection and Counteracting Principle**", IEEE Trans. on Power Elect. Power Appl., Vol.145, No.4, July 1998
- [4] Hussein A.Kazem and coworkers, "**Simple and Advanced Method for Calculating Single-Phase Diode Rectifier Line-Side Harmonics**", Proceeding of Science, Engineering and Technology Volume 9 November 2005 ISSN 1307-6884.
- [5] P.Bozovic and P.Pejovic, "**A Novel Three Phase Full Bridge Thyristor Rectifier Based on the Controlled Third- Harmonic Current Injection**", 2003 IEEE Bologna Power Teach Conference, June, 23-26 Bologna,Italy.
- [6] Aasef.A.Saleh, M.Sc. thesis, "**AC Current Harmonics Reduction& improve the power factor for Single Phase controlled Rectifiers Using Current Injection Method**", Mosul University. 2005
- [7] Hussein Ibzar Zynal and Shawkat Mahmood Yonis, "**Harmonic Current Reduction of Three-Phase Rectifier Based on Modified Line Injection Technique**", Electrical Engineering, Department, ieeexplore.ieee.org/document/6998763/September 2013.



Appendix(A): Switching Function



$$SW(wt) = \sum_{n=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{4}{n\pi} \sin(nwt - n\alpha)$$



GPS and GSM Based Tracking System for Objects Moving over Wide Geographical Areas

Fatima Nadhim Ameen¹, Ziad Saeed Mohammed², Abdulrahman Ikram Siddiq³

^{1,2}Department of Computer Eng., Technical College, Northern Technical University, Mosul, Iraq,

³Department of Electronic and Control Eng., Technical College, Northern Technical University. Kirkuk, Iraq.

fatema.n.ameen@gmail.com, dr.ziadsaeed@gmail.com, draisiddiq@gmail.com

ABSTRACT

Tracking systems of moving objects provide a useful means to better control, manage and secure them. Tracking systems are used in different scales of applications such as indoors, outdoors and even used to track vehicles, ships and air planes moving over the globe. This paper presents the design and implementation of a system for tracking objects moving over a wide geographical area. The system depends on the Global Positioning System (GPS) and Global System for Mobile Communications (GSM) technologies without requiring the Internet service. The implemented system uses the freely available GPS service to determine the position of the moving objects. The tests of the implemented system in different regions and conditions show that the maximum uncertainty in the obtained positions is a circle with radius of about 16 m, which is an acceptable result for tracking the movement of objects in wide and open environments.

Keywords: Tracking systems; GPS; GSM; Tracking accuracy; Microcontroller; Android application; Tracking protocol.

نظام تتبع الاجسام المتحركة في المناطق الجغرافية الواسعة القائم على اساس

GPS و GSM

فاطمة ناظم امين¹، زياد سعيد محمد²، عبدالرحمن اكرام صديق³

^{1,2} قسم هندسة الحاسبات، الكلية التقنية، الجامعة التقنية الشمالية، موصل، العراق، ³ قسم الألكترونيك و السيطرة، الكلية التقنية، الجامعة

التقنية الشمالية، كركوك، العراق.

fatema.n.ameen@gmail.com, dr.ziadsaeed@gmail.com, draisiddiq@gmail.com



المخلص

توفر انظمة تتبع الاجسام المتحركة وسيلة مفيدة للتحكم والادارة بشكل افضل. تستخدم انظمة التتبع التطبيقات الداخلية والخارجية بابعاد ومقاييس مختلفة. بالاضافة الى ذلك تستخدم لتعقب المركبات والسفن وتحرك الطائرات حول العالم. تقدم هذه الورقة تصميم وتنفيذ نظام لتتبع الاجسام المتحركة في منطقة جغرافية واسعة. تعتمد هذا النظام بالاساس على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والنظام العالمي للاتصالات المتنقلة (GSM) دون الحاجة إلى خدمة الإنترنت. ويستخدم النظام المنفذ خدمة GPS المتاحة مجاناً لتحديد مواقع الاجسام المتحركة. ولقد اظهر النظام المنفذ نتائج الاختبارات لمختلف المناطق والظروف أعلى نسبة خطأ تم الحصول عليها هو دائرة نصف قطرها حوالي ١٦ م والتي تعتبر نتائج مقبولة في تتبع الاجسام المتحركة في بيئات واسعة ومفتوحة.

الكلمات الدالة: نظام التتبع، GPS، GSM، دقة التتبع، المتحكم، تطبيق Android، بروتوكول التتبع.

1. Introduction

As technology progresses, and as it advances many of us think that these advances make us more intelligent and more in control over our lives. There is thus a need to develop applications to get control and determine the whereabouts. Tracking systems of moving objects is one of these applications that had evolved over time. It can be used to monitor and track cars, buses, postal parcels, people, dependent people such as children, animals, birds, ambulance vehicles, ...etc. When these moving objects are monitored and tracked, they can be better managed and secured. In [1] a smart anti-theft vehicle system is developed based on Internet of Things (IoT) for monitoring the movement of any equipped vehicle from anywhere in real time. Global Positioning System (GPS), Global System for Mobile Communication (GSM), General Packet Radio Service (GPRS) and microcontrollers have been used in this work to enable users to monitor their vehicles in a convenient manner. This system provides the access to check the movement and remote vehicle control, such as emergency stop by closing the fuel line, by using a mobile application. In [2] An anti-theft vehicle tracking and regaining system using Haversine formula is implemented using GPS and GSM. The system enables the car user or owner to lock the door with engine killing arrangements and send the coordinates of lost vehicle to the nearest



police station. In [3] an IoT based system that tracks students in a school bus is implemented using RFID/GPS/GSM/GPRS technologies. The system is capable of notifying the child's parents, through SMS alerts and Android application about vehicle location on Google maps and arrival times of school buses. In [4] a real time tracking system based on GPS, GPRS and GSM is implemented. An Arduino microcontroller with an SIM908 module is used as an SMS transceiver. The system provides the latitude, longitude, altitude, date and speed of the vehicle. It is reported that the accuracy of this system is better than commercially available similar systems. A tracking system integrated with a means for parameter sensing is presented in [5]. The system is equipped with temperature sensors attached to the moving device. The temperature value is sent to the server through an IoT system. Next, an other class of moving object tracking systems do not use the Internet. They depend on the GPS and GSM only [6-11]. This is possible since the built-in GPS hardware mobile phone technology has become widely spread with the rapid development of smart phone communications. It has become easier to utilize these capabilities to track moving objects. The GPS-GSM based tracking systems have been implemented for various applications. These application are such as vehicle tracking [6,7], children movement monitoring and tracking [8], vehicle unauthorized movement detection and maximum speed alerts [9] and remote vehicle engine locking [10]. However, an important parameter in tracking systems is the tracking accuracy. It is defined as the accuracy of the position information of the moving object measured by the system. In GPS based tracking systems, this accuracy depends on the accuracy of the used GPS module which is affected by weather patterns and satellites coverage [11]. In this paper a tracking system for objects moving over a wide open area environment is designed and implemented. The proposed system is based on GPS and GSM system and avoids the use of the Internet. This is because of the truth that on wide areas the Internet availability cannot be ensured, whereas the GSM network coverage is practically more widely available and dependable. The implemented system uses free GPS service. The accuracy of the implemented system is measured over different widely apart areas to qualify its operation.

The rest of this paper is regained as follows. A general description to the proposed tracking system is given in Section II. The details of hardware implementation, software protocol design and programming are presented in Section III. In Section IV, results for tracking accuracy in different operation areas are given. Finally, Section V concludes the paper.

2. Tracking System

The proposed tracking system consists of a central server and many moving units. The server is a Personal Computer (PC) connected with a microcontroller. A GSM shield is attached to the microcontroller to facilitate the transmission and reception of SMS messages. While the moving units are smart phones equipped with GPS module and loaded by application software to manage its operation as show on Fig.1.

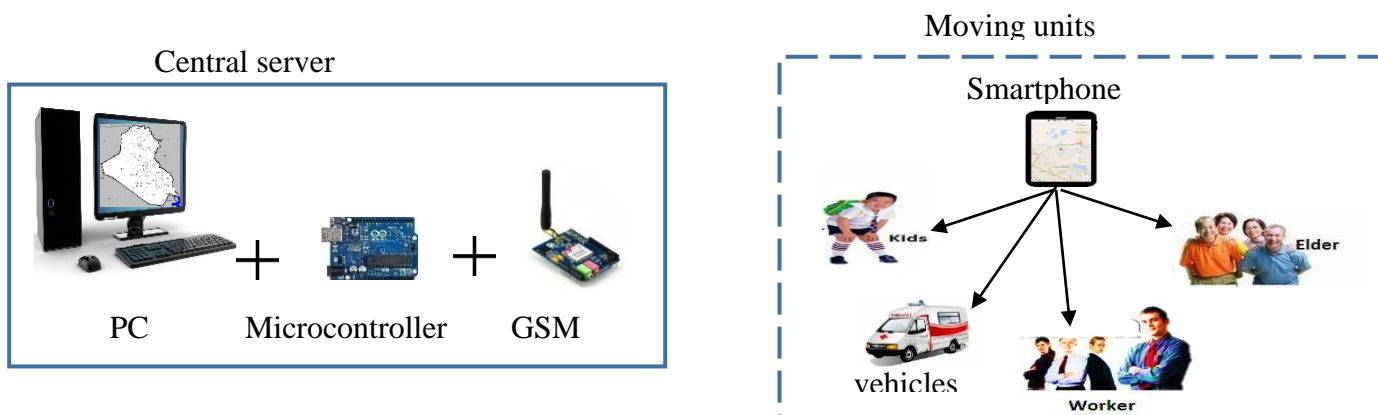


Fig.1 Tracking system

The general system operation is as follows. When the central server needs to determine the position of a moving unit, it sends a position request SMS to that unit. When the intended smart phone receives this SMS, it replies with an SMS including its coordinates (its latitude and longitude). Then, the GSM shield in the server receives this message and passes it to the PC through the microcontroller. The PC extracts the coordinates from this SMS and displays it on the screen on the map in a proper way for the observer.

3. System Implementation

A. Hardware

The minimum requirement for the PC in this system is to have a serial port to be able to communicate with the microcontroller, and it should also be able to operate the VB Graphical

User Interface (GUI). In addition, in this system the Arduino UNO-R3 can be used as the microcontroller. It has an ATmega328P-PU microcontroller with 14 digital I/O pins (of which 6 provide PWM output), 6 analog input pins and Input DC supply voltage of 7-12V. The microcontroller is attached to a GSM shield, where the SIM900 module from SIMCOM is used. It works on frequency 850, 900, 1800 and 1900 MHz and controlled via AT commands. This GSM shield connects with microcontroller via serial interface. Furthermore, the mobile devices used in this work should be smart devices (smart phones) with Android operating system and built in GPS module.

B. Software

The implemented system operates in two modes, namely, manual and periodic. In the manual mode the server sends a single location request SMS message to each mobile unit. In response, each mobile unit will reply by an SMS including its position coordinates and the system stops, as shown in Fig.2.

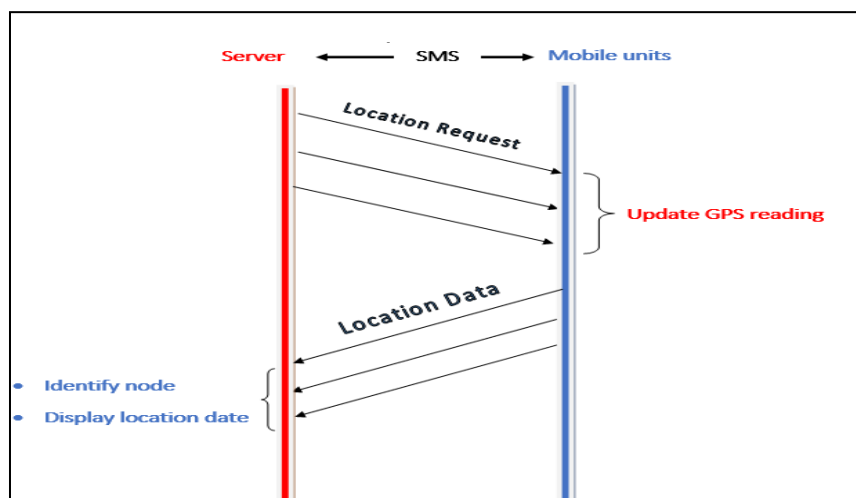


Fig.2 Manual operation protocol

Whereas, in the periodic mode the server sends a location request SMS message to each mobile unit and in response, the mobile units will send their coordinate information to the server continuously every a predetermined time period, as shown in Fig.3.

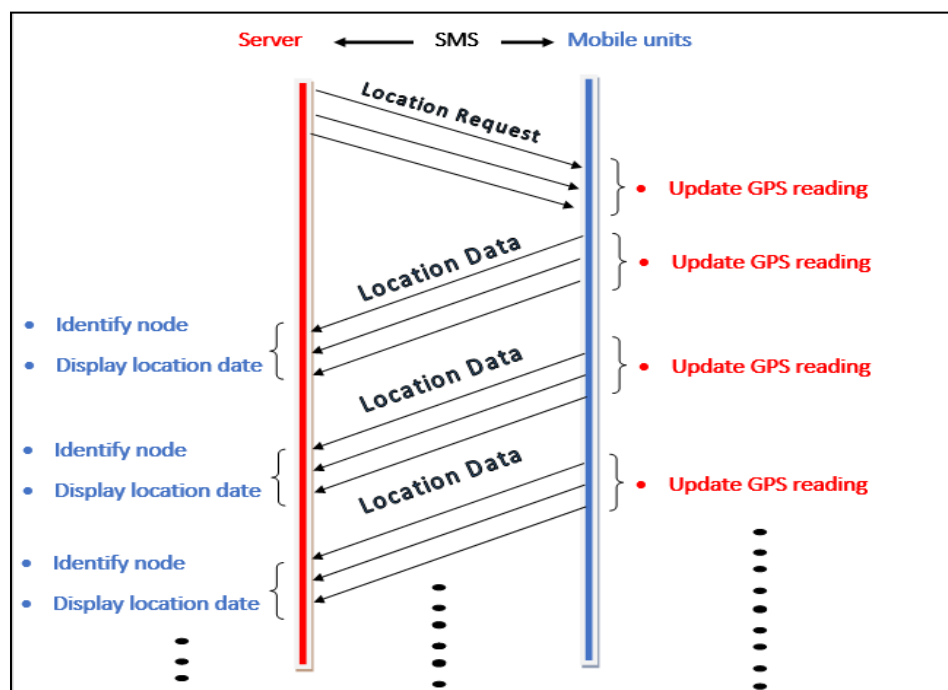


Fig. 3 Periodic operation protocol

The software of this system consists of three main parts as follows:

1. Server GUI

Fig.4 shows the GUI of the implemented tracking system, which is programmed using VB.NET. This interface enables the user (observer) to initiate a position request SMS and then determine the position of a mobile object on the map. It consists of a field to display the map, two combo boxes to select the serial port and the baud rate, and two radio buttons to select the operation modes (manual or periodic). The GUI also consists of a track bar to zoom the map and six buttons in which the first one is used to enable and disable the connection while the second one is used to turn the system ON and OFF. The other three buttons are used to select the map type (Live maps, Satellite or Terrain). The sixth button is the exit button. By using the radio buttons, the GUI enables the selection between the manual and periodic operation modes. If the manual mode is selected the microcontroller is reset and a code '1' is transmitted from PC to the microcontroller which sends it to the mobile object as an SMS through the GSM shield. If the periodic mode is selected the microcontroller is reset and a code other than '1' (say '3') is sent to

determine this mode, this code is also used to determine the SMS repetition time period. A stop control SMS is available to the observer at the server to stop the continuous position SMS messages coming from all or some of the moving units in the periodic operation mode. Moreover, in both manual and periodic modes, the server archives the received positions of the moving units in a file tagged with time and date information for future analysis.

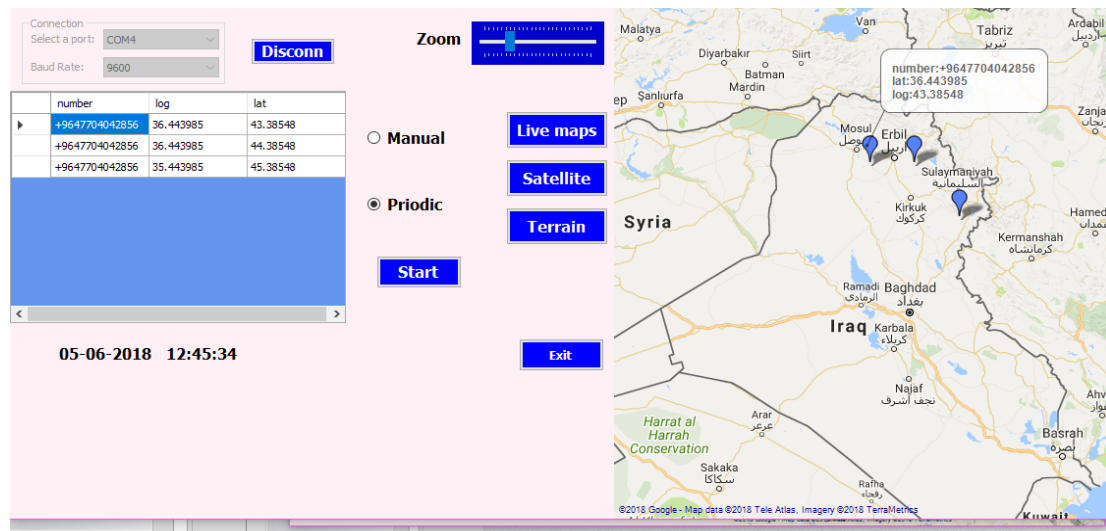


Fig.4 Implemented server GUI

2. Microcontroller program

The microcontroller is programmed using the Micro C programming language to enable the communication between the PC and the GSM shield. In both manual and periodic modes, the microcontroller encapsulates the requested position code that comes from the PC, in an SMS form and sends it to the intended smart phone that identified by its number. Then, the microcontroller waits for the response SMS. The flow chart of the microcontroller program is shown in Fig.5.

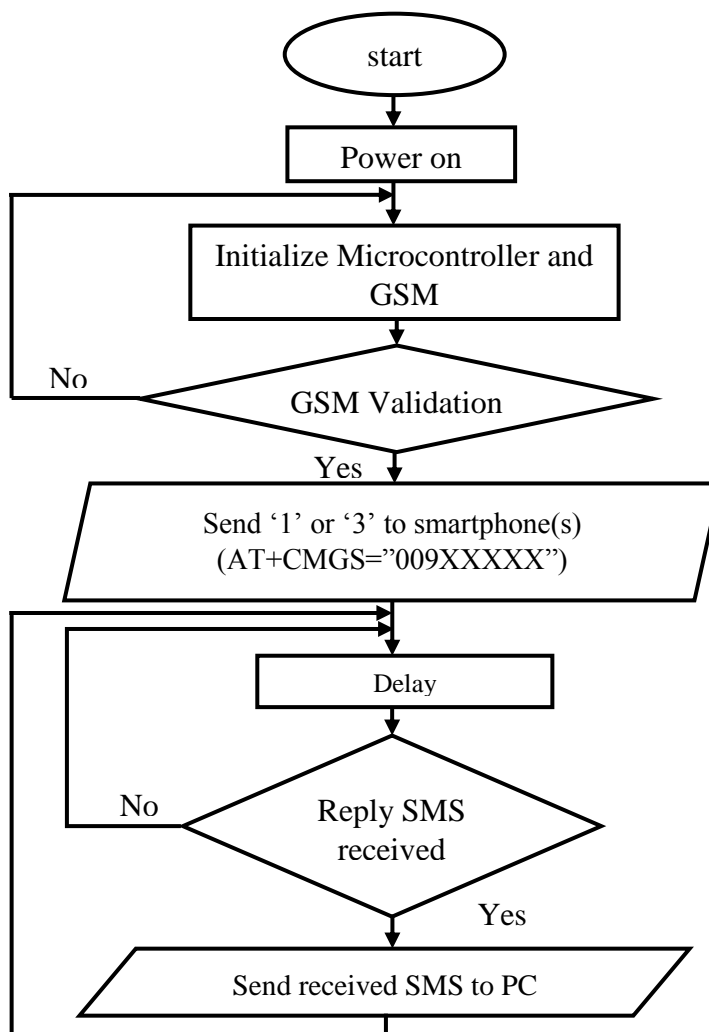


Fig.5 microcontroller program flow chart

Android Application

An APK application program is developed in this work using Eclipse Integrated Development Environment (IDE). This application program continuously reads the GPS information of the smart phone. When a position request SMS is received, the application program checks the identification number (ID) of the sender. If it is not a valid server ID, then the message is ignored. Otherwise, the program extracts the embedded code. If the code is '1', then the manual operation mode is identified. In this case the application program encapsulates the current GPS information (longitude and latitude) in an SMS and sends it to the server. But if the received code is not '1', then the periodic operation mode is identified. In this case the application program sends its GPS information to the server periodically every T second, where T equals the

received code and it is selected by the observer. For example, if the received code is '3', then $T=3$ minutes and a position information SMS is transmitted to the server every 3 minutes. The flow chart of the application program is shown in Fig.6.

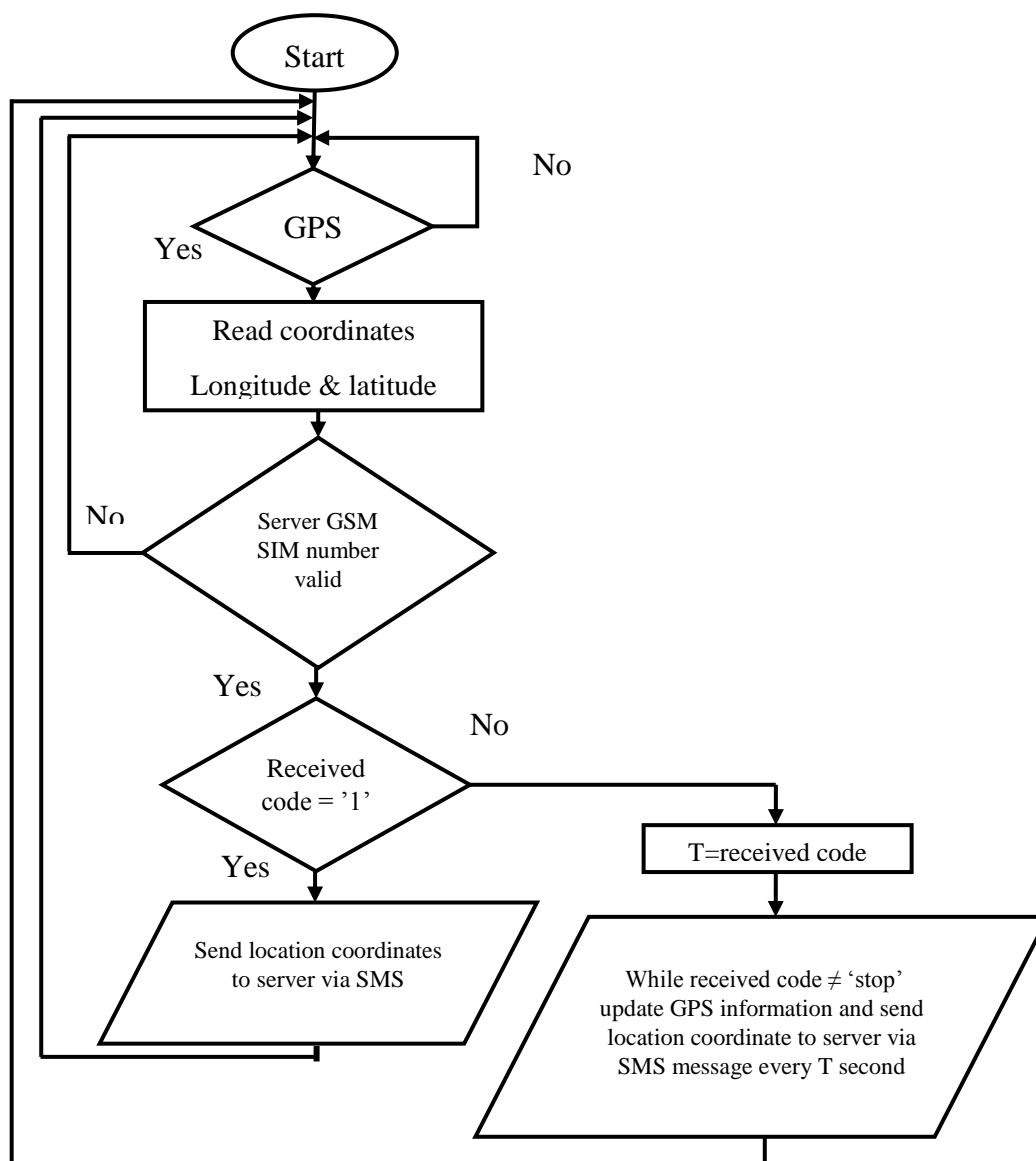


Fig.6 Flow chart of Android application



4. Tracking Accuracy

The accuracy of the implemented system in determining the position and tracking the moving units is evaluated by measuring the difference between moving object coordinates obtained by the system and their actual position from the Google map. Table 1 shows these values for moving units at different places.

Table 1 GPS accuracy.

Location		Actual location in Google maps		location by free GPS service		Difference distance (m)
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
Mosul	Technical college nearby	36.377246	43.1493403	36.37725	43.149323	1.76
	Mosul Road	36.3554637	43.3423935	36.3553642	43.342458	12.4
	Mosul 2	36.3501281	43.1904873	36.350109	43.190423	5.87
	University Hwy	36.3721302	43.138783	36.37164	43.140575	3.48
Sulaymaniyah	Salim St.	35.5604722	45.4144498	35.560546	45.414448	6.78
	17 Bekhud St.	35.5618817	45.4284267	35.561806	45.428432	8.50
	Street 60	35.5825066	45.4188163	35.58247	45.41883	4.33
	Hawary Shar	35.6020827	45.4062089	35.602116	45.40631	9.62
Kirkuk	Baghdad Road	35.4439542	44.385565	35.443985	44.385506	7.22
	Iskan Road	35.4736405	44.4069316	35.473613	44.406924	3.20
	Ice cream Arfa	35.4856211	44.3704007	35.48561045	44.370343	5.42
	Ali Mardan St.	35.4913939	44.3907829	35.491318	44.390635	15.8

Recalling that the free GPS service is used in this work, it is expected that the obtained coordinates of the moving units will not be highly accurate. The positioning accuracy depends on many parameters including the effect of weather, surrounding environment obstacles, and signal strength of the available satellites at the time of coordinate measurement. Therefore, and as shown in Table 1 the better accuracy is achieved at the technical college nearby region in Mosul since the measurements were taken at an open area without close high buildings and other obstacles such as mountains. The weather conditions were clear and stable. Therefore, the



position readings were accurate to the level of about 2 m. Meaning that the object is within a circular area with a radius of 2 m. Whereas, in Kirkuk where the readings were taken in regions with close high buildings, the satellite signal strength will surely be weakened and the position reading were accurate only to the level of about 7 m. Table 1 shows similar measurements for the Sulaymaniyah regions. Bearing in mind that the implemented system in this paper is originally proposed to track moving objects in open and wide geographical areas, such as vehicles travelling between towns of hundreds of kilometers apart, then an accuracy of about 10 or even 100 meters can be considered as acceptable. Having the maximum measured position uncertainty in this system is less than 16 m, then the implemented system can be considered as an accurate enough tracking system for the intended application.

5. Conclusion

In this paper, a tracking system for vehicle motion tracking over wide geographical areas, is designed and implemented. The system is based on the widely available GPS and GSM technologies, rather than the Internet. This is because the Internet service in Iraq is not available widely and it may encounter sudden cuts due to security and governmental related issues. The system consists of a central server and many moving units equipped with smart phones. When a position request SMS is broadcasted to the moving units, they will respond by sending their GPS coordinates (longitude and latitude) to the server. These coordinates are obtained from the free GPS service, therefore they may not be exact. Other sources of inaccuracy are the weather conditions, surrounding obstacles and satellite signal strength. The accuracy of the coordinates obtained by the implemented system is measured over different regions and conditions. A maximum uncertainty of about 16 m is recorded. However, this level of accuracy is fairly acceptable for the implemented system which is designed to track objects moving over wide geographical areas.



References

- [1] M. S. Uddin, M. M. Ahmed, J. B. Alam, and M. Islam, “**Smart Anti-Theft Vehicle Tracking System for Bangladesh Based on Internet of Things**,” 4th International Conference on Advances in Electrical Engineering (ICAEE), Dhaka, Bangladesh, IEEE , 624–628, 2017.
- [2] T. Monawar, S.B.Mahmud ,and A. Hira, “**Anti-Theft Vehicle Tracking and Regaining System with Automatic Police Notifying Using Haversine Formula**,” 4th International Conference on Advances in Electrical Engineering (ICAEE), Dhaka, Bangladesh, IEEE , 775 – 779(2017).
- [3] R. C. Jisha, A. Jyothindranath, and S. K. L, “**IoT Based School Bus Tracking and Arrival Time Prediction**,” International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), Udupi, India, IEEE ,509–514(2017).
- [4] O. A. Mohamad, R. T. Hameed, and N. Țăpuș, “**Design & Implementation of Real Time Tracking System Based on Arduino Intel Galileo**,” 8th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI), Ploiesti, Romania ,IEEE, 1-6(2016).
- [5] A. P. S. Thengal, N. Rastogi, A. Medhi, R. Srivastava, and K. Datta, “**Parameter Sensing and Object Tracking Using Global Positioning System**,” Sixth International Symposium on Embedded Computing and System Design (ISED), Patna, India, IEEE, 289–293(2016).
- [6] F. B. B. Alzahri and M. Sabudin, “**Vehicle Tracking Device**,” International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory And Application (ICAICTA), George Town, Malaysia, 1–6(2016).
- [7] K. Shruthi, P. Ramaprasad, R. Ray, M. A. Naik, and S. Pansari, “**Design of An Anti-Theft Vehicle Tracking System with A Smartphone Application**,” International Conference on Information Processing (ICIP), Pune, India, IEEE, 755–760(2015).
- [8] S. Sambanthan and V. M. E. Saravanan, “**RFID based pervasive tracker for physically challenged**,” International Conference on Innovations in Information, Embedded and Communication Systems (ICIIECS), Coimbatore, India, IEEE, 1–5(2015).
- [9] M. A. Al Rashed, O. A. Oumar, and D. Singh, “**A Real Time GSM / GPS Based Tracking System Based on GSM Mobile Phone**,” Second International Conference on Future Generation Communication Technologies (FGCT 2013), London, UK, IEEE, 65–68(2013).
- [10] R. Ramani, S. Valarmathy, N. SuthanthiraVanitha, S. Selvaraju, M. Thiruppathi, and R. Thangam, “**Vehicle Tracking and Locking System Based on GSM and GPS**,” International Journal of Intelligent Systems and Applications, vol. 5, no. 9, 86–93, 2013.
- [11] M. A. Elahi, Y. A. Malkani, and M. Fraz, “**Design and Implementation of Real Time Vehicle Tracking System**,” 2nd International Conference on Computer, Control and Communication, Karachi, Pakistan, IEEE, 1–5(2009).



Effect of moisture percentage on the wind turbine performance

Dr.Suad Hassan Danook Mr.Kamal Jalal Tawfeeq Esraa Adil Mansoor

Assist Professor

Assist Professor

Engineer

Northern Technical University / Kirkuk Technical College

talebshebab@yahoo.com

Kamal_19572003@yahoo.com

esraadil10@gmail.com

Abstract

This paper incorporates the utilization of the wind energy system as an alternative source for Traditional source of energy, where it has been studied convert the kinetic energy in the wind to electric energy and the impact of humidity which effect on the density of air and the density of dry air is higher from humid. So the humid air meaning lower density then lower power from wind turbine.

Keywords: humidity, power, turbine.

تأثير الرطوبة النسبية على اداء التوربين الريحي

اسراء عادل منصور

السيد كمال جلال توفيق

الدكتور سعاد حسن دانوك

مهندسة

استاذ مساعد

استاذ مساعد

الجامعة التقنية الشمالية/الكلية التقنية كركوك

esraadil10@gmail.com

Kamal_19572003@yahoo.com

talebshebab@yahoo.com

الخلاصة :-

يعتمد هذا البحث على إجراء تحليل لامكانية استخدام توربينات الرياح التي تعد من وسائل الطاقة المتجددة والصديقة للبيئة . إذ تمت دراسة تحويل الطاقة الحركية في الرياح الى طاقة ميكانيكية بنصب توربين ريحي من النوع الأفقي في أحد مواقع العمل في



مدينة كركوك ثلاثي الريش ذو قدرة (400W) ورُبط بمنظومة قياس تم من خلالها دراسة تأثير الرطوبة النسبية على اداء التوربين الريحي. و بينت النتائج بأن تأثير الرطوبة النسبية يعد عكسيا على القدرة المتولدة من التوربين.
النقاط الدالة : الرطوبة ، القدرة ، التوربين .

1. Introduction :-

Sustainable power source assets will be an inexorably imperative piece of energy era in the new thousand years. Other than aiding the lessening of the emanation of nursery gasses, they include the much needed adaptability to the vitality asset blend by diminishing the reliance on petroleum derivatives [1]. Among the sustainable power source assets, sun energy what's more, wind energy are the most basic and essential asset of supportable vitality in light of the fact that of its pervasiveness, wealth, and manageability. PV cells are made of semiconductor materials, such as silicon. For sunlight based cells, a thin semiconductor wafer is extraordinarily treated to shape an electric field, positive on one side and negative on the other. Whenever light vitality strikes the sunlight based cell, electrons are thumped free from the particles in the semiconductor material. On the off chance that electrical channels are appended to the positive what's more, negative sides, framing an electrical circuit, the electrons can be caught as an electric current - that is, power. This power would then be able to be utilized to control a load. The control delivered by a single PV cell is insufficient for general utilize. So by interfacing many single PV cell in arrangement (for high voltage necessity) and in parallel (for high present necessity) can get us the coveted power. For the most part an arrangement association is picked this arrangement of course of action is known as a module. For the most part business modules comprise of 36 or 72 cells [2]. Wind has extensive measure of kinetic energy when blowing at fast [3].

This kinetic energy when going through the sharp edges of the wind turbines is changed over to mechanical energy and turns the wind cutting edges [4] and the associated generator, in this way delivering power. A wind turbine fundamentally comprises of principle tower, sharp edges,



nacelle, center, fundamental shaft, equip box, bearing and lodging, brake and generator [5]. The fundamental tower is 50-100 m high. By and large, three cutting edges made up of fiber fortified polyester are mounted on the center, while in the nacelle the real parts are housed. The center associates the gearbox and the sharp edges. Apparatus box is utilized to increment the speed proportion with the goal that the rotor speed is expanded to the appraised generator speed [3]. There are many studies proposed to optimize the wind turbine.

Abdul-Kareem (2015) appeared that the effect of relative humidity on the annual average of extracted wind power at the minimum altitude which is feasible for electricity production in Nassiriyah city (32 meter for $\alpha = 0.4$ and 44 meter for $\alpha = 0.3$) is limited, but it increase with the altitude to be noticeable at high altitude. The rate misfortune on the yearly normal of influence for sodden air (due to relative stickiness impact) uneffective and change in the vicinity of (0.847% and 1.106%) at elevations (15 m and 71 m) individually[6].

Weipeng (2017) Clammy air with high moistness joined with foggy, stormy climate, and icing in winter climate regularly is found to cause turbine execution corruption, and it is more worried about seaward breeze cultivate advancement. To address and comprehend the high humidity impacts on wind turbine execution the high humidity impact on air thickness can't be disregarded for yearly energy creation computation [7].

This paper is focusing on the study to simulate the humidity effect on the extracted wind power in this district. However, we will focus on analyzing the humidity effects in terms of air density and wind turbine performance.

1.2: Why is humidity administration so important in wind turbine [8] ?

- Humidity is a noteworthy supporter of erosion.
- Humidity improves the probability of buildup.
- Humidity influences key hardware and can cause benefit intrusions and in addition real breakdowns.



- Humidity lessens the administration life of individual segments and the entire structure.

2. Theory:-

As per the perfect gas law, a cubic meter of air has a certain number of atoms, and each of those particles has a specific weight. At whatever point water vapor atoms are added to the air, they dislodges some different atoms in the volume of air. Where mw is the molecular weight of air. The air is a blend of gasses, for the most part diatomic nitrogen (78.08%) and oxygen (20.95%), with a touch of argon (0.93%), carbon dioxide (0.035%), neon (0.0018%), and different gasses; the fixations all through the air are very uniform furthermore, to a great extent free of stature (<105km) because of turbulent blending. Consequently the water molecule is lighter in weight than either the nitrogen molecule or oxygen molecule. In this way, the volume of air that contains some water atoms will be weight not exactly the same volume of air without water molecules. This prompt decline density which implies that the moist air has less density than dry air at a similar temperature [9]. Water is greatly discovered inescapable in the air as vapor. Humidity is the amount of water vapor introduce in air, and there are many changed methods for communicating it, for example, an absolute humidity, particular humidity, and relative humidity. And the effect of humidity on the density is appear as the following expression [6].

$$PV = nR_{\mu}T \dots \dots \dots (1)$$

Where density is:

$$\rho = \frac{nm_w}{V} \dots \dots \dots (2)$$

Where:

P: pressure

V: volume

n: number of mole

R_{μ} : The gas constant, $R = 287.058 \text{ J/(kgK)}$



T: temperature

And we can write the density as a function of pressure and temperature

$$\rho = \frac{Pm_w}{R_\mu T} = \frac{1}{R_o} \frac{P}{T} \dots \dots \dots (3)$$

Air additionally contains water vapor. This is around 0.25% of the mass of the full air, and fluctuates locally from 0.001% - 5% (scope of three requests of size) . Uniquely if the temperatures are high, redressing thickness for stickiness is prescribed by the IEC standard.as shown

$$\rho_h = \left(\frac{P}{R_d T}\right) \left(1 - \frac{0.378 * e_a}{P}\right) \dots \dots \dots (4)$$

Where:

R_d : the dry gas constant

And e_a is s the actual water vapor pressure and equal to :

$$e_a = RH * e_s \dots \dots \dots (5)$$

RH: relative humidity

e_s: saturation vapor pressure

Where e_s equal to

$$e_s = \frac{e_{s0}}{p^8} \dots \dots \dots (6)$$

e_{s0}=6.1078

$$P = C_0 + T * (C_1 + T * (C_2 + T * (C_3 + T * (C_4 + T * (C_5 + T * (C_6 + T$$



$$* (C_7 + T * (C_8 + T * (C_9))) , \dots \dots \dots (7)$$

C ₀	0.99999683	C ₅	-0.29883885*10 ⁻¹⁰
C ₁	-0.90826951*10 ⁻²	C ₆	0.21874425*10 ⁻¹²
C ₂	0.78736169*10 ⁻⁴	C ₇	-0.17892321*10 ⁻¹⁴
C ₃	-0.61117958*10 ⁻⁶	C ₈	0.11112018*10 ⁻¹⁶
C ₄	0.43884187*10 ⁻⁸	C ₉	-0.30994571*10 ⁻¹⁹

And the power result from the wind turbine is equal to

$$P_{wind} = \frac{C_p \rho_h A u^3}{2} \dots \dots \dots (8)$$

Where:

P_{wind} : the power result from the wind turbine

C_p: power coefficient

A: the rotor area of wind turbine

u: wind speed

3. Methodology:-

The using data in this research is doing in technical college Kirkuk by using wind turbine model (fd1.5-400W) with rotor diameter (1.5m) and weather station to record the data of humidity every 12 minutes along 24 hours in winter season as show:

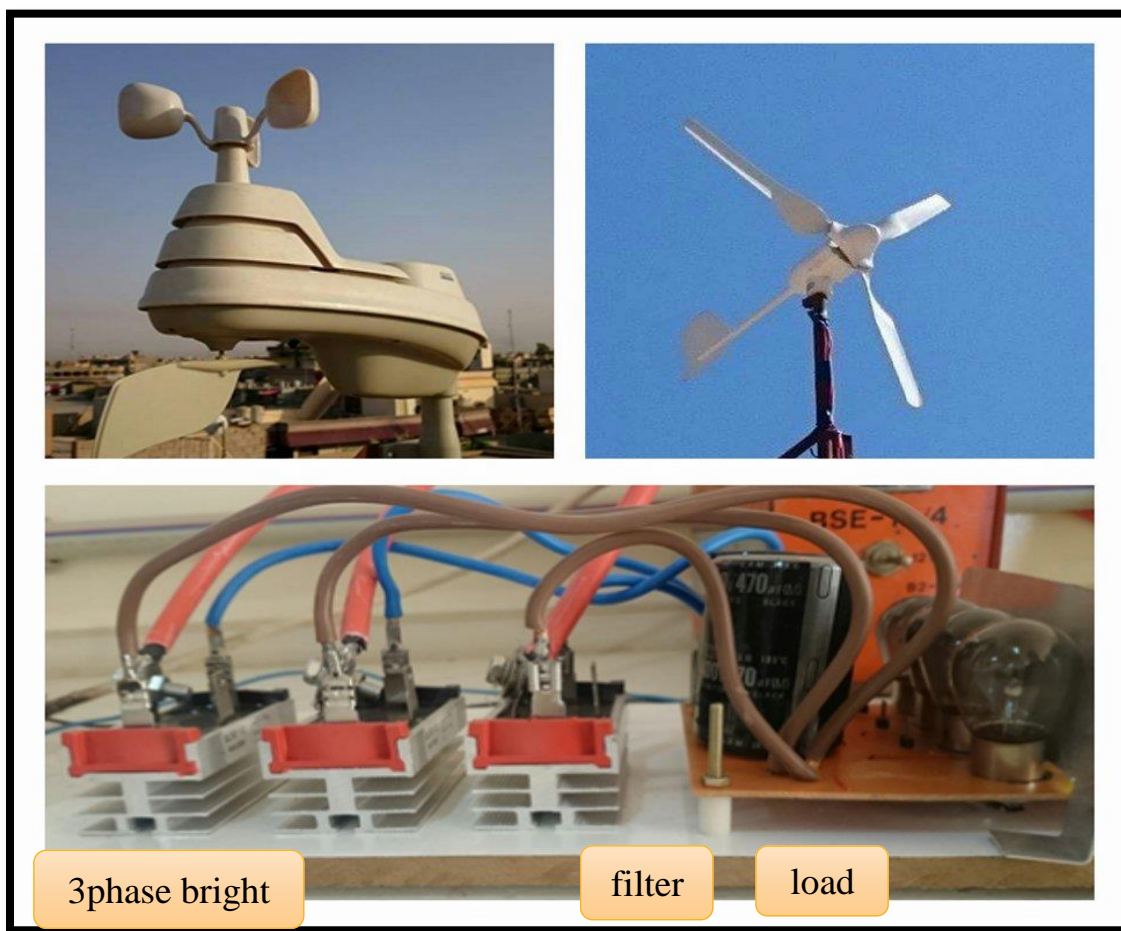
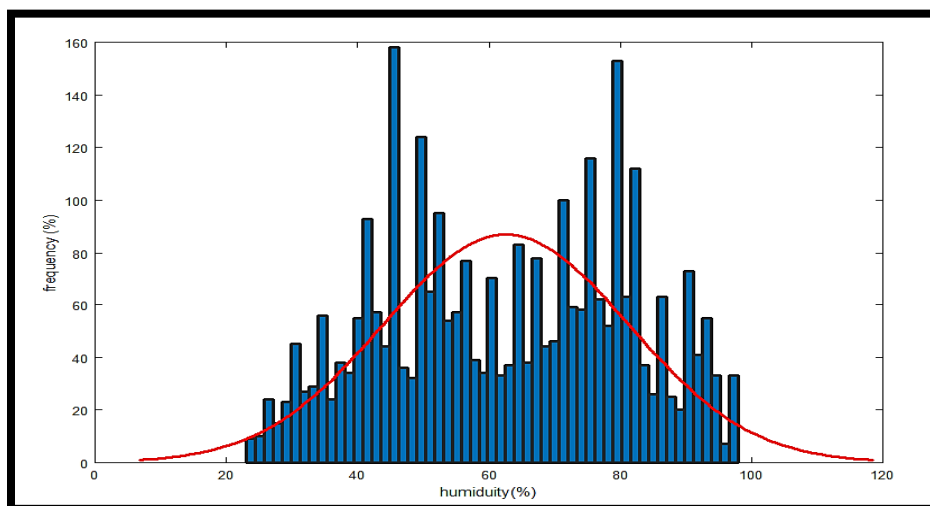


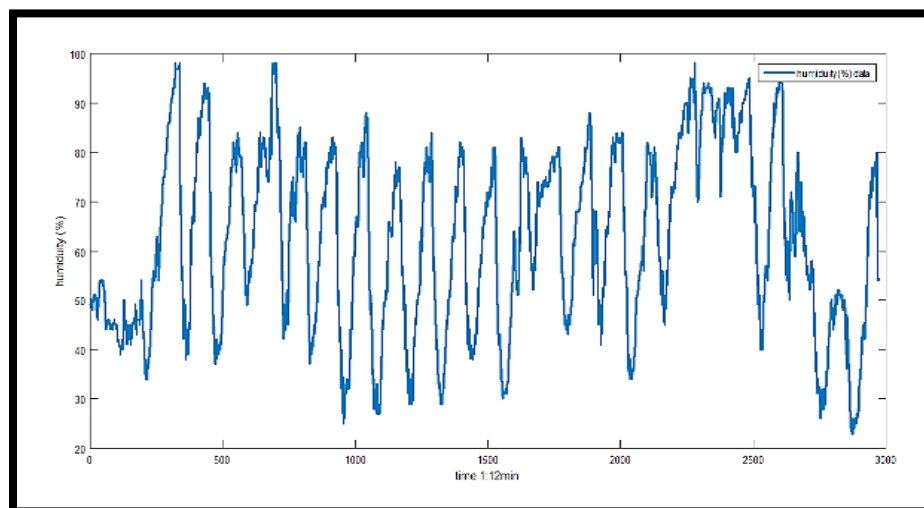
Fig (1) the wind turbine and Measurement tools

4. Result and discussion:-

The loss in the extracted power from wind turbine as a renewable energy for electricity production due to humidity in Kirkuk city - north of Iraq in winter season studied from practice performance of the wind turbine under the climatic conditions of the province of Kirkuk city, where they were represented in the form of curves during the appropriate period for the operation of the turbine as show:



Fig(2)(a) the humidity change with time through winter season



Fig(2) (b) the humidity frequency present through winter season

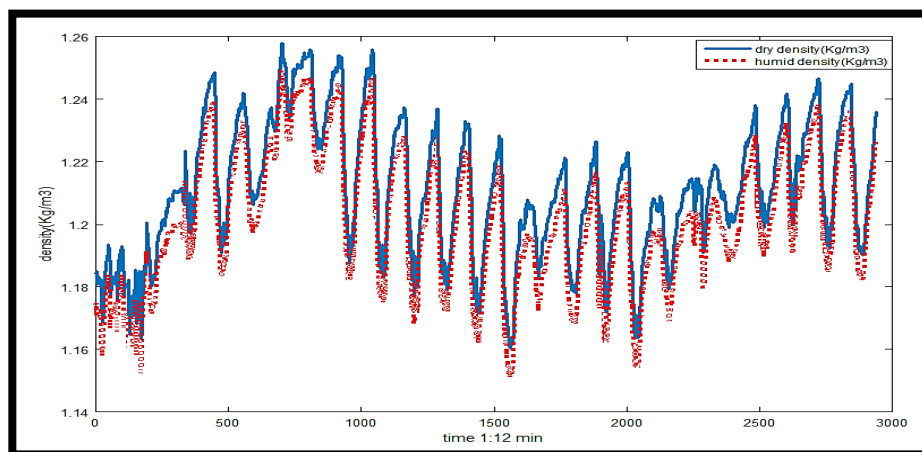


Fig (3) present the dry and humid air density

From the upper result in Fig (2) (a) ,(b) it have been that humidity percentage ranging (23%-97%) and the frequency present is ranging between the ranges but higher percent is appear in (46%) then (80%). Fig (3) present the two curve of density in dry and humid state which shown the dry air is more dense of humid air This happens in light of the fact that the molecular of water (18) is not as much as the molecular of the air (around 29). For any gas at determined temperature and pressure, the quantity of particles introduce is settled to a particular size. Along these lines, the water atoms (as vapor) enter the air, the air particles must be diminished to a similar number in the predetermined size without expanding temperature or pressure, so the mass per unit measure (density).the result citations with the result of (Abdul-Kareem Mahdi Salih) and match with the physical fact about the effect of humidity on the kinetic energy.

5. References

- [1] L.A.C Lopes, A. M. Lienhardt," *A simplified nonlinear power source for simulating PV panels*". IEEE 34th Annual Conference on Power Electronics Specialist, 1729- 1734,(2003).
- [2] K.Sudhakar, Tulika Srivastava and Kavali Janardhan," *Matlab modelling and simulation of solar photovoltaic panel*". Lambert Academic publication,(2013).
- [3] Patel MR. "*Wind and solar power systems*". New York: CRE,(1999).
- [4] Burton .T, Sharpe .D, Jenkins. N, Bossanyi .E. Wiley.,"*Wind energy handbook*". New York,(2001).
- [5] Purohit .P, Michaelowa ..A," *Potential of wind power projects under the Clean Development Mechanism in India*". Carbon Balance and Management,(2007).



[6] Abdul-Kareem, “ *Relative Humidity Effect on the Extracted Wind Power for Electricity Production in Nassiriyah City*”, (2015).

[7] Weipeng Yue, Yu Xue, and Yan Liu, *High Humidity Aerodynamic Effects Study on Offshore Wind Turbine Airfoil/Blade Performance through CFD Analysis Volume*, Article ID 7570519, 15 pages.(2017).

[8] Cotes,<https://cotes.com/wp-content/uploads/2015/11/-Wind-On-Shore.pdf>.(2015).

[9] Vose et.al, ”*The Global Historical Climatology Network*”, The Oak Ridge National Laboratory, prepared for U.S. Department of Energy



Mitigation Balanced/ Unbalanced Voltage Sag and Phase Jumping Using Unified Power Quality Conditioner UPQC with Three Voltage Compensation Methods

Mahmood T. Alkhayyat¹, Sinan M. Bashi², Abdul ghani A. A.³

¹Department of Power, College of Engineering, Northern Technical University, Mosul, Iraq.

^{2,3}Department of Power, College of Engineering, Mosul University, Mosul, Iraq.

1mtmahmoud@yahoo.com, 2sinanbashi@gmail.com

ABSTRACT

Semiconductors are extensively used in many industrial and residential applications that leads to drop in the quality of voltages and currents in distribution system. Faults causes balance or unbalance voltage sag and phase jumping. Sensitive loads effected not only by the voltage sag but also by the variation in phase angle specially the motor drive systems. Poor power quality may cause interruption of production and coasting a huge amount of money. New remedies that adopted in recent years are using active filters. UPQC is an active device used to enhance the quality of the load voltage as well as current of utility. Little attention is made in literature for comparing methods of injection voltage in the case of unbalance voltage and phase jumping. Three methods of voltage sag compensation based on the mode of injected voltage are adopted. A deep comparison between synchronous reference frame, quadrature injection voltage and pre-sag compensation methods based on the rating, total harmonic distortion, phase jumping mitigation point of view show that a proposed presage compensation method is more suitable for mitigation voltage sag. Abnormal voltages and currents are recovered simultaneously in all studied cases.

Keywords: Power Quality, UPQC, Unbalanced Voltage Sag, Phase Jumping.

تخفيض هبوط الفولتية المتزن اغير المتزن باستخدام مكيف جودة القدرة الموحد

UPQC مع طرق تعويض الفولتية الثلاثة

محمود طه الخياط¹، سنان محمود عطار باشي²، عبد الغني عبدالرزاق³

¹ قسم القدرة، كلية الهندسة، الجامعة التقنية الشمالية،^{2و3} قسم القدرة، كلية الهندسة، جامعة الموصل،^{3و2و3} الموصل، العراق.

1mtmahmoud@yahoo.com, 2sinsnbashi@gmail.com

Web Site: <http://www.isnra.com/ojs/index.php/KJPS> E-mail: kjps@uoalkitab.edu.iq

المخلص

تستخدم اشباع الموصلات في العديد من التطبيقات الصناعية والمنزلية والتي تسبب انخفاض جودة الفولتية والتيار وكذلك القدرة في منظومة التوزيع. الاعطال, عمل مفاتيح القدرة, تزويد الاحمال الضخمة بالطاقة يسبب انخفاض متمائل او غير متمائل في الجهد عند النقطة المشتركة. كثير من الاحمال حساسة لتغيير الجهد او وجود نسب معينة من التوافقيات. كذلك فان كثير من هذه الاحمال تتاثر ليس فقط بتغيير قيمة الجهد لكن ايضا بتغيير الازاحة الطورية خاصة في منظومات مسوقات المحركات. انخفاض جودة القدرة يسبب عمل خاطئ لكثير من المنظومات, زيادة الخسائر الكهربائية, توقف الانتاج وبالتالي خسائر مادية كبيرة. الحلول المستخدمة في السنوات الاخيرة تعتمد على استخدام المرشحات الفعالة. UPQC هو مرشح فعال يستخدم لتحسين جودة فولتية الحمل و تيار المجهز. في هذا البحث استخدمت ثلاث طرائق لحقن الفولتية. مقارنة الطرق الثلاث بالاعتماد على مقدار القدرة المستهلكة في المرشح, THD , و مقدار تخفيض القفز في زاوية الطور بين ان استخدام طريقة PSIV مناسبة اكثر لتعويض الانخفاض غير المتزن في الفولتية. ان تعويض عدم الاتزان في الفولتية والتيار تم في ان واحد في جميع الحالات.

الكلمات الدالة: جودة القدرة, UPQC , انخفاض الجهد غير المتمائل, تعويض القفز في زاوية الطور

1. INTRODUCTION

Voltage sag repeatedly occurred in distribution system due to the system faults, energizing power transformer, starting large induction motor, or switching capacitor bank [1, 2]. Unbalanced voltage sag is the most likely probability occurred in distribution system [3], more single-phase loads may cause higher imbalance in line currents and voltages. Unbalanced voltage increases neutral current and lead to relay malfunction [4]. Voltage imbalance increases power loss in distribution system, causes overheat in three phase transformers and motors. In the new power system, that contains distribution generators, unbalanced voltage may disconnect the windfarm from the grid [5]. Balanced and unbalanced faults give rise to phase jumping in line voltage [6]. Phase jump can propagate from high voltage to low voltage side [7]. Many articles enhance power quality using UPQC with in phase voltage injection method [8], quadrature voltage injected method [9], quadrature voltage injection method with minimum active power injection [10]. A new concept of phase angle control to share the compensation of reactive power is extensively used [11]. It is important to noted that the in-phase injected method not change phase jump and quadrature voltage injection method create or reverse phase jump from lagging to leading with respect to source voltage. Ghosh and Ledwich stated that if the phase-angle of load voltage leads the available utility voltage, then a power flow in reverse direction might damage the rectifier circuit [12]. There is just one value and one phase angle of the series injected voltage can repeat the load voltage vector to its original region. A presage-injected method is rarely used in literature. In the other hand, many efforts consumed to improve the performance of UPQC using artificial intelligence [13, 14, 15]. Most of UPQC controllers of the two inverters are work independently, in this paper additional controller added to shunt active filter in order to detect



any change in source voltage and adjust the dc voltage for suitable value to mitigate voltage sag with minimum total harmonic distortion THD.

2. UPQC Installed in Distribution System

UPQC consists of two voltage source inverters, dc capacitor, injected transformers, controller circuits, and small RC filters to reduce the harmonics generated by VSI itself. Series active power filter (DVR) mitigates the PQ problems in voltage while shunt active power filter (SAPF) enhances the quality of current and regulates the dc voltage. The active filters connected through dc link to form a unified system known as UPQC. UPQC is installed in three-phase three-wire radial distribution system to feed linear and nonlinear loads as shown in figure 1.

3. UPQC Controller

UPQC controller consists of shunt active power filter controller and series active filter controller, a conventional two controllers are working independently, in this paper a SAPF controller is modified to be sensitive at any voltage variation as shown in figure 2.

4. Dq based Injected Voltage Compensation UPQC

Synchronous reference frame or dq theory is used for compensating balanced and unbalanced voltage sag. In this method, the injected voltage has the same phase angle of the sag voltage. The amplitude of the injected voltage is minimum compared with other methods. This method is widely used in many studies so that it is compared with two other methods mentioned in the next sections. The controller of injected voltage based on dq theory is shown in figure 3.

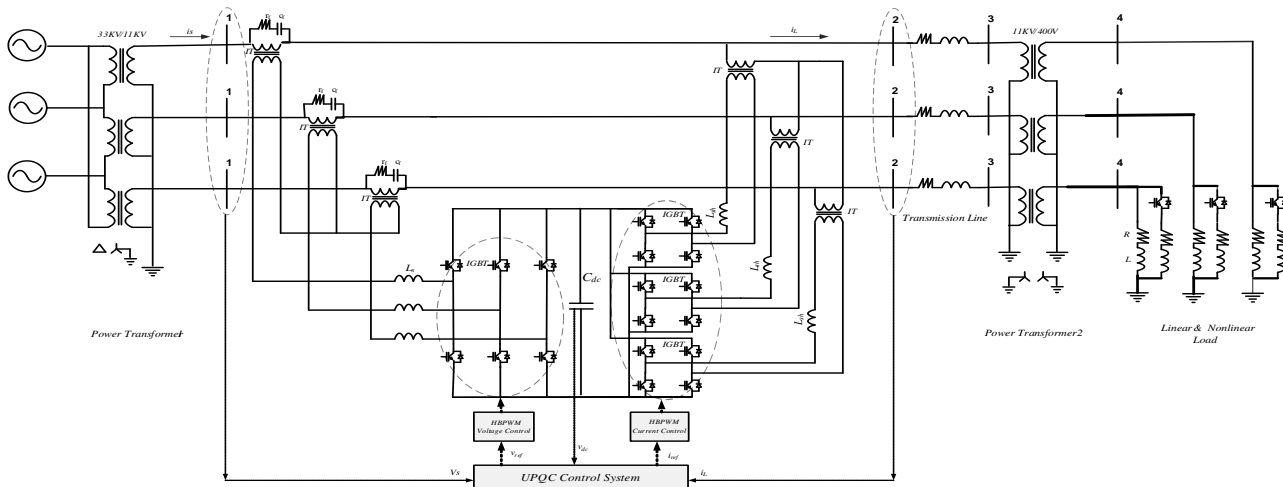


Figure 1 Detailed configuration circuit of UPQC installed in distribution system

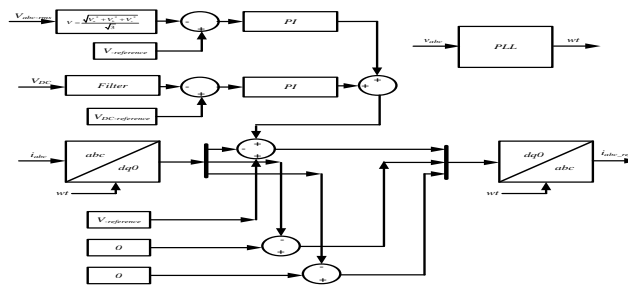


Figure 2 Proposed SAPF controller circuit

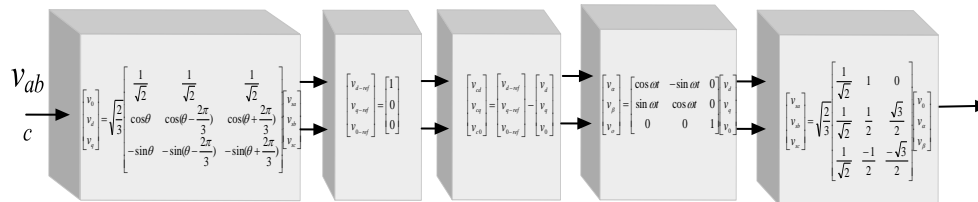


Figure 3 Dq based voltage injection controller

5. Reactive Power Compensation UPQC-Q

UPQCQ means that the series injected voltage is in quadrature with line current so that, ideally, the real power consumed during compensation the voltage sag is zero even the

amplitude of the voltage injected is much larger than in phase compensation method. Many literature studies design the controller circuit under the assumption of balance voltage compensation. In this work, the controller circuit is used to exam the case of unbalance voltage compensation. Mathematical computation for amplitude and phase angle of injected voltage are expressed below. The vector diagram is shown in figure 4. The controller circuit for the proposed method is shown in figure 5.

$$V_{s1} = V_{s3} = V_{ref} \quad (1)$$

$$V_D = V_{ref} \times \sin(\delta) \quad (2)$$

$$\delta = \tan^{-1}\left(\frac{V_{s2}}{V_{ref}}\right) \quad (3)$$

$$\theta_{inj} = \omega t - \phi + 90 \quad (4)$$

compensated To clarify the validity of this method in real application, two cases are adopted to by the UPQCQ the voltage drop caused by single phase to ground fault is illustrated in the next section. It is substantially to note that in all the cases, the shunt converter keeps the source current in-phase with supply voltage and only real power is delivered by utility.

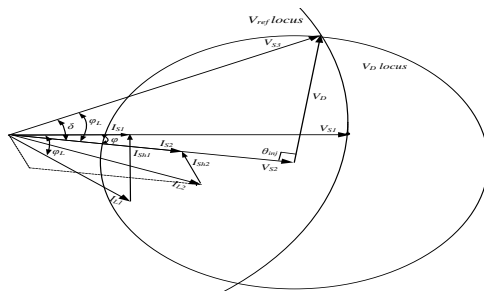


Figure 4 Quadrature voltage injection QVI phasor representation

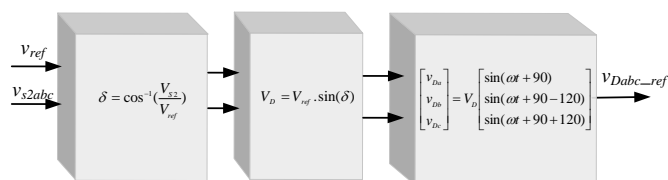


Figure 5 Quadrature voltage injection QVI controller

6. Pre-sag Compensation UPQC-S

In this method, the voltage after compensation is re-adjusted as before the fault or voltage quality problem in both magnitude and phase angle so that the three-phase voltage is balance and has a perfect 120° phase shift. In this way, the load does not sense any variation neither in magnitude nor phase jump. In distribution system, even x/r ratio equal unity a phase jump is exist for any type of fault. In addition, any types of asymmetrical faults (single-phase, phase-to-phase, two-phase-to-ground) causes a phase-angle jump in load voltage whatever the value of x/r ratio. So that the pre-sag compensation method is proposed and compared with other methods. Because our attention is toward unbalance voltage sag, this method is very suitable for unbalance voltage compensation also the value of injected voltage is less than that in voltage quadrature method of UPQCQ. The DVR draws/delivers active and reactive power during compensation and this is depending on the magnitude of voltage sag and phase jump. The proposed method adopted in this work is illustrated in the vector diagram shown figure 6, according to the vector representation, equations for calculating the injected voltage and its phase angle are as follows:

$$A = V_{s2} \cos(\delta) \quad (5)$$

$$X = V_{s2} \sin(\delta) \quad (6)$$

$$V_D = \sqrt{X^2 + B^2} \quad (7)$$

$$\theta_{inj} = \tan^{-1}\left(\frac{X}{B}\right) \quad (8)$$

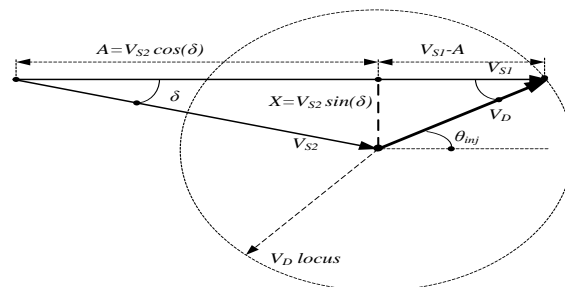


Figure 6 Pre-sag voltage injection phasor representation

The controller circuit for the proposed method is shown in figure 7.

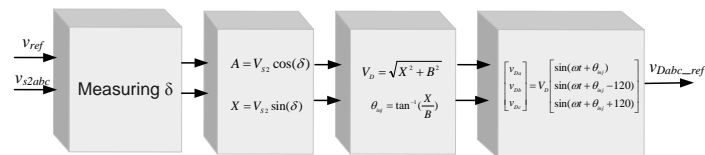


Figure 7 Pre-sag Injection voltage PSIV controller

7. Simulation Results and Discussion

A unified power quality conditioner UPQC used to compensate various disturbances and distortions in voltage and currents of MV distribution system as shown in figure 8. For power quality PQ voltage problems, three methods are proposed, dq based voltage injection DQVI, quadrature voltage injection QVI, and pre-sag voltage injection PSVI methods. The comparison based on the power consumed by DVR and SAPF during compensation, THD for both voltage and current, the phase jumping, and the rating of UPQC. Two groups are adopted the former deals with balance compensation and the later deals with unbalance compensation of three phase voltages. The line currents in distribution system DS assumed unbalanced in all the studied cases.

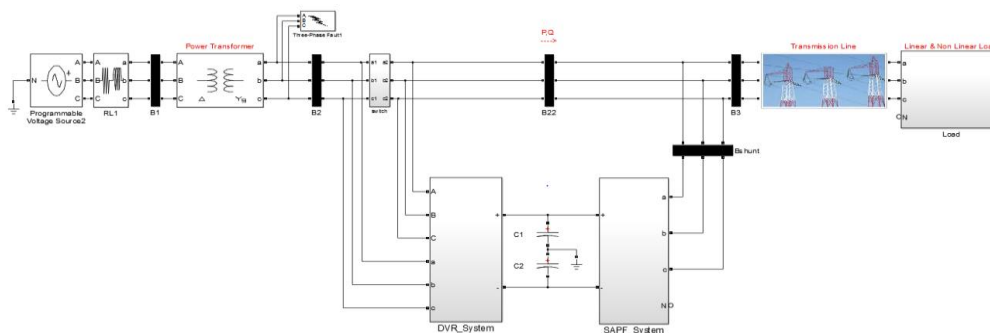


Figure 8 Unified power quality conditioner MATLAB model

8. Balanced Compensation Using UPQC

Dq based UPQC is used to compensate nonlinear load that added at $t=0.05$ sec, SAPF compensation is delayed to begin at $t=0.1$ sec as shown in figure 9-a, the line currents become harmonic free and balanced. Bypass switch with DVR is used so that the line voltage at PCC is



not affected. At $t=0.2$ A balanced three-phase fault is occurred at bus 2 and instantaneously the DVR compensate the voltage sag to its rated value. The reactive power is compensated as shown in figure 9-b so that the source delivers only real power to the load. During the voltage compensation, the DVR draws power of $0.46+j0.045$ pu VA while SAPF draws power of about $0.8+j0.29$ pu VA in order to regulate the dc voltage and compensate reactive current component. The THD stays at standard level at all the period of compensation that the voltage THD is about 2 percent and current THD is about 1 percent. Line currents are increased from 0.5 pu to 1 pu, dc voltage before and during voltage compensation is about 8000 volts. Prepared meditate into figure 9-a, at the instance of voltage compensation, dq method provides fast response. As depicted in table 1, the total rating of UPQC is about $1.26+j0.335=1.207$ pu VA.

As shown in figure 10-a, QVI based voltage compensation method needs higher dc voltage (15000 volts), the line currents are also increased as in dq based method to about 1 pu, voltage response of QVI method is slower than dq based method. Voltage phase angles jumped to the values illustrated in table 1, after compensation the phase angles are shifted to about 20 degrees for all the phases keeping them balanced. The grid continues delivers only real power. DVR power consumed zero real power and .68 pu reactive power while SAPF power is $0.14+j0.8$ pu VA. The overall UPQCQ power is increased about 73% compared with UPQC.

9. Unbalanced Voltage Compensation Using UPQC

Figure 12 shows the line voltages, compensated voltage at PCC, line currents, injected currents, and dc voltage waveforms using dq based UPQC. DC voltage is regulated to 8000 volts by SAPF using PI controller to improve the response and reduce the total harmonic distortion. At $t=0.05$ sec, a three- phase unbalance nonlinear load is applied to the grid. The THD's of currents are increased in to about 20 percent.

At $t=0.1$ sec, SAPF is compensate the harmonics in currents, reactive power of the load, and rebalanced the asymmetrical currents. Its noted that the SAPF can compensate any distortion in active and reactive components of the currents and unbalance in currents if and only if this current has fundamental reactive components. Figure 12-b shows the power flow of UPQC components. As depicted in table 2, phase voltage of faulted phase jumps to -23 degrees, after compensation, phase voltages are adjusted to the new values that maintain the phase shift between all phases about 120 degrees. The power of UPQC in this case equals $0.163+j0.275=0.4217$ pu VA. Figure 13 shows UPQC-Q unbalance voltage compensation performance. Because the voltage injected in UPQC-Q perpendicular to the line current and the current is in phase with voltage due to the effect of SAPF, the load voltage phase angle is jumped to the value depends on the magnitude of the injected voltage. In the case of three phase compensation, this phase jump is applied to three phases that keeps the phase shift 120° between them. In the case of single phase compensation, a phase angle of the compensated phase shifted while the other two phases stay at their original position causing unbalnce in phase angles. The

value of phase jump depends on the magnitude of injected voltage therefore the deep voltage sag causes large unbalance phase angle that restirect this method to compensate limited voltage drop. Any modification for this method to compensate unbalanse voltage sag required to move other phases in order to maitain 120 degrees phase shift, that means injecting voltage into the health phases with phase angles greater than 90 degree otherwise the voltage of the two helth phases be sewlls (prepared to look at figure 13). Only small real power is dlivered by SAPF as shown in figure 13-b. Volt-ampere required in this method is about 0.427 pu that not very deffers of that obtained in the dq- based method.

PSVI based UPQC-S is used for unbalanced compensation as shown in figure 14, low power is drawn by DVR of about $-0.085+j0.046$ pu VA. THD of voltage is 3% and currents of about 1.5%. Compared with UPQC and UPQC-Q, UPQC-S rating is less that's may nominate this method for unbalanced voltage compensation as illustrated in figure 14-b. The phase jumping is eliminated and the angles restored to the nominal values (see table 2).

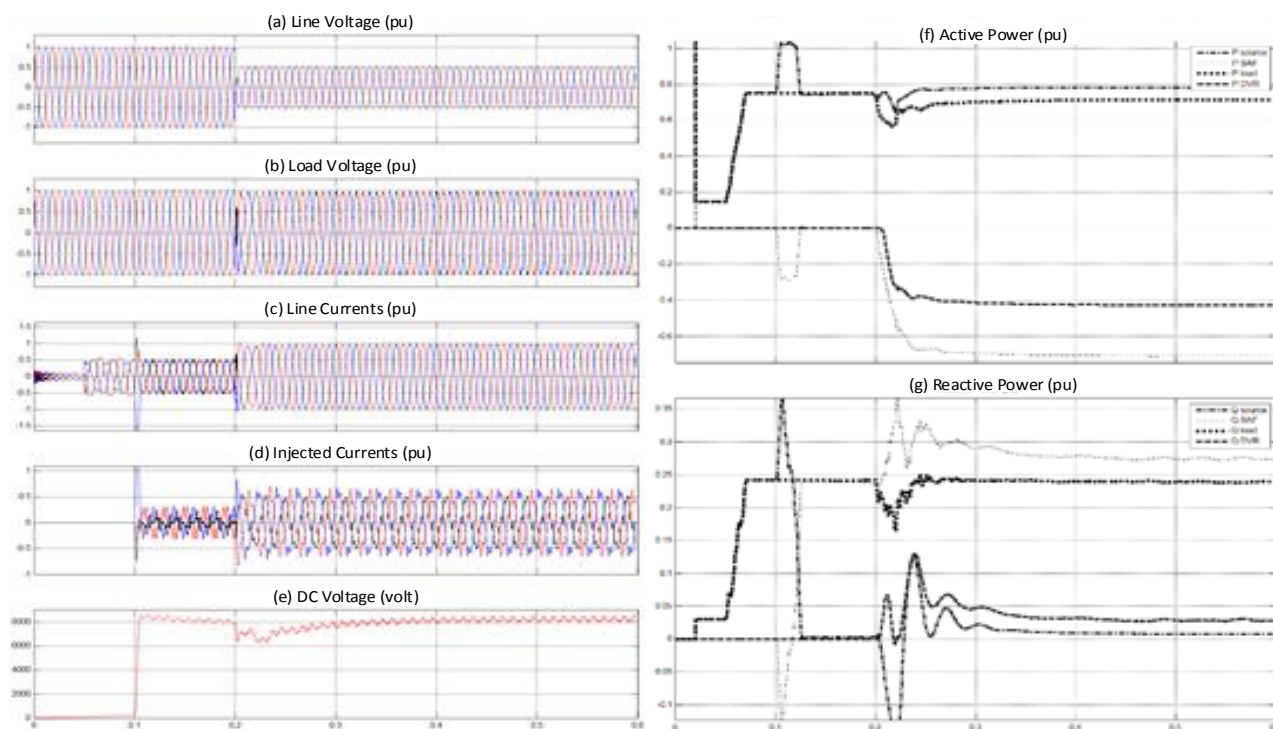


Figure 9 Balanced voltage compensation via dq based UPQC (a) line voltages (b) load voltages (c) line currents (d) injected currents (e) DC voltage (f) Active power (g) reactive power.

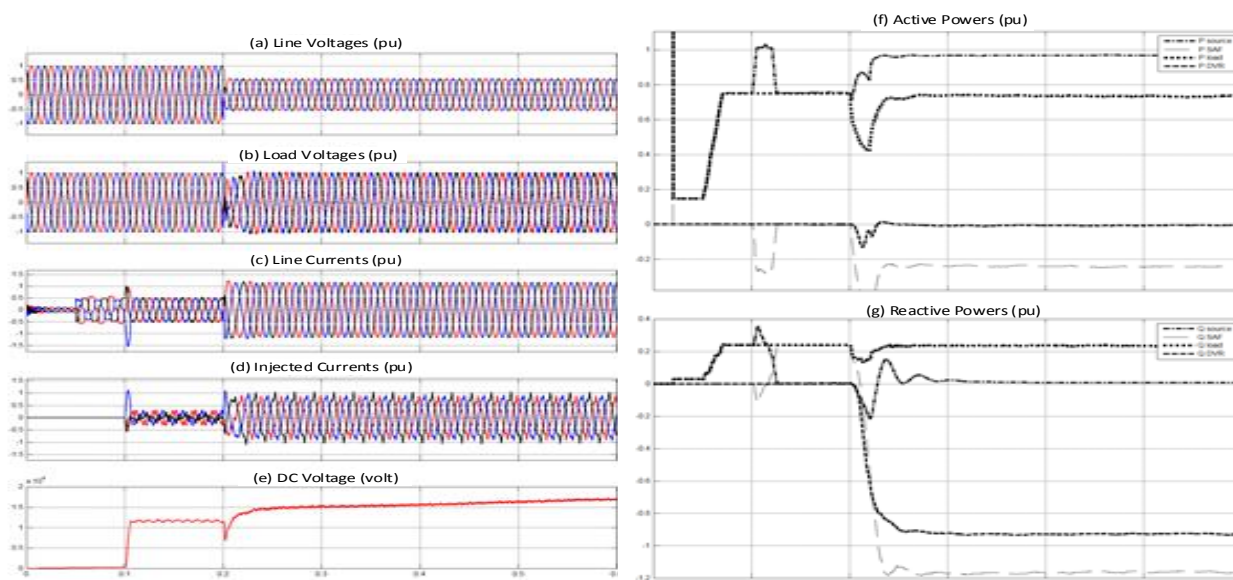


Figure 10 Balanced voltage compensation via QVI based UPQC (a) line voltages (b) load voltages (c) line currents (d) injected currents (e) DC voltage (f) Active power (g) reactive power.

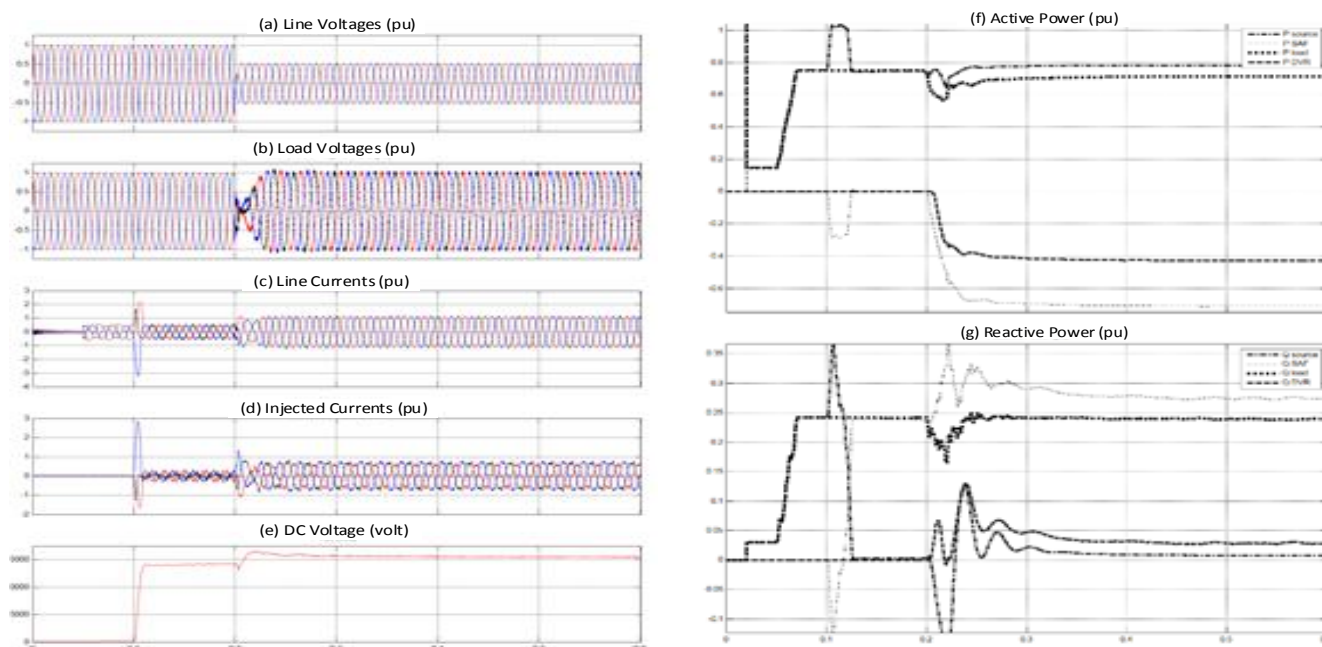


Figure 11 Balanced voltage compensation via PSVI based UPQC (a) line voltages (b) load voltages (c) line currents (d) injected currents (e) DC voltage (f) Active power (f) reactive power

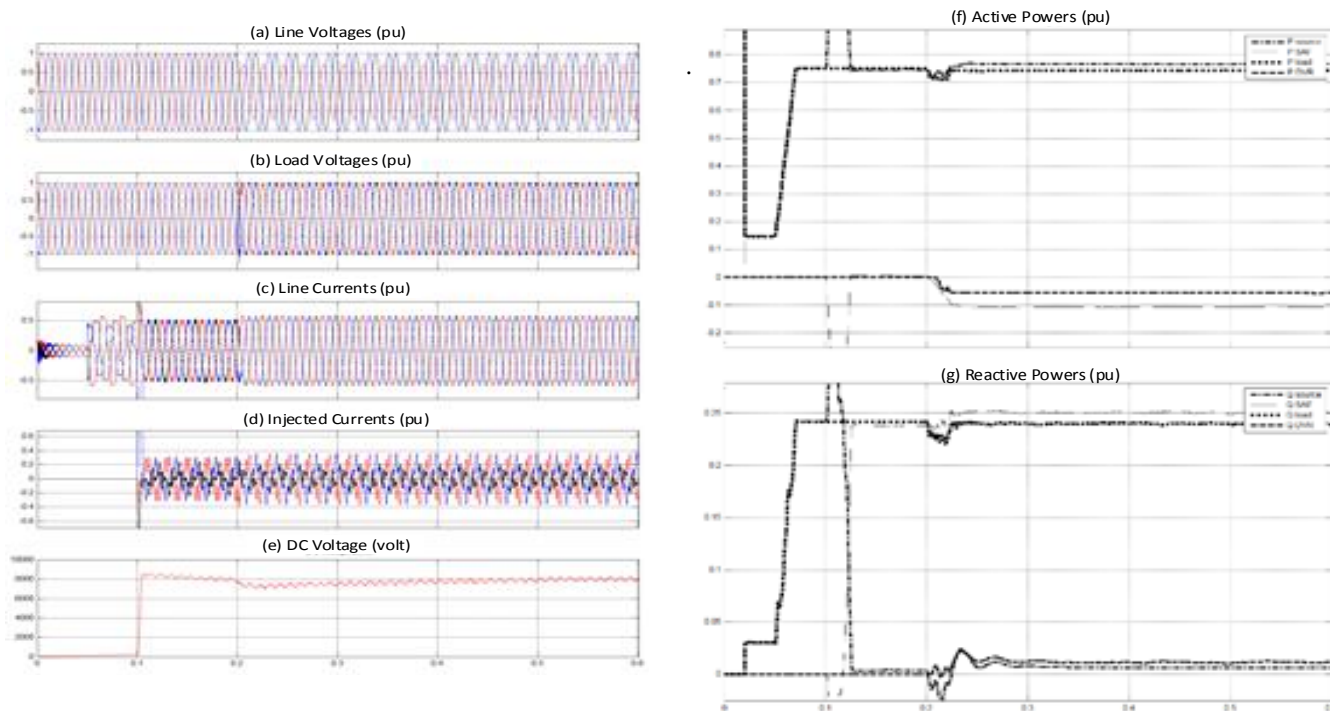


Figure 12 Unbalanced voltage compensation via dq based UPQC (a) line voltages (b) load voltages (c) line currents (d) injected currents (e) DC voltage (f) Active power (f) reactive power.

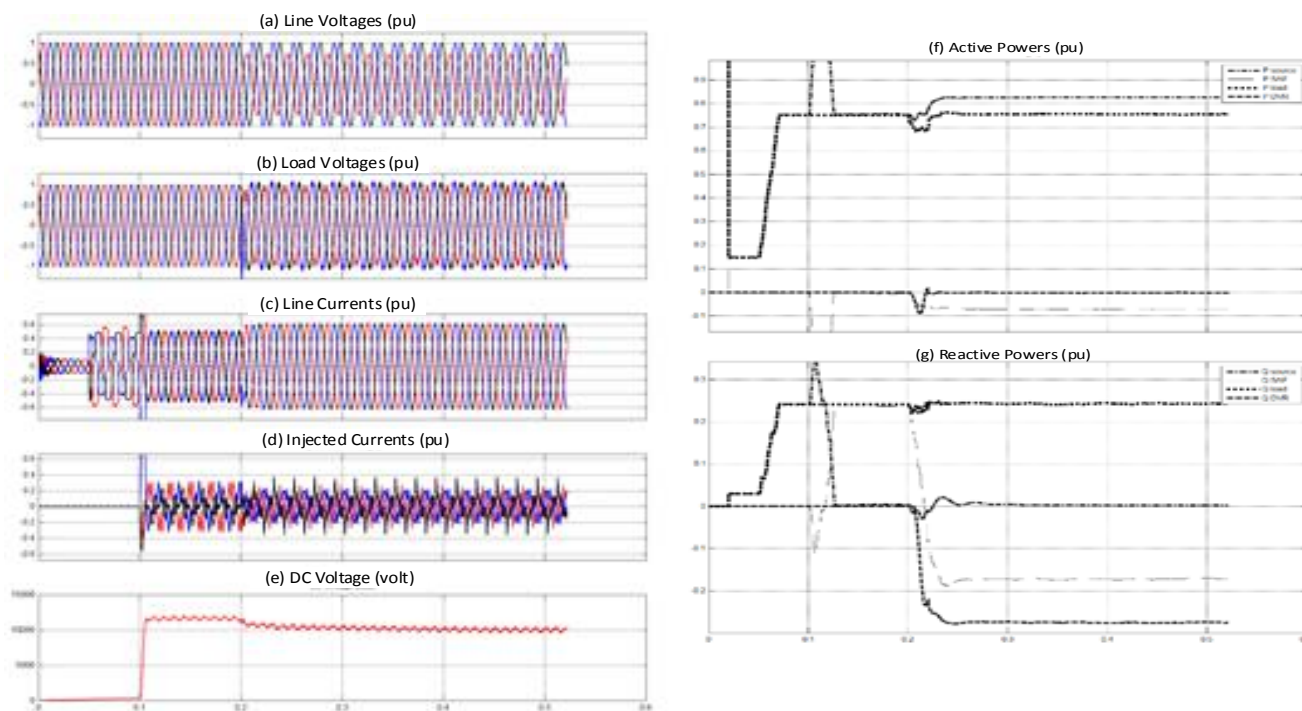


Figure 13 Unbalanced voltage compensation via QIV based UPQC-Q (a) line voltages (b) load voltages (c) line currents (d) injected currents (e) DC voltage (f) Active power (f) reactive power

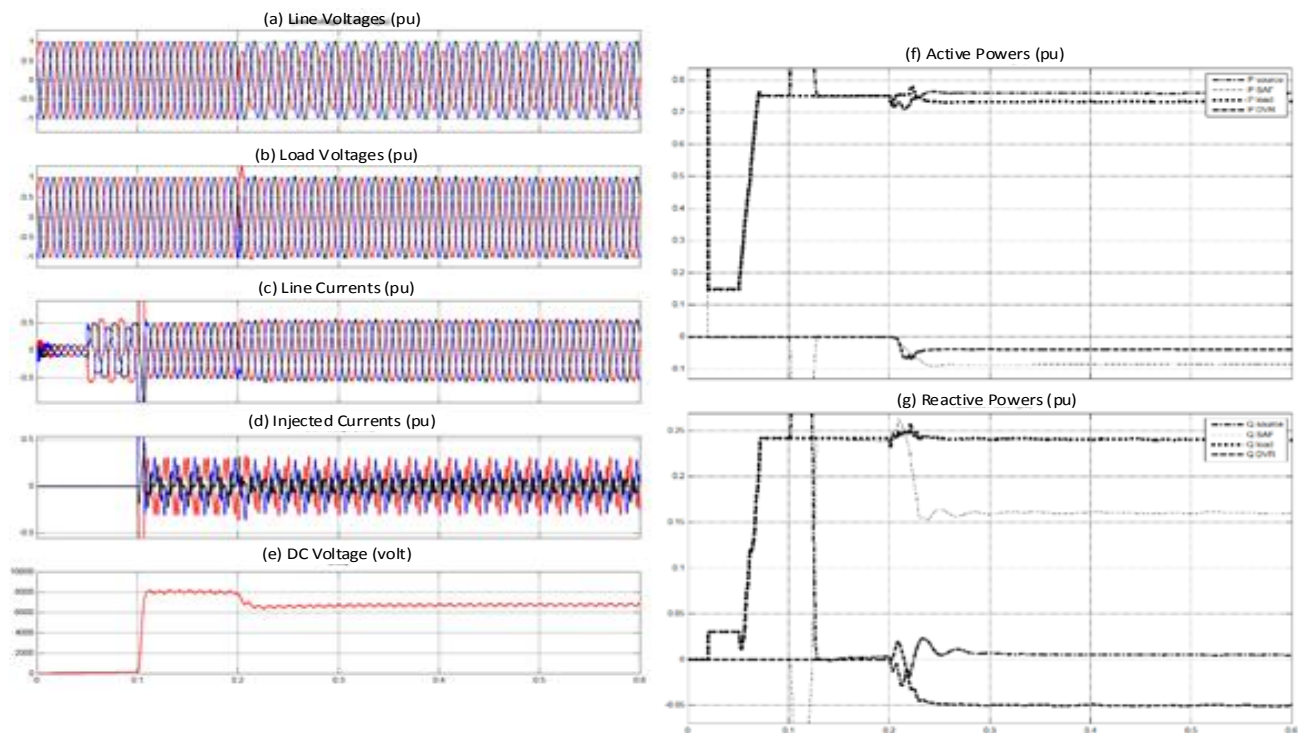


Figure 14 Unbalanced voltage compensation via PSIV based UPQC-S (a) line voltages (b) load voltages (c) line currents (d) injected currents (e) DC voltage (f) Active power (f) reactive power.

As shown in figure 15-a, UPQC-S consumes less power compared with UPQC-Q and UPQC in the case of balanced voltage compensation. In unbalanced voltage compensation, as illustrated in figure 15-b, UPQC-S consumes power less than UPQC-Q and more than UPQC based on dq theory. It is noted that this power represents the ratio between three compensation methods i.e. this power not greater than that in balanced compensation. Dq theory cannot compensate phase jumping when take bus voltage as a reference, also QIV theory has less voltage jump in balanced voltage compensation but it is return to became higher than dq theory in unbalanced compensation as illustrated in figure 16. In these two cases PSIV excels to cancel any jumping in phase voltage.

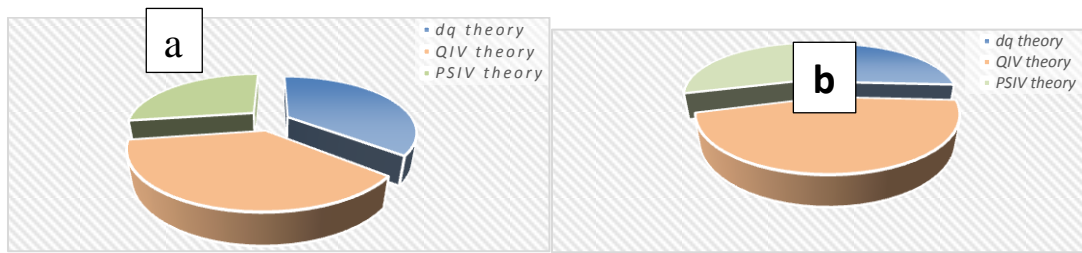


Figure 15 UPQC ratings as a ratio of the total rating required during (a) balanced (b) unbalanced voltage compensation

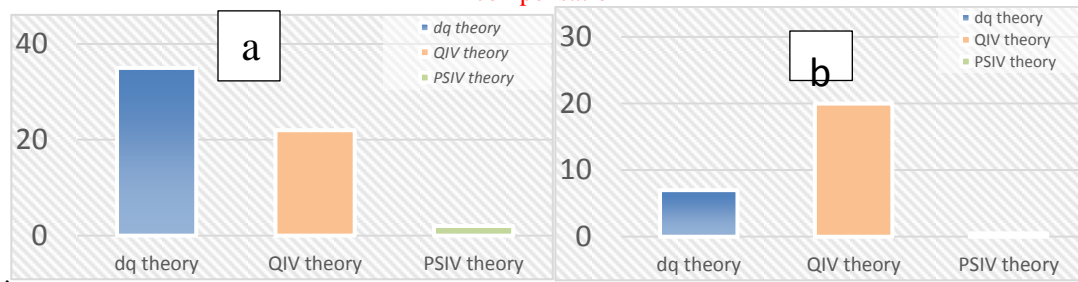


Figure 16 Phase angles jumping in degrees of load voltage during (a) balanced (b) unbalanced voltage compensation.

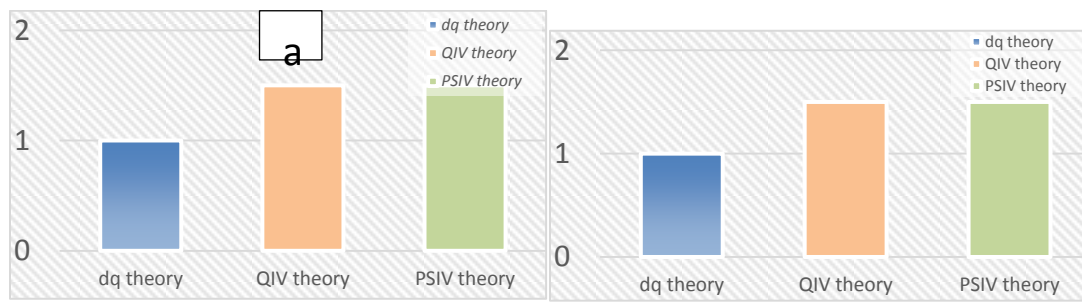


Figure 17 Total harmonic distortion in % of load voltages during (a) balanced (b) unbalanced voltage compensation

Dq theory obtains less THD compared with QIV and PSIV methods for balance and unbalance voltage compensation as depicted in figure 17. However, THD in PSIV is very small and not exceed 1.5% that corresponds with IEEE standards. Although the VA rating required of UPQC-S less than that of UPQC based on dq theory, as previously clarified, the DC link voltage across capacitor is higher for balanced voltage compensation while decreased to be less than that required in UPQC in unbalanced compensation as shown in figure 18. For the two cases QIV required higher DC voltage.

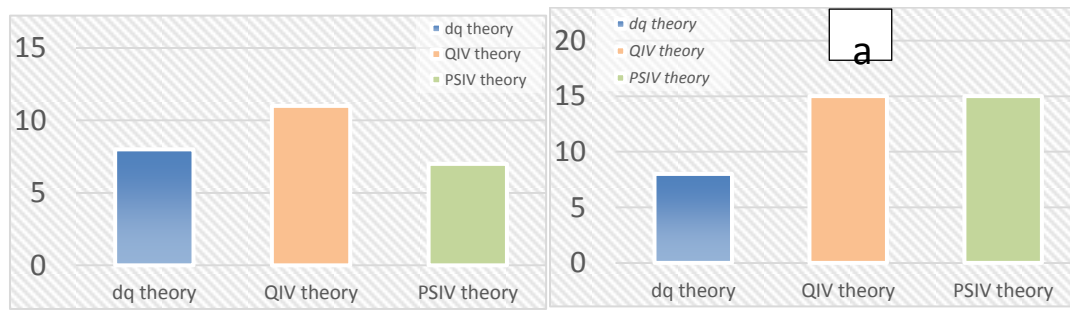


Figure 18 DC link voltage in KV during (a) balanced and (b) unbalanced voltage compensation

10. CONCLUSION

The main advantage of UPQC is its ability to mitigate the effects of varieties of PQ problems and enhances the utilities reliability as well as insure high quality power to the sensitive load.

Unbalanced voltage compensation and unbalanced current compensation can be done simultaneously, in addition to the harmonics minimization and reactive power compensation, using UPQC.

Three compensation methods are used for unbalanced voltage compensations.

Dq based UPQC has fast response for voltage compensation and needs minimal dc voltage level. In the case of unbalanced voltage compensation, dq based UPQC has the ability to restore the load voltage but cannot eliminate the voltage phase jump. Some variation in phase angles are satisfied with 120 degrees kept between the phases.

UPQC-Q has advantages that it needs just a reactive power for voltage sag in this method the DVR depends on the quadrature injected voltage QIV method and SAPF keeps the phase angle between the load current and the compensated voltage equals zero as a condition to obtain the perfect quadrature injected voltage. The feature of real power minimization is restricted because the compensation of unbalanced voltage sag causes unbalanced phase shift between the three phases also the capability for voltage sag is limited by the DVR rating because it needs high amplitude of injected voltage compared with the other methods. Modification of UPQC-Q for unbalanced compensation leads to drawing real power from the source.

In UPQC-S a DVR controller based on the pre-sag injected voltage PSIV method, the dependence of the SAPF compensation is abundant, so the compensation is done will whatever the value and the phase angle of the source current. Comparing the consumed power for all methods, UPQC-Q is suitable only for balanced voltage compensation if the sensitive load dose not effected by phase jump, in the case of unbalanced voltage compensation, it is found that PSVI has better features and needs less VA rating.



11. References

- [1]. Yashomani Y. Kolhatkar, and Shyama P. Das, "Experimental Investigation of a Single-Phase UPQC With Minimum VA Loading", IEEE transaction on power delivery, Vol. 22, No. 1, Jan 2007.
- [2]. Mehdi Forghani and Saeed Afsharnia, "Online Wavelet Transform-Based Control Strategy for UPQC Control System", IEEE transactions on power delivery, Vol. 22, No. 1, Jan 2007.
- [3]. Amit Kumar Jindal, et al., "Interline Unified Power Quality Conditioner", IEEE transactions on power delivery, Vol. 22, NO. 1, JANUARY 2007.
- [4]. Sang-Min Kim, and Seung-Ki Sul, "Control of Rubber Tyred Gantry Crane With Energy Storage Based on Supercapacitor Bank", IEEE transactions on power electronics, Vol. 21, No. 5, Sept. 2006.
- [5]. Javier A. Muñoz, et al., "Design of a Discrete-Time Linear Control Strategy for a Multicell UPQC", IEEE transactions on industrial electronics, Vol. 59, No. 10, Oct. 2012.
- [6]. Vinod Khadkikar, and Ambrish Chandra, "UPQC-S: A Novel Concept of Simultaneous Voltage Sag/Swell and Load Reactive Power Compensations Utilizing Series Inverter of UPQC", IEEE transactions on power electronics, Vol. 26, No. 9, Sept. 2011.
- [7]. Vinod Khadkikar, "Fixed and variable power angle control methods for unified power quality conditioner: operation, control and impact assessment on shunt and series inverter kVA loadings", IET Power Electronics., 2013, Vol. 6, Iss. 7, pp. 1299–1307.
- [8]. Wenyong Guo, et al., "Control and design of a current source united power quality conditioner with fault current limiting ability", IET Power Electron., 2013, Vol. 6, Iss. 2, pp. 297–308.
- [9]. Ahmet Teke1, et al, "Open Unified Power Quality Conditioner with Control Based on Enhanced Phase Locked Loop", IET Gener. Transm. Distrib., 2013, Vol. 7, Iss. 3, pp. 254–264.
- [10]. G.J. Li1 F. et al, "Control strategy of a cross-phase-connected unified power quality conditioner", IET Power Electronics., 2012, Vol. 5, Iss. 5, pp. 600–608.
- [11]. Srinivas Bhaskar Karanki, et al., "A Modified Three-Phase Four-Wire UPQC Topology with Reduced DC-Link Voltage Rating", IEEE transactions on industrial electronics, Vol. 60, NO. 9, Sept. 2013.
- [12]. Pedro E. Melín, et al., Analysis, "Design and Control of a Unified Power-Quality Conditioner Based on a Current-Source Topology", IEEE transaction on power delivery, Vol. 27, NO. 4, Oct. 2012.
- [13]. G. Siva Kumar, et al., "Mitigation of Voltage Sags with Phase Jumps by UPQC With PSO-Based ANFIS", IEEE transaction on power delivery, Vol.. 26, NO. 4, Oct. 2011.
- [14]. Vinod Khadkikar, "Enhancing Electric Power Quality Using UPQC: A Comprehensive Overview", IEEE transactions on power electronics, Vol. 27, No. 5, may 2012.
- [15]. Ahmet Teke, et al., "A Novel Reference Signal Generation Method for Power-Quality Improvement of Unified Power-Quality Conditioner", IEEE transaction on power delivery, Vol. 26, No. 4, Oct. 2011 2205.



Isolation and Diagnosis of Candida Albicans from the Vaginal Canal and Test the Effect of Water Extract of Turmeric Inhibitor for Growth outside the Organism

Safaa Mahmood Sultan Alhadedy¹, Maha E. Irzoqy Al-Doory²

Assistant Lecturer, Assistant Lecturer

¹Northern Technical University, Technical Institute Hawija, Kirkuk, Iraq

safaahawija@gmail.com

Abstract

The curcumin found in the herbal plant Turmeric is the active ingredient for the treatment of many diseases as they have a set of useful properties that enabled them to be used as anti-inflammatory drugs and also used as antioxidants and based on recent studies have shown that curcumin is influential in the growth of fungi and bacteria was the goal. The main study of the current study is to test the effect of curcumin in the growth of yeast albicans Candida has been used in this research one way is the method of tablets soaked Turmeric extract water for two periods of time (2 hours - 24 hours) and then took the results that showed that turmeric has an anti-growth effect albicans Candida and increases this effect by increasing concentrations and duration of soaking. We can conclude that the turmeric extract can be used as an antimicrobial agent for the growth of vaginal albicans Candida.

Keywords: [Curcumin](#), antifungal effect, Candida albicans.

الخلاصة

تعد مادة الكركمين الموجودة في النبات العشبي الكركم هي المادة الفعالة لعلاج العديد من الامراض. اذ لديها مجموعة من الخصائص المفيدة التي مكنتها من استخدامها كمضادات لعلاج انواع من الالتهابات وكذلك استخدمت كمضادات للاكسدة. استنادا الى دراسات حديثة اثبتت ان الكركمين مؤثر في نمو انواع من



الفطريات والبكتريا وكان الهدف الرئيسي من الدراسة الحالية هو اختبار تأثير الكركمين في نمو خميرة الكانديدا البيكانس وقد استخدمت في هذا البحث طريقة واحدة هي طريقة الاقراص المنقوعة بالمستخلص الكركم المائي لفترتين زمنيتين (2 ساعة – 24 ساعة) ثم اخذت النتائج التي اظهرت ان للكركم تأثير مضاد نمو الكانديدا البيكانس ويزيد هذا التأثير بزيادة التراكيز ومدة النقع. مما سبق نستنتج: امكانية استخدام مستخلص الكركم المائي كمضاد لنمو الفطريات المهبلية.

1. Introduction:

Scientific name: *Curcuma longa*, Family: Zingiberaceae, Original home: Turmeric grows in the tropics and abounds in India, the East Indies, Malay and some parts of China Vegetation Description: Turmeric is a herbaceous plant with roots, but its annual leaves rise by one meter. It has large tubers that grow near the surface of the earth and are between 5 and 8 cm long and 1.5 cm thick yellow. Turmeric tubers are sold on the market either on dry or yellow powder [1]. Procedures used: Rhizomes, Active ingredients for turmeric

Turmeric contains a group known as Curcuminoids One of the most important compounds is curcumin, which is commercially separated and is currently sold as a compound and is almost responsible for the pharmacological effects of turmeric and Hua, which gives the yellow color characteristic of turmeric. This group also contains a compound called deutoxy curcumin and the de-methoxycurcumin Bis-demethoxycurcumin as well as turmeric turbulence on volatile oils by between (2.4-14%). This oil consists of about 50 compounds. This group is known as Turmerons, and other components of pilot oil 13.9% beta-bisbolene, 7.6% Myrecene, 6.9 Cineole, 6.4% Thymol, Farnesene, Zingiberene and Turmerone. Turmeric contains a mixture of resin and pilot oil known as Oleo-resin and fixed oil, time-soluble substances, protein, cellulose and minerals [2].

2. Medical Uses of Turmeric:

Turmeric has been used since ancient times in folk medicine to treat gastric ulcers, diarrhea, sinusitis and liver diseases. It also inhibits blood clotting and lowers serum cholesterol and sugar levels. Topically, turmeric is used to treat wounds, insect stings, skin diseases such as eczema,



scabies, Blackheads and spots in the face [3]. It has an antioxidant property that reduces Peroxidation Lipid in tissues and has an effective free radical treatment

It also helps the liver to remove the toxic effect of cancers and mutants, as its water and alcohol extract inhibits the growth of cancerous cell types. Hep-2 also does not affect normal cells and curcumin inhibits the development of bladder cancer for rats as it is urged to increase the representation of cheese P33 thus increasing the composition of proteins responsible for the self-death of the apoptosis cells [4].

Turmeric has properties to protect the liver and the rest of the body from the cancer effect of aflatoxins, reducing the lipid peroxidation and the level of aspartate aminotransferase (AST) and lamininotransferase (ALT) alanine aminotransferase and serum creatinine. And significantly increased the effectiveness of enzymatic and non-enzymatic antioxidants in mice and rats and gave the same effect when tested on liver, kidney, and ectopic extracts of amyloid adenomas [5]. Gowda and others found that the addition of turmeric powder (0.5%) to chicken chicks containing aflatoxin at a concentration of 1 mg / kg of food weight significantly improved the negative effects of aflatoxins on total protein levels, albumin, cholesterol and serum calcium, For the increase of the effectiveness of antioxidants in liver extracts, and also reduced the turmeric water and alcohol extract in addition to curcumin decomposition of red blood cells that cause treatment with aflatoxins outside the organism [6].

In studies carried out by [7] to investigate the effect of turmeric on the reduction of damage of rat liver damage, both with paracetamol and Diclofenac, turmeric showed its ability to protect the liver by lowering the level of AST and ALT in the serum, Fat in the liver, increase the effectiveness of antioxidants and prevent the use of clotathione (GSH). It also has the ability to protect the kidneys of rats treated with Acetaminophen as it reduced the level of efficacy of GSH and GUT (Glutathion-S-transferase), in addition to reducing the clotting Necrosis in kidney tissue cells and studies showed that turmeric effective in inhibiting the viral damage of liver cells and laxatives effective in the treatment of disease The possibility of treating AIDS was also found in the presence of Turmeron (Turmeric), which is present in turmeric [8] found that the



addition of turmeric powder to three-day chicken broiler significantly reduced uric acid and albumin in the serum and increased levels of protein, clopiolin, mineral levels, hemochlobin and neutrophils, and reduced levels of AST and ALT in small serum Rabbits. Turmeric oil has also increased the reproductive efficiency of male and female rats exposed to oxidative stress induced oxidation of potassium dichromate [9]. Turmeric is an effective treatment for rheumatism as it inhibits and disturbs arthritis around and the formation of osteoporotic cells for experimentally infected rats

2.1 Effect of Turmeric on Fungi:

The water extract of turmeric with a concentration of 10% was higher inhibition of growth of *Helmin hosporimoryzae*. The growth of fungal yarn decreased to 2.6 cm compared with 8.8 cm for comparison and was the most inhibitory for blackboard formation with an inhibition rate of 70.28% . The resistance of wheat plant to the mildew caused by *Blumeria graminisf.sp.tritici* was increased when spraying the water extract on leaves in 20-23 days after proof . [9] studied the effect of 16 good plants against fungus *Rhizoctoniasolani*, *Fusarium solani*, and *Macrophominaphaseolina*. Turmeric was the most inhibitory. The diameter of the inhibition zone for its water extract was 29,28,24 mm respectively and for the alcoholic extract 31,30,36 mm Respectively. While the turmeric extract of turmeric did not inhibit the growth of *F.oxysporumA.niger*, *A.parasiticus* and 10% concentration [10]. tested the effect of methanolic extract of turmeric against six species of pathogenic fungi of the plant within the organism. The extract inhibited the development of the fungus *Magnaporthegrisea* on the plant *Phytophthora infestans* on the plant and gave moderate effect on the growth of the *Puccinia recondite* on wheat plant, The efficacy of curcumin, demethoxycurcumin, and bis-demethoxycurcumin, separated from the methanolic extract against these fungi, were also investigated. They were all effective in inhibition of *P.infestans* and *M.grisea*. Diethoxycurcumin was the most efficient, followed by Curcumin Curcumin and then bisdemethoxy curcumin while the methanolic extract did not affect the fungus *Corticiumasaki*, *Blumeriagraminis f. Sp.* Curcumin gave the efficacy of



fluconazole in inhibiting *Candida* spp. In the epithelial cells of the mouth, especially those isolates isolated from patients with AIDS [11].

2.2 Effect of Turmeric on other Microorganisms:

Numerous studies have shown that turmeric has a wide impact on bacteria and other microorganisms. The hot water extract of turmeric rhizome has been a good inhibitor for the growth of *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Klebsiella* and *Staph* bacteria. Epidemidis on the center of Muller-Hinton Agar, and gave the same extract a good inhibitory effect for the growth of *E. coli* and *Bacillus subtilis* and the same medium used and inhibited alcohol extract *B. cereus* bacterial growth, While the purified curcumin of turmeric was not given an effect on the *E. coli* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. *B. subtilis* and the most sensitive bacteria were *B. coli*, *E. coli*, As well as inhibiting the growth of *B. macerans*, *B. licheniformis* and *Azotobacter* bacteria. The concentrations used ranged between 4-28 mg / mL Curcumin is highly effective in inhibiting the growth of *Helicobacter pylori* bacteria outside the vivo. It also showed extensive therapeutic effectiveness within the vivo where it gave good efficiency in eradicating these bacteria in infected mice and treating the damage caused by its digestive system. While the alcohol extract, protein concentrations, Infected with parasite

Candidiasis is a very important fungal infection of genital dermatitis. The most important risk factors are endocrine alterations such as diabetes mellitus, pregnancy and renal failure, immune depression, poor oral hygiene, smoking, alcoholism and long term administration of drugs¹⁻³. Oral candidiasis occurs because of increase in *Candida* species, chiefly *Candida Albicans*. Some pathogenicity factors in *C. albicans* cause better adherence to cell membrane than other species [12].

Management of oral candidiasis is typically drug based but the extensive use of azoles has resulted in resistance in *Candida* species and subsequent treatment failures. Problems associate to common antifungal drugs have led to new therapeutic methods to be thought [13].



Curcumin is the active substance of the herbal remedy and the spice turmeric (*curcuma longa*) 6. It is the element of yellow colour in spices turmeric and curry that is isolated from the rhizomes of the plant *Curcuma longa* so that this material is natural, healthy and safe [14]. Spice turmeric has a lot of benefits in traditional medicine such as treatment of Jaundice, rheumatoid arthritis, liver disease, eye infections and dental pain [15][16]. Also the remedial effect of turmeric in new medicine has been approved such as anti-inflammatory, hypoglycemic, antioxidant, wound-healing, and antimicrobial activities [17][18]. The mechanism of its antifungal activity is not known but it has been suggested that its fungicidal mechanism may involve chitin accumulation on the cell wall outer layer¹². However, curcumin has been suggested as an irresistible antiviral, antibacterial and antifungal agent, but it is still obscure that is curcumin as effective as common antifungal drugs especially against *C. Albicans* or not. Vaginal candida, or *Candida*, is a common phenomenon in women and in most cases it is easy to treat *Candida* is a genus of fungus which is generally present in small quantities in the vagina, mouth and digestive tract when the fungus increases in the vagina rather than the condition Natural cause of contamination of fungal In this research was used extract water turmeric to test its effect on Vaginal candida

2.3 Methods and Materials:

The water extracts of the medicinal plant used in the study were prepared according to the method (17) by mixing 40 g of soft powder of dried medicinal plant with 160 ml of distilled water (4: 1) (GFL) Gesell schaft fur Labortechnik for two hours to obtain a homogeneous mixture, then keep it at 4 ° C for 24 hours for the purpose of soaking, after which the mixture has been filtered through several Layers of gauze then display the leachate to centrifuge at 3000 cycles / min for 10 minutes, and complete the filtration time again b Put the funnel funnel using the Whatman No.2 filter paper using Vacuum Strain van rotary vacuum pamp from Vacuum Prand GMBH, Co.Germany and thus obtained the raw water extract of turmeric plant, and after freezing the frozen extract dried up under pressure and temperature (50-m) with lyophilizer from Edyards High Vacume.UK, then keep the dried raw extract under freezing in plastic boxes with a tight lid until use



2.4 Sterilization of Aquatic Plant Extracts:

For the purpose of sterilizing the plant extract, one gram of dry plant extract was taken and 5 ml of distilled water was removed. The extract was then extracted at a concentration of 200 mg / ml as a standard concentration. This extract was then sterilized by Membrane filters with a diameter of 0.22 microns. The standard concentration is a source for the preparation of the dilutions used for the study . According to the mitigation equation:

$$N1V1 = N2V2 \quad (1)$$

2.5 Conduct an Allergy Test

The method was followed by Disk Diffusion method we will take (4-5) pure single colonies from the surface of the dish containing sabroids in it by the bacterial carrier Sterilize and place in a test tube containing (4 ml) of the center of the nutrient broth And good well. After 2-4 hours on the cultivation of Petri dishes containing the center of the previously attached larynx, the surface of the dish was planted by a sterile cotton swab after the excess quantities of the suspension were removed. The pressure of the cotton swab was strongly strengthened by the walls of the test tube from the inside and then the dish was planned from all directions In order for the quantity to be distributed evenly, the tablets saturated with the water extract of the turmeric plant were placed in different concentrations (10-20-30 μg / ml) and with different Duration of soaking of the disc in the extract

The diameter of the inhibition area around the Disc soaked with water extract of turmeric was measured with its different concentrations and time in millimeters by the normal ruler and disc saturated with sterile distilled water were used as control samples.

2.6 Collecting, Isolating and Diagnosing the Sample:

In the current study, the *C.albecans* sample was obtained from the Public Health Laboratory in Kirkuk. The sample was diagnosed by planting in a container dish on Sabrods Dextrose-agar, with the cotton swabs planned on the food medium. Three replicates of the planting were done to confirm that the fungal growth was not polluted during the planting process and the dishes were incubated at 37 ° C 24 hours and then make sure of the sample by growing on the dish and its microscopic properties as well as through the composition of the bacterial tube

3. Results and discussion:

3.1 Agricultural characteristics

The colonies developing on the center of the saberoid dextrose acar appeared in colonies of white to the cream colored smooth circular colonies of shape [Figure 1](#). Ellis and his group (2007) indicate that *Candida* colonies possess these microscopic characteristics when implanted in the aforementioned medium. This result is consistent with what Singh and his group (2013) and the emergence of colonies of smooth, smooth and round-colored cream to provide for planting conditions.



Figure:(1)

3.2 Microstructure:

The isolated specimen gave positive interaction with the pigment, where oval shaped cells appeared to spherical or spherical oval or cylindrical. This corresponds to what Boon and his group found in Fig. 2. The appearance of the blue *C.albecans* cells was the result of the retention of the peptidoglycan layer in the cell wall **Figure 2**



Figure 2

3.3 Composition of the Germ Tube:

The results of the test showed that the sample of *C-albicans* to form a bacterial tube at incubation at 37 ° C for 2-3 hours in 0.5 ml of human serum **Figure 3**. This result is consistent with Boon and his group (2011) .albican only has the ability to form a microbial tube and this result came similar to what he said (please and her group) (2015). *C-albican* only has the ability to form a microbial tube. This test is characterized by the presence of the serum catalyst that is formed around the characteristic cell. The bacterial tube plays an important role in the process of penetrating the epithelial layer lining the body and tissues and reaching the blood stream.

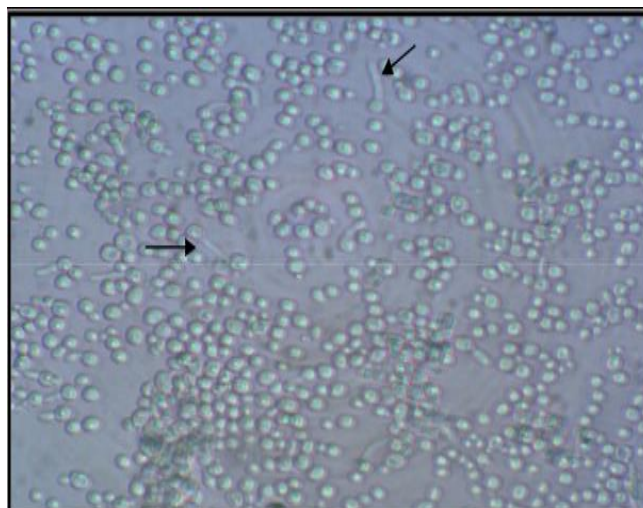


Figure 3

Noticed from the study of the water extract effect of medicinal plant Turmeric on the growth of yeast *C.albecans* that causes the vaginal channels infection which is growing on a Sabroud Agar medium The results showed that the turmeric extract had an effect on the growth of *C.albecans* with different concentrations and duration of discination. The highest concentration was 30 mg / ml and dissolved for 24 hours with an inhibition diameter of approximately 14 mm followed by 20 mg / The inhibition diameter was 12 mg / ml followed by the 10 mg / ml concentration disc and the same duration of the previous tablets with a diameter of 9 mm. As shown in Figure 4:

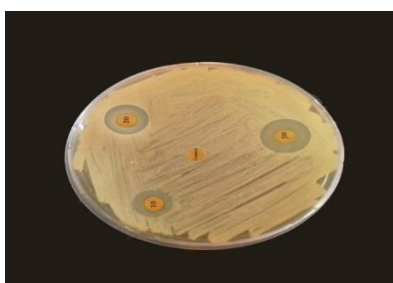


Figure 4

Also observed that this extract with its various concentrations (10,20, and 30 mg/ml) had an inhibitory effect on the growth in this type of yeasts. The most efficient concentration was 30 mg/ml , where the inhabitation circumference reached 9 mm, Follows that the 20mg/ml, where it

reached 7 mm, followed by the 10mm/ml where it reached 6 mm, After soaking the discs for two hours as shown in this **Figure 5**.



Figure 5

There was also a distinguished differences between them and the Control, and this agrees with what was found by Neda and Shiva (2016), which is that there is an inhibitory effect of Curcumia on Candida albicans compared with Nystatin. Which is also agrees with what was found by Reddy (2009), that the water extract of Turmeric inhibited the growth of A. flavus fungi on the rice storage, where the inhabitation ratio reached 68% at concentration of 5 gm of Turmeric per each 1 kg of rice. And it highly effectively inhibited the fungi production of aflatoxin on the rice.(18)

4. Conclusion:

According to this study, we can conclude that curcumin has antifungal activity against C. Albicans , and this effect generally increases by increasing the dosage.

5. References:

- [1] Khalaf N. A., Shakya A. K., Al-Othmam A., El-Agbar Z. and Farah H., “*Antioxidant activity of some common plants*”, Turk J.Biol 32, 51 (2008)
- [2] Noragit K., Laohakunjit N. and Kerdchoechuen O., “*Antimicrobial effects of five Zingiberaceae*”, essential oils Molecules, 12, 2047 (2007)..



- [3] Das T., Sa G., Saha B. and Das K., “*Multifocal signal modulation therapy of cancer. Ancient wepon*”, modern targets, Mol. Cell. Biochem, 336, 85 (2010).
- [4] Tain B., Wang Z., Zhao Y., Wang D., Li Y., Ma L, Li X., Li J., Xiao N., Tian J. and Rodriquez L., “*Effects of curcumin on bladder cancer cells and development of urothelial tumors in a rat bladder carcinogenesis model*”, Cancer Letters, 1(4), 1 (2008).
- [5] Singh RP., Jain DA., “*Evaluation of Antimicrobial activity of Volatile Oil and total Curcuminoids extracted from Turmeric*”, International Journal of ChemTech Research, 3 (3),1172 (2011).
- [6] Garcia-Gomes AS, Curvelo JA, Soares RM, Ferreira-Pereira A., “*Curcumin acts synergistically with fluconazole to sensitize a clinical isolate of Candida albicans showing a MDR phenotype*”, J Med Mycol, (2012).
- [7] Castellote L, Soriano Y, “*Clinical and microbiological diagnosis of oral candidiasis*”, J ClinExp Dent, 5 (5), 279 (2013).
- [8] [Dovigo LN](#), [Carmello JC](#), [Souza Costa CA](#), [Vergani CE](#), [Brunetti LI](#), [Vanderlei Salvador Bagnato](#),ets, “*Curcumin-mediated photodynamic inactivation of Candida albicans in a murine model of oral candidiasis*”, J MedMycol, 51 (3), 243 (2013).
- [9] Dias Ribeiro AP, Pavarina AC, Dovigo LN, Brunetti IL et al., “*Phototoxic effect of curcumin on methicillin-resistant Staphylococcus aureus and L929 fibroblasts*”, J Lasers Med Sci., 28, 391 (2013).
- [10] FallahHoseini H, Zahmatkesh M, Haghghi M. Aplocations of Curcuma Longa L., “*In traditional and modern science: a review article*”, J verbal plants, 33 (9), 1 (2010).
- [11] Mukhopadyay A, Basu N, Ghatak N, Gujral PK., “*Anti-inflammatory and irritant activities of curcumin analogues in rats*”, J Agents Actions, 12, 508 (1982).
- [12] Garcia-Gomes AS, Curvelo JA, Soares RM, Ferreira-Pereira A., “*Curcumin acts synergistically with fluconazole to sensitize a clinical isolate of Candida albicans showing a MDR phenotype*”, J Med Mycol. (2012)
- [13] Al-Doory M. I., “*Inhibitory Effect of Turmeric Greentea Extracts on growth of asperillus flavus and its activity against aflaloxin bi in albino mice*”, (2011).
- [14] Abbas M. S., “*Study thesensitivity of some pathogenic bactiria to antibiolic and alcoholic plant extracts*”, (2011).
- [15] Moghadamtousi S, AbdulKadir H, Hassandarvish P, Tajik H, Abubakar S, Zandi K., “*A Review on Antibacterial, Antiviral, and Antifungal Activity of Curcumin*”, J BioMed Research International, (2014).
- [16] Dovigo LN, Pavarina AC, Ribeiro APD, Brunetti IL, Costa CAS, Jacomassi DP, et al. “*Investigation of the Photodynamic Effects of Curcumin Against Candida albicans*”, J Photochemistry and Photobiology. 87, 895 (2011).
- [17] Huang L, Zhang J, Song T, Yuan L, Zhou J, Yin H, et al., “*Antifungal curcumin promotes chitin accumulation associated with decreased virulence of Sporothrix schenckii*”, Int Immunopharmacol. 34, 263 (2016).
- [18] Neda B., Shiva Z., “*Inhibitory effect of curcumin on Candida albicans compared with nystatin*”, an invitro study, (2016).

Prevalence of Diabetes Mellitus types 1 and 2 in Erbil City and related factors

Galawezh Obaid Othman

Department of Biology, Collage of Education, University of Salahaddin Erbil, KRG-Iraq

Galawezh.othman@su.edu.krd

Abstract

This study aimed to investigate the prevalence of different types of Diabetes Mellitus; the data collected from 84 patients randomly in Layla Qasem Diabetic center in Erbil city to study some genetic factors on Diabetes Mellitus disease by depend on their ages, gender, family history, Blood group and albumin in urine. In case of age average of their age was 40% between 50_60 years old and by depending on their Gender, average of genders 70% was female and 30% male in type 2, while in type 1 40% female and 60% male. The relationship between their family strain 43% of them was positive in type 2DM, and 50% positive in type 1DM. Then we compared their blood group according to our results 39 % of them was O blood group, and in case of albumin in their urine ,in type 2 DM 35% was 30mg/l ,37% was 10mg/l, 9% was 150mg/l, and 19% was 80 mg/l .also in type 1DM 43% was 10mg/l, 11% was 150mg/l, 33% was 30 mg/l, and 13% 80mg/l . We concluded that Diabetes Mellitus in our area is more common in female than male, the percentage of the diabetes increased with age and most diabetic patients have O blood Group.

Key Words: prevalence, Diabetes Mellitus, Erbil City.

الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية تحديد مدى انتشار أنواع مختلفة من مرض السكري، تهدف هذه الدراسة إلى جمع البيانات من 84 مريضا عشوائيا في مستشفى ليلي قاسم لمرض السكري في مدينة أربيل لدراسة بعض العوامل الوراثية على مرض السكري عن طريق الاعتماد على أعمارهم، والتاريخ العائلي، فصيلة الدم والألبومين في البول. في حين كان متوسط عمرهم 40% في المائة بين 50 و 60 سنة، واعتمادا على جنسهم، كان متوسط الجنسين 70 % في المائة من الإناث و 30% في المائة من الذكور في النمط DM2، بينما في النوع 1 DM 40% في المائة من الإناث و 60% في المائة من الذكور. وكانت العلاقة بين سلالة الأسر 43% منهم إيجابية في نوع DM2، و 50% إيجابية في نوع DM1. ثم قارنا فصائل الدم وفقا لنتائجنا 39% منهم كانت مجموعة الدم O، وفي حالة الزلال في البول، في النوع 2 35% كان 30 mg / لتر، و 37% كان 10 mg / لتر، و 9% كان 150 mg / لتر، و 19% كان 80 mg / لتر. كما في نوع DM 43% كان 10 mg / لتر، و 11% كان 150 mg / لتر، و 33% كان 30 mg / لتر، و 13% كان 80 mg / لتر. واستنتجنا ان مرض السكري منتشرة اكثر بين اناث مقارنة بذكور ونسبة اصابة تزداد مع العمر واكثرهم ذات فصيلة دم O



Introduction

Diabetes Mellitus is characterized by abnormally high levels of sugar (glucose) in the blood when the amount of glucose in the blood increases, after a meal; it triggers the release of the hormone insulin from the pancreas. Insulin stimulates muscle and fat cells to remove glucose from the blood and stimulates the liver to metabolize glucose, causing the blood sugar level to decrease to normal levels. In people with diabetes, blood sugar levels remain high. This may be because insulin is not being produced at all, is not made at sufficient levels, or is not as effective as it should be. The most common forms of diabetes are, type 1 diabetes (5%), which is an autoimmune disorder [2] and type 2 diabetes (95%), which is associated with obesity. Gestational diabetes is a form of diabetes that occurs in pregnancy, and other forms of diabetes are very rare and are caused by a single gene mutation. Diabetes has been known for centuries, although it has not been fully understood, and the disease takes its name from the Greek for "passing through" because of one of its main symptoms - excessive urine production. During the fifteenth century the word Mellitus was from the Latin for "honey" when it was noted that many patients with diabetes had high levels of sugar in their blood and urine [3] there is a stronger inheritance pattern for type 2 diabetes. Those with first-degree relatives with type 2 diabetes have a much higher risk of developing type 2 diabetes, increasing with the number of those relatives. Concordance among monozygotic twins is close to 100%, and about 25% of those with the disease have a family history of diabetes. According to the classical definition, Diabetes Mellitus is a disorder resulting from both genetic predisposition and favoring environmental factors, and is characterized by alterations in the metabolism of carbohydrate, fat and protein, which are caused by a relative or absolute deficiency of insulin secretion and different levels of insulin resistance [4] In the patients with long-standing diabetes, late complications develop consisting of alterations and failure of various organs (especially the noninsulin-sensitive ones) including the eyes (retinopathy with vision loss), kidneys (nephropathy leading to renal failure), nerves (peripheral and autonomic neuropathy), heart and blood vessels (precocious and severe cardiovascular, cerebrovascular and peripheral vascular atherosclerosis). Diabetes Mellitus includes etiologically and clinically different diseases that have hyperglycemia in common, representing a syndrome rather than a single disease[2] .Diabetes sufferers fall into two broad categories – those with type 1 diabetes (formerly known as "juvenile" or "childhood" diabetes) and those with type 2 (or adult) diabetes. There is also said to be a third form of diabetes known as type 3 or gestational diabetes but, despite the fact that there are a few differences, this is basically nothing more than type 2 diabetes which occurs during, and because of, pregnancy [8] The aim of this study was to investigate the prevalence of different types of Diabetes Mellitus.

Materials and Methods

The descriptive method for study of Diabetes Mellitus frequency in Erbil city information obtained from Layla Qasem Diabetic center in Erbil city we take information from 84 patient about sex, age, Blood group, history and type then we analyze our results by histogram and chart in order to explain or knowing the effect of each factor on diabetes mellitus.

Result and Discussion

Global incidence of diabetes mellitus has been increasing in recent decades. There are strong differences between different geographical areas and population groups the main genes involved in susceptibility to type 1 diabetes mellitus (T1DM) are located in the major histocompatibility complex in human leukocyte antigen (HLA) genes [7] in our study we obtained the following result as shown in the figures, for sex there are 70.37% female and 29.62% male in Diabetes type2, and 40% female and 60% male in Diabetes type1 figure (1),(2) so we gain that most of the patients with Diabetes Mellitus was female in Diabetes type2, and most male in Diabetes type 1. also approximately 10.9 million people aged 65 years and older have diabetes mellitus (DM). The prevalence of DM continues to increase in the world, and older adults have the highest prevalence of any age group [9].

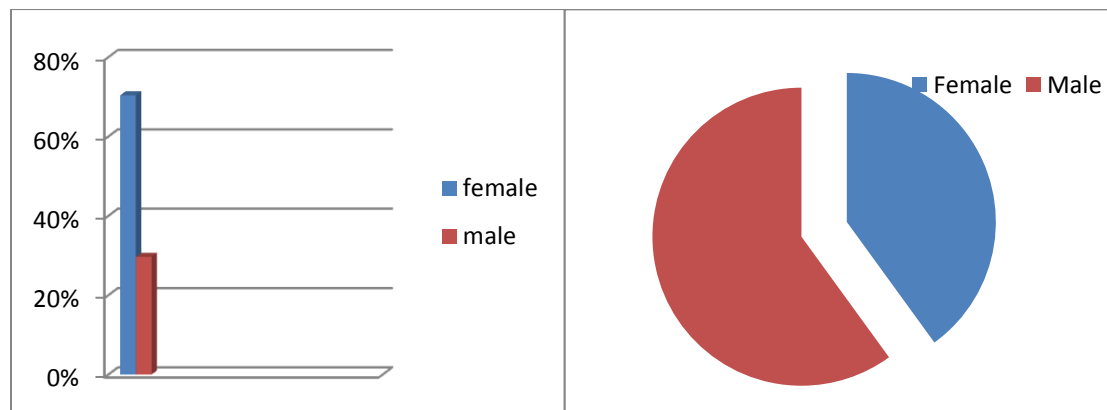


Figure (1) shows Genders ratio in Type2 Diabetes.

Fig (2) show Genders ratio in Type1 Diabetes.

In case of age higher ratio is in 50-70 years for Diabetes type 2 as showmen in figure (3) and 10_20 years in type1 Diabetes it was clear in fig (4).

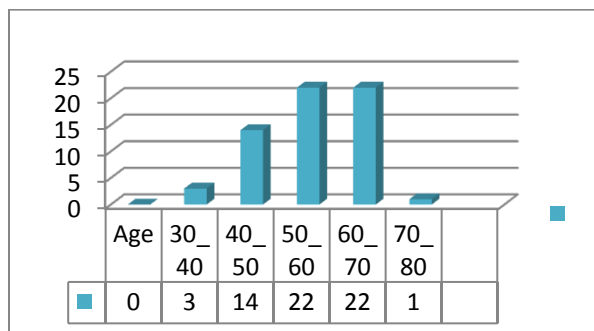


Fig (3) shows the relation between age and type2 diabetes.

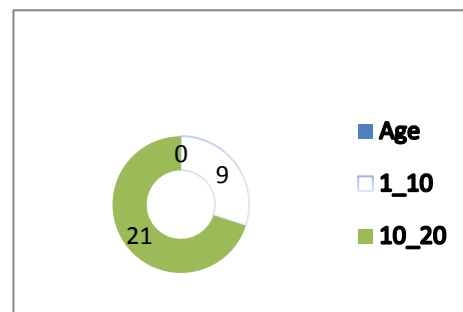


Fig (4) shows the relation between age and type1 diabetes.

Also the result shown in our study that the blood group O was higher ratio (39%) shown in figure (5) while most of the researches in the world says that most Diabetic patients have O blood group , While some others say that there is no relationship between Diabetes mellitus and blood groups [4].

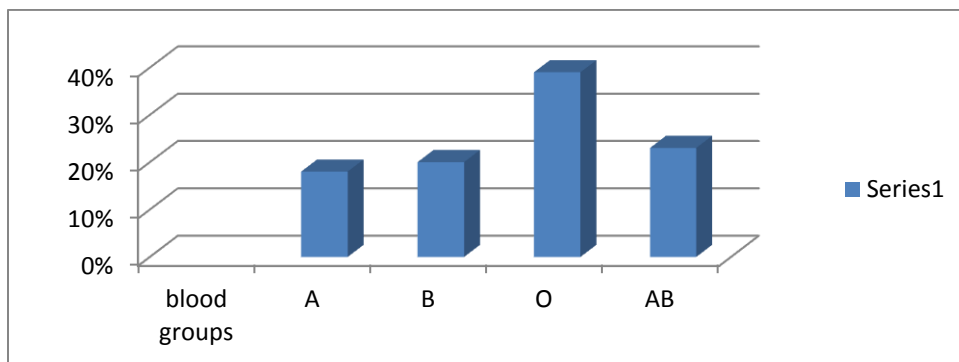


Figure (5) shows relation of diabetes and blood groups .

while in case of the family history (42.59%%) in type2 Diabetes was positive and(57.40%) negative ,and the family history in type 1 (50%) positive and (50%) negative shown in figure (6) and(7) . In fact studies have revealed that Family relative's in first degree of individuals with T2D are about 3 times more likely to develop the disease than family without a positive family history of the disease [6,5].

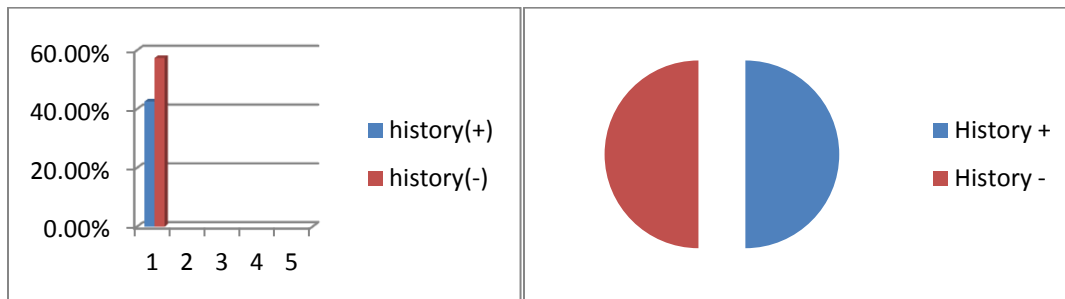


Fig (6) show family history in type2 Diabetes

Fig (7) show family history in type 1 Diabetes

According to the type of Diabetes Mellitus Disease % 35.71 was type 1 and % 64.28 was type 2 such as shown in figure (8) that shows that most of the patients were caused by physiological problems that cause type two of Diabetes Mellitus and type one is by genetic disorders.

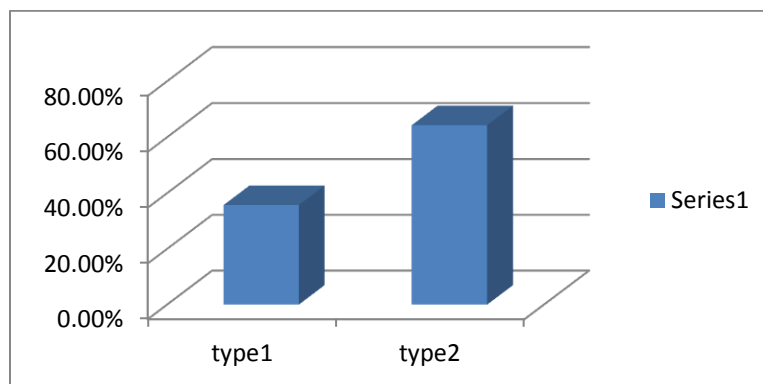


Figure (8) shows types of Diabetes Mellitus

According to the results of our research we prove that Diabetes Mellitus disease is more common in older person than youngsters[3] also we explain each compartment in our research detail in below: Diabetes Mellitus disease: according to the age we collect the data from 84 patients randomly 40% of patients was between 50-60 years old. Greater than the 50 years old meaning that Diabetes Mellitus will be increased by increasing age and it is more common in older ages than others. Our research shows that Diabetes Mellitus in our district area is more common in female than male that 70% female, 30% male also in other countries according to the research the Diabetes Mellitus disease is more common in female than male .The present of higher rate of female refer to another condition and cases in our geographical area refer to familiar receiver depend on our data. Currently, the director of the Media Department of Kurdistan's Health Ministry declares that in 2010 more than 100,000 people more women than men had diabetes in Kurdistan,



Table (1): Shows the rate of Albumin in urine in both type of Diabetes

Type 2		Type 1	
35%	30mg/l,	43%	10mg/l,
37%	10mg/l	11%	150mg/l
9%	150mg/l,	33%	30 mg/l,
19%	80 mg/l	13%	80mg/l.

Mellitus disease that most of the patients lose weight by this disease according to the research. About 55 percent of type 2 diabetes patients are beset at diagnosis chronic obesity leads to increased insulin resistance that can develop into type 2 diabetes, most likely because [adipose tissue](#) (especially that in the abdomen around internal organs) is a source of several chemical signals to other tissues (hormones and [cytokines](#)). *Type 1 diabetes* develops when the body's immune system destroys pancreatic beta cells, the only cells in the body that make the hormone insulin that regulates blood glucose. This form of diabetes usually strikes children and young adults, although disease onset can occur at any age. Type 1 diabetes may account for 5% to 10% of all diagnosed cases of diabetes. Risk factors for type 1 diabetes may include autoimmune, genetic, and environmental factors[10].

Lack of a genetic (marker) has made it impossible to trace accurately the transmission of diabetes genetic gene. In families or population[7] Concluded that IDDM and NIDDM didn't have the same genetic background, they were (genetic hetrogenes). On the other hand, and suggested that IDDM and NIDDM were genetically homogeneous. There is a greater incidence of IDDM in relatives of diabetics with the same disease, compared with the incidence of IDDM in relatives of diabetics with NIDDM, and the risk for the second and third- degree are about half of first – degree relatives, the risk increases with the number of the affected individuals [4] shows that IDDM and NIDDM represents different level as of liability to the same disease rather than being distinct disease [9].

Despite the fact that coronary artery disease (CAD) is the leading cause of death among women especially elderly women, CAD is basically a male affliction. although , all the females have a higher body index and lower waste –hip ratio than do older males , total cholesterol levels increase with age in older women while HDL levels decline and cholesterol levels that are optimum for survival are higher in older women also all the women are more likely than men to take vitamin or mineral supplements .Many risk factors among women are similar to men , high blood pressure elevated serum cholesterol and cigarette smoking, however women compared to men have greater incidence of diabetic mellitus congestive heart failure and hypertension as they become older and at <65 years of age diabetic mellitus is more common in females while at <65 years of age more common in males [1].



Conclusion:

The results of our study concluded that Diabetes Mellitus in our area is more common in female than male, the percentage of the diabetes increased with age and most diabetic patients have O blood Group

Recommendation:

Diabetes Mellitus disease is the main factor which cause death of humans are more common in older persons also according to our research Obesity is also a risk factor that cause Diabetes Mellitus disease. Recommended to do further researches on Diabetes Mellitus disease especially to carrier sex, Albumin in urine and molecular study of Diabetes Mellitus.

References

- 1) Abdl-Alstar, B, "*A study of some biochemical and genetically factors in Diabetic patient and testing the effects of some drugs on laboratory mice*", MSC. Thesis, University of Salahaddin- Erbil-Iraq (1998).
- 2) Belfiore F and Mogensen C.E, "*New Concepts in Diabetes and Its Treatment*". First edition Switzerland Basel, Karger (2000).
- 3) Bowman, B.A, "*Introduction to Diabetes*", first edition printed by New Tecumseth Public Library, Canada (2004).
- 4) Dengbol, B. *Diabetes Mellitus*, university of Copenhagen , printed by Ann.thum.Gen. London (1995).
- 5) Flores, J.C., Hirschhorn, J. and Altshuler, D, "*The inherited basis of diabetes mellitus: implications for the genetic analysis of complex traits*" *Annul Rev Genomics Hum Genet.* 258-290 (2003).
- 6) Gloyn, A.L. "*The search for type 2 diabetes genes*" *Ageing Res Rev*, 2, (2003).
- 7) Haas L, Maryniuk M, and Beck J, "*National standards for diabetes self-management 998 education and support*" *Diabetes Care.* 1:S100-108 (2013).
- 8) Donald Saunders (2011). Internet www.buzzle.com.
- 9) Lifford KL, Curhan GC, Hu FB, Barbieri RL, and Grodstein F, "*Type 2 diabetes mellitus and risk of developing 1070 urinary incontinence*" *J Am Geriatr Soc.* Nov;53(11):1851-1857 (2005).
- 10) Scobie I. N" *Atlas of DIABETES MELLITUS*" Third Edition, India by Replica Press (2007).



Study the Relationship Between Estrogen Hormone and Calcium in Normal Females Before and After Menopause in Baghdad / Iraq

*Sameerah S. Mustafa¹ Asal Aziz Tawfeeq² Hadeel A. Hasan¹

¹AL Mansour Medical Institute / Baghdad/Iraq

²Kirkuk Technical College / Kirkuk/ Iraq

[*Samiramustafa77@yahoo.com](mailto:Samiramustafa77@yahoo.com)

Abstract

This study involved the collection of (90) samples of women serum which included (30) serum samples collected from women before menopause (reproductive women) in the age range of (22-43) years and were considered as (group A- control). While, (group B) included (30) serum samples collected from women using oral contraceptive pills between the ages of (22-43) years old. Whereas, another (30) serum samples were collected from women after menopause between the ages of (43-54) years and were considered as (group C). All of the collected serum samples were subjected to a number of serological and chemical tests for the measurement of (E₂, HDL, LDL and Ca). Then, the obtained data were statistical analyzed and results showed a significant decrease ($p < 0.05$) in (E₂, Ca and HDL) levels in menopausal women compared to that of the normal healthy controls. While, there were non-significant decrease ($p > 0.05$) in (E₂, Ca and HDL) levels in women taking oral contraceptive when compared to the normal healthy controls. On the other hand, a significant increase ($p < 0.05$) was recorded in LDL level in menopausal women compared to that of the normal healthy controls whereas, no-significant increase ($p > 0.05$) in the LDL level in women taking oral contraceptives when compared to the control women.

Keywords: Hormones, Estrogen, Calcium, Menopause, Females, Baghdad.

دراسه لايجاد العلاقة بين هرمون الاستروجين وايون الكالسيوم لنساء طبيعيات قبل وبعد مرحلة انقطاع الطمث في مدينة بغداد/ العراق

*سميرة سعدون مصطفى¹ أسل عزيز توفيق² هديل أحمد حسن¹

معهد المنصور التقني¹ الكلية التقنية كركوك²

*Samiramustafa77@yahoo.com

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة جمع (90) عينة مصل دم والتي تضمنت (30) عينة مصل دم جمعت من نساء قبل فترة انقطاع الطمث تراوحت اعمارهم بين (22 - 43) سنة والتي تم إختبارها (مجموعة أ - السيطرة), في حين تضمنت (المجموعة ب) جمع (30) عينة مصل دم من نساء يتعاطين حبوب منع الحمل تراوحت اعمارهن بين (22 - 43) سنة والتي في حين تم جمع (30) عينة مصل دم أخرى لنساء بعد مرحلة انقطاع الطمث تراوحت اعمارهن بين (43 - 54) سنة والتي تم اختبارها (المجموعة ج) . وقد خضعت جميع العينات الى اختبارات سريرية وكيميائية لغرض قياس المتغيرات في (الاستروجين, الكالسيوم, البروتينات الدهنية عالية الكثافة والبروتينات الدهنية واطئة الكثافة) . وقد اظهر التحليل الاحصائي للنتائج وجود إنخفاض معنوي ($p < 0.05$) في مستويات (الاستروجين والكالسيوم والبروتينات الدهنية عالية الكثافة) في مصل النساء في سن الياس مقارنة مع مجموعة السيطرة في الاصحاء و كذلك تم تسجيل أنخفاض معنوي ($p < 0.5$) في مستويات (الاستروجين والكالسيوم والبروتينات الدهنية عالية الكثافة) في مصل النساء اللواتي يستخدمن حبوب منع الحمل مقارنة مع مجموعة السيطره في الاصحاء . بينما لوحظ ارتفاع معنوي ($p < 0.5$) في مستوى البروتينات الدهنية واطئة الكثافة في مصل دم النساء في سن الياس مقارنة مع مجموعة السيطرة.

1. Introduction

The word "Menopause" literally means the "end of monthly cycle" because the word "menopause" was created to describe this change in human females, where the end of fertility is traditionally indicated by the permanent stopping of monthly menstruation or menses [1]. Menopause can be officially declared in the absence of any menstruation for one complete year [1]. However, there were many signs and effects that led up to this point, many of which may extend well beyond it such as irregular menses, vasomotor instability (hot flashes and night sweats), atrophy of genitourinary tissue, increased stress, breast tenderness, vaginal dryness,



forgetfulness, mood changes, and in certain cases osteoporosis and/or heart disease [2]. While, estrogens are present in both men and women, they are usually present at significantly higher levels in women of reproductive age and they promote the development of female secondary sexual characteristics, such as breasts and are also involved in the thickening of the endometrium [3]. Low estradiol levels are a risk factor for osteoporosis and influences the quality of life for older woman [4&5]. Estrogen deficiency can lead to excessive bone re-absorption after menopause[6].

Calcium is the major mineral cation of bone, so the body contains a very large calcium pool [7]. Decreased body calcium leads to loss of bone mineral, reducing of bone strength, increased susceptibility to fractures [8]and many increase blood pressure particularly among pregnant women [9]. Estrogen, on the other hand, is believed to decrease serum calcium levels by enhancing calcium deposition in bone and suppressing bone resorption and it regulates intestinal absorption of calcium and decreases expression of parathyroid hormone [10] . Much of these research on the relationship between estrogen and calcium has come from studying post-menopausal women and the effects of estrogen decline during that period. For example PTH was found to increase after menopause [11] and osteoporosis has long been associated with estrogen decline following menopause [12&13] . Thus the plasma and interstitial fluids have a normal calcium ion concentration of about 1.2 mmol/L, level only one half the total plasma calcium concentrations [14 ,15&16]. High – calcium diets could increase the risk of kidney stone in susceptible individual where researches during the last decade have demonstrated that estrogen regulates bone homeostasis through unexpected regulatory effects on the immune system and on oxidative stress and direct effects on bone cells [17&18]. Worldwide, there are nearly 9 million osteoporotic fractures each year, generating massive burden both to individuals and to health services [19&20].

2. Materials &Methods

All of the participating women in this study were living in Baghdad and were all from the out patients of Al-Yarmouk Teaching Hospital / Baghdad / Iraq in the Bio Chemistry and Hormones Department. Beside this, some of the nursing staff of the hospital voluntaries women blood donors. Over a period of one year, 90 women were included in this study, all were evaluated by full clinical history, complete physical examination, none of them had clinical or laboratory evidence of disease that may affect the parameter to be measured and had negative drug history. Among 90 subject 30 women with age range from (20-43) years had no diseases known to affect the parameter to be measured and none was taking any medication that might interfere with calcium metabolism. The remaining subjects 60 women, 30 women ranging from



(20-43) years were on contraceptive pills (they taken Yasmin pills) and the other 30 subjects were postmenopausal women ranging from (43-58) years.

The levels of Calcium, Estradiol, HDL, and LDL were analyzed in all subjects. About 5 ml of venous blood was aspirated using disposable needles and syringes. Samples were collected between 9:00 A.M - 1.00 P.M, after 12-14 hours fast. The blood was allowed to clot in plain tubes for 20 minutes at room temperature, and the serum was recovered by centrifugation at 3000 rpm (Estradiol analysis was performed on day 19, 20, 21 of the menstrual cycle).

Serum estradiol was estimated by direct immune enzymatic assay [21]. Similarly, estimation of Calcium was done by colorimetric determination [22] and the estimation of LDL cholesterol was done by enzymatic colorimetric test [23] and direct homogenous test for the determination of HDL-cholesterol enzymatic colorimetric test [24]. The above procedures were adopted for both cases and controls.

3. Results

The values of (ES) in sera of three groups were founded as shown in Table (1) and Figure (1) was equal to (309.36 ± 150.44) for A group (282 ± 140.98) for B group and (63.33 ± 29.53) for C group respectively. No significant differences in (ES) levels for group B compared to control, while a significant difference of estrogen levels in sera of group C compared to control.

Table (2) and Figure (2) showed that, a non-significant differences in sera of calcium in group B compared with A group, it was (8.36 ± 0.8) and (8.2 ± 0.7) respectively. While the level of Ca in sera of C group significant decrease compared with control.

The values of HDL in sera of control, B and C in Table (3) and Figure (3) were (1.14 ± 0.44) , (1.08 ± 0.40) and (0.89 ± 0.11) respectively. No significant decrease in HDL for B group compared to control, while a significant decrease in HDL of C group compared to control.

As for LDL in the Table (4) and Figure (4) in control B and C were (3.02 ± 0.93) , (3.15 ± 0.90) and (3.77 ± 0.63) respectively. We found no significant increase in LDL for B group compared to C and control groups.

Table (1) Estradiol levels in sera of three studied groups.

group	No.	Range of age	Estrogen (ng/ml) Mean \pm SD	SE	P
control women (A)	30	(20-43)y	309.36 ± 130.44	27.42	
women taking oral contraceptive (B)	30	(20-43)y	282.93 ± 140.98	25.59	P > 0.05
menopausal women (C)	30	(43-58)y	63.33 ± 29.53	4.24	P < 0.05

Where: SE: represent standard error of mean. P: probability value represents comparison between A and B. P'': probability value represents comparison between A and C. SD: represent standard deviation of mean. Y: year

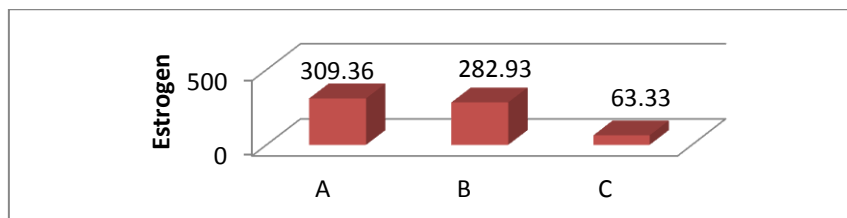


Figure (1) Histogram showing the mean serum Estrogen of patients subject for (A) control women ,(B) women taking oral contraceptive ,(C) menopausal women .

Table (2) Ca statistic calculation levels in sera of three studied group

group	NO	Ca (mg /100ml) Mean± SD	SE	P
A	30	8.36 ± 0.8	0.14	
B	30	8.2 ± 0.7	0.15	P>0.05
C	30	7.16±0.58	0.10	P''< 0.05

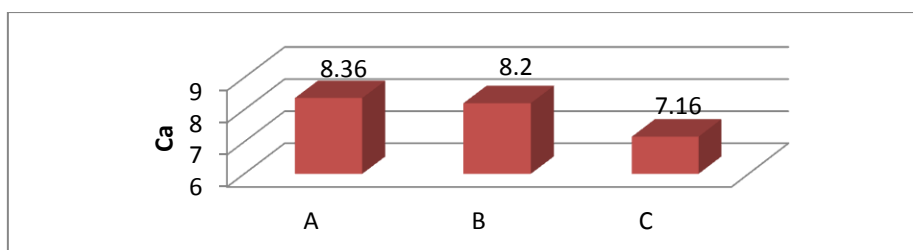


Figure (2) Histogram showing the mean serum (Ca) of patients subject for (A) control women ,(B) women taking oral contraceptive ,(C) menopausal women.

Table (3) HDL statistic calculation in sera of three studied groups

Group	NO.	HDL (mmol/l) mean±SD	SE	P
A	30	1.14±0.44	0.08	

B	30	1.08±0.40	0.07	P> 0.05
C	NO.	0.89±0.11	0.02	P" <0.05

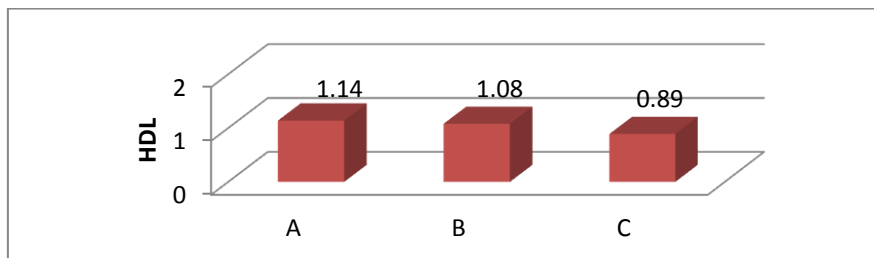


Figure (3) Histogram showing the mean serum HDL of patients subject for (A) control women ,(B) women taking oral contraceptive ,(C) menopausal women .

Table (4) LDL statistic calculation in the sera of three studied groups

Group	NO.	LDL (mmol/l) Mean±SD	SE	p
A	30	3.02±0.93	0.17	
B	30	3.15±0.90	0.16	P>0.05
C	30	3.77±0.63	0.11	P" <0.05

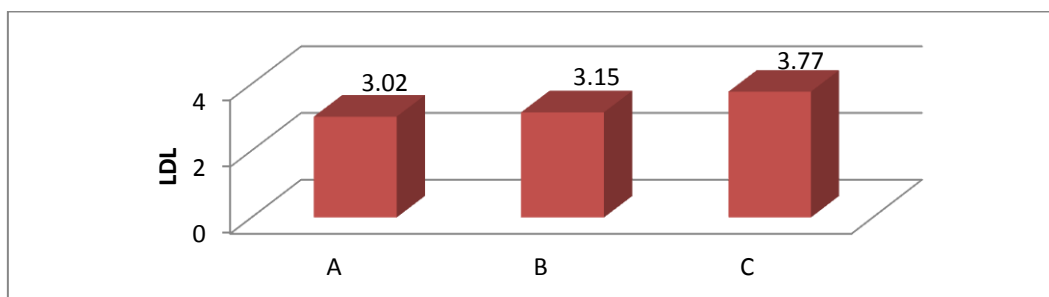


Figure (4) Histogram showing the mean serum LDL of patients subject for (A) control women ,(B) women taking oral contraceptive ,(C) menopausal women .
Correlation relation between Estrogen and HDL.

Figures (5), (6) & (7) showed a high significant positive correlation between Estrogen and HDL with P value equal and less than 0.0001 for (A)(B) and (C) groups with correlation coefficient value (r) (0.597) , (0.217) and (0.696) respectively.

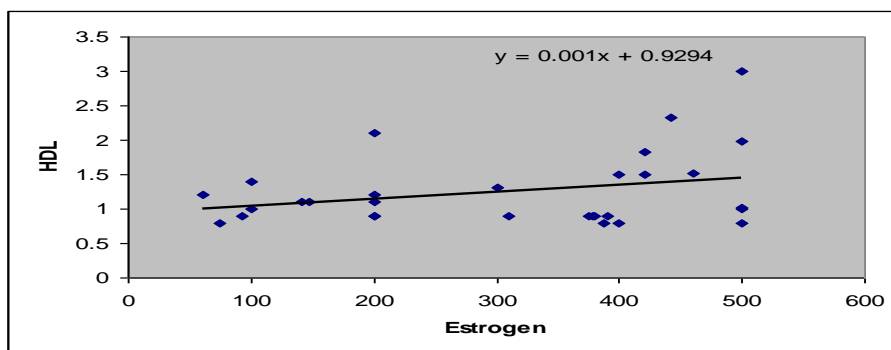


Fig (5): Correlation relation between Estrogen and HDL in (A) group

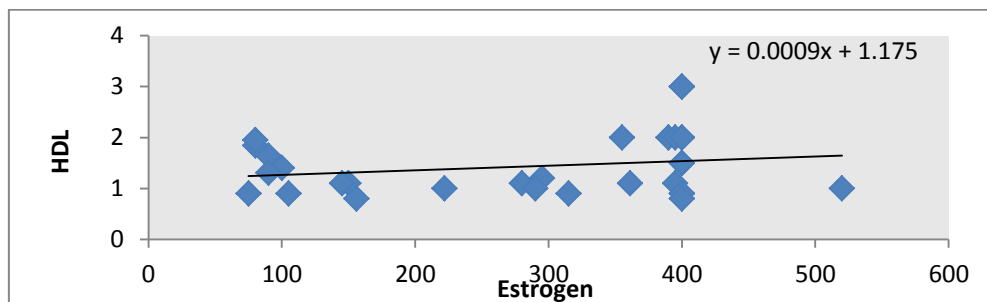


Fig (6): Correlation relation between Estrogen and HDL in (B) group

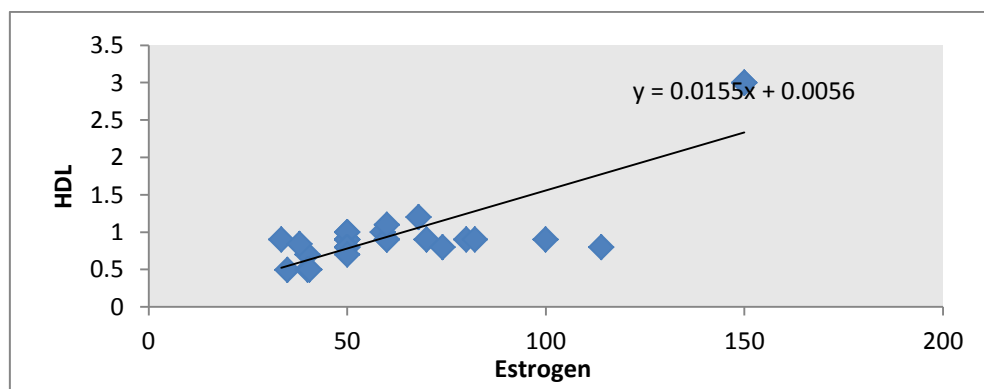


Fig (7): Correlation relation between Estrogen and HDL in (C) group

Correlation relation between Estrogen and LDL

Figures (8),(9) & (10) showed a high significant negative correlation between Estrogen and LDL with P value equal and less than 0.0001 for (A)(B)and(C) groups with correlation coefficient value (r) (-0.467), (-0.201)and(-0.739) respectively

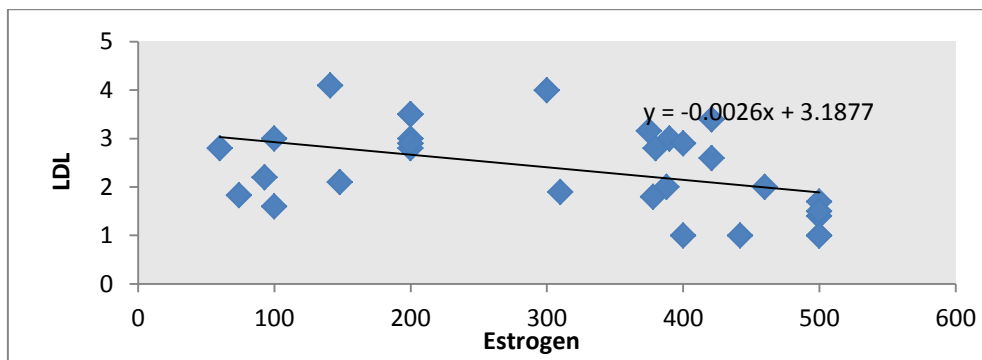


Fig (8): Correlation relation between Estrogen and LDL in (A) group

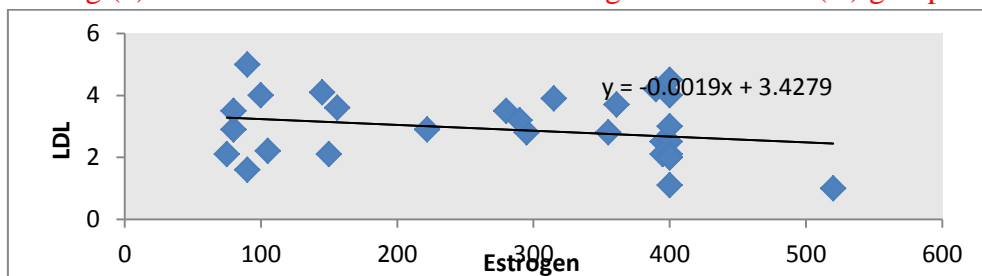


Fig (9): Correlation relation between Estrogen and LDL in (B) group

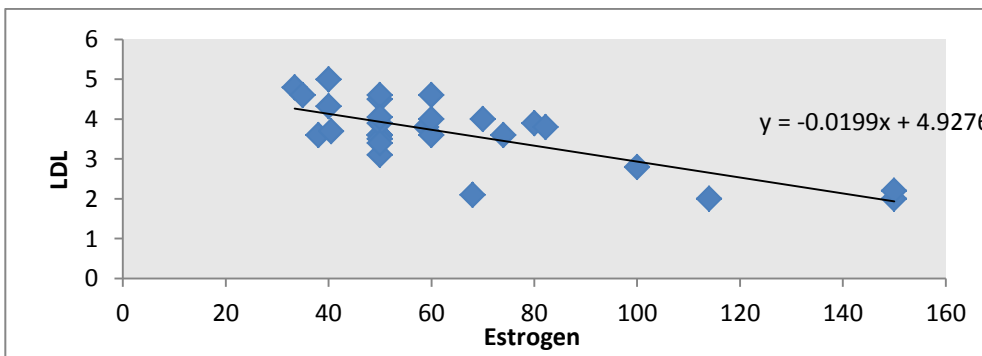


Fig (10): Correlation relation between Estrogen and LDL in (C) group

Correlation relation between Estrogen and Calcium

Figures (11),(12) & (13) showed a high significant positive correlation between Estrogen and Calcium with P value equal and less than 0.0001 for (A),(B) and (C) groups with correlation coefficient(r) value (0.773),(0.759),(0.731) respectively.

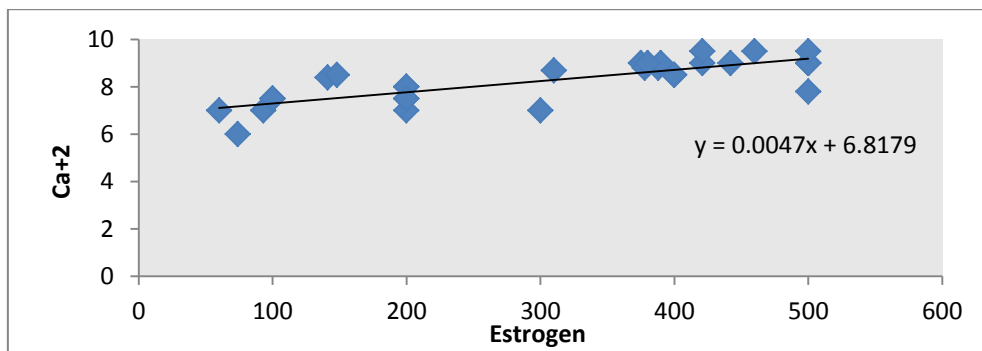


Fig (11): Correlation relation between Estrogen and Calcium in (A) group

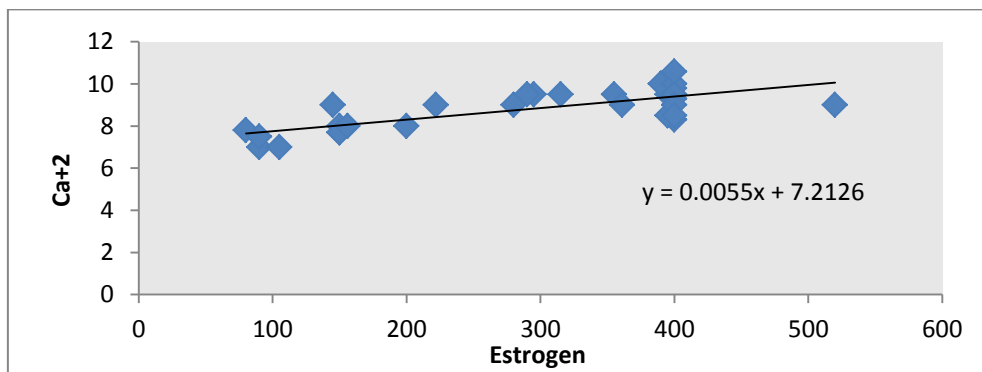


Fig (12): Correlation relation between Estrogen and Ca in (B) group

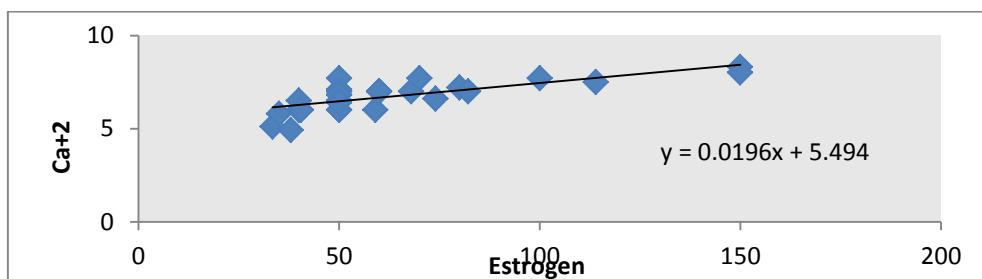


Fig (13): Correlation relation between Estrogen and Ca in (C) group



4. Discussion

Estrogen deficiency is the most important cause of postmenopausal bone loss in women. Women lose annually in average 3% of their bone mass in years after menopause compared with men who only lose 0.5 – 1% of their bone mass per year during the same period [25].

From my results of estradiol levels in sera of three groups (Table 1) and (Figure 1), I can say that estradiol level had significantly decreased in menopausal women, when compared to reproductive women, but there is no significant decrease in women taking oral contraceptive pill comparing with control. usually the sudden decline in estradiol levels during the early years of menopause is due to malfunction of ovaries or at the first sign of weakened ovarian function [25]

In menopausal women, many physiological and metabolic conditions are altered due to the decreased estrogen concentration. Estrogen deficiency at menopause increase the rate of bone remodeling which result in high turnover bone loss [26&27].

Estrogen deficiency may induce calcium loss due to decreased intestinal (Ca) absorption decrease renal calcium conservation [11]. On the other hand, estrogen regulates intestinal absorption of Ca and decreased expression of parathyroid hormone. Much of these researches on the relationship between estrogen and Ca has come from studying post-menopausal women and effect of estrogen decline during that period [12]

Our results about changes in (HDL) levels with menopause agree with [27] which they are suggested that total (HDL) levels fall slightly with menopause, the decrease in HDL after menopause can be attributed to age and hormonal changes in the body that leads to elevate levels of lipids, the cause for this is a significant reduction in circulating concentration of estrogen in menopausal women. The prevalence of small, dense (LDL) is low in premenopausal women (10 – 13 %) but increase to (30 - 50 %) in postmenopausal women, that's can be attributed to age and changes in hormone levels after menopause [27].

However, a number of trends were carried out previously towards using herbs to treat higher total cholesterol, blood sugar and increase normal human bactericidal power of normal serum which might lead in a total in the reduction of some menopausal characteristics [28 &29].

5. Conclusions

It could be concluded from this study that, there were different changes in biochemical parameters in female body related to changes in the hormones, especially estrogen. These changes clearly noticed in female during menopause period especially in Ca, so calcium titer could be very useful tool in the early diagnosis, treatment and/or reduction of the bone diseases in female during menopause.



6. Recommendations

- 1- Early measuring for chemical and hormonal variables, especially calcium ion and estrogen hormone consistently among women, for the purpose of early diagnosis of osteoporosis.
- 2- Adding calcium as food or medical treatment to prevent /or for avoiding osteoporosis within different doses according to age and the needs of women.
- 3- Follow-up the family medical history and exercising sports for half an hour a day.

References

- [1]. M. L. Walker and J.H. Hemdon, “Menopause in nonhuman primates ” *biology of reproduction*” 79 (3); 398-406 doi; 10-1095 /biorepored .108.068536, (2008).
- [2]. L.R. Nelson and S.E. Bulus, “*Estrogen production and action*”, J.A. M. Acad, Dermatol 45 (3 suppl) 5116-24, doi; 10-1067/ mjd.2001.117432 (2001).
- [3]. R.A. Hess, D. Bunnick D., K.H. Lee, J. Bahr, J.A. Taylor, K.S. Korach., and D.B. Lubahn, “*A role for estrogens in the male reproductive system nature*”, 390 (6659):447- 8.doi: 10.1038/37352, (1997).
- [4]. R. A. Hill, S. Pompolo, M.E. Jones, E.R. Simpson and W.C. Boon, “*Estrogen deficiency leads to apoptosis in dopaminergic neurons in the medial preoptic area and acute nucleus of male mice*”, Mole. cell. Neurosis 27(4):466-76 Doi: 10.1016/j., (2004).
- [5]. J.A. Cauley, D. G. Seeley, K. Ensrud, B. Ettinger B, D. Black and S.R. Cummings, “*Estrogen replacement therapy and fractures in older women. Study of Osteoporotic Fractures*”, Research Group. Ann Intern Med.122(1):9-16. (1995).
- [6]. B. Boroňová, J. Kl'oc , A. Tomková, E. Petrejčiková , S.Mačeková and M Blaščáková, “*Analysis of OPG Gene Polymorphism T245G (rs3134069) in Slovak Postmenopausal*” Women. Analysis. 2(12859), (2014).
- [7]. W.M, Somtherlanf , “*Biochemistry*”, Churchill living ton Inc p 486 (1990).
- [8]. B. L. Riggs and L.J. Metton, “*Evidence for two distinct syndromes of involution osteoporosis*”. An. J.Med., 75:899-901, (1983).
- [9]. J. M. Belizan and Vilar J., Zalazar, “*preliminary evidence of effect of calcium supplementation on blood pressure in normal pregnant women*” Physiology,pp (76)(1983).
- [10]. S. Sheweita, and S, Khoshal, “*Calcium metabolism and oxidative stress in bone fractures: role of antioxidants*”. Curr Drug Metab8:519–25, (2007).
- [11]. P. S.Wiske and S. Epstein, “*Increases in immune-reactive parathyroid hormone with age*”, J.Medicine .300..1419- 1421,(1979).
- [12]. R. P.A. Heaney, “*Unified concept of osteoporosis*”, American Journal of Medicine, 39,877- 880, (1965).



- [13]. National Research Council Recommended Dietary Allowances, 10th ed, National Academy press Washington DC. (1989).
- [14]. WHO., *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis, Report of a WHO Study Group, World Health Organization Technical Report Series, 843: 1-129*, (1994).
- [15]. M.S. Sellig and A. C. N. Master, “*Consequences of magnesium deficiency on the enhancement of therapeutic implications (a review)*”.J.Am Coll,Nutr., 13:429-446, (1994).
- [16]. R. M. Forbes,” *Nutritional interactions of zinc and calcium*”, Fed .proc.FASFB,19:643-647, (1960).
- [17]. L. Hallborg, M. Brune and M, Erlandsson, “*Calcium Effect of different amount of nonhuman –and hem iron absorption in humans*” .Am.J.clin .Nutr ,53 :112-119, (1991).
- [18]. Tulay okman-kilik, “*Estrogen Deficiency and osteoporosis*”, J. Medicin Immunology Allergology and Rheumatology, ISBN 978-953-51-2027-8,(2015).
- [19]. Moon R. Cooper, “*Osteoporosis: Pathophysiology and Epidemiology. The Duration and Safety of Osteoporosis Treatment*”, Springer International Publishing, (2016).
- [20]. J.A. Kanis and C.C.Gluer, *An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometer*”. Osteoporosis Int 11, pp 192 – 202, (2000).
- [21]. M.J. Divar, “*Plasma Estradiol Concentrations Neonates*”,Journal Clinical Chemistry, 33,(10), (1987).
- [22]. C. Beckman , “*Synchron clinical systems chemistry information manual*”, (2007).
- [23]. L. Butler and N. Santoro, “*The reproductive endocrinology of the menopausal transition*”, Steroids, 76(7):627-35, (2011).
- [24]. S.L. Craford, “*A longitudinal study of weight and the menopause transition: results from the Massachusetts*”, Women 's health Study. 7(2):96-104, (2000).
- [25]. J. A. Kanis, E.V. McCloskey and H. Johansson, “*European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women*”. Osteoporosis Int. 24(1):23-57, (2013).
- [26]. B. Lukert, S. Satram-Hoang, S. Wade, M. Anthony, G. Gao and R. Downs, “*Physician differences in managing postmenopausal osteoporosis: results from the POSSIBLE US™ treatment registry study*”, Drugs Aging, 28 (9):713-27, (2011).
- [27]. Tys Jacobs, “*Calcium Regulating Hormones Across the Menstrual Cycle*”. J. of Clin. Endo. And Meta. 80 (7):2227-2232, (1995).
- [28]. A.A. Tawfeeq,” *Agaricus bisporous effect on Sugar, Cholesterol and the Bactericidal power of human serum*”, DJPS,11(1),(2015).
- [29]. A.A. Tawfeeq, “*Effect of Kaff Maryam aqueous extract in mice Kidneys*”, Kerbala Journal of Pharmaceutical Sciens, 7(2014).



Management and Evaluation of Sand Dunes and Their Impact on Environmental Degradation in the Eastern of Salah Al-Din Governorate

Aiad A. Khalaf.¹ Mohanned I. Darwish.² Ehab M. Amin.³ Noor F. Abdelalbaqi.⁴

Natural Resources Research Center (NRRC)\ Tikrit University\ Titrit\ Iraq

Aiad_soil2014@yahoo.com Ehabmohammadnrrc@gmail.com

Abstract

The study aimed at using RS and GIS to monitor changes in movement and stabilization of sand dunes and their effect on degradation and environmental pollution. Field work included selecting a representative area of sand dunes in the east of Salah-Aldin Governorate, and then obtaining some of the samples. Laboratory work involved the preparation of samples for the determined some of the chemical and physical analysis. The library work included the acquisition of more than satellite images (1976, 2000, 2010 and 2011), and then we making at the Digital processing which involve geometric correction and spectral enhancement and then the values of the indicators and plant indicators were calculated (NDVI, VI, SI, BSI, LDI, TNDVI, NDVI, MSAVI, IPVI, NDSI, CI) by using the ERDAS and GIS program for the calculated degree of degradation and production of the NDVI maps, and calculations were active and non-active area. The results showed an increase in the area of non-active sand dunes in the years(2010 and 2011) compared with the(1976 and 2000) years. The results showed that the values of plant indicators (NDVI, VI, TNDVI, SAVI, MSAVI, IPVI and CI) were increased in the Non active Sand dunes. The study confirms that remote sensing techniques play an important role in monitoring the deterioration and the movement and stabilization of sand dunes from through NDVI Maps and another indicators were calculated, which require attention to limit their expansion and spread.

Keyword: Management sand dunes, NDVI, Spectral Reflectance.

إدارة وتقييم الكثبان الرملية واثرها في التدهور البيئي شرقي محافظة صلاح الدين
استخدام تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية لتقييم ورصد حركة
الكثبان الرملية

م.م. د. اياد عبدالله خلف م.م. مهند عيسى خضر م.م. ايهاب محمد امين م.م. نور فخر عبدالباقي

جامعة تكريت/ مركز بحوث الموارد الطبيعية

المستخلص:

هدفت الدراسة الى استخدام Remote Sensing و الـ GIS لمراقبة التغيرات في حركة وتثبيت الكثبان الرملية وتأثيرها في التدهور والتلوث البيئي. إذ شمل العمل الحقلّي اختيار منطقة ممثلة للكثبان الرملية الواقعة شرقي محافظة صلاح الدين، واستحصّال بعض النماذج، اما العمل المختبري فشمّل عملية تحضير النماذج من تجفيف ونخل واجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية. اما العمل المكتبي فشمّل استحصّال أكثر من مرئية فضائية (1976 و 2000 و 2010 و 2011) واجريت عليها عمليات المعالجة الرقمية من خلال التصحيح الهندسي والطيفي وبعدها تم حساب قيم الأدلة والمؤشرات النباتية وهي الـ (NDVI, VI, SI, BSI, LDI, TNDVI, SAVI, MSAVI, IPVI, CI, NDSI) باستخدام برنامج ERDAS، وتم عمل خرائط لدليل NDVI، وحساب المساحات المثبتة وغير مثبتة، لتحديد درجات التدهور باستخدام برنامج ERDAS و ArcGIS. توصلت النتائج الى زيادة في مساحة الكثبان الرملية المثبتة في الاعوام 2006 و 2010 و 2011 مقارنة بالأعوام 1976 و 1990 و 2000، وتوصلت النتائج الى ارتفاع قيم المؤشرات والأدلة النباتية (NDVI, VI, TNDVI, SAVI, MSAVI, IPVI و CI) في المواقع المثبتة مقارنة بالمواقع غير المثبتة. بالتالي تؤكد الدراسة بان لتقنيات التحسس النائي دور مهم في رصد التدهور ومراقبة حركة وتثبيت الكثبان الرملية من خلال خرائط ndvi والأدلة الأخرى المحسوبة، مما يستدعي الاهتمام للحد من توسعها وانتشارها.

الكلمات المفتاحية: ادارة الكثبان الرملية، دليل الاختلاف الخصري الطبيعي، الانعكاسية الطيفية.

1. Introduction

Sand dunes are one of the environmental problems dominant in arid and semi-arid areas, affecting agricultural production, laying down irrigation channels, baselines, and covering agricultural fields, which increases the extent of desertification, as well as the accumulation of dunes on railways and roads, affecting civil fixing and industrial complexes and causing negative environmental and health effects on the lives of people. Sand dunes are widespread in many parts of the world, especially in arid and semi-arid regions, and since the area is covered by sand dunes in the world is equal to half the Europe continent[1], can see the dimensions of this problem especially considering the large sand dunes close to places of resources and human activity, important industrial establishment and large cities, and thus cause healthy, environmental and economic problems. In the Arab world, sand dunes cover large areas and Iraq is one of those countries facing such a problem. Remote sensing techniques are the most accurate methods used in the study of dynamic phenomena, such as desertification and sand dunes movement, For the possibility of obtaining data continuously and at different times (2004). The



Normalize Difference Vegetation Index (NDVI) is an important and effective tool in remote sensing techniques to monitor vegetation status. [2] studied and evaluated soil degradation in North Sinai/ Egypt using remote sensing techniques, using ERDAS program for calculating the NDVI and unsupervised classification for NDVI to determine the vegetation density which is one of the indicators of the soil degradation. [3] Observed desertification in sand dunes in California by remote sensing techniques: Kelso dunes were found that they increase by 5.9 m / m³ / year over a period of 24 years. It is therefore necessary to carry out studies and periodic observation of the problem of sand dunes, which extended the scope of the threat and led to the migration of many rural villages to the city and affected their social and economic life and increased the risk of environmental pollution, which reduced the abundance of jobs in the city.

So the study aimed to use remote sensing techniques and GIS in monitoring and evaluation of the sand dunes movement in the Al-Eeth area eastern of the Salah Al-Din governorate.

2. Materials and methods

Study area. The study area is set within the boundaries of Salah Al-Din governorate between longitude (44° 30' 31") and (43° 43' 49 47.7")E, and between the latitude (34° 30' 53.6") and (34° 47' 33.86") N. It is bordered to the west by the Tigris River, from the east by Al-edhim Dam area, at the south of the Al-Dour city, and from the north by the Hamrin mountains series. The total area of these sand dunes is approximately 187596.94 ha, Which equals 1875.96 km². The purpose of this choice is its large area and its impact on many Rural areas, cities and agricultural areas that suffer from air pollution problems with dust at frequent times. (fig.1&2)

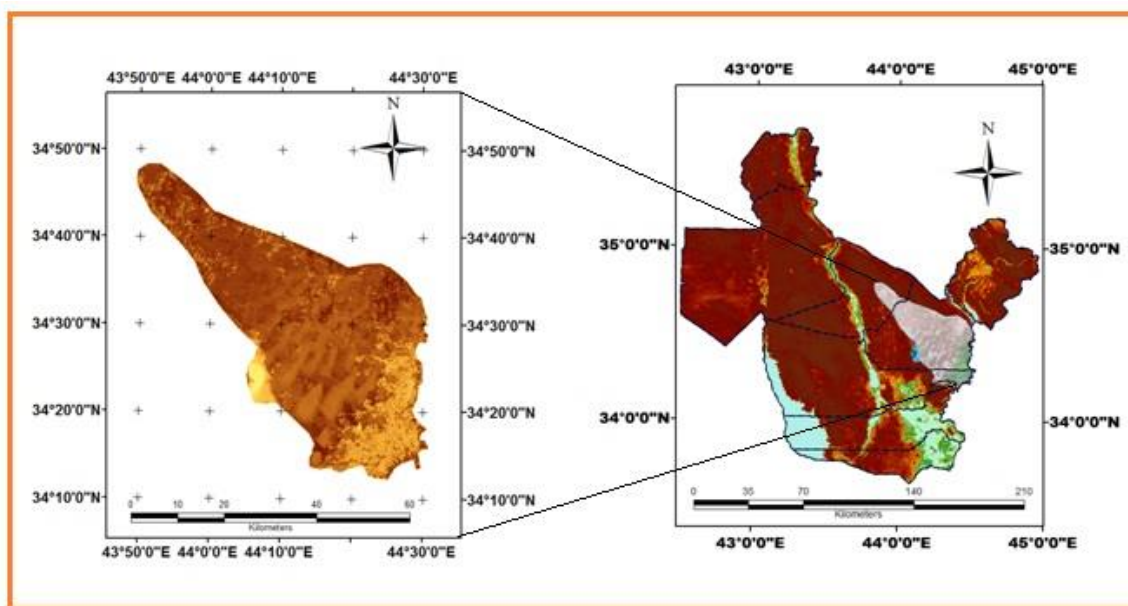


Figure 1 A map of the study area by using Landsat Image and ArcGIS.

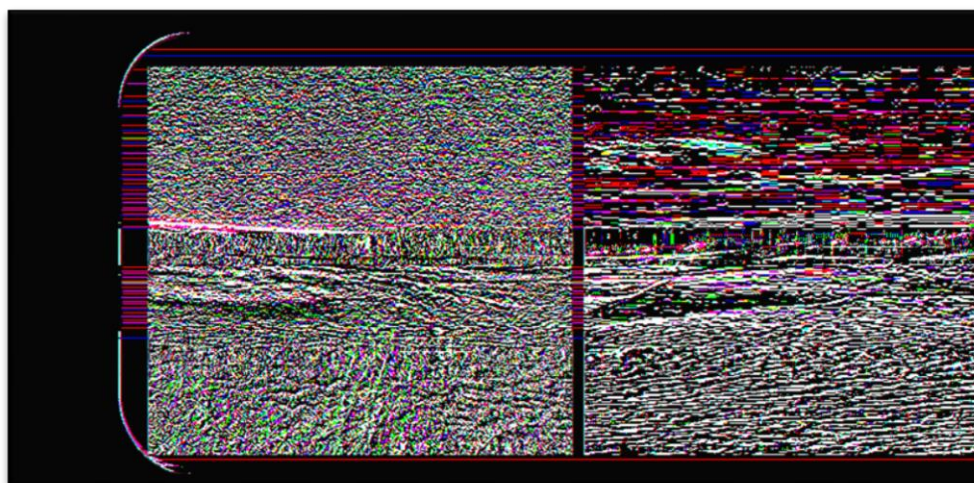


Figure 2 Some photos of sand dunes in the study area

Climate data. The climate of the study area is characterized by oscillatory climatic conditions. Generally Iraq's rain is the affected by the Mediterranean Sea rain which is characterized by drought in summer and high variation in the amount of rainfall, where the rainy

season starts poorly in October of each year and has a high amount of rainfall in the winter months. Temperatures are very variable and daily, monthly and annual thermal levels, Figure (3).

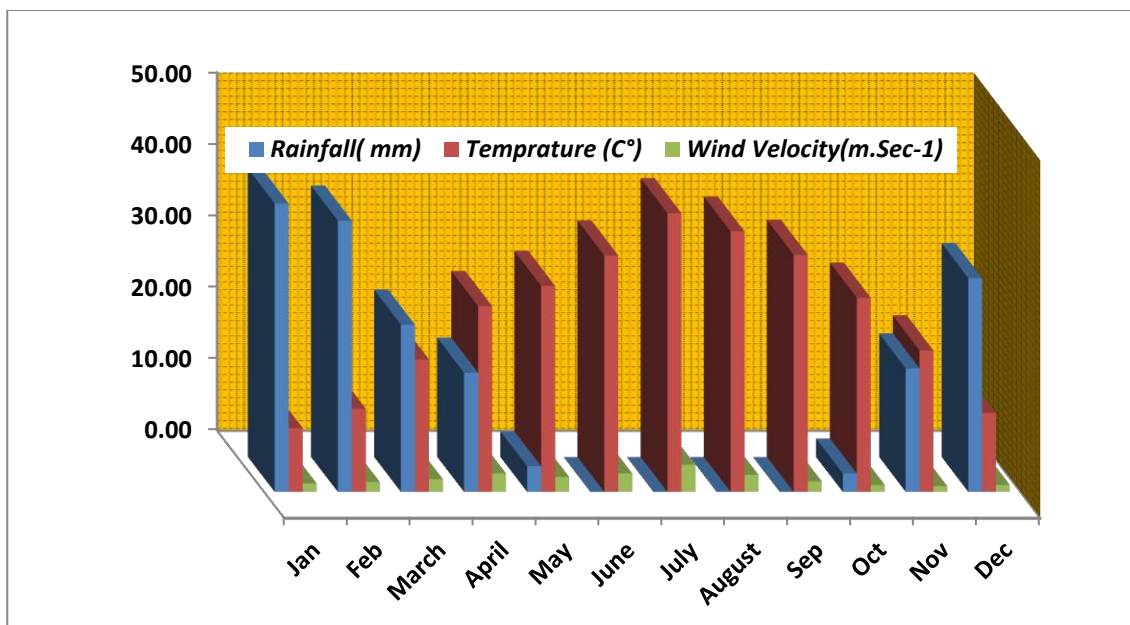


Figure 3 Some climate data for the study area between (1990 – 2012)

Sampling: Samples of the surface layer of sand dunes and depth (0-10 cm) were collected and obtained to identify their general characteristics after being prepared for some analyses and measurements.

Laboratory Work: Soil texture was estimated According to [4] method (1986), and the bulk density was estimated by the cylinder method [5]. EC and pH were measured with a extract (1: 1) [6], Gypsum was estimated by Acetone [7]. The organic material is estimated according to [8] Table (1).

Table 1 Some physical and chemical properties of sand dunes in the study area

Characteristics	Texture	units	The value
Texture of sand dunes	Sand	gm-kgm ⁻¹	923.50
	Silt		45.30
	Clay		31.20
CaSO ₄ .2H ₂ O			8.00
CaCO ₃			160.00
OM-Organic Matter			3.7
pH		-	7.4
EC		dS.m ⁻¹	0.6

Office Work.

The Satellite Image. A several of spatial and multi-date observations were used to monitor changes in the area of degradation and desertification, in order to monitor planting and management projects, and calculate the spectral reflectance values (DN), NDVI, and other indicators.

Table 2 Characteristics and Specifications of Satellite Images.

Date	Resolution (m)	Type	Satellite Images
6-7-1976	80	MSS	Landsat
12-2-2000	30	TM	Landsat7
9-7-2010	30	ETM	Landsat7
25-2-2011	30	ETM	Landsat7

Software Programm. The study included the use of a number of important programs which help in the interpretation and processing and analysis of the digital satellite Images, such as: ERDAS IMAGING Ver.9.3 and ArcGIS Ver.9.1. ERDAS program was used to the digital processing of satellite images, which included the geometric correction, The Universal Transverse Mercator System was adopted (WGS 84, UTM). Then, Radiometer and spectral



Enhancement were done, and after that NDVI index was calculated with Multi-date, Degrees of degradation were dealt with the basis of the index values which to greater than zero, indicating the presence of vegetation but with different plant density ranging from weak to high density while values below zero indicate that it is not. It was adopted in the grades division based on the work of [2] as a step to identify and evaluate areas facing several degrees of degradation, which were divided into four levels by [9], whether for soil or vegetation: Slightly, moderate, Severe, and a very severe degradation (Very Severe), degradation degrees has been calculated depending on NDVI images. and for comparison between fixed and non-fixed sand dunes, the spectral reflectivity values were calculated as digital scales within the range (0-255) and (20) training samples of fixed and non- fixed sand dunes to ensure true representation and extracted their average and this helps us a lot in numerically calculating spectral ratios and indicator. ArcGIS was used to compute and prepare degradation maps according to mathematical equations and models.

Indicators Calculation. There are many indicators which can be used to monitor changes in the sand dunes, to summarize it is possible to adopt the following:

1- Normolize Difference Vegetation Index (NDVI): The ratio of the difference between the wavelength of near infrared (NIR) and red, when increase index value it will be increase of the land cover [10].

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)..... (1)$$

2- Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI): Represents the sum of NDVI values plus a half in of the denominator and multiplied by one and a half , refer to effect soil reflectance and interference with the vegetation[11].

$$SAVI= ((NIR-R)/((NIR+R)+0.5))\times 1.5... (2)$$

3-Infrared percentage vegetation index (IPVI)

$$IPVI=0.5\times(NDVI)+1.... (3) \quad [12]$$

4-Normalize Different Sand Dunes Index (NDSDI): This index shows the activity and movement of sand dunes as the value of the evidence increases as the vegetation decreases,



which gives a high reflection in the Band 4 and absorption in the band 3, and the band 7 express the bare surface.

$$MNDSI=1-(B4/(B7+B3)).... (4)$$

5- Crust Index (CI): Represents the difference between the b3 and the b1 division their sum and the subtraction of one. It is characterized by monitoring the thin layer which formed on the soil surface or sand dunes, which are characterized by fungi, bacteria, Algae and Cyanobacteria [13].

$$CI=1-(RED(B3)-BLUE(B1))/(RED(B3)+BLUE(B1))....(5)$$

6- Land degradation Index (LDI): If its value was higher the land the more degradation because the band 3 represents the absorption of chlorophyll while the band 2 represents the of green wavelength.

$$LDI = 1/((255 - (B2 + B3))/((255 + (B2 + B3)) ... (6)$$

7- Bare Soil Index (BSI): Expressed from the bare soils and unoccupied of vegetation.

$$BSI = \frac{(B5 - B3) - (B4 - B1)}{(B5 + B3) + (B4 + B1)} \times 100 + 100 (7)$$

8- TNDVI: Represents the root of the NDVI index has added 0.5, the aim is to eliminate negative values resulting from different effects.

$$TNDVI = \sqrt{NDVI + 0.5} ... (8)$$

Results and discussion

Evaluation and Determination Sand Dunes Degradation by using NDVI.

Shown in Table 3 and Figure 4, which illustrates the changes in the degrees of sand dunes deterioration, there is variation in the area formed by each degree of deterioration, it was found that the degree of very severe degradation have formed largest area compared to other degrees for all the Landsat images which used in the study, Which reach to the (196.57 and 511.07)ha, respectively, and (27.78 and 72.22)% of the total area of the acquired Landsat image. In July 1976, in contrast, there was lack of degrees of slight and moderate degradation of the same Landsat images, areas that have the cover of a high-density plant was very little or no if



compared with the areas without vegetation, If we compare this with the Landsat image acquired in the same month of 2010, we will find a slight development of vegetation, the slight and moderate deterioration increased to 119.07 and 277.83 ha, Which 0.52 and 1.20%, respectively. As comparison between satellite image acquired in February of 2000 and

Table 3 Degree of degradation according to the NDVI.

Degradation Degree	NDVI	Landsat	Area (ha)	Total area (%)
Slight	0.4<	6-7-1976	0.00	0.00
Moderate	0.3-0.4		0.00	0.00
Strong	0.1-0.3		196.57	27.78
Very strong	0-0.1		511.07	72.22
Total			707.63	100.00
Light	0.4<	12-2-2000	79.38	2.35
Moderate	0.3-0.4		119.07	3.53
Strong	0.1-0.3		1151.01	34.12
Very strong	0-0.1		2024.19	60.00
Total			3373.65	100.00
Light	0.4<	9-7-2010	119.07	0.52
Moderate	0.3-0.4		277.83	1.20
Strong	0.1-0.3		5834.43	25.30
Very strong	0-0.1		16828.60	72.98
Total			23059.93	100.00
Light	0.4<	25-2-2011	2039.69	8.54
Moderate	0.3-0.4		2238.14	9.37
Strong	0.1-0.3		5516.91	23.09
Very strong	0-0.1		14098.60	59.01
Total			23893.34	100.00

Note: The no equal areas is due to the failure to take into consideration the areas where the index values are less than zero, no vegetation.

satellite image acquired in February of 2011, we will find that the degrees of slight and moderate deterioration was 79.38 and 119.07 ha, 2.35% and 3.53% respectively. While the sever and very sever deterioration were 1151.01 and 2024.19 ha, and the percentage of 34.12 and 60.00% of the satellite images that acquired in 2000 year, and 2039.69 and 2238.14 ha and 8.54 and 9.37% for the degrees of slight and moderate deterioration, respectively, 5516.91 and 14098.60 ha, 23.09



and 59.01% of the degrees of sever and very sever deterioration for Landsat image acquired in 2011 year, there are vegetation status development with good plant density. If we compare seasonal satellite images, we will find that the regions suffering slight and moderate deterioration was relatively larger in the February(2000 and 2011 year) compared to the July(1976 and 2010 year). That the percentage of the area formed by degrees of slight and moderate deterioration has increased relatively in July of 2010 year compared to in July 1976 year. The observed satellite image acquired in 2011 year showed that slight and moderate degrees of deterioration were relatively increased when compared with the satellite image observed in February 2000 (Figure, 4). In July 1976 year, in contrast, there was a lack of degrees of slight and moderate deterioration of the same Landsat images, areas that have the cover of a high-density plant was very little or no if compared to the areas without vegetation, If we compare this with the Landsat image acquired in the same month of 2010 year, we will find a slight development of vegetation, the slight and moderate deterioration increased to 119.07 and 277.83 ha(0.52 and 1.20)% respectively. As comparison between satellite image acquired in February of 2000 and Satellite image acquired in February of 2011, we will find that the degrees of slight and moderate deterioration was 79.38 and 119.07 ha(2.35% and 3.53)%. While the sever and very sever deterioration was 1151.01 and 2024.19 ha, and the percentage of 34.12 and 60.00% of the satellite images that taken in 2000 year, and 2039.69 and 2238.14 ha and 8.54 and 9.37% for the degrees of slight and moderate deterioration respectively, 5516.91 and 14098.60 hectares, 23.09 and 59.01% of the degrees of sever and very sever deterioration for Landsat image acquired in 2011 year. Notes vegetation status development with good plant density. If we compare seasonal satellite images, we will find that the regions area experiencing slight and moderate deterioration was relatively larger in the February compared to the July. That the percentage of the area formed by degrees of slight and moderate deterioration has increased relatively in July of 2010 compared to in July 1976. The observed satellite image acquired in 2011 showed that slight and moderate degrees of deterioration were relatively increased when compared with the satellite image observed in February 2000 (Figure, 4). This may be due to successful management

processes and practices in order to reduce spread and expand sand dunes. Therefore, the results confirm that the degree of severe and very severe deterioration was more large compared to other degrees, which reflect the area of fixed sand dunes, while it was observed that the slight and moderate degrees of deterioration reflecting high vegetation cover were relatively low.

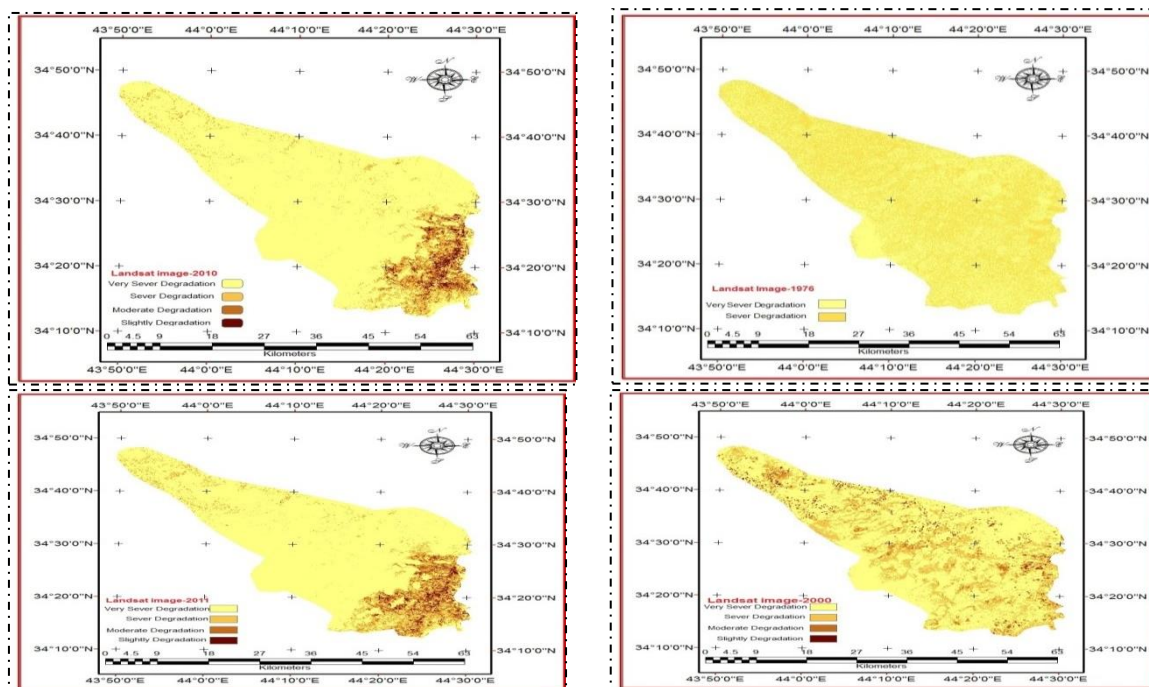


Figure 4 preparing of degradation maps by ArcGIS Program.

Monitoring and evaluation of the vegetation cover status and its role in the fixed of sand dunes

The NDVI is between (-1 and +1), If its value increases as the intensity of vegetation cover increases. The evidence is therefore used as a criterion for characteristic between bare areas and vegetation areas, Therefore, the values smaller than (zero) are completely free of vegetation and the largest indicates of the vegetation presence. The results of Table (4) showed that there are significant differences in the size and area of fixed and non-fixed sand dunes as



well as by time periods, it was found that the area of fixed sand dunes in 1976 was very low (707.63) ha (0.38)%, while it was very high in the non-fixed sand dunes (185636.00)ha (99.62%), it was also noticed that the area of fixed sand dunes in 2010 has increased relatively which reach(23059.93)ha, (12.52%) compared with its percentage in 1976 year.

The results showed that the area of the fixed sand dunes in the satellite image that acquired in February 2000 year was(3373.65)ha, (1.82%), in the satellite image that acquired in February 2011, increased to (23893.34)ha(13.00)%. And thus, it was observed that the seasonal changes had a clear effect in stabilizing the sand dunes as In February, the fixed areas were larger compared to July month, and this may be due to vegetation development, season and growth conditions of suitable temperature and good moisture content but there has been a notable trend in the last few years to pay attention to fixed sand dunes and the years 2010 and 2011 surpassed those of the years 1976 and 2000 and this is why the implementation of appropriate administrative work contributes to the reduction of pollution and environmental degradation resulting from the impact of sand dunes (Figures 4 and 5).

Table 4 Monitoring changes in sand dunes stabilization.

Acquisition Date	Area	Sand Dunes	
		Non Fixed	Fixed
06/07/1976	Ha	185636.00	707.63
	%	99.62	0.38
12/02/2000	Ha	181939.00	3373.65
	%	98.18	1.82
09/07/2010	Ha	161181.00	23059.93
	%	87.48	12.52
25/02/2011	Ha	159951.00	23893.34
	%	87.00	13.00

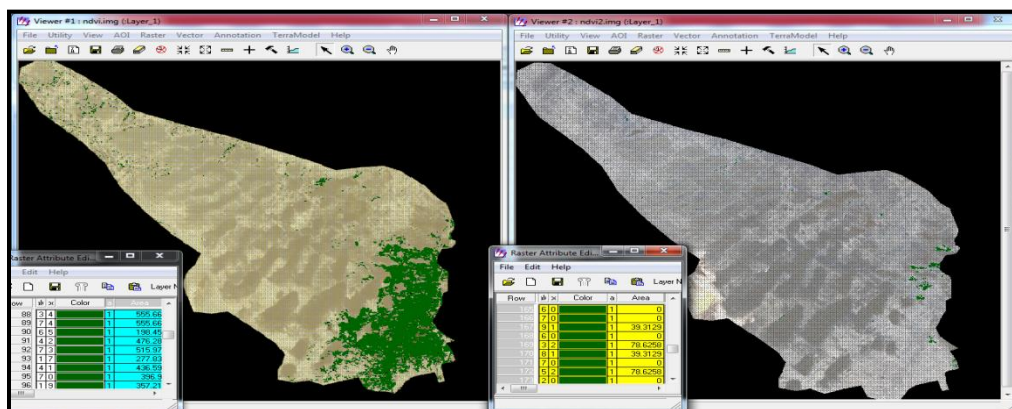


Figure 4 Observing Vegetation Changes in Satellites Images (1976 and 2010)

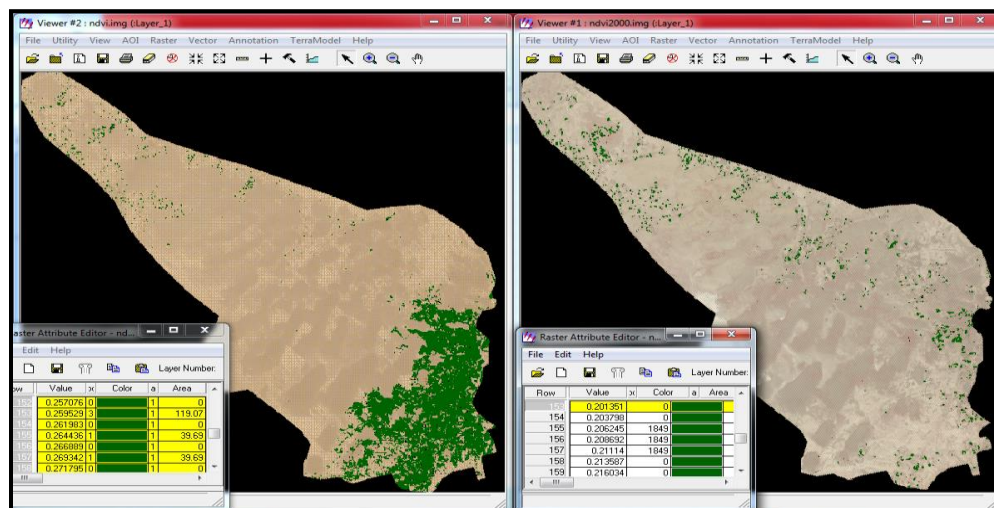


Figure 5 Observing Vegetation Changes in Satellites Images (2000 and 2011)

The results in Table (5) indicate that it is possible to clearly distinguish between fixed and non-fixed sand dunes using Digital Number, Which range from (0-256) chromatic level. It was observed from the results that the differences between sand dunes are fixed and not fixed in all spectral beams, But there are differences in the numeric values between the space visuals and this is probably due disparity in periods of time between visible and other as well as the effect of seasonal changes. As for the visible space that captured in 1976 the spectral packets took following order: $b_1 > b_2 > b_3 > b_4$ in the not fixed sand dunes. It was noted that the fourth package in the fixed sand dunes surpassed the third package, as noted that the other visuals took the same order and it was the highest relatively in the not fixed sand dunes compared with fixed sand dunes, this may be due to lack of the content of not fixed sand dunes to matter organic and



humidity content which it has an influential role in an increase blackish degree and low spectral reflectivity and increase the absorption of spectral radiology. Thus, the distinction of fixed sand dunes will be easier than not fixed dune especially when there is a vegetation as it can distinguish between the fixed dunes-free of vegetation cover on the areas of the coverage of plant by using the fourth package, which are of high value at the presence of vegetation while be a few at the lack of vegetation, this is consistent with [3]. The results ratios spectral Supreme coefficient link and more pass are showed compatible results with the spectral packets as spectral ratio ranged $b1 / b4$ between (0.52-1.41) in the fixed sand dunes and highest relatively in the not fixed sand dunes. It has been observed that the other spectral ratios took the same order and all of which were higher in connection with the spectral fourth package $b4$. This is probably due to being with a high reflection in case of vegetation.

Table 5 digital values of reflectivity and spectral rations to evaluate the fixed of sand dunes.

Date	Sand dunes	spectral bands						spectral rations that highest correlation				
		B1	B2	B3	B4	B5	B7	B1/B4	B2/B4	B3/B4	B5/B4	B7/B4
1976	A	43.44	66.33	67.22	49.56	-	-	0.88	1.34	1.36	-	-
	NA	37.67	51.11	62.00	71.89	-	-	0.52	0.71	0.86	-	-
2000	A	86.22	86.56	110.00	86.89	116.78	146.33	0.99	1.00	1.27	1.34	1.68
	NA	68.11	59.00	57.89	111.11	115.00	129.00	0.61	0.53	0.52	1.04	1.16
2010	A	116.22	71.56	97.78	99.56	165.33	109.11	1.17	0.72	0.98	1.66	1.10
	NA	116.67	70.89	95.11	109.78	162.22	92.67	1.06	0.65	0.87	1.48	0.84
2011	A	115.22	69.22	93.67	85.78	154.00	102.00	1.34	0.81	1.09	1.80	1.19
	NA	89.44	47.89	53.67	100.22	110.78	90.00	0.89	0.48	0.54	1.11	0.90

A :Active , NA: Non Active sand dunes

The results show in table (6) the NDVI in the fixed sand dunes between (0.07- 0.30), as it was the highest in the captured visuals in the second month the year 2011, while the less relatively in the seventh month for captured visuals space in the years 1976 - 2010, ranges between (-0.15-0.01) in the fixed sand dunes. the results show that salinity index SI reached the top 0.87 and 0.86 for captured visuals in the seventh month for the years 2010 - 1976 and less 0.52 and 0.54 for captured visuals in the second month for the years 2000- 2011. this is probably due to increase temperatures and higher evaporation for surface of sand dunes, which increases the



concentration of salts and blooming on the surface. either in the not fixed sand dunes was the highest relatively compared with fixed sand dunes and reached the top 1.36 less 0.98. the results showed that index soils has ranging: between 43.91-115.30 fixed sand dunes rose relatively in the not fixed sand dunes ranging between 54.23- 120.01 as the vegetation more lower density and surface soil exposed as higher value.

Table 6 Several indicators evidence to assess the sand dunes in the area study.

Date	Sand Dunes	NDVI	SI	BSI	LDI	TNDVI	SAVI	MNDSI	CI	IPVI
1976	A	-0.15	1.36	54.23	3.20	0.59	0.52	0.00	0.79	0.92
	NA	0.07	0.86	43.91	2.59	0.76	0.82	0.00	0.76	1.04
2000	A	-0.12	1.27	101.53	7.73	0.62	0.63	0.66	0.88	0.94
	NA	0.21	0.52	104.01	2.69	0.90	1.06	0.37	1.08	1.16
2010	A	0.01	0.98	117.59	4.95	0.71	0.76	0.52	1.09	1.00
	NA	0.07	0.87	115.30	4.73	0.76	0.82	0.44	1.10	1.04
2011	A	-0.04	1.09	120.01	4.54	0.68	0.71	0.56	1.10	0.98
	NA	0.30	0.54	113.08	2.32	0.90	1.05	0.30	1.25	1.15

A :Active , NA: Non active

The index Also found that deterioration of land LDI reached the top in captured visual in 2010 was 4.73 and less in captured two visuals in the years 2011- 2000, it is value (2.32 and 2.69) for fixed sand dunes reached the top relatively in the not fixed sand dunes. Index TNDVI ranged between (0.76- 0.90) in the fixed sand dunes as above in winter months in 2000 2011 and less in summer months 1976 - 2010 and the index SAVI also found that taking behavior the same. Index of natural difference for Sand dunes axis one of the important evidences and indicators in express of sand dunes. The results have shown that index MNDSI was higher in the not fixed sand dunes, where ranged between (0.52- 0.66). this is probably due to low coverage of plant which increase the activity and movement of sand dunes while was lower in the fixed sites as lower value to it in captured visuals in second month of 2011 – 2000 was reached (0.30-0.37) respectively, this may come back to the effect of high humidity content which helps to stability and drop the movement of sand dunes. The highest value for it in the fixed sites in the seventh month for captured space visuals in 2010 was (0.44). the guide of biological soil crust (CI) containing weed and algae, fungi, and Bacteria that regard the important components in many biological systems in the dry areas and semi-arid, which is a thin layer at the surface of the soil or the surface of the dunes and play the key role in its fixed. The index of biological crust was



higher in the fixed sand dunes reached the top in captured visuals space in 2011, (1.25), this is probably due to an appropriate weather conditions of temperature and moisture that help to activity of microscopic that have a major role in the building and composition the biological crust, and less in the captured visual space in the seventh month in 1976 reaching (0.76). While ranged between (0.79- 1.10) in the fixed site dunes, it is noticed that decrease in the value of index crust in the seventh month for captured visuals in 1976 - 2010 if it is compared with the second month for captured space visuals in 2011, and this may be related to the conditions of climate where high temperatures and low humidity content and speed wind and low percentage of joining like the organic material and waste of plant covering the surface, all of these factors help to break the thin layer of crust. The IPVI index found that gave the behavior of compatible with the results of NDVI, it up in the fixed sand dunes and reached the top in the captured space visual in the second month of 2011. based on that these indicators have important role in the expression of the changes that happen in the control and monitoring of sand dunes that have the influential role in pollution and environmental degradation and increasing values in fixed sites and that has good vegetation, which helps to limit the movement and proliferation of sand dunes, while its values become lower in the fixed sites that suffer from the scarcity of vegetation and movement and the activity of sand dunes and degradation in characteristics physic-chemical and biological. Therefore, the problem of sand dunes are still a serious problem that threatens the agriculture, environment and other facilities represented industrial and residential sites especially poor villages located in the adjacent areas that caused environmental and health problems for them. This requires many studies from time to time. This helps in making helpfull administration management plans that can help us to remedy the proplem specially the invironmental pollution. Good adminstration can help us in the increase of the green lands.

Conclusions

There is a dominate of the degrees of severe and very severe deterioration in all the satellites images , which indicates the low density of the plant. It was also noted that there is an increase in the area of slight and moderate deterioration degrees in the Landsats taken in 2010 and 2011 compared to the years of 1976 and 2000.

- 1- There is variation and difference in the area of Fixed sand dunes and non-Fixed as there is an increase in the area of Fixed sand dunes in 2010 and 2011, compared with the Satellite which taken in the 1976 and 2000.
- 2- The NDVI, TNDVI, IPVI and CI indicators showed a clear effect on the distinction between the Fixed areas where the values were high compared to the Non- Fixed areas.



On the contrary, the indicators of SI, BSI, LDI and MNDSI were decreased in the Fixed areas and increased in the Non- Fixed areas. Finally We therefore emphasize the role of remote sensing techniques in monitoring and evaluating environmental problems.

References

- [1] FAO, “**Land husbandry components and strategy**”, Soil Resources Management and conservation service land water development division, FAO, Rome, Italy,(1996)
- [2] A.H. Younes, and M. Abdel- Hady, “Evaluation of soil degradation in Northern Sinai(Egypt)”, Using Remot sensing and GIS techniques. National research Center. Soil and Water Docki, Giza, Egypt,(2006).
- [3] D.K. Lam, T.K. Remel, and T.D. Drezner, “**Tracking Desertification in California Using Remote Sensing: A Sand Dune Encroachment Approach**”, Remote Sens.,Vol. 3, PP. 1-13, (2011).
- [4] Gee and Bauder, “**Partical size analysis in methods of soil analysis**”, Part(1), Physical and Mineralogical methods (2 nd .ed), A. Klute, Pp;383- 409, (1986) .
- [5] C.A. Black, “**Method of soil analysis**”. Am.Soc. of Agro. No. 9, Part 1 and 2(1965).
- [6] A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeny, “**Method of soil analysis**”, **Part (2) chemical and biological properties**, Am. Soc. Agron. Inc., Pub. Madison, Wissonsinsin, USA.(1982).
- [7] L. A. Richards, “**Diagnosis and improvement of saline and alkali**”, Soils u.s. Salinity laboratory DA. VS Dept, Agron. Handbook, 60, 160p, (1954).
- [8] L. S. Tandon, “**Methods of analysis of soil, water, plant and fertilizer**”. Fertilizer development and consultation organization. 204. Bahanet corner, New Delhi. Indiana(1998).
- [9] H.E. Dregne, “**Desertification of arid lands**”. Advance in desert and arid Land technology and development. Vol.3, (1983).
- [10] T. M. Lillesand, and R. W. Keifer, “**Remote sensing image interpretation**”. 2th ed., Johen Wiley and Sons Co. New York, 721p,(1987)
- [11] A.R. Huete,“**A soil adjusted vegetation Index (SAVI) in: Proceeding 5th symposium of the working Group remote sensing Budapest**”. ISSS. 226-244,(1988).
- [12] R.E. Crippen,“**Calculating the vegetation index faster. Remote Sens**”. Environ.34:71–73, Landscape ecology, Wiley, New York(1990).
- [13] A. Karnieli, “**Development and implementation of spectral crust index over sands dune**”, Int. J. Remote Sens., 18, 1207-1220, (1997).



Effect of Apricot kernel on Some Hematological, Histological and Biochemical Parameters in CCl₄-induced Liver Injury in rats

Asst.Prof.Firdaws A. AL-Mashhadani*, Asst.Prof Abbas B. QadirSalihi**, NazdarNabeeWasman*

* Food technology Dep., Agriculture College, Salahaddin University-Erbil Iraq ** Salahaddin University, Chemistry Department- College of science-Erbil Iraq

*Corresponding author: firdawsmesh@yahoo.com

Abstract

The purpose of the present study was to find out the effect of apricot kernel on carbon tetrachloride (CCl₄) induced liver injury in male albino rats. To achieve this purpose and to explain, the histological, hematological and biochemical parameters were included. Thirty male albino rats were used and randomly divided to in to three groups. The first group represented control group which received normal diet and intraperitoneal injection with oil (0.5 ml/kg). The second group injected with CCl₄(1 ml/kg), represented the CCl₄(1 ml/kg) model, the third group were treated like the second group with 15%/ day apricot kernel for a month. The apricot kernel extracts treated group showed significant differences in AST, ALT, ALP, direct bilirubin, GSH, liver SOD, WBC, LYM and PLT when compared to CCl₄ treated rats. In the current study histological section through the liver of control rats showed normal architecture of hepatocytes. Although Paraffin section of the rat liver treated with CCl₄ most of the hepatocytes were degenerated, congestion of blood and inflammatory leukocyte infiltration were observed, the results showed that CCl₄ injection caused significant alterations in histological and biochemical parameters but our study showed that the apricot kernel administration showed improvement of histological analysis for four weeks (March to April 2015).

Keywords : Apricot kernel, CCl₄ – Induced liver injury.

تأثير بذرة المشمش على بعض المعايير النسيجية، الدم وبعض الفحوصات

الكيميائية الحياتية في كبد الجرذان المتضرره والمستحدثه ب CCl₄

نازداريني عثمان*

الاستاذ المساعد عباس قادر**

الاستاذ المساعد فردوس احمد المشهداني*

كلية الزراعة-جامعه صلاح الدين/اربيل**كلية العلوم/جامعه صلاح الدين-اربيل

المخلص:-

هدفت الدراسة الحاليه معرفه تأثير مستخلص بذور المشمش على كبد ذكور الجرذان المتضرره والمستحدثه ب CCl₄ من خلال دراسته ومتابعه المعايير النسيجييه، الدمواليوكيميائييه. استخدمت في هذه الدراسه ثلاثين من ذكور الجرذان البيضاء وقسمت عشوائيا الى ثلاثه مجاميع. المجموعه الاولى كانت معامله السيطره والتي اعطيت لها الغذاء الطبيعي وحقت ٥.٠ مل/كغم زيت بالشفاف البيروتيني. اما المجموعه الثانيه فقد عوملت بنفس طريقه معامله المجموعه الاولى مع اضافته حقن امل/كغم CCl₄، واخيرالمجموعه الثالثه تم حقنها ب ١٥٪ من مستخلص بذور المشمش يوميا بعد معاملتها بنفس طريقه المجموعه الثانيه ومتابعتها لمدته شهر ابتداء من شهر اذار ٢٠١٥ ولغايه نيسان ٢٠١٥ حيث اظهرت هذه المجموعه فروقات معنويه في ALT, ALP, AST وكذلك البيرويين المباشرو liver SOD, WBC, LYMPHOCYTES, PLT, GSH عند مقارن مع مجموعه الجرذان المعامله ب CCl₄ كما واطهرت الدراسه الحاليه ان المقاطع النسيجييه لخلايا الكبد في مجموعه السيطره ذات ترتيب طبيعي في حين ان المقاطع الشمعيه لكبد الجرذان المعامل ب CCl₄ ان معظم خلايا الكبد قد تحللت hepatocyte degeneration وان كريات الدم البيضاء الالتهابييه المترشحه قد ازدادت ولكن اظهرت الدراسه الحاليه تحسينات واضحه على بعض المقاطع النسيجييه المتضرره ب CCl₄ عند المجموعه المعامله بمستخلص بذور المشمش ولمده شهر.

Introduction

Medicinal plants are important part of health care. Large varieties of plants (more than 1200) are available with known therapeutic effects [1]. Approximately 70–80% people worldwide depend on medicinal plants to cure various human ailments including viral diseases [2]. Moreover, herbal drugs have gained much importance due to their easily adaptability, low cost and fewer side reactions on patients [3]. Natural antioxidants can protect the body against the adverse effects of CCl₄ and some other toxins [4, 5]. Apricot (*Prunus armenia* L.) is classified under the *Prunus* genus, *Prunoidae* sub-family and the *Rosaceae* family of the *Rosales* group. Apricot has an important place in human nutrition and apricot fruits can be used as fresh, dried or processed fruit [6]. The kernel is a valuable byproduct. Sweet kernels taste like almond and are used as its substitutes in dried form. Apricot kernels (A.kernel), particularly rich in lipid and protein, they are potentially useful in human nutrition [7] along with significant amounts of oil and fiber [8].

Liver diseases are one of the major causes of mortality and morbidity worldwide, drug-induced liver toxicity is a major cause of hepatic dysfunction [9]. Oxidative stress, involving enhanced generation of reactive oxygen species (ROS), has been implicated in the etiology of many human



diseases. Antioxidants capable of neutralizing ROS and their actions are considered beneficial. In this context, natural dietary components with antioxidant activities could be important [10]. Among environmental toxins, carbon tetrachloride (CCl₄) dedicated most of conducted studies to itself [11]. Ground apricot kernel administration can effectively improve liver fibrosis caused by dimethylnitrosamine (DMN), and may be used as a therapeutic option and preventive measure against hepatic fibrosis due to its antioxidant nutrient (β -carotene and vitamin) contents and high radical-scavenging capacity[12].

Aim of this study was to evaluate the antioxidant activity of Apricot kernel plant , its hepatic protective activity , to determine the oxidative stress and antioxidant markers and some hematological parameters in CCL₄ treated rat groups. Also the aim of this study was to study the effects of this plants with respect to the histological and ultrastructural alterations in toxic liver male rats .

Materials and Methods

Materials

Plant preparation

Apricots (*Prunus armeniaca* L.) were purchased from local fruit market of Erbil. Apricot flesh was removed from fruits; the apricot outer shell was washed with tap water and air-dried the outer shell of apricot was cracked manually and the edible part (kernel) was stored at refrigerator in sealed plastic bags until used. The apricot kernels were soaked in warm distilled water, kernel thin layer coat was removed manually. The apricot kernels were placed on a sheet of filter paper dried and ground in a blender. In order to prevent the ground apricot kernel from possible rancidity and oxidation that may occur during storage, it was prepared freshly within 1 h before adding to basal diet [12].

Experimental animals

Thirty male albino rats (*Rattus norvegicus*), weighing about 250 – 350gm were used. The animals were given standard rat diet chow and housed in plastic cages bedded with wooden chips in a



room with controlled temperature of $24 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 12/12 hours light/dark schedule in an animal house belong to Biology department, College of Science, Salahaddin University-Erbil.

Standard chaw ingredients included (wheat 66.6% ,soya 25.6%, oil sun flower 4.4%, lime stone 1.5%, salt 0.63%, methionine 0.158%, Lysine 0.24%, choline chloride 0.062% and trace elements 0.05%).

Experimental Design

The experimental rats were divided randomly to three groups. This experiment was carried out for four weeks as explained below:

Group 1: Control rats (n=10) The rats of this group were given olive oil intraperitoneally (0.5 ml/kg body weight) for four weeks.

Group 2: CCl₄ treated rats (n=10). The rats of this group were given CCl₄ intraperitoneally 1ml/kg b.w. (1:1 in olive oil) for four weeks.

Group 3: Apricot kernel (n=10) .The rats of this group were given CCl₄ intraperitoneally 1ml/kg b.w. (1:1 in olive oil) and 15% of apricot kernel combined with standard diet for four weeks.

Methods :Tissue preparation

Anesthesia, dissecting of liver:All animals were anesthetized with Ketamine hydrochloride 80mg/Kg (Trittau, Germany) and Xylazin 12mg/Kg (Interchem, Holland). The liver was removed then divided into two equal parts, one part cut into small pieces (less than 0.5cm 3 thicknesses) then kept in formalin, while the other part stored at refrigerators until homogenized for estimation of SOD and GSH.

Tissue homogenate

Liver washed with cold saline. Pieces of each tissue used for homogenization by 20 mM cold phosphate buffer saline (pH 7.4).The liver tissues homogenized (10% w/v) using handheld glass homogenizer [13]. Homogenates were centrifuged at 6000 rpm for 10 minutes. The supernatants were collected and stored at -80°C until assayed.



Estimation of glutathione in liver tissue: The procedure of [14] was followed with some modification. Weighing 1 gm of liver tissue and homogenate by using handled homogenizer with 10 ml of cold tris buffer solution. One ml of tissue homogenate was added to 0.25ml of 25% trichloroacetic acid. After centrifugation for 5 minutes at 3000rpm 0.2 ml of supernatant was taken in a test tube, adding one ml 0.15mole imidazole solution then adding 1.7ml distilled water and 0.1ml 5.5(DTNB) solution finally absorbance was read at 412nm after 3minutes of adding DTNB. The concentration of GSH was calculated according to the absorbance of blank (B), test (T) and standard (S) solutions by the following equation:

$$\text{GSH conc. } (\mu\text{mol/mg of tissue}) = \frac{\text{conc. Standard} \times (T - B)}{S - B} \times 100$$

Determination of liver tissue superoxide dismutase

Liver samples were washed with 0.9% NaCl to remove red blood cells. The tissue was then blotted dry and weighed followed by homogenization in 200 μ l buffer (0.05 M potassium phosphate and 0.1 mM EDTA, pH 7.8) and centrifuged at 15,000xg for 30 min at 4°C. The supernatant was used for determination of SOD. Superoxide dismutase was measured using the Superoxide Dismutase assay kit provided by Elabscience (Elabscience, WuHan P.R.C). The concentration of SOD was determined by competitive-ELISA method. The concentration of SOD in the samples is then determined by comparing the OD of the samples to the standard curve (Figure 1).

Blood collection

At the end of the treatment period, blood samples were collected from anesthetized rats through cardiac puncture. The collected blood samples were immediately placed into test tube and centrifuged and the sera were stored at -80°C (Sanyo – Ultra – Low Temperature, Japan) until assayed. While, for hematological analysis blood were collected in EDTA tube.

Hematological analysis

White blood cell (WBC) count, LYM and PLT count were determined automatically by using automated hematology analyzer (Sysmex model: K-1000, Japan).

Determination of Liver Function Parameters



Alkaline Phosphatase, Aspartate Aminotransferase, Alanine Aminotransferase and bilirubin were achieved automatically by using full automated (COBAS Integra 400plus-roche, Germany).

Statistical analysis

One way analysis of variance followed by Newman-Keuls post hoc test comparison procedures were used to compare between means of different groups. Data are represented as the mean±standard error (M±SE). Graphpad prism program, version 6.01, computer program was used for statistical analysis. P<0.05 was considered statistically significant. Citations and references were managed by Endnote X 7 (Endnote software, Thomson Reutter, Canada)

Results and Discussion

Effect of Apricot kernel on liver function tests in carbon tetrachloride treated rats.

Table (1) shows the effects of Apricot kernel on the liver function tests in CCl₄ treated rats. The ALP level was significantly decreased in control (P<0.05) but there were no statistical difference of ALP level in A. kernel, also, serum AST,ALT levels were significantly decreased (P<0.001) in control and A. kernel groups when compared to the CCl₄ treated rats . With respect to direct bilirubin level, control, Apricot kernel treated groups were significantly decreased (P≤ 0.001) compared to CCl₄ treated rats. Results of the current data showed the increase in ALP, AST, ALT and bilirubin levels in CCl₄ treated groups are in agreement with [15]. The mechanism of hepatic damage by CCl₄ is well documented and reported that CCl₄ is metabolized by Cytochrome P450 enzyme to (CCl₃). This in turn reacts with molecular oxygen and gets converted to trichloromethylperoxy radical. This radical forms covalent bonds with sulfhydryl groups of several membrane molecules like GSH leading to their depletion and causes lipid peroxidation. The lipid peroxidation initiates a cascade of reactions leading to liver necrosis. Liver damage is detected by measuring the activities of liver function marker enzymes like AST, ALT and ALP, which are released into the blood from damaged cells. They are also indicators of liver damage [17].



Our results showed that extract of A. kernel can prevent the CCl₄ induced toxicity in the liver by significantly reduction of AST, ALT, ALP and direct bilirubin levels, these results are in agreement with [17] they achieved that the normalization of the above enzyme levels in rat liver with the plant drugs establishes the hepato protective effect of *T. foenum-graecum* which may be able to induce accelerated regeneration of liver cells by reducing the leakage of these enzymes into the blood. The results indicated that A.kernel significantly prevented the increased liver function marker enzyme activity induced by CCl₄, indicating an improvement of the functional status of the liver by the A.kernel.

Effect of Apricot kernel extracts on the some hematological parameters in carbon tetrachloride treated rats

Table (2) shows the effect of A. kernel, on the WBC, LYM and PLT counts in CCl₄ treated rats. The results showed that WBC count significantly decreased in A. kernel ($P \leq 0.01$) but there were no statistical significant differences in control. Moreover, number of LYM significantly decreased in A. kernel ($P \leq 0.01$) and there were no significant differences in control. Furthermore, Table (2) shows the PLT count significantly decreased in control, A. kernel, ($P \leq 0.05$) when compared with CCl₄ treated rats.

The present study demonstrated that the rats treated with apricot kernel significantly decreased WBC, LYM and PLT when compared with CCl₄ treated rats.

Effect of Apricot kernel extracts on the liver super oxide dismutase and liver glutathione levels in carbon tetrachloride treated rats.

As shown in table (3), the level of liver GSH in Apricot kernel groups significantly increased ($P \leq 0.001$), but there was no statistical difference of liver GSH level in control when compared to CCl₄ treated group. Also, liver SOD significantly increased in control ($P \leq 0.001$), but there were no significant changes in the A. kernel groups. Glutathion (GSH) is the most important of the sulfur-containing non-enzymatic antioxidant molecules. GSH can also conjugate with free radicals directly, marking them for renal excretion. The sulfhydryl (-SH) portion of the GSH can



be used to reduce a variety of free radicals in a reaction catalyzed by the antioxidant enzyme, glutathione peroxidase [18]. In accordance with our present findings the treatment with apricot kernel significantly increased GSH level and improved the biochemical values may be due to increase levels of oleic acid and other polyphenols in apricot kernels. Treatment with apricot kernel in our study the SOD level does not reach statistical difference, however Vardi et al. indicated that apricot diet provided a significant increase in SOD activity in the kidney [19]. This action may be due to an improvement in the antioxidant status and the scavenging of excessive free radicals such as O_2^- and the peroxy radical. Therefore, these factors can protect cell or tissue from oxidative stress.

Effect of Apricot kernel on the liver in carbon tetrachloride treated rats

In the present study after 28 days of intraperitoneal injection of CCl_4 , several histological and ultrastructure alteration were observed in the structure of liver rats. Liver sections through the control group have shown healthy and normal histological liver structure with normal hepatocytes, blood sinusoids and central vein (Figure 2), Paraffin sections through the liver of CCl_4 treated group showed hepatic damage revealed as dilation and congestion of the central vein, degeneration of hepatocytes and inflammatory leukocyte infiltration (Figure 3). Abdel-Moneim et al showed that treatment of CCl_4 caused notable lesions including deformed cord arrangement, ballooning degeneration of hepatocytes, condensed nuclei, widespread hepatocellular necrosis [20]. Liver cross section in apricot kernel treated rats showed little degeneration of hepatocytes and vacuoles (Figure 4). As well as Vardi et al. (2013) indicated that apricot group was similar to the control.

Table.1 Effect of Apricot kernel extracts treatments on liver function test in CCl_4 -liver injury rats

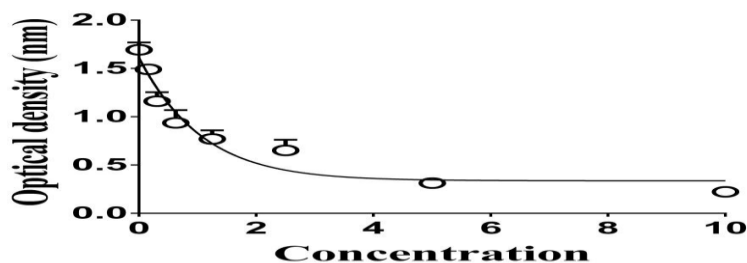
Groups	S. ALP (U/L)	S. AST(U/L)	S. ALT(U/L)	S.D. Bilirubin (mg/dL)
CCl_4	326±25.59	812.3±91.03	763.8±98.49	0.09625±0.006
Control	243.4±27	196.4±35.68	53.4±6.47	0.026±0.002
A. Kernel	333.8±15.81	169.9±25.42	58.5±7.8	0.025±0.005

Table.2 Effect of Apricot kernel extracts on the some hematological parameters in CCl₄-in liver in jury rats

Groups	WBC *103/ μ L	LYM *103/ μ L	PLT*103/ μ L
CCl ₄	9.623 \pm 0.34	6.033 \pm 0.12	915.4 \pm 16.91
Control	8.3 \pm 0.7	4.65 \pm 0.15	522 \pm 117.5
A. Kernel	4.625 \pm 0.7	3.66 \pm 0.38	646.8 \pm 42.19

Table.3 Effect of Apricot kernel extracts on GSH and SOD in CCl₄- liver injury rats

Groups	GSH (μ mol)	SOD
CCl ₄	13.33 \pm 0.7	0.03576 \pm 0.0112
Control	25.19 \pm 1.33	0.2804 \pm 0.03531
A. Kernel	93.85 \pm 5.3	0.08597 \pm 0.02454



Figure(1)) Standard curve of superoxide dismutase (SOD)

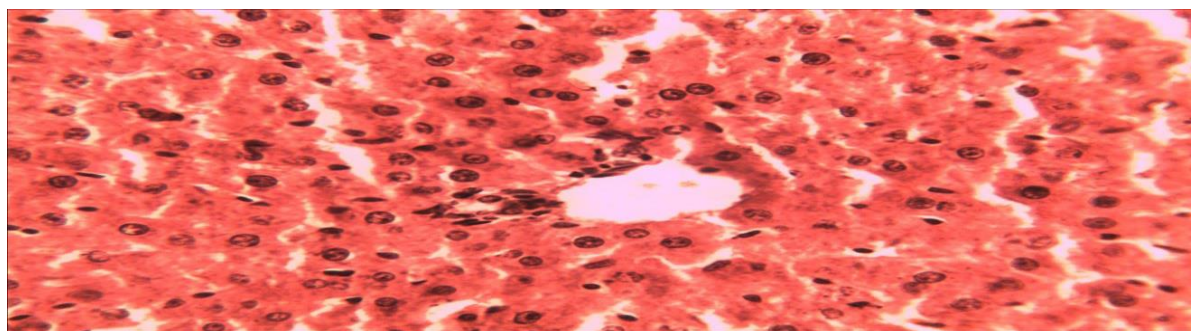
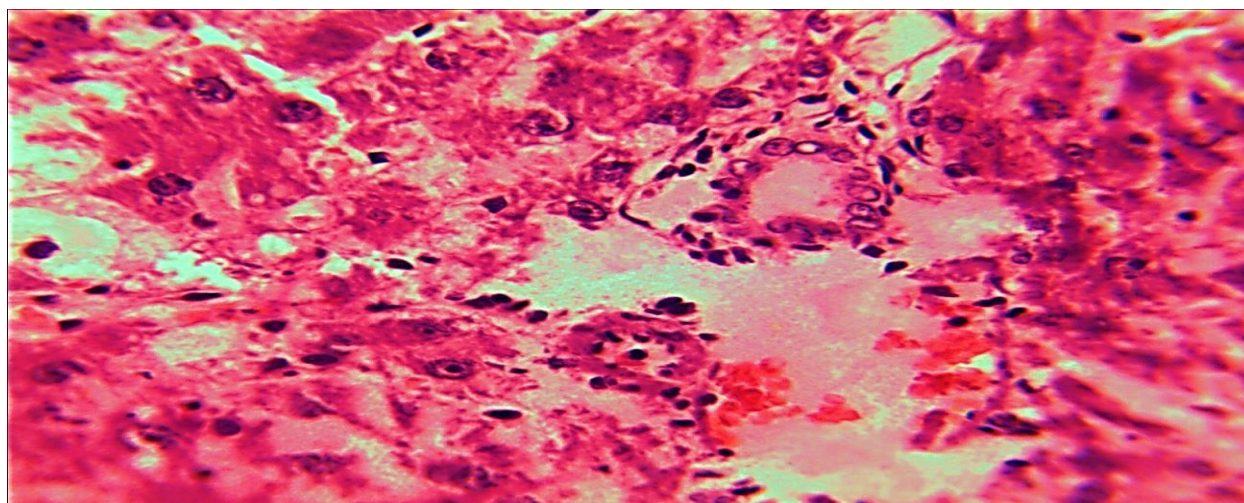


Figure (2): Histological section through the liver of control rat showing normal architecture of hepatocytes (black arrow) which polyhedral in shape with obvious nucleus, blood sinusoids (s) and central vein CV. 400X, H and E.



Figure(3) : Paraffin section of the rat liver treated with CCl₄ in which most of the hepatocytes were degenerated (D), congestion of blood (black arrow) and inflammatory leukocyte infiltration (white arrow) were observed 400X, H and E.

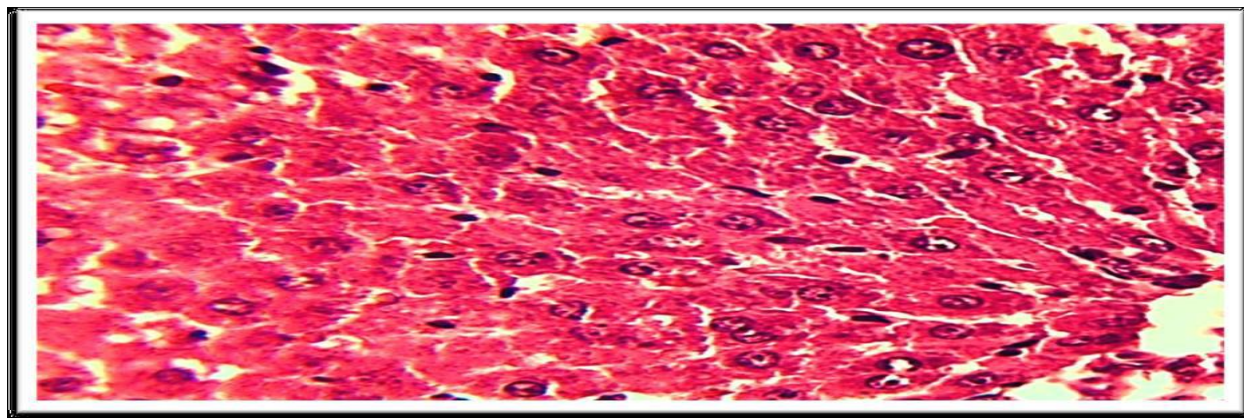


Figure (4): Paraffin section of the rat liver treated with CCl₄ and apricot kernel in which few degenerated hepatocytes were observed 400X, H and E.

Conclusions :

From the biochemical and physiological points of view, the model of CCl₄ caused several changes in the level of the oxidative parameters (decreasing of GSH) but the current plant was succeeded in attenuating these changes when added to the CCl₄ treated group. The model produced oxidative stress and rising in the levels of AST, ALT, ALP, direct bilirubin, while Apricot kernel edible plant lowered these levels and have shown hepatic protective effect and ameliorated inflammation caused by CCl₄ treatment via decreasing of WBC and LYM count. Moreover, it decreased thrombogenic activity of CCl₄ through decreasing of PLT count. From the histological point of view, CCl₄ caused a hepatotoxic in male rats (degeneration of hepatocytes and inflammation in the liver sections). Administration of this plant extracts give good results in ameliorating these changes and normalized the liver structure.

References

- [1]. KIPKORE, W., WANJOHI, B., RONO, H. & KIGEN, G. " A study of the medicinal plants used by the Marakwet Community in Kenya." *J Ethnobiol Ethnomed*, 10, P.24.(2014).
- [2]. WANG, X. & LIU, Z. " Prevention and treatment of viral respiratory infections by traditional Chinese herbs". *Chinese medical journal*, 127, P.1344-1350.((2013)
- [3]. EDZIRI, H., MASTOURI, M., MAHJOUB, M., AMMAR, S., MIGHRI, Z., GUTMANN, L. & AOUNI, M. "Antiviral activity of leaves extracts of Marrubium alysson" *L. Journal of Medicinal Plants Research*, 5, P.360-363 .(2011).
- [4]. KADER, M., EL-SAYED, E., KASSEM, S., MOHAMED, H. & ELDIN, S." Protective and antioxidant effects of cynarascolymus leaves against carbon tetrachloride toxicity in rats". *Res J Pharm Bio Chem Sci*, 5, P.1373-80.(2014)



- [5]. AMINI, F. G., RAFIEIAN-KOPAEI, M., NEMATBAKHSI, M., BARADARAN, A. & NASRI, H. " **Ameliorative effects of metformin on renal histologic and biochemical alterations of gentamicin-induced renal toxicity in Wistar rats**". *Journal of Research in Medical Sciences*, 17.(2012).
- [6]. AHMADI, H., FATHOLLAHZADEH, H. & MOBLI, H. " **Some Physical and Mechanical Properties of apricot fruits, pits and kernels**". *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 3, P.703-707.(2008).
- [7]. ALPASLAN, M. & HAYTA, M. " **Apricot kernel: Physical and chemical properties**". *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 83, P.469-471(2006).
- [8]. HACIŞEFEROĞULLARI, H., GEZER, G., ÖZCAN, M. M. & MURATASMA, B. " **Post-harvest chemical and physical-mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey**". *Journal of Food Engineering*, 79, P.364-373.(2006).
- [9]. ABOUD, G. & KAPLOWITZ, N. " **Drug-induced liver injury**". *Drug Safety*, 30, P.277-294.(2007).
- [10]. YAMAMOTO, Y. Y. " **Free radicals in chemistry, biology and medicine**", OICA International (UK).(2000).
- [11]. OLAGUNJU, J., ADENEYE, A., FAGBOHUNKA, B., BISUGA, N., KETIKU, A., BENEBO, A., OLUFOWOBI, O., ADEOYE, A., ALIM, M. & ADELEKE, A. " **Nephroprotective activities of the aqueous seed extract of Carica papaya Linn. in carbon tetrachloride induced renal injured Wistar rats: a dose-and time-dependent study**". *Biol Med*, 1, P.11-9.(2009).
- [12]. ABDEL-RAHMAN, M. K. " **Can apricot kernels fatty acids delay the atrophied hepatocytes from progression to fibrosis in dimethylnitrosamine (DMN)-induced liver injury in rats?**" *Lipids Health Dis*, 10, P.114.(2011).
- [13]. CHOWDHURY, P., SOULSBY, M., PASLEY, J., MCKAY, D. & BANSAL, S. " **Effects of Dietary Soy Protein on Hematological and Tissue Oxidant/Anti-Oxidant Levels in Rats Exposed to Simulated Microgravity**". *Journal of Physical Chemistry & Biophysics*.(2013).
- [14]. MORON, M. S., DEPIERRE, J. W. & MANNERVIK, B. " **Levels of glutathione, glutathione reductase and glutathione S-transferase activities in rat lung and liver**". *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 582, P.67-78.(1979).
- [15]. GIRISH, C. & PRADHAN, S. C. " **Hepatoprotective activities of picroliv, curcumin, and ellagic acid compared to silymarin on carbon-tetrachloride-induced liver toxicity in mice**". *J Pharmacol Pharmacother*, 3, P.149-55.(2012).
- [16]. BUEGE, J. A. & AUST, S. D. " **Microsomal lipid peroxidation**". *Methods Enzymol*, 52, P.302-310.(1978).
- [17]. MEERA, R., DEVI, P., KAMESWARI, B., MADHUMITHA, B. & MERLIN, N. J. " **Antioxidant and hepatoprotective activities of Ocimum basilicum Linn. and Trigonella foenum-graecum Linn. against H₂O₂ and CCL₄ induced hepatotoxicity in goat liver**". *Indian J Exp Biol*, 47, P.584-90.(2009).
- [18]. WEBB, C. & TWEDT, D. " **Oxidative stress and liver disease**". *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38, P.125-135.(2008).
- [19]. VARDI, N., PARLAKPINAR, H., ATES, B., CETIN, A. & OTLU, A. " **The protective effects of Prunus armeniaca L (apricot) against methotrexate-induced oxidative damage and apoptosis in rat kidney**". *J Physiol Biochem*, 69, P.371-81.(2013).
- [20]. ABDEL-MONEIM, A. M., AL-KAHTANI, M. A., EL-KERSH, M. A. & AL-OMAIR, M. A. " **Free Radical-Scavenging, Anti-Inflammatory/Anti-Fibrotic and Hepatoprotective Actions of Taurine and Silymarin against CCl₄ Induced Rat Liver Damage**". *PLoS One*, 10, P.1-16.(2015).



Enterobius vermicularis infection in relation to appendicitis and fallopian tube obstruction in population of Kirkuk city

Hiro M. Obaid.(Medical Laboratory Techniques Department, College of Technology/ Kirkuk, Northern Technical University, Iraq. Dr.obaidhm13@gmail.com).

Abstract:

Pin worm is a nematode distributed worldwide. It infects all ages and sexes especially children, but the infection is still of a very little of concern. Different diagnostic methods were used for investigating *Enterobius vermicularis* prevalence in 1020 patients (500 male and 520 female) in Kirkuk city. Stool samples were collected and proceeded for General Stool Examination (GSE). The overall incidence of *E. vermicularis* was 34.6 %. A rate of 5.3% was detected microscopically, 5.9% by swab method, 26% by cellophane tape and 41% macroscopically by detecting the larva and adult worm with naked eye. The worm was prevalent in all ages. High rate (27%) of infested person has been infected for 7-10 years. Significantly strong relation had appeared between *E. vermicularis* infection and appendicitis and fallopian tube obstruction. 49.5% of infected individuals had appendicitis and 27.4% had fallopian tube obstruction, a rate of 48.4% of tubular obstructed women were infertile. 12.2% of *E. vermicularis* infected patients had Urinary Tract Infection (UTI). All used anti-helminthic drugs were not effective against the infection. The conclusion is: high percentage of Kirkuk population is infected with *E. vermicularis* but most of these cases were not diagnosed. *E. vermicularis* infection can led to appendicitis or tubular obstruction especially in chronic cases. Therefore, parents are recommended to treat their children, especially females as soon as they recognize the infection, to preserve the future complications that might be caused by the worm as fallopian tube obstruction and infertility.

Key words: Enterobiasis, Appendicitis, Fallopian tube obstruction.

Web Site: <http://www.isnra.com/ojs/index.php/KJPS> **E-mail:** kjps@uoalkitab.edu.iq

الإصابة بالدودة الدبوسية وعلاقتها بالتهاب الزائدة الدودية وانسداد قناة فالوب في

سكان مدينة كركوك

هيرو محمد عبيد (الجامعة التقنية الشمالية , الكلية التقنية اكركوك, قسم تقنيات التحليلات المرضية)

الملخص:-

الدودة الدبوسية الخيطية له انتشار عالمي، يصيب كافة الاجناس و الاعمار و خاصة الاطفال، ولكن الإصابة يلقى القليل من الاهتمام. استخدمت عدة طرق مختلفة لتشخيص الدودة الدبوسية في 1020 مريض (500 ذكر، 520 انثى) جمعت عينات الغائط لفحصها بطريقة فحص الغائط العام. النسبة الكلية لانتشار الدودة الدبوسية كانت 34,6%. ونسبة 5,3% شخص مجهريا، 5,9% بطريقة المسحة، 26% بطريقة الشريط الاصق و 41% بالمشاهدة العيانية للدودة البالغة او يرقاتها. الإصابة انتشرت في كل الاعمار مع تركزه في المرحلة العمرية 2-15 سنة و بنسبة 54,2، 47 لكل من الذكور والاناث على التوالي. نسبة كبيرة (27%) من المصابين كان يعاني من الداء لأكثر من 7-10 سنوات. ظهرت علاقة معنوية قوية بين الإصابة بالدودة و التهاب الزائدة أو انسداد قناة فالوب. 49,5% من المصابين كان يعاني من الزائدة و 27% منهم كان يعاني من انسداد قناة فالوب و نسبة 48,4% من النساء المصابات عانين من العقم. و نسبة 12,2% كان يعاني من التهاب المجاري البولية، جميع الادوية المستخدمة لم تكن فعالا للقضاء على الإصابة. نستنتج من الدراسة ان نسبة كبيرة من سكان مدينة كركوك مصابون بالدودة الدبوسية ولكن معظم الحالات غير مشخصة، الإصابة بالدودة الدبوسية قد يسبب التهاب الزائدة أو انسداد قنوات فالوب في الاناث وخاصة في الاصابات المزمنة. لذا نوصي الامهات بعلاج أطفالهم وخاصة الاناث حال اكتشاف الإصابة لمنع التعقيدات المستقبلية للإصابة كانسداد قنوات فالوب والعقم.



الكلمات الدالة:- الدودة الدبوسية، التهاب الزائدة، انسداد قنوات فالوب

1-Introduction

Enterobius vermicularis is the most common round worm among nematode infecting human. Its widespread in almost all geographic regions despite the race or socio- economic conditions [1]. The infection is very common among children. The infective egg is either transmitted directly from hand to mouth, or through contact with infected person, contaminated food or drinks, clothing, bedding and air or dust [2, 3]. The female worm migrate to perianal region during the night to oviposit huge number off infective eggs. The eggs are attached to the skin by sticky substance avoiding them from being easily dislodged [4]. Autoinfection can happen after short time of laying egg, the hatched larva will reinter the anus repeating the life cycle. The female worm may enter and oviposit in uro-genital passages especially in female resulting in pruritic itching in those areas. Scattered eggs inside the house or direct contact is responsible for family infection [3, 4]. *Enterobius vermicularis* is widely restricted to gastrointestinal tract, rear ectopic locations also recorded, enterobiasis from other sites as female genital tract, liver, lung and cerebrospinal fluid have been proved [5-8]. Several studies were done in Iraq on *Enterobius vermicularis*. Some of them were deal with the infection effect on some hematological parameters [9, 10], others on its effect on enuresis among children [11,12], and some on its prevalence [13, 14].

Although it's a worm with global distribution, and about 209 million people were estimated to had the infection, but little attention has been given to it. And most of infected persons never try to treat the case. Due to this, we tried to highlight the infection importance. Especially its relation with appendicitis and fallopian tube obstruction in female which may led to permanent infertility.



2-Materials and methods

Population study: From October 2015 to April 2016, a total of 1020 patients (500 male and 520 female) were eligible for this study, some patients from surgery (whom had appendix operation), internal medicine sections (whom had chronic appendicitis and UTI) and some other female patients from gynecology section (infertile women or whom had tubular obstruction), the rest was from parasitology section in Kirkuk General Hospital. A questionnaire form was given to each male and female which include :age, sex, date of infection , if infection was primary or recurrent , if infection found among family , if patient have acute or chronic UTI, appendicitis and if female patient have tubal obstruction.

Sample collection: Stool samples (in females some urine samples too) were collected from all patients. A clean dry container was given to each patient labeled with sample number , date and patients name. Each specimen was proceeded for parasitological examination. General Stool Examination was done for all samples, after macroscopic examination, a drop of saline was placed on clean glass slide. A small amount of stool was mixed with wooden stick, covered with a cover slip then examined by high power microscope. For those patients whom had symptoms of the worm and had a negative result [3]. The test was either repeated three times or the patient (if adult) was asked to do a swab (using ordinary ear swab) to the anal area, when they have anal pruritic at night and kept it in a stool cup with a very small amount of slain, in the morning the content was examined microscopically and by naked eye in order to see the egg, or adults worms [3]. Or adhesive cellophane tape method in children. Which was done by child parents, the adhesive side of the tape outside was fixed on an stick put on anal folds of the child in the morning before washing the area, then put a stool cup and covered well and brought to laboratory for examination. In the laboratory the tape was fixed on glass slide with small drop of xylene (the adhesive side inside) then examined by high power lens [3, 4]. Urine samples were examined by routine general urine examination (GUE), but only microscopic examination of urine sediment was included.

Treatment trials: Three types of anti-helminthic drugs namely (Katrex and vermoz syrup and albendazole and mebendazole tablets) (figure 1)), were taken by the 15 voluntaries following the specific instruction for each drug. Another cohort of 20 voluntaries were treated using natural products (fresh onion, garlic capsules, *Trigonella foenum-graecum*, capsules, ointments, cooking oils, detergents). Treatment was given orally to the voluntaries as single dose twice or thrice or continued for one month in a few number of voluntaries. (The ointments and oils was used for anal area, they were put on folds and inside the opening at sleeping time to prevent the female worm to oviposit, while the detergents used for washing the area at day time whenever need to be washed, in addition to using it at night time during sleeping (remaining it on the anal to kill the female when migrate for oviposition).



Fig.(1) anti-helminthic drugs used

3-Results

E. vermicularis stages were detected in 353 stool samples. Microscopically with a rate of 5.3%, swab method (5.9%), cellophane tape(26%) and macroscopically by detecting the larva and adult worm with naked eye (41%), table 1.

Table 1: *E. vermicularis* incidence using different diagnostic methods.

Total +ve No.	Diagnostic method			
	Microscope	Swab method	Cellophane tape	Macroscopic (naked eye)
353	19	21	92	145
%	5.3	5.9	26.0	41.0

Figure 2 shows *E. vermicularis* eggs in stool sample, cellophane tape (figure 3), swab (figure 4), and urine (figure 5). The eggs were colorless about 48-60 μm long by 20-35 μm wide, with characteristic D shape and contained coiled larva. The male pinworm as it clear in figure 6 was creamy white about 2 to 5 mm long with curved end. While the female reached a length of 8 to 13 mm. They were creamy white in color, with long-thin- pointed tail, figure 7.



Figure 2: *E. vermicularis* eggs detected in stool samples. The row refers to coiled larvae. 100x. unstained.

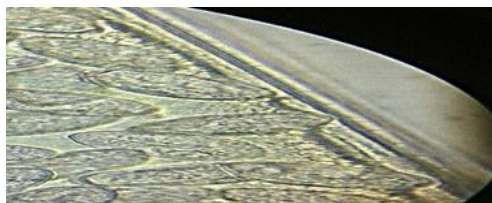


Figure 3: *E. vermicularis* eggs detected by cellophane tape. 100x. unstained.



Figure 4: *E. vermicularis* eggs detected by anal swab. 40x. unstained.

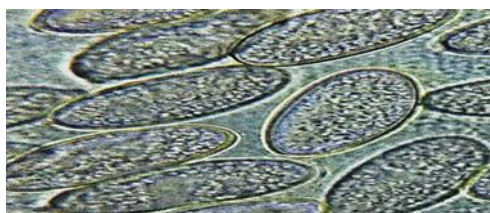


Figure 5: *E. vermicularis* eggs detected from urine sediment. 40x. unstained.

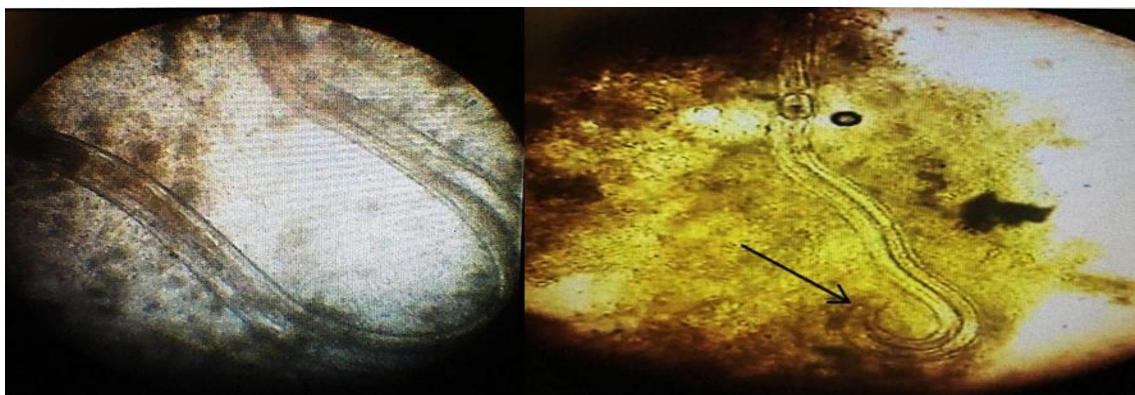


Figure 6: Two *E. vermicularis* male worms detected in stool samples. The row refer to curved end of male.4x. unstained.

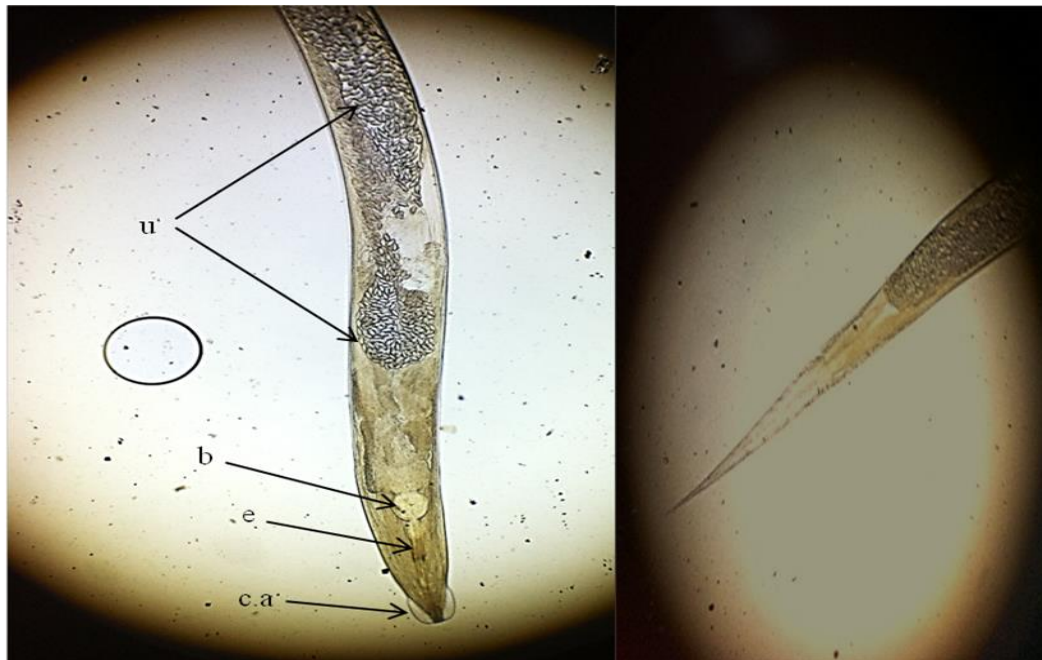


Figure 7: *E. vermicularis* female worm detected in stool samples and swab. 40x. without stain. (female pointed end at right and female anterior end at left) u= uterus filled with egg, b= esophageal bulb, e= esophagus, c. a= cervical alae.

The overall incidence of *E. vermicularis* in Kirkuk city was 34.6 %, no significant variation was appeared between the worm incidence in male (30.6%) and female (38.4%), table 2.

Table 2: *E. vermicularis* incidence in Kirkuk city.

Gender	Examined No.	+ve	%	-ve	%
Male	500	153	30.6	347	69.4
Female	520	200	38.4	320	61.5
Total	1020	353	34.6	667	65.3
T value	Evaluated T value = 4.24, T value of P<0.01 = 31.8 (none significant)				

No cases were recorded under 2 years old. The rate of infection had decreased with age increasing. The highest rate (54.2%) recorded, were in 2-10 years old, table 3.

Table 3: *E. vermicularis* incidence according to age.

Age in years	Total positive		Male		Female	
	No.	%	+ve	%	+ve	%
2 – 10	177	50.1	83	54.2	94	47
11 – 20	74	20.9	32	20.9	42	21
21 – 30	36	10.1	14	9.1	22	11
31 – 40	29	8.2	16	10.4	13	6.5
41 – 50	21	5.9	3	1.9	18	9
≥50	16	4.3	5	3.2	11	5.5
Total	353	34.6	153	43.3	200	56.6
T value	Evaluated T value =3.1, T value of P< 0.05 = 2.02 (significant)					

High frequency of *E. vermicularis* infected patients, had suffered from the infection for long periods of time. Highest duration rate of infection was for 3-15 years, with rates ranged from 20.9% to 30%, table 4.

Table 4: *E. vermicularis* incidence in relation to duration of infection.

Duration in years	Male		Female		Total	
	+ve No.	%	+ve No.	%	No.	%
Months – 2	19	12.4	28	12.4	47	13.3
3 – 6	32	20.9	43	21.5	75	21.2
7 – 10	46	30	52	26	98	27
11 – 15	37	4.1	24	12	61	17.8
16 – 20	17	1.1	33	16.5	50	14.1
> 20	2	1.3	20	10	22	6.2
Total	153	43.3	200	6.6	353	34.6
T value	Evaluated T value =2.7, T value of P< 0.05 = 2.02(significant)					

Approximately equal rate of infection was noted between single or family infection, but the total family infection was a little higher (59.2%) than single infection (40.7%), table 5.

Table 5: *E. vermicularis* incidence in relation to single or family infection.

Gender	Total +ve No.	Single %	Family %
Male	153	62 40	91 59
Female	200	82 41	118 59
Total	353	144 40.7	209 59.2
T value	Evaluated T value =9.3, T value of P< 0.05 = 6.31 (significant)		

Significantly strong relationship was found between *E. vermicularis* infection and appendicitis. 49.5% of infected person had appendicitis. And a rate of 57.7% had appendicitis operation. While a rate of 42.2% had chronic appendicitis, table 6.

Table 6: Relationship between *E. vermicularis* infection and appendicitis.

Gender	Total +ve sample with appendicitis %	+ve had appendicitis operation %	+ve with chronic appendicitis %
Male	59 33.7	36 61.0	23 38.1
Female	116 66.2	65 56	51 43.9
Total	175 49.5	101 57.7	74 42.2
T value	Evaluated T value =5.5, T value of P< 0.1 = 3.08 (significant)		

A weak relationship was noted between the infection and UTI. Small rate (3.1%) of infected persons had acute UTI and 9.1% had chronic UTI. High frequency (14.5%) of infected female had UTI, table 7.

Table 7: Relationship between *E. vermicularis* infection and UTI.

Gender	Total +ve	+ve with acute UTI %	+ve with chronic UTI %	Total %
Male	153	4 2.6	10 6.3	14 8.9
Female	200	7 3.5	22 11	29 14.5
Total	353	11 3.1	32 9.1	43 12.2
T value	Evaluated T value =2.3, T value of P< 0.05 = 6.31 (none significant)			

As indicated in table 8, a rate of 27.4% of *E. vermicularis* infected women had fallopian tube obstruction. 53.6% of them had one tube obstruction (from those 23% of them were infertile and have no child), and a rate of 46.3% had both tube obstruction (77.7% were infertile and have no child). Figure 7 illustrates female fallopian tube obstruction.

Table 8: Relationship between *E. vermicularis* infection and fallopian tube obstruction and infertility in females.

Total +ve No. with TO	+ve with one TO			+ve with both TO			Total +ve with one or both TO No child
	Total	Have child	No child	Tot al	Have child	No child	
97	52	30	12	45	10	35	47
% 27.4	53.6	57.6	23.0	46.3	22.2	77.7	48.4

TO = tubular obstruction.

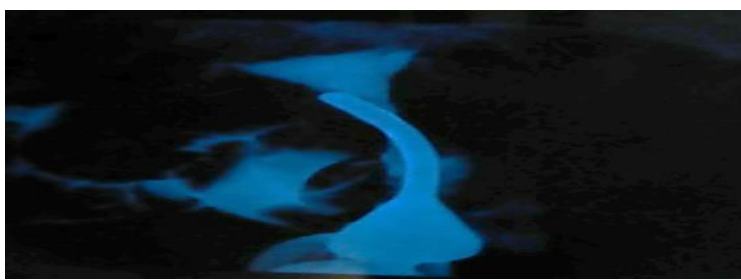


Figure 8: X ray of fallopian tube obstruction in female.

All administered drugs or used natural products by infected patients were not effective, except the detergents, table 9.

Table 9: Efficacy of used treatments

Used agents	Doses	Repeating treatment time in weeks				
		1	2	3	4	5
Katrex and vermox	2% 30 ml	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
Albendazole and	400 mg daily	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve



mebendazole						
Fresh onion	100 mg daily	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
Garlic	2 capsules daily	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
<i>T. foenum-graecum</i> ,	2 capsules daily	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
Ointments	Once at night	-ve	-ve	-ve	-ve	-ve
Detergents	Twice at night and morning	-ve	-ve	+ve	+ve	- +ve

4-Discussion

E. vermicularis is a worm of worldwide distribution. Its incidence varies by country. In this study, the extent of enterobiasis among Kirkuk population was investigated. Different diagnostic methods were used. The identified rates of the infection had fluctuated according to the used techniques, by microscopic stool examination was (5.3%), swab method (5.9%), cellophane tape (26%) and whole worms or larva recognition (41%). Most of previous studies were well agreed with us in that, the using of tape method or macroscopic examination are more effective than microscopic examination [9, 10, 11]. This probably may because of that, the female worm does not oviposit in intestine lumen. Therefore, her eggs will not passed in feces as in most intestinal worms. In contrary, eggs is strongly attached to perianal area with sticky substance and not easily dislodged. In current study the incidence of *E. vermicularis* among Kirkuk population was 34.6%. Ratios recorded by researchers in our country were ranged from small rate (1.9%) [13], to moderate (24.9, 37.89, 51.8 %) [10, 11, 9] or high (84.3, 92.05%) [12, 14] This might be because of the dissimilarities between studied cohorts. As it detected in our and other studies [9, 10, 14], children are more prone to have the infection. Therefore the rate in such cohort will be high comparing with adults. Furthermore, the used diagnostic methods may have great impact on infection rate. The eggs of *E. vermicularis* may attach to children hands by one way or more, especially during involuntary scratching anal area. Which may contaminate any object or toy. Likewise the family members may get the infection from the scattered eggs everywhere inside the house. The family infection (59.2%), as it indicated in this study was more than single cases (40.7%). Most of infested patients in our research had suffered from the infection for periods of 3-10 years, a small percentage has been infected for more than 20 years. This may possibly because of that, the laid eggs around the anus contain alive larva



which hatch after few hours. The hatched larva reinter to the intestine and repeat the life cycle of retro-autoinfection for long period of time particularly if no effective drug is available.

In present investigation there was correlation between *E. vermicularis* infection and UTI. A rate of 12.2 % of infected male and female had acute or chronic UTI. Confirmatory data had recovered alive adult worm in male urogenital tract with masses of eggs in prostate and in urogenital passages [15], also the eggs and female worm have been isolated from female urogenital regions [16, 17, 18]. *E. vermicularis* female worm can move actively and migrates from place to another inside the body. In human females its very common to find the worm in the urogenital areas, because of the areas physiological structure. When the worm or eggs reach those regions they can evoke inflammatory response [15]. When the worm or the eggs reaches those area they can evoke inflammatory response by their selves or due to the bacteria and other organisms [19] that they may hold.

A strong association was found in this study between *E. vermicularis* infection and appendicitis. Among infected females and males a rate of 66.2, 33.7 % had an acute or chronic appendicitis respectively for each gender. Likewise extremely association between the infection and appendicitis was improved by others [20- 25]. *E. vermicularis* when enters the appendix they may stimulate lymphatic cells for inflammatory response which may be very acute and urgent or may be mild or chronic. High number of *E. vermicularis* infected women in this study had fallopian tube obstruction. A rate of 53,6% of them had one tube obstructed and a rate of 46.3% had both tubes obstructed. Total infertile women were 48.2%. Other investigators had isolated the parasite stages from female genital system as vaginal parts [16, 17] serous surface of the uterus and wall of the uterine tube [7], fallopian tube [26], and even the ovaries [27]. Worms, eggs or their remaining in fallopian tubes can led to chronic inflammation, accumulation of defending cells, formation of nodules and granuloma in the tubes. This may along with dead calcified worm and eggs led to tubular obstruction. The tubes are very small, each fallopian tube is 10-13 cm long and 0.5-1.2 cm in diameter [28]. Therefore it can easily be blocked.

The used drugs or natural products in this study were not effective against the infection. This may be due to that the worms or its stages are very resistant, or the available drugs in our region are not effective in killing the worm stages. This result was agreed with [29] who noted decreased discharged but not complete eradication of the worms, in infected chimpanzees treated with pyrantel pamoate. And disagreed with other researches who found effect with albendazole 400 mg as single dose [12] and with Mebendazole 100 mg [11]. Now it's better to pay more attention to *E. vermicularis* infection. And efforts is better to be focused on finding



new effective drug against it. Because it has been isolated in extra ordinary places of the body, twelve *E. vermicularis* female worm was isolated from the eye and nose of a 14 years old girl [29].

5-References:

- [1].Parija SC. "*Textbook of medical parasitology and helminthology*". 2nd ed., Rajender K and Aryafor. New Delhi. India., P 313-316, (2004).
- [2]. John DT and Petri W. "*Medical Parasitology*". 9th ed. Elsevier Inc. USA. P. 463.(2006).
- [3]. Garcia LS. "*Diagnostic Medical Parasitology*".4th ed. Washington DC. P.274.(2001).
- [4].Marquardt WC, Demaree RS and Grieve RB. "*Parasitology and vector biology*". 2nd ed. Academic Press. San Diego, California. P. 445-448.(2000).
- [5].Ardakani JV, Mehrjardi AZ and Rafsanjani FN. "*Eosinophilic abscesses of the liver due to Enterobius vermicularis*" . PAK MED STUD. 1(3): 92-94. (2011).
- [6].Pampiglione S and Rivasi F. "*Enterobiasis in ectopic locations mimicking tumor-like lesions*". Int. J. Microbiol. Article ID 642481, 5 pages.(2009).
- [7].Ondič O, Neubauer L and Sosna B. "*Extraintestinal oxyuriasis– report of three cases and review of literature*". Cesk Patol. 50 (3): 152-154.(2014).
- [8].Maraghi Sharif. "*Enterobius vermicularis in cerebrospinal fluid*". Iranian Biomedical Journal.1 (1): 49-51.(1997).
- [9].Ali AA, Almayah QS, Abdul Razzaq MS and AL-Saadi MA. "*Impact of Enterobiasis on some physical& hematological indices among children in Iraq-Babylon Province*". Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci . 3(2): 81-87.(2014).
- [10].Kadir MA and Amin OM. "*Prevalence of enterobiasis (Enterobius vermicularis) and its Impact on children in Kalar town// Sulaimaniah- Iraq*". Tikrit Medical J. 17 (2): 67-77.(2011).
- [11].Al-Shadood HA. "*Study the association between Enterobius vermicularis infection and enuresis among children in Al-Najaf city*". AL-Qadisiya Journal of Vet. Med. Sci. 14(1):104-108.(2015).
- [12].AL-Qadhi BN, AL-Warid HS and AL-Qadhi MN. "*Enterobiasis and its relationship with enuresis among one of orphanage care children in Baghdad- Iraq*". Iraqi journal of science. 52(3): 394-399.(2011).
- [13].Obaid HM. "*Malnutrition in relation to some intestinal parasitic infection in children of Kirkuk city-Iraq*". Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS). 10 (1) 1: 191-206.(2015).
- [14].Al-Kalakl S and Rahemo SZ. "*Prevalence of intestinal nematodes of patients consulting outpatient clinics in hospitals and health centers in Ninawa governorate, Iraq*". Intl. J. of Molecular Zoology. 2(4): 39-44.(2012).
- [15].Zahariou A, Karamouti M and Papaioannou P. "*Enterobius vermicularis in the male urinary tract: a case report*". Journal of Medical Case Reports. 1(137): 1-3.(2007).
- [16].Jyothi B Shett y, Dhanashri V Kulkarni, and VL Prabhu. "*Eggs containing larvae of Enterobius vermicularis in vaginal smear*". Journal of Cytology. 29(1).(2012)



- [17].Choi SK, Kim EK, Hong YO, Lee HJ, Lee WM, Ko SK and Joo JE. "*Enterobius vermicularis ova in a vaginal smear*". Korean Journal of Pathology. 44: 341-2.(2010).
- [18].Sammour ZM, Gomes CM, Tome ALF, Bruschini H and Srougi M. "*Prolonged irritative voiding symptoms due to Enterobius vermicularis bladder infestation in an adult patient*". Brazilian Journal of Infectious Diseases and Contexto Publishing. 12(4):352.(2008).
- [19].Ögren J, Dienus O, Löfgren S, Iveroth P and Matussek A. "*Dientamoeba fragilis DNA detection in Enterobius vermicularis eggs*". Pathog Dis. 69(2): 157–158.(2013).
- [20].KumarU,Jha NK and Sinha DK. "*Acute appendicitis due to Enterobius vermicularis in a middle aged adult, rare finding-A case report*". Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS). 6 (1): 49-50.(2013).
- [21].Efraimidou I E, Gatopoulou A, Stamos C, Lirantzopoulos N and Kouklakis G. "*Enterobius vermicularis infection of the appendix as a cause of acute appendicitis in a Greek adolescent: a case report*". Cases Journal. 1:376, 1-3.(2008).
- [22].Panidis S, Paramythiotis D, Panagiotou D, Batsis G, Salonikidis , Kaloutsi V and Michalopoulos A." *Acute appendicitis secondary to Enterobius vermicularis infection in a middle-aged man: a case report*". Journal of Medical Case Reports. 5 (59): 1-3.(2011).
- [23].Zakaria OM, Zakaria HM, Daoud MY, Al Wadaani H, Al Buali W, Al-Mohammed H, Al Mulhim AS and Zaki W. "*Parasitic infestation in pediatric and adolescent appendicitis: A local experience*". Oman Medical Journal. 28 (2) :92-96.(2013).
- [24].Ariyathenam AV, Nachimuthu S, Tang TY, Courtney ED, Harris SA and Harris AM.
"*Enterobius vermicularis infestation of the appendix and management at the time of laparoscopic appendectomy: Case series and literature review*". International Journal of Surgery. 8: 466-469.(2018).
- [25].Ramezani MA and deghani MR. "*Relationship between Enterobius vermicularis and the incidence of acute appendicitis*". Southeast Asian j trop med public health. 38:20-23.(2007).
- [26].Tsong SH and Loh WP ."*Invasion of the fallopian tube by Enterobius vermicularis*". Institute for Clinical Science, Inc. 9 (5):393-395.(1979).
- [27].Hong ST, Choi MH, Chai JY, Tak Kim Y, Kyung Kim M and Rae Kim k. "*A case of ovarian enterobiasis*". Korean j. parasitol. 40(3): 149-151.(2002).
- [28].Rezvani M and Shaaban AM." *Fallopian tube disease in the none pregnant patient*" . RSNA radiographics.rsna.org. 527-545.(2012).
- [29].Nakano T, Fukui D, Ikeda Y and Hasegawa H. "*Effects of Repeated Anthelmintic Treatment on Enterobius vermicularis Infection in Chimpanzees*". J Parasitolo. 91(3): 679-682.(2005).



A New Types of Bi-Supra Regular Topological Spaces

Taha H.Jasim¹, Israa M.Omer²

^{1,2}Department of Mathematices, College of computer Science and Mathematics, Tikrit University, Tikrit, Iraq.

¹Tahahameed91@gmail.com, ²esrabeyatli7446@gmail.com

ABSTRACT

In this paper we introduces a new class of concept namely Bi-Supra regular Space. The relationship among them is studied and we investigate some characterizations of them. At last we give more of examples to explain the subject.

انواع جديدة في ثنائي الفوقي لفضاء تبولوجي المنتظم

طه حميد جاسم¹، اسراء مصطفى عمر²

^{1,2} قسم الرياضيات، كلية العلوم الحاسوب والرياضيات، جامعة تكريت، تكريت، العراق.

¹Tahahameed91@gmail.com, ²esrabeyatli7446@gmail.com

المخلص

نقدم فئة جديدة من المفهوم جديد الفضاء الثنائي الفوقي المنتظم وندرس العلاقات التي تنتج بينهم ونحقق بعض خصائصها وفي النهاية نقدم امثلة على هذه الانواع الجديدة لمفهومها بصورة اكثر

6. Introduction

In 1955 Kelley[1] defined a topological space X is called regular space if for every closed set F and every point $x \notin F$ there are two disjoint open sets G and H such that $F \subseteq G$ and $x \in H$. Another equivalent condition is the following: a regular space is a topological space in which every neighborhood of a point contains a closed neighborhood of the same point. And is important to know that regular space possesses



topological property which is a property of a topological space which is invariant under homeomorphism or bi-continuous function which is defined is a bijective continuous function $f: X \rightarrow Y$ iff the inverse is a continuous [2]. A homeomorphism, also called a continuous transformation, is an equivalence relation and one-to-one correspondence between topological spaces that is continuous in both directions [3].

About thirty nine years ago also Kelley [4], introduced the concept of bi-topological space where a set X equipped with two topologies and denoted by $(X, \mathcal{T}_1, \mathcal{T}_2)$ where $\mathcal{T}_1, \mathcal{T}_2$ are two topologies defined on X . and Mashhour in 1983 [5] introduced the concept of supra topological space as a subfamily \mathcal{T} of a family of all subset of X is said to be a supra topology on X if:

- a. $X, \varphi \in \mathcal{T}$
- b. If $A_i \in \mathcal{T}$ for all $i \in I$ then $\cup A_i \in \mathcal{T}$, where I is index set.

(X, \mathcal{ST}) is called as a supra topological space. The elements of \mathcal{T} are called supra open sets in (X, \mathcal{ST}) and the complement of supra open set is called a supra closed set. Levine in 1963 [6] introduced a semi-open set that is a subset A of a topological space (X, \mathcal{T}) is semi-open set if $A \subseteq \text{cl}(\text{int}(A))$ and a semi-closed set if $\text{int}(\text{cl}(A)) \subseteq A$. And also Mashhour [5] introduced a semi-open set that is a subset A of a topological space (X, \mathcal{T}) is pre-open set if $A \subseteq \text{int}(\text{cl}(A))$ and a pre-closed set if $\text{cl}(\text{int}(A)) \subseteq A$.

7. Preliminaries

Let us recall the definitions and results which are used in the sequel.

Definition 2.1: [7]

Let X be non-empty set, let $\mathcal{So}(X)$ be the set of all semi open set (for short \mathcal{ST}) and let $\mathcal{Po}(X)$ be the set of all pre-open subset of X (for short \mathcal{PT}), then we say that $(X, \mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ is a bi-supra topological space, when each of (X, \mathcal{ST}) and (X, \mathcal{PT}) is a supra topological space.

Now the difference between bi-topological space and bi-supra topological space is that in the first \mathcal{T}_1 and \mathcal{T}_2 are topologies but in the second \mathcal{ST} and \mathcal{PT} are supra topologies. This means that the second is more general than the first. Because every topological space



is a supra space.

Remark 2.2:

It is clear that $\mathcal{ST}, \mathcal{PT}$ was independent.

Example 2.3:

Let $X = \{1, 2, 3, 4\}$

$\mathcal{T} = \{\emptyset, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, X\}$

$\mathcal{T}^c = \{X, \{1, 2, 4\}, \{3, 4\}, \{4\}, \emptyset\}$

$\mathcal{S}_o(X) = \mathcal{ST} = \{\emptyset, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{3, 4\}, \{1, 2, 4\}, X\}$

$\mathcal{P}_o(X) = \mathcal{PT} = \{\emptyset, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1\}, \{2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

Now we introduce two types of open sets in bi-supra topological space.

Definitions 2.4: [7]

Let $(X, \mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ be a bi-supra topological space, and let G be a subset of X . Then G is said to be:

1. $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ -supra open set if $G = (A \cup B) \cup \emptyset$ where $A \in \mathcal{ST}$ and $B \in \mathcal{PT}$. The Complement of $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ -supra open set is called $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ -supra closed set.
2. $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})^*$ -supra open set if $G = (A \cup B) \cup \emptyset$ where $A \in \mathcal{ST}$, $B \in \mathcal{PT}$ such that $A \notin \mathcal{PT}$, $A \cap B \neq \emptyset$. The Complement of $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})^*$ -supra open set is called $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})^*$ - supra closed set.

Not:

We denote that $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ -supra open (resp. $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ -supra closed set) by i-open (resp. i-closed) set and $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})^*$ -supra open (resp. $(\mathcal{ST}, \mathcal{PT})^*$ -supra closed) set by ii-open (resp. ii-closed) set.

Now we give some relationships between these types of open sets.

Proposition 2.5: [7]

Every ii-open set is i- open sets and every ii- closed set is i-closed sets but the



converse is not true.

Proof: Directly from definition.

Example 2.6:

Let $X = \{1, 2, 3, 4\}$

$\mathcal{T} = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 4\}, X\}$

$\mathcal{T}_c = \{X, \{2, 3, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{3, 4\}, \{3\}, \emptyset\}$

$\mathcal{ST} = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

$\mathcal{PT} = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 2, 3\}, X\}$

i-open set = $\{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

i-closed set = $\{X, \{2, 3, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{3, 4\}, \{4\}, \{3\}, \{2, 4\}, \{2, 3\}, \{1, 4\}, \{1, 3\}, \{2\}, \{1\}, \emptyset\}$

ii-open set = $\{\emptyset, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

ii-closed set = $\{X, \{2, 4\}, \{2, 3\}, \{1, 4\}, \{1, 3\}, \{4\}, \{3\}, \{2\}, \{1\}, \emptyset\}$.

3-bi-supra regular spaces

Now we introduce a new concept in bi-supra regular space, it's:

Definition 3.1:

A bi-supra topological space $(X, \mathcal{ST}, \mathcal{PT})$ is called:

1. i-bi-supra regular space iff F is a closed subset of X and $p \in X$ does not belong to F then there exist disjoint i-supra open sets G and H such that $F \subseteq G$ and $p \in H$.
2. general i-bi-supra regular space iff F is i-supra closed subset of X and $p \in X$ does not belong to F then there exist disjoint i-supra open sets G and H such that $F \subseteq G$ and $p \in H$.



3. general ii-bi-supra regular space iff F is ii-supra closed subset of X and $p \in X$ does not belong to F then there exist disjoint ii-supra open sets G and H such that $F \subseteq G$ and $p \in H$.
4. iii-bi- supra regular space iff F is ii-supra closed subset of X and $p \in X$ does not belong to F then there exist disjoint i-supra open sets G and H such that $F \subseteq G$ and $p \in H$.

Now we give an important example to explain the four types of regular spaces.

Example 3.2:

Let $X = \{1, 2, 3, 4\}$

$\mathcal{T} = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, X\}$

$\mathcal{T}^c = \{X, \{2, 3, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{3, 4\}, \{4\}, \{3\}, \emptyset\}$

$S\mathcal{T} = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

$\mathcal{P}\mathcal{T} = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, X\}$

i-supra open set = $\{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 4\}, \{2, 3\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

$(X, S\mathcal{T}, \mathcal{P}\mathcal{T})$ is i-bi-supra regular space.

i-supra close set = $\{X, \{2, 3, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{3, 4\}, \{4\}, \{3\}, \{2, 4\}, \{2, 3\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2\}, \{1\}, \emptyset\}$

$(X, S\mathcal{T}, \mathcal{P}\mathcal{T})$ is i-general-bi-supra regular space.

ii-supra open set = $\{\emptyset, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 4\}, \{2, 3\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, X\}$

ii-supra close set= $\{X, \{2, 4\}, \{2, 3\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2\}, \{1\}, \{4\}, \{3\}, \varnothing\}$

(X, ST, \mathcal{PT}) is ii-general-bi-supra regular space and (X, ST, \mathcal{PT}) is iii-bi-supra regular space.

In the following remark we explain the relationship among of the four types of the regular spaces.

Remarks 3.3:

1. Every i-bi-supra regular space is general i-bi-supra regular space but not conversely.
2. Every general ii-bi-supra regular space is general i-bi-supra regular space but not conversely.
3. Every iii-bi- supra regular space is general i-bi-supra regular space but not conversely.
4. Every general ii-bi-supra regular space is iii-bi- supra regular space but not conversely.

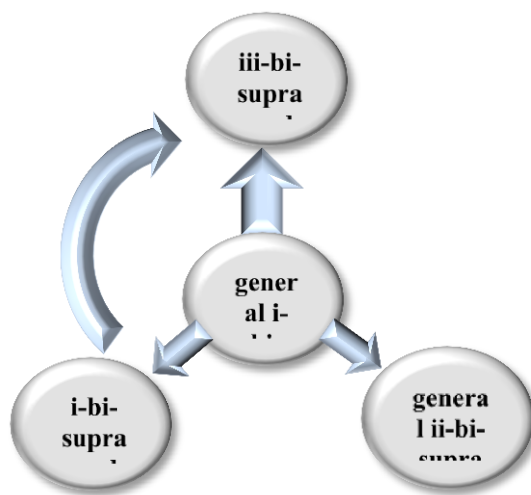
Proof: Directly form definition.

Example 3.4

See example (3.2).

Note:

The general i-bi-supra regular space is the generalization of all types. Now we explain the relationship by diagram.





4-topological property:

Let us recall the definitions and results which are used in the topological property and investigate the topological property for types of regular space.

Definition 4.1: [8]

A function $f: (X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X) \rightarrow (Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is called i-continuous (resp. ii-continuous) function if the inverse image of any i-open (resp. ii-open) set G in Y is i-open (resp. ii-open) set in X .

Proposition 4.2: [8]

Every ii-continuous function is i-continuous function.

Example 4.3:

Let $X = \{1, 2, 3, 4\}$

$\mathcal{T}_X = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, X\}$

$\mathcal{T}_X^C = \{X, \{2, 3, 4\}, \{1, 3, 4\}, \emptyset\}$

$\mathcal{ST}_X = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

$\mathcal{PT}_X = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, X\}$

i-open set in $X = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, X\}$

ii-open set in $X = \{\emptyset, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, X\}$
and

$Y = \{a, b, c, d\}$

$\mathcal{T}_Y = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, b, c\}, Y\}$

$\mathcal{T}_Y^C = \{\emptyset, \{b, c, d\}, \{a, c, d\}, \{c, d\}, \{d\}, Y\}$



$S\mathcal{T}_Y = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, Y\}$

$\mathcal{P}\mathcal{T}_Y = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, Y\}$

i -open in $Y = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, Y\}$

ii -open in $Y = \{\emptyset, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}, Y\}$

let $f: (X, S\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X) \rightarrow (Y, S\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$ defined by $f(1)=a, f(2)=b, f(3)=c, f(4)=d$ then all types of function in definition(4.1) are holding.

Proposition 4.4: [8]

A function $f: (X, S\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X) \rightarrow (Y, S\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$ is i -continuous (resp. ii -continuous) function iff the inverse image of any i -closed (resp. ii -closed) set G in Y is i -closed (resp. ii -closed) set in X .

Definition 4.5: [8]

A function $f: (X, S\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X) \rightarrow (Y, S\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$ is called

1. i - open (resp. ii -open) function if the image of i -open (resp. ii -open) set G in X is i -open (resp. ii -open) set in Y .
2. i - closed (resp. ii -closed) function if the image of i -closed (resp. ii -closed) set G in X is i -closed (resp. ii -closed) set in Y .

Proposition 4.6: [8]

Every ii -open (resp. ii -closed) function is i -open (resp. i -closed) function.

Example 4.7:

See example (4.2) is holding definition (4.4).

Definition 4.8:

A bijective i -continuous function $f: (X, S\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X) \rightarrow (Y, S\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$ is called i -homeomorphism iff the invers is a i -continuous.



A bijective ii-continuous function $f: (X, \mathcal{S}\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X) \rightarrow (Y, \mathcal{S}\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$ is called ii-homeomorphism iff the inverse is an ii-continuous.

Proposition 4.9:

Every ii-homeomorphism is i-homeomorphism.

Proof: Directly from definition.

Example 4.10:

See example (4.2) is holding definition (4.8).

Theorem 4.11:

The i-bi-supra regular property is topological property.

Proof: let f is an i-homeomorphism from supra topological space $(X, \mathcal{S}\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X)$ to $(Y, \mathcal{S}\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$.

Let $(X, \mathcal{S}\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X)$ is i-bi-supra regular space.

We must prove that $(Y, \mathcal{S}\mathcal{T}_Y, \mathcal{P}\mathcal{T}_Y)$ is i-bi-supra regular space.

Let F_Y be closed set in Y and $y \in Y$ s.t $y \notin F_Y$

Since f is i-continuous and F_Y is closed set in Y then $f^{-1}(F_Y)$ closed set in X

Since $y \in Y$ and f is onto $\exists x \in X$ s.t $y = f(x)$

Since $y \notin F_Y$, f is 1-1 then $x \notin f^{-1}(F_Y)$

Now, $f^{-1}(F_Y)$ is closed

Since $(X, \mathcal{S}\mathcal{T}_X, \mathcal{P}\mathcal{T}_X)$ is i-bi-supra regular

Then \exists two disjoint i-supra open sets G and H s.t $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$, $x \in H$

Now, $f(H), f(G)$:



1. $f(H), f(G)$ are i-supra open set.

Because Hand G i- supra open set and f is i-open function

2. $f(G) \cap f(H) = \emptyset$ because $G \cap H = \emptyset$

3. $y \in f(H)$ because $x \in H$ & $y = f(x)$

$F_Y \subseteq f(G)$ because $f^{-1}(F_Y)$ because $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$

Then $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is i-bi-supra regular.

Theorem 4.12:

The general i-bi-supra regular property is topological property.

Proof: let f is an i-homeomorphism from supra topological space $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ to $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$.

Let $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ is general i-bi-supra regular space

We must prove that $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is general i- bi-supra regular space

Let F_Y be i-supra closed set in Y and $y \in Y$ s.t $y \notin F_Y$

Since f is i-continuous and F_Y is i-supra closed set in Y then $f^{-1}(F_Y)$ is i- supra closed set in X

Since $y \in Y$ and f is onto $\exists x \in X$ s.t $y = f(x)$

Since $y \notin F_Y$, f is 1-1 then $x \notin f^{-1}(F_Y)$

Now, $f^{-1}(F_Y)$ is i-supra closed

Since $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ is general i-bi-supra regular.

Then \exists two disjoint i-supra open sets G and H s.t $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$, $x \in H$

Now, $f(H), f(G)$:

1. $f(H), f(G)$ are i-supra open set.

Because Hand G are i- supra open set and f is i-open function

2. $f(G) \cap f(H) = \emptyset$ because $G \cap H = \emptyset$

3. $y \in f(H)$ because $x \in H$ & $y = f(x)$



$F_Y \subseteq f(G)$ because $f^{-1}(F_Y)$ because $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$
Then $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is general i- bi-supra regular.

Theorem 4.13:

The general ii-bi-supra regular property is topological property

Proof: let f is an i-homeomorphism (resp. ii-homeomorphism) from supra topological space $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ to

$(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$.

Let $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ is general ii-bi-supra regular space

We must prove that $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is general ii-bi-supra regular space

Let F_Y be closed set in Y and $y \in Y$ s.t $y \notin F_Y$

Since f is i-continuous (resp. ii-continuous) and F_Y is closed set in Y then $f^{-1}(F_Y)$ closed set in X

Since $y \in Y$ and f is onto $\exists x \in X$ s.t $y = f(x)$

Since $y \notin F_Y$, f is 1-1 then $x \notin f^{-1}(F_Y)$

Now, $f^{-1}(F_Y)$ is closed

Since $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ is general ii-bi-supra regular space.

Then \exists two disjoint ii-supra open sets G and H s.t $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$, $x \in H$

Now, $f(H), f(G)$:

1. $f(H), f(G)$ are ii-supra open set.

Because H and G are i- supra open set and f is i-open function

2. $f(G) \cap f(H) = \emptyset$ because $G \cap H = \emptyset$

3. $y \in f(H)$ because $x \in H$ & $y = f(x)$

$F_Y \subseteq f(G)$ because $f^{-1}(F_Y)$ because $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$

Then $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is general ii-bi-supra regular space.

Theorem 4.14:



The iii-bi-supra regular property is topological property

Proof: let f is an i-homeomorphism (resp. ii-homeomorphism) from supra topological space $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ to

$(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$

Let $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ is iii-bi-supra regular space

We must prove that $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is iii-bi-supra regular space

Let F_Y be closed set in Y and $y \in Y$ s.t $y \notin F_Y$

Since f is i-continuous (resp. ii-continuous) and F_Y is closed set in Y then $f^{-1}(F_Y)$ closed set in X

Since $y \in Y$ and f is onto $\exists x \in X$ s.t $y = f(x)$

Since $y \notin F_Y$, f is 1-1 then $x \notin f^{-1}(F_Y)$

Now, $f^{-1}(F_Y)$ is closed

Since $(X, \mathcal{ST}_X, \mathcal{PT}_X)$ is iii-bi-supra regular space.

Then \exists two disjoint i-supra open sets G and H s.t $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$, $x \in H$

Now, $f(H), f(G)$:

1. $f(H), f(G)$ are i-supra open set.

Because H and G are i-supra open set and f is i-open function

2. $f(G) \cap f(H) = \emptyset$ because $G \cap H = \emptyset$

3. $y \in f(H)$ because $x \in H$ & $y = f(x)$

$F_Y \subseteq f(G)$ because $f^{-1}(F_Y) \subseteq G$

Then $(Y, \mathcal{ST}_Y, \mathcal{PT}_Y)$ is iii-bi-supra regular space.

References

[1] J. L. Kelley, "*General Topology*". New York : Van Nostrand, (1955).

[2] T. W. Gamelin and R. E. Greene, "*Introduction to topology*", Courier Corporation : s.n., (1999).

[3] S. G. Krantz, "*The Concept of Homeomorphism.*" §6.4.1 in Handbook of Complex Variables. , Boston : MA: Birkhäuser, (1999). 86, ...



- [4] T.Kelley, "*Bi-topological space*".proc London : math Soc., 71-89, (1963).
- [5] H. S. Al Mashhour, "*On supra topological space*". Indian : J. pure and Appl. Math, (1983). 4(14): 502-510.
- [6] N.Levine, "*semi-open set and semi-continuity in topological space*". Amer.Math.Manthly : s.n., (1963). 70:36-41.
- [7] Tahh H.Jasim and Firas N Jasim, "**Generalized (sT,pT)-Supra closed set in Bi-Supra topological space**". Australian Journal of Basic and Applied Sciences. August 13, (2014), pp. 239-249.
- [8] Jasim, Tahh H and Reem omran, "*New types of bi-supra topological spaces*", Iraq : university of tikrit, 2015. 15-26.

توظيف أنشطة ادارة المعرفة كأفضل مسار معرفي لتمثيل الذكاء الاصطناعي / دراسة تحليلية وصفية للنشاطات المعرفية في جامعة دهوك

سيف الأشقر

Specialization in Technology Management

شارع المجموعة الثقافية ، ٤١٠٠٢ ، قسم البعثات والعلاقات الثقافية، جامعة الموصل، الموصل، العراق

Sayf2007@yahoo.com

المستخلص

استهدف البحث التركيز على الأنشطة الأساسية في ادارة المعرفة ، وهي: (الاستحواذ والاختيار والتوليد والاستيعاب والنشر) التي تعالج المعرفة بأعتماد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence (AI، الذي يعد قاطرة التطور البشري القادم ويحكم القيام بتنفيذ حالات إدارة المعرفة لتتبنى (الحديث /Episodic العمل) لكي يتناول المعرفة أثناء العمل، وبعبارة أخرى، فإن تنفيذ أنشطة إدارة المعرفة بأعتماد وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في كافة القطاعات الاقتصادية، تعكس مجموعة وقائع تختلف في هيكلها ووظائفها وأغراضها وتنتشر في حالات مختلفة لتحقيق مدى من المهام المختلفة وفقاً للجهود البحثية التي تطرحها ، ولما كانت المنظمة في حقيقتها تعيش على المعرفة وتتطور وتتمو باستخدام افرادها للجديد والمتطور منها، كأعتماد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تنفيذها ، اذ تنتهي حياة المنظمة بتعذر الحصول على الموارد المعرفية اللازمة لاستمرارها ، ولغرض الحصول على هذه الموارد المعرفية يحتاج المورد البشري في المنظمة إلى تقنيات توفر مزيداً من الخيارات والتسهيلات للمستخدمين للتعامل مع التكنولوجيا الحديثة، يقودها الذكاء الاصطناعي فهو لا يوفر الفهم الواسع لظاهرة إدارة المعرفة حسب بل يعمل كوسيلة لبقاء المنظمات واستمرارها .

وعليه تم القيام بدراسة استطلاعية أولية في جامعة دهوك في العراق خلال المدة (2-30/5/2018) لتمثل عينة البحث، من خلال اعتماد استمارة الاستبانة بغرض تشخيص البعد الأكثر تأثيراً منها من خلال الاعتماد على البرمجية الجاهزة SPSS. ولتحقيق ذلك تم اعداد مخطط افتراضي يتضمن متغيرات البحث، فضلاً عن صياغة عدد من الفرضيات الرئيسية والفرعية تم اختبارها من خلال عدد من الاساليب الاحصائية . وقد تم توزيع (40) استمارة لغرض التحليل.وقد توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات كان ابرزها : نتائج الاختبار الاحصائي (T-Test) ان جامعة دهوك قد استجابت وبسنة جيدة لاعتماد نشاطات إدارة المعرفة ومعالجتها بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي ،وقد تم تقديم عدد من التوصيات المتوافقة مع تلك الاستنتاجات.

الكلمات المفتاحية: إدارة المعرفة، أنشطة معالجة المعرفة الأساسية ، الذكاء الاصطناعي .



Abstract

The research focused on the core activities in Knowledge Management (KM) : acquisition, selection, generation, assimilation and dissemination that address knowledge of Artificial Intelligence (AI), which is the next locomotive of human evolution and governs the implementation of knowledge management situations to adopt the Episodic / In other words, the implementation of knowledge management activities in the adoption and application of artificial intelligence techniques in all economic sectors reflects a set of facts that differ in structure, functions and purposes and are grouped in different situations to achieve a range of different tasks according to the efforts as the organization is in fact living on knowledge and developing and growing by using its members to the new and developed ones, such as the adoption of artificial intelligence systems in their implementation, as the life of the organization ends with the lack of access to the necessary knowledge resources for its continuation, and for the purpose of access to these knowledge resources needs the Human Resource (HR) in the organization to technologies that provide more options and colleges for users to deal with modern technology, driven by artificial intelligence, does not provide a broad understanding of the phenomenon of knowledge management but rather serves as a means of survival and sustainability of organizations.

Accordingly, a preliminary exploratory study was conducted at Duhok University in Iraq during the period (2-30 / 5/2018) to represent the sample of the research by adopting the questionnaire for the purpose of diagnosing the most influential dimension by relying on the SPSS software. Including search variables, as well as the formulation of a number of main hypotheses and subset has been tested through a number of statistical methods. The results of the statistical test (T-Test) showed that the University of Dohuk has responded positively to the adoption of the activities of knowledge management and processing using artificial intelligence techniques, has been submitted a number of recommendations consistent with those conclusions. Keywords: Knowledge Management (KM), basic knowledge processing activities, Artificial Intelligence (AI).

المقدمة

يمر العالم بحال من النمو المتسارع الذي بدأت انعكاساته تطفو بوضوح، مما دعا المنظمات لمواجهة الحاجة لضبط الفهم السريع لتفاعلاتها مع العالم وعلومه ومعرفته من أجل التكيف مع المعرفة المتاحة، لتصبح قادرة على أن تخطو إلى الأمام وتوظف تلك التغيرات لصالحها، وإن لم تستطع زيادة سرعتها، فستكون معزولة عن المجتمعات الأخرى، وما دامت المنظمات في رغبة جامحة للحصول على أحدث المعرفة المتاحة، فإن الهدف الذي يصبو إليه البحث هو تحسين المعرفة ورفعها، لذلك تبدو الحاجة ملحة إلى التوجه لحدث التقنيات والتي يقودها الذكاء الاصطناعي لتقوم بمعالجة وتمثيل أنشطة ادارة المعرفة، وعندما تنفذ المنظمة هذه الأنشطة على نحو أفضل من المنظمات الأخرى، فإن اعتماد تقنيات الذكاء



الاصطناعي في تنفيذها يجعلها قادرة على توليد مزايا تنافسية لتلك المنظمة، فهي نقطة بداية واعدة تميّز المنظمات بوصفها دليل لها في محاولة تنفيذ ومعالجة إدارة المعرفة

المبحث الاول: منهجية البحث

المحور الاول: مشكلة البحث

اولى العديد من الكتاب اهتماما بموضوع ادارة المعرفة وانشطتها وكيفية معالجتها ,اذ لا يمكن تنفيذ تلك الانشطة من دون اعتماد التقنيات الحديثة التي توظف الذكاء الاصطناعي لتنفيذ هذه الأنشطة والتعرف عليها . ويمكن تناول المعضلة البحثية من خلال التساؤلات الآتية:

- هل هنالك تصور واضح لدى المبحوثين في المنظمة عينة البحث حول أنشطة ادارة المعرفة التي تقوم تقنيات الذكاء الاصطناعي بمعالجتها وتنفيذها؟
- هل تتوفر أنشطة ادارة المعرفة الاساسية التي تعتمد عليها وتنفذها تقنيات الذكاء الاصطناعي في المنظمة المبحوثة ؟

المحور الثاني: اهداف البحث

يهدف البحث الى تحقيق الآتي :

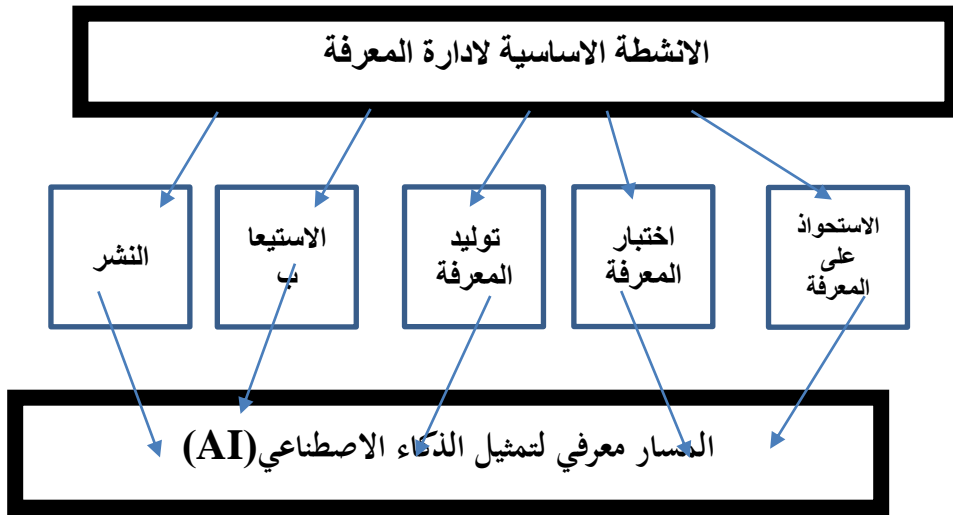
- 1- تعريف الافراد في المنظمة المبحوثة بالانشطة الاساسية لادارة المعرفة التي تعالجها تقنيات

الذكاء الاصطناعي.

- 2 - تحديد نسبة وجود تلك الانشطة في المنظمة المبحوثة .

المحور الثالث: المخطط الافتراضي للبحث

يعكس الشكل (1) مخطط البحث الافتراضي .



الشكل (1) مخطط البحث الافتراضي

الشكل من اعداد الباحث

المحور الرابع: فرضيات البحث

الفرضية الأولى : تتوفر في المنظمة المبحوثة الأنشطة الاساسية لادارة المعرفة والتي تعكس المسار المعرفي لتمثيل الذكاء الاصطناعي (AI).

الفرضية الثانية : ان المنظمة المبحوثة تستجيب لانشطة إدارة المعرفة ليتم معالجتها بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي .

المحور الخامس: منهج البحث

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي والتحليلي في وصف مجتمع وعينة البحث فضلا عن وصف وتشخيص متغيرات البحث, اذ تم الاعتماد على الاستبانة* كاداة وحيدة في جمع البيانات والمعلومات فضلا عن استخدام بعض الاساليب الاحصائية في تحليل بيانات الاستبانة.

المحور السادس: حدود البحث

- 1- الحدود المكانية :اقتصر حدود البحث على جامعة دهوك / العراق وذلك لتعاون ادارتها مع الباحث لانجاز البحث.
- 2- الحدود الزمانية : تم تحديد مدة البحث بمدة توزيع استمارة الاستبانة على عينة البحث واستلامها منهم وهي المدة التي استمرت من 2018/5/2 الى 2018/5/30, فضلا عن مدة انجاز البحث في 2018/8/5.

المحور السابع: اساليب جمع البيانات والمعلومات

اعتمد الباحث في جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالبحث على الاساليب الاتية:

- 1- الاستعانة بالمصادر العربية والاجنبية فضلا عن الدوريات والرسائل لتغطية الجانب النظري ودعم الجانب الميداني.
- 2- استمارة الاستبانة: تم اعداد استمارة الاستبانة للحصول على بيانات ومعلومات تتعلق بالجانب الميداني للدراسة .

المحور الثامن: الاساليب الاحصائية المستخدمة في تحليل متغيرات البحث

تم استخدام الوسائل والاساليب الوصفية لاجل اختبار مخطط البحث وفرضياته باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS مع استخدام التكرارات والنسب المؤوية والاوساط الحسابية ومعامل الاختلاف.

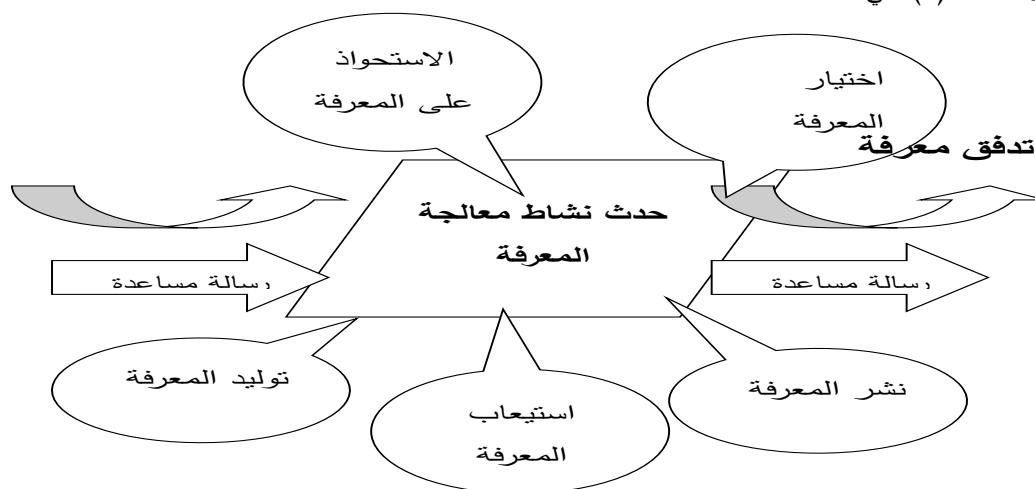
المحور التاسع: اختبار ثبات الاستبانة

يهدف التعرف على مدى صلاحية المقياس وثبات الاستبانة تم استخدام مقياس (ALPha-Cvonback) وقد بلغت قيمة معامل المقياس المذكور (0.671) وهي قيمة معنوية عند مستوى معنوية (0.05), وتشير هذه النتيجة إلى قوة ثبات الاستبانة المستخدمة [1].

المبحث الثاني: أنشطة ادارة المعرفة

المحور الاول: ماهية أنشطة ادارة المعرفة

هدفت عملية Delphi إلى تطوير خصائص واسعة موحدة نسبية لنشاطات إدارة المعرفة التي تظهر في قيام المنظمة بإدارة نشاطاتها حيث يؤدي هذه النشاطات بأشكال وأوقات مختلفة من خلال المعالجات ومن خلال العمل على موارد معرفة مختلفة. وقد أنتجت عملية Delphi التعاريف التالية للأصناف الخمسة إدارة نشاطاتها المعرفية KMA [2] Holsapple, C.W., & [2], وكما يوضحها الشكل (2) الاتي :



شكل (2) : تدفقات المعرفة الناتجة عن المعالجة المعرفية كنشاطات معالجة معرفة

Source Holsapple, C.W., & Joshi, K.D. (2011)A Formal Knowledge Management Ontology: Conduct – Activities, Resources, and Influences. for Information Science and Technology,p601

- الاستحواذ على المعرفة : هو تشخيص المعرفة في بيئة المنظمة وجعلها متوفرة لتمثيل ملائم في نشاط ملائم والأمثلة على الاستحواذ تشمل القيام بمسوحات رضا المستهلك وشراء عمليات مشمولة ببراءات اختراع أو مصرف بيانات أو توظيف موظف.
- اختيار المعرفة :يتكون نشاط إدارة المعرفة من تشخيص المعرفة في القاعدة الحالية من الموارد المعرفية في المنظمة وتقديمها بأسلوب ملائم للنشاط المطلوب. الأمثلة على اختيار المعرفة هي اختيار الموظف المؤهل ليقدم معرفته لمهمة معينة أو اختيار معلومات من قواعد البيانات وتحديد السياسة أو الإجراءات الملائمة من بين مجموعة إجراءات معروفة للكيان (المنظمة في هذه

الحالة). يختلف اختيار المعرفة عن الاستحواذ على المعرفة في انه يركز على المعرفة التي تمتلكها المنظمة وليس المعرفة التي تحملها البيئة والفرق مهم لان طبيعة ومهارة وكلفة المعالجة قد تختلف بالاعتماد على ما إذا كانت الموارد داخلية أو خارجية بالنسبة إلى المنظمة.

- **استيعاب المعرفة**: وهو نشاط إدارة المعرفة يعدل من موارد المعرفة للكيان وينتج في التعلم. ان الأمثلة على هذا النشاط تشمل صنع أو تعديل نظام ذاكرة في المنظمة وتوثيق أفضل الممارسات ونشر أو تحرير دليل سياسات أو مشاركة المعرفة بين معالجات المنظمة.
- **توليد المعرفة**: وهو نشاط إدارة معرفة والذي فيه يدفع المنظمة إلى استكشاف المعرفة في سياق المعرفة الحالية والأمثلة على هذا النشاط تشمل التنبؤ والكشف عن الأنماط واستراتيجيات التطوير واستراتيجيات التصميم لتحسين رضا الزبون وتصميم المنتجات والخدمات. ليس بالضرورة ان تكون المعرفة المتولدة جديدة للكيان فقد تكون موجودة أو كانت موجودة في السابق في المنظمة فقد يكون فاعل من ناحية الكلفة توليد المعرفة الجديدة أكثر من اختيارها والمعالج الذي يقوم بعملية التوليد قد يكون غير واعى لوجود هذه المعرفة في المنظمة أو ان المعرفة غير مستوعبة على نحو صحيح عند الاستحواذ عليها أو توليدها مسبقاً.
- **نشر المعرفة**: وهو نشاط إدارة المعرفة الذي يستخدم المعرفة الحالية لإنتاج عرض (توقعات projections) يطلق إلى البيئة والأمثلة على هذا النشاط تشمل تصنيع منتج أو تطوير إعلان أو إنتاج تقرير أو تقديم نصيحة استشارية وتوفير الخدمة للمستهلك. ينتج نشر المعرفة بعرض المعرفة للاستخدام الخارجي وهي على عكس الاستيعاب والذي ينتج في تعلم فيه احتفاظ بموارد المعرفة.
- **استخدام المعرفة**: وهو نشاط تطبيق المعرفة الحالية لتوليد المعرفة الجديدة وتحقيق نشر للمعرفة وهذا المصطلح يستخدم مع توليد المعرفة أو نشر المعرفة في نفس الوقت للسهولة.

المحور الثاني : الانشطة الفرعية والمعالجة لادارة المعرفة:

تتحقق الانشطة الاساسية لادارة المعرفة من خلال مجموعة من الانشطة الفرعية المرتبطة بها وكالاتي [3]

1. يتحقق الاستحواذ على المعرفة من خلال مجموعة نشاطات فرعية تشمل تشخيص المعرفة الملائمة من مصادر خارجية والاستحواذ على المعرفة التي تم تشخيصها (اقتناسها) وتنظيم هذه المعرفة بعد الحصول عليها وتحويل المعرفة التي تم تنظيمها إلى نشاط ملائم.
2. يشمل اختيار المعرفة جمع للنشاطات الفرعية التي تشمل تشخيص المعرفة الملائمة في الموارد الحالية للكيان والاستحواذ على المعرفة التي تم تشخيصها ثم تنظيمها وتحويلها إلى نشاط ملائم.
3. يتحقق استيعاب المعرفة من خلال تقييم المعرفة التي تستوعب واستهداف الموارد المعرفية حيث المعرفة التي سوف تستوعب وهيكلتها المعرفة في أشكال ملائمة للأهداف وتحويل أمثلة المعرفة كما هو مستهدف.
4. توليد المعرفة يشمل مراقبة موارد المعرفة للكيان والبيئة الخارجية والحصول على المعرفة المطلوبة من خلال الاختيار أو الاستحواذ وتقييم المعرفة التي تم الحصول عليها بالنسبة إلى المنفعة وثباتها وإنتاج المعرفة بصنع وتركيب وتحليل وإنشاء المعرفة من قاعدة المعرفة الحالية وتحويل المعرفة التي تم توليدها إلى نشاط ملائم.

5. يتحقق النشر باستهداف عناصر البيئة لتحديد ما الذي يجب إنتاجه وإنتاج عرض للهدف من خلال تطبيق وتجسيد والتحكم بالمعرفة الحالية ورفعها وتحويل ما تم إظهاره وعرضه على الأهداف وهذا يشمل أيضا التجميع والتسليم. والنقاط الخمسة التالية تميز تدفقات المعرفة الداخلة والخارجة وكالاتي:

- يستلم نشاط استحواد المعرفة تدفقات المعرفة من بيئة المنظمة ويسلم المعرفة التي تم الاستحواد عليها إلى النشاط الذي يستخدم المعرفة فوراً أو الذي يستوعب هذه المعرفة في المنظمة لغرض الاستخدام اللاحق.
- يتلقى نشاط اختيار المعرفة تدفق المعرفة من موارد المعرفة للكيان ويسلم المعرفة التي تم اختيارها إلى نشاطات الاستحواد أو الاستخدام أو الاستيعاب أو جميع هذه النشاطات الثلاثة المذكورة.
- يستلم نشاط استيعاب المعرفة تدفق المعرفة من نشاطات الاستحواد على المعرفة أو اختيارها أو توليدها وينتج تدفقات معرفة تحول أو تتضمن كجزء في الموارد المعرفية للكيان.
- يتلقى نشاط توليد المعرفة تدفق المعرفة من نشاطات اختيار المعرفة أو الاستحواد على المعرفة ويسلم المعرفة التي تم توليدها إلى نشاطات الاستيعاب أو النشر أو كلاهما.
- يستلم نشاط نشر المعرفة تدفق المعرفة من نشاطات الاختيار والاستحواد على المعرفة أو توليد المعرفة أو النشاطات الثلاثة ويسلم المعرفة بعد جمعها (أي العرض) إلى الهدف في البيئة.

هدف تطبيق عملية Delphi (دلفي) هو تشخيص سلوكيات الافراد في إدارة المعرفة التي يمكن ان تحتوي وجهات نظر مختلفة حول طبيعة المعرفة، لذا لم يتم تبني تعريف واحد للمعرفة وللتوصل إلى هكذا تعريف. يمكن ان تمثل المعرفة عقليا أو سلوكيا أو رمزيا أو رقميا أو بوسائل سمعية وبصرية وبوسائل حسية أخرى قد تظهر بصيغ موضوعية وعملياته مختلفة. ان للمعرفة عدة خصائص منها أسلوياها (ضمنية Tacit أو صريحة explicit) و نوعها (وصفية أو إجرائية أو استدلالية) أو توجهها (مرتبطة بالمجال أو بالعلاقة أو بالذات) وقابليتها للتطبيق (محلية أو عالمية) وحسب سهولة الوصول إليها (عامة أو خاصة) وفورية الوصول إليها (معرفة كامنة مقابل معرفة يمكن العمل بموجبها) وقابلية فنائها (عمرها النافع) وهكذا. وقد طرحت الكثير من قوائم أوسع لخصائص أبعاد تشخيص المعرفة ولكنها خارجة عن نطاق هذا البحث، ويظهر الجدول رقم 1 بان عملية دلفي Delphi قد كشفت عن عناصر نشاط معالجة المعرفة ونشاطاتها الفرعية والترابط بينها. وقد وجد بان هناك خمسة أنواع من نشاطات معالجة المعرفة الأساسية التي يمكن ان تظهر أثناء عمل المعرفة ومنها الاستحواد على المعرفة واختيار المعرفة وتوليد المعرفة واستيعاب المعرفة ونشر المعرفة. ان المعرفة الناتجة عن تنفيذ نشاطات معالجة المعرفة من قبل المعالج (المورد الشري) قد تحول إلى معالجة إضافية في حالات أخرى من نشاطات معالجة المعرفة.

[4]

جدول رقم(1): عناصر نشاطات معالجة المعرفة			
نشاط التعديل المعرفي	النشاطات الفرعية ضمن هذا النشاط	تدفق المعرفة إلى هذا النشاط قادما من ...	تدفق المعرفة المتحررة من هذا النشاط ينتقل إلى ...
الاستحواد على المعرفة	التشخيص و (الاقتناص capturing) والتنظيم والتحويل	بيئة المنظمة	استيعاب وتوليد ونشر
اختيار المعرفة	تشخيص واقتناص وتنظيم وتحويل	موارد المعرفة للمنظمة	استيعاب وتوليد ونشر
توليد	مراقبة وتقييم وإنتاج وتحويل	الاستحواد و الاختيار	استيعاب ونشر
الاستيعاب	تقييم أ ثمين واستهداف وهيكلة وتحويل	الاستحواد الاختيار والتوليد	موارد المعرفة للكيان
النشر	استهداف وإنتاج وتحويل	استحواد واختيار وتوليد	بيئة المنظمة

Source Holsapple, C.W., & Joshi, K.D. (2011) A Formal Knowledge Management: Conduct Activities, Resources, and Influences. for Information Science and Technology, p602

يمكن ان يبدأ تدفق المعرفة من خلال آلية دفع أو سحب، لذا فان المعالج الذي يقوم بواقعة نشاط قد يدفع المعرفة الناتجة إلى لحظة أخرى أو إلى نشاط أو يحول المعرفة لتلبي طلب المعرفة من حالات النشاط الأخرى، ولغرض تحقيق التنسيق والسيطرة على تدفق المعرفة بين النشاطات يقوم المعالج أيضا بتحويل الإيعازات المساعدة للحالة المتفاعلة، هذه الإيعازات المساعدة توفر تغذية راجعة وتوضيح وتقييم تدفق المعرفة الفعلي.

إن نشاطات التعديل المعرفي ذات العناصر الخمسة والتي نتجت من عملية دلفي هي كما يلي :

○ نشاط الاستحواذ على المعرفة acquisition وتشمل تشخيص المعرفة من بيئة الكيان وجعلها متوفرة بصورة ملائمة ولنشاط ملائم.

○ نشاط اختيار المعرفة وهو مشابه للاستحواذ على المعرفة مع فرق واحد وهو ان اختيار المعرفة يشخص معرفة ضمن موارد المعرفة للكيان الواحد نفسه وليس من بيئته.

○ نشاط توليد المعرفة يشق أو يكتشف المعرفة في محيط المعرفة الحالية. ○ نشاط استيعاب المعرفة يتراكم في التعلم بتعديل موارد معرفة الكيان.

○ نشاط نشر المعرفة يطبق المعرفة الحالية لإنتاج توقعات لتحرر إلى البيئة.

وهناك أدلة مثبتة ومقتبسة تشير بوجود مجموعة أنشطة معرفية مترابطة تبدو مشتركة عبر المنظمات المتنوعة، كما تبدو بأنها قابلة للأداء بممارسات وتكنولوجيات مختلفة لتعزيز التنافس [5]

المحور الثالث : اصناف الانشطة المتعلقة بأدارة المعرفة

يلخص الجدول (2) أنشطة إدارة المعرفة الممثلة بوجود مجموعة أنشطة معرفية مترابطة تبدو مشتركة عبر المنظمات المتنوعة، كما

تبدو بأنها قابلة للأداء بممارسات وتكنولوجيات مختلفة لتعزيز التنافس [6]

الجدول (2): أصناف أنشطة إدارة المعرفة

التصنيف	صنف النشاط	الوصف
أساسي	الاستحواذ على المعرفة	من المصادر الخارجية وجعلها مناسبة للاستخدام اللاحق.
أساسي	اختيار المعرفة	المطلوبة من المصادر الداخلية وجعلها ملائمة للاستخدام اللاحق.

الوصف	صنف النشاط	التصنيف
إنتاج المعرفة أما بالاستكشاف أو الاشتقاق من معرفة حالية.	توليد المعرفة	أساسي
معالجة حالة موارد المعرفة التنظيمية لتوزيع و تخزين المعرفة التي تم الاستحواذ عليها أو توليدها.	استيعاب المعرفة	أساسي
ربط المعرفة بمخرجات المنظمة لتحريرها إلى البيئة.	نشر المعرفة	أساسي
تقييم قيم الموارد المعرفية ومعالجات المعرفة وتوظيفها.	قياس المعرفة	مساعد
ضمان توفر المعالجات المعرفية والموارد المطلوبة من جودة وكمية كافيتين وخاضعة إلى المتطلبات الأمنية.	رقابة المعرفة	مساعد
اعتماد الإدارة بين أنشطة إدارة المعرفة لضمان جمع العمليات والموارد في الوقت الملائم وبالشكل الكافي.	تنسيق المعرفة	مساعد
تحقيق شروط تساعد وتسهل التنفيذ المتمم لإدارة المعرفة.	قيادة المعرفة	مساعد

Source: Holsapple C. W., & Singh, M., 2001, The Knowledge Chain-Model: Activities for Competitiveness, Expert Systems with Applications, 20 (1), P. 85.

إذ أشار استطلاع لمهنيي إدارة المعرفة بأن أنشطة سلسلة المعرفة كافة قابلة للتطبيق بطرائق تُسهم في التنافس، لذا يجب رعاية مهارات المشاركين في المنظمة وتطبيقها في أداء هذه الأنشطة [7] إذ يشير الاستحواذ على المعرفة [8] إلى أنشطة تشخيص المعرفة في البيئة الخارجية للمنظمة وتحويلها إلى أمثلة يمكن استيعابها أو استخدامها للتوليد أو النشر، فيما يشير اختيار المعرفة إلى تشخيص المعرفة المطلوبة في موارد المعرفة الحالية في المنظمة وتقديمها بأسلوب ملائم للأنشطة التي تحتاجها مثل أنشطة الاستحواذ والاستيعاب والتوليد والنشر، أما التوليد فهو نشاط يُنتج المعرفة باستكشافها أو اشتقاقها من المعرفة الحالية عندما تكون قد نتجت من الاستحواذ والاختيار أو التوليد السابق، فالاشتقاق يشمل استخدام معرفة المعالجات (الإجراءات والقواعد) والمعرفة الوصفية مثل المعلومات والبيانات لتوليد عمليات جديدة أو معرفة وصف جديدة توظف مهارات إدارة معرفة تحليلية ومنطقية وبناءة بطبيعتها، وعلى الرغم من أن النتيجة جديدة للمعالجات التي تشتقها، لكنه ربما تكون قد وجدت في السابق ولم يتم

استيعابها، أو قد تكون موجودة في مكان آخر في المنظمة ولكنها لم تكن خاضعة للاختيار. ويولد الاستكشاف معرفة بأسلوب أقل هيكلية عبر مهارات تشتمل على الابتكار والتخيل والتركيب، أما الاستيعاب فهو نشاط يعدّل من موارد المعرفة في المنظمة استناداً إلى المعرفة التي تمّ الاستحواذ عليها أو اختيارها أو توليدها. وإن تدفق المعرفة من هذه الأنشطة يولد معرفة تتدفق وتؤثر في الحالة المعرفية الكلية للمنظمة، أما النشر فهو نشاط يستخدم المعرفة الحالية لإنتاج مخرجات منظمية وتحريها إلى البيئة، وينتج إسقاط أي تجسيد للمعرفة (بأسلوب إلى الخارج) لغرض استهلاكها الخارجي، وهو على عكس الاستيعاب الذي قد ينتج إسقاط (توقعات) ولكنها تبقى بوصفها موجودات معرفية [9]. ويعدّ النشر نشاط إدارة معرفة جزئي لإمكانية شموله أنشطة مادية كالإنتاج عبر تحويل المواد الخام.

المبحث الثالث : الذكاء الاصطناعي

المحور الاول : ماهية الذكاء الاصطناعي

مادمننا نعيش في عصر ثورة المعرفة فأن مصطلح الذكاء الاصطناعي يعد من المصطلحات الحديثة نسبياً والمصاحبة لمجال المعرفة الإنسانية وقد أصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي أمراً واقعاً في عصرنا الحالي، إذ بدأت العديد من المجالات في الاعتماد عليها كونها توفر مزيداً من الخيارات والتسهيلات للمستخدمين للتعامل مع التكنولوجيا الحديثة، وتمكنت تقنيات الذكاء الاصطناعي من اللوج الى شتى مجالات المعرفة. والذكاء Intelligence كمفهوم يصعب تعريفه بدقة، ويمكن اعتباره الجزء الحسابي الذي يعطينا القدرة على تحقيق الأهداف Intelligence والذكاء في العالم من حولنا. ويمكن ان يوصف الذكاء بأنه عملية معالجة المعلومات من خلال معالجة البيانات الخام قبل تفسيرها على معلومات مفهومة ومفيدة [10]

جدول (3) وصف الذكاء حسب اراء مجموعة من الكتاب

المؤلف والسنة والصفحة	التعريف	الرقم
Terman,1970, 64[11]	القدرة على التفكير المجرد	1
مكبيود،2000،30[12]	المعلومات التي تصف عناصر البيئة	2
McKenna,2000, 47[13]	القدرة على تبني التنوع في حالات تكون جميعها قديمة أو حديثة أو القدرة على التعلم للانتساع في استخدام العديد من الافكار والرموز في آن واحد	3
O'donnal,2001, 1-2[14]	المعلومات	4
Cottrell,2003, 50[15]	القدرة على نقل المهارات أو تحويلها حينما تيرر مهمات جديدة	5
Burns,2003, 3[16]	المعرفة المسبقة بالعالم والاساس لاتخاذ أي قرار من القرارات والقيام بالأنشطة	6
ابراهيم،2004،37[17]	تكيف الفرد مع نشاطه العقلي ومحيطه	7
Johnson & Writz,2004,2[18]	المعرفة والتنظيم والفعالية	8
Steinberg,2004, 2[19]	الأعمال(التسويق، والمالية، والشراكة...)، بهدف تحقيق حصة سوقية، والفوز بزئائن جدد، والتفوق على المنافسين	9
بن الطيب،2016،62[20]	الطاقة الذهنية التي تطبقها على سابق معرفتنا وشواهدنا لتوليد الأفكار واكتشاف العلاقات وبرهنة النظريات	10

السقا و رشيد، 2017، [21]8	بأنه سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها
---------------------------	---

- الجدول من اعداد الباحث وفقا لآراء الكتاب والباحثين
- ويعد الذكاء ذخيرة الإدارة، فهو يكسب قوة الفطنة وبلوغ النجاح، ففي دراسة أجرتها مؤسسة رويرت هالف الأمريكية للمعلومات حول العناصر المؤثرة في اختبار الإداريين اتضح أن أعلى نسبة كانت لعنصر الذكاء [19]
- ويهدف معرفة مدى صعوبة الذكاء الاصطناعي يجب أن نعرف إجابة التساؤلات التالية:
- كيف نكتسب المعرفة knowledge ونقوم بتمثيلها represented وتخزينها stored؟
 - كيف ننتج السلوك الذكي intelligent behavior ونعلمه learned للآخرين؟
 - كيف نستطيع تحويل الإشارات الحسية sensory signals إلى رموز symbols ؟
 - كيف يتم معالجة الرموز بصورة منطقية محوسبة، من أجل فهم أسباب reason أحداث بالماضي، والتخطيط plan للمستقبل؟
 - كيف تستطيع آليات mechanisms الذكاء إنتاج الظواهر phenomena الإنسانية مثل التوهم illusion والتصديق belief والأمل hope والخوف fear والحلم dreams والعطف kindness والحب love؟

ويطلق مصطلح **Artificial Intelligence (AI)** على علم من أحدث علوم الحاسب الآلي، وينتمي هذا العلم إلى الجيل الحديث من أجيال الحاسب الآلي ويهدف إلى أن يقوم الحاسب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، إذ يعرف الصعدي الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الآلة على القيام بالمهام التي تحتاج للذكاء البشري عند أدائها مثل الاستنتاج المنطقي والتعلم والقدرة على التعديل كما ويعرفها [20]

على انها أحد تطبيقات الحاسب الآلي يهتم ببناء برامج قادرة على دراسة وتنفيذ النشاطات المتكررة التي يقوم بها الانسان وعليه فعلم الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة لبرمجته للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان ، فهو بذلك يبحث أولاً في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده ، ومن ثم محاكاة بعض خواصه ، وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو مشابهة العقل البشري الذي خلقه الله جلّت قدرته وعظمته بالآلة التي هي من صنع المخلوق، بل يهدف إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته (التفكير) ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة.

المحور الثاني: أهمية واهداف الذكاء الاصطناعي

مما لا شك فيه أن الحاسبات الذكية تلعب دوراً متنامياً في مجالات عديدة في الوقت الراهن و ينتظر لها أن تبلغ شأنًا كبيراً في الوقت القريب في مجالات منها : [16]

(1) المجال الهندسي من حيث القدرة على وضع و فحص خطوات التصميم و أسلوب تنفيذه .

- (2) في المجال الطبي من حيث التشخيص للحالات المرضية ووصف الدواء لهم .
- (3) في المجال العسكري من حيث اتخاذ القرارات وقت نشوب المعارك و تحليل المواقف و إعداد الخطط و الإشراف على تنفيذها.
- (4) في المجال التعليمي من حيث القيام بمهام المعلم و إبداء الاستشارات في مجال التعليم .
- (5) و في المجالات الأخرى المتعددة ففي المصانع مراقبة عمليات الإنتاج، و الإحلال محل العمال في الظروف البيئية الصعبة، و في التجارة و الأعمال كتحليل حالة السوق والتنبؤ و دراسة الأسعار، و غيرها من المجالات . و تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي بشكل أساس من خلال الاهتمام الكبير بالإعمال وذلك للأسباب [17]
- ١- حفظ الخبرة التي لربما تفقد من خلال التقاعد ، الاستقالة ، أو موت الخبرة المعترف بها.
- ٢- تخزين المعلومات ، لخلق قاعدة المعرفة منظمة للعديد من المستفيدين تشبه كثيرًا كتاب صغير يدوي او الكتروني وكذلك يمكن ان تكون قواعد التعلم.
- ٣- تحسين اساس معرفة المنظمة من خلال اقتراح الحلول للمشاكل المحددة و المعقدة وذلك بتحليلها من قبل الإنسان لمدة قصيرة.
- كما وتهدف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق:
1. العمل على تخزين المعرفة وتحليلها وتخزين القواعد المنهجية للتعامل معها والوصول إلى حقائقها.
 2. اكتساب المعرفة الإنسانية المتراكمة وتحديثها والمحافظة عليها واستثمارها في حلّ المشكلات.
 3. الاستثمار الأمثل للمعرفة والخبرات العلمية والتطبيقية وتجاوز مشاكل النقص والنسيان.
 4. توليد أو تطوير معارف وخبرات جديدة وتفعيل المعرفة المحوسبة واستخدامها في اتخاذ القرارات. كما ان للذكاء الاصطناعي مجموعة كبيرة
- كما ان هناك مجموعة من المميزات التي يعكسها استخدام الذكاء الاصطناعي ومنها: [18]
- 1- يستخدم الذكاء الاصطناعي لحل المشاكل المعروضة في غياب المعلومة الكاملة .
 - 2- يعطي القدرة على التفكير والإدراك
 - 3- يعطي القدرة على اكتشاف المعرفة وتطبيقها
 - 4- يعطي القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة
 - 5- يعطي القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة
 - 6- يعطي القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الامور المختلف عليها
 - 7- يعطي القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة
 - 8- يعطي القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة
 - 9- يعطي القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة
 - 10- يعطي القدرة على تمييز الاهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة
 - 11- يعطي القدرة على التطور والابداع وفهم الامور المرئية ودراكها
 - 12- يعطي القدرة على تقديم المعلومة لإسناد القرارات الادارية .

وتتضمن برامج الذكاء الاصطناعي من تحقيق مجموعة من السمات والعلاقات ومنها [17]

1- التمثيل الرمزي: Symbolic Representation

أنها تستخدم أساساً رموزاً غير رقمية وهي في هذا تشكل نقضاً صارخاً للفكرة السائدة أن الحاسب لا يستطيع أن يتناول سوى الأرقام ، إذ أن الفهم الإنساني يعتمد أيضاً على الوضع الثنائي مما يشير إلى إمكانية التعبير عن الأفكار والتصورات والمفاهيم البالغة التعقيد واتخاذ القرارات بتشكيلات متطورة من هذه الأوضاع أو الحالات الثنائية. ولا شك أن إمكانية التعبير عن التصورات العليا والمعقدة بواسطة الرموز الثنائية التي يفهمها الحاسب تجعل محاكاة عملية اتخاذ القرارات ممكنة.

2- الاجتهاد: Heuristics

تحدد السمة الثنائية لبرامج الذكاء الاصطناعي بنوعية المسائل التي تتناولها. فهي في العادة ليس لها حل خوارزمي عروف، ونعني بذلك عدم وجود سلسلة من الخطوات المحددة التي يؤدي اتباعها إلى ضمان الوصول إلى حل للمسألة.

3- تمثيل المعرفة: Knowledge Representation

تختلف برامج الذكاء الاصطناعي عن برامج الإحصاء في أن بها "تمثيل للمعرفة". فهي تعبر عن تطابق بين العالم الخارجي والعمليات الاستدلالية الرمزية بالحاسب. ويمكن فهم تمثيل المعرفة هذا ببسر لأنه عادة لا يستخدم رموزاً رقمية. فقد يستخدم أحد برامج التشخيص العلاجي القاعدة التالية في تشخيص حالة المريض بالأنفلونزا:

ويكون التعبير عن مثل هذه القاعدة في برامج الذكاء الاصطناعي بوضوح وإيجاز وبلغة أقرب ما تكون إلى لغتنا الطبيعية (اللغات الطبيعية هي اللغات الإنسانية التي لم يخترعها إنسان معين ولم تنشأ بقرار، وترتبط بحضارات وتراث الشعوب كاللغات العربية والألمانية والإنجليزية وغيرها تختلف عن لغات البرمجة التي صممت لأغراض معينة)، وليس بلغة الحاسب الدنيا (لغات الحاسب الدنيا هي لغات البرمجة التي تستخدم الرمزين صفر وواحد وهي لغات البرمجة الأولى قبل تصميم لغات برمجة "عليا" مثل باسكال وبيسك وفورتران وتستخدم هذه اللغات كلمات مألوقة من اللغة الإنجليزية مثل directory, print, type, save, then والتعبير عن هذه القاعدة في البرامج التقليدية يتطلب إضافة جداول كثيرة ومتعددة للتعبير عن هذه العلاقة بين الأعراض المرضية وتلك الأمراض التي يحتمل أن تسببها. وحتى في هذه الحالة سيكون من الصعب جداً على البرنامج أن يفسر طريقة توصله إلى الحل كما تفعل برامج الذكاء الاصطناعي.

4- البيانات غير الكاملة:

تتمثل السمة الرابعة لبرامج الذكاء الاصطناعي في قدرتها على التوصيل لحل المسائل حتى في حالة عدم توفر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار.

5- البيانات المضاربة: Conflicting Data

أما السمة الخامسة لبرامج الذكاء الاصطناعي فهي قدرتها على التعامل مع بيانات قد يناقض بعضها بعضاً، وهذا ما نسميه البيانات المتناقضة ونعني بها ببساطة تلك البيانات المتناقضة ونعني بها ببساطة تلك البيانات التي يشوبها بعض الأخطاء

المحور الثالث : مكونات الذكاء الاصطناعي ومجالات تطبيقه

تتمثل مكونات الذكاء الاصطناعي بمجموعة من العناصر وتضم الآتي: [14]

1-قاعدة المعرفة (Knowledge Base): غالباً ما يقاس مستوى أداء النظام بدلالة حجم ونوعية قاعدة المعرفة التي يحتويها وتتضمن قاعدة المعرفة:

2- منظومة آلية الاستدلال (Gene Inferences): وهي إجراءات مبرمجة تقود إلى الحل المطلوب من خلال ربط القواعد والحقائق المعينة لتكوين خط الاستنباط والاستدلال.

3. واجهة المستخدم (User Interface): وهي الإجراءات التي تجهز المستخدم بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

وعادة ما تبني برامج الذكاء الاصطناعي بحيث تقوم بمعالجة المعلومات استناداً إلى مستوى الخبرة وقواعد الحكم الجيد والترتيب المنهجي للمنطق والتخمين الجيد والقرار والتي عادة ما تتطلب توفير النشاطات الآتية [14]

1. اكتساب المعرفة: وهي استخلاص وتنظيم المعرفة لاستخدامها في الأنظمة الذكية وتتم من خلال نقل خبرة حل المشاكل في الإنسان إلى الحاسبة أو عن طريق استنتاج أسلوب حل المشاكل في الإنسان إلى الحاسبة أو عن طريق استنتاج أسلوب حل المشاكل من خلال الأمثلة التطبيقية.

2. تمثيل المعرفة: المعرفة هي المعلومات التي تستخدم من قبل الأشخاص لاستنتاج بصورة ملائمة للاستجابة للظواهر الخارجية وتشمل الحقائق عن الأشياء والمعالجات المطلوبة للانتقال من حالة إلى أخرى والمعرفة المقترنة وهي المعرفة التي يستدل بها من خلال الحديث.

3. تحديث المعرفة: لان المعرفة تكون في تطور مستمر لذلك يتطلب أن يكون تمثيلها بصورة تسمح بتحديث الجزء المقصود من المعرفة دون التأثير على الأجزاء الأخرى.

4. العلاقة مع المستخدم: من الاعتيادي أن يتم استخدامها من قبل أناس غير خبراء في الحقل الذي تختص به وكذلك ليسوا خبراء بالحاسبة الالكترونية، لذلك يتطلب أن تكون الرابطة مع المستخدم سهلة وبأساليب طبيعية إضافة إلى إعطاء الشروحات المناسبة التي تيرر الأسئلة التي يسألها البرنامج أو توضح الإجابات المقدمة.

5. ان المعلومات التي يراد تمثيلها كبيرة جدا وإن من فنون الذكاء الاصطناعي هو طريقة استخلاص المعرفة .
ونظراً لأهمية الذكاء البشري في تطور الحضارات ونمو الإبداع فقد سعى علماء الحاسب الآلي إلى تصميم برامج تحاكي الذكاء وتؤدي بعض المهام التي يقوم بها البشر فيما يعرف بالذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المعرفة والمتمثلة في: [29]

1- النظم الخبيرة (تمثل برامج حاسب آلي تضم الخبرات المكتسبة للبشر وتتكون من أربع مكونات قاعدة المعرفة- محرك الاستدلال- واجهة المستخدم- أداة التفسير)، وقد أوضحت أنه يمكن القول بأن النظم الخبيرة يمكن أن تدعم عمليات إدارة المعرفة حيث تستخدم في كل من مراحل التخزين والتطبيق والبيع وكذلك المشاركة في المعرفة.

2- الشبكات العصبية الاصطناعية (وهي بمثابة نماذج إلكترونية لمعالجة المعلومات تستوحي طريقة عملها من طريقة عمل النظام العصبي في المخ البشري) وهي تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات ما هي إلا والتي لها خاصية عصبية، من حيث (Neurons)، (Nodes) عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد

أنها تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان [18]

3- **الكلاء الأذكاء** (وهو برنامج يمكنه القيام بمهام نيابة عن البشر ومن هذه المهام استرجاع المعلومات من مصادر مختلفة ومن بينها شبكة الإنترنت).

4- **تمثيل المعرفة آلياً** (حيث تعمل نظم الذكاء الاصطناعي على فهم العمليات الذهنية التي يقوم بها العقل البشري وترجمتها الى عمليات حسابية ومنطقية يقوم بها الحاسب الآلي لزيادة قدرته على حل المشكلات على نحو يحاكي مهارات التفكير والاستنتاج لدى البشر حتى يتمكن من القيام بعمليات التعليم والتعليل والتصحيح الذاتي).

5- **نظم التنقيب عن المعرفة .**

6- **نظم المنطق الضبابي.**

7. **نظم الخوارزميات الجينية:** تعد الخوارزمية الجينية أحد أساليب الذكاء الاصطناعي وهي من الأساليب الحديثة، كما إنها واحدة من خوارزميات البحث العامة المعتمدة على آلية الانتقاء الطبيعي ونظام الجينات [20]

المبحث الرابع : (الجانب العملي)

يتضمن هذا المبحث المحاور الآتية :

أولاً - **وصف المنظمة قيد البحث :** تم اختيار جامعة دهوك ميدانا لاجراء البحث للمبررات الآتية¹ : 1-الخبرة الواسعة التي يمتلكها تدريسيي جامعة دهوك كونها من الجامعات الرائدة في تدريس وتطبيق مفاهيم إدارة المعرفة وحافات العلوم, مع اقامتها للعديد من الدورات والحلقات النقاشية التي تساعد مختلف المنظمات العراقية على تطبيق هذه المفاهيم .2- تدريس مواد إدارة المعرفة في مختلف مستوياتها - الدراسات العليا والماجستير والدكتوراه - مما يؤشر لنا فهمهم لهذه المفاهيم . والجدول(4) يعطي تعريف مبسط عن جامعة دهوك .3- امتلاكهم لمجموعة كبيرة من التدريسيين الذين يحملون مؤهلات علمية متميزة.

الجدول(4) تعريف مبسط عن جامعة دهوك

اسم الجامعة	نبذة مختصرة عن الجامعة	اقسام الجامعة
جامعة دهوك	تأسست جامعة دهوك سنة 1992-14-أيلول , و في البداية تم افتتاح كليتا الطب و الزراعة . حيث تم القبول و مباشرة الطلاب فيها في السنة 1992-1993بعدها تم افتتاح الكليات و الأقسام العلمية و بشكل سريع و مطور .و في سنة (2014-2015) تضمنت جامعة دهوك 11 كلية . تقع في منطقة الماطا غرب مدينة دهوك إضافة الي مجمع رئاسة جامعة دهوك , و مجتمعات الطبية و الزراعة و مجمع عقرة و كذلك سابقا كان يقع اخر افرع جامعة دهوك في زاخو و الذي اصبح بشكل مستقل عن جامعة دهوك باسم جامعة زاخو . وتتضمن الكلية إضافة الى الأقسام الداخلية (سكن الطلابي) لإيواء الاف الطلاب الذين يأتيون من خارج مدينة دهوك لطلب العلم و التقدم و كذلك مجمع كلية الطبية يرتقي نحو التوسع حيث يتضمن عدة افرع و اقسام علمية ضمن المجمع الطبي.وفي سنة الدراسية (2015-2016) تم افتتاح 4 اقسام علمية جديدة و من ضمنها قسم الميكانيك لكلية الهندسة ,قسم اللغة الإنكليزية و قسم الاجتماعيات لكلية التربية الأساسية في عمادية ,قسم النصائح الزراعية لكلية الزراعة و ان بالإضافة الي الأقسام الأربعة الجديدة يصبح عدد الأقسام 58 قسم لجامعة دهوك. و أن المهمة الأساسية لجامعة الدهوك هي النهوض و العمل على نشر المعرفة و العلوم الى الطلبة و الباحثين ,باختبارها مؤسسة رائدة في التفوق الاكاديمي. و انها تطمح لتحقيق هدفها و التي تكون كالاتي: *الوصول إلى الشهرة و ان تكون لها هويتها الخاصة و المميزة على أسس علمية . *توفير بيئة تعليمية التي ترعى و تدعم التفوق الاكاديمي و الابتكار في جميع الكلياتها .	عدد الكليات في جامعة دهوك (11 كلية) 1.كلية الطب . 2.كلية الزراعة . 3.كلية الهندسة . 4.كلية العلوم الإنسانية . 5.كلية الطب البيطري . 6.كلية الإدارة و الاقتصاد . 7.كلية القانون و العلوم السياسية . 8.كلية العلوم . 9.كلية العلوم التربوية . 10.كلية العلوم و التربية - عقرة . 11.كلية العلوم الأرضية .

*مقابلة مع رئيس جامعة دهوك.

	<p>*تزويد و تدريب و تأهيل الطلبة الخريجين ليكونوا قادة المستقبل في خدمة الشعب و الوطن. *توسيع الافاق العلمية و الثقافية في المجتمع لغرض تحسين الأحوال الاقتصادية</p>
--	--

المصدر الكراس التعريفي للشركة المبحوثة .

ثانياً-وصف عينة البحث :تم اختيار عينة مؤلفة من رؤساء الأقسام والتدريسيين في عدد من كليات الجامعة المبحوثة, وقد تم توزيع (40) استمارة استرجعت جميعها أي ان نسبة الاستجابة كانت (100%) والجدول (5) يوضح التحصيل الدراسي للمبحوثين في الجامعة قيد البحث.

الجدول (5) وصف الأفراد المبحوثين

المركز الوظيفي							
التدريسيين				عمداء الكليات وأعضاء مجلس الكليات			
%		عدد		%		عدد	
80		32		20		8	
التحصيل الدراسي							
دكتوراه				ماجستير			
%		عدد		%		عدد	
45		18		55		22	
سنوات الخدمة							
16- فأكثر		11-15		6-10		1-5	
%		عدد		%		عدد	
20		8		22,5		9	
				32,5		13	
						25	
						10	

يتبين من الجدول (5) ان الذين تم استطلاع ارائهم هم عمداء الكليات وأعضاء مجلس الكليات والتدريسيين ,وان مستواهم العلمي متميز حيث بلغت نسبة حملة شهادة الماجستير 55% فما بلغ نسبة حملة شهادة الدكتوراه 55% , فيما بلغت 75% نسبة الذين تم استطلاع ارائهم ممن يمتلكون خدمة في الجامعة تزيد عن خمس سنوات 75% بمعنى انهم يمتلكون المعرفة بجميع نشاطات جامعتهم التي تمكنهم من الاجابة على جميع اسئلة استمارة الاستبيان.

ثالثاً- الادراك الاولي للمستجيبين لمتغيرات البحث: بهدف تحديد أنشطة إدارة المعرفة التي تعالجها وتنفذها تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعة المبحوثة وبيان اتجاهات المبحوثين نحو هذه الأنشطة من خلال وصف وتشخيص اجاباتهم في الجامعة المبحوثة فقد تم

التحليل من خلال استخدام التوزيع التكراري والوسط الحسابي مع الانحراف المعياري، مع بيان نسبة الاستجابة الى مساحة المقياس* ومعامل الاختلاف والجدول (6) يبين ذلك :

الجدول (6) التوزيعات التكرارية والنسب المؤبقة والايوساط الحسابية لمتغيرات البحث

مقاس الاستجابة														المتغيرات
معامل الاختلاف %	نسبة الاستجابة %	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	لا اتفق بشدة		لا اتفق		محايد		اتفق		اتفق بشدة		
				1	2	3	4	5	العدد	%	العدد	%		
الاستحواذ على المعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي														
32.16	74.5	1.19	3.72	2.5	1	20	8	12.5	5	32.5	13	32.5	13	X1
33.05	66	1.09	3.30	5	2	20	8	27.5	11	35.5	14	12.5	5	X2
35.24	65.5	1.15	3.27	5	2	20	8	37.5	15	17.5	7	20	8	X3
33.48	68.66	1.14	3.433	4.16		20		25.83		28.5		21.66		المؤشر الكلي
اختيار المعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي														
39.73	63	1.251	3.15	10	4	22.5	9	27.5	11	22.5	9	17.5	7	X4
28.24	60	.847	3.00	2.5	1	27.5	11	37.5	15	32.5	13			X5
25.44	75	.954	3.750	2.5	1	12.5	5	7.5	3	62.5	25	15	6	X6
31.14	66	1.01	3.3	5		20.8		24.1		39.16		10.83		المؤشر الكلي
توليد المعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي														
31.80	63.5	1.00	3.17	2.5	1	22.5	9	42.5	17	20	8	12.5	5	X7
31.00	64	.992	3.20	2.5	1	25	10	30	12	35	14	7.5	3	X8

* تندرج مواقف عينة البحث ازاء متغيرات الدراسة وفق مؤشر نسبة الإجابة إلى مساحة المقياس على النحو الآتي :

(ميرخان، 2003، 129)

تقسم مساحة المقياس إلى ثلاثة مستويات متساوية:

المستوى الأول ويقع بين 0.01 و 0.33 ويمثل تدني مستوى الحالة المدركة

المستوى الثاني ويقع بين 0.34 و 0.67 ويمثل المستوى المتوسط للحالة المدركة

المستوى الثالث ويقع بين 0.68 و 1.00 ويمثل ارتفاع مستوى الحالة المدركة

34.03	64.5	1.09	3.22	5	2	22.5	9	30	12	30	12	12.5	5	X9
32.28	64	1.03	3.2	3.33		23.3 3		34.1 7		28.33		10.83		المؤشر الكلّي
الاستيعاب للمعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي														
31.09	68	1.05	3.40	2.5	1	17.5	7	35	14	27.5	11	17.5	7	X10
25.83	66.5	.85	3.32			15	6	47.5	19	27.5	11	10	4	X11
32.54	64.5	1.04	3.22	7.5	3	15	6	32.5	13	37.5	15	7.5	3	X12
29.827	66.33	0.98	3.316	3.33		15.8 3		38.3		30.83		11.67		المؤشر الكلّي
النشر للمعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي														
34.56	65.5	1.131	3.27	5	2	25	10	20	8	37.5	15	12.5	5	X13
31.86	71	1.131	3.55	2.5	1	22.5	9	12.5	5	42.5	17	42.5	8	X14
31.24	67.5	1.054	3.37	2.5	1	20	8	30	12	32.5	13	15	6	X15
32.55	68	1.105	3.4	3.33		22.5		20.8		37.5		23.33		المؤشر الكلّي

الجدول من اعداد الباحث في ضوء نتائج الحاسوب الالكتروني

1- الاستحواذ على المعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي: يتضح من الجدول (6) ان هنالك درجة انسجام عالية الاهمية لاجابات الباحثين على فقرات هذا النشاط حيث بلغت نسبة المتفقين على هذا النشاط (X1-X3) (50.16%) فيما بلغت نسبة المستجيبين الذين كانوا محايدين (25.83%) اما الغير متفقين فقد كان ما نسبته (24.16%) وبوسط حسابي (3.433) وانحراف معياري (1.14) وبمعامل اختلاف (33.48). وقد بلغت نسبة الاستجابة لمساحة المقياس (68.66) مما يدلنا على ان المستجيبين قد فهموا فقرات الاستبانة، اما ابرز الفقرات التي اسهمت في اغناء هذا النشاط هي الفقرة الاولى (X1) والتي تنص على " تشخص جامعتنا المعلومات المهمة في بيئتها الداخلية والخارجية ". وتأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان هنالك تجانس بين اجابات الباحثين حول فقرات هذا النشاط.

2- اختيار المعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي: يتضح من الجدول (6) ان هنالك درجة انسجام عالية الاهمية لاجابات الباحثين على فقرات هذا النشاط حيث بلغت نسبة المتفقين على هذا النشاط (X4-X6) (49.99%) فيما بلغت نسبة المستجيبين الذين كانوا محايدين (24.16%) اما الغير متفقين فقد كان ما نسبته (25.83%) وبوسط حسابي (3.3) وانحراف معياري (1.01) وبمعامل اختلاف (31.14). وقد بلغت نسبة الاستجابة لمساحة المقياس (66) مما يدلنا على ان المستجيبين قد فهموا فقرات الاستبانة، اما ابرز الفقرات التي اسهمت في اغناء هذا النشاط هي الفقرة السادسة (X6) والتي تنص على " تحدد جامعتنا السياسات والإجراءات التي تتلائم مع سياساتها ". وتأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان هنالك تجانس بين اجابات الباحثين حول فقرات هذا النشاط.

3- توليد المعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي : يتضح من الجدول (6) ان هنالك درجة انسجام عالية الاهمية لاجابات المبحوثين على فقرات هذا النشاط حيث بلغت نسبة المتفقين على هذا النشاط (X9-X7) (39.16%) فيما بلغت نسبة المستجيبين الذين كانوا محايدين (34.17%) اما الغير متفقين فقد كان ما نسبته (26.66%) وبوسط حسابي (3.2) وبانحراف معياري (1.03) وبمعامل اختلاف (32.28) . وقد بلغت نسبة الاستجابة لمساحة المقياس (64) مما يدلنا على ان المستجيبين قد فهموا فقرات الاستبانة، اما ابرز الفقرات التي اسهمت في اغناء هذا النشاط هي الفقرة التاسعة (X9) والتي تنص على " تقوم جامعتنا بالبحث عن كل ما هو جديد في كل مجالات المعرفة . " . وتأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان هنالك تجانس بين اجابات المبحوثين حول فقرات هذا النشاط.

4- الاستيعاب للمعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي : يتضح من الجدول (6) ان هنالك درجة انسجام عالية الاهمية لاجابات المبحوثين على فقرات هذا النشاط حيث بلغت نسبة المتفقين على هذا النشاط (X12-X10) (42.5%) فيما بلغت نسبة المستجيبين الذين كانوا محايدين (38.3%) اما الغير متفقين فقد كان ما نسبته (19.16%) وبوسط حسابي (3.16) وبانحراف معياري (0.98) وبمعامل اختلاف (39.82) . وقد بلغت نسبة الاستجابة لمساحة المقياس (66.33) مما يدلنا على ان المستجيبين قد فهموا فقرات الاستبانة، اما ابرز الفقرات التي اسهمت في اغناء هذا النشاط هي الفقرة العاشرة (X10) والتي تنص على " تحدثت جامعتنا مناهجها التعليمية باستمرار . " . وتأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان هنالك تجانس بين اجابات المبحوثين حول فقرات هذا النشاط.

5- النشر للمعرفة وتنفيذها بأعتماد الذكاء الاصطناعي : يتضح من الجدول (6) ان هنالك درجة انسجام عالية الاهمية لاجابات المبحوثين على فقرات هذا النشاط حيث بلغت نسبة المتفقين على هذا النشاط (X15-X13) (60.83%) فيما بلغت نسبة المستجيبين الذين كانوا محايدين (20.8%) اما الغير متفقين فقد كان ما نسبته (25.83%) وبوسط حسابي (3.4) وبانحراف معياري (1.105) وبمعامل اختلاف (32.55) . وقد بلغت نسبة الاستجابة لمساحة المقياس (68) مما يدلنا على ان المستجيبين قد فهموا فقرات الاستبانة، اما ابرز الفقرات التي اسهمت في اغناء هذا النشاط هي الفقرة الرابعة عشرة (X14) والتي تنص على " تقدمت جامعتنا خدمات استشارية لكل قطاعات المجتمع . " . وتأسيسا على ما تقدم يمكن القول ان هنالك تجانس بين اجابات المبحوثين حول فقرات هذا النشاط.

وبناءً على ما تقدم يمكن تحديد ترتيب هذه الانشطة وفقاً لاجابات عينة البحث وكما في الجدول (7) :

الجدول (7) الاهمية النسبية لاعتماد أنشطة إدارة المعرفة المنفذة بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وفقاً لاجابات الافراد المبحوثين في المنظمة

المبحوثة

نسبة الاستجابة%	متوسط الازواط الحسابية	الأنشطة
1.14	3.433	الاستحواذ على المعرفة
1.105	3.4	النشر للمعرفة
0.98	3.316	الاستيعاب للمعرفة
1.01	3.3	اختيار المعرفة
1.03	3.2	توليد المعرفة

المصدر من اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحساب الالي

ويتبين من الجدول (7) ان المنظمة المبحوثة تعالج نشاط الاستحواذ على المعرفة بأعتماد الاصطناعي حل في المرتبة الاولى , وحل نشاط نشر المعرفة وتنفيذه بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي بالمرتبة الثانية, وقد حل نشاط الاستيعاب للمعرفة وتنفيذه بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي بالمرتبة الثالثة وقد حل نشاط اختيار المعرفة وتنفيذه بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في المركز الرابع وأخيرا حل نشاط توليد المعرفة وتنفيذه بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في المركز الخامس.

اتساقاً مع تقدم يتم قبول فرضية الدراسة التي نصها " تتوفر في المنظمة المبحوثة أنشطة إدارة المعرفة التي تنفذ وتعالج بأعتماد الذكاء الاصطناعي كأفضل مسار معرفي لتمثيل الذكاء الاصطناعي. رابعاً- تحديد مدى استجابة الجامعة قيد البحث لمعالجة الأنشطة الخاصة بأدارة المعرفة المنفذة بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي : بهدف معرفة مدى استجابة الجامعة قيد البحث لتنفيذ أنشطة إدارة المعرفة بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي، فقد قام الباحث باستخدام المختبر الاحصائي (T-Test) لغرض احتساب قيمة (T) ومقارنتها بالقيمة الجدولية لتحدي معنويتها وكما حددها الجدول (8) لهذا الغرض.

الجدول (8) نتائج المختبر الاحصائي (T) لاجابات عينة البحث في جامعة دهوك

الانشطة	المغيرات	حجم العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	نسبة الاستجابة*
الاستحواذ على المعرفة	X1	40	3.72	1.19	19.665	(3/3)*100%= 100
	X2	40	3.30	1.09	19.135	
	X3	40	3.27	1.15	17.942	
اختيار المعرفة	X4	40	3.15	1.251	15.917	(3/3)*100%= 100
	X5	40	3.00	.847	22.393	
	X6	40	3.750	.954	24.859	
توليد المعرفة	X7	40	3.17	1.00	19.884	(3/3)*100%= 100
	X8	40	3.20	.992	20.396	
	X9	40	3.22	1.09	18.585	
استيعاب المعرفة	X10	40	3.40	1.05	20.338	(3/3)*100%= 100
	X11	40	3.32	.85	24.482	
	X12	40	3.22	1.04	19.431	
نشر المعرفة	X13	40	3.27	1.131	18.298	(3/3)*100%= 100
	X14	40	3.55	1.131	19.849	
	X15	40	3.37	1.054	20.240	

$P \leq 0.05$

*نسبة الاستجابة = (عدد المتغيرات الفرعية ذات قيم (T) المعنوية لكل عنصر / مجموع المتغيرات الفرعية لكل عنصر) *100
يتضح من الجدول (8) ان نتائج المختبر الاحصائي (8) لاجابة الافراد المبحوثين على انشطة تنفيذ إدارة المعرفة ومعالجتها بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجامعة قيد البحث تشيرالى ان نسبة الاستجابة لكل الانشطة متوافقة لبلوغها (100) % لجمع تلك الانشطة . مما سبق يتضح ان الجامعة قيد البحث قد استجابت لتنفيذ أنشطة إدارة المعرفة بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وينسب جيدة وهذا يتفق مع الفرضية الثانية التي تنص على " ان المنظمة المبحوثة تستجيب لتنفيذ أنشطة إدارة المعرفة ومعالجتها بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي بأعتبره افضل مسار معرفي لتمثيل الذكاء الاصطناعي في المنظمة المبحوثة.

المبحث الخامس: الاستنتاجات والتوصيات

اولا: الاستنتاجات

توصل الباحث الى عدد من الاستنتاجات تتمثل بالاتي:

- 1-حظي موضوع تحديد الأنشطة الاساسية لادارة المعرفة والتي يتم معالجتها بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي باهتمام اغلب الكتاب في مجال إدارة المعرفة الا ان تطبيقه في البيئة العراقية لم يحظى باهتمام واسع من قبل الكتاب او الباحثين ولم يتم دراسته بشكل دقيق ومتواصل .
- 2-كشفت نتائج وصف الافراد عينة البحث الاتي :
 - ان جميع عينة البحث يحملون مؤهل علمي عالي يمكنهم من فهم الاستبانة واستيعابها والاجابة عليها بشكل صحيح .
 - ان اغلب افراد عينة البحث لديهم خدمة فعلية اكثر من خمسة سنوات فيها ويمتلكون الخبرة التي تساعدهم في تقديم الافكار التي تسهم في امكانية تطبيق التقنيات الحديثة واعتمادها في كافة المجالات العلمية والعملية.
- 3- اظهرت نتائج وصف وتشخيص تنفيذ أنشطة إدارة المعرفة في المنظمة قيد البحث الاتي:
 - توفر أنشطة إدارة المعرفة ومعالجتها بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في المنظمة المبحوثة.
 - تتباين الاهمية النسبية لانشطة إدارة المعرفة المنفذة والمعالجة بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وحسب وجهة نظر الافراد عينة البحث .
- 4- اسهمت النتائج التي تم التوصل اليها في متن البحث الى استنتاج مفاده : قبول الفرضيات التي تم وضعها لمعالجة مشكلة البحث في المنظمة المبحوثة .
- 5- اظهرت نتائج المختبر الاحصائي (8) ان جامعة دهوك قد استجابت ونسبة جيدة لانشطة إدارة المعرفة المنفذة بأعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي، اذا بلغت نسبة الاستجابة لكل الأنشطة (100)%

ثانيا: التوصيات

- استكمالا لمتطلبات المنهجية وتاسيساً على ما توصل اليه الباحث من استنتاجات نستعرض مجموعة من التوصيات وكالاتي :
- 1-زيادة اهتمام المنظمات المدفوعة بالمعرفة مثل الجامعات بمفهوم وانشطة إدارة المعرفة التي تعالج بتقنيات الذكاء الاصطناعي لما لذلك من اسهام وتعزيز لنموها في بيئة العمل الاكاديمي والمهني.

- 2-تعميق الوعي لدى جميع اعضاء الهيئة التدريسية حول مفهوم وفوائد وانشطة إدارة المعرفة التي تنفذ بتقنيات الذكاء الاصطناعي لما لها من اثر بالغ في تطبيق هذا المفهوم .
- 3-تعزيز اهتمام ادارة المنظمة المبحوثة بالتقنيات الحديثة من خلال تمكين و اقبال افراده على اعتماد التقنيات الالكترونية المتقدمة كاستخدام الذكاء الاصطناعي. مما يجعل من عملية تقنين وتنظيم استخدامه أمراً لا غنى عنه للمجتمعات التي ترغب في دخول المستقبل، والاستفادة من المميزات التي تقدمها التطورات التكنولوجية يوماً بعد يوم.
- 4- تقوم نُظُمُ الذكاء الاصطناعية باستخدام المعرفة الإنسانية التي تُخزَّن على شكل حقائق ونظريات في وعاءٍ إلكترونيٍّ افتراضيٍّ يُطلق عليه قاعدةُ المعرفة (Knowledge Base)، وبالإضافة إلى حقائق المعرفة المخزونة فيها تحتوي أيضاً على القواعد التي سوف يستخدمها النظام لاتخاذ القرارات.
- 5-ينبغي تطوير مهارات وقدرات ومعارف جميع اعضاء الهيئات التدريسية في المنظمات المفوعة بالمعرفة لديها في مجال تقنيات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات تطبيقه من خلال زجهم بدورات تدريبية وبالتنسيق وتطبيق التوأمة مع الجامعات العراقية الاخرى.

References : المراجع

- [1] Bennet D., & Bennet, A., 2003, The Rise of the Knowledge Organization. In C.W. Holsapple (Ed.), Handbook on Knowledge Management: Knowledge Matters, Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag
- [2] Chugh M., Chugh N., Punia D., and Aggarwal A. (2013). The Role of Information Technology in Knowledge Management. World Conference on Advances in Communication and Control Systems CACCS-2013, April 6-8, 2013.
- [3] Chugh M., Chugh N., Punia D., and Aggarwal A. (2013). The Role of Information Technology in Knowledge Management. World Conference on Advances in Communication and Control Systems CACC-2013, April 6-8, 2013.
- [4] Davenport T. & Prusak, L., 1998, Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know, Boston: Harvard Business School Press.
- [5] Goldberg, D.E. ,(1989), "Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning", Addison-Wesley.
- [6] Holsapple C. W., 2011, Handbook on Knowledge Management, Knowledge Directions, Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag.
- [7] Holsapple C. W. & Jones K. G., 2003, Toward An Elaboration of the Knowledge Chain Model, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems, Tampa, FL.
- [8] Holsapple C. W. & Jones K. G., 2006, Knowledge Management Strategy, Information Science Reference, First Edition, USA.
- [9] Holsapple C.W. & Jones K. G., 2011, Encyclopedia of Knowledge Management, Information Science Reference, Hershey, New York, Knowledge Management, Second Edition.
- [10] Holsapple C. W. & Singh M., 2000, The Knowledge Chain, Proceedings of the Annual Conference of the Southern Association on Information Systems, Atlanta.
- [11] Holsapple C. W. & Singh M., 2001, The Knowledge Chain Model: Activities for competitiveness, Expert Systems with Applications, 20 (1).
- [12] Holsapple C. W., & Singh, M., 2010, The Knowledge Chain Model, Proceedings of the 3rd Annual Conference of the Southern Association, Expert Systems with Applications, United States of America by
- [13] Holsapple C. W., & Singh, M., 2011, The Knowledge Chain Model, Third Annual Conference of the Southern Association for Information Systems (SAIS), Atlanta, Georgia.
- [14] Laudon , Kenneth C .,2001, " Management information system", McGraw – Hill , New York.



- [15] McDowell, don,2009,Strategic Intelligence: a handbook for practitioners, managers, and users, united States of American, Scarecrow Press, Inc., PP.11-12.
- [16] Negnevitsky Michael, 2005, Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems, 2nded, Addison- Wesley, Great Britain.
- [17]-العبيدي، رأفت عاصي، 2015، دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الإنتاج الأخضر - دراسة استطلاعية لآراء المديرين في عينة من الشركات الصناعية العاملة في محافظة نينوى.
- [18]-رنا عباس ناجي و إحسان جواد كاظم، 2016، أمثلة استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية وبرنامج Neuroshell Predictor للتنبؤ بأعداد وفيات الأطفال في محافظة النجف، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد 14، العدد 38
- [19]- صالح، أحمد ولآخرون، 2010، الإدارة بالذكاءات- منهج التميز الاستراتيجي والاجتماعي للمنظمات، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، ص111-112
- [20]- عنبر، سامي جبار عنبر و محمد، منفق عبد الحسين ، 2016، جودة التدقيق باعتماد الذكاء الاصطناعي بحث تطبيقي في عينة من الهيئات الرقابية العاملة في ديوان الرقابة المالية الاتحادي، مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد 21، العدد 34



تأثير الظروف المناخية على اداء التوربين الهوائي في مدينة كركوك

اسراء عادل منصور

السيد كمال جلال توفيق

الدكتور سعاد حسن دانوك

مهندسة

استاذ مساعد

استاذ مساعد

الجامعة التقنية الشمالية/الكلية التقنية كركوك

esraadil10@gmail.com Kamal_19572003@yahoo.com talebshebab@yahoo.com

الخلاصة:-

يساهم هذا البحث في اعطاء تصور عن استخدام توربينات الرياح كمصدر بديل لمصادر الطاقة التقليدية , حيث تمت دراسة الية تحويل الطاقة الحركية الموجودة في الرياح الى طاقة كهربائية بالإضافة الى دراسة تأثير الظروف المناخية على اداء توربينات الرياح مثل درجة الحرارة , الرطوبة , وسرعة الرياح باستخدام برنامج التحليل الهندسي (الماتلاب) و مقارنته مع النتائج العملية التي تم التوصل اليها باستخدام توربين صغير من نوع FD1.5-400W حيث تبين بأن الزيادة في سرعة الرياح مع انخفاض درجات الحرارة والرطوبة يؤدي الى زيادة الاداء.

النقاط الدالة : التوربين الهوائي , الطاقة الحركية , سرعة الرياح , اداء التوربين , الظروف المناخية

Impact of environmental condition on the wind turbine performance

Dr.Suad Hassan Danook

Mr.Kamal Jalal Tawfeeq

Esraa Adil Mansoor

Assist Professor

Assist Professor

Engineer

Northern Technical University / Kirkuk Technical College

talebshebab@yahoo.com Kamal_19572003@yahoo.com esraadil10@gmail.com

Abstract

This paper incorporates the utilization of the wind energy system as an alternative source for Traditional source of energy, where it has been studied convert the kinetic energy in the wind to electric energy and the impact of environmental condition like, temperature humidity and wind

speed on turbines performance and analysis using MATLAB simulation. In addition the results were compared with the results obtained from the operation of the experimental turbine in the department and it turned out higher congruence results.

Key words: wind turbine, kinetic energy, wind speed, environmental condition, turbine performance.

1. المقدمة :-

يعتبر الهدف الاساسي من دراسة تأثير الظروف المناخية على الطاقة الميكانيكية التي يعقبها تحويلها الى طاقة كهربائية لاطهار مدى حساسية التوربين الهوائي الى هذه المتغيرات في ظل سرعة الرياح المختلفة , وتكمن اهمية هذا النوع من البيانات في الاختبارات العملية اللازمة لتركيب محطات الرياح بالاضافة الى مقارنة الربح الاقتصادي لنصب محطة الرياح مع التكاليف والخسائر ويعد استخدام بيئة الماتلاب للمحاكاة والحسابات الخاصة لتحسين نظم الطاقة الصغيرة الاكثر شيوعا في نمذجة ومحاكاة محطات الرياح في السنوات الاخيرة [1] .

فقد استخدمت طاقة الرياح قديما في تسير القوارب الشراعية للنقل وذلك في عام 500 قبل الميلاد حيث استعملت الطاحونة الهوائية لسقي المحاصيل الزراعية عن طريق ضخ المياه من الجداول والابار في بلاد فارس 200 قبل الميلاد ولم تستخدم طاقة الرياح في الانتاج الكهربائي الا في غضون عام 1888 في كليفلاند اوهايو بنموذج اولي ذو قدرة انتاجية ضعيفة بينما في عام 1891 تم استعمال الطاحونة الهوائية في اوربا لإنتاج الكهرباء باستخدام شفرات تم اختبارها بمرور الزمن من شأنها ان تدور بشكل اسرع وبالتالي توليد طاقة اكثر , ومع حلول الحرب العالمية الاولى انتشرت هذه الوحدات بشكل اكبر اذ غطت معظم انحاء الدنمارك [2] تعد الطاقة المتجددة ومن ضمنها الشمس , الرياح , المد والجزر , والطاقة الجوفية الارضية من الطاقات المستدامة وذلك لكونها قابلة للتجديد وصديقة للبيئة وتعتبر في الوقت الحالي من المصادر المهمة للطاقة بسبب نزوب الوقود الاحفوري وتزايد مشاكل التلوث [3] لذلك طورت العديد من البحوث في هذا المجال فقد قدم الباحث [4] دراسة



ذكرَ فيها ان استخدام طاقة الرياح لأغراض توليد الطاقة الكهربائية تحتل حصة كبيرة من الانتاج العالمي للكهرباء وهي في حالة تزايد مستمر لذا يجب الاخذ بنظر الاعتبار عند تصنيع وتركيب التوربينات الهوائية العديد من العوامل التي من اهمها (صلاحية التوربين للمنطقة, كثافة الهواء , سرعة الرياح , معامل القدرة , زاوية الميلان , سرعة طرف النصل.

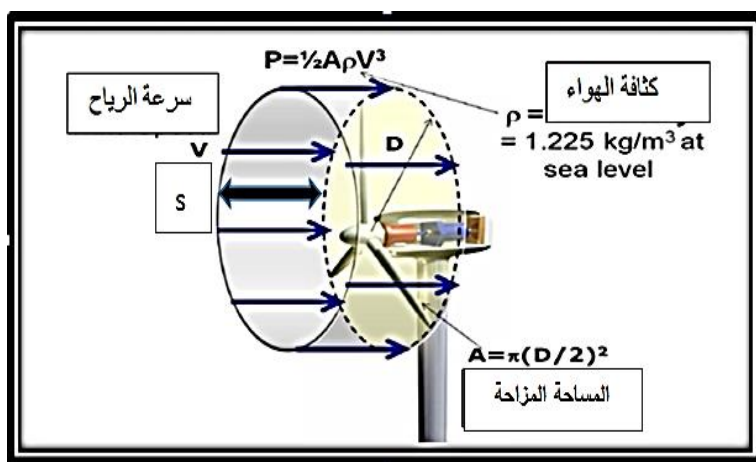
اما الباحث [5] فقد استخدم مختلف الطرق لتحسين اداء قدرة توربينات الرياح بشكل تجريبي ونظري في منطقة الغردقة بمصر وذلك باستخدام توربينة من نوع (Nordtank300KW) وقد استنتج بأنه عند تصميم التوربينات الهوائية يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار كيفية الوصول الى اعظم اداء لمنحني القدرة بالاضافة الى الموقع المناسب لنصب المحطات الهوائية.

2. المنهجية:-

1-2 نمذجة عمل التوربين الهوائي

1-1-2 سرعة طرف النصل

يبين الشكل (1) القدرة المستخرجة من الرياح القادرة على تدوير شفرات التوربين الهوائي, حيث يعتبر حساب سرعة طرف النصل من العوامل الرئيسية في تصميم الشفرات الخاصة بالتوربين الهوائي اذ تعرف على انها (النسبة بين سرعة اطراف شفرات العنفة الهوائية الى سرعة الرياح) (TSR) وكما مبين في المعادلة ادناه [6].



الشكل (1) العوامل المؤثرة على سرعة طرف النصل

$$TSR(\lambda) = \frac{\text{Tip Speed of Blade}}{\text{Wind Speed}} \dots \dots \dots (1)$$

في حالة دوران شفرات العنفة الهوائية بسرعة بطيئة جدا فان معظم الرياح ستمر بشكل مستقيم عبر الثغرات ما بين الشفرات، والتي بدورها تؤدي الى انعدام القدرة اما في حالة الدوران بسرور عالية جدا فان الشفرات ستنشوه وتمثل حاجزا صلبا للرياح مما يؤدي الى اضطراب حركتها [7] لذلك يجب مراعاة الزمن اللازم للشفرات لا كمال الدورة الواحدة ومن ثم حساب سرعة طرف النصل (المسافة مقسومة على الزمن اللازم للشفرة لتقطع محيط الدائرة التي ترسمها الريشة) $(A\pi r^2)$ حسب المعادلة التالية

$$V = \frac{2\pi r}{T(\text{time})} \dots \dots \dots (2)$$

حيث تمثل

V : سرعة طرف النصل (m/s)

$2\pi r$: المسافة (m)



T : الزمن اللازم لقطع دورة واحدة كاملة (sec)

عندما تكون سرعة طرف النصل أكبر من واحد، فإن ذلك يشير الى الحاجة لزيادة ارتفاع البرج لجعل عجلة التوربينات تدور بسرعة مطلوبة لتوليد القدرة، وإذا كانت أقل من واحد، فهذا يعني، انه توجد مقاومة كبيرة ضد الهواء مما يشكل عقبة في طريق عجلة الدوران [8] ولمعرفة مقدار القيمة المثالية لسرعة طرف النصل للحصول على اعلى قيمة للقدرة الناتجة يتم استخدام هذه الصيغة التالية التي تم اثبات صحتها تجريبيا [9].

$$\lambda(\text{max power}) = \frac{4\pi}{n} \dots \dots \dots (3)$$

حيث تمثل n: عدد الشفرات

الجدول رقم (1) يمثل بعض النتائج التجريبية

عدد الشفرات	نسبة TSR المثالية
2	حوالي 6
3	حوالي 4-5
4	حوالي 3
6	حوالي 2

2-1-2 : معامل بيتز ومعامل القدرة

قام العالم الالمانى البرت بيتز (Albert Betz) في عام 1919 بالتوصل الى قانون يجمع عددا من المبادئ التي تشمل (حفظ الكتلة وحفظ الطاقة لجريان الهواء عبر قرص) ينص القانون على انه لا يمكن لأي توربين هوائي تحويل اكثر من

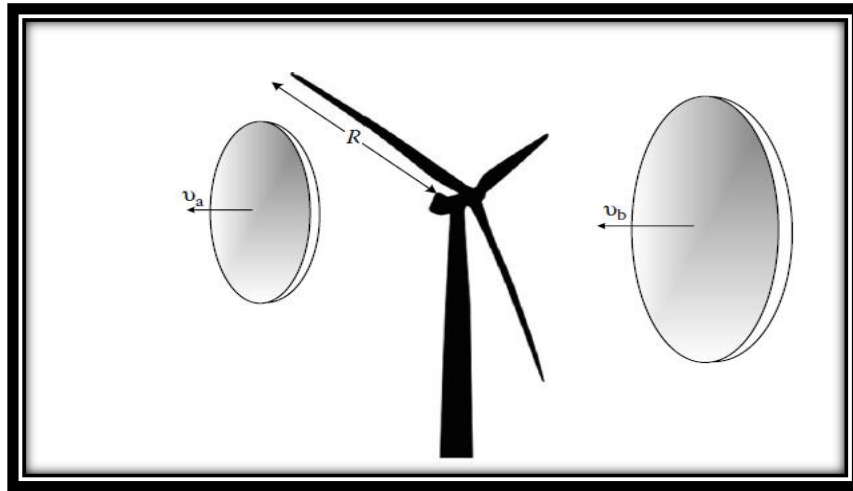
59,3% من الطاقة الحركية للرياح الى طاقة ميكانيكية تعرف هذه القيمة (بمعامل بيتز) . حيث ان (اقصى كفاءة للطاقة المستخرجة من اي توربين هوائي من الناحية النظرية تكون قيمتها (0,59) في الحالة المثالية, بينما من الناحية العملية تكون ضمن الحدود (45-50)%

فرضيات الجريان:

- الجريان غير انضغاطي (عدم وجود انتقال للحرارة و كثافة ثابتة للهواء)
- اجزاء التوربين في حالة مثالية تقوم بتحويل طاقة الرياح الى طاقة ميكانيكية دون وجود خسائر بسبب الاحتكاك او التصميم الهندسي
- تدفق الهواء محوري ومركز باتجاه المروحة الهوائية وانه غير قابل للتشتت

ان الطاقة الميكانيكية التي يقابلها محول على شكل قرص ناتج من تدفق الهواء عبر التوربينة ينتج عنه فرق طاقة لتيار

الهواء قبل الدخول وبعد الدخول [10] كما مبين بالشكل (2)



الشكل (2) فرق التيار الهوائي بين الدخول والخروج [11]

$$E = \frac{1}{2} \rho A_1 v_1^3 - \frac{1}{2} \rho A_2 v_2^3 = \frac{1}{2} \rho (A_1 v_1^3 - A_2 v_2^3) \quad (w) \quad \dots \dots \dots (4)$$

ويتطبيق معادلة حفظ الكتلة

$$\rho A_1 v_1 = \rho A_2 v_2 \quad \left(\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right) \quad \dots \dots \dots (5)$$

لذلك تكون

$$E = \frac{1}{2} \rho v_1 A_1 (v_1^2 - v_2^2)$$

أو

$$E = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)$$

فأن متوسط السرعة للتوربين (العضو الدوار) هي

$$v = \frac{1}{2} (v_1 + v_2) \quad \dots \dots \dots (6)$$

$$\begin{aligned} E_{\text{kin}} &= \frac{1}{2} * \rho * A * \left[\frac{v_1 + v_2}{2} \right] * [v_1^2 - v_2^2] \\ &= \frac{1}{4} \rho * A * [v_1^3 - v_2^3 - v_1 * v_2 + v_1^2 * v_2] \\ &= \frac{1}{4} \rho * A * v_1^3 * \left[1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^3 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 + \left(\frac{v_2}{v_1} \right) \right] \end{aligned}$$

ولمعرفة النقطة التي تتحقق عندها القدرة العظمى نشتق علاقة القدرة بالنسبة ل (v2) ونساويها للصفر

$$\frac{dE_{\text{kin}}}{dv_2} = \frac{1}{4} * \rho * A * (-3 * v_2^2 - 2v_1 * v_2 + v_1^2) = 0$$

$$(3v_2 - v_1)(v_2 + v_1) = 0$$

$$3v_2 = v_1 \quad \rightarrow \quad v_2 = \frac{1}{3} v_1$$

$$E_{\max} = (0.5925) * \frac{1}{2} \rho A v^3 \dots \dots \dots (7)$$

ان الطاقة الحركية التي يكتسبها التوربين الهوائي هو جزء من الهواء وان العامل الذي يدخل في تحديد كفاءة انتاج الطاقة التي يولدها التوربين الهوائي هو معامل القدرة (power coefficient of the rotor) (cp) للعضو الدوار وتعرف بانها: النسبة بين القدرة الفعلية للعضو الدوار نسبة الى القدرة المتاحة او التي تمتلكها الرياح [12].

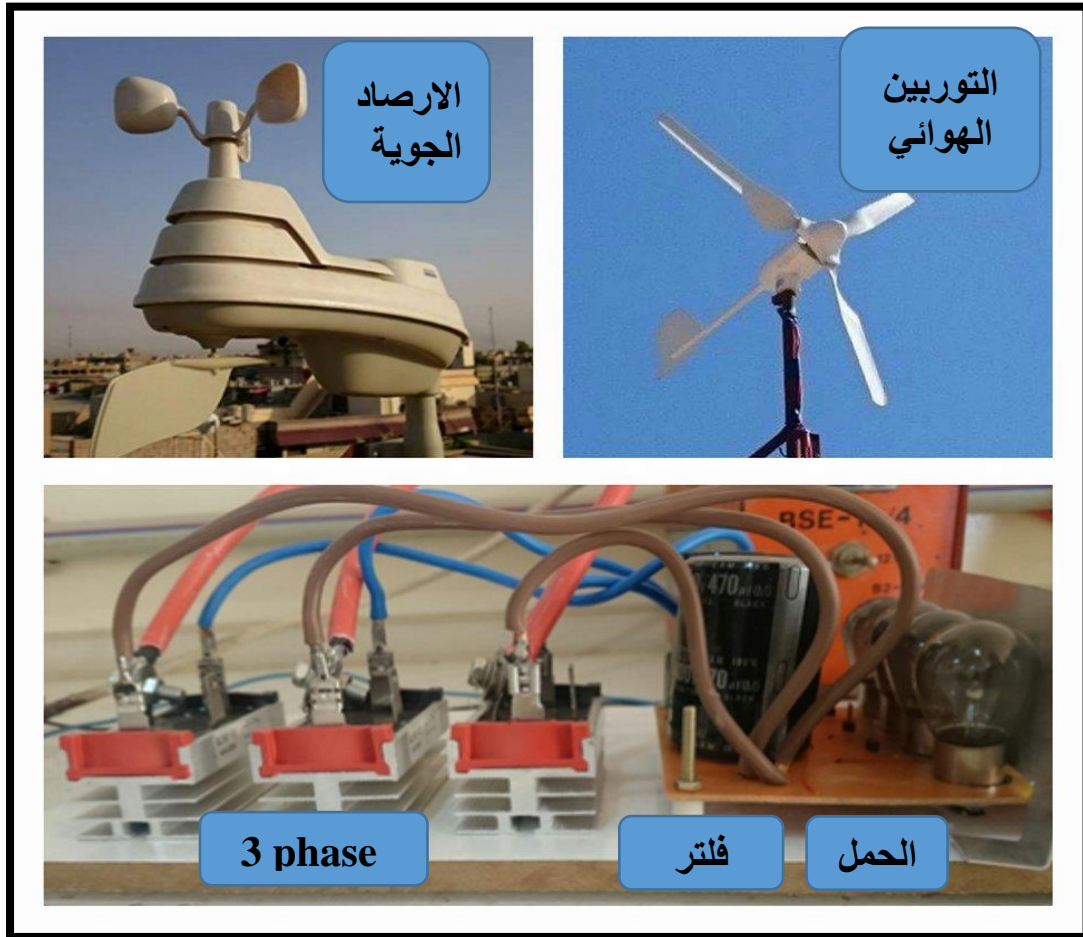
$$c_p = \frac{2P}{\rho A v^3} \dots \dots \dots (8)$$

حيث (p) القدرة الكلية المتولدة

2-2: الجانب العملي

1-2-2 : الاجهزة المستخدمة

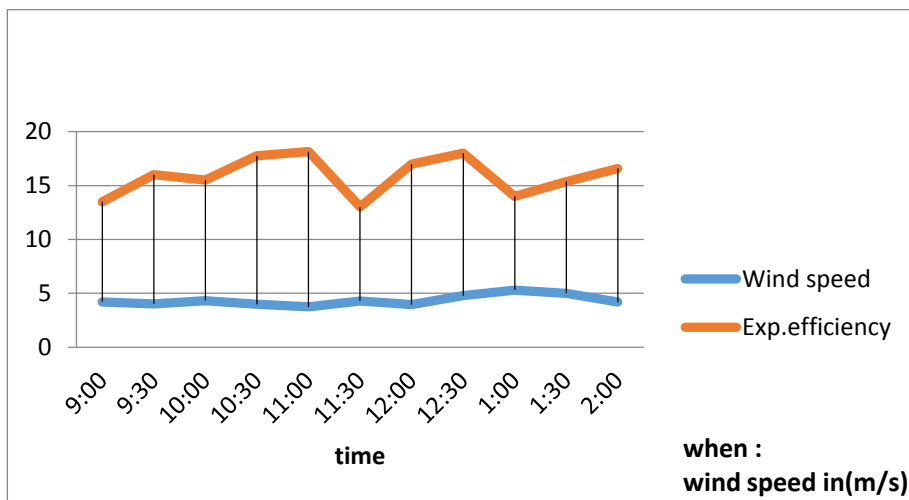
تم استعمال البيانات الناتجة من نصب توربين صغير صالح للاستعمال المنزلي نوع fd1.5-400w في موقع الكلية التقنية / كركوك واخذ قراءات باستخدام تقنية برمجة المتحكم الدقيق نوع (ATMEG328P-PU) بلغة (MICRO-C) البرنامج الخاص بالتحكم الدقيق يحتوي على المعادلات الخاصة لحساب القدرة اضافة الى قراءة المتغيرات الجوية (درجة الحرارة, الرطوبة, وسرعة الرياح) الشكل (3) يبين الاجهزة المستخدم



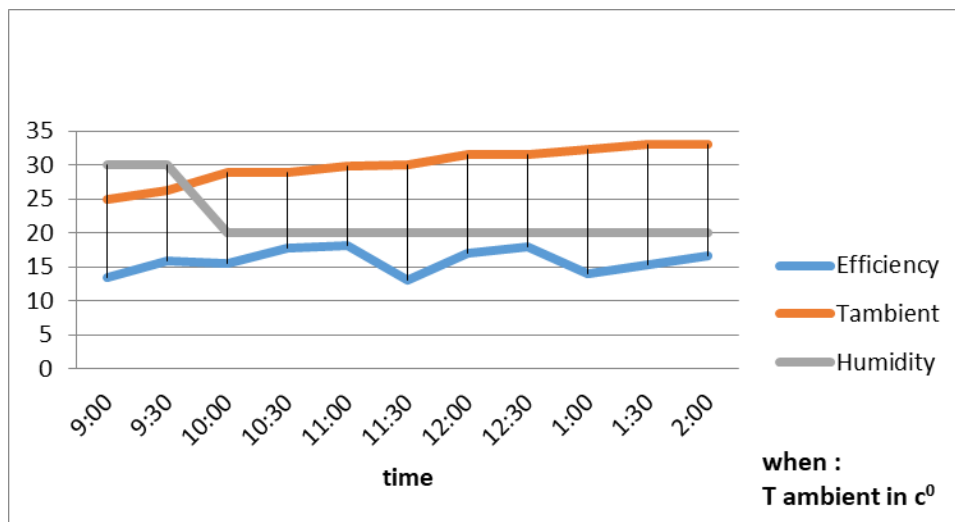
الشكل (3) التوربين الهوائي وادوات القياس

2-2-2 : النتائج العملية

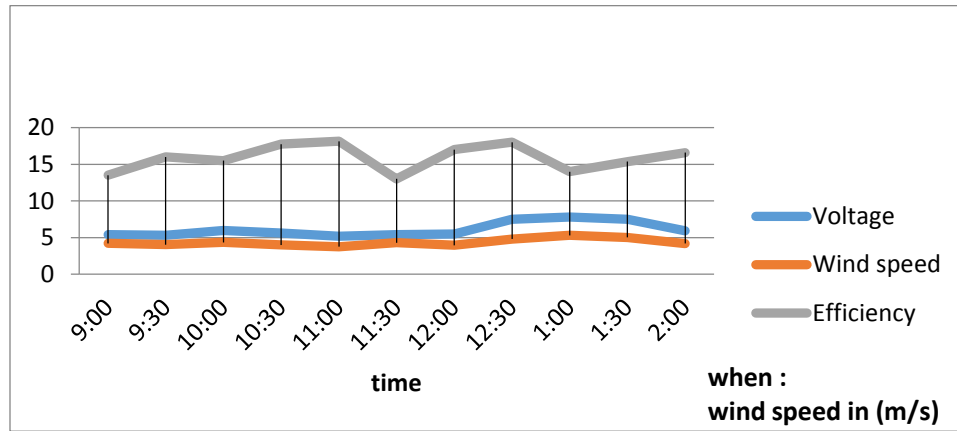
من خلال النتائج المستحصلة عمليا لقياس اداء التوربين الهوائي في ظل الظروف المناخية الخاصة بمحافظة كركوك حيث تم تمثيلها على شكل منحنيات خلال فترة مناسبة لتشغيل التوربين واعتبارا من الساعة التاسعة صباحا لحد الساعة الثانية بعد الظهر وكما هو مبين في الاشكال التالية



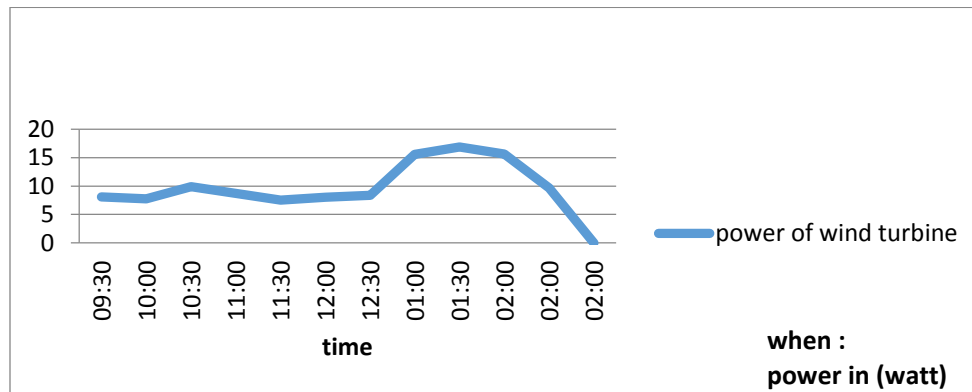
الشكل (4) النتائج العملية لكفاءة التوربين وسرعة الرياح



الشكل (5) النتائج العملية لرطوبة ودرجة الحرارة و الكفاءة



الشكل (6) النتائج العملية لفولطية المتولدة وسرعة الرياح والكفاءة

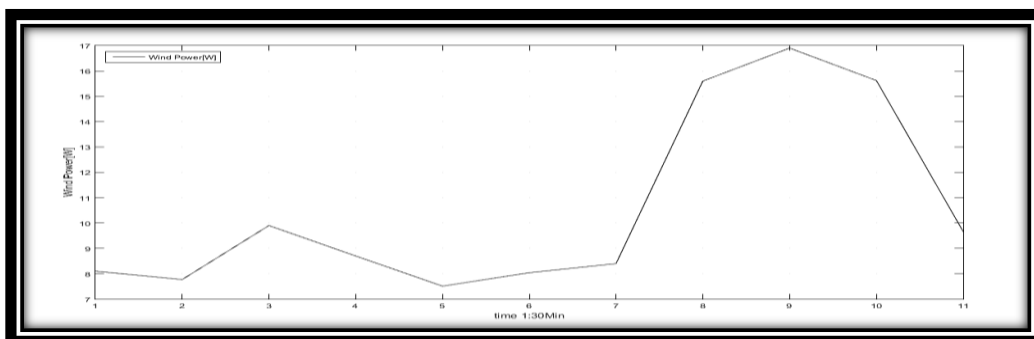


الشكل (7) القدرة المتولدة من النتائج العملية

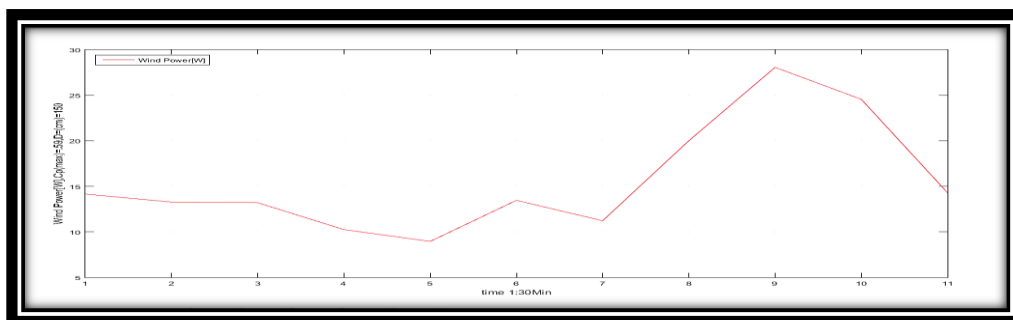
3-2 : نتائج المحاكاة

من خلال محاكاة النتائج العملية باستخدام برنامج التحليل الهندسي الماتلاب وفق معادلات رياضية لحساب القدرة المتولدة على مرحلتين تتضمن أعلى قيمة وادنى قمة لمعامل القدرة التي تتدرج ضمن الحدود (0.25-0.59) كما مبين في المنحنيات

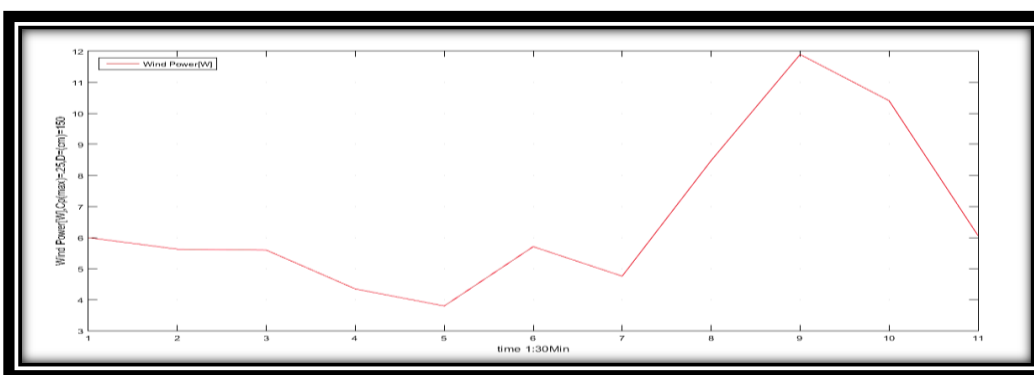
المرفقة



الشكل (8) يوضح القدرة الناتجة عمليا



الشكل (9) القدرة المتولدة باستخدام المحاكاة بمعامل قدرة 0.59



الشكل (10) القدرة المتولدة باستخدام المحاكاة بمعامل قدرة 0.25



4. الاستنتاجات و المناقشة

من موازنة الطاقة الحركية للرياح اتضح بأن الطاقة المستخلصة من استعمال التوربين الهوائي لا يمكن ان تتجاوز اكثر من (0.59) وان السرعة الخطية لرأس الريش تعادل 1/3 (ثلث) سرعة الرياح قبل دخول التوربين الهوائي. ومن خلال التجربة والمحاكاة تبين ان الطاقة التي من الممكن الحصول عليها بوساطة التوربين الهوائي تزداد بانخفاض درجات الحرارة والرطوبة المؤثرة على كثافة الهواء وهو ما يؤكد الحقيقة الفيزيائية التي تشير الى ان الهواء الجاف اكثر كثافة من الهواء الرطب وان انخفاض درجات الحرارة يزيد من كثافة الهواء المؤثر بصورة مباشرة على الطاقة الناتجة من التوربين الهوائي والذي اتضح جليا في النتائج التجريبية والمحاكاة عن طريق برنامج الماتلاب

5. المصادر

- [1]-Florin Iov, Anca Daniela Hansen, Poul Sørensen, Frede. "*Wind Turbine Block set in Kana Horikiri , January 2011 "Aerodynamics of wind turbines"* A thesis submitted for the degree of Master of Philosophy to the University of London,(2004).
- [2]-Ahmad Y Hassan, Donald Routledge Hill. *Islamic Technology: An illustrated history*, p. 54. Cambridge University Press. ISBN 0-521-42239-6, (1986).
- [3]-Balasubramaniam Babypriya, Rajapalan Anita. "*Modeling, Simulation and Analysis of Doubly Fed Induction Generator for Wind Turbine* ", Journal of Electrical Engineering, Vol. 60, no. 2, pp.79–85,(2009).
- [4]-Omar Badran, Emad Abdulhadi, Rustum Mamlook. "*Evaluation of parameters affecting wind turbine power generation*", Internet Survey,(2012).
- [5]-Mohammed G. Khalfallaha, Aboelyazied M. Koliubb. "*Suggestions for improving wind turbines power curves*" , (2007).
- [6]-Shackleton, Jonathan. "*World First for Scotland Gives Engineering Student a History Lesson*". The Robert Gordon University,(2008).
- [7]-Luke Hagedorn "*Mr. Brush's Windmill Dynamo*", Scientific American,(2011).
Charles F. Brush, "*Danish Wind Industry Association A Wind Energy Pioneer*" ,(2007).
Warnes, Kathy, "*Poul la Cour Pioneered Wind Mill Power in Denmark*",(2013).
- [8]-Erich Hau, "*wind turbine fundamental technology application economic*",(2005).
- Alroza Khaligh Omar G. Onar, "*Energy Harvesting Solar, Wind, and Ocean Energy Conversion Systems*" ,(2009).
- [9]-Martin O. L. Hansen, "*Aerodynamics of Wind Turbines* "Second Edition Matlab/Simulink",, March 2004 Institute of Energy Technology, Aalborg University,(2008).



تحسين كفاءة المجمع الشمسي والمسخن بالطاقة الشمسية باستخدام قناة مليئة بالنانوفلود

سحر شاهين ابراهيم¹, عدنان محمد حسين²

^{1,2} قسم هندسة التبريد والتكييف, الكلية التقنية كركوك, الجامعة التقنية الشمالية, المعهد التقني, الحويجة

Seher_sahin@yahoo.com¹, adnanphd2012@gmail.com²

الملخص

يعد استخدام النانوفلود في المجمعات الشمسية من الدراسات الحديثة لتحسين انتقال الحرارة وزيادة الكفاءة. في هذا البحث اجريت دراسة تجريبية على تأثير استخدام النانوفلود على انتقال الحرارة في قناة مستطيلة ومعرضه الى اشعاع شمسي مباشر تحت رقم رينولدز ما بين (100-1800). استخدم نانوفلود من نوع الومينا وبتراكيز حجمية (1% الى 3%). بينت النتائج أن كلا من انتقال الحرارة و انخفاض الضغط يتزايد مع زيادة عدد رينولدز، في حين أن معامل الاحتكاك للقناة يقل تدريجيا. النتائج بينت بان هناك تحسين بانتقال الحرارة بنسبة 15% والكفاءة بنسبة 22% مقارنة باستخدام الماء الصافي كسائل للمجمع الشمسي.

الكلمات الدالة: النانوفلود, الطاقة الشمسية, معامل الاحتكاك, عدد نسلت.

Improve the efficiency of the solar collector and the solar heater using a channel filled with nanofluid

SAHAR SHAHEEN IBRAHIM¹, Adnan Mohammed Hussein²

^{1,2}Department of Refrigeration and Air Conditioning, Technical College, Kirkuk, Northern Technical University, Al-Haweeja Institute, Foundation of Technical Education, Iraq

Seher_sahin@yahoo.com¹, adnanphd2012@gmail.com²

ABSTRACT

The use of nanofluid in solar collectors is a recent study to improve heat transfer and increase efficiency. In this study, an experimental study was conducted on the effect of nanofluid use on heat transfer in a rectangular channel and its exposure to direct solar radiation under Reynolds number (100-1800). Use nanofluid of alumina with volume concentrations (1% to 3%). The results showed that both heat transfer and low pressure increase with increasing Reynolds number, while the friction coefficient of the channel decreases gradually. The results showed that there was an improvement in heat transfer by 15% and efficiency by 22% compared to using pure water as base fluid for the solar collector.

1. المقدمة

تستخدم المجمعات الشمسية لكسب الاشعاع الشمسي المباشر وتحويله الى طاقة يمكن الاستفادة منها في كثير من التطبيقات الصناعية. تم تصميم هذه المجمعات لتجميع الحرارة عن طريق امتصاص أشعة الشمس. والمجمع الشمسي هو عبارة عن منظومة تستخدم لتحويل الطاقة الشمسية الى انواع اخرى من الطاقات ذات استخدام اكثر وهذه الطاقة تكون على هيئة أشعة كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين الأشعة تحت الحمراء (الطويلة) إلى الأشعة فوق البنفسجية (القصيرة) والظيف المرئي لكل منها (49% , 2%) على التوالي والظيف المرئي للطاقة الشمسية 49% ايضا [1]. وتعتبر النانوفلود هي عوالمق مخففة من المواد النانوية مع ميزات محسنة. ويمكن استخدام النانوفلود في مجموعة متنوعة من التطبيقات الصناعية بسبب الخصائص الحرارية المحسنة له. ان استقرار النانوفلود هو العامل الوحيد الذي يقلل الكفاءة [2]. حيث قدم الباحثون [3-4] دراسة نظرية على النانوفلود، هي عوالمق المائع للمواد النانوية بينت العديد من الخصائص المثيرة للاهتمام و ميزات مميزة تقدم إمكانية غير مسبوقه لكثير من التطبيقات. وبينوا التقدم الذي أحرز مؤخرا في دراسة النانوفلود، مثلا تحضير النانوفلود وطرق التقييم والتعزيز لاستقرار النانوفلود، ويقدم مجموعة واسعة من التطبيقات المستقبلية في مختلف المجالات بما في ذلك الطاقة والمجالات الميكانيكية والطبية الحيوية. كما وقام الباحث [5] دراسة لمنظومة شمسية نشطة تحتوي عدة نظم فرعية وهي: طاقة المجمعات الشمسية، حاويات تخزين الحرارة والمبادلات الحرارية ونقل السوائل وتوزيع الأنظمة، وأنظمة التحكم. المكون الرئيسي للأنظمة النشطة هو مجمعات الطاقة الشمسية. هذا الجهاز يمتص الإشعاع الشمسي الساقط ويحوله إلى حرارة والتي تنتقل إلى المائع (الهواء أو الماء) وبدورها تتدفق من خلال المجمع الشمسي. حيث اجري تحليل دقيق ومفصل لمجمع شمسي مسطح معقد جدا. وتم صياغة نموذج رياضي لوصف الأداء الحراري للمجمع الشمسي بطريقة فعالة حسابيا. كما و اجري الباحث [6] دراسة تجريبية على الكفاءة الحرارية للمجمعات الشمسية ذو الواح مسطحة باستخدام نانو فلود من نوع (TiO₂ – water) وهذه الالواح مصنوعة لدراسة تأثير جزيئة النانو (TiO₂). ان اضافة جزيئات النانو على المياه تحسن من الكفاءة الاولية للمجمع الشمسي بنسبة (3.5 - 10.5%) ومؤشر الكفاءة الكلية للمجمعات الشمسية ما بين (2.6 - 7%) مقارنة بالسائل القاعدي.

2. الجانب النظري

1.2. تحضير النانوفلود

يحضر عن طريق مزج جسيمات النانو (Al_2O_3) مع السائل (مثلا الماء المقطر, نפט او كلايكول الاثيلين) [7] تعد هذه الطريقة هي الاوسع والاكثر استخداما في تحضير النانوفلود في هذه الطريقة يتم وضع الجسيمات النانوية في المائع ويستخدم جهاز الخلاط الكهربائي لتحريض الجسيمات ومنع تكتله في المائع, وتعتبر هذه طريقة الخلط اكثر اقتصاديا من الطرق الاخرى لإنتاج النانوفلود بنطاق واسع , والجسيمات النانوية لديها ميل للتكتل. التقنية الهامة المستخدمة لتحسين استقرار الجسيمات النانوية في السوائل هي استخدام مواد تقلل من الشد السطحي للسائل المذاب به تحت درجات حرارة عالية [8]. تم تحضير النانوفلود (Al_2O_3 /water) مع ثلاثة تراكيز مختلفة (1%, 2%, 3%). تم اضافة عشر لترات من الماء لكل تركيز نانوفلود. تم قياس كتلة الجسيمات النانوية (m_p) والسوائل (m_f) من خلال ميزان قياس الوزن بدقة (0.1g). يوضح الشكل (1) صورة لعينة النانوفلود ذات الكسور الحجمية المختلفة. ولوحظ أن النانوفلود (Al_2O_3 -water) الذي تم تحضيره في الدراسة الحالية كان مستقرا خلال جميع التجارب. بالإضافة الى ذلك, لم يتم إضافة أي عامل خافض للشد السطحي إلى نانوفلود لأنه قد يكون له بعض التأثيرات على الخصائص الفيزيائية للمائع النانوي. كمية جسيمات (Al_2O_3) المطلوبة لتحضير نانوفلود يمكن أن تعطى عن طريق العلاقة التالية [7]:

$$\varphi = \frac{\left[\frac{m_p}{\rho_p} \right]}{\left[\frac{m_p}{\rho_p} + \frac{m_f}{\rho_f} \right]} \quad (1)$$



الشكل (1) نموذج من التراكيز النانوية المختلفة

2.2 تجميع البيانات وتحليلها:

يمكن حساب معامل انتقال الحرارة من خلال المعادلة التالية [9]:

$$h_{nf}^{-}(\text{exp}) = \frac{Cp_{nf} \cdot \rho_{nf} \cdot U \cdot A (T_{out} - T_{in})}{\pi \cdot D \cdot L (T_s - T_b)} \quad (2)$$

h : معامل انتقال الحرارة (w/m^2K).

ثم عدد نسلت (Nu) يمكن أيضا أن تحسب على النحو التالي [9]:

$$Nu_{nf}(\text{exp}) = \frac{h_{nf}(\text{exp}) \times D_h}{k_{nf}} \quad (3)$$

K : الموصلية الحرارية للمائع (w/mk°).

D_h : القطر الهيدروليكي للقناة المستقيمة كما موضح في المعادلة التالية [10]:

$$D_h = \frac{2 a \cdot b}{a + b} \quad (4)$$

ثم يمكن حساب معامل الاحتكاك (f) اعتمادا على انخفاض الضغط كما في المعادلة التالية [10]:

$$f = \frac{2 \times \Delta p}{\frac{L}{D} \times \rho \times u^2} \quad (5)$$

يتم حساب انخفاض الضغط (Δp) اعتمادا على قراءة مقياس المانومتر على النحو التالي [10]:

$$\Delta p = \rho_{oil} \times g \times H \quad (6)$$

Δp : انحدار ضغط السائل المستخدم في المانومتر (النفط).

ρ_{oil} : كثافة النفط والذي يقدر حوالي ($910 kg/m^3$).

g : مقدار التعجيل الارضي ($9.8m/s^2$).

H : ارتفاع فرق الضغط في المانومتر (mm).

3.2. معامل الاحتكاك:

معادلة دارسي المستخدمة لمعامل الاحتكاك تحت ظروف التدفق الصفحي (laminar flow) على النحو التالي [7]:

$$f = \frac{64}{Re} \quad (7)$$

أو رقم نسلت يمثل انتقال الحرارة للنظام وتم استخدام معادلة (Shah and London equations) في حالة التدفق الصفحي (laminar flow) كما يلي [7]:

$$Nu_{av} = 1.953(Re_{D_h} \text{ pr} \frac{D_h}{L})^{\frac{1}{3}} \quad (8)$$

4.2. الخصائص الفيزيائية للنانوفلود

تم قياس خصائص النانوفلود (الكثافة واللزوجة) لـ Al_2O_3 نانوفلود كما وتم حساب كل من الموصلية الحرارية والسعة الحرارية النوعية نظريا في الدراسة الحالية.

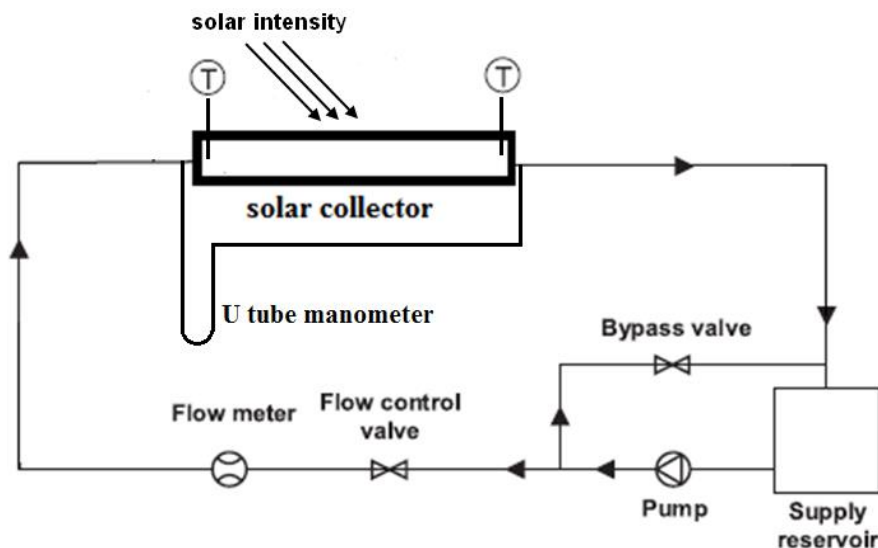
جدول الخصائص الفيزيائية الحرارية لـ Al_2O_3/H_2O عند تراكيز حجمية مختلفة

التركيز الحجمية ϕ	الكثافة ($\frac{kg}{m^3}$)	اللزوجة ($\frac{kg}{m} \cdot s$)	الحرارة النوعية ($\frac{J}{kg} \cdot k$)	الموصلية الحرارية ($\frac{w}{m} \cdot k$)
%0	1000	0.001008	4181	0.6
%1	1026	0.0011	4146.84	0.6279
%2	1052	0.001108	4112.68	0.6458
%3	1078	0.00111	4078.52	0.6641

1. الجانب العملي

ويوضح الشكل (2) الاجهزة المستخدمة لقياس خصائص الحمل الحراري وانخفاض الضغط في القناة المستقيمة باستخدام النانوفلود. في البداية مع أدنى معدل تدفق، يتم الحصول على البيانات في حالة مستقرة. ثم يزداد معدل التدفق قليلا، ويسمح للنظام بالعودة إلى الحالة المستقرة. للحفاظ على ثبوت درجة حرارة الدخول، ويأخذ النظام 15-20 دقيقة للعودة إلى حالة

مستقرة بعد زيادة معدل التدفق. وبمجرد الوصول إلى نقطة تعيين درجة حرارة المدخل، يتم الحصول على البيانات مرة أخرى. ويتكرر هذا الإجراء حتى تصل إلى أقصى تدفق. يتم تغيير تراكيز الحجمية للنانوفلود وتكرر كل هذه الإجراءات.



الشكل (2) يوضح صورة الجهاز.

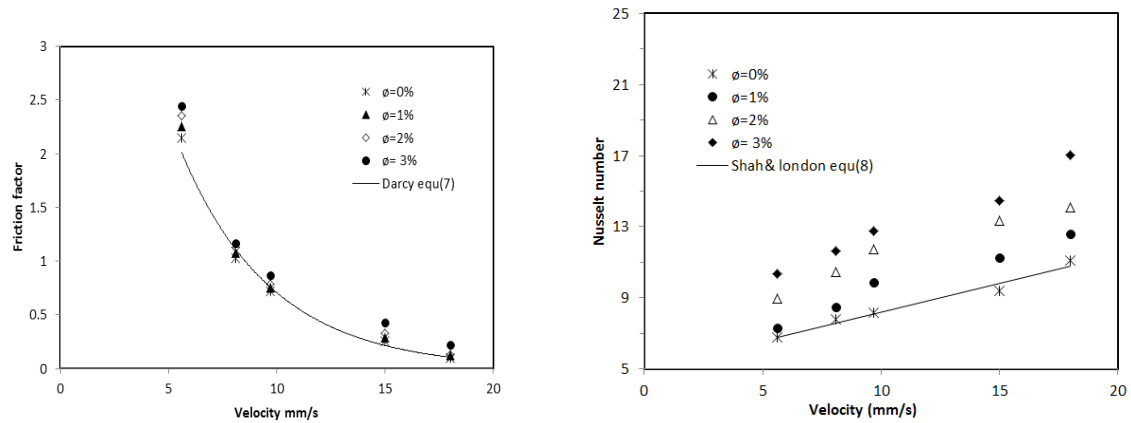
4. النتائج والمناقشة

1.4. عدد نسلت

يوضح الشكل (3) عدد نسلت مقابل عدد رينولدز ل Al_2O_3 نانوفلود مع سرع مختلفة من (5.1-18mm/s) وقطر النانو (30nm). تم الاختبار التجريبي لقناة مستقيمة, عدد نسلت لأي قناة يزداد مع زيادة السرعة بسبب زيادة عدد رينولدز. وبالإضافة الى ذلك، يمكن ملاحظة بوضوح أن عدد نسلت في عدد رينولدز معين يزداد مع زيادة في حجم الجزيئة النانوية وان إضافة السائل يمكن أن تحسن الموصلية الحرارية للسوائل وتؤدي إلى زيادة معدل انتقال الحرارة وهذا مطابق لم توصل اليه الباحثون [11]. وبالإضافة الى ذلك، فإن الماء المقطر ($\phi = 0\%$) لديه أدنى معدل عدد نسلت بسبب الموصلية الحرارية المنخفضة للماء المقطر بالمقارنة مع النانوفلود.

2.4. معامل الاحتكاك

وبين الشكل (4) ان معامل الاحتكاك بسرعات مختلفة تتراوح بين (5.1-18 mm/s) لـ Al_2O_3 . ينخفض معامل الاحتكاك مع زيادة السرعة لحجم جزيئة النانوفلود وذلك لتأثير الهام لمعامل الاحتكاك مع رقم رينولدز. ويمكن ملاحظة أن معامل الاحتكاك يزداد مع الزيادة في التراكيز الحجمية للنانوفلود لان زيادة التركيز يزداد خصائص النانوفلود من حيث اللزوجة يؤدي الى ازدياد معامل الاحتكاك داخل القناة وهذا مطابق لم توصل اليه الباحث [7].



الشكل (3) عدد نسلت مقابل السرعة عند الساعة التاسعة صباحا. الشكل (4) الجزيئات النانوية في الماء عند الساعة 9 صباحا.

3.4. تحسين انتقال الحرارة

وتعتمد النسبة المئوية لتحسين انتقال الحرارة على كيفية حساب حجم جزيئة النانو حسب المعادلة ادناه والوقت الزمني. وبين الشكل (5) أن تعزيز انتقال الحرارة يزداد مع زيادة حجم جزيئة النانوفلود وذلك بسبب زيادة الخصائص الحرارية للنانوفلود عند زيادة التركيز والوقت الزمني على التوالي. حيث يحتوي النانو على قيم أعلى من تعزيز انتقال الحرارة من السوائل . تحسين انتقال الحرارة لـ Al_2O_3 نانوفلود أفضل من الماء كما في المعادلة التالية [7].

$$\%E = \frac{Nu_{nf} - Nu_f}{Nu_{nf}} \times 100 \quad (9)$$

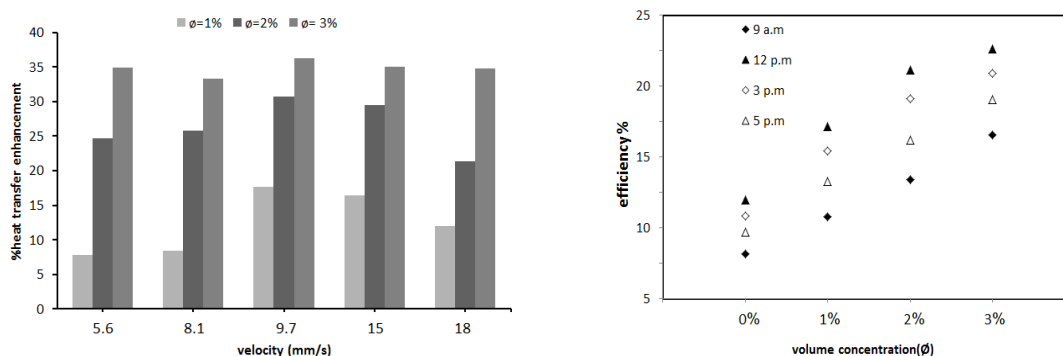
4.4. كفاءة المجمع الشمسي

بموجب المعادلة ادناه [12] والشكل (6) حيث يبين أن الكفاءة تعتمد على حجم جزيئة النانو وبين الكفاءة الكلية لقناة مستقيمة مع وبدون موائع نانوية وسوائل نانوفلود بتركيز 3% يمثل اعلى كفاءة الكفاءة. يجب أن تكون قيمة كفاءة الأداء لتقنية تحسين

انتقال الحرارة فعالة أكبر من الوحدة على الأقل أكبر قيمة يمثل افضل كفاءة (η). الكفاءة لا يتأثر بشكل كبير مع حجم جزيئة النانوفلود وحجم التدفق ولكن يتأثر بشكل كبير بنوع السائل المستخدم.

$$\eta = \frac{Q}{I_T A_p} \quad (10)$$

ويمثل الشكل (6) ان كفاءة المجمع الشمسي يزداد مع زيادة السرعة ويتناوب الكفاءة حسب الزمن الذي يكون فيها شدة الاشعاع الشمسي مباشر وعمودي. وإن قيم الكفاءة باستخدام الموائع النانوية بتركيز اعلى يكون اكبر من التركيز الاقل.



الشكل (5) تحسين انتقال الحرارة مع سرعة الجريان.

الشكل (6) يوضح زيادة الكفاءة مع التركيز الحجمية.

5. الاستنتاجات

تم قياس الخصائص الفيزيائية الحرارية (الكثافة واللزوجة) اما الموصلية الحرارية والسعة الحرارية النوعية للنانوفلود تم حسابها. تم الاستنتاج ان بزيادة التركيز الحجمية يزداد الكثافة والموصلية الحرارية واللزوجة ويقل السعة الحرارية النوعية. ان انتقال الحرارة داخل القناة المستقيمة يزداد مع زيادة معدل التدفق، وحجم الجزيئة ودرجة حرارة الدخول. وبالمثل، فإن الحرارة المفقودة خارج نظام الطاقة الشمسية تتناقص مع زيادة حجم تدفق وحجم الجزيئة ولكن يزيد مع زيادة درجة حرارة مدخل. كما ينخفض معامل الاحتكاك مع زيادة عدد رينولدز ويزيد مع زيادة حجم الجسيمات النانوية، في حين أن معامل انتقال الحرارة يزداد مع زيادة كل من عدد رينولدز والحجم الجزيئة. ويتم تقييم الكفاءة العامة لنظام الطاقة الشمسية مع وبدون النانوفلود. استخدام تراكيز مختلفة ل Al_2O_3 نانوفلود هامة في كفاءة المجمع الشمسي. ان المعادلات التجريبية تربط بين النتائج (معامل الاحتكاك ورقم نسلت) ومعاملات الإدخال (عدد رينولدز والتراكيز الحجمية للنانو) تحت التدفق الصفحي.



6. المصادر:

- [1] Javadi F.S, Saidur R, and Kamalisarvestani M, "*Investigating performance improvement of solar collectors by using nanofluids*", Renew Sustain Energy Rev: 232(45), 28(2013).
- [2] Saidur, R., K. Leong, and H. Mohammad, "*A review on applications and challenges of nanofluids*". Renewable and sustainable energy reviews, p. 1646-1668, 15(3) (2011).
- [3] Ilyas, S.U., Pendyala, R., Shuib, A., & Marneni, N., "*A review on the viscous and thermal transport properties of nanofluids*", Advanced Materials Research, 18–27, 917 (2014c).
- [4] Nguyen, C. T., Desgranges, F., Galanis, N., Roy, G., Maré, T., Boucher, S., "*Viscosity data for Al₂O₃–water nanofluid—hysteresis: Is heat transfer enhancement using nanofluids reliable*", International Journal of Thermal Sciences, 103–111, 47(2) (2008).
- [5] Fabio, S, "*Analysis of a Flat-plate Solar Collector*", MVK160 Heat and Mass Transport (2008).
- [6] Hossein, Ch., Yahya A., Esmail, E., Saied, Z.H., Mahdi, H., & Mostafa, K, "*Experimental Study on Thermal Efficiency of Flat Plate Solar Collector Using TiO₂/Water Nanofluid*", Modern Applied Science; Vol. 7, No. 10, (2013).
- [7] Hussein, A.M., "*heat transfer enhancement using nanofluids in the automotive cooling system*", PhD thesis, Faculty of Mechanical Engineering university Malaysia Pahang, December (2014)
- [8] Yu, W, Xie. H., A Review on Nanofluids, "*Preparation, Stability Mechanisms, and Applications*", Journal of Nanomaterials. doi:10.1155/2012/435873. (2012).



- [9] Bejan, “*A. Convection Heat transfer*”, New York: John Wiley and Sons Inc(2004).
- [10] S.V. Patankar. “*Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*”, Hemisphere, New York. (1980)
- [11] Fani, B., M. Kalteh, and A. Abbasian, “*Investigating the effect of Brownian motion and viscous dissipation on the nanofluid heat transfer in a trapezoidal microchannel heat sink*”. *Advanced Powder Technology*, p. 83-90, 26(1) (2015)
- [12] M. Faizal, R. Saidur, S. Mekhilef, A. Hepbasli, I. M. Mahbubul, “*Energy, economic, and environmental analysis of a flat-plate solar collector operated with SiO₂ nanofluid*”, *Clean Techno Environ Policy* 17:1457–1473 , (2015).

دراسة الخصائص الجيومورفولوجية لطيات عين زالة ورافان وبطمة باستخدام معطيات التحسس النائي

ا.م.د. ريان غازي ذنون¹ ، صهيب حميد الخفاجي²

¹ مركز التحسس النائي، جامعة الموصل، الموصل، العراق، ² قسم الجغرافية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

¹rayan.ghazi@uomosul.edu.iq, ²suheb_hamed@yahoo.com

المخلص

استخدمت معطيات التحسس النائي في دراسة جيومورفولوجية لطيات عين زالة ورافان وبطمة شمالي العراق. بغية تحديد الاشكال الارضية وتمثيلها بهيأة خارطة جيومورفولوجية ، تم اعتماد المنهج الاستقرائي الذي يتضمن عمليتين مترابطتين هما : الملاحظة الجيولوجية وعلاقتها بالأشكال الظاهرة وذلك لتحديد السمات الجيومورفولوجية المميزة لمنطقة الدراسة، وقد استندت عملية الاستقراء هذه على نتائج التفسير البصري للمرئية الفضائية المستخدمة في الدراسة الحالية. تم تحليل وتصنيف الاشكال الارضية في منطقة الدراسة حسب منشأها التكويني باستخدام مرئية فضائية للقمر الاصطناعي (Sentitial-2) والتي تتصف بقدرة تمييز مكانية قدرها (10) امتار. اذ تم ادخال المرئية الملونة في برنامج (ArcGis 10.3) لكي يتم تحديد الوحدات الجيومورفولوجية ورسمها من خلال اسلوب التمثيل الاتجاهي للبيانات (Vector Data). اسفرت النتائج عن تحديد عدد من الوحدات الجيومورفولوجية مثلت على خارطة معدة لهذا الغرض، وقد تم توثيق هذه الوحدات حقليا. لقد شهدت منطقة الدراسة تغيرات جوهرية في أنماط الغطاء الأرضي وتحويرا لبعض من الاشكال الجيومورفولوجية الظاهرة في المنطقة خلال الفترات الماضية الممتدة منذ الثمانينات من القرن الماضي وحتى يومنا هذ نتيجة بناء سد الموصل لذا فقد تم مراقبة التغيرات السابقة بالاستعانة بالمرئيات الفضائية المتعاقبة زمنيا والمعالجة رقميا بطريقة التصنيف الموجه وقد اسفرت النتائج عن تحديد الوضع الجيومورفولوجي للغطاء الارضي الحالي والتغيرات الحاصلة فيه بعد انشاء السد.

الكلمات الدالة: التحليل الجيومورفولوجي، تغاير الغطاء الارضي، التصنيف الموجه.

Geomorphological Characteristics Study of Ain Zalah, Ravan and Butmah Anticlines using Remote Sensing Data

ABSTRACT

Remote sensing data were used in a geomorphological study of the Ain Zalah, Ravan and Butmah anticlines northern Iraq. In order to identify landforms and representing them with a geomorphological map, Induction Approach has been relied which includes two interrelated processes: geological observation and its relationship to the exposed landforms so as to

determine distinctive geomorphological features of the study area. The induction process was based on the results of visual interpretation of the satellite images. The landforms analyzed and classified in the study area according to their genetic origin by using Sentinel-2 satellite image with spatial resolution (10 meter). The color image was entered into the ArcGIS 10.3 program to determine the geomorphological units and draw them through the vector data method. The results of the analysis showed the identification of a number of geomorphological units represented on a map prepared for this purpose, as well as, these units were confirmed by the fieldwork. The study area has undergone to fundamental changes in the land cover patterns and the modification of some geomorphological units that have been observed in the area during the last periods, from the 1980s until the present day, As a result of the construction of the Mosul Dam. Therefore, the previous changes were monitored by using sequential satellite images which were digitally processed with supervised classification. The results were determined the geomorphological setting of the present landcover and the changes occurring after the construction of the dam.

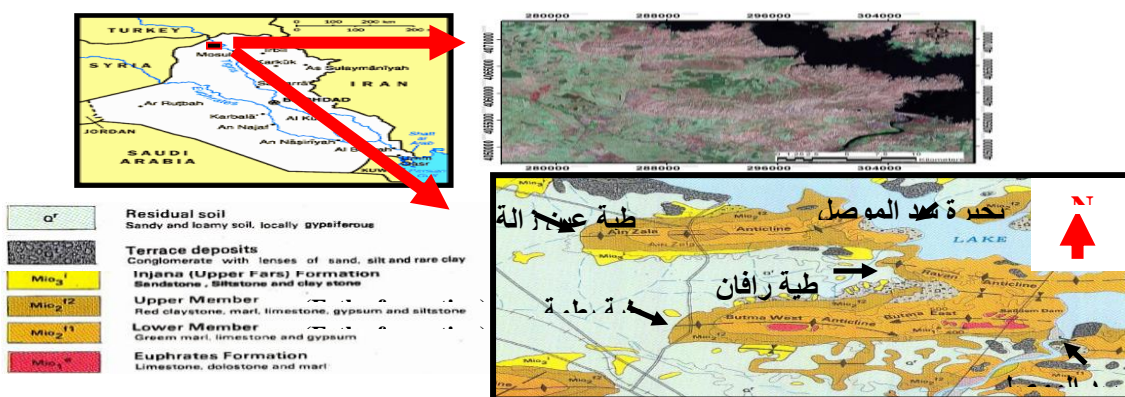
Keywords: Geomorphological analysis; landcover changing; supervised classification.

2. المقدمة

يعد التحليل الجيومورفولوجي من العناصر المهمة والاساسية في وصف مظاهر وأشكال سطح الأرض من حيث الارتفاع والانخفاض، والأصل والنشأة والتكوين الجيولوجي، فضلا عن دراسة العمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في صياغة وتشكيل أشكال الأرض مثل الانجراف والتعرية والتجوية. واستخدام المعايير والمقاييس المختلفة بدقة لقياس العمليات الجيومورفولوجية ومسح مظاهر الأرض للاستفادة منها في التنقيب عن الثروات المعدنية والطبيعية ومعالجة الأخطار الطبيعية المتعددة. يبنى التحليل الجيومورفولوجي لاي منطقة على مبدأ أن سطح الارض يتكون من وحدات محدبة - مقعرة - مستوية يفصل بينها تغيير مفاجئ في الميل وتمتاز هذه الوحدات بصفات مورفولوجية تميزها عن الوحدات الاخرى [1]. ان الخصائص الخارجية لعناصر شكل الارض والظاهرة على معطيات التحسس النائي (كالصور الجوية ومرئيات الاقمار الاصطناعية) تشكل عاملا اساسيا في استخدام المنهج المورفولوجي في وصف اشكال سطح الارض وتحليلها وتصنيفها تمهيدا لتمثيلها على خرائط معدة لهذا الغرض وباستخدام انظمة عالمية معينة. اعتمادا على ما سبق، تعرف الخرائط المنتجة بالخرائط الجيومورفولوجية والتي هي عبارة عن تمثيل لسطح الارض من خلال توضيحها لعدة عناصر فيه كالشكل الخاص بهذا السطح ومكونات المواد فيه وغيرها من العناصر.

3. الموقع الجغرافي والوضع الجيولوجي لمنطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في شمال العراق وتتبع اداريا لمحافظة نينوى، وتبعد (70) كم² عن مدينة الموصل، تقع منطقة الدراسة شمالي العراق، شكل 1. وتتحدد بين خطي طول (4079854.434) (4079981.907) شرقا، ودائرتي عرض (317223.086) (275412.096) شمالا. جيولوجيا، تتكشف في منطقة الدراسة وحدات طباقية تتراوح اعمارها من المايوسين الاسفل (lower Miocene) وحتى العصر الرباعي (Quaternary). اذ تشكل صخور تكوين الفرات الوحدات الطباقية الاقدم في منطقة الدراسة وتتكشف في نطاق محدد من منطقة الدراسة وهو الجزء المركزي لطية بظمة الشرقية وتتألف الوحدات الطباقية لهذا التكوين من حجر جبيري دولومايتي وبعض الطبقات من الجبس ذات السمك القليل. اما التكوين السائد انكشافه في المنطقة فهو تكوين الفتحة بعمر المايوسين الاوسط (Middle Miocene) والذي تتألف وحداته الطباقية من الحجر الجيري وصخور الجبس والمارل. وقد تم تقسيم هذا التكوين في منطقة الدراسة الى عضوين سفلي وعلوي، ينتشر العضو السفلي في اغلب مناطق قمم التراكيب الجيولوجية المنكشفة في المنطقة في حين ينكشف العضو العلوي باتجاه المناطق الخارجية لاجنحة الطيات، وتتألف صخور تكوين العضو السفلي من صخور الجبس والحجر الجيري بالإضافة الى المارل اما العضو السفلي فيتألف من صخور الجبس كذلك والحجر الجيري وصخور الحجر الطيني والسلت [2]. اما التكوين الاخر المنكشف في منطقة الدراسة فيتمثل بصخور تكوين انجانة الذي يلاحظ فيه تغيرا في الصفات الصخرية المتكونة من الحجر الرملي بالإضافة الى تتابعات من صخور المارل الحمراء والخضراء. كما يلاحظ انكشاف رواسب تعود للعصر الحديث تختلف في سماكاتها بالاعتماد على موقعها الطبوغرافي وتنتج من تجوية وتعرية التكوينات الجيولوجية المذكورة انفا وتشتمل على ترسبات المنحدرات وترب متعرية منقولة وترب متبقية. اما فيما يخص التراكيب الجيولوجية فيلاحظ ان منطقة الدراسة تشتمل على طية عين زالة وطية بظمة وطية رافان والتي تعد جميعها طيات محدبة واقعة ضمن نطاق الطيات الواطئة حسب التقسيمات الجيولوجية لقطاع الطيات في العراق، كما يلاحظ ان هنالك تباين في اتجاه محاور هذه الطيات اذ يأخذ البعض منها اتجاه شمال غرب - جنوب شرق الا ان البعض الاخر يأخذ فيه محاور الطيات في اتجاهه العام شرق - غرب [3].



شكل 1 الموقع الجغرافي والخرائط الجيولوجية لمنطقة الدراسة [3]

4. أهداف الدراسة

ان الهدف الرئيس من الدراسة الحالية يتمثل بتحليل الاشكال الارضية وتصنيفها وذلك من خلال اتباع اسلوب التفسير البصري للمريئات الفضائية ذات دقة التمييز العالية نسبيا وبالتالي استحداث خارطة جيومورفولوجية يتم فيها تثبيت الوحدات والاشكال الارضية المصنفة. كما تهدف الدراسة الحالية الى اتباع اسلوب التفسير الرقمي في تحديد التغيرات انماط الغطاء الارضي واستخدامات الارض ومدلولاتها الجيومورفولوجية بعد انشاء سد الموصل اعتمادا على المريئات الفضائية المتعاقبة زمنيا.

5. الدراسات السابقة

1. تمت دراسة ظاهرة عدم استقرارية المنحدرات في المنطقة الواقعة جنوب غرب بحيرة سد الموصل من قبل [4]. اذ اشتملت الدراسة على الاستعانة بالصور الجوية في عمل خارطة جيومورفولوجية لاجزاء من طبة رافان وبطمة وتصنيف سطوح المنحدرات فيها.
2. قام [5] بعمل دراسة مورفوتكتونية وجيومورفولوجية لطيات عين زالة ورافان وبطمة وربطها بالوضع التكتوني للمنطقة من خلال تحليل المظاهر الخطية والخرائط الجيوفيزيائية.
3. تمت دراسة حوض بحيرة السد من قبل [6]. اذ تمت الاستعانة بالصور الجوية والمريئات الفضائية المتعاقبة زمنيا لدراسة التعرية النهرية وامواج البحيرة فضلا عم المظاهر الجيومورفولوجية والمورفوديناميكية في المنطقة

6. البيانات والبرمجيات المستخدمة

بالنسبة للبيانات المستخدمة، فقد اعتمدت الدراسة الحالية على ثلاث مريئات فضائية، الاولى ملتقطة بوساطة القمر الاصطناعي (Sentitial-2)، الحزم الطيفية (2) و (3) و (4)، وقد اختيرت هذه الحزم كونها تتمتع بقدرة تمييز مكانية قدرها (10) أمتار مما يتيح التعرف بشكل اكبر على الظواهر المكانية لحدود وصفات الوحدات الجيومورفولوجية للمنطقة، علما ان تاريخ التقاط المرئية هو (2017) ، اما المرئية الثانية ملتقطة بوساطة المتحسس (ETM+) للقمر (Landsat- 7)، وبقدرة تمييز قدرها (28.5) مترا وللحزم الطيفية (1,2,3,4,5,7) وملتقطة بتاريخ (2001). كما تم الاعتماد على مرئية المتحسس (MSS)، وبقدرة تمييزية (79) مترا، وملتقطة بتاريخ (1977) ، لغرض تقييم الوضع الجيومورفولوجي للمنطقة قبل انشاء السد. لغرض التعرف على الخصائص الجيولوجية للمنطقة تمت الاستعانة بالخارطة الجيولوجية الصادرة عن دائرة المسح الجيولوجي [3]. اما فيما يتعلق بالبرمجيات، فقد تم الاعتماد على برنامج (ArcGis v10.3)، اذ تم ادخال المرئية الملونة للقمر (Sentitial-2) الى هذا البرنامج لكي يتم تحديد الوحدات الجيومورفولوجية ورسمها من خلال اسلوب التمثيل الاتجاهي للبيانات (Vector Data)، اذا ان كل شكل ارضي يمكن تمثيله بهذا الاسلوب الاتجاهي بثلاث عناصر وهي اما نقطة (Point) او (Line) او مضلع (Polygon).

7. الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

ان الهدف الرئيس من التحليل الجيومورفولوجي للمنطقة قيد الدراسة تمثل في التعرف على اشكال سطح الارض من خلال صفاتها وخصائصها العامة وتقصي علاقتها مع البنية الجيولوجية التي تشمل البنية الصخرية والبنية التركيبية واثرها في توزيع الاشكال الارضية ومن ثم تحديد العمليات التي ساهمت في تكوين هذه الاشكال. لقد تم في بادئ الامر اجراء عملية تفسير بصري (احادي) من خلال تكبير المرئية في برنامج (ArcGis) وتحديد مناطق انقطاع المنحدرات (Break of slop) لغرض فصل المناطق المرتفعة عن المستوية ومن ثم الاعتماد على العناصر الاساسية في التفسير البصري كالدكائة (Tones) و النمط (Pattern) و النسيج (Texture) وغيرها من العناصر، [7]. اذ ان الوحدات المختلفة التكوين والتي لها علاقة مباشرة مع المكاشف الصخرية والتراكيب الجيولوجية تظهر اختلافا مفاجئا في هذه العناصر الاساسية، ويرجع هذا الى نوعية الصخور الموجودة في منطقة الدراسة والتي يتحكم بها عامل الصلابة والتجوية التفاضلية (Differential weathering) والتي تؤدي دورا كبيرا في تحوير اشكال سطح الارض وفصل الوحدات الجيومورفولوجية عن بعضها البعض كما ان لها علاقة وثيقة مع درجة مقاومة الصخور.

لقد صنفت الاشكال الارضية في منطقة الدراسة بالاعتماد على منشأها التكويني، وعليه تم انتاج خارطة جيومورفولوجية تفصيلية تضم الوحدات الجيومورفولوجية الناتجة عن تصنيف هذه الاشكال وحسب نظام (ITC) ، شكل 2، وفيما يلي عرضا ووصفا للوحدات الجيومورفولوجية المستنتجة في منطقة الدراسة:

اولا: الوحدات الجيومورفولوجية ذات الاصل الداخلي التركيبي:

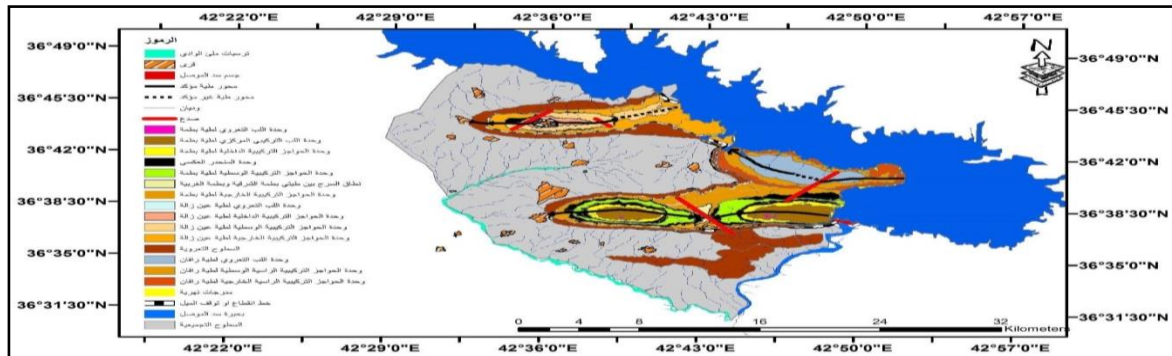
تمثل جميع الاشكال الارضية الناتجة عن تأثير العمليات التركيبية والتكتونية وما يصاحبه من ظواهر جيومورفولوجية، اذ تؤدي هذه العمليات دورا كبيرا في نشوء مفردات هذه الاصناف كما يعتمد المظهر الجيومورفولوجي لهذه الاشكال على زوايا ميل الطبقات الصخرية فضلا عن عمليات التعرية [8]. هنالك العديد من هذه الاشكال في طيات عين زالة ورافان وبطمة وكما يلي:

1- وحدة الحواجز التركيبية

تظهر هذه الوحدة في جميع الطيات المنكشفة في منطقة الدراسة نتيجة التواء الطيات بعملية الطي (Folding)، كما تكون متفاوتة بالموقع، فالقسم منها يكون بهيأة حواجز تركيبية خارجية والاخر يكون بهيأة حواجز تركيبية داخلية والنوع الاخير يتمركز في الوسط ليطلق عليها حواجز تركيبية متوسطة.

ويمكن تمثيل هذه الوحدة بهيأة نطاق يحيط بأجزاء الطيات المنكشفة معطيا اياها صفة الغلق او القفل التركيبي (Structural closure) كما ان هذه الوحدة توضح هندسية الطيات المنكشفة، لوحة 1. ان هذه الوحدة تكون مقطعة بعدد من الوديان والتي يكون اغلبها من النوع المتوازي وخصوصا في وحدة الحواجز التركيبية الخارجية والمتوسطة ويعتقد ان هذه الوديان ماهي الا

مواقع لمستويات تكسرات قديمة عمودية او مائلة الامتداد على محور الطيات او لنظام الفواصل الموجودة في صخور الطيات
الثلاث



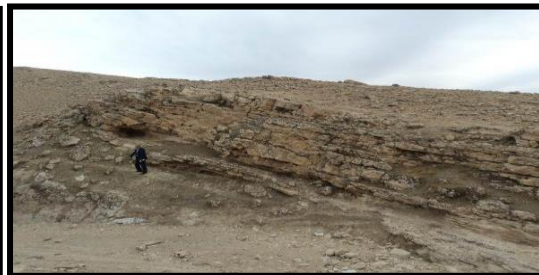
شكل 2 الخارطة الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة

2- وحدة المنحدر العكسي المسيطر عليه تركيبيا

ترافقت هذه الوحدة مع المنحدرات والجروف للحواجز التركيبية وقد تم تمييز البعض منها في المرئية الفضائية وتمثيلها بوحدة جيومورفولوجية على الخارطة. يلاحظ ان وحدة المنحدر العكسي تكون بهيأة نطاق مغلق ومتكونة من جزء علوي تعروي وهو الحافة او المكشف الصخري للحاجز الراسي الذي يترافق معه وجزء سفلي تجميعي يتألف من رواسب حديثة ناتجة عن تعرية المواد في القسم العلوي وسقوطها عن طريق عمليات التعرية الجدولية والجادبية والتعرية الريحية، لوحة 2. اوضح التفسير البصري وجود هذه الوحدة في طيتي عين زالة وبطمة في حين كان هنالك صعوبة في تحديد هذه الوحدة في طية رافان نتيجة زيادة عمليات التعرية فضلا عن الوضع التركيبي للطية



لوحة 2 المنحدرات العكسية



لوحة 1 الحواجز التركيبية

3- وحدة اللب المركزي للطية: تمثل هذه الوحدة منطقة اللب للطيات المنكشفة في منطقة الدراسة وتكون ذات تضرس متباين في الارتفاعات وتأثير عوامل التعرية وتتألف بشكل اساسي من صخور تكوين الفتحة والمتأثرة بعمليات التعرية الناجمة عن حفر الوديان كما يلاحظ ان الطبقات الصخرية يكون فيها الميل ذو قيمة قليلة وخصوصا عند الاقتراب من مركز الطية.

عند ملاحظة وحدة اللب المركزي في منطقة الدراسة يمكن استنتاج نوعين منها، يكون الاول عبارة عن لب مركزي متكون من تعاقبات صخرية لصخور الحجر الجيري والتي جعلت من هذه الوحدة تظهر بهيأة مرتفع طوبوغرافي نتيجة الصلادة النسبية لهذه الصخور خصوصا اذا ما قورنت مع وحدات طباقية اخرى في نفس التكوين كصخور الحجر الطيني والمارل والتي تعد صخورا غير مقاومة لعمليات التعرية وهذا ما قاد الى تكوين وحدة اللب المركزي المتعري لبعض المواقع المركزية في الطيات كالجزة المركزي المتعري لطية عين زالة والجزة المركزي المتعري لطية رافان، في حين لم يظهر اللب المتعري في طية بطمة الا في بعض المناطق التي انكشفت فيها صخور تكوين الدولوستون والمارل الغير مقاومة لعمليات التعرية مما ادى الى بروز وحدة اللب المركزي التركيبي بهيأة متعرية في هذه الاجزاء من طية بطمة.

4- وحدة الصدوع التركيبية

اوضح التفسير البصري للثلاثيات الفضائية في منطقة الدراسة تأشير تواجد عدد من الصدوع المؤكدة والتي ادت الى تكوين ازاحات في بعضا من الوحدات الجيومورفولوجية ولاسيما وحدة الحواجز الراسية، وفيما يلي توضيحا لذلك.

أ. الصدع المحدد في طية عين زالة

يمكن تحديد موقع هذا الصدع في الجزء الغربي من الطية، والذي تم تقدير طول مظهره الخطي بما يقدر ب (3500) مترا، ويلاحظ كذلك انه من النوع المضربي اليساري (Sinstral strike slip fault) وذو امتداد شمال شرق - جنوب غرب، وقد تم تقدير قيمة الازاحة الناجمة عن هذا الصدع بما يقارب (340) مترا ، كما انه (اي الصدع) اثر على وحدة الحواجز التركيبية الراسية في طية عين زالة بازاحتها وانقطاع بعضا من اجزائها عند تقاطعها مع الصدع. كما ان الانحرافات المفاجئة للمجري السطحية التي تعترض مستوي الصدع كانت معيارا مهما في الكشف عنه وتحديده. أما الصدع الاخر المحدد فقد كان باتجاه الجزء الشرقي للطية والذي كان من النوع المضربي كذلك الا انه تميز بحركة يمينية (Dextral strike slip fault) مقارنة بالصدع السابق وادى الى حدوث ازاحة تم تقدير قيمتها البالغة (70) مترا وتاركا لأثر مستوي على السطح بطول يقدر (1330) مترا وبامتداد (شمال غرب - جنوب شرق). للوقوف على طبيعة الحركة عبر مستوي هذا الصدع تم التحري عن هذا الصدع حقليا وقد لوحظ انكشاف طبقات الجبس على الجزء الشمالي الغربي من مستوي الصدع نفسه دون انكشاف الطبقات على الجزء الاخر المناظر لمستوي الصدع (اي الجزء الجنوبي الشرقي) مما يعزز فرضية ان الحركة المضربية لم يكن لها دور في نشوء وتطور الصدع فقط بل ترافق معها حركة مائلة (Oblique movement) ادت الى حدوث تصدع معكوس (Reverse faulting) نجم عنه رفع تكتوني لطبقات الجبس تحت السطحية والتموضعة تحت صخور الحجر الجيري.

ب. الصدع المحدد في طية رافان

تم تحديد هذا الصدع اثناء التحليل الجيومورفولوجي للمنطقة من خلال ازاحته لوحدة الحواجز الراسية في الطية فضلا عن تأثيره المباشر على الخصائص الهندسية لطية رافان من خلال ازاحته لمحور الطية وكنتيجة لحركة الصدع يمكن تقسيم طية رافان الى جزئين ، الاول يكون محور الطية فيه ذو اتجاه شرق غرب، في حين يكون الثاني بمحور يتجه باتجاه شمال غرب جنوب شرق. ان هذا الصدع يعتقد انه من النوع اليساري المضربي كذلك وذلك لطبيعة ازاحته المحددة في التفسير البصري وكذلك لطبيعته التي تتلائم مع الخصائص التركيبية للطية ، كما يقدر طول مستويه (4870) مترا.

ثانيا: الوحدات الجيومورفولوجية ذات الاصل الخارجي التعروي:

تتكون هذه الوحدات نتيجة العوامل الخارجية المؤثرة على الطبقات المنكشفة في صخور قشرة الارض، ويشيع ظهور الاشكال الارضية المترافقة مع هذه الوحدات في المناطق التي تتسم بوجود صخور غير مقاومة لعمليات التعرية وبالتالي ومع مرور الزمن وتأثير عمليات التعرية تتعري هذه الاشكال لتكون مظاهر ووحدات جيومورفولوجية جديدة. ويمكن تمييز نوعان من هذه الاشكال في منطقة الدراسة، وكما يلي

1- وحدة السطوح التعرؤية

يمكن تمييز هذه الوحدة من مظهرها الطوبوغرافي وكذلك موقعها ضمن الطية الواحدة، اذ تظهر بهيأة نطاق متباين في المساحة ومحيطا بوحدة الحواجز التركيبية الراسية وتحديدًا الخارجية، وتتسم هذه السطوح بانها ذات طبيعة طوبوغرافية متموجة (Rolling topography) فضلا عن ظهور مكاشف لوحدة طباقية لصخور تكويني الفتحة وانجانة الا ان الترسبات الحديثة كرواسب المنحدرات والترتب المنقولة تكون الاكثر انتشارا وظهورا في هذه الوحدة، لوحة 3.

2- وحدة السطوح التجميعية التراكمية

لقد اشار [1]، الى ان هذه السطوح تكون مستوية وذا ميل بسيط يتراوح من (1-7) درجة وتتموضع عند نطاق اقدام التراكيب ولا يظهر اي من المكاشف الصخرية على سطحها. تمثل هذه الوحدة المناطق المنبسطة ذات الانحدار القليل في منطقة الدراسة وتتميز بسعة امتدادها وبارتفاعات قليلة التباين والتدرج. احتلت هذه الوحدة مساحات واسعة في منطقة الدراسة، اذ غطت الاجزاء الجنوبية والشمالية التي تتميز بانحدارات واطئة، الا ان المساحة التي غطتها هذه الوحدة كانت في منطقة الطية المقعرة (Syncline) الواقعة بين طيتي عين زالة وبطمة. تتكون وحدة السطوح التجميعية في منطقة الدراسة من ترسبات العصر الرباعي (Quaternary deposits) والمتمثلة بترتب ذات سمك عال مع فتاتيات ناعمة نتجت من خلال عمليات النقل والترسيب مما ادى الى تكون ترب ذات خصوبة جيدة مما حدا بسكان القرى الى استخدامها بصورة واسعة في الزراعة، لوحة 4.

ثالثا: الوحدات الجيومورفولوجية ذات الاصل الخارجي النهري:

تمثل هذه الوحدات الاشكال الناجمة عن النشاط المائي في قاع مجاري الوديان (الدائمة والموسمية) واثره في عمليات التعرية والترسيب وماينجم عنه من تحوير وتعرية للمظاهر الارضية وتشكيل اشكال جديدة بعمليات الترسيب. لذا فان الحصائص الجيومورفولوجية لهذه الوحدات ترتبط بشكل اساس بنمط الوديان والانهيار وخصائص التصريف والحمولة التي تتصف بها.



لوحة 4 السطوح التجميعية



لوحة 3 السطوح التعرؤية

وفيما يلي الاشكال المنضوية تحت هذه الوحدات والملاحظة في منطقة الدراسة:

1- المدرجات النهرية

المدرجات النهرية هي سطوح طوبوغرافية تدل على مستويات سابقة للسهول الفيضية، ويرجع اصل هذه الاشكال الى عملية التعرية النهرية [9]، ان وجود المدرجات النهرية في منطقة الدراسة يكون من النوع الخاص نتيجة تكون هذه الاشكال بالتذبذب الحاصل لمستوي المياه من انخفاض وارتفاع بسبب تغير منسوب المياه في بحيرة سد الموصل المحاذية للجزء الشرقية من الطيات الثلاث في منطقة الدراسة. لقد اوضح التفسير البصري ان هنالك عدة مستويات من المدرجات، لوحة 5، وقد تم تاشيرها بوحدة مستقلة ضمن الوحدات الموضحة في الخارطة الجيومورفولوجية ، وقد تم ملاحظة مواقع هذه الاشكال في الاجزاء الشرقية والشمالية الشرقية من الطيات الثلاث في منطقة الدراسة. وتعد طية رافان من اكثر الطيات تأثرا بتذبذب المياه في بحيرة السد كون ان الجناح الشمالي الشرقي للطية في تماس بجميع اجزائه مع بحيرة السد مما ادى الى زيادة ظهور المدرجات فضلا عن التعرية الشديدة لصخور هذا الجناح المطل على البحيرة والذي نجم عنه تكوين مدرجات نهرية من نوع (Structural benches) وهي تلك المدرجات التي تنتج عن ظهور طبقات رسوبية نتيجة الحفر المائي، تم اثناء العمل الحقلّي بتاريخ 2017/12/26 التعرف على بعضا من مستويات المدرجات النهرية نتيجة الانخفاض الكبير في بحير سد الموصل، اذ اتاح الانخفاض بالمنسوب التعرف على ظواهر جيومورفولوجية في نطاق البحيرة وكان اهمها تحديد مستويات جديدة لمدرجات متكونة نتيجة التذبذب في منسوب مياه البحير وما يرافقه من عمليات حفر على جوانب بحيرة السد. لقد تألفت هذه المدرجات من الناحية الصخرية من الحصى (Gravel) والاطيان وقد لوحظ حقليا ان مستويات المدرجات المتكونة من الحصى تكون متدرجة بصورة منتظمة بالارتفاع والمستويات المورفولوجية الخاصة بها.

2- رواسب ملئ الوادي

تم تمييز هذه الوحدة في المناطق الواقعة على جوار مجرى الوادي الرئيس في المنطقة، اذ ظهرت بنسيج ناعم وانحدار بسيط ومتكونة من ترسبات نهرية ناعمة . وقد لوحظ حقليا ان هنالك اجزاء من الوديان في المنطقة متكون قيعانها من مكاشف صخرية للوحدات الطباقية الصخرية التابعة للتكوينات الجيولوجية المبينة ، لوحة 6. اذ اتسمت هذه الوديان بزيادة في الانحدار نتيجة الحفر العمودي فيها وتتفق معظم الدراسات الجيولوجية على ان مورفولوجية هذه الوديان نجمت عن التكيف في الحفر العمودي المتلازم في نفس الوقت مع بناء ونمو الطيات في المنطقة اي ان نطاق الحفر العمودي قد تكون بسبب النشاط التكتوني الحديث الذي حفز قاع المجرى على التكيف مع عمليات النمو هذه.



لوحة 6 رواسب قاع الوادي

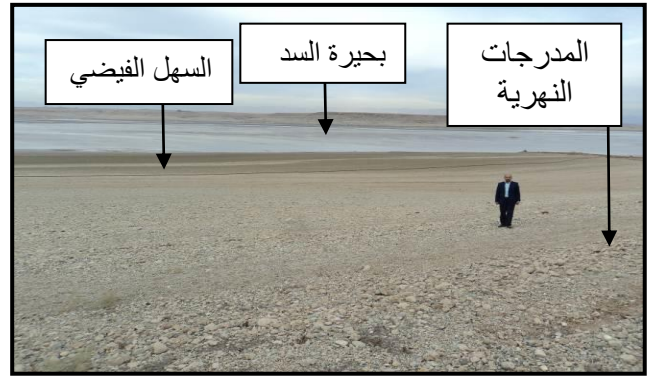


لوحة 5 المدرجات النهرية

2- رواسب السهل الفيضي في بحيرة السد ان الانخفاض في مستوى بحيرة السد الملاحظ في العمل الحقلّي ترافق معه تحديد نطاق السهل الفيضي للبحيرة وهي عبارة عن اراضي منبسطة قليلة الانحدار تغطيها رواسب نهريّة ناعمة، لوحة 7. وقد لوحظ ان هذه الاشكال تتكون في منطقة الدراسة من ترسبات طينية ناعمة يترافق معها اشكال جيومورفولوجية تعرف بالتشققات الطينية مع الابتعاد عن المستوى المائي للبحيرة. اذ ظهرت هذه الاشكال بتشققات طينية رطبة بالقرب من قاع البحيرة لتصبح تشققات طينية جافة مع الابتعاد عن قاع البحيرة ويدل ذلك على تذبذب ماء البحيرة الحديث نتيجة تصريف المياه من بحيرة السد، ان تكون التشققات الطينية ينجم عن تعرض سطح طبقة الطين للأشعة الشمسية وينجم عنها جفاف الطين وانكماشه وتشققه بأشكال سداسية، لوحة 8.



لوحة 8 التشققات الطينية



لوحة 7 السهل الفيضي

8. تقييم الوضع الجيومورفولوجي للمنطقة قبل وبعد انشاء سد الموصل

لقد شهدت منطقة الدراسة تغيرات جوهريّة في أنماط الغطاء الأرضي وتحويرا لبعض من الاشكال الجيومورفولوجية الظاهرة في المنطقة خلال الفترات الماضية الممتدة منذ الثمانينات من القرن الماضي وحتى يومنا هذا. ان انشاء مشروع سد الموصل كان المسبب الرئيس في التأثير على انماط غطاء الارض واستخداماتها في منطقة الدراسة. اذ ان تشييد هذا السد كان في الثمانينات من القرن المنصرم ، وهو مقام على نهر دجلة وعلى بعد ما يقارب (60) كيلومترا شمال غرب مدينة الموصل، وكان الهدف الرئيس من انشائه هو لخرن المياه بغية تأمينها لمشاريع الري فضلا عن درء اخطار الفيضانات وتوليد الطاقة الكهربائية. يقدر حجم خزان السد بحدود (12.5) مليار/م³ ، ويكون السد من نوع الاملاء الركامي بطول يصل الى (3500) مترا وارتفاع (126) مترا [10].

لغرض مراقبة التغيرات في الغطاء الارضي واستخدامات الارض ومدلولاتها الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على المربيات الفضائية المتعاقبة زمنيا وللفترات (1977، 2001) وبأشهر متقاربة وذلك لتحديد التغيرات السائدة في المنطقة ومدلولاتها الجيومورفولوجية. اعتماد على ما سبق تمت الاستعانة بوسائل المعالجة الرقمية لمراقبة التغيرات اعلاه من خلال تطبيق اجراء تصنيف المربيات المتعددة الاطراف. اعتمدت الدراسة الحالية على التصنيف الموجه والذي يتطلب معرفة مسبقة للمنطقة المطلوب تصنيفها لكي يتم اختيار مواقع عينات ممثلة لنمط معروف من غطاء الاراضي تدعى مناطق التدريب (Training areas) وذلك لوضع دليل تفسير عددي للمصنف المستخدم لكي يقوم بتصنيف الخصائص الطيفية لكل نمط من انماط المعالم المدروسة. اعتمادا على ماسبق تم تحديد عينات مناطق التدريب في المربية الفضائية اعتمادا على العناصر الاساسية في تفسير معطيات التحسس النائي [11] ، من خلال

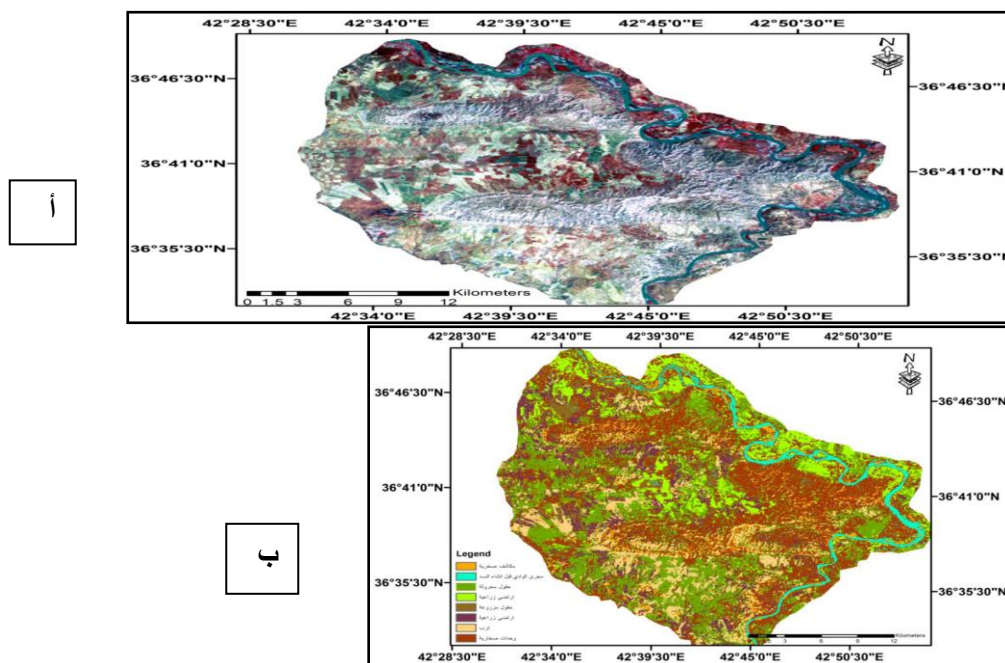
اختيار اربع منا طق لكل صنف على الاقل، وقد اسفرت نتائج اختيار العينات عن تحديد عدد من الاصناف لكل مرئية فضائية والتي كانت المعيار الاساس في تصنيف المرئية لاحقا. وفيما يلي عرضا لمرئيات الاخراج بعد عملية التصنيف الرقمي وكما يأتي:

اولا: المرئية الملتقطه بتاريخ (1977/5/9) بواسطة الماسح متعدد الاطياف للقمر لاندسات 1-

تم تفسير المرئية الفضائية التابعة للمتحمس (MSS) للقمر الاصطناعي (Landsat-1) والملتقطه في عقد السبعينات من القرن الماضي. وبالرغم من القدرة التمييزية المكانية الواطئة نسبيا لهذه المرئية الا انها اوضحت وبشكل اساسي انماط الغطاء الارضي ومدلولاته الجيومورفولوجية قبل انشاء سد الموصل. وقد اوضحت الخارطة الغرضية المصنفة شكل 3 ما يأتي:

1. وادي نهر دجلة

تم تأشير وحدات جيومورفولوجية غير موجودة حاليا متمثلة بمجرى وادي نهر دجلة الذي ظهر بهيئة متعرجة (ملتوية)، اذ ان زيادة التعرج في المجاري المائية يعزى الى عدة عوامل منها عوامل جيولوجية وطوبوغرافية فضلا عن المتغيرات كاستخدامات الارض من خلال الانشطة البشرية ، الا ان العامل الاساسي في زيادة التعرج والذي اتفق عليه معظم الباحثين امثال [12] قد ينتج عن تأثيرات النشاط التكتوني الحديث في المناطق التي تجري فيها هذه المجاري المائية، وقد استخدمت هذه التعرجات في الدراسات السابقة في استنتاج قواعد الحركات التكتونية المؤثرة في قشرة الارض كحركات الرفع الارضية الحديثة (Uplift).



شكل 3 أ : المرئية الفضائية الملونة للمتحمس MSS . ب: الخارطة الغرضية المصنفة

ويلاحظ في منطقة الدراسة ان مجرى الوادي تعترضه صخور لثلاث تراكيب او طيات جيولوجية وهي عين زالة ورافان وبطمة وهي من الطيات التي تعد في طور النمو ومتأثرة بالحركات البانية للجبال الناجمة عن اصطدام الطبقة العربي بالطبقين التركي والايراني، كما ان الوضع الطبوغرافي يتباين في المنطقة نتيجة انكشاف صخور الموجودة في هذا التراكيب الجيولوجية.

2. السهل الفيضي لوادي نهر دجلة

تميز السهل الفيضي لوادي نهر دجلة بظهوره كمجموعة منبسطة قليلة الانحدار تقع بجوار وادي النهر، وتتكون هذه الاشكال من فتاتيات نهريّة ناعمة من الرمال والاطيان مما يجعلها مناطق خصبة للزراعة وهذا ما تمت ملاحظته في الخريطة المصنفة والتي بينت الاستغلال الامثل في الزراعة للسهل الفيضي قبل انشاء السد.

3. المدرجات النهريّة

ظهرت هذه الاشكال بهيئة سطوح طبوغرافية ناجمة عن التعرية النهريّة ومكونة نتيجة فعاليات الحفر وتعميق المجرى من قبل نهر دجلة ويعتقد ان معظم هذه الاشكال مكونة من قطع صخرية نهريّة كالحصص كما يعتقد ان هنالك مدرجات صخرية نتيجة الحفر في صخور التراكيب الجيولوجية المعترضة لمجرى نهر دجلة.

4. الغطاء النباتي واستخدامات الارض

تتميز منطقة الدراسة بتواجد غطاء نباتي يحتل جزء واسع منه منطقة السهل الفيضي المحاذي لنهر دجلة والمكون من ترسبات نهريّة (كما تمت الاشارة اليها سابقا) التي تعد ملائمة للزراعة ونمو النباتات. ويلاحظ كذلك انتشارا للأغطية النباتية في المنطقة السهلية المحصورة بين تراكيب عين زالة ورافان وبطمة، اذ ان الترسبات والفتاتيات المنقولة من اعالي المنحدرات تتجمع مع مرور الزمن مكونة ترب ذات سماكات متباينة (حسب موقعها الطبوغرافي).

بناء على ذلك تم تأشير تواجد عدد من الحقول والمحاصيل الزراعية في هذه المنطقة تم تأشير تواجدها من خلال الاشكال شبه المربعة او المستطيلة.

ان تواجد هذه النسبة من الغطاء الارضي يعكس الاستخدام السليم للزراعة في عقد السبعينات من القرن الماضي الا ان تأثير هذا الغطاء على المظهر الجيومورفولوجي يتمثل في تشويه بعض المعالم الجيومورفولوجية كأشكال المراوح الفيضية ومجاري الوديان السطحية الضحلة وكذلك تشويه حدود وابعاد بعضا من اجزاء مساحات احواض التصريف وكما تمت الاشارة اليه سابقا.

ثانيا: المرئية الملتقطّة بتاريخ (2001/6/13) بواسطة راسم الخرائط الموضوعي للقمر لاندسات 7-

استخدمت هذه المرئية في بيان الاختلافات الجوهرية في الوضع الجيومورفولوجي لمنطقة الدراسة بعد انشاء سد الموصل، شكل 4. كما هم معلوم ، ان الاشكال الجيومورفولوجية تتطلب فترة من الزمن لكي يتم تحويرها او ازلتها، الا ان العامل البشري قد يسرع في تحوير مظاهر سطح الارض باعتباره عاملا جيومورفولوجيا.

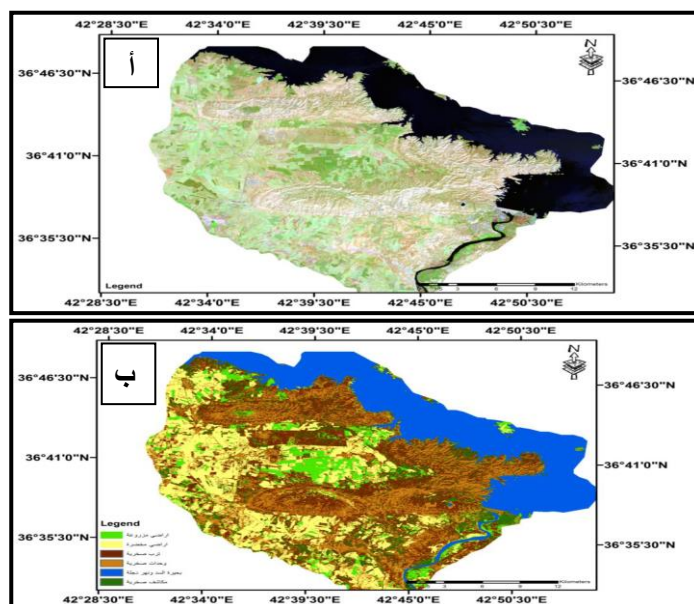
يمكن ايجاز بعضا من التغيرات في المظهر الجيومورفولوجي بعد انشاء سد الموصل وكما يلي:

1. تكوين بحيرة السد

ان زيادة تجميع المياه الناجم عن بناء السد ادى بدوره الى غمر قناة ومجرى نهر دجلة بالمياه وتكوين بحيرة ذات مستوى متذبذب اعتمادا على السعة الاجمالية لسد الموصل والتباين في تغذية المياه نتيجة اختلاف المواسم فضلا عن حجم الاطلاقات المائية

2. ازالة السهل الفيضي لمجرى قناة النهر وغمره بالمياه

3. تكوين ظاهرة عدم الاستقرار في المنحدرات الواقعة على جانب بحيرة السد نتيجة التغيرات الكبيرة والمفاجئة (التذبذب) في مستويات مياه البحيرة والذي مع مرور الزمن يؤدي الى تقليل حجم الخزين المائي للسد نتيجة تراكم الترسبات من الصخور المتعرية وهذا ما اشار اليه [4] ، عند دراسته لظاهرة الانهيارات الارضية في المناطق الواقعة على اطراف بحيرة السد.
4. تكوين اشكالا جيومورفولوجية يمكن تمييزها من مرئيات الاقمار الاصطناعية المستخدمة في الدراسة الحالية كالمدرجات الصخرية التي تتكون نتيجة تذبذب مياه البحيرة.
5. ان تجمع المياه وزيادة منسوبها بعد انشاء السد ادى الى غمر بعضا من اجزاء طيات (عين زالة ورافان وبطمة بالمياه، ويلاحظ ان طية رافان تعد الاكبر في تعرض اجزائها لمياه البحيرة، اذ تم غمر اجزاء كبيرة من الجناح الشمالي الشرقي للطية بالمياه واخفاء بعضا من الوحدات الطباقية الخاصة بهذا الجناح.



شكل 4 أ : المرئية الفضائية الملونة للمتسحس ETM . ب: الخارطة الغرضية المصنفة

6. ان تأثر الغطاء النباتي كان جليا في منطقة الدراسة بعد انشاء السد من خلال غمر المساحات الخضراء بمياه البحيرة والتي كانت متواجدة على ضفاف نهر دجلة.

الاستنتاجات

أسفرت نتائج التحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الارض في منطقة الدراسة وبالاستعانة بمرئية القمر الاصطناعي (Sentinel-2)، عن تمييز عدد من الوحدات الجيومورفولوجية، وقد تم تمثيل هذه الوحدات على خارطة جيومورفولوجية تفصيلية للمنطقة، وبذلك تم تحديث الوضع الجيومورفولوجي لمنطقة الدراسة من خلال تمييز وتصنيف وحدات جيومورفولوجية جديدة فضلا عن استنتاج مظاهر ارضية مهمة وغير مسجلة في دراسات جيومورفولوجية سابقة كصدع طية عين زالة ورافان وتصنيف الحواجز التركيبية حسب موقعها من الطية. يمكن ان تقدم الدراسة الحالية انموذجا مهما عن علاقة الوحدات الجيومورفولوجية بالوضع الجيولوجي، اذ ان التكامل ما بين الدراسات الجيومورفولوجية والجيولوجية ينجم عنه تفسير وتحليل أدق للأشكال ارضية وتصنيفها بأسلوب علمي محكم. واعتمادا على ماسبق، يمكن ان تمثل الدراسة الحالية وصفا مهما عن امكانية تميز الوحدات الجيومورفولوجية وربطها بالوضع الجيولوجي وتطبيق هذا الوصف على مناطق اخرى خصوصا وان مناطق العراق تتصف بوجود العديد من التراكيب الجيولوجية التي تحتوي على مظاهر واشكال جيومورفولوجية متنوعة. وفرت مجموعة المرئيات المتعاقبة زمنيا للأقمار الاصطناعية (Landsat 1, 7) رؤية ارشيفية مهمة عن مدى التغيرات في الغطاء الارضي للمنطقة قبل وبعد انشاء سد الموصل. اذ ان دراسة هذا السجل الارشيفي توضح من خلاله تأثير العامل البشري على الوضع الجيومورفولوجي للمنطقة من خلال انشاء مشروع السد وتكون بحيرة السد التي ادت الى تحوير العديد من مظاهر الأشكال الجيومورفولوجية لاسيما تلك الواقعة في الاجزاء الشرقية منها كعمر قناة النهر ومستوي السهل الفيضي الذي يجاورها فضلا عن تكوين مدرجات صخرية نتيجة التذبذبات في مستوى ماء البحيرة. ان تأثير العامل البشري على الوضع الجيومورفولوجي تمثل كذلك باستخدامات الارض، كما ان نمو الغطاء النباتي ساعد مع العامل البشري على اخفاء وتحوير العديد من المظاهر الارضية في المنطقة والتي تطلبت تطبيق بعضا من طرق المعالجة الرقمية على المرئيات الاصطناعية متعددة الاطراف كمحاولة لا يبرز هذه المظاهر وهذا ما توضح جليا في التعرف على حواجز تركيبية جديدة (قد النمو) لطيتي عين زالة وبطمة ، مما سيؤدي لاحقا الى تحديث الواقع الجيومورفولوجي لمنطقة الدراسة.

المصادر

- [1] N. S. Al- Daghestani, "Remote sensing in geomorphologic mapping and mass movement study of the sinjar anticline NW Iraq", ITC Jour., Vol. 1989-2, the Netherlands, (1989).
- [2] M. J. Tawfiq and J. Domas, "The regional geological mapping of Dohuk- Ain Zala area", Unpublished report, SOM library, report No. 837, Baghdad, Iraq (1977).
- [3] Geological survey, "Geological map of al Mosul quad (1/250.000)", state establishment of survey and mining, Baghdad, Iraq, (1995).
- [4] ليث خليل الصائغ، "استخدام تقنيات التحسس الثاني في المسح الجيومورفولوجي ودراسة ظاهرة عدم استقرارية المنحدرات في المنطقة الواقعة غرب بحيرة سد صدام"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، العراق (1990).
- [5] زيد ياسين نوري الجوادي، "مورفوتكتونية منطقة عين زالة - رافان - بطمة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، العراق (1989).
- [6] H. S. Al- Daghestani, "Time sequential remote sensing data and the study of morphodynamics in the Saddam dam basin", unpublished paper, (1992).



- [7] R. A. Zuidam and C. F. Zuidam, “*Terrain analysis and classification using aerial photographs (ITC)*”, Netherlands, (1979).
- [8] ريان غازي ذنون ، “ *جيومورفولوجية تركيب قند شمال العراق باستخدام تقنيات التحسس النانوي* ”، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، العراق (2002).
- [9] وليم دي ثورنبري ، “ *اسس الجيومورفولوجيا* ”، ترجمة وفيق الخشاب وعلي المياح، جامعة بغداد، العراق. (1975).
- [10] علياء حسين سلمان ، زينب حسن رحمن و ابتسام عدنان، “ *الاثار البيئية للسدود المائية في العراق* ”،مجلة البحوث الجغرافية، العدد 20، جامعة الكوفة، (2016).
- [11] T. M. Lillesand and R. W. Kiefer, “*Remote sensing and image interpretation*”, Netherlands, (1979). 3rd Ed. John Willey and Sons. , New York ,(1994).
- [12] J. Adams and R. W. Kiefer, “*Active tilting of the united state mid – continent geodetic and geomorphic evidence*”. geology, Vol. 8, (1980).



تأثير الظروف المناخية على أداء الخلية الشمسية

د.سعاد حسن دانوك¹ , احسان محمد خضر² ,

طالب ماجستير مراد رمضان محمد³

قسم هندسة التبريد والتكييف / كلية التقنية كركوك / الجامعة الشمالية

talebshebab@yahoo.com¹ , ihsan.m.khudhur@gmail.com²

muradramadan94@yahoo.com³

المخلص:-

لقد تم القيام بأجراء تجارب عملية على الخلايا الضوئية الموجودة في المختبر حيث تم اخذا بنظر الاعتبار عمل الخلايا الشمسية ومن خلال النتائج و الحسابات اتضح بان تغير زاويا (ميلان) لها تأثير بسيط على عمل الخلايا الضوئية . اما بخصوص الظروف المناخية الاخرى اتضح بان هناك تأثير واضح لدرجة حرارة المحيط مما يؤدي الى رفع درجة الحرارة سطح الخلية اسوة مع زيادة الاشعاع الشمسي وهذا يوكد ضرورة تبريد سطح الخلايا الشمسية . اما بخصوص الرطوبة النسبية فان زيادتها ايضا تؤدي الى نقصان كفاءة الخلية وهناك حد للرطوبة بعدها لا يتأثر على كفاءة الخلية الضوئية وهي 20 % .

الكلمات الدالة: الخلايا الشمسية ,الالواح الفوتوضوئية .

The influence of climatic condition on the Photovoltaic cell performance

Dr.Suad Hassan danok¹ , Ihsan Mohammed khudher² ,
Murad Ramadan Mohammed³

Department of refrigeration and air condition engineering / Technical College of Kirkuk /
Northern Technical University

talebshebab@yahoo.com¹ , ihsan.m.khudhur@gmail.com²
muradramadan94@yahoo.com³

ABSTRACT

The influence of the climates condition shown by the results which be obtained from the experiment on the photovoltaic cell in the lap of our department and we got a good results that the angle of the cell inclination has a simple effect on the performance of the cell, but the change of temperature of the cell has a significant influence on the efficiency of the cell , As for the relative humidity, the increase also lead to a decrease in efficiency of the cell and there is a limit to moisture after it is not affected by the efficiency of optical cell, which is 20%.

Keywords: Photovoltaic cell, Solar cell.

1. المقدمة

الخلايا الضوئية التي تعرف بالخلايا الشمسية أو الخلايا الشمسية (photo voltaic) هي اجهزة تقوم بتحويل اشعة الشمس مباشرة الى كهرباء عن طريق استخدام اشباه الموصلات مثل السليكون.[1] و تعتبر طاقتها نوع من الطاقة المتجددة و النظيفة لانه لا يسفر عن تشغيلها نفايات ملوثة و لا ضوضاء و لا اشعاعات و لا حتى تحتاج لوقود لكن تكلفتها الابتدائية مرتفعة مقارنة بمصادر الطاقة الخرى و الخلايا الشمسية تولد كهرباء مستمرة و مباشرة .تعتمد شدة تيارها على وقت سطوع الشمس و كذلك كفاءة الخلية الضوئية نفسها في تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية 'يمكن لهذه الخلايا الشمسية اعطاء مئات الفولتات من التيار الكهربائيوما أن الطاقة الشمسية هي أهم مصادر الطاقة المتجددة خلال القرن القادم فإن جهود كثير من الدول تتوجه لها بمختلف صورها وترصد لها المبالغ اللازمة لتطوير المنتجات والبحوث الخاصة باستغلال الطاقة الشمسية كإحدى أهم مصادر الطاقة البديلة للنفط والغاز ، وقد أعطى النصب الأوفر في البحوث والتطبيقات لمجال تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء وهو ما يعرف باسم Photovoltaics وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطور حيث أصبح توفر الطاقة الكهربائي من أهم العوامل الرئيسية لإيجاد البنى الأساسية فيها ولا يتطلب إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية إلى مركزية التوليد بل تنتج الطاقة وتستخدم بنفس المنطقة أو المكان وهذا ما سوف يوفر كثيراً من تكلفة النقل والموصلات وتعتمد هذه الطريقة بصورة أساسية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية [2]، وتوجد في الطبيعة مواد كثيرة تستخدم في صناعة الخلايا الشمسية والتي تجمع بنظام كهربائي وهندسي محدد لتكوين ما يسمى باللوحة الشمسية والذي يعرض لأشعة الشمس بزوايا معينة لينتج أكبر قدر من الكهرباء وقد أثبتت التجارب والتطبيقات العلمية والعملية إمكانية استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء وتعتبر المؤثرات المناخية من أهم العوامل التي يلزم مراعاتها عند تصميم المنظومة الشمسية .[3] والقصور في مراعاة العوامل المناخية قد يؤدي إلى سوء تشغيل هذه المنظومة وضعف الاستفادة من الطاقة المتاحة من المنظومة الشمسية. ومن ناحية أخرى قد يلجأ المصممون للمبالغة في تصميم متطلبات المنظومة مما يؤدي ذلك إلى زيادة تكلفة الألواح

الشمسية أو تكلفة الخزن الكهربائي المستخدم في المنظومة. وبسبب ذلك تصبح تكلفة المنظومة الشمسية غير مجدية اقتصادياً. [4,5]

2- الهدف من الدراسة (Aims of the Study)

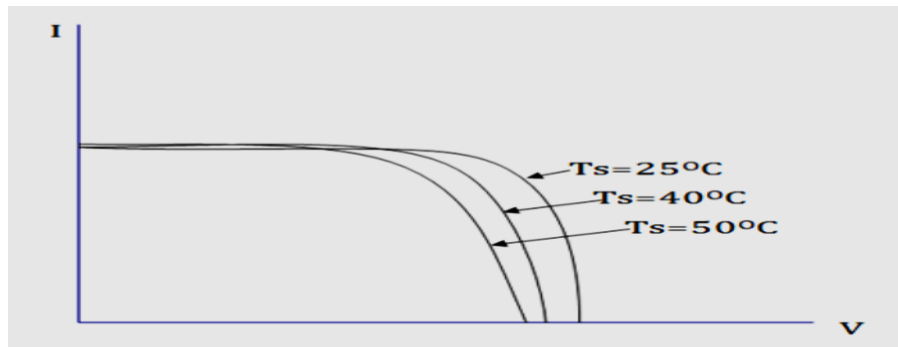
يتم في هذا بحث الحساب كفاءة الخلية الضوئية وسط المؤثرات الخارجية و كذلك تأثير زاوية الميلان المواجه للشمس اضافة الى اختيار الوسط وكذلك مواد صنع الخلية من حيث التأثير على كفاءة و عمر الخلية.

3- تأثير الظروف المناخية على اداء الخلية الضوئية:

3-1- تأثير حرارة المحيط الخارجي على جهد و تيار الخلية الضوئية:

ان ارتفاع حرارة المحيط الخارجي يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الخلية الشمسية و هذا بدوره يؤدي الى انخفاض جهد الدائرة المفتوحة و ارتفاع تيار القصر للخلية الشمسية. و ينخفض جهد الدائرة المفتوحة بمعدل $2.3 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$ عند ثبات شدة الاشعاع الشمسي . [6]

كما ان تيار دائرة القصر يزيد عن قيمته عند درجة حرارة 25 درجة مئوية بنسبة 0,05% كلما ارتفعت درجة حرارة الخلية درجة مئوية واحدة ولصغر هذه النسبة يمكن اهمال تأثير الحرارة في حساب علاقة شدة الاشعاع الشمسي بتيار دائرة القصر و لاسيما عند تغير حرارة اللوح الشمسي في المدى الطبيعي من (20 - 60) درجة مئوية . كما في الشكل (أ). [5,6]



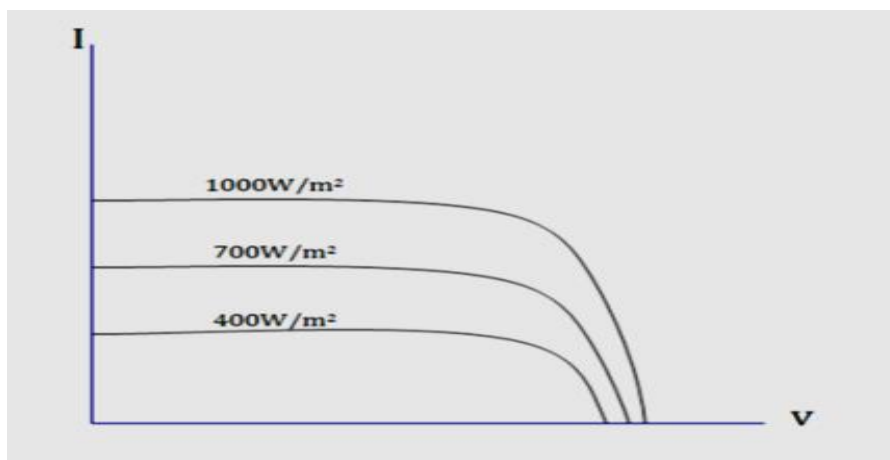
أ- تأثير حرارة سطح الخلية على منحنيات التشغيل للخلية الشمسية.

3-2- تأثير الرياح على خرج الخلية الضوئية:

ان حركة الرياح لا تؤثر بشكل مباشر على خرج الخلية الشمسية ولكن تؤثر على حرارة السطح للخلية الشمسية وبالتالي الحرارة الداخلية للخلية الشمسية . ومن معلوم ان حركة الرياح تؤثر على تيارات الحمل وبالتالي تعمل على رفع معامل انتقال الحرارة بالحمل والذي بدوره يساعد في انتقال الحرارة من سطح الخلية الى المحيط الخارجي وهذا يخفض من الحرارة الداخلية للخلية وبالتالي يحسن من كفاءتها. [6,7]

3-3- تأثير شدة الإشعاع الشمسي على خرج الخلية الضوئية:

ان خرج الخلية الشمسية المصنعة من السليكون احادي البلورة و متعدد البلورات يعتمد على شدة الاشعاع الشمسي الساقط و الذي يقاس بالوات/م² و يزداد تيار الخرج للخلية الشمسية كلما زادت شدة الاشعاع الشمسي. اما جهد الدائرة المفتوحة للخلية الشمسية فانه يرتفع الى قرب اعلى قيمة له مع بداية ظهور الشمس أي عندما تكون شدة الاشعاع الشمسي اقل من 100 وات/م², حيث يرتفع جهد خرج للدائرة المفتوحة من 0,1 فولت الى 0,5 فولت و تزيد هذه القيمة لوغاريتميا الى قيمة تقارب 0,6 فولت عندما تكون شدة الاشعاع الشمسي بين (100-1000) وات/م². اما تيار دائرة القصر فانه يرتفع خطيا مع شدة الاشعاع و تعتمد قيمته على مساحة الخلية الشمسية. و تؤثر شدة الاشعاع الشمسي بشكل غير مباشر على جهد و تيار الخلية الشمسية كون ارتفاع قيمة شدة الاشعاع الشمسي يؤدي الى ارتفاع حرارة الخلية الشمسية كما مبين في شكل (ب). [7]



ب -تأثير شدة الإشعاع الشمسي على منحنيات التشغيل للخلية الشمسية

3-4- تأثير شدة الاشعاع الشمسي و درجة الحرارة الخلية على نقطة التشغيل القصوى على منحنى التشغيل:

تتغير نقطة التشغيل القصوى على منحنى التشغيل (P_{max}) بشكل كبير عند تغير الظروف المناخية الخارجية و تحديدا عند تغير شدة الاشعاع الشمسي و درجة الحرارة الخلية الشمسية. و يصعب التنبؤ بجهد و تيار القدرة القصوى (V_{max}) (I_{max}) و ذلك لسببين هما: [8,9]

أ- نتيجة التأثير المتداخل للاشعاع الشمسي و حرارة اللوح الشمسي.

ب- سرعة التغير في الظروف المناخية و التي تؤثر على قيمة شدة الاشعاع الشمسي و حرارة الخلية الشمسية .

3-5- تأثير العوامل المختلفة على حرارة الخلية الضوئية:

تؤثر العوامل المناخية المختلفة على حرارة الخلية الضوئية و التي بدورها تؤثر على القدرة القصوى لخرج الخلية و تتلخص في اربعة عوامل على النحو التالي: [8]

أ- ارتفاع حرارة اللوح نتيجة ارتفاع حرارة المحيط الخارجي .

ب- ارتفاع حرارة اللوح نتيجة ارتفاع شدة الاشعاع الشمسي.

ت- انخفاض حرارة اللوح بسبب زيادة تأثير انتقال الحرارة بتيارات الحمل الناشئة عن حركة الرياح.

ث- ارتفاع درجة حرارة اللوح نتيجة مرور التيار الكهربائي فيه .

4- جانب العملي :

4-1- تم نصب اربع الواح الشمسية على مواصفات التالية :

Solar Module	
Typical Performance Characteristics	
Model	DEM-70
Peak Power	70W
Maximum Power Voltage(V _{mp})	14.2V
Maximum Power Current(I _{mp})	4.93A
Open Circuit Voltage(V _{oc})	17.8V
Short Circuit Current(I _{sc})	5.3A
Power Tolerance Range	± 3%
Weight	5.7Kg
Dimensions	935X540X25mm

All technical data at standard test conditions:
AM = 1.5 Irradiance = 1000W/m² Temp. = 25 °C

5-5- التجربة و القياس :

بعد ان يتم ربط كل من الخلية , المقاومة المتغيرة (مصباح) والاميتر على التوالي , يربط فولتميتر على طرفي الخلية لاجاد فرق الجهد على طرفيها , ثم يتم اجراء الاتي :

5-1- يعرض الخلية على ضوء الشمس ذي شدة (Intensity) بوحدة w/m².

5-2- تحسب قيم الفولطية بواسطة فولطيتر .

5-3- نحسب شدة الاشعاع الشمسي بواسطة جهاز (Solarmeter).

5-4- نحسب قيمة تيار بواسطة أميتر .

5-5- نحسب درجة الحرارة سطح الخلية عن طريقة (Digital Thermometer), حرارة جو , الرطوبة.

5-6- مساحة الخلية واحدة (935 * 540 mm) .

5-7- نحسب قدرة العظمى و قدرة الداخلة و كفاءة من خلال معادلات الاتية :

ونحسب القيمة العظمى للقدرة الناتجة (P_{max}) بواسطة القانون في المعادلة (8):

$$P_{\max} = V_{\max} * I_{\max} \quad \dots\dots\dots(8).$$

قدرة الداخلة (P_{in}) تساوي شدة الضوء الشمس الساقط مضروباً في مساحة الخلية الضوئية :

$$P_{in} = E * A_C \quad \dots\dots\dots(9)$$

ويتم حساب كفاءة اداء الخلية الشمسية من المعادلة التالية:

$$\eta = \frac{P_{\max}}{P_{in}}$$

(P_m): قدرة العظمى , بوحدة (w).

(P_{in}): قدرة الداخلة بوحدة (w).

(A_C) : مساحة الخلية الضوئية, بوحدة (m^2).

ومن معادلات اعلاه يمكن ان نعرف و بطريقة دقيقة كفاءة الخلية المراد تحسين كفاءتها بعد و قبل تحسين. وكذلك من الممكن رسم المنحنيات الخاصة بتلك الخلية و التي تحدد خصائصها .. مثلا رسم منحني الخصائص بين قدرة الداخلة و الخارجة عند درجة حرارة معينة . كذلك يمكن رسم المنحني الذي يربط بين درجة حرارة اللوح الشمسي و القدرة الداخلة و كذلك الخارجة و كذلك من ممكن تغيير عدد الخلايا (يعني مساحة الالواح) و رسم المنحنيات لكل مساحة .. وهكذا يمكن الحصول على جميع المعلومات الخاصة بالخلية الشمسية الموضوعه تحت اختبار .

6- الحسابات و النتائج:

6-1 زاوية ميلان 33:

Time (AM)	T ambient	T surface	Humidity %	Solar intensity W/m^2	Voltage V	Pin w	Pout w	Efficiency
09:00	27	26.5	31	631	15	637.18	29.25	4.59 %
09:30	25	34.5	28	798	14.8	805.8	29.3	3.63 %



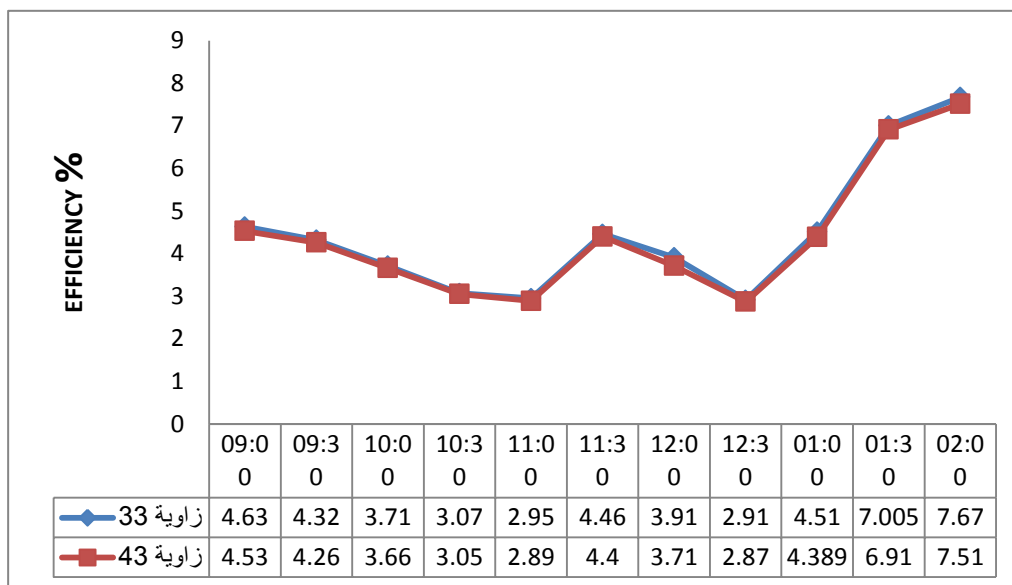
10:00	24.4	34	31	838	14.6	846.2	28.47	3.36 %
10:30	24	40	30	845	14.7	853.28	28.27	3.36 %
11:00	25.7	41.7	30	874	14.5	882.56	28.66	3.2 %
11:30	26	43	30	877	14.4	885.59	28.27	3.17 %
12:00	25.7	44.2	28	944	14.6	935.23	28.08	3.04 %
12:30	27.6	42.5	27	915	14.7	923.96	28.47	3.1 %
01:00	26	42.3	25	855	14.7	863.38	28.66	3.31 %
01:30	26.6	41.1	25	880	14.6	888.62	28.66	3.2 %
02:00	26	40	25	980	14.5	898.72	28.27	3.14 %
02:30	26.5	41	25	880	14.6	888.62	28.66	3.2%
03:00	26	42.4	24	875	14.5	883.57	28.42	3.21%
3:30	25.7	41.2	28	860	14	868.42	27.44	3.15%
04:00	25	41.5	27	865	14.3	873.47	28.02	3.2%
04:30	25.3	42	28	870	14.5	878.52	28.66	3.26%
05:00	25	41	29	795	14.2	802.78	27.69	3.44%
05.30	25	40.5	28	770	14.1	777.54	27.64	3.55%
06:00	25	40	27.5	690	14.2	696.75	27.44	3.93%

43: 2-6 زاوية ميلان

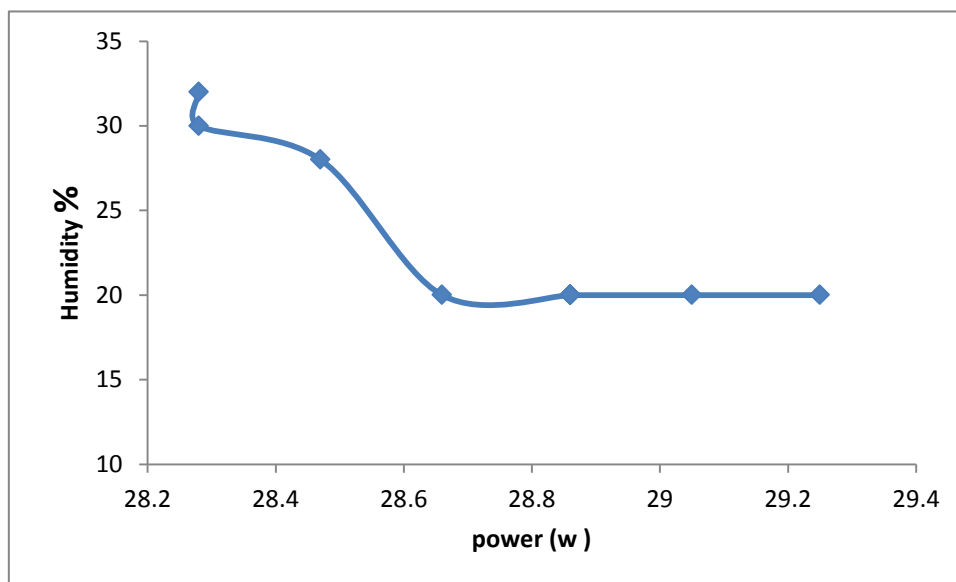
Time (AM)	T ambient	T surface	Humidity %	Solar intensity W/m ²	Voltage V	Pin w	Pout w	Efficiency
-----------	-----------	-----------	------------	----------------------------------	-----------	-------	--------	------------



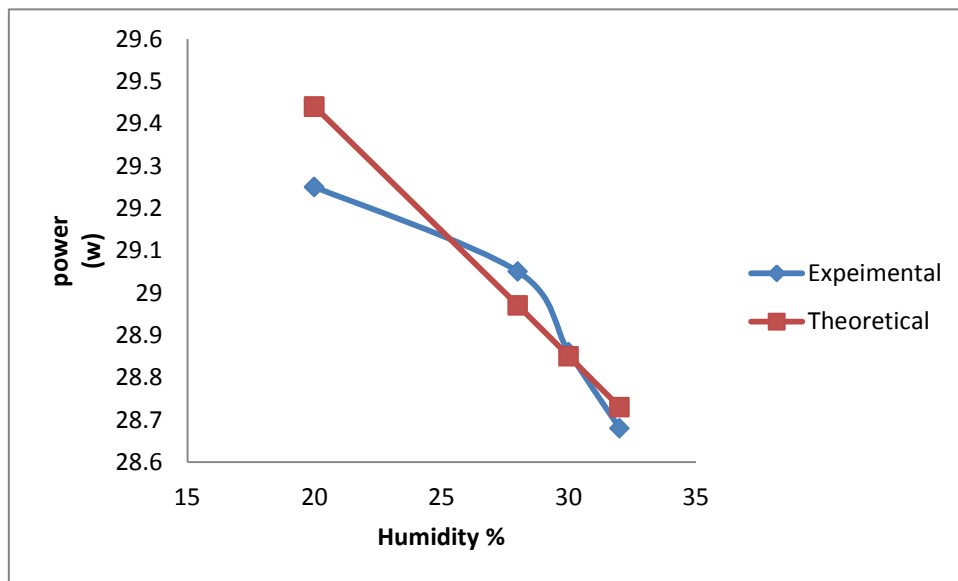
09:00	27	27.5	31	631	15	637.18	29.25	4.59 %
09:30	25	36.5	28	798	14.6	805.8	28.47	3.35 %
10:00	24.4	39.5	31	838	14.8	846.2	29.3	3.46 %
10:30	24	45	30	845	14.5	853.28	28.27	3.31 %
11:00	25.7	44.5	30	874	14.4	882.56	28.08	3.18 %
11:30	26	45	30	877	14.3	885.59	27.88	3.14 %
12:00	25.7	45	28	944	14.3	935.23	27.89	2.98 %
12:30	27.6	47.5	27	915	14.5	923.96	28.27	3.05 %
01:00	26	45	25	855	14.6	863.38	28.47	3.29 %
01:30	26.6	41	25	880	14.4	888.62	28.08	3.15 %
02:00	26	40.5	25	980	14.3	898.72	27.88	3.1 %
02:30	26.5	41	25	880	14.6	888.62	28.66	3.2%
03:00	26	42.4	24	875	14.5	883.57	28.42	3.21%
3:30	25.7	41.2	28	860	14	868.42	27.44	3.15%
04:00	25	41.5	27	865	14.3	873.47	28.02	3.2%
04:30	25.3	42	28	870	14.5	878.52	28.66	3.26%
05:00	25	41	29	795	14.2	802.78	27.69	3.44%
05.30	25	40.5	28	770	14.1	777.54	27.64	3.55%
06:00	25	40	27.5	690	142	69675	27.44	3.93%



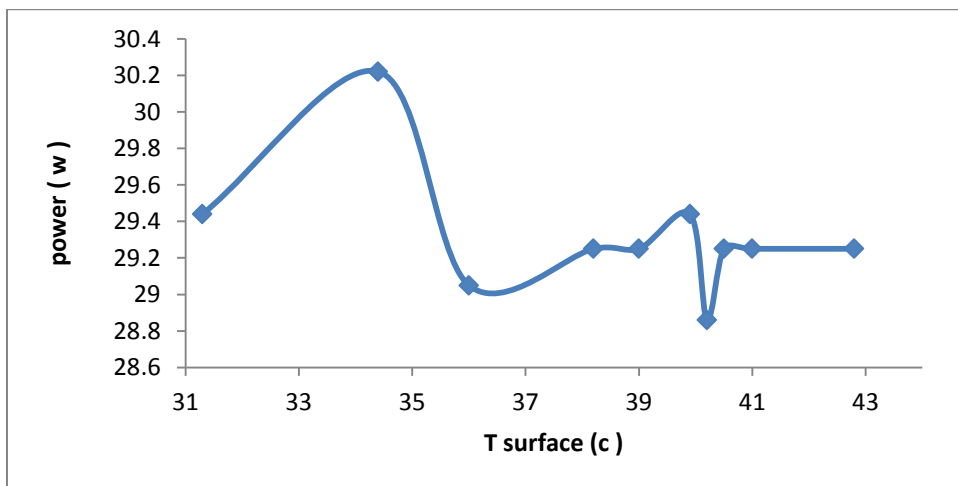
الشكل (1) علاقة بين كفاءة زاوية 33 و 43 مع الزمن



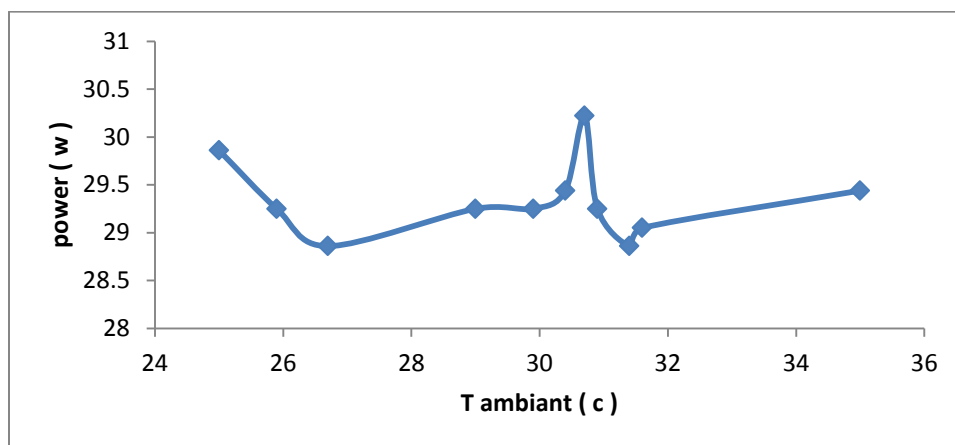
الشكل (2) علاقة بين قدرة خارجة والرطوبة



الشكل (3) علاقة بين قدرة الخارجة و الرطوبة النسبية



الشكل (4) علاقة بين قدرة خارجة و درجة الحرارة سطح الخلية .



الشكل (5) علاقة بين قدرة خارجية و درجة الحرارة المحيط .

7. الاستنتاجات (Conclusions)

من المتعارف عمليا في المجمعات الشمسية المستوية بان كفاءة الخلية الشمسية تتغير بتغير زاوية ميلان المجمع الشمسي عن الارض ولكن نتيجة التجربة التي قمنا بها لمعرفة تأثير اداء الخلية الضوئية بالزاوية اتضح بان لها تأثير بسيط على عمل الخلية الضوئية وكم هو ظاهر في الشكل (1). أما في ما يخص كفاءة الخلية و الطاقة التي يمكن الحصول عليها تبين بأنها تتأثر بالظروف المناخية حيث ان زيادة الرطوبة النسبية تؤدي الى تقليل كفاءة الخلية الضوئية وما يخص مدينة كركوك الكفاءة لا تتأثر عندما تكون الرطوبة 20% اما عندما تزداد عن هذه نسبة فهناك تأثير واضح كم هو ظاهر بالشكل (3) و (2). اتضح لنا من خلال التجربة بان زيادة درجة الحرارة السطح تؤثر سلبيا على كفاءة الخلية الشمسية مما يؤكد ضرورة تبريد الخلية الشمسية في الظروف المناخية عند الساعة العاشرة و لحد الثانية كما هو واضح في الشكل (4). وكما اتضح ان زيادة درجة الحرارة المحيط يؤثر سلبيا على كفاءة الخلية الضوئية مما يؤدي الى تقليل كفاءتها كما هو واضح في الشكل (3), حيث تذبذبات الذي حصل في اشكال (4, 5) نتيجة تغيرات درجات الحرارة التي حصل على سطح الخلايا الشمسية و نتيجة لذلك مما ادى الى تغير في قدرة الخارجة كما في شكل (4, 5).

المصادر

- (1) Abd El-Shafy A. Nafeh, Faten H. Fahmy, Osama A. Mahgoub and Essam M. Abou El-Zahab (1999), "Microprocessor control system for maximum power operation of PV arrays", International Journal of Numerical Modelling: Electronic Networks, Devices and Fields Jun 1999, Vol. 12, Issue 3, pp. 187-195.
- (2) Tomas M. – "Solar Electricity" – Madrid (1992).
- (3) Antonio Luque and Steven Hegedus (2003), "Handbook of Photovoltaic Science and Engineering", John Wiley and Sons Ltd, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.



- (4) A. Aziz Aldobhani, Fahr H. and A. R. Assad (2001), `` Factors Affecting the efficiency of PV systems'', Sharjah solar conference, 19-22 Feb, 189-PVPH08
- (5) A. B. G. Bahgat, N. H. Helwa, G. E. Ahmad and E. T. El Shenawy (2005), "Maximum power point tracking controller for PV systems using neural networks", *Renew. Energy*, Vol. 30, pp. 1257-1268.
- (6) Boutalis, Yiannis S. Karlis, Athanassios D. Kottas and Theodoros L. (2006), "Fuzzy Cognitive Networks + Fuzzy Controller as a self adapting control system for Tracking Maximum Power Point of a PV-Array", *IEEE 32nd Annual Conference on Industrial Electronics, IECON 2006*, Issue Nov., pp. 4355-4360.
- (7) Shawn Fitzpatrick North Carolina Solar Center- "a method for prediction PV and array performance at other than standard reporting" - Box 7401, North Carolina State University Raleigh, NC 27695-7401 safitzpa@eos.ncsu.edu –(2000).
- (8) E. Molenbroek, D. W. Waddington, K. A. Emery –“ Hot Spot Susceptibility and Testing of PV Modules “ - National Renewable Energy Laboratory 9 Formerly The Solar Energy Research Institute) Golden ,Colorado – (2003).

التقصي عن الدور الالتهابي لبعض الحركات الخلوية والغلوبولينات المناعية وبروتين الطور الحاد

(CRP) في الامراضية المناعية للفشل الكلوي في محافظة ديالى

محمد عبد الدايم صالح¹ علاء محمد حميد البياتي²

1- استاذ دكتور، جامعة ديالى - كلية العلوم - قسم التقانات الحياتية .

Abedmostafa64@yahoo.com

2- مدرس مساعد ، جامعة ديالى - كلية العلوم - قسم علوم الحياة .

Alaa93moh@gmail.com

المخلص

اجريت هذه الدراسة في مدينة بعقوبة لمرضى الفشل الكلوي والتي استمرت للفترة الزمنية من بداية شهر اب 2015 الى بداية شهر نيسان 2016 . تم جمع 100 عينة دم من مرضى الفشل الكلوي بعد التشخيص من قبل الطبيب الاخصائي في مركز ابن سينا للغسيل الكلوي في مستشفى بعقوبة التعليمي وحسب المعايير المعتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية لتشخيص مرض الفشل الكلوي. وقد كان عدد الذكور 61 وعدد الاناث 39 ضمن مدى عمري 10-88 سنة , وكذلك جمعت 50 عينة من اشخاص اصحاء ظاهريا تم اعتمادهم كمجموعات السيطرة وقد كان عدد الذكور 25 عدد الاناث 25 ضمن مدى عمري 18-88 سنة. استخدمت تقنية الاليزا Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) لتحديد (IL-6,IL-18) وتقنية الانتشار المناعي الشعاعي المفرد Single Radial Immunodiffusion Assay (SRID) لتحديد (IgG , IgM) كما استخدمت طريقة التلازن Agglutination لتحديد موجبية (CRP). اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان نسبة الاصابة بالمرض لدى الذكور 61% اكثر من نسبة الاصابة لدى الاناث 39% مع عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين بالنسبة للجنس $P > 0.05$. كما وجد ان الفئة العمرية 31-50 , 51-70 سجلت اعلى نسبة للإصابة والفئة العمرية 10-30 , >70 سنة سجلت ادنى نسبة للاصابة بالمرض وبوجود فرق معنوي بين مجموعتي الدراسة بالنسبة للعمر $P < 0.05$. اظهرت الدراسة الحالية ارتفاع موجبية بروتين الطور الحاد (CRP) لمرضى الفشل الكلوي مقارنة بمجموعة السيطرة وبوجود فرق معنوي $P < 0.05$. كما اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع مستويات البين الابيضاضي (IL-18) لدى المرضى مقارنة بمجموعة السيطرة وبوجود فرق معنوي P

$P < 0.05$, وكذلك وجد ارتفاع مستويات البين الالبيضاوي (IL-6) لمرضى الفشل الكلوي مقارنة بمجموعة السيطرة مع عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين $P > 0.05$. كما اظهرت نتائج الدراسة انخفاض مستوى الغلوبولينات المناعية (IgG , IgM) لدى المرضى مقارنة بمجموعة السيطرة ويوجد فرق معنوي ذو دلالة احصائية بين مجموعتي الدراسة $P < 0.05$. نستنتج من دراستنا الحالية ان نسبة الذكور المصابين اعلى من الاناث , المرض يزداد بتقدم العمر , ارتفاع مستويات (IL-18 او IL-16) وانخفاض (, IgG , IgM) لدى المرضى مقارنة بالاصحاء وموجبية (CRP) لدى المرضى مقارنة بالاصحاء.

الكلمات المفتاحية:- الفشل الكلوي , CRP , IgM , IgG , IL-18 , IL-6

Investigation the inflammatory role of some cytokines, immunoglobulin and (CRP) in immunopathogenesis of renal failure in diyala province

Mohammed Abdul-Daim Saleh¹ Alaa Mohammed Hameed Albayati²

1- Prof.Dr. , Diyala University, College of Science, Biotechnology Department .

Abedmostafa64@yahoo.com

2- Assistant lecturer , Diyala University, College of science, Biology Department.

Alaa93moh@gmail.com

Abstract

This studying conducted in diyala province for renal failure patients and started from beginning August 2015 to end of April 2016. A total 100 blood sample collected from renal failure patients after diagnosis by physical specialist in(Ibn Sina Center) for dialysis in Baquba teaching hospital according to criteria adopted by the (WHO) for diagnosis the renal failure disease. Has been the number of males 61 and number of females 39 within the age range 10 – 88 years and collected 50 of blood sample from healthy volunteers ostensibly have been accredited as group control , has been the number of males 25 and number of females 25 within the age range 10 – 88 years. Used (ELISA) technique for detection levels (IL-6 , IL-18) , and (SRID) for detection (IgG , IgM) , and agglutination for (CRP). Result of current study expressed that the incidence of disease rate among males 61% is more than females 39% with no significance different between groups of study for the sex $P > 0.05$, so has found the age periods 31-50 , 51-70 years recorded a high rate of disease , while the age periods 10-30 , >70 years recorded lowest rate of disease with significance different was noticed between the two

groups for the age $P < 0.05$. Results of study showed high positivity (CRP) for patients compared to control with significance different between two groups $P < 0.05$, also the result of study showed high levels of (IL-18) for patients than to control with significance different between two groups $P < 0.05$, while (IL-6) was raised in patients compared to control with no significance different between two groups $P > 0.05$. So the study noticed low levels of immunoglobulins (IgG , IgM) than to control with significance different between two groups $P < 0.05$. Conclusions of current study showed that the percentage of male more than female, renal kidney disease increase with increase age ,high levels of (IL-6 and IL-18) and high percentage of positivity of CRP in renal dialysis patients, in addition to low levels of (IgG , IgM) in patients than to controls.

Key words: Renal Failure , CRP , IgG , IgM , IL-6 , IL-18.

المقدمة

ان الكليتين kidneys هما عضوان حيويان ذو وظائف عديدة , حيث تكون الكليتين قادرتين على الحفاظ على السوائل fluids , الاكتروليات electrolytes , وتنظيم معدل ضغط الدم [1] . الفشل الكلوي (Renal failure) هي الحالة التي تكون الكلية فيها غير قادرة على ازالة النواتج الابضية النهائية من الدم وتنظيم السوائل , الاكتروليات , والتوازن الحامضي في السوائل خارج الخلية [2] . ان العجز الكلوي المزمن (CRF) يظهر عندما تحطم الكلى او تتناقص وظائفها لمدة زمنية تتراوح على الاقل 3 اشهر (معدل الترشيح الكبيبي $GFR > 60$ مل /دقيقة / 1.73 م^2) [3].

يمكن التعبير عن جهاز المناعة في شكلين :- المناعة الخلوية والمناعة الخلوية cellular and humoral immunity , تتوسط المناعة الخلوية اساسا عن طريق الخلايا للمفاوية التائية T cell والسايوتوكينات cytokines التي تنتجها في حين تتوسط المناعة الخلوية الخلايا للمفاوية البائية Bcell التي تقوم بإنتاج الاجسام المضادة والتي تعرف بالغلوبيولينات المناعية immunoglobulins [4]. تشير الدراسات الى اهمية المتم المناعي في مرضى العجز الكلوي المزمن حيث يعتبر كعامل تنبؤي prognostic factor قوي وكذلك في امراض كلوية اخرى مثل مرض التهاب الكبيبي الذئبي المتوالد المنتشر [5]. ان البين الابيضاضي -6 (IL-6) هو من الوسائط الرئيسية في استجابة الطور الحاد والذي يلاحظ انه مرتفع في مرضى المرحلة النهائية لغسيل الكلى (ESRD) وكذلك يعتبر كعامل تنبؤي قوي لملاحظة نتيجة المرض [6], كما يلعب دور مهم في العلاقة بين الالتهاب inflammation , سوء التغذية malnutrition وامراض القلب الوعائية)

(CVD) في المرضى الخاضعين للديليزة الدموية (HD) [7]. ان البين الالبيضاوي - 18 (IL - 18) ينتج عندما تتحطم النيبات الدانية الكلوية [8], كما ان البين الالبيضاوي - 18 (IL - 18) ربما يستعمل كعلامة لتشخيص فقدان وظيفة النيبات الدانية لدى مرضى العجز الكلوي [9]. ان مستويات تركيز بروتين سي التفاعلي (CRP) في مصل دم مرضى غسيل الكلى يكون مرتفع بشكل ملحوظ نتيجة الالتهابات المزمنة مما يعكس الضعف المناعي [10].

تهدف الدراسة الحالية الى تحديد مستويات (IL-18 , IL-6 , CRP , IgG , IgM) لدى مرضى الفشل الكلوي الخاضعين لعملية

الغسيل الدموي.

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة للفترة الزمنية من بداية شهر اب 2015 الى بداية شهر نيسان 2016 , اذ تم جمع 100 عينة دم من مرض الفشل الكلوي بعد التشخيص من قبل الطبيب الاخصائي في مركز ابن سينا للغسيل الكلوي في مستشفى بعقوبة التعليمي . حيث كان عدد الذكور 62 وعدد الاناث 38 ضمن مدى عمري ما بين 10 - 88 سنة , وكما تم جمع 50 عينة من الاشخاص الاصحاء ظاهريا من كلا الجنسين واستخدمت كمجموعة سيطرة , حيث كان عدد الذكور 25 وعدد الاناث 25 ضمن مدى عمري ما بين 10-88 سنة ولم يكن يعانون من أي مرض مزمن او حاد في وقت جمع النماذج . تم ملا استمارة استبانة وارتفعت استمارة استبانة بالملاحق . تم جمع العينات عن طريق سحب الدم الوريدي , اذ تم سحب 5 مل من الدم عن طريق استخدام محاقن طبية بلاستيكية وتم وضع الدم المسحوب في مجموعتين من الانابيب , المجموعة الاولى انابيب حاوية على مادة مانعة للتخثر لأجراء بعض الفحوصات الدموية , اما المجموعة الثانية من الانابيب فتكون غير حاوية على مادة مانعة للتخثر , حيث يوضع فيها الدم ويترك 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة للتخثر , ثم فصلت الامصال بواسطة الجهاز المركزي لمدة 5 دقائق وبمعدل (3000 دورة | دقيقة) ويتم تقسيم المصل الى كميات متساوية 250 مايكرو ليتر في انابيب صغيرة وتخزينها في درجة حرارة °C 20 - لحين الاستخدام , وقد تم استخدام كل قسم من المصل المحفوظ مرة واحدة لتجنب تكرار الذوبان والتجمد للنموذج.



اولا- بروتين الطور الحاد

1-مبدأ العمل

يستند هذا الاختبار على التفاعل المناعي (immunological reaction) بين CRP البشري والاجسام المضادة المقابلة لمضاد

CRP البشري المرتبط بجزيئات اللاتكس , التفاعل الموجب يشير الى حدوث تلازن واضح ومرئي لجزيئات اللاتكس على السلايد [11].

1-طريقه العمل

1- وضعت (40) مايكرو لتر من مصل المريض على احد جوانب الشريحة ثم اضيف اليها قطرة من CRP latex لكاشف اللاتكس ومزجت جيداً .

2- وضعت قطرة واحدة من مصلي السيطرة الموجب والسالب على الجانب الاخر من الشريحة و اضيف اليها قطرة من CRP latex لكاشف اللاتكس و مزجت جيداً .

3- تم وضع الشريحة على جهاز shaker لمدة دقيقتين .

4- ثم فحصت الشريحة تحت المجهر عند ظهور التلازن تكون النتيجة موجبة اما عند بقاء المحلول متجانس فتكون النتيجة سالبة .

ثانيا- تحديد مستويات IL-18 و IL-6 في المصل

1- مبدأ عمل الاختبار

ان مستويات (IL-6 , IL-18) في المصل تم تحديدها كميأ باستخدام اختبار شطييرة الاليزا وحسب التعليمات الواردة في عدة الفحص المصنوعة في شركة (CUSABIO) في هذا الاختبار يستخدم كمية من الانزيمات الجاهزة وحسب تقنية immuno assay حيث ان الاجسام المضادة المتخصصة (IL-6 او IL-18) تكون مبطنة لحفر المعايرة الدقيقة , وقد وضعت ال standards والعينات في هذه الحفر ويوجد (IL-18 -- IL-6) حدث ارتباط باستهلاك الاجسام المضادة , بعدها يتم ازالة المواد غير المرتبطة باضافة مادة ال biotin اذ يعمل



على ربط الاجسام المضادة المتخصصة (IL-18,IL-6) عند اضافتها للحفر , بعد عملية الغسل , يتم اضافة avidin الذي يعمل على ربط انزيم (HRP) واطافة انزيم (HRP) الى الحفر ومن ثم يجزي عملية الغسل لازالة اي المواد الغير مرتبطة واي اعاقه قد تعيق الكواشف (avidin - enzyme reagent) وتضاف المادة الاساس الى الحفر وبعد اضافة هذه المحاليل تبدأ النسب اللونية بالتطور وحسب كمية (IL-18,IL-6) المرتبط في اول خطوة ثم يتوقف التطور اللوني باضافة المادة الموقفة للتفاعل (Sulfuric acid) وتقاس الكثافة اللونية وتقرأ النتيجة بجهاز قارئ الاليزا على طول موجي 450 نانوميتر [12].

2- طريقة العمل

- 1- حضرت المحاليل القياسية standard والعينات حسب التعليمات وفتحت صفيحة القياس لغرض البدء بالعمل .
- 2- تم اضافة 100 µl standard والعينات في الحفر المخصصة لها وغطت الصفيحة بواسطة غطاء لاصق مجهز مع العدة التشخيصية ثم حضنت الصفيحة في جهاز الحاضنة في درجة حرارة 37C ولمدة ساعتين .
- 3- تم ازالة جميع السوائل من الحفر دون غسل .
- 4- تم اضافة 100 µl من ال Biotin - antibody (1x) الى كل الحفر ثم غطت الصفيحة بغطاء لاصق جديد وحضنت في درجة حرارة 37C لمدة ساعة واحدة .
- 5- تم غسل الصفيحة ثلاثة مرات ولمدة دقيقتين في كل مرة .
- 6- تم اضافة 100 µl من ال HRP - avidin (1x) الى كل الحفر وغطت الصفيحة بغطاء لاصق جديد ووضع في الحاضنة في درجة حرارة 37C ولمدة ساعة واحدة .
- 7- تم غسل الصفيحة خمس مرات ولمدة دقيقتين في كل مرة .

8- تم اضافة $90 \mu\text{l}$ من المادة الاساس (TMB substrate) الى كل الحفر وحضنت الصفيحة في درجة حرارة 37°C ولمدة (15 - 30) دقيقة وحفظ بعيدا عن الضوء

9- تم اضافة $50 \mu\text{l}$ في محلول التوقف (2m Sulfuric acid) الى كل الحفر فيتحول اللون من الازرق الى الاصفر .

10- تم قراءة امتصاصية العينات على طول موجي (450) نانوميتر بعد خمس دقائق من اضافة محلول التوقف [12].

ثالثا- قياس الغلوبولينات المناعية عن طريق اختبار الانتشار المناعي الشعاعي SRIA

1- مبدأ العمل

استخدم هذا الاختبار لقياس مستوى الغلوبولينات المناعية (IgG , IgM) و التي تعتمد مبدئها على تحديد كمية المستضد عن طريق قياس اقطار الدوائر المترسبة والمحيطه بعينات المستضد التي تميز الحدود بين المستضد و الاجسام المضادة معلقة في وسط هلام الاكاروز (Agarose gel) الحاوي على الاضداد النوعية [13].

2- طريقة العمل

1- تم استخراج العينات وتركها في درجة حرارة الغرفة لمدة (15 دقيقة) .

2- تم ازالة غطاء الصفيحة ووضعها على مسند ثابت وتركها في درجة حرارة الغرفة لبضعة دقائق قليلة للسماح لقطرات الماء المكثف في الحفر ان يتبخر .

3- تم اضافة (5) مايكروليتر في العينات الى الحفر وباحجام متساوية وتم تركها حتى تمتصها الحفر دون تحريك .

4- تم تغطية الصفيحة ونقلها الى Moist chamber وتركها لمدة (72) ساعة في (IgG) ولمدة (96) ساعة في (IgM)

5- تم قياس معدل الترسيب بواسطة مسطرة وقد استخرجت النتائج من الجداول المجهزة من قبل الشركة المصنعة و المرفقة مع العدة.

رابعا- التحليل الاحصائي Statistical Analysis

تم تحليل النتائج احصائيا باستعمال اختبارات (Chi-square and t Test) عند مستوى معنوية 0.05 وباستخدام برنامج الحزمة

الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ذي الاصدار رقم (22) [14].

النتائج والمناقشة

شملت الدراسة الحالية (150) عينه تم تقسيمها الى مجموعتين , مجموعة مرضى مصابين بالعجز الكلوي وتضم (100) عينة , (61) عينه من الذكور وبنسبة (61%) و (39) عينة من الاناث وبنسبة (39%) . اما مجموعة السيطرة فتضم (50) عينة , (25) عينه من الذكور وبنسبة (50%) و (25) عينه من الاناث وبنسبه (50%). اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان نسبة عدد الذكور المصابين بالمرض اكثر

من نسبه عدد الاناث مع عدم وجود فرق معنوي ذو دلالة احصائية بين الجنسين وكذلك بين المجموعتين ($P > 0.05$) وكما موضح في

الجدول رقم (1).

جدول (1) توزيع مجموعتي الدراسة وحسب النسب المئوية بالنسبة للجنس .

		Study group	
		Control	Patients
Gender	Male	25	61
	%	50 %	61 %
	Female	25	39
	%	50 %	39 %
Total		50	100
p value		No Sig.	

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ان نسبة الذكور المصابين بالفشل الكلوي اكثر من الاناث وقد يرجع سبب ذلك الى المجهود اليومي الذي يتعرض له الرجال مقارنة بالنساء , كثرة البروتينات التي يتناولها الرجال مقارنة بالنساء , وبالإضافة الى ان الكتلة العضلية لدى الرجال اكثر من النساء وهذا بدوره يؤدي الى زيادة توليد الكرياتينين لدى الرجال [15]. وبالإضافة الى ذلك فان نتائج الدراسة الحالية جاءت متوافقة مع النتائج التي اجراها الباحثون [16].

في الدراسة الحالية تراوحت اعمار المرضى المصابين بالعجز الكلوي (10 - 88) سنة وكانت موزعة حسب الفئات العمرية في الجدول رقم (2). وقد اظهرت النتائج الحالية بان الفئة العمرية (10 - 30) سنة للإصابة بالمرض سجلت نسبة (11%) والفئة العمرية (<70) سنة سجلت نسبة (10%) وهي اقل نسبة للإصابة بالمرض , اما الفئات العمرية (31 - 50 و 51 - 70) سنة اعلى مستوى للإصابة وبنسبة

(32%) و (47%) على التوالي . اما بالنسبة للأصحاء فقد تراوحت اعمارهم بين (10-88) سنة وتوزعت بحسب الفئات العمرية وكما موضح في الجدول رقم (2). لقد كان هناك فرق معنوي ذو دلالة احصائية بين مجاميع الدراسة ($P < 0.05$) وكما موضح في الجدول رقم (2).
جدول رقم (2) توزيع مجموعتي الدراسة حسب الفئات العمرية.

		Study group	
		Control	Patients
Age groups	10-30 years	15	11
	%	30%	11%
	31 -50 years	15	32
	%	30%	32%
	51-70 years	15	47
	%	30%	47%
	>70 years	5	10
	%	10%	10%
Total		50	100
p value		Sig.	

تشير نتائج الدراسة الحالية ان موجبية فحص (CRP) للمرضى المصابين بالعجز الكلوي هي (50) مريض من مجموعة (76) شخص وبنسبة (65.78%) في حين ان موجبية فحص (CRP) للأصحاء كانت (0%) من مجموع (40) شخص سليم . اما سالبيه فحص (CRP) للمرضى فقد كانت (26) شخص من مجموع (76) شخص وبنسبة (34.12%) , في حين ان سالبيه فحص (CRP) للأصحاء هو (40) شخص وبنسبة (100%) . لقد وجد في هذه الدراسة فرق معنوي ذو دلالة احصائية ($P < 0.05$) وكما موضح في الجدول رقم (3) .

		Study group	
		Control	Patients
CRP	Negative	40	26
		100%	34.12%
	Positive	0	50
		0%	65.78%
Total		40	76
P value		Sig.	

جدول رقم (3) نسبة موجبية فحص (CRP) لمجموعتي الدراسة .

ان نتائج الدراسة الحالية جاءت متوافقة مع نتائج الدراسة التي اجراها الباحثون [17, 18] حيث وجد في الدراسة الحالية ارتفاع (CRP) لمرضى الفشل الكلوي مقارنة بالأصحاء .

أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى ظهور ارتفاع في مستويات بروتين (CRP) التفاعلي لدى مرضى الغسيل الدموي مقارنة بالأصحاء , وهذا راجع إلى وجود الالتهابات لدى مرضى الكلى المزمنة , إذ يعد مؤشرا قويا للوفيات بأمراض القلب والأوعية الدموية لدى مرضى الفشل الكلوي [10]. ان (CRP) يزداد خلال (6) ساعات من تحفيز الإصابة [19]. ذكر الباحث [20] ان ارتفاع مستويات بروتين (CRP) التفاعلي يرتبط بشكل كبير بالحالة السيئة للمرضى وذلك بتفاعل عدة عوامل مع بعضها بعدد من الآليات بما في ذلك انخفاض الهيموغلوبين , وارتفاع معدلات أمراض القلب والشرابين , سوء التغذية على النحو الذي يسببه انخفاض ألبومين المصل , انخفاض كتلة الجسم , وكذلك طول فترة العلاج بالغسل الدموي .

ان لبروتين الطور الحاد دورا مهما وذلك عن طريق ارتباطه بسطح الخلية البكتيرية والخلايا الميتة مع تنشيط عملية البلعمة بواسطة الخلايا البلعمية [21]. كذلك يؤدي دورا مهما في المناعة الخلوية و ذلك عن طريق ارتباطه بمستقبلات الخلايا البلعمية وتنشيطها. كما ان له دورا اساسيا ضد الالتهابات وذلك بواسطة ارتباطه بالخلايا العدلة (neutrophil) الذي يتميز بدوره الفعال ضد الالتهابات وهكذا يظهر دور (CRP) على حث الاستجابة المناعية (immune response) و التخلص من اسباب المرض و من الخلايا الميتة (dead cells) و الدفاع ضد الإصابة بالمرض [22].

اشار الباحثان [23] إلى أن ارتفاع مستويات بروتين الطور الحاد (CRP) التفاعلي في مصل الدم لمرضى الغسل الدموي يعد علامة على وجود الالتهابات , كما يعطي مؤشرا تنبؤيا قويا للوفيات في هؤلاء المرضى [24].

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع مستوى (IL-18) لدى مرضى العجز الكلوي (442.88 ± 218.274) pg/ml مقارنة بمجموعة السيطرة (296.95 ± 129.337) pg/ml وبفرق معنوي ذو دلالة احصائية ($p < 0.05$) وكما موضح في الجدول رقم (5). كما اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع مستوى (IL-6) لدى مرضى العجز الكلوي (130.82 ± 98.120) pg/ml مقارنة مع مجموعة السيطرة (91.55 ± 37.834) pg/ml ولكن لم يكن هناك فرق معنوي ذو دلالة احصائية ($P > 0.05$) كما في الجدول (4) .

جدول (4) مقارنة بين (IL-6 , IL-18) مع مجموعتي الدراسة .

Pg/ml		Study group		P value
		Control	Patients	
Serum IL-6	Mean	91.55	130.82	No Sig.
	SD	37.834	98.120	
Serum IL-18	Mean	296.95	442.88	Sig.
	SD	129.337	218.27	

ان نتائج الدراسة الحالية جاءت متوافقة مع نتائج الدراسة التي اجراها الباحثون [25,26, 27] حيث وجد في الدراسة الحالية ارتفاع (IL-6) في مصل مرضى الفشل الكلوي مقارنة بالأصحاء . ان (IL-6) من السايٲو كينات الموالية للعملية الالتهابية الذي يفرز في الاستجابة الى الاصابات البكتيرية في الجسم [28]. ان (IL-6) يمكن اكتشافه في الاشخاص الاصحاء ضمن الحدود الطبيعية , ولكن يرتفع مستواه في معظم وليس كل امراض الكلى المزمنة . يعتقد ان المستويات العالية من (IL-6) في مجرى دم هي متعلقة بشدة المرض , حيث يرتبط التركيز العالي من (IL-6) مع زيادة معدل الوفيات [29]. هناك العديد من الادلة التي تؤكد ان (IL-6) له تأثير في اصابة الكلى بجانب الاصابة الفايروسية والوراثية. حيث اكدت الدراسات الحديثة ان (IL-6) و (IL-8) يزداد في ادرار المرضى المصابين بالتهابي المجاري البولية [30]. هناك العديد من العوامل المؤثرة على الاستجابة المناعية مثل تراكم السموم اليوريمية وكذلك عملية غسل الكلى نفسها , لذلك يكون مرضى غسل الكلى مثبطين مناعيا (immunodeficient). ان زيادة (IL-6) في مصل مرضى الغسيل الدموي قد يكون سبب تحفيز انتاجه عن طريق اجراء غسل الكلى (Sheu et al.,2009), اختزال وظيفة الكلى لمرضى الغسيل الدموي في المرحلة النهائية مؤديا الى زيادة انتاجه , وبالإضافة الى العوامل السائدة في مرض الفشل الكلوي مثل ارتفاع الضغط (hypertension) , فشل القلب المزمن (chronic heart failure) , و الاجهاد التأكسدي (oxidative stress) حيث ان جميع هذه العوامل تساهم في هذا الارتفاع [26].

اما بالنسبة للبين الابيضاضي (IL-18) فقد جاءت نتائج الدراسة الحالية متوافقة مع نتائج الدراسة التي اجراها الباحثون [8, 2]. حيث وجد في الدراسة الحالية ارتفاع (IL-18) في مصل مرضى الفشل الكلوي مقارنة بالأصحاء. ان (IL-18) والعوامل الحيوية الاخرى يتم تعبيرها خلال ساعتين من اصابة الكلى وبعدها تبدأ بالزيادة [32] . في مرضى الفشل الكلوي يكون (IL-18) مرتفع بشكل كبير قبل يومين من ارتفاع الكرياتينين في مرضى الفشل الكلوي [33], لذلك يقترح استعمال (IL-18) كعامل تنبؤي للإصابة بالفشل الكلوي [33]. وقد ذكر [34] ان حساسية وخصوصية (IL-18) لتشخيص مرض الفشل الكلوي تكون اكثر من (90%) , حيث انه هناك العديد من التقارير التي تشير الى وجود (IL-18) في مراحل مبكرة (early) من اصابة النبيبات الكلوية .

وقد اشار [35] ان ارتفاع (IL-18) يعزز انتاج (Th1) وافراز انترفيرون كما وان (IL-18) يعزز الالتهاب من خلال المناعة المتكيفة وكذلك المناعة الفطرية . ان ارتفاع (IL-18) قد يكون ناتجا عن تنشيط الخلايا التائية المساعدة من النمط الاول (Th1) مؤديا بذلك الى تحفيز الاستجابة المناعية لدى الخلايا المناعية المنتجة لهذا الانترلوكين مؤديا بذلك الى ارتفاع مستواه في مصل المصابين مقارنة بمجموعة السيطرة . كما ان (IL-18) يؤدي دورا مهما في انتاج انترفيرون كما من الخلايا التائية(Th) و الخلايا القاتلة الطبيعية , Dinarello *et al.*, (2013) . كما ان (IL-18) و (IL-8) ربما يزداد مستواه نتيجة الزيادة في (monocyte) و (neutrophils) كاستجابة الى العملية الالتهابية [36] .

تم في الدراسة الحالية قياس تركيز (IgG , IgM) للمرضى المصابين بالعجز الكلوي وقد اظهرت النتائج انخفاض تركيز كل من (IgG , IgM) لدى مرضى العجز الكلوي مقارنة مع الاصحاء . حيث وجد ان تركيز (IgM) هو (39.52 ± 13.54) pg/ml لدى مرضى العجز الكلوي مقارنة مع الاصحاء (85.62 ± 21.5) pg/ml ويفرق معنوي ذات دلالة احصائية (P < 0.05) وكما موضح في الجدول (5).

اما تركيز (IgG) هو (387.60 ± 129.42) pg/ml لدى مرضى العجز الكلوي مقارنة مع الاصحاء (985.42 ± 182.50) pg/ml ويفرق معنوي ذو دلالة احصائية (P < 0.05) وكما موضح في الجدول (5).

جدول (5) مقارنة (IgG , IgM) مع مجموعتي الدراسة .

Mg/dl		Study group		P value
		Control	Patients	
IgG	Mean	985.42	387.60	Sig.
	SD	182.50	129.42	
IgM	Mean	85.62	39.52	Sig.
	SD	21.49	13.54	

جاءت نتائج الدراسة الحالية متوافقة مع نتائج الدراسة التي اجراها الباحثون (Nasr et al., 2009) والتي تنص على انخفاض

الغلوبولينات المناعية (IgG , IgM) لدى مرضى الفشل الكلوي مقارنة بالاصحاء .

يعزى انخفاض تركيز الغلوبولينات المناعية في مصل مرضى الفشل الكلوي المزمن إلى عدة أسباب منها السموم اليوريمية

(Uremic toxin) التي تقوم بتثبيط تصنيع الغلوبولينات المناعية في مرضى الفشل الكلوي المزمن , انخفاض في أعداد الخلايا البائية (B-

cell) والذي تعتبر الأساس في إنتاج الغلوبولينات المناعية كاستجابة ضد المستضدات المختلفة وتناول بعض أنواع المضادات الحيوية وبعض

أنواع الستيرويدات تساهم في عملية انخفاض تركيز الغلوبولينات المناعية في مصل مرضى الفشل الكلوي المزمن عن طريق تثبيط إعادة

تصنيعها [37] .

ان الغلوبولين المناعي (IgM) يعتبر الخط الدفاعي الاول ضد الاصابة وكذلك يلعب دور مهم في تحفيز التئام الخلايا المجروحة

[38]. وقد ذكر [39] ان (IgM) عندما يرتبط الى الخلايا المتحطمة من الكبيبات الكلوية ينشط المتمم المناعي (complement) . لقد اشار



[40] ان الشعيرات الدموية الكبيبية يمكن ان تكون موقع لترسيب (IgM) محدث لالتهاب الكلية وذلك بسبب الترشيح الفائق الذي يؤدي الى زيادة تركيز البروتين. ان (IgM) يتم وجوده بصورة طبيعية في الحماية ضد الاصابة , كبح المناعة الذاتية (suppress autoimmunity) [41] , وتسهيل التئام الجروح [42].

لقد اشار [43] انه في حالة الخزعات الكلوية المزروعة (kidney allograft biopsies), فان عامل تنشيط الخلايا البائية (B cell) يكون مترافق مع تطور الاضداد التي تتوسط رفض المزروع والتليف الخلالي الكلوي (renal interstitial fibrosis) في عمليات زرع الكلى (transplants kidney), وعلاوة على ذلك يتميز (IgG) المرتبط بالتهاب الكلية بمستويات عالية منه , حيث يتم انتاجه بكميات كبيرة من قبل الخلايا البلازمية في الكلى المتضررة [44].

الاستنتاجات

من نتائج الدراسة الحالية نستنتج ان نسبة الذكور المصابة اكثرمن الاناث , الفئات العمرية 31-50 , 51-70 سجلت اعلى نسبة للاصابة , ارتفاع مستويات (CRP , IL-18 , IL-6) لدى المرضى مقارنة بالاصحاء , وكذلك لوحظ انخفاض مستويات (IgG, IgM) لدى المرضى مقارنة بالاصحاء.

التوصيات

- 1-تحديد مستويات (IL-6 , IL-18, IgG, IgM) قبل وبعد عملية الغسيل الدموي.
- 2-استعمال (CRP) كعامل تنبؤي لمرض الفشل الكلوي.
- 3-قياس مستويات (IL-10 , TNF- α , IFN- γ , IL-17 , IL-18BP , IL-21 , IL-2) لدى مرضى الغسيل الدموي.
- 4-أخذ أنواع أخرى من بروتينات الطور الحاد A serum amyloid (SAA) (و fibrinolysin) ودراسة أهميته لدى مرضى الغسيل الدموي .
- 5-أجراء دراسة موسعة لمعرفة دور الخلايا التائية السمية (CD8) والخلايا التائية المساعدة (CD4) في مرض الغسيل الدموي.

المصادر

- [1] - Wingerd , B. *“The human body: concepts of anatomy and physiology”* . 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins .Pp : 167. . (2013).
- [2] - Ricci, Z. ; Ronco, A. and Claudio, S. *“New insights in acute kidney failure in the critically ill”*. Swiss Medical Weekly142, 13662. (2012).



- [3] - Levin, A.; Hemmelgarn, B.; Culleton, et al. **“Guidelines for the management of chronic kidney disease”**. CMAJ, 179:1154-62. the aging process. Am. J. Clin. Nutr., 83. Pp : 447 -455 .(2008).
- [4] - Abbas, A. K. ; Lichtman, A.H. and Pillai, S. **“Cellular and Molecular Immunology”**. 6th ed. Philadelphia : Elsevier United States. pp: 545. (2010).
- [5] - Birmingham, D.J. ; Irshaid, F. and Nagaraja, H.N. et al. **“The complex nature of serum C3 and C4 as biomarkers of lupus renal flare. Lupus”**. ;19(11).pp:1272–80. .(2010).
- [6] - Swaminathan, S. **“Role of interleukins in renal, cardiac and liver diseases”**. The Pharma Innovation Journal. 3(9). Pp : 54-66. .(2014).
- [7] - Thandavan, T. ; Abraham, G. and Soundararajan, et al. **“Interleukin 6 Strongly Correlates with Malnutrition Inflammation Score and it is Strong Predictor for Mortality in Hemodialysis Patients”**. Urol. Nephrol. Open Access J. 2(2). Pp :2-3. .(2015).
- [8] - Orluwene, C. G. ; Deebii, N. ; and Odum, E. P. **“Urinary Interleukin (IL)-18 as an Early Predictive Biomarker of Subclinical Proximal Tubular Dysfunction in HIV-Infected Patients Exposed to Tenofovir”**. J. AIDS Clin. Res. 6. Pp :9. .(2015).
- [9] - Liang, X. L. ; Liu, S. X. ; Chen, Y. H. ; Yan, L.J. and Li, D. **“Combination of urinary kidney injury molecule-1 and interleukin-18 as early biomarker for the diagnosis and progressive assessment of acute kidney injury following cardiopulmonary by-pass surgery: a prospective nested case control study”**. Biomarkers. 15. Pp : 332–339. (2010)
- [10]- Soodeh, R.J.; Saeed, H.; Effat, R.; Ali, P.M.; and Haleh, S. **“Malnutrition Predicting Factors in Hemodialysis Patients”**. Saudi J. Kidney Dis. Transpl. 21. Pp :846-851. .(2010).
- [11] - Abrams, J. L. and Jonathan, C. **“C-Reactive Protein Levels and Outcomes after Statin Therapy”**. Clin. Cardiol. Alert. pp: 17-19. (2005).
- [12] - Talaro, K.P. **“Immunization and Immune Assays In : Foundations in Microbiology Basic principles”**. Fifth edition, New York, McGraw Hill, pp: 490 – 491.(2005).
- [13] - Recasens, M.; Lopez-Bermejo, A. and Ricart, W. **“An inflammation score is better associated with basal than stimulated surrogate indexes of insulin resistance”**. J. Clin. Endocrinol. Metab. 90 . pp : 112-116. (2005).
- [14] - Levesque, R. **“SPSS Programming and Data Management”**, 4th ed. Chicago, pp:522. (2007).
Wilson, M. (2008). Bacteriology of humans. 1st ed. Blackwell publishing. Oxford. U.K.
- [15] - Gorsane, I. ; Mahfoudhi, M. and El Euch, M. **“Is There a Gender Difference of Metabolic Syndrome in Hemodialysis?”** International Journal of Clinical Medicine. 6. Pp : 711-715. (2015).
- [16] - Al Saran, Khalid. ; Sabry, Alaa.; Alghareeb, Abdalrazak. ; Molhem, Azeb. **“Central Venous Catheter-Related Bacteremia in Chronic Hemodialysis Patients”**. Saudi Satellite Center Experience. Journal of Nephrology and Renal Transplantation. 4. pp :2-13. .(2012).
- [17] - Zhang, W. He, J. and Zhang et al. **“Prognostic role of C-reactive protein and Interleukin-6 in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis”**. J. Nephrol. 26(2). Pp : 243-253. (2013).
- [18] - Marnell, L. ; Mold, C. and Clos, T.W. **“C-reactive protein: ligands, receptors and role in inflammation”**. Clin. Immunol. 117. pp :104-11. (2005).



- [19] -Nand, N.; Aggarwal, H.K.; Yadav, R.K.; Gupta, A.; and Sharma, M. **“Role of High-sensitivity C-reactive Protein as a Marker of Inflammation in Pre-dialysis Patients of Chronic Renal Failure”**. Am. J. Kidney. Dis. 10. pp:18-22. (2009).
- [20] -Kennelly, P.J.; Murray, R.F.; Rodwell, V.W, and Botham, K.M. **“Harper's illustrated biochemistry”**. 29th ed. McGraw-Hill, Medi., pp:818. (2009).
- [21] -John, E. and Volanakis. **“Human C-reactive protein: expression, Structure, and function.”** Molec. Immunol. 38(3). Pp :189-197. (2001).
- [22] -Azar, B. and Hamid, N. **“Association of Serum C-Reactive Protein (CRP) with Some Nutritional Parameters of Maintenance Hemodialysis patients”**. Pakistan J. of Nutrition .,4:175-182. (2005).
- [23] -Panichi, V. ; Rosati, A. and Bigazzi, R. **“Anaemia and resistance to erythropoiesis-stimulating agents as prognostic factors in haemodialysis patients”**. results from the RISCAVID study. Nephrol Dial Transplant. 26. Pp :2641-2648. (2011).
- [24] -Sheu, J. N. ; Chen, M.C. and Chen, S.M. **“Relationship between serum and urine interleukin-6 elevations and renal scarring in children with acute pyelonephritis”**. Scand. J. Urol. Nephrol. 43(2). Pp : 133-7. (2009).
- [25] -Otukesh, H. ; Javadi, L. F. and Fereshtehnejad, S. **“Evaluation of Urinary and Serum Concentration of Interleukin-6 (IL-6) in Children with Urinary Tract Infection: Differentiation between Pyelonephritis and Acute Cystitis”**. RJMS. 17 (70). Pp :7-14. (2010).
- [26] -Muhsin, E. A. , Essa, R.H. and Shakir, S. M. **“A study of some immunological aspects in children with renal disease.”** M.Sc.Thesis, College of Science Al- Mustansiriya University. pp : 55. (2010).
- [27] -Diepold, M. ; Noelleke, P. ; Duffner, U. ; Kontny, U. and Berner R. **“Performance of interleukin-6 and interleukin-8 serum levels in pediatric oncology patients with neutropenia and fever for the assessment of low-risk.”** BMC Infect Dis. 8. Pp : 28. (2008).
- [28] -Stenvinkel, P.; Barany, P.; Heimbürger, O.; Pecoits-Filho, R. and Lindholm B. **“Mortality, malnutrition, and atherosclerosis in ESRD: What is the role of interleukin-6?”** Kidney Int. 80. Pp : 103-08. (2002).
- [29] -Mohkam, M. ; Shabestani, G. and Kompani, F. **“Frequency of Massive Proteinuria in Childhood Pyelonephritis and the Response to Antibiotic Therapy”**. J Ped. Nephrology, Jan. 1(3). Pp : 121-124. (2014).
- [30] -Vanmassenhove, J. ; Vanholder, R. and Nagler, E. **“Urinary and serum biomarkers for the diagnosis of acute kidney injury: an in-depth review of the literature”**. Nephrol Dial Transplant. 28(2). Pp :254–73. (2013).
- [31] -Duan, S.B. ; Liu, G.L.; Yu, Z.Q. and Pan, P. **“Urinary KIM-1, IL-18 and Cys-c as early predictive biomarkers in gadolinium-based contrast-induced nephropathy in the elderly patients”**. Clin Nephrol. 80(5). Pp :349–54. (2013).
- [32] -Tsigou, E. ; Psallida, V. and Demponeras, C. **“Role of new biomarkers: functional and structural damage”**. Crit. Care. Res. Pract. Pp: 22. (2013).
- [33] -Washburn, K.K. ; Zappitelli, M. ; Arian, A. A. ; Loftis, L. and Yalavarthy, et al. **“Urinary interleukin-18 is an acute kidney injury biomarker in critically ill children”**. Nephrol Dial Transplant. 23. Pp : 566-572. (2008).
- [34] -Elhage, R.; Liunggren, H. and Hansson, G.K. **“Proatherogenic role of interleukin 18 : effects on inflammation and action on vascular cell”**. cardiovasc. Res. 96. Pp : 176-180. (2012).



- [35] -Al.Shebly, F.M. ***“Estimated levels of Interleukin-18 and Interleukin-8 in males infected with Trichomonas vaginalis in Al-Najaf province, Iraq”***. Al-Kufa University . Journal for Biology . 7 (1). Pp : 1-3. (2015).
- [36] -Wagner, F. B.; Gustavo, A. D. and Sell, D. ***“The role of the immune system in idiopathic nephrotic syndrome”***. Immunology Laboratory of Integrated Center for Health Research, Brazil. Pp; 3-6 .(2013).
- [37] -Platt, J. L. and Cascalho, M. ***“IgM in the kidney: a multiple personality disorder Kidney International”*** . 88. PP : 439–441. (2015)
- [38] -Panzer, S.E. ; Laskowski, J. and Renner, B. ***“IgM exacerbates glomerular disease progression in complement-induced glomerulopathy”***. Kidney Int 88. Pp : 528–537. .(2015).
- [39] -Audard, V. Georges, B. and Vanhille, P . et al. ***“Immunology and renal failure”***. Clin J Am Soc Nephrol 3: 1339–1349. (2008).
- [40] - Gronwall ,C and Silverman, G.J. ***“Natural IgM: beneficial autoantibodies for the control of inflammatory and autoimmune disease”***. J Clin Immunol .34(1). Pp : 12–21. .(2014).
- [41] - Wootla, B. ; Watzlawik, J. O. and Denic, A. ***“The road to remyelination in demyelinating diseases: current status and prospects for clinical treatment”***. Exp. Rev. Clin. Immunol. 9. Pp : 535–549. (2013).
- [42] - Raissian, Y. ; Nasr, S.H. and Larsen, C. P. ***“Diagnosis of IgG4-related tubulointerstitial nephritis”***s. Am. Soc. Nephrol. 22(7). Pp :1343-52. (2011).
- [43] - Paul, W.E. ***“Fundamental Immunology”***. 5thed. 114. Pp :1209–1217. (2004).



دراسة حساسية بكتريا شيكلا في الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية ومقارنتها مع حساسية البكتريا حرة المعيشة

ا.م.د. هاجر علي شريف* ساره صباح غريب

جامعة كركوك - كلية الطب - فرع الاحياء المجهرية

Alisharref1123@gmail.com

المخلص

أظهرت نتائج الاختبار عن حساسية عزلات الشيكلا لـ (21) مضادا حيويا امتلاك عزلات الشيكلا مقاومة مطلقة للعديد من المضادات وحساسية مطلقة لعدد من المضادات الأخرى. كما تم اختبار حساسية جرثومة شيكلا في الغشاء الحيوي لاربعة من المضادات الحيوية (Tobramycin , Imipenem , Amikacin , Nitrofuratoin) بطريقة الاقراص و أظهرت النتائج ان المضاد Imipenem هو المضاد الوحيد الذي أبدى فعالية تثبيطية لعزلات الشيكلا في الغشاء الحيوي.

Study on susceptibility of *Shigella spp.* within the biofilm to antibiotics and compared it to planktonic bacteria susceptibility

Assist prof. Dr.Hager Ali Shareef

Sarah Sabah Ghareeb

University of Kirkuk – college of Medicin- Dep.microbiology

Alisharref1123@gmail.com

ABSTRACT

Susceptibility to (21 antibiotics) revealed that *Shigella* isolates were resistant to certain antibiotic and susceptible to some others used in this study. Also susceptible of bacteria within the biofilm to (4) antibiotic (Tobramycin , Nitrofuration , Imipenem , and Amikacin) was investigated, only Imipenem showed effective inhibition against biofilm.

المقدمة

تظهر الجرثومة في الغشاء الحيوي خصائص متميزة عن الجرثومة حرة المعيشة ومنها المقاومة الزائدة للمضادات الحيوية بـ (10-1000) مرة مقارنة بالجرثومة حرة المعيشة [1] و لقد وجد ان الغشاء الحيوي مسؤول عن (65%) من إصابات عدوى المستشفيات وهذه الإصابات تميل الى التكرار بسبب تكرار العلاجات بالمضادات الحيوية و نادرا ما يتم علاجها بواسطة النظام المناعي [2,3] .

ان البات المقاومة لدى الغشاء الحيوي تتضمن انتاجه لمادة متعدد السكريات الخارجي التي تسبب فشل نفوذية المضادات الحيوية في الوصول الى الخلايا الجرثومية في الغشاء الحيوي ، النمو البطيء للخلايا الجرثومية في الغشاء الحيوي أيضا تساهم في مقاومة الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية اذ لوحظ ان مضادات بينالاکتام تعتمد في فعاليتها على معدل نمو الجرثومة لذا فهي تستطيع قتل الخلايا الجرثومية حرة المعيشة التي تتميز بسرعة نموها و لا تؤثر على الاغشية الحيوية بسبب بطئ نموه [4,5,6,7] . من الاليات الأخرى للمقاومة هو تأثير العوامل مثل O_2 , CO_2 , pH و مستوى الماء و تركيز البريميدين داخل بيئة الغشاء الحيوي الفقير ، اذ لوحظ ان هذه العوامل لها تأثيرات غير مرغوبة فيه على نشاط المضادات المايكروبية [8] . من الأسباب الأخرى سهولة تبادل المادة الوراثية بين الأنواع السلالات الجرثومية الموجودة داخل الغشاء الحيوي ، اذ تكون الواحدة بالقرب من الأخرى او متصلة ببعضها و بالتالي يسهل من حدوث عملية الاقتران Conjugation و هي الميكانيكية التي تنقل بواسطتها بلازميد الضراوة و المسؤولة عن مقاومة المضادات الحيوية بين السلالات الجرثومية ضمن الغشاء الحيوي و بالتالي تزداد مقاومة الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية [2] .

المواد وطرائق العمل

تم عزل وتشخيص عزلتين من النوع *Shigella flexneri* وعزلة واحدة من النوع *Shigella sonnei* . من جراثيم شيكلا محليا من مجموع 305 عينة البراز من الاطفال المرضى الراقدين والوافدين لمستشفى اطفال العام ومستشفى ازادي التعليمي ومستشفى كركوك العام في مدينة كركوك ، وباعمار تراوحت بين (يوم - 13 سنة) و لكلا الجنسين و للفترة من شهر تشرين الثاني 2012 و لغاية شهر اذار 2013 . وتم تشخيص هذه الانواع بملاحظة الصفات الزرعية للمستعمرات النامية على الاوساط الزرعية الانتخابية (اكار الماكونكي واكار سالمونيلا - شيكلا (SSA) ووسط زايلوز-لايسين ديوكسي كوليبت (XLD))

وبالاختبارات الكيموحيوية ودعمت نتائج التشخيص باستخدام نظام Api 20E وحدد نوع العزلات مصليا باستعمال المصل القياسية المبينة في الجدول ادناه.

عدة المصل المناعية القياسية Antisera kit استخدمت لمعرفة الانماط المصلية لجرثومة الشيكلا.

الشركة المصنعة	المصل المناعية القياسية	ت
Sifine (Germany)	Anti-shigella flexneri polyvalent(1-6,X,Y)	1
Sifine (Germany)	Anti-shigella dysenteriae 1	2
Sifine (Germany)	Anti-shigella sonnei polyvalent	3
Welcome (England)	Anti-shigella dysenteriae polyvalent(1-10)	4
Welcome (England)	Anti-shigella boydii polyvalent(1-6)	5
Welcome (England)	Anti-shigella boydii polyvalent(7-11)	6
Welcome (England)	Anti-shigella boydii polyvalent(12-15)	7

اختبار الحساسية للمضادات الحيوية

تم التحري عن استجابة جراثيم الشيكلا حرة المعيشة للمضادات الحيوية باستخدام طريقة الانتشار بالأقراص ل Kirby و Bauer الموصوفة من قبل منظمة الصحة العالمية [9,10]. وفيما يتعلق بحساسية البكتريا في الغشاء الحيوي فقد تم اتباع طريقة (BAST) Biofilm antibiotic sensitivity test المتبعة من قبل الباحث (Khalid) و اخرون (2013) [11] للكشف عن تأثير المضادات الحيوية المستخدمة (Nitrofurantion ,Tobramycin, Imipenem Amikacin) على الجرثومة في الغشاء الحيوي.

النتائج

اختبار الحساسية للجرثومة حرة المعيشة للمضادات الحيوية :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (1) والصورة (1) ان عزلي النوع *Sh.flexneri* أظهرت مقاومة مطلقة للمضادات (Clindamycin , Refampin , Amoxcillin , Oxytetracyclin , Carbincillin , Penicillin , Trimethoprim ,) (Ampicillin) في حين أظهرت حساسيتها المطلقة للمضادات الحيوية (Tobramycin , Ciprofloxacin , Imipenem,) (Amikacin , Nitrofurantoin, Azithromycin , Gentramycin , Chloramphincol . و فيما يخص المضادات الحيوية (Cephalothin , Ceftime , Ceftriaxon , Cefotaxime) أظهرت مقاومة متوسطة تجاه المضاد (Pipracillin) فقد أظهرت العزلة *Sh.flexneri-1* مقاومة مطلقة تجاهه , في حين العزلة *Sh.flexneri-2* أظهرت مقاومة متوسطة للمضاد Pipracillin و حساسية مطلقة تجاه البقية. و بالنسبة لنتائج اختبار الحساسية للنوع *Sh.sonnei* فقد بينت النتائج انها أبدت مقاومة مطلقة للمضادات الحيوية (Pencillin, Carbincillin , Ampicillin , Amoxcillin ,) (Trimethoprin , Oxytetracyclin , Rifampin , Azithromycin , Clindamycin للمضادات الحيوية (Tobramycin , Nitrofuratoin , Amikacin, Imipenem , Gentamycin , Ceftriaxon , Cefixime , Chloramphincol , Ciprofloxacin) اما بالنسبة للمضاد Pipracillin فقد أظهرت مقاومة متوسطة تجاهه . الجدول (1) و الصورة (1).

Planktonic Bacteria

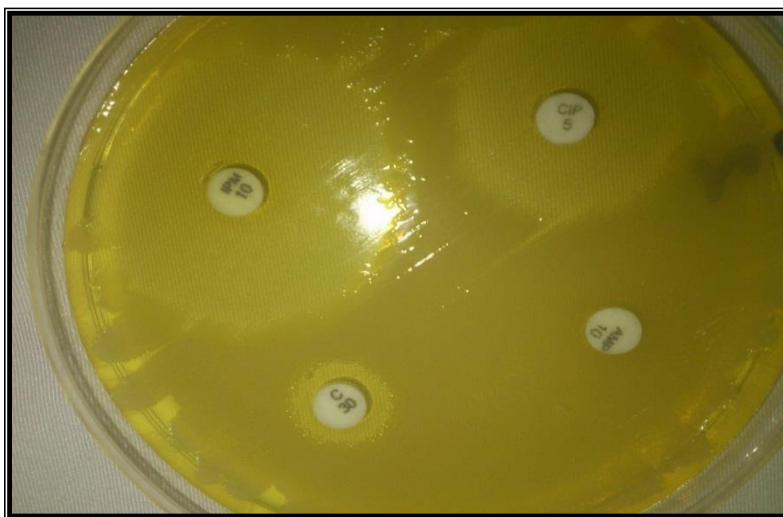
الجدول (1): نتائج اختبار الحساسية للمضادات الحيوية لعزلات الشيكلا حرة المعيشة

ت	اسم المضاد	<i>Sh.flexneri-1</i>	<i>Sh.flexneri-2</i>	<i>Sh.sonnei</i>
1	Tobramycin	S	S	S
2	Cefixime	R	S	S



M	M	R	Pipracillin	3
S	S	S	Amikacin	4
S	S	S	Imipenem	5
S	S	S	Ciprofloxacin	6
R	R	R	Ampicillin	7
S	M	M	Chloramphenicol	8
S	S	S	Nitrofurantoin	9
R	R	R	Trimethoprim	10
S	S	S	Gentramycin	11
S	S	R	Ceftriaxon	12
S	S	R	Cefotaxime	13
R	R	R	Carbincillin	14
R	R	R	Oxytetracyclin	15
R	R	R	Amoxcillin	16
R	R	R	Pencillin	17
R	R	R	Refampin	18
R	S	S	Azithromycin	19
R	R	R	Clindamycin	20
S	S	R	Cephalothin	21

R:مقاوم ، S:حساس ، M:متوسط

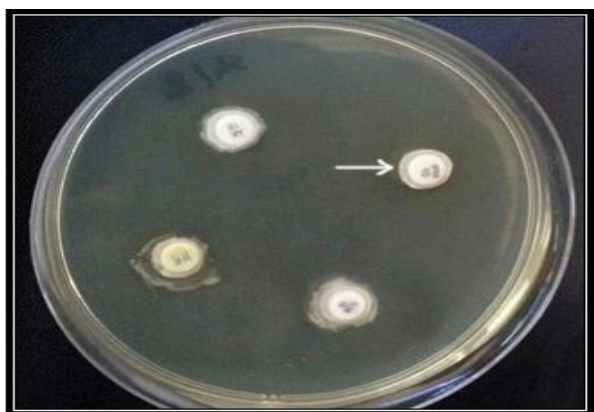


الصورة (1) : يوضح اختبار الحساسية للمضادات الحيوية بطريقة الانتشار بالأقراص .

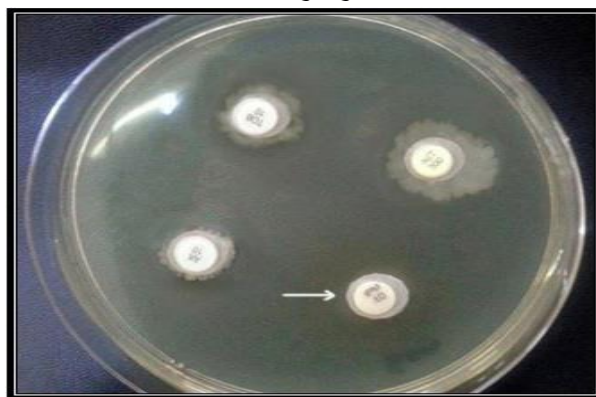
اختبار حساسية عزلات الشيكلا في الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية

أظهرت النتائج كما هو موضح في الصورة (2) و (3) ان خلايا عزلات شيكلا حرة المعيشة اظهرت حساسية مطلقة تجاه المضادات الحيوية الاربعة المستخدمة ، في حين أظهرت عزلات شيكلا في الغشاء الحيوي حساسية مطلقة فقط تجاه

المضاد Imipenem ومقاومة مطلقة للمضادات الثلاثة الاخرى.

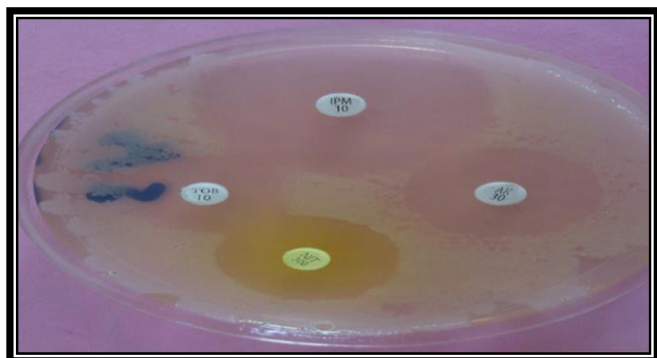


B- جرثومة في الغشاء الحيوي

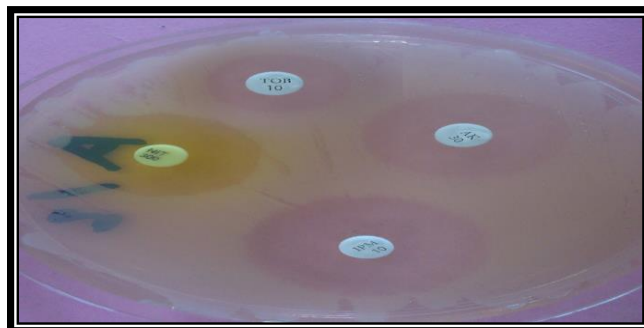


A- جرثومة حرة المعيشة

الصورة (2): اختبار حساسية *Sh. flexneri* في الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية بطريقة الانتشار بالأقراص.



B- جرثومة في الغشاء الحيوي



A جرثومة حرة المعيشة

الصورة (3): اختبار حساسية *Sh. sonnei* في الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية بطريقة الانتشار بالأقراص.

المناقشة:

اجري اختبار الحساسية تجاه (21) مضادا حيويا وظهرت النتائج ان هنالك تباينا واضحا في مقاومة عزلات شيكلا الثلاثة اذ كانت مقاومة بنسبة 100% للمضادات الحيوية:

(Ampicillin, Trimethoprim , Pencillin , Clindamycin , Refampin , Amoxcillin , Oxytetracyclin , Carbincillin)

فيما كانت حساسة 100% للمضادات (Nitrofurantoin, Tobramycin , Imipenem
Amikacin, Gentamycin, Ciprofloxacin

واختلفت العزلات فيما بينهما بين مقاومة و حساسة للمضادات:

(Pipracillin , chloramphenicol , Cefotaxime , Cefotaxime , Ceftriaxon Azithromycin , Cefiximc , Cephalothin)
Azithromycin

كما في جدول (1). جاءت هذه النتائج متفقة مع العديد من الدراسات المحلية [12] و [13] و العديد من الدراسات الأخرى [14,15,9,10].

ان مقاومة جرثومة شيكلا للمضادات الحيوية الشائعة الاستخدام بدت واضحة في العديد من الدراسات التي أظهرت ازدياد المقاومة لدى عزلات شيكلا للعديد من المضادات الحيوية المهمة من الناحية العلاجية، ويعزى السبب الى الاستعمال الخاطئ والعشوائي لهذه المضادات بدون اجراء فحص الحساسية، اذ انه بمجرد اكتشاف مضاد حيوي جديد سرعان ما تتجه

الأنظار الى استعمال هذا المضاد وبشكل واسع وخاطئ مما يؤدي الى ازدياد نسبة المقاومة في جراثيم شيكلا كاستجابة وراثية نتيجة الضغط المتولد من استخدام هذه المضادات. ولقد أصبحت مشكلة تعدد المقاومة تجاه المضادات الحيوية من المشاكل الجديرة بالاهتمام لما تسببه من فشل في العلاجات المستخدمة في حالات الإصابة المتنوعة المتسببة عن هذه الجرثومة مما يؤثر على حياة المريض [16] فضلا عن تطوير الجرثومة للعديد من الليات المقاومة لمقاومة المضادات المتمثلة بمجموعة البنسلينات والسيفالوسبورينات ومجموعة الاميتوكلايكوسايد و مجموعة الكينولونات و من هذه الليات انتاجها لمختلف أنواع الانزيمات اليتالكتاميز ، و امتلاكها و اكتسابها للعديد من العوامل الوراثية كالبلازميدات و العناصر المتنقلة Transposons التي تحمل صفة المقاومة للمضادات الحيوية ، بالإضافة الى قابليتها عن تغير حاجز النفاذية ، و تغير موقع الهدف لعمل المضاد [17,15,18,19,9].

اختبار حساسية عزلات الشيكلا في الغشاء الحيوي للمضادات الحيوية:

استخدمت طريقة Biofilm antibiotic sensitivity test (BAST) للكشف عن تأثير المضادات الحيوية المستخدمة (Amikacin , Nitrofurantion ,Tobramycin, Imipenem) على الجرثومة في الغشاء الحيوي.

أظهرت الدراسات ان 80% من الإصابات المعدية الصعبة العلاج تسببه الجرثومة في الغشاء الحيوي [20]. ان اختبار الحساسية للبكتريا في الغشاء الحيوي في معظم الدراسات كانت تجرى باستخدام طبق الحفر MTP لنمو الغشاء الحيوي خارج الجسم [8]. الا ان الباحث [11] استخدم الأقراص و ذلك بأجراء بعض التحويرات على طريقة الانتشار بالأقراص المستخدمة لفحص الحساسية للخلايا حرة المعيشة Planktonic cell كون نتائج الطريقة MTP غير واضحة للعيان مقارنة بطريقة الأقراص . في الدراسات الحالية تم اتباع طريقة [11] لاختبار حساسية بكتريا الشيكلا في الغشاء الحيوي ولأول مرة في القطر لأربعة من المضادات الحيوية و التي أظهرت عزلات شيكلا حرة المعيشة حساسة مطلقة تجاههم وهي (Amikacin) (Nitrofurantion , Tobramycin , Imipenem) و بينت النتائج ان المضاد الحيوي Imipenem هو المضاد الحيوي الوحيد التي أظهرت فعالية تثبيطية تجاه عزلات الشيكلا في الغشاء الحيوي من خلال ظهور منطقة خالية من النمو حول القرص ، في حين ظهرت النمو حول اقراص المضادات الثلاثة الأخرى . الصورة (3)، تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته الباحث [11] عند دراستهم لمقاومة عزلات جرثومة *S.aureus* و جرثومة *Pseudomonas aeruginosa* في الغشاء الحيوي للعديد من المضادات الحيوية.

ان اجراء اختبارات الحساسية بهذه الطريقة يحتاج الى المزيد من الدقة في تحضير الأوساط الزرعية وأقراص الترشيح واعداد الاغشية الحيوية على أوراق الترشيح لضمان النمو المتجانس Homogeneous وتجنب التلوث.



REFERENCE:

- [1] Evans, D. G.; Evans, D. J.; Jr, W. S.; Tjoa, and H. L. DuPont. "**Detection and characterization of colonization factor of enterotoxigenic Escherichia coli isolated from adults with diarrhea**". Infect. Immun. 19:727–736(1978)..
- [2] Davey, M. E.; O'Toole, "**Gmicrobial biofilm from ecology to molecu– lar genetics**". Microbiol Mol Biol Rev 64:847–867.(2000).
- [3] Licking, E. "**Getting a grip on bacterial slime**". Business Week.13:98–100(2011).
- [4] Costerton, J.W.; and H.M. "**Lappin–Scott Introduction to microbial biofilm**", P.1–11. In H.M. Lappin–Scott and J.W. Costerton. "**Microbial Biofilm**". Cambridge University press, Cambridge, United Kingdom(1995).
- [5] Spoering ,A. L.;Lewisk. "**Biofilm and planktonic cells of pseudomonas aeruginosa have similar resistance to killing by Antimicrobials**". J Bacteriol .183:6746–51(2001)
- [6] Donlan, R.; Costerton, J.W. "**biofilms survival mechanisms of clinically relevant micro organisms**". Clin microbial Rev 15:167–193(2002)
- [7] Mah, T.F. "**Biofilm specific Antibiotic Resistance**". Future Microbiol.194:4791–4792(2012).
- [8] Ceri, H.; Olson, M.E.; Stremick, C.; Read, R.E.; Morck, D.W.; Buret, A.G. "**The Calgary Biofilm Device: New technology for rapid determination of antibiotic susceptibilities in bacterial biofilms**". J. Clin. Microbiol. 37:1771–1776(1999)
- [9] Ahmed, M O; Clegg, P. D; Williams, N. J; Baptiste, K. E; and Bennett, M. "**Antimicrobial resistance in equine faecal Escherichia coli isolates from North West England**". Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob. 9:12.(2010).
- [10] Bhattacharya, D.; Sugunan, A.P.; Haimanti Bhattachar Jee, R. "**Antimicrobial resistance in shigella rapid increase and widening of spectrum in Andaman Island**", India .J Med Res. 135:365–370(2012).



- [11] Khalid, A.; ALJohny, B. O.; wainwright, M. *Towards the development of rapid biofilm antibiotic sensitivity testing (BAST)* academic Journals. 4(4), 50–53 (2013).
- [13] المشهداني، وليد شمسي حسين. *عزل وتشخيص بعض مسببات الاسهال الميكروبية ومقاومة عزلات البكتريا للمضادات الحيوية وانتاج البيتا لكتاميز*. رسالة ماجستير، كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية، العراق (2000).
- [14] الخفاجي، سناء مهدي شاكر *دراسة بعض عوامل الضرووة أنواع من بكتريا الشيكلا المعزولة من المرضى*. رسالة ماجستير، كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية، العراق (2002).
- [15] Maccall, B.; Stafford, R.; Cherian, S.; Heel, K.; Smith, H.; Coronas, N.; and Gilmore, S. *An outbreak of multi-resistant Shigella sonnei in a long-stay geriatric nursing centre*. Commun. Dis. Intell. 24: 272–275 (2000).
- [16] Delappe, N.; O'Halloran, F.; Fanning, S.; Corbett-Feeney, G.; Cheasty, T.; & Cormican, M. *Antimicrobial resistance and genetic diversity of Shigella sonnei isolates from western Ireland, an area of low incidence of infection*. J Clin Microbiol 41, 1919–1924 (2003).
- [17] WHO *World health organization, Guidelines for the control of shigellosis, including epidemics due to Shigella dysenteriae type 1* WHO document production services, Geneva, Switzerland, (2005).
- [18] Shears, P. *Antibiotic resistance in the tropics: epidemiology and surveillance of antimicrobial resistance in the tropics*. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 95:127–130 (2001).
- [19] Anil, M.; Helvacı, M.; Ozkalay, N.; Toprak, E.; Anil, A. B.; Dilek, m.; Agus nindia, J. *Salmonella typhimurium outbreak in neonatal unit in Turkey*. Jun. 76(6), 629–33. (2009).
- [20] Lewis, K. *Persister cells and the riddle of biofilm survival*. Biochemistry (Moscow). 70:267–274 (2005).



فاعلية نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacillus* و *Lactobacillus casei* في بعض المعايير الحيوية للجرذان المعرضة لبرومات البوتاسيوم

محمد جميل محمد* مركز محمد ثلج امين سليمان بدوي

قسم علوم الاغذية، كلية الزراعة، جامعة تكريت، تكريت، العراق.

m_jamel68@yahoo.com

krkzmoh@yahoo.com

amins952@gmail.com

المخلص

أجريت الدراسة لتحديد تأثير برومات البوتاسيوم في بعض معايير النمو والمعايير الكيموحيوية والأنزيمية ، كذلك بيان تأثيرها في التوازن الميكروبي في أمعاء الجرذان فضلاً عن تقدير تأثير نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus casei* في التقليل من تأثير تلك المادة في المعايير المذكورة أعلاه. أظهرت النتائج ان إضافة تراكيز من برومات البوتاسيوم في ماء الشرب للحيوانات قد سبب في إنخفاض معنوي ($P < 0.05$) في وزن الجسم للحيوانات مع زيادة التركيز، كما إن البروتين الكلي و الألبومين و الكلوبولين قد انخفضت لكنها لم تختلف معنوياً. وقد حصل إرتفاع معنوي في قيم كل من حامض اليوريك والكرياتينين واليوريا مع زيادة التركيز. وإرتفعت معنوياً قيم كل من انزيم ALP ، ALT ، AST مع زيادة التركيز. كما تبين إن إضافة تلك المادة سببت في سيادة الأحياء المجهرية المرضية في كل من الأمعاء الغليظة والصائم والإثني عشري مع انخفاض اعداد بكتريا حامض اللاكتيك. وإن إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lb. acidophilus* و *Lb. casei* قد أدت إلى إنخفاض معنوي في التأثير السلبي لبرومات البوتاسيوم على جميع المعايير المقاسة وخفض أعداد البكتريا المرضية وزيادة أعداد بكتريا حامض اللاكتيك في الامعاء.

الكلمات الدالة: برومات البوتاسيوم، بكتريا حامض اللاكتيك، المعايير الكيموحيوية، الجرذان.

The Effectiveness of Two Species of Lactic Acid Bacteria *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus acidophilus* in Some Biological Parameters of Rats Exposed to the potassium bromate

*Mohammed J. Mohammed Karkaz M. Thalij Amin S. Badawy

Food Science Department, College of Agriculture, Tikrit University, Tikrit, IRAQ.

m_jamel68@yahoo.com

krkzmoh@yahoo.com

amins952@gmail.com

Abstract

This study was conducted to determine the effect of potassium bromate in some growth, biochemical and enzymatic parameters, as well as their impact on microbial balance in the intestines of animals, also attempted to determine their effect of two types of Lactic acid bacteria *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei* in decreasing the effect of Potassium bromate to the above-mentioned criteria. These results showed that the effect of Potassium bromate led to significant reduction in the body weight of animals with increasing the concentration, as the Total protein, Albumin and Globulin was decreased but did not vary significantly. The results showed to significant increase in the values of Uric acid, Creatinine and Urea with increase the concentration. Values of the enzymes ALP, ALT and AST had been significantly increased with the increase of concentration. The effect of Potassium bromate led to differences in the microbial content in the rat's intestines, the addition of this material led to sovereignty of pathogenic microorganisms in large intestinal, Jejunum and Duodenum with decrease in numbers of lactic acid bacteria. The addition of *Lb. casei* and *Lb. acidophilus* led to decreasing the negative effect of Potassium bromate on the values of all the parameters determined and decrease in pathogenic microorganisms with increase in lactic acid bacteria.

Key words: Potassium bromate, Lactic acid bacteria, Biochemical tests, Rats.

1- المقدمة

برومات البوتاسيوم ($KBrO_3$) عامل مؤكسد قوي مع المواد العضوية، شديد الذوبان في الماء، ووزنها الجزيئي 167.01 ودرجة انصهارها 350 °م، ويمكن أن تستعمل كمضافات غذائية بشكل أساسي في عمليات تصنيع الخبز [1]. وهي حبيبات بلورية بيضاء تضاف إلى الطحين كعامل نضج وتحسين العجينة [2]. إذ أنها تزيد من حجم الخبز وتعطي خبزاً ذو تركيب جيد [3]. وإن تأثيرها يكون على قسمين الأول يتضمن التأثير على نوعية المواد الغذائية في الخبز، حيث تعمل على تحطيم الفيتامينات A1, B1, B2, E, والنياسين والتي تعد الفيتامينات الرئيسية في الخبز [4, 5] والثاني تسبب السرطان والسمية في حيوانات التجارب وفي الإنسان [6, 7]. الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) International Agency for Research on Cancer صنفت $KBrO_3$ انها مادة مسرطنة بشرية مرتكزة على الأدلة بأن البرومات تحفز حصول الأورام في الحيوانات المختبرية [8]. إن الحدود المسموح بها والتي صرحت بها كل من (FDA) Food and Drug Administration والصين في أن إستعمال برومات البوتاسيوم يجب أن لايزيد عن مستوى 50 جزء بالمليون من كتلة الطحين، لكن اليابان سمحت فقط أن يكون الإستعمال عند 30 جزء بالمليون من الطحين [1]. وكذلك في نيجيريا التي تم فيها منع استخدام برومات البوتاسيوم في صناعة الخبز منذ عام 1993 [9]، حيث أظهرت الدراسات بأن لبرومات البوتاسيوم تأثيراً محفزاً لحصول حالات التطهير والسرطان وكذلك حصول الفشل الكلوي وإحمرار الجلد والآم في العين [10]. وذكر [1] ان الجرعة القاتلة LD 50 من برومات البوتاسيوم هي 160-190 ملغم / كغم في الجرذان. تسبب البرومات الفشل الكلوي الحاد [11] والام في البطن وفقدان السمع والاعتلال العصبي المحيطي وفقر الدم وزيادة في نتروجين يوريا الدم وتشوهات في تركيب الانابيب القشرية [12] وان الكلية تعتبر هي الهدف الأول لخطر تلك المركبات [13]. بينت الدراسات وجود برومات البوتاسيوم في نماذج متنوعة من الطحين وكانت في

حدها الأدنى بين (0.108 الى 0.378 ملغم/100 غم) في كل عينات الخبز والطحين التي تم فحصها [9]. كما ذكر [14] إحتواء كل عينات الخبز المدروسة على برومات البوتاسيوم وبتراكيز تراوحت بين 1.16 – 10.44 جزء بالمليون. كذلك وجد [15] ان عينات الخبز التي تم دراستها قد احتوت على برومات البوتاسيوم بتركيز تراوحت بين 3.7 – 12.10 ميكروغرام / غم. كما ذكر [16] احتواء عينات الخبز على برومات البوتاسيوم بتركيز تراوحت بين 1.01 – 12.66 ميكروغرام / غم. وذكرت [17] حصول انخفاض معنوي في وزن الجسم وانخفاض قيم البروتين الكلي والالبومين والكلوبيولين وارتفاع انزيم ALT عند تجريع الجرذان ببرومات البوتاسيوم بتركيز 100 و 200 ملغم / كغم وزن الجسم. ووجد [18] حصول انخفاض الوزن وارتفاع في مستويات إنزيمات الكبد لكل من ALT و AST و ALP عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي برومات البوتاسيوم بتركيز 0.5 جزء بالمليون / غم وزن الجسم. وذكر [19] حصول ارتفاع في مستوى اليوريا والكرياتينين وتركيز البروتين الكلي والألبومين عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي 20 جزء بالمليون / غم وزن الجسم. وذكر [20] حصول ارتفاع في قيم انزيمات المصل ALT و AST و ALP عند تجريع الجرذان ببرومات البوتاسيوم بتركيز 25 ملغم / كغم وزن الجسم. كما وجد [21] حصول ارتفاع في مستويات إنزيمات الكبد ALT و AST و ALP وارتفاع اليوريا وحامض اليوريك والكرياتينين عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي على 125 جزء بالمليون وزن الجسم. وذكر [22] حصول ارتفاع في قيم اليوريا والكرياتينين عند تغذية الحيوانات المختبرية على عليقة تحتوي على برومات البوتاسيوم. إن آليات النقل أو الحد من التأثير السلبي للمضافات الغذائية في الحدود غير المسموح بها يعد في غاية من الأهمية، ويمكن أن يكون استعمال المعززات الحيوية ناجحة في هذا الإتجاه، وإن أهم أنواع المعززات الحيوية هي العائدة إلى أجناس بكتريا حامض اللاكتيك والتي تمتلك المواصفات والخصائص التي تؤهلها كي تكون ذا فعل إيجابي في تقليل التأثيرات السلبية للمواد المضافة أو الملوثة للأغذية [23]. إن فاعلية المعززات الحيوية تأتي من قابليتها في تغيير ظروف الامتصاص للمواد الغذائية وبالتالي الإقلال أو حجب امتصاص تلك المواد في الأمعاء فضلاً عن قابليتها في تثبيط الاحياء المجهرية المرضية في الأمعاء من خلال التزامم التنافسي معها على مواقع الالتصاق وإنتاج المضادات الحيوية واسعة الطيف من البكتريوسينات وإنتاج بيروكسيد الهيدروجين المعروف بسميته العالية للبكتريا المرضية وخفض الأس الهيدروجيني من خلال إنتاج حامض اللاكتيك وحوامض أخرى والعمل على زيادة أعداد الكلوبيولينات المناعية في الطبقة المخاطية للأمعاء [24].

2- الجزء العملي

تهيئة الحيوانات المختبرية

تم الحصول على الحيوانات المختبرية من كلية الطب البيطري / جامعة الموصل وهي إناث جرذان Female Rats من النوع Albino Sprague- Dawleyweanling بالغة بعمر 8 – 9 أسابيع والوزن ما بين 140 – 165 غم، قسمت الحيوانات البالغة عددها 45 حيوان عشوائياً إلى 9 مجاميع وكل مجموعة تكونت من 5 حيوانات والتي تضمنت الآتي :-

- 1- مجموعة السيطرة
- 2- مجموعة الحيوانات المعطاة بكتريا *Lb. casei*
- 3- مجموعة الحيوانات المعطاة بكتريا *Lb. acidophilus*
- 4- مجموعة الحيوانات المعطاة برومات البوتاسيوم بتركيز 25 ملغم/ كغم حيوان/ يوم

- 5- مجموعة الحيوانات المعطاة برومات البوتاسيوم بتركيز 50 ملغم/ كغم / حيوان/ يوم
- 6- مجموعة الحيوانات المعطاة برومات البوتاسيوم بتركيز 25 ملغم / كغم+ بكتريا *Lb. acidophilus* حيوان/ يوم
- 7- مجموعة الحيوانات المعطاة برومات البوتاسيوم بتركيز 50 ملغم / كغم + بكتريا *Lb. casei* حيوان/ يوم
- 8- مجموعة الحيوانات المعطاة برومات البوتاسيوم بتركيز 25 ملغم / كغم + بكتريا *Lb. casei* حيوان/ يوم
- 9- مجموعة الحيوانات المعطاة برومات البوتاسيوم بتركيز 50 ملغم / كغم + بكتريا *Lb. acidophilus* حيوان/ يوم

تم إعطاء الحيوانات برومات البوتاسيوم بعد خلطها مع ماء الشرب المعقم [25] وبعد إذابتها بالتركيز المشار إليها في المجاميع أعلاه، تم إضافة معلق بكتريا حامض اللاكتيك بنوعيهما *Lb. casei* و *Lb. acidophilus* مع الماء وبأعداد عند $10^8 \times 1.5$ / مل من وسط الحليب الفرز. وتم أخذ الوزن الابتدائي بعد يوم من تغذية الحيوانات إنفرادياً وكانت درجة الحرارة عند 20 - 25 °م ومدة الإضاءة لا تقل عن 12 ساعة في اليوم ، وكان تقديم الغذاء الذي تم إعداده اعتماداً على ماجاء في [26] مفتوحاً خلال مدة التجربة التي استمرت لمدة 21 يوماً، وتم احتساب الزيادة الوزنية بحساب الفرق بين الوزن الابتدائي والوزن النهائي. الوزن النهائي - الوزن الابتدائي = الزيادة الوزنية (غم).

فحوصات الدم

بعد انتهاء مدة التجربه، جّوعت الحيوانات لمدة 12 ساعة، ثم خدرت بواسطة الكلوروفورم ، ثم شرحت حيوانات التجربة من منطقة الرقبة لغرض سحب الدم لإجراء الفحوصات اللازمة إذ تم سحب مايقارب 8 - 10 مل من الدم تم طردها مركزياً باستخدام جهاز النبذ المركزي (Centrifuge) عند سرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة للحصول على المصل الذي تم حفظه في درجة حرارة - 20 °م لحين إجراء التحاليل [27]. إستخدمت طواقم محاليل قياسية (Kits) مجهزة من شركة BIOLABO (فرنسا) لقياس البروتين الكلي Total Protein (غم / ديسلتر) والألبومين Albumin (غم / ديسلتر) وحامض اليوريك Uric acid (ملغم/ ديسلتر) والكرياتنين Creatinin (ملغم/ ديسلتر)، بينما تم قياس اليوريا Urea (ملغم/ ديسلتر) باستخدام طواقم محاليل قياسية مجهزة من قبل شركة Biomaghreb (تونس)، وأجريت التحاليل بواسطة المطياف الضوئي Spectrophotometer وفق تعليمات الشركات المجهزة لكل طاقم كما ذكر في [27].

كما قدرت فعالية الإنزيمات التي شملت كلاً من Alanine amino transferase (ALT) و Aspartate amino (AST) transferase باستخدام طواقم قياسية مجهزة من شركة RANDOX (بريطانيا)، أما تقدير فعالية إنزيم Alkaline phosphatase (ALP) فقد تم باستخدام طواقم قياسية مجهزة من شركة ROCHE (ألمانيا) وتمت قراءة النتائج باستخدام جهاز Reflotron وفق تعليمات الشركات المجهزة لها كما ذكر في [27].

تقدير العدد الكلي للحياض المجهرية في الامعاء

تقدير العدد الكلي لبكتريا القولون

جمع 10 غم من أمعاء الحيوانات وتم حفظها بإستخدام المحلول الملحي الفسيولوجي بحجم 90 مل ، وأجريت التخافيف اللازمة لغاية التخفيف السابع وسحب 0.1 مل من التخفيف الاخير ونشر على سطح وسط MacConkey Agar ووسط Eosin Methylene blue وحضنت الأطباق مقلوبة عند 37 °م لمدة 24 ساعة بعدها عدت المستعمرات على الطبق لكل عينة [28].
تقدير العدد الكلي لبكتريا حامض اللاكتيك

من التخفيف الذي تم اعداده من المحلول الفسيولوجي في الخطوة السابقة تم أخذ 0.1 مل ونشرت على سطح وسط MRS- CaCO₃ الصلب وحضنت لاهوائيا عند 35 °م لمدة 24-48 ساعة. بعدها حسبت أعداد المستعمرات ذات الشكل الكريمي والمملكتة للمناطق الراقئة حولها [28].

التحليل الإحصائي

حللت نتائج التجارب بإستخدام النموذج الخطي العام ضمن البرنامج الإحصائي الجاهز [29] لدراسة تأثير العوامل على وفق التصميم العشوائي الكامل CRD كما أجري إختبار دنكن [30] لتحديد معنوية الفروق ما بين متوسطات العوامل المؤثرة على الصفات المدروسة عند مستوى (0.05).

3- النتائج والمناقشة

تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم في معايير النمو

إن تأثير إضافة برومات البوتاسيوم بالتركيزين 25 و 50 ملغم / كغم ولمدة 21 يوماً في وزن الجسم للجرذان مبين في الجدول 1. حيث بيّنت النتائج حصول إختلاف معنوي عند ($P < 0.05$) في الوزن المكتسب لمجاميع الجرذان المعطاة برومات البوتاسيوم مع ماء الشرب وتفاوتت نسب الإختلاف اعتماداً على تركيز المادة المعطاة للحيوانات، إذ سببت في انخفاض نسبة الوزن المكتسب مع زيادة التركيز من المادة المضافة، إذ إن التركيز 50 ملغم / كغم كان الأكثر تأثيراً في انخفاض الوزن المكتسب للحيوانات حيث كانت الزيادة الوزنية عند 1.7 غم مقارنة مع مجموعة السيطرة التي كانت 36.4 غم ، كما بينت النتائج وجود ارتفاع معنوي ايجابي بين مجموعتي السيطرة المضاف لها نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lb. acidophilus* و *Lb. casei* حيث كانت الزيادة في الوزن عند 41 و 40 غم على التوالي. كذلك بينت النتائج إن إضافة البكتريا مع البرومات كان له تأثير ايجابي في خفض تأثير البرومات على وزن الحيوانات، حيث أعطت الإضافة زيادة في الوزن مقارنة مع إضافة البرومات لوحدها ولكلا التركيزين. اتفقت النتائج مع ما ذكره [18] حصول انخفاض الوزن عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي برومات البوتاسيوم بتركيز 0.5 جزء بالمليون / غم وزن الجسم. وكذلك مع [17] التي اشارت الى حصول انخفاض معنوي في وزن الجسم عند تجريع الجرذان ببرومات البوتاسيوم. يمكن أن تكون إضافة المعززات الحيوية إلى الغذاء قد سببت في زيادة تحفيز الشهية، فضلاً عن دورها المهم في عملية امتصاص الغذاء الذي يتناوله المضيف [31] إذ إن المعززات من أنواع بكتيريا حامض اللاكتيك لديها القدرة في تخليق بعض الفيتامينات مثل Niacin ، Biotin ، Folic acid وكذلك [32] Pyridoxine.

جدول 1. تأثير اضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم في معايير النمو في اناث الجرذان بعد فترة 21 يوماً

المعاملات	التركيز ملغم / كغم	الوزن الابتدائي	الوزن النهائي	الزيادة النهائية
السيطرة	0	155.54	191.94	36.4b
السيطرة + <i>Lb. casei</i>	2مل/ حيوان/يوم	144.30	185.5	41.5a
السيطرة + <i>Lb. acidophilus</i>	2مل/ حيوان/يوم	154.41	194.71	40.3a
برومات البوتاسيوم	25	147.56	151.36	3.8e
	50	152.52	154.22	1.7e
برومات البوتاسيوم+ <i>Lb. casei</i>	25	160.47	172.07	11.6c
	50	161.99	169.29	7.3d
برومات البوتاسيوم+ <i>Lb. acidophilus</i>	25	157.82	168.32	10.5c
	50	159.26	165.76	6.5d

e-a : الأحرف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود إختلافات معنوية عند مستوى احتمالية 0.05

تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم في المعايير الكيموحيوية يوضح الجدول 2 تأثير إضافة 25 و 50 ملغم / كغم من برومات البوتاسيوم على المعايير الكيموحيوية لإناث الجرذان بعد إعطائها المادة مع ماء الشرب لمدة 21 يوماً، بينت النتائج إنخفاض قيم البروتين الكلي عند ($P < 0.05$) عند التركيزين 25 و 50 ملغم/ كغم من برومات البوتاسيوم ، إذ كانت قيمها عند 6.02 و 5.72 غم / ديسيلتر على التوالي مقارنة مع حيوانات مجموعة السيطرة التي كانت 6.52 غم/ ديسيلتر والحال نفسه عند إعطائها برومات البوتاسيوم عند التركيزين 25 و 50 ملغم / كغم مع نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lb. casei* و *Lb. acidophilus* إذ كانت عند (6.40 و 6.04) و (6.37 و 6.11) غم/ ديسيلتر على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة . كما بينت النتائج حصول انخفاض في قيم الألبومين والكلوبيولين لكنها لم تتأثر معنويًا. وارتفعت معنويًا قيم حامض اليوريك والكرياتين واليوريا عند إضافة برومات البوتاسيوم بالتركيزين 25 و 50 ملغم/ كغم إلى ارتفاع مستوياتها في دم الجرذان الى (2.47 و 1.22 و 27) (2.94 و 1.86 و 32) ملغم/ ديسيلتر على التوالي. وكان هناك تأثير معنوي لنوعي بكتريا حامض اللاكتيك في خفض التأثير للتركيزين من برومات البوتاسيوم على قيم حامض اليوريك والكرياتين واليوريا. اتفقت النتائج مع ما ذكره [19] في حصول ارتفاع في مستوى اليوريا والكرياتين عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي 20 ملغم من برومات البوتاسيوم / كغم وزن الجسم. كما اتفقت مع [21] في حصول ارتفاع اليوريا وحامض اليوريك والكرياتين عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي على 125 ملغم من برومات البوتاسيوم / كغم وزن الجسم. إن انخفاض البروتين الكلي والألبومين يكون عاملاً رئيسياً في إحداث خلل في تخليق البروتين في خلايا الكائن الحي الذي يمكن أن يسبب في ضرر معظم الأعضاء الداخلية في الجسم الحي ويكون الضرر الأكبر في ذلك في خلايا الكبد وهذا ما يحصل من تأثير إضافة برومات البوتاسيوم في الطحين المستهلك [19]. أما ارتفاع مستويات اليوريا والكرياتينين في مصل الدم فإنه يدل على انخفاض

معدل الترشيح الكلوي مما يؤدي إلى انخفاض قدرة الكلى على إفراز المخلفات [33] وهذا دليل على التأثير السلبي للبرومات على وظائف الكلى [34].

جدول 2. تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم في المعايير الكيموحيوية في الجرذان بعد فترة 21 يوماً

Urea Mg/dl	Criatenin mg/dl	Uric acid mg/dl	Glob g/dl	Alb g/dl	TP g/dl	التركيز ملغم/كغم	المعاملات
24c	0.71b	2.02b	2.8a	3.72a	6.52a	0	السيطرة
21d	0.43b	1.94b	2.91a	3.75a	6.66a	2مل/حيوان/يوم	السيطرة + <i>Lb. casei</i>
22c	0.45c	1.93c	2.89a	3.74a	6.63a	2مل/حيوان/يوم	السيطرة + <i>Lb. acidophilus</i>
27b	1.22a	2.47a	2.76a	3.26a	6.02a	25	برومات البوتاسيوم
32a	1.86a	2.94a	2.79a	2.93b	5.72a	50	
25b	1.04b	2.25b	2.92a	3.48a	6.40a	25	برومات البوتاسيوم + <i>Lb. casei</i>
29a	1.41a	2.75a	2.75a	3.29a	6.04a	50	
25b	1.10b	2.24b	2.93a	3.44a	6.37a	25	برومات البوتاسيوم + <i>Lb. acidophilus</i>
30a	1.45a	2.72a	2.64a	3.47a	6.11a	50	

e-a : الأحرف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود إختلافات معنوية عند مستوى إحتمالية 0.05

TP = Total Protien : Alb = Albumine : Glob = Globuline

وأشار [35] إلى أن صفة النمو التجمعي في تكوين تجمعات من الأحياء المجهرية كطبقة ثانية تساند الطبقة الأولى المستوطنة والملتصقة بالطبقة الطلانية في القناة الهضمية ، وبذلك فإن هذه الطبقة ستكون حامية للطبقة الأولى فضلاً عن مقاومتها للعوامل التي تؤدي الطبقة الطلانية كالحوامض ومواد الأيض للأحياء المجهرية المرضية والتي تكون مسرطنة، من هنا يأتي دور بكتريا حامض اللاكتيك في تقليل أو منع حدوث حالات السرطان، إذ يعتقد أن أنواع هذه البكتريا يمكن أن تؤثر في خفض تأثير المواد المضافة من خلال فعاليتها كمادة رابطة لهذه المواد وتقليل إمتصاصها من قبل الأمعاء فضلاً عن عملها في إنتاج العديد من الإنزيمات التي تؤدي إلى إعادة التشكيل والنقل الحيوي (Biotransformation) للسموم داخل الجسم وبالتالي خفض أثرها السام، وحجب مواقع مستقبلات السموم [36].

تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم في المعايير الإنزيمية يتبين من النتائج في جدول 3. حصول ارتفاع معنوي ($P < 0.05$) في فعالية جميع الإنزيمات المقاسة ولكل مجاميع الحيوانات المغذاة ببرومات البوتاسيوم بالتركيزين 25 و 50 ملغم / كغم حيث بلغت قيم فعالية الإنزيم ALT (39 و 46) والإنزيم AST (47 و 54) والإنزيم ALP (142 و 158) وحدة عالمية / لتر مقارنةً بمجموعة السيطرة التي بلغت فيها قيم فعالية الإنزيمات هي (25 , 42 , 138) وحدة عالمية / لتر على التوالي. كما بينت النتائج وجود انخفاض معنوي في قيم فعالية الإنزيمات الثلاثة لمجموعتي السيطرة المضاف إليها نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lb. acidophilus* و *Lb. casei* مقارنةً بمجموعة السيطرة. كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي حصول انخفاض معنوي في فعالية الإنزيمات عند إضافة برومات البوتاسيوم بتركيزيه مع بكتريا حامض اللاكتيك إذ بلغت قيمة الإنزيم ALT 31 و 42 وحدة عالمية/لتر، وللإنزيم AST بلغ 44 و 48 وحدة عالمية / لتر، وللإنزيم ALP بلغ 140 و 151 وحدة عالمية / لتر بالنسبة لبكتريا *Lb. casei* وبلغت قيمة الإنزيم ALT 32 و 43 وحدة عالمية / لتر، وللإنزيم AST بلغ 45 و 47 وحدة عالمية / لتر، وللإنزيم ALP بلغ 141 و 150 وحدة عالمية / لتر على التوالي بالنسبة لبكتريا *Lb. acidophilus* مقارنةً مع مجموعة السيطرة.

جدول 3. تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم (IU/L) في بعض المعايير الإنزيمية في إناث الجرذان بعد فترة 21 يوماً

المعاملات	التركيز	ALT	AST	ALP
السيطرة	0	25d	42d	138d
<i>Lb. casei</i> + السيطرة	2مل/حيوان/يوم	19e	32e	119e
السيطرة + <i>Lb. acidophilus</i>	2مل/حيوان/يوم	21e	34e	117e
برومات البوتاسيوم	25	39b	47b	142c
	50	46a	54a	158a
برومات البوتاسيوم+ <i>Lb. casei</i>	25	31c	44c	140c
	50	42b	48b	151b
برومات البوتاسيوم+ <i>Lb. acidophilus</i>	25	32c	45c	141c
	50	43b	47b	150b

e-a : الأحرف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود إختلافات معنوية عند مستوى إحتتمالية 0.05

ALP = Alkaline phosphatase : AST = Aspartate amino transferase : ALT = Alanine amino transferase

اتفقت النتائج مع مذكره [21] في حصول ارتفاع في مستويات إنزيمات الكبد ALT و AST و ALP مقارنة مع مجموعة السيطرة عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي على 125 ملغم / كغم وزن الجسم. واتفقت أيضاً مع مذكره [18] في حصول ارتفاع في مستويات إنزيمات الكبد ALT و AST و ALP عند تغذية الجرذان على عليقة تحتوي على 0.5 ملغم / غم وزن الجسم من برومات البوتاسيوم، ويسبب استهلاك برومات البوتاسيوم ضرراً حاداً في أنسجة الكبد [37] وهذا دليل حصول تليف الكبد الذي بدوره يعرقل الجريان الطبيعي للدم خلال الأوعية الدموية فيه [38]. إن التحسن في قيم الإنزيمات يمكن أن يعزى إلى أن بكتريا حامض اللاكتيك تعمل على تثبيط بعض المركبات المسؤولة عن حدوث عمليات الأكسدة بالجسم مثل *tert-butyl hydroperoxide (t-BHP)* المتسبب في تلف خلايا الكبد [39]. وأن استهلاك المنتجات الغذائية الحاوية على هذه البكتريا يمكن أن تكون سبباً في توفير حماية لخلايا الكبد [40]. إن إصابة خلايا الكبد بالضرر يسبب في خروج الإنزيمات إلى الدم وبالتالي يظهر ذلك في نشاطيتها الذي يعد دليلاً على تضرر الساييتوبلازم والميتوكوندريا [41]. تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في تقليل تأثير برومات البوتاسيوم في التوازن الميكروبي في الأمعاء

الجدول 4. يبين تأثير التركيز 25 و 50 ملغم / كغم من برومات البوتاسيوم في التوازن الميكروبي في أمعاء إناث الجرذان. وضحت النتائج حصول انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في أعداد بكتريا حامض اللاكتيك في الأمعاء الغليظة والصائم والأثني عشري عند إعطاء المادة من خلال ماء الشرب للحيوانات، حيث بلغت الأعداد عند التركيزين 25 و 50 ملغم / كغم (6.80 و 6.68 و 6.73) و (6.11 و 6.17 و 6.20) على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة التي كانت عند (7.34 و 7.32 و 7.40) على التوالي وبينت حصول ارتفاع معنوي عند التركيز 25 و 50 ملغم / كغم في أعداد بكتريا القولون. كما بينت النتائج حصول تأثير معنوي لنوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lb. acidophilus* و *Lb. casei* عند إضافتها مع برومات البوتاسيوم في خفض أعداد بكتريا القولون وزيادة أعداد بكتريا حامض اللاكتيك.

جدول 4. تأثير إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك في التقليل من تأثير برومات البوتاسيوم في التوازن الميكروبي (Log) في أمعاء الجرذان بعد فترة 21 يوماً

الإثني عشري			الصائم			الأمعاء الغليظة			التركيز	المعاملات
بكتريا القولون		بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا القولون		بكتريا حامض اللاكتيك	بكتريا القولون		بكتريا حامض اللاكتيك		
M. Agar	EMB	MRS	M. Agar	EMB	MRS	M. Agar	EMB	MRS		
6.84b	6.23b	7.40b	7.23a	6.69b	7.32b	7.40 ^b	6.30 b	7.34 b	0	السيطرة
6.14c	5.44c	8.02a	6.60b	6.07c	8.49a	6.69c	5.41 c	8.85 a	2مل/حيوان/يو م	السيطرة + <i>Lb. casei</i>
6.17c	5.37c	7.94a	6.64b	5.95c	8.58a	6.57c	5.27 c	8.77 a	2مل/حيوان/يو م	السيطرة + <i>Lb. acidophilus</i>

7.33a	7.14a	6.73c	7.54a	7.36a	6.68c	7.84a	7.04 a	6.80 bc	25	برومات البوتاسيوم
7.80a	7.69a	6.20d	7.96a	7.80a	6.17d	8.14a	7.82 a	6.11 c	50	
6.89b	6.50b	7.15a	6.84b	6.78b	7.02b	7.32b	6.71 a	7.16 b	25	برومات البوتاسيوم + <i>Lb. casei</i>
7.24a	7.11a	6.77c	7.52a	7.32a	6.69c	7.88a	7.23 a	6.75 c	50	
6.87b	6.54b	7.08b c	6.90b	6.29b	6.95b	7.29b	6.75 a	7.21 b	25	برومات البوتاسيوم+ <i>Lb. acidophilus</i>
7.20a	7.14a	6.69c	7.55a	7.38a	6.64c	7.90a	7.19 a	6.82 b	50	

e-a : الأحرف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود إختلافات معنوية عند مستوى إحتتمالية 0.05

M. agar= MacConkey agar : EMB = Eosine Methylene Blue : MRS = DeMan-Rogosa-Sharp medium

تعمل المعززات الحيوية لاسيما الأنواع من بكتريا حامض اللاكتيك في تحفيز مناعة الجسم من خلال تأثيرها في إتجاهات متعددة منها المحافظة على التوازن الإيجابي للفلورا المعوية [42]. أشار العالم Beijerinck في عام 1901 إلى كون بكتريا حامض اللاكتيك الموجودة بصورة طبيعية في أمعاء الإنسان والحيوانات تلعب دوراً مهماً في التوازن الميكروبي داخل الأمعاء [43]. كما إن دور بكتريا حامض اللاكتيك يعود إلى إفرازها لحامض اللاكتيك وكذلك إنتاج بيروكسيد الهيدروجين والبكتريوسين فضلاً عن قابليتها على الالتصاق في الأمعاء [44] وهذه في مجموعها تكون كعوامل تثبيط للإقلال من البكتريا المرضية، إضافة إلى غلق مواقع إرتباط الجراثيم والسموم بالخلايا الطلائية كما وتعمل على تعديل الاستجابة المناعية للمضيف [45]. حيث تقوم بكتريا حامض اللاكتيك LAB عند وجودها في القناة الهضمية بإنتاج حامض اللاكتيك (Lactic acid) الذي يؤدي إلى خفض الأس الهيدروجيني داخل القناة الهضمية والذي بدوره يثبط نمو الأحياء المجهرية المرضية ويشجع الأحياء المجهرية النافعة ، هذا الحامض هو من أهم النواتج النهائية لعملية التخمر التي تقوم بها LAB خلال عمليات الأيض الهدي للكاربوهيدرات لأجل الحصول على الطاقة فضلاً عن إنتاجها حامض الخليك والبروبيونك [46]. كذلك تنتج بكتريا حامض اللاكتيك بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 [47] الذي له فعل مثبط للبكتريا المرضية إذ إنه يعمل في أكسدة الدهون الموجودة في جدار الخلية الجرثومية مسبباً في زيادة نفاذية الجدار الخلوي لها [48]. فضلاً عما ذكر فإن أنواع بكتريا حامض اللاكتيك لها القابلية في إنتاج بعض المضادات على شكل بكتريوسينات Bacteriocins ضد الأنواع البكتيرية الأخرى لاسيما المرضية منها، حيث يمكن أن يعود الفعل التثبيطي لهذه المواد إلى قدرتها في الإدمصاص مع المستقبلات الموجودة على سطح الأنواع البكتيرية الأخرى مسببة في تحطيم الجدار الخلوي لها بالتالي حصول موت الخلية [49]. وإن من أهم صفات بكتريا حامض اللاكتيك هي مقدرتها على الالتصاق والغرس في جدران الأمعاء بالإضافة إلى مقاومة الأرقام الهيدروجينية الواطنة والتراكيز العالية لأملح الصفراء، وإن حالة الالتصاق تكون أقوى مما في حالة الأنواع البكتيرية المرضية لهذا السبب تكمن أهمية بكتريا حامض اللاكتيك في المنافسة على الالتصاق للتقليل من خطر المسببات المرضية [50].



4- الاستنتاجات

- 1- ان اضافة برومات البوتاسيوم ادى الى انخفاض وزن الجسم والبروتين الكلي و الألبومين و الكلوبولين مع زيادة التركيز.
- 2- ان اضافة برومات البوتاسيوم ادى الى ارتفاع في قيم كل من حامض اليوريك والكرياتينين واليوريا وقيم كل من انزيم ALP ، ALT ، AST مع زيادة التركيز.
- 3- ان اضافة برومات البوتاسيوم ادى الى سيادة الاحياء المجهرية المرضية في كل من الامعاء الغليظة والصائم والاثني عشري.
- 4- إن إضافة نوعي بكتريا حامض اللاكتيك *Lb. acidophilus* و *Lb. casei* قد أديا إلى إنخفاض معنوي في التأثير السلبي لبرومات البوتاسيوم على جميع المعايير المقاسة وخفض أعداد البكتريا المرضية وزيادة أعداد بكتريا حامض اللاكتيك في الامعاء.

المصادر

- [1]Kurokawa Y.; Maekawa A.; Takahashi T.and Hayashi Y. "*Toxicity and carcinogenicity of potassium bromate – A new renal carcinogen*". Environ. Health Perspect., 87:309-335 (1990).
- [2]Chipman J. K.; Davies J. E.; Parson J.; O'Neill G. and Fawell J. "*DNA oxidation by potassium bromate a direct mechanism or linked to Lipid Peroxidation? Toxicology*".126:93-102(1988).
- [3] M. deMan J. "*Principles of food chemistry, second edition*". Van Nostrand, Reinhold, New York. pp 441-443 (1990).
- [4]International Agency for Research on Cancer (IARC), "*Bisphenol A diglycidyl ether. In: IARC Monographs on Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*", Vol. 71:1285-1290 (1999)
- [5]PCHRD. Com.. "*Health Issues; Philippine Council for Health Research and Development: Archives*" (2000).
- [6] Y. Watson, "*Material safety data sheet: potassium bromate Mallinckrodt baker Inc*". New Jersey (2000).
- [7] M. Ahmad K.; Khan A. A.; Ali S. N. and Mahmood R. "*Chemoprotective effect of taurine on potassium bromate-induced DNA damage, DNA-protein crosslinking and oxidative stress in rat intestine*". PLoS One (2015).
- [8]Fawell J. and Walker M. "*Approaches to regulatory values for carcinogens with particular reference to bromate*". *Toxicology*. 221-149 (2006) .
- [9]Obot I. B.; Ekop A. S., and Ikpat E. N. "*Anti-Nutritional Factors and Potassium Bromate Content in Bread and Flour Samples in Uyo Metropolis* ", Nigeria. E-Journal of Chemistry. 5(4):736-741(2008).
- [10]De-Angelo A. B.; George M. H.; Kilburn S. R.; Moore T. M. and Wolf D. C. "*Carcinogenicity of potassium bromate administered in the drinking water to male B6C3F1 mice and F344/N rats*". *Toxicologic Pathology*, 26(5):587-594(1998).
- [11] S. Price A. and Wilson L. M.. "*Pathophysiology clinical concepts of disease processes* ", 6th edition-Mosby, 46: 699-707(2003).
- [12]Nakano K.. "*Renal changes induced by chronic oral administration of potassium bromate on ferric nitrilotriacetate in Wister rats*". *Japanese archives of internal medicine*. 36:41-47(1989).
- [13]Ahmad M. K.; Khan A. A.and Mahmood R. "*Taurine ameliorates potassium bromate-induced kidney damage in rats*". *Amino acid* 45, 109–121(2013).
- [14] M. Emeje O.; Ofoefule S. I.; Nnaji A. C.; Ofoefule A. U. and Brown S. A. "*Assessment of bread safety in Nigeria: Quantitative*" (2010).
- [15]Ojeka E. O.; Obidiaku M. C. and Enukorah C. "*Spectrophotometric Determination of Bromate in Bread by the Oxidation of Dyes*" *J. Appl. Sci. Environ.* Vol. 10 (3): 43 –46(2006).



- [16] Emeje O. M.; Ifiora B. I.; Ezenyi C. I. and Ofoefule S. I. “*Assessment of Bread Safety in Nigeria: One Decade after the Ban on the Use of Potassium Bromate*”. J Food Process Technol 6(1):1-4 (2015).
- [17] R. O. Abd Elhalim “*Biochemical Effect of Potassium Bromate on Wistar Albino Rats*”. Thesis. University of Khartoum (2006).
- [18] Ezejindu D. N.; Chinweife K. C. and Uloneme G. C. “*The effect of Rauwolfia vomitoria extract on liver enzymes of potassium induced hepatotoxicity in adult wistar rats*”, International Journal of Biomedical And Advance Research, 4(12):909-913 (2013).
- [19] Khan R. A. ; Khan M. R. and Sahreen S. “*Protective effects of rutin against potassium bromate induced nephrotoxicity in rats*”. BMC Complementary and Alternative Medicine, 12:204 (2012).
- [20] Olajide J. E.; Akanji M. A. and Idaikwo M. A. “*Modulation of enzyme activation following the coadministration of Potassium bromate and chloroquine in selected tissues and serum of albino rats*”. Animal Research International 13(1): 2359 – 2367 (2016).
- [21] Ismail N. S. “*Red Ginseng Extract and Selenium Reduce Oxidative Stress Induced by Potassium Bromate in Male Rats*”, Alex. J. Agric. Res. 59(1):1-8 (2014).
- [22] Maria S. and Doris D. “*Effects of potassium bromate on the kidney and haematological parameters of Swiss Albino Mice*”. The Bioscan an International Quarterly Journal of Life Science. 8(3): 1011-1014 (2013).
- [23] Quillien G. **Probiotics**. L'nstitute national research Agronnnomnque. France. WWW.flair-flow.cow (2001).
- [24] M. Saarela; Mogensen, G.; Fonden, R.; Matto, J. and Sandhom, T. **Probiotic bacteriasafety, functional and technological properties**. J. Biotechnol. 84(3):197-215 (2000).
- [25] Rantala M.. “*Nitrovin and tetracycline: a comparison of their effect on Salmonella in chicks*”. Br. Poultry. Sci., 15: 299 – 303 (1974).
- [26] National Research Council Recommended (NAS-NRC). “*Dietary Allowance*”. 15th ed. Washington, DC. National Academy. Press (2002).
- [27] Y. Tietz “*Clinical Biochemistry*”, 6 th ed., McGraw-Hill, New York , p. 825 (2005).
- [28] W. Harrigan F. and MacCance, M.E. “*Laboratory Methods in Food and dairy Microbiology*” . Academic Press. London (1976).
- [29] SAS. “*User’s guide: Statistical system*”, Inc. Cary, NC. USA (2001).
- [30] D. Duncan “*Multiple range and Multiple F-Test. Biometrics*”. 11:1-42 (1955).
- [31] Musa H.H.; Wu, S.L.; Zhu, C.H.; Seri, H.I. and Zhu, G.O.” *The potential benefits of probiotics in animal production and health*”. J. Anim. Vet. Adv., 8(2):313-321(2009).
- [32] Edens F. W. “*An alternative for antibiotic use in poultry: Probiotics*”. Rev. Bras. Sci. Avic., 5(2):101-134 (2003).
- [33] Lieske J.C. ; Goldfarb, D.S. ; De Simone, C. and Regnier, C. “*Use of a probiotic to decrease enteric hyperoxaluria*”. Kidney Int. 68:1244 (2005).
- [34] Khan N.; Sharma S. and Sultana S. “*Nigella Sativa (black cumin) ameliorates potassium bromate – include early events of carcinogenesis: diminution of oxidative stress*”. Toxicology and Industrial Health Vol 22(4): 193-203 (2003).



- [35] Sanders M. E. and Klaenhammer, T. R. “ *Invited review. The scientific basis of Lactobacillus acidophilus NCFM® functionality as a probiotic*”. J. Dairy. Sci., 84:319-321(2001).
- [36] McFarland L. V.; Surawicz C. M.; Greenberg R. N.; Fekety R.; Elmer G. W. and Moyer K. A.. “ *Arandomized placebo – controlled trial of S. boulardii in combination with standard antibiotics for Clostridium difficile disease*”. J.A.M.A.; 271:1913-1918 (1994).
- [37] Oyewo O. O., Onyije, F. M. and Awoniran, P. O. “ *Hepatotoxic effect of potassium bromate on the liver of wistar rats*”. J. Morphol. Sci., 30(2):107-114 (2013).
- [38] I. Singh “ *Textbook of human histology with colour atlas*”. 4th edn., JAYPEE Publisher, India. p. 249-258 (2002).
- [39] Ou C. ; Chiu Y. ; Lin Sh. ; Chang Y. ; Huang H. and Lin M. “ *Hepatoprotective effect of lactic acid bacteria in the attenuation of oxidative stress from tert-Butul-Hydroperoxide*”, Journal of Food and Drug Analysis ,20(1):101-110 (2011).
- [40] A. K. Mohammed “ *The effect of omega-3 fatty acids in early and advanced chronic liver diseases*”. M.Sc. thesis, El-Minia University (2003).
- [41] Lambert J. and Hull,R. “ *Upper gastrointestinal tract disease and probiotics*”. Asia Pacific J. clin. Nutr., 5:31-35 (1996).
- [42] M. Sanders “ *Probiotics. Food Technology*” 53(1): 67-77 (1999).
- [43] Holzapfel, W.H.; Haberer, P.; Geisen, R. and Schillinger, U. “ *Taxonomy and important features of probiotic micro-organisms in food and nutrition*”. AM.J. Clin. Nutr., 73: 65-73 (2001).
- [44] Preethi S.; Sandhya K.; Esther L. D.; Venkata P. C.; Sreedevi B.; Chandrasekhar K.; Pramoda K. “ *Toxicity of bisphenol a on humans*” a review. *International Letters of Natural Sciences* 22:32-46 (2014).
- [45] Mack D. R., and S. Lebel. *Role of probiotic in the modulation of intestinal infection and inflammation*”. Curr. Opin. Gastroenterol. 20:22-26 (2003).
- [46] O. Kandler and Weiss,N. *Genus Lactobacillus. In: Bergey's Manual of Systemic bacteriology*”, Vol 2 Edited by (sneath,P.H.A.; Mair,N.S. and Hold,J.G.) william and Wilkins Co., Baltimore. U.S.A (1986).
- [47] Adams M. R. and Nicolaidis N. “ *Review of the sensitivity of different borne pathogens to fermentation*”. Journal of Food. Control, 8(5):277-239 (1997).
- [48] Kong S. and Davison A. J. *The role of interaction between O₂, H₂, e- and O₂- in frecradical damage to biological system*”. Arch. Biochem. Biophys.,204:13-29 (1980).
- [49] Mishra C. and Lambert,J. “ *Production of antimicrobial substance by probiotics*” .Asia Pacific. J. Clin. Nutr., 5:20-24 (1996).
- [50] Beachy E. “ *Bacterial Adherence: Adhesion-Receptor Interactions mediating the attachment of bacteria to the mucosal surfaces carcinogenesis: diminution of oxidative stress*”. Human and Experi

تقييم نوعية مياه نهر الزاب الأسفل ضمن الحدود الإدارية لمحافظة كركوك باستخدام دليل نوعية المياه

محمد احمد نجم الدين¹ رحاب ظاهر احمد^{2*} علي عبد الرزاق عبد الوهاب³

1,2,3, وزارة البيئة / دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الشمالية ,

المخلص

يعتبر نهر الزاب الأسفل من الأنهر التي يتكون في معظمه داخل الأراضي العراقية, حيث يمثل احد روافد نهر دجلة الخمسة. ينبع من المنطقة الحدودية العراقية الإيرانية ومن ثم تجري مياه النهر في اراضي المحافظات السليمانية واربيل وكركوك قبل ان يصب في نهر دجلة في منطقة الشك التابعة لناحية الزاب جنوبي قضاء الحويجة في محافظة كركوك , حيث يبلغ طول النهر (400) كم. ان نهر الزاب الأسفل هو المصدر الرئيسي لمياه الشرب داخل محافظة كركوك حيث يغذي اغلب مشاريع تصفية المياه فيه هذا اضافة الى الاستعمالات الأخرى, لذا أصبح من المهم جدا معرفة جودة مياه النهر . تم سحب النماذج بواقع نموذج لكل 15 يوم (2 عملية نمذجة شهريا) من كل محطة من محطات الرصد الثلاثة تقع محطة الرصد (LZ2) في ناحية التون كوبري و(LZ3) في قضاء الدبس و(LZ4) في ناحية الزاب / قضاء الحويجة . تم فحص 12 متغير كيميائي للفترة من 2009 - 2012 واجريت الفحوصات في مختبرات وزارة البيئة/ مديرية بيئة كركوك حيث أظهرت النتائج ان مياه نهر الزاب الأسفل كانت ضمن نوعية المياه الجيدة وذلك بتطبيق عملية حساب دليل نوعية المياه water quality index المعتمد من قبل منظمة الصحة العالمية WHO , كذلك لم تظهر نتائج الدراسة أي فروقات معنوية بين نوعية مياهه ضمن الأعوام 2009 -2012 لذا تعتبر نوعية مياه النهر جيدة حسب ما بينته نتائج الدراسة لعدة اسباب من أهمها هي عدم وجود مصادر صناعية كبيرة تصرف مياهها ملوثة لنهر الزاب الأسفل وقلة الكثافة السكانية على طول مجرى النهر المذكور .

كلمات مفتاحية: , الزاب الأسفل , دليل نوعية المياه, تلوث المياه



Quality assessment of LOWER ZAAB river within kirkuk governorate using water quality index

Mohamed.A Najemalden,¹ Rehab,T.Ahmed^{2*} , Ali, A.A³

1, 2,3 MINISTRY OF ENVIRONMENT/ environment protection &improvement directorate in north region

corresponding author *rehabbarrak@yahoo.com

Abstract

Lower ZAAB river is one of Tigris river estuaries, beginning from the IRAQI- IRANIAN border at Qandeel mountain crossing three governorate (Sulemanya, Arbel, Kirkuk) ending its path in Tigris river at the Shag area in total length around 400 Km. Lower ZAAB represent the main source of water usage in Kirkuk province. In this study three sampling station was adopted in sampling process(LZ2,LZ3,LZ4) in 2 time sampling per month, 12 chemical parameter was measured for period 2009-2012 to examine water quality of the river, the lab. Test was done in Kirkuk directorate of environment lab. The results of this study showed that the water quality of Lower ZAAB River was within the limits of Iraqi standards (system No.25 for 1967 and its modifications), the water quality of the river was at grade (good) according to WHO- WQI WATER QUALITY INDEX. In other hand the result showed no observable value among the years of study for its quality has been changed over all the parameters.

keyword: Kirkuk, LOWER ZAAB, water quality index

1. المقدمة

يعتبر نهر الزاب الأسفل احد روافد نهر دجلة الخمسة, حيث تقع اغلب منابعه ضمن الاراضي العراقية, فهو ينبع من جبال شمال العراق ومن جبل قنديل بالتحديد المصدر الرئيسي والمهم في تغذية النهر ومن ثم تجري مياه النهر في اراضي المحافظات السليمانية واربيل وكركوك وهي اراضي رسوبية يتخللها مناطق احراش وادغال منتشرة على حافات النهر قبل ان يصب في نهر دجلة في منطقة الشك التابعة لناحية الزاب جنوبي قضاء الحويجة في محافظة كركوك شمال بغداد بمسافة 220 كم , و يبلغ طول النهر حوالي (400) كم ، يبلغ أقصى تصريف له في موسم الفيضانات وينخفض في فترات الشحة في نهاية أشهر الصيف والخريف الى

(9-15) م³/ثا [1]

2. الغرض من الدراسة

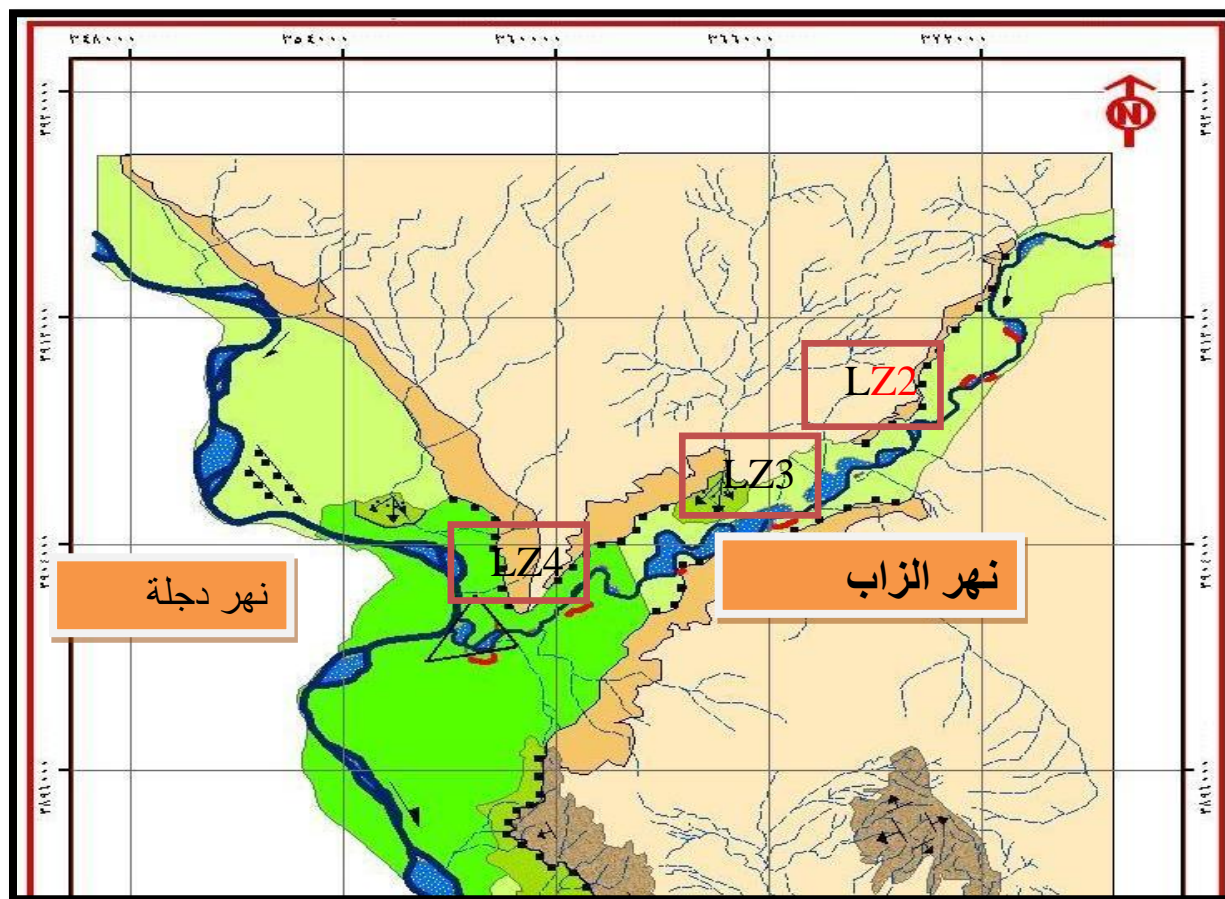
ان نهر الزاب الأسفل هو المصدر الرئيسي لمياه الشرب داخل محافظة كركوك هذا بالإضافة الى كونه موردا مائيا مهما للزراعة في منطقة الدراسة باعتباره المصدر المغذي لمشروع ري كركوك (المورد الرئيسي للمياه الزراعية في المحافظة) لذا اصبح من المهم معرفة جودة مياه النهر المجهزة للمواطنين للإغراض المختلفة [2].

3. منطقة الدراسة

شملت الدراسة نهر الزاب الأسفل ضمن الحدود الإدارية لمحافظة كركوك شكل (1) , شكل (2) , جدول (1) وتم اعتماد نقاط رصد عدد (3) لغرض النمذجة وهي نفس النقاط المعتمدة من قبل وزارة البيئة مشروع مسح المصادر المائية حيث اعتمدت محطات لرصد نهر الزاب الأسفل ضمن الرقعة الجغرافية لمحافظة كركوك ،وهي على التوالي : LZ2, LZ3, LZ4 , تقع محطة الرصد (LZ2) في ناحية التون كوبري و(LZ3) في قضاء الدبس و(LZ4) في ناحية الزاب / قضاء الحويجة . تم سحب النماذج بواقع نموذج لكل 15 يوم من كل محطة. تم اعتماد المعدل السنوي لكل المحطات في هذه الدراسة ولم تدرس كل محطة على حدة كون الهدف من الدراسة مراقبة نوعية مياه النهر بصورة عامة وسيتم دراسة كل محطة على حدة في الدراسات المستقبلية كتوصية ضمن توصيات الدراسة.

جدول رقم (1) محطات الرصد والنمذجة التي تم اعتمادها خلال البحث

المحافظة	المصدر المائي	الرمز	وصف الموقع
كركوك	الزاب الأسفل	LZ2	التون كوبري
		LZ3	ناحية الدبس/ قرب الجسر
		LZ4	ناحية الزاب



شكل رقم (1) منطقة الدراسة



شكل رقم (2) يوضح نقطة رصد LZ3

4. طريقة العمل

تم الاعتماد على نتائج الفحوصات المختبرية لنماذج مياه نهر الزاب الاسفل لمحطات الرصد الثلاثة سابقة الذكر وضمن برنامج مسح المصادر المائية للأعوام 2009-2012, علما ان جميع التحاليل اجريت في مختبرات بيئة كركوك وكان معدل سحب النماذج بواقع 2نموذج/شهر / محطة. جميع التحاليل اجريت بموجب الطرق القياسية المعتمدة في مختبرات وزارة البيئة [3]

5. النتائج والمناقشة

أشارت نتائج الفحوصات الى إن المتغيرات المفحوصة كانت جميعها ضمن المحدد العراقي المعتمد في تقييم نوعية مياه المصادر المائية (المادة أ-1 نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث رقم 25 لسنة 1967) [4]. مما يدل على ان نوعية مياه نهر الزاب الأسفل تعتبر مياه ذات مواصفات جيدة, كذلك كان هناك تفاوت في المتغيرات المقاسة على مر سنين الدراسة وهذه تعتبر نتيجة منطقية لتغير حالة النهر نتيجة لتغيرات الظروف المناخية وتذبذب منسوب النهر وتأثيراتها على عملية التبخر وزيادة تركيز الأملاح وهذه النتائج تتوافق مع ماتوصل إليه الباحث في المصدر [5] مع انخفاض في تركيز العسرة الكلية وأملاح الكلوريدات نتيجة للتغيرات في مستويات التصريف السنوي في النهر بين الدراستين علما ان دراسة المصدر انفا اجريت خلال الفترة 2001-2002 والتي شهدت منسوب مياه منخفض نسبيا بالمقارنة مع الفترة الزمنية التي اجريت بها الدراسة الحالية (جدول رقم 2) [6]. كما أظهرت النتائج انخفاضا في مستوى الأملاح الكلي والموصلية الكهربائية في عام 2012 مقارنة مع عام 2008. خلصت نتائج الدراسة إن نوعية المياه كانت ضمن الحدود المقبولة (للعناصر المشمولة بالدراسة) لمياه الشرب ضمن المواصفة العراقية لمياه الشرب (المواصفة القياسية رقم 417 لسنة 2001 وتحديثاتها) [7] مما يشير الى جودة مياه النهر للاستعمالات البشرية كذلك أشرت كل من نتائج الحاجة البيولوجية للأوكسجين والأوكسجين المذاب وقوعها ضمن الحدود المسموح بها لنظام صيانة الأنهار انف الذكر مما يعطي دلالة واضحة على جودة مياه النهر ولعل السبب في ذلك عدم رصد الباحثين لنقاط تصريف مياه الصرف الصحي والصناعي على طول مجرى النهر بكثرة على الرغم من وجود بعض المصادر الملوثة البشرية المنشأ وبعض المبالز الزراعية المتفرقة التي تطرح مياهها الى النهر مثل بعض الاحياء السكنية في مدينة التون كوبري الخ ولعل ضالة تلك الكميات بالمقارنة مع كمية مياه النهر وطوبغرافية المنطقة المتميزة بانحداراتها وسرعة الرياح من العوامل المساعدة على احتواء تلك المياه الملوثة بحكم عامل التخفيف والانتشار وذوبانية الاوكسجين الناتج من الانحدارات وسرعة الرياح الجدول رقم (3) يوضح ابرز المصادر الملوثة لنهر الزاب الاسفل ضمن الحدود الادارية لمحافظة كركوك. ولغرض تقييم نوعية مياه النهر بصورة عامة وشاملة تم استخدام دليل نوعية المياه المعتمد من قبل منظمة الصحة العالمية لدراسة النتائج وتحليلها (The water quality index (WQI), وتعتبر هذه الطريقة من طرق التقييم سهلة التطبيق وتم اعتمادها في بحوث كثيرة حول العالم [8,9,10,11,12,13,14]. العلاقة الرياضية التالية تم تطبيقها:

$$AWQI = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n}$$

$$q_i = 100 * (V_i / S_i)$$

Where:

q_i = sub-index for the i^{th} water quality parameter,
معدل النوعية لأي عنصر

V_i = observed value of the i^{th} water quality parameter,
القيمة المقاسة للعنصر

S_i = standard value "الحد المسموح به"

إما فيما يخص الدالة الحامضية فتم استخدام المعادلة التالية

معادلة أخرى لحساب معدل النوعية للأس الأيدروجيني حيث القيمة القياسية له عبارة عن مدى بين قيمتين صغرى وعظمى وهذه المعادلة كما يلي:

$$q_{pH} = 100 \left(\frac{V_i - S_{mean}}{S^* - S_{mean}} \right)$$

V_i : Measured value

قيمة العنصر المقاسة

q_{pH} : sub-index for the pH

معدل النوعية للأس الأيدروجيني

$S_{mean} = (S_{min} + S_{max})/2,$

متوسط بين القيمتين الصغرى والعظمى القياسية

$S^* = S_{min}$ or S_{max} value closer to the observed.

القيمة الصغرى أو العظمى أيهما أقرب للقيمة المقاسة

متوسط معامل نوعية المياه = صفر عندما تخلو المياه من جميع الملوثات

متوسط نوعية المياه = 100 عندما تصل العناصر الى القيم القصوى للحدود المسموح بها

متوسط نوعية المياه اكبر من 100 يعني ان المياه تتعرض الى مشكلة تلوث معينة, وحسب الجدول (4)



جدول رقم (4) مستويات التقييم الخاصة المعتمدة بحساب دليل نوعية المياه [8]

WQI	حاله نوعيه المياه	مستويات التقييم
صفر - ٥٠%	'جيد'	المستوى الاول
٥٠% - ١٠٠%	'متوسطه الجوده'	المستوى الثاني
١٠٠% - ٢٠٠%	'ملونه'	المستوى الثالث
٢٠٠% - ٣٠٠%	'تثديده التلوث'	المستوى الرابع
٣٠٠% - ٤٠٠%	'خطرة'	المستوى الخامس

جدول رقم (2) البيانات المسجلة للتصريف الشهرية والمعدلات السنوية م/3/ ثمانية للفترة الممتدة من عام 1999-2011

المعدل السنوي	معدل التصريف الشهري											
	ايلول	اب	تموز	حزيران	ايار	نيسان	اذار	شباط	ك ٢	ك ١	ت ٢	ت ١
١٩٩٩-٢٠٠٠												
٦٥	١٣	١٢	١٦	٣٢	٨٥	١٦٠	١٤٨	١٢٦	١١٠	٤١	٢٣	١٦
٢٠٠٠-٢٠٠١												
٥٩	١٢	١٢	١٥	٢٦	٦٥	١٣٠	٢٠٣	١١٠	٤٤	٥٨	٢٠	١٣
٢٠٠١-٢٠٠٢												
١٧٤	٣٠	٢٧	٥٢	١٥٠	٢٣٠	٤٩٠	٣٠٣	٢٧٣	٣٥٠	١٣٧	٢٦	١٤
٢٠٠٢-٢٠٠٣												
٢٢٩	٣٣	٣٥	٦٣	١٣٦	٢٩٠	٥٦٩	٥٩٥	٣٨٣	٢٧٨	٢٧٣	٦٢	٢٩
٢٠٠٣-٢٠٠٤												
٢٣٩	٤٢	٤٠	٦٠	١٣٠	٣٥٠	٣٦٢	٤٤٠	٥٢٠	٥٧٠	٢١٠	١٠٤	٤٢
٢٠٠٤-٢٠٠٥												
١٩٣	٣٥	٤٠	٥٢	٨٥	١٨٧	٣٠٥	٦٣٥	٥١٣	١٧٠	١١٧	١٣٢	٤٢
٢٠٠٥-٢٠٠٦												
١٩٧	٤٩	٥٠	٦٨	١٢٧	٢٧٥	٤٥٥	٤٥٢	٣٢٣	٢٢٠	١٧٧	١١٢	٥٨
٢٠٠٦-٢٠٠٧												
١٤٦	٢٨	٣٣	٤١	٩٠	٢٤٠	٤١٥	٢٣٢	٢٨٥	٨٢	٥٢	١٨٠	٧١
٢٠٠٧-٢٠٠٨												
٥٤	٩	٩	١٣	٢٦	٤٨	٩٣	٢٠٧	٩٢	٣٩	٤٨	٣٣	٣١
٢٠٠٨-٢٠٠٩												
٥٨	١١	١٤	٢٣	٤٧	١٢٠	١٦٠	١٥٥	٥٣	٣٢	٣٠	٣٠	٢٦
٢٠٠٩-٢٠١٠												
١٢٨	١٩	٣٢	٤٣	٨٠	٢٣٥	٢٣٠	٣٥٠	٢٠٥	١٣٨	١٢٥	٦٦	١٧
٢٠١٠-٢٠١١												
١٠٧	٢٣	٢٨	٣٣	٧٧	٢٨٧	٣٢٠	٢٠٩	١٦١	٦٨	٣٦	٢٦	٢٣

جدول رقم (3) ابرز الانشطة التي تصرف ملوثاتها الى نهر الزاب الاسفل (من اعداد الباحثين)

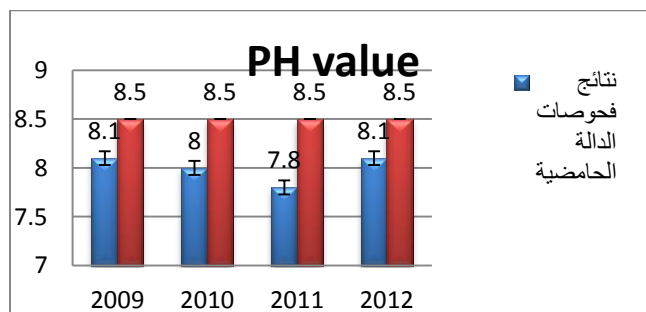
ت	موقع واسم النشاط الملوث	نوع المخلفات	موقع الاحداثيات الجغرافية GPS
1	كركوك -مدينة التون كوبري	مياه صرف صحي غير معالجة للدور السكنية	N 35 75 905 E 44 13 351
2	كركوك - مدينة الدبس	مياه صرف صحي غير معالجة للدور السكنية	غير متوفرة
3	كركوك -مدينة الدبس -دور سكنية لكهرباء الدبس	مياه صرف صحي غير معالجة للدور السكنية	غير متوفرة
4	كركوك - قرية قره جم	مياه صرف صحي غير معالجة للدور السكنية	N 35 64 800 E 44 04 079
4	كركوك - مدينة قره ناو	مياه صرف صحي غير معالجة للدور السكنية	N 35 87721 E 44 58199
5	كركوك - محطة كهرباء الدبس	مياه صناعية	N 35 68002 E 44 06497
6	كركوك - شركة الكرونجي للمشروبات والعصائر	مياه صناعية ,مياه صرف صحي	غير متوفرة
7	مصفى نفط اهلي غير مجاز	مياه صناعية ملوثة بالدهون	غير متوفرة

أظهرت نتائج الدراسة بتطبيق دليل نوعية المياه أن نوعية مياه النهر كانت جيدة لكل الأعوام ضمن مدى الدراسة وكما موضح في الجدول رقم (4).

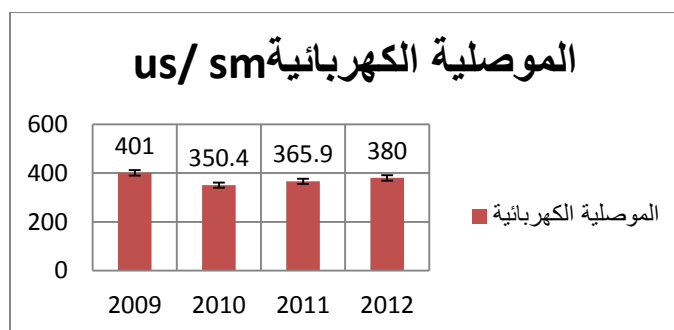
جدول رقم (4) نوعية مياه نهر الزاب الأسفل بموجب دليل نوعية المياه

الأعوام	قيمة دليل نوعية المياه %	النوعية
2009	27	جيدة
2010	20	جيدة
2011	18	جيدة
2012	22	جيدة

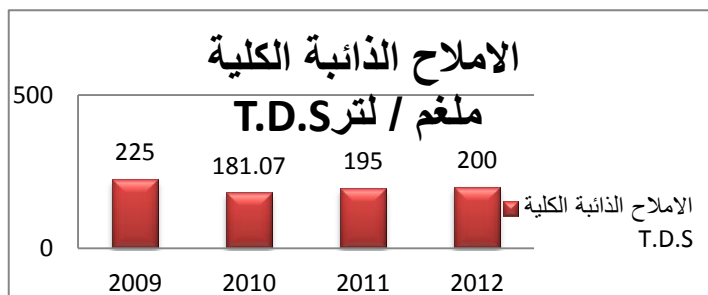
الاشكال من (3-16) توضح قيم المعدلات السنوية للمتغيرات التي تم قياسها خلال البحث ومقارنتها مع المحددات البيئية النافذة



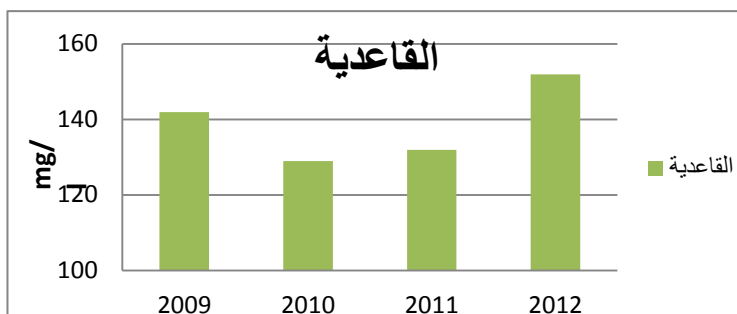
شكل رقم (3) قيم الدالة الحامضية



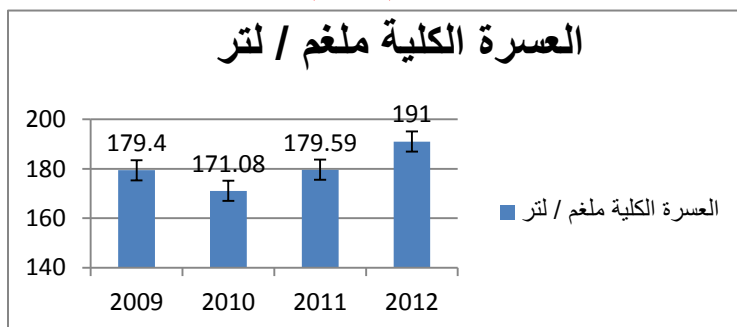
شكل رقم (4) قيم الموصلية الكهربائية



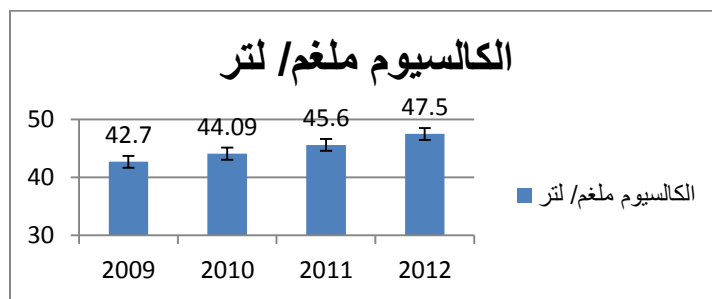
شكل رقم (5) قيم الاملاح الكلية الذائبة



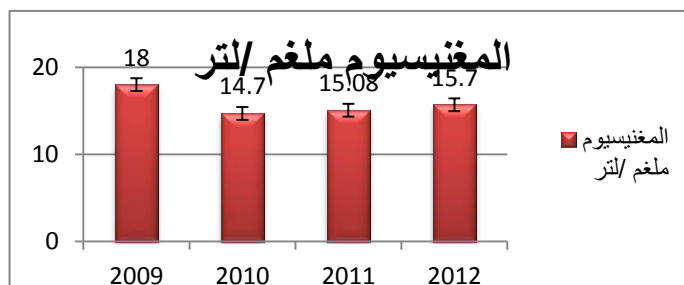
شكل رقم (6) قيم القاعدية



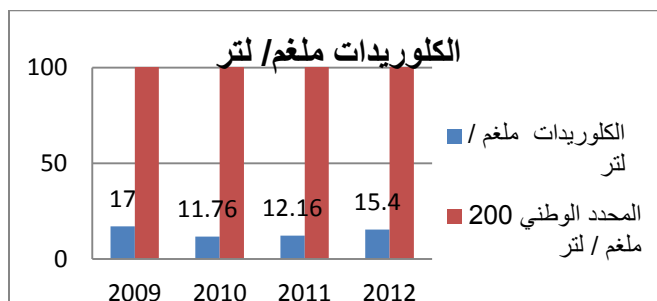
شكل رقم (7) قيم العسرة الكلية



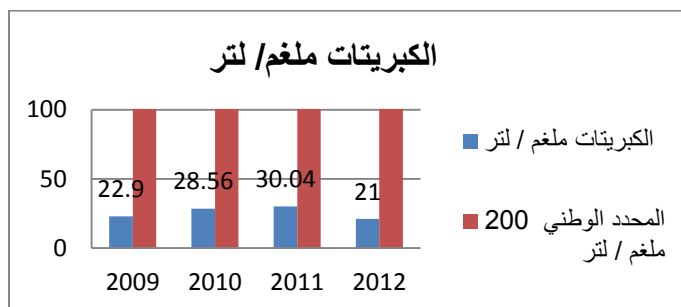
شكل رقم (8) قيم الكالسيوم



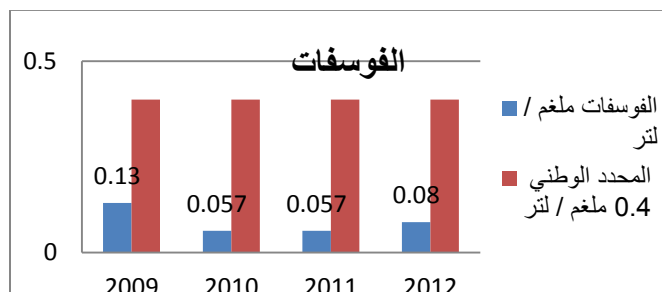
شكل رقم (9) قيم المغنيسيوم



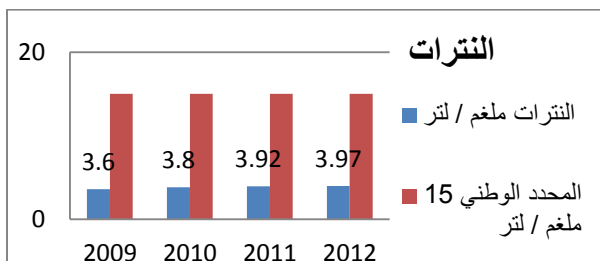
شكل رقم (10) قيم الكلوريدات



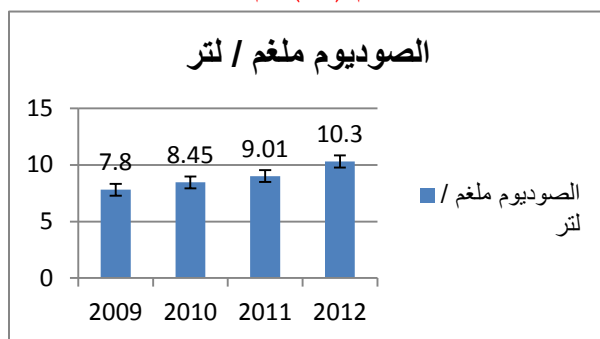
شكل رقم (11) قيم الكبريتات



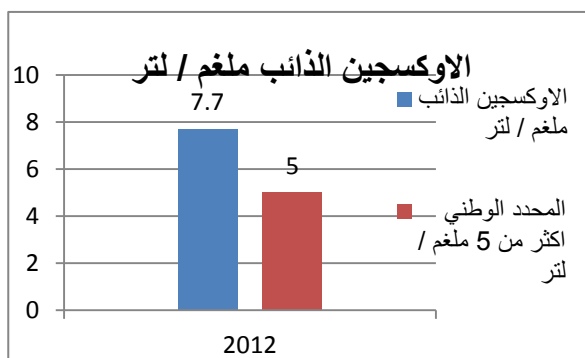
شكل رقم (12) قيم الفوسفات



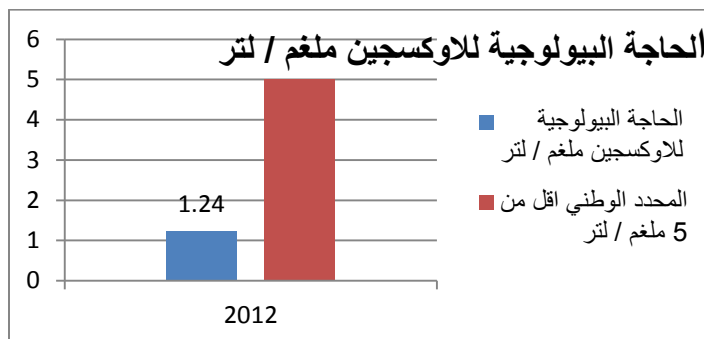
شكل رقم (13) قيم النترات



شكل رقم (14) قيم الصوديوم



شكل رقم (15) قيم الاوكسجين الذائب



شكل رقم (16) قيم الحاجة البيولوجية للاوكسجين لعام

2012

6. الاستنتاجات:

كانت نوعية مياه نهر الزاب الاسفل ضمن محددات نظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث رقم 25 لسنة 1967 وتعديلاته .

نوعية مياه النهر اثبتت صلاحيتها للاستعمال كمياه شرب بالمقارنة مع المواصفة العراقية المعتمدة فيما يخص العناصر المقاسة في الدراسة.

صنفت نوعية المياه كمياه (جيدة) وفق دليل نوعية المياه المعتمد من قبل منظمة الصحة العالمية.

لم تظهر نتائج الدراسة أي فروقات معنوية بين نوعية مياهه ضمن الاعوام 2009 - 2012

7. التوصيات

ضرورة التوسع في دراسة تأثير نوعية مياه الزاب الأسفل على نوعية مياه نهر دجلة من خلال الدراسات المستقبلية

دراسة تأثير مصبات مياه الصرف الصناعي والصحي والمبازل على نوعية مياه نهر الزاب الاسفل وخاصة المواد الكيماوية المتعلقة باستخدام الاسمدة والمبيدات الكيماوية

دراسة تأثير المتغيرات المناخية على نوعية مياه النهر

دراسة تراكيز العناصر الثقيلة في مياه النهر



المصادر

- [1] كلية الهندسة / جامعة بغداد / مكتب الاستشارات الهندسية، 2012، تحليل عينات وقياس تصارييف مياه الأنهار الحدودية، تقرير فني مطبوع، 2009.
- [2] اطلس تعريفى لبرنامج مسح المصادر المائية في العراق، تقرير فني مطبوع، وزارة البيئة .دائرة التخطيط والمتابعة، 2016.
- [3] الفحوصات الكيميائية النمطية لتحليل مياه الشرب والمساحات المائية والتصارييف الصناعية والآبار والغبار المتساقط المتاحة في مختبرات وزارة البيئة العراقية، (2009) كراس فني مطبوع ، وزارة البيئة ، المختبر البيئي المركزي .
- [4] نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث رقم 25 لسنة 1967.
- [5] Reidh A. Abdul Jabar et all (2008), (*Effects of some physical and chemical factors of Lower Zap water on Tigris River*), Tikrit Journal of pure science vol.13 No (1) 2008, 132-142.
- [6] تقرير الواقع البيئي السنوي، وزارة البيئة ، تقرير فني غير منشور 2009، 2010.
- [7] المواصفة القياسية رقم 417 لسنة 2001 وتحديثاتها/ مياه الشرب، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 2001.
- [8] Radwan, M (2011), water quality index, lecture during workshop held by UNDP regional office, AMMAN, JORDAN..
- [9] J. Rzoska, “Euphrates and Tigris, Mesopotamia Ecology and Destiny,” The Hague, Boston, London, p. 122, 1980..
- [10] APHA (American Public Health Association), “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,” 20th edition, Washington, DC, 1998..
- [10] F. Khan, T. Husain and A. Lumb, “Water Quality Evaluation and Trend Analysis in selected Watersheds of the Atlantic Region of Canada,” Environment Monitoring Assessment, Vol. 88, 2003, pp. 221-242..
- [11] M. Nasirian, “A New Water Quality Index for Environmental Contamination Contributed by Mineral Processing: A Case Study of Amang (Tin Tailing) Processing Activity,” Journal of Applied Sciences, Vol. 7, No. 20, 2007, pp. 2977-2987.
- [12] J. Yisa and T. Jimoh, “Analytical Studies on Water Quality Index of River Landzu,” American Journal of Applied Sciences, Vol. 7, No. 4, 2010, pp. 453-458.
- [13] Adel Mashaan Rabee, Bahaa Malik Abdul-Kareem, Ahmed Saad Al-Dhamin, “seasonal variation of some ecological parameters in Tigris river water at Baghdad”, journal of water resources and protection, Vol3, 2011, pp. 262-267.

الاستكمال المكاني للبيانات المناخية الخاصة بدرجات الحرارة لمحافظة نينوى باستخدام أنموذج الارتفاع الرقمي ونظم المعلومات الجغرافية

صباح حسين علي¹، ليالي عادل صابر²

¹مركز التحسس النائي، جامعة الموصل، موصل، العراق.

²قسم الجغرافية، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الموصل، موصل، العراق.

¹sabah196004@yahoo.com

المخلص

تتاول البحث الاهتمام بالتمثيل الخرائطي لنتائج الاستكمال المكاني للبيانات المناخية وتحليل التغير المكاني والزمني لمتوسط درجات الحرارة الشهرية و الفصلية والسنوية من بالاعتماد على البيانات المناخية لمحافظة نينوى وما يجاورها للفترة (1980-2010) والتي اعددها المركز الوطني الامريكي لأبحاث الغلاف الجوي (NCAR). واعتمد البحث في التحليل على تأثير التضاريس الارضية على التباين في درجات الحرارة من خلال استخدام أنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة بدقة مكانية (1كم) وطريقة الاستكمال المكاني (Thin Plate Smoothing Spline Interpolation) باستخدام برنامج (CLIMAP)، الى جانب استخدام برنامج (EXCEL) و برنامج (ArcGIS10.3) لإخراج الخرائط المناخية النهائية للبحث.

توصلت الدراسة الى وجود اختلافات مكانية وزمانية في تحليل وتوزيع درجات الحرارة لشبكة النقاط المعتمدة في البحث. حيث تنخفض درجات الحرارة في اشهر فصل الشتاء لتتراوح (0,68-7,34)، ثم تبدأ بالازدياد خلال اشهر فصل الربيع لتصل الى (11,82-17,97). اما في فصل الصيف فان متوسطات درجات الحرارة الشهرية تأخذ اتجاه عام في الصعود لتصل الى (13,18-28,13). ثم تسجل متوسطات درجات الحرارة انخفاضاً ملحوظاً في معدلاتها خلال اشهر فصل الخريف حيث تتراوح (14,89-20,98). اما بالنسبة لمتوسطات درجات الحرارة السنوية فقد تراوحت (13,90-19,93).

الكلمات الدالة: نظم المعلومات الجغرافية، أنموذج الارتفاع الرقمي، المركز الوطني الامريكي لأبحاث الغلاف الجوي،

برنامج CLIMAP، الاستكمال.



Spatial Interpolation of temperature Climate Data for Nineveh Governorate by Using Digital Elevation Model and GIS

Sabah H. Ali¹, Layali A. Saber²

¹Remote Sensing Center, University of Mosul, Mosul, Iraq

²College of Education For Humanities, Geographical Dept., University of Mosul, Iraq

¹sabah196004@yahoo.com

ABSTRACT

The present study dealt with mapping representation and the spatial and temporal analysis of the mean monthly, seasonal and annual temperatures depending on the climatic data of Nineveh Governorate and the adjacent area prepared by the National Center for Atmospheric Research (NCAR) at the period (1980-2010). This climatic data model was developed for the fourth report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The mapping representation of the climatic data was based on CLIMAP results by linking the effect of terrain to the study area using the digital elevation model (1 km spatial accuracy) and climatic data by using the Thin Plate Smoothing Spline Interpolation as well as Microsoft Excel and ArcGIS10.3. The final results of the study found that there are a spatial and temporal differences in the distribution of mean temperatures in the months of the four seasons.

In Winter months, temperatures drop to (0.68-7.34C) and then increase during the Spring months to reach (11.82-17.97C). In the Summer, mean monthly temperatures are generally trend to rise to (28.18 - 34.13C). Mean temperatures are also significantly lower during Autumn months (14.89-20.88C). The annual mean temperatures ranged from (13.90 to 19.93C).

Keywords: Geographical Information System, Digital Elevation Model, NCAR , CLIMAP, Interpolation.

1- المقدمة

تهتم معظم الدراسات المناخية في المناطق الجافة وشبه الجافة بدراسة خصائص العناصر المناخية كون تلك الخصائص هي المسؤولة عن نشوء كثير من الحالات والظواهر المناخية والتي لها تأثير مباشر في مختلف نواحي الحياة. ويقسم التصنيف الكلاسيكي لمناخ الأرض إلى مناطق مناخية متباينة . ويختلف المناخ من منطقة لأخرى بحسب خط العرض والبعد عن البحر والغطاء النباتي ووجود الجبال أو عناصر جغرافية أخرى . كما أنه يختلف من فصل لآخر ومن سنة لأخرى ومن عقد لآخر ، أو على مدى زمني أطول مثل العصر الجليدي. ومن اجل الوصول الى الفهم الدقيق لسلوك العنصر المناخي المدروس لابد

من التعمق في دراسة تغيراته على مدى فترة من السنوات قد تزيد على (30) سنة [1]. وتعد درجات الحرارة احدى أهم العناصر المناخية ، اذ تعد المحرك الاساس لبقية عناصر المناخ الأخرى وفي الوقت نفسه تؤثر وتتأثر بتلك العناصر. تتأثر درجة الحرارة لأية منطقة على سطح الأرض بمقدار الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح تلك المنطقة و زاويته و تركيزه و قابلية تكوينات سطح الأرض على خزن و إنتاج الحرارة و مقدار ما تنقل من الحرارة التي ينتجها الأرض راسياً و أفقياً بواسطة قوى نقل الحرارة منها و إليها [2].

تمتاز محافظة نينوى بوجود ثلاثة انواع من الاقاليم المناخية (اقليم البحر المتوسط واقليم السهوب شبه الجاف واقليم المناخ الصحراوي) وعموما المناخ حار جاف صيفا وبارد ممطر شتاء [3]. تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الشهرية والفصلية والسنوية لمحافظة نينوى خلال الفترة (1980-2010). من خلال البيانات المناخية لدرجات الحرارة المرصودة والتي اعددها المركز الوطني الامريكى لأبحاث الغلاف الجوي (NCAR) التابعة للمؤسسة الجامعية لأبحاث الغلاف الجوي (UCAR)، حيث تم اعداد هذا النموذج من اجل التقرير الرابع للجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) [4]. حيث تعد درجة الحرارة عنصرا مناخيا ومصدرا مهما للطاقة كونها اللولب المحرك لعناصر المناخ الأخرى كالتبخر والتساقط والرطوبة وحركة الرياح. اعتمدت الدراسة في جمع وتحليل المعلومات بواسطة تطبيقات التحسس النائي (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information System: GIS)، حيث تم الاعتماد على أُنموذج الارتفاع الرقمي المأخوذة من بيانات الرادار (Shuttle Radar Topography Mission: SRTM) ذي الدقة المكانية (1كم)، وتنفيذ التحليل والمعالجة لبيانات درجات الحرارة بطريقة الاستكمال (Thin Plate Smoothing Spline Interpolation) من خلال البرنامج (CLIMAP) الذي تم تطويره في وحدة البحوث الجيومعلوماتية في ايكاردا. وتم التمثيل الخرائطي والإخراج النهائي لبيانات الاستكمال في برنامج (ArcGIS10.3).

1-1 مشكلة الدراسة:

- 1- هل هناك إمكانية لإنشاء قاعدة بيانات رقمية خاصة لعناصر المناخ في منطقة الدراسة؟
- 2- هل هناك أهمية لتقنية لنظم المعلومات الجغرافية واستخدامها وبرنامج CLIMAP في إعداد خرائط التغير المناخي لمحافظة نينوى؟
- 3- كيف يتم اختيار الطريقة المناسبة في إنتاج خرائط التغير المناخي لعنصر درجة الحرارة على الخريطة؟ وماهي التقنيات والوسائل المستخدمة.

1-2 فرضية الدراسة:

4- إن اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل التغير المناخي لعنصر درجة الحرارة على الخرائط باستخدام التقنيات الحديثة يساهم في فهم وإدراك المعلومات التي تتضمنها هذه الخرائط مما يسهل عملية تحليلها وإظهار التغير الحاصل لعنصر درجة الحرارة في منطقة الدراسة.

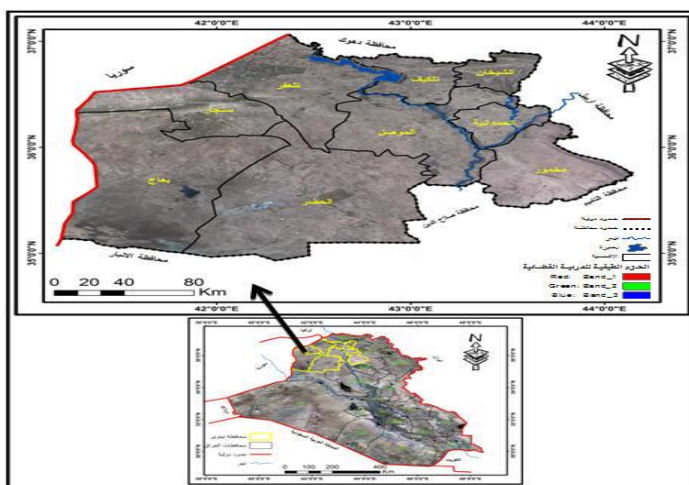
5- إن أهمية التقنيات الحديثة وبرنامج CLIMAP تساعد على إنتاج خرائط بدقة عالية لعناصر المناخ في محافظة نينوى .

1-3 منهجية الدراسة:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج التحليلي فضلاً عن المنهج الاستقرائي في ثانياً البحث ابتداءً من الجزئيات انتهاءً بالعموميات باقتفاء خطوات الطريقة التطبيقية باستخدام إحدى معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية وبرنامج CLIMAP في إنتاج خرائط البحث والتوصل للنتائج.

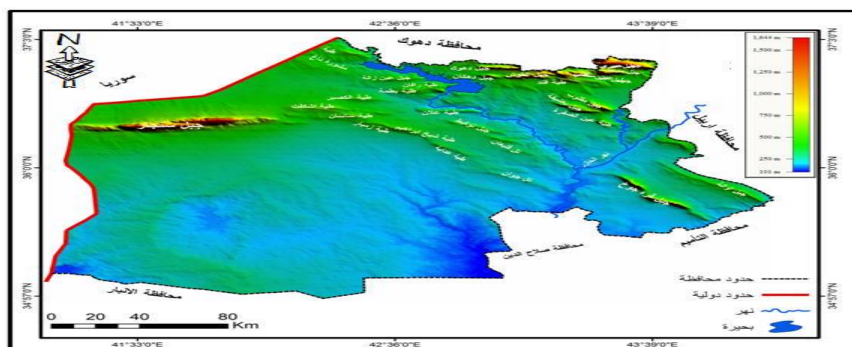
2- منطقة الدراسة

تحتل محافظة نينوى في موقعها الجغرافي الركن الشمالي الغربي من القطر بين دائرتي عرض (56' , 34 ° و 3' , 37°) شمالاً وخطي طول (25', 41° و 25', 44°) شرقاً وهي بموقعها هذا تتوسط المنطقة المعتدلة الشمالية. تشغل محافظة نينوى مساحة واسعة تبلغ (35369,31) كم² وهي تشكل ما نسبته (8.13%) من مساحة القطر، يحدها من الشمال محافظة دهوك ومن الغرب الجمهورية العربية السورية، ومن الشرق محافظة أربيل أما من الجنوب فتحدها محافظة صلاح الدين ومحافظة الأنبار، لاحظ الخريطة (1). وكما يظهر في الخارطة ان التقسيم الإداري للمحافظة مكون من تسعة اقصية (الموصل، الحضر، البعاج، تلعفر، مخمور، الشبخان، الحمدانية ، تلييف، سنجار)، اذ يمثل قضاء الحضر الاكبر من حيث المساحة و يبلغ مساحته (9738) كم² والأصغر قضاء الحمدانية و يبلغ مساحته (1155) كم² . وتخضع المدينة بمناخ بارد وممطر شتاءً والحر الجاف صيف، ويختلف مناخ المحافظة باختلاف تضاريسها السطحية حيث تتراوح درجات الحرارة في فصل الشتاء عموماً بين (-5 الى +8 درجة مئوية) وفي فصل الصيف بين (30 الى 43 درجة مئوية). وتسود على المدينة رياح شمالية غربية معتدلة السرعة ورياح جنوبية شرقية تتقدم الانخفاضات الجوية المارة في أجواء المدينة [5].



الخريطة (1) : منطقة الدراسة

1-2 التضاريس : تمتاز محافظة نينوى لسعة مساحتها بتنوع اشكال السطح، حيث يعد التضرس والارتفاع عن مستوى سطح البحر من العوامل التي تتحكم بعناصر كثيرة أهمها عناصر المناخ ومنها درجات الحرارة. حيث تشغل المنطقة الجبلية مايقارب 13% من مساحة المحافظة وهي متباينة من حيث ارتفاعها عن مستوى سطح البحر، وتمتاز تضاريس المحافظة بكثرة الطيات [6] التي منها ذو امتداد محوري شرقي- غربي (سنجار، ساسان ، اشكفت، علان، كصير، عين زالة، قند، القوش) ومنها ذات محور شمال غرب - جنوب شرق (شيخ ابراهيم، زمار، عطشان، عداية، رافان، نويكط، قليان، بعشيقية، الفاضلية، ومقلوب، عين الصفرة)، لاحظ الخريطة (2). اما بالنسبة للمنطقة المتموجة فتشمل السهول وهي تشمل بدورها السهول الفيضية التي تقع على ضفتي نهر دجلة وتقسّم الى السهول الشرقية والغربية. وتشمل المنطقة المتموجة ايضا الهضاب وهي على نوعين : هضبة ارض الجزيرة وهضبة الموصل.



الخريطة (2) : منطقة الدراسة موضحة فيها الطيات

جدول (1): متوسط درجات الحرارة الشهري والسنوي لمنطقة الدراسة للمدة (1980-2010)

النقطة	خطوط الطول	دوائر العرض	الارتفاع	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
1	40.78125	34.31877	267	6.06	7.79	12.26	17.68	23.89	30.54	34.89	35.04	28.29	20.79	12.86	7.64	19.81
2	42.18750	34.31877	140	6.55	8.46	13.13	18.79	25.21	32.06	36.38	36.43	29.78	22.03	13.82	8.24	20.91
3	43.59375	34.31877	98	6.30	8.26	12.96	18.73	25.41	32.33	36.57	36.44	30.02	22.15	13.86	8.13	20.93
4	45.00000	34.31877	101	5.16	6.90	11.47	17.23	24.06	30.87	35.02	34.76	28.62	20.87	12.69	7.09	19.56
5	40.78125	35.71953	237	4.28	5.88	10.48	16.11	22.67	29.65	34.03	34.01	27.10	19.60	11.60	6.15	18.46
6	42.18750	35.71953	248	4.28	5.93	10.53	16.17	22.74	29.72	34.12	34.10	27.18	19.70	11.62	6.19	18.52
7	43.59375	35.71953	258	2.96	4.60	9.15	14.92	21.81	28.88	33.10	32.87	26.19	18.65	10.49	5.00	17.38
8	45.00000	35.71953	1006	0.99	2.37	7.13	12.92	19.92	26.97	31.04	30.42	24.04	16.59	8.52	3.15	15.34
9	40.78125	37.12029	504	0.72	1.95	6.33	11.85	18.44	25.90	30.33	29.98	22.89	15.59	7.88	2.81	14.56
10	42.18750	37.12029	494	-0.24	1.08	5.71	11.52	18.44	26.04	30.45	29.84	22.74	15.36	7.45	2.14	14.21
11	43.59375	37.12029	1098	-1.97	-0.78	4.18	10.06	16.94	24.32	28.51	27.61	20.83	13.64	5.99	0.71	12.50
12	45.00000	37.12029	2286	-3.59	-2.67	2.52	8.68	15.53	22.57	26.49	25.16	18.76	11.80	4.41	-0.82	10.74

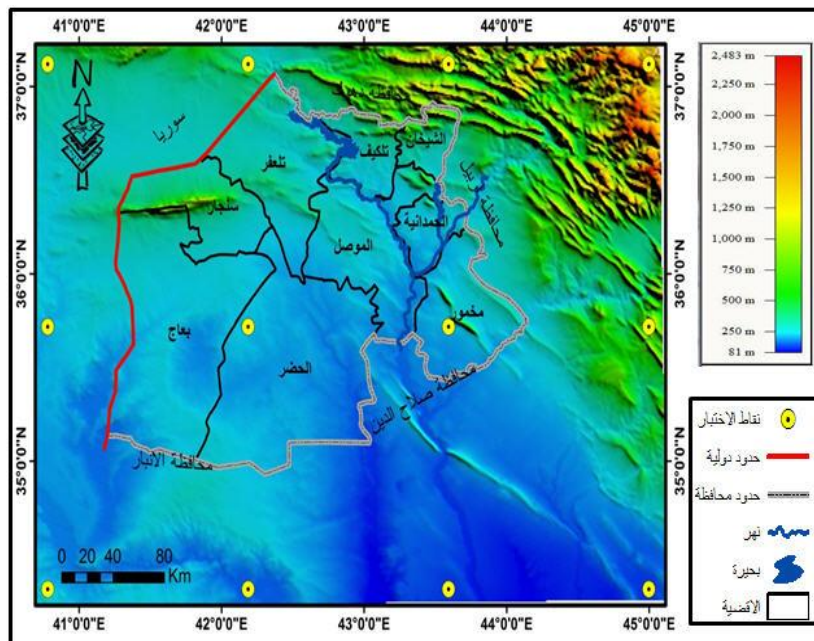
3- المواد وطرائق العمل

3-1 البيانات المناخية: ان دراسة التباين في درجات الحرارة في محافظة نينوى يتطلب بيانات مناخية لفترة طويلة، ولغرض تحقيق ذلك تم الاعتماد على البيانات المناخية الخاصة بمتوسطات درجات الحرارة الشهرية والفصلية والسنوية للفترة (2010-1980) والمعدة من قبل المركز الوطني الامريكى لأبحاث الغلاف الجوي (NCAR) التابعة للمؤسسة الجامعية لأبحاث الغلاف الجوي (UCAR)، حيث تم اعداد هذا النموذج من اجل التقرير الرابع للجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، وقد تم الاعتماد على البيانات التي تغطي محافظة نينوى وما حولها من خلال اختيار قاعدة بيانات موزعة على هيئة شبكة من النقاط المعرفة بالإحداثيات الجغرافية (خطوط الطول ودوائر العرض) . يبين الجدول (1) مواقع نقاط الشبكة المناخية المختارة لغرض التحليل والتمثيل الخرائط لمتوسطات درجات الحرارة . ويمكن تحميل البيانات المناخية لأي منطقة بتنسيق ملفات نصية (Text files) او ملفات (Shapefiles) وذلك بعد تحديد المنطقة الجغرافية بخطوط الطول ودوائر العرض وطبيعة البيانات المراد تحميلها.

3-2: أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM):

تعد التضاريس الأرضية أحد العوامل المهمة التي تؤثر في عناصر المناخ وتؤدي الى تباينات مكانية لعناصر المناخ وحسب شدة التباين في التضرس الأرضي، فهي تؤثر على كل عناصر المناخ بشكل عام ومنها درجات الحرارة. ولغرض تمثيل ومحاكاة تضاريس سطح الأرض في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي (Digital Elevation Model: DEM). يمكن تعريف أنموذج الارتفاع الرقمي بأنه مصطلح عام للطبوغرافية الرقمية، وهو يمثل طريقة لنمذجة سطح الأرض وما عليها من معالم بشكل ملفات رقمية يمكن تمثيلها على شاشة الحاسوب عن طريق مجموعة من البرامجيات المخصصة لقراءة وتحليل هذا النوع من البيانات، وتعد بيانات الارتفاعات الرقمية الناتجة من المسوحات الرادارية من أهم مصادر المعلومات عن طبيعة التضاريس الموجودة في مناطق شاسعة من العالم. وتحتوي هذه البيانات على الاحداثيات المكانية لكل نقطة (X, Y) على سطح الأرض وفي نفس الوقت تحتوي على (Z) الذي يمثل ارتفاع كل نقطة ايضا. اعتمدت الدراسة الحالية على أنموذج الارتفاع الرقمي نوع (SRTM30)، ذي دقة مكانية أفقية مقدارها ثلاثين ثانية قوسية (30 arcsec)، وهي تعادل (0.008333) درجة (يشار اليه دائما بالدقة المكانية واحد كيلو متر)، وبالاحداثيات الجغرافية والنظام الجيوديسي (WGS84). هذه البيانات صادرة من وكالة ناسا الأمريكية وتم تحميلها من الانترنت مجانا من خلال الملف (e020n40.dem.zip) [7]. من خلال الملف وبصورة عامة تستخدم هذه النماذج عالميا في تطبيقات التغير في المناخ واستخدام الأراضي.

توضح الخريطة (3) أنموذج الارتفاع الرقمي (SRTM30) لمنطقة الدراسة وما حولها والمستخدم في الدراسة الحالية، تراوحت الارتفاعات في محافظة نينوى بين 81 متر كأقل ارتفاع و2483 متر كأعلى ارتفاع. ويغطي مساحته قدرها (68295.92) كم². كما ويوضح الشكل التوزيع المكاني للشبكة النقطية المختارة حسب الاحداثيات الجغرافية.



الخريطة (3) : التوزيع المكاني لشبكة النقاط المختارة على أنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة

3-3 البرمجيات المستخدمة

- 1- برنامج ArcGIS10.3: في هذه الدراسة تم الاعتماد على برنامج (ArcGIS10.3) لتنفيذ العمليات التالية:
 - تحويل أنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة من الامتداد (.dem) الى صيغة ملف شبكي بامتداد (.ascii) ليتم استخدامه في برنامج (CLIMAP).
 - تحويل الملفات الثنائية غير منظمة ذي الامتداد (Binary unformatted raster(.flt)) الى ملف شبكي نوع (.Raster).
 - التمثيل والايخراج النهائي للخرائط المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى.
- 2- برنامج CLIMAP: استخدم البرنامج لمعالجة وتحليل البيانات المناخية التي تم الاعتماد عليها من خلال ربطها بأنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة ونتاج ملفات ثنائية غير منظمة ذي الامتداد (.flt).
- 3- برنامج ExcelMicrosoft: استخدم هذا البرنامج لغرض تفعيل برنامج (CLIMAP) عن طريق خاصية (addin)، وكذلك لأدراج البيانات المناخية للمحطات المعتمدة وفق صيغة خاصة يتعامل معها البرنامج.



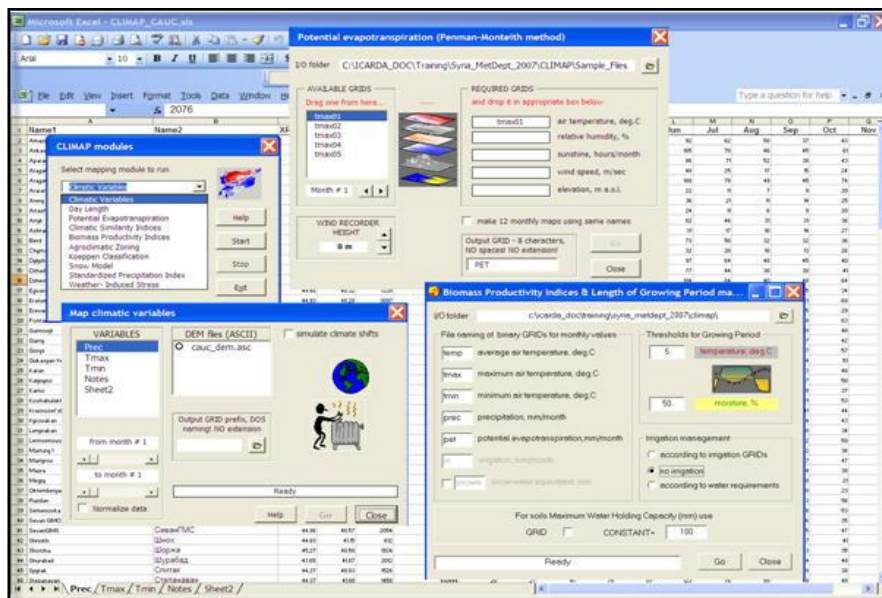
4- برنامج Global Mapper 13: استخدم البرنامج لغرض قطع أنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة من الملف (e020n40.dem.zip) بالاعتماد على ملف (Shapefile) لعموم محافظة نينوى.

4- الاستكمال (Interpolation):

الاستكمال هو عبارة عن تنبؤ لقيم بيانات مفقودة تقع بين عدد محدود من نقاط العينات المعلومة البيانات. ويمكن استخدامه للتنبؤ بقيم غير معروفة لأي بيانات جغرافية، مثل الارتفاع، عناصر المناخ، وتركيزات المواد الكيميائية، ومستويات الضوضاء. ان الفرضية التي تجعل الاستكمال خيارا قابلا للتطبيق هو أن الكائنات الموزعة مكانيا ترتبط أيضا فيما بينها مكانيا [8]. ويعتبر الاستكمال أحد الخيارات المهمة في التحليلات المكانية لبرامج نظم المعلومات الجغرافية. يوجد هناك العديد من طرق الاستكمال المختلفة [9]. ومعظمها يعتمد فقط على قيم الارتفاع (Z) أو ما يقابله من متغيرات أخرى (درجات الحرارة، الأمطار، قيم تلوث ... الخ).

ويعتمد برنامج (CLIMAP) في تصميمه البرمجي الاحصائي على نوع خاص من الاستكمال وهو استكمال Thin Plate (Smoothing Spline Interpolation) الذي تم تصميمه في الجامعة الوطنية الاسترالية [10]، ويصاغ في برنامج يطلق عليه (ANUSPLIN). يجمع هذا الاستكمال بين استكمال (Kriging) الاحصائي واستكمال (Spline) ، وهذه الانواع من الاستكمالات مستخدمة بصورة شائعة في برامج نظم المعلومات الجغرافية. يعرض برنامج (ANUSPLIN) تقديرات إحصائية دقيقة للسطوح المناخية الناتجة من البيانات المناخية وذلك من خلال الاعتماد على التغيرات المكانية للتضاريس الأرضية والمواقع الجغرافية لمحطات الانواء الجوية. حيث بسبب الاختلاف الشائعة في ارتفاعات محطات الانواء الجوية يتم الاعتماد على ارتفاعاتها من خلال انموذج الارتفاع الرقمي للمنطقة المدروسة في نفس الموقع الجغرافي للمحطة [11]. وبناء على الاحصائيات الدقيقة لهذا الاستكمال، فقد تم الاعتماد عليه من قبل مركز (إيكاردا) لتصميم برنامج تفاعلي بلغة (Visual Basic) يتكون من عدة نوافذ وخيارات (لاحظ الشكل (1)) لمعالجة وتحليل البيانات المناخية طويلة الامد (Historical Climatic Data) والتي تلبي الحاجة الملحة في إنتاج الخرائط المناخية الأكثر تنوعا والتي تتلائم مع المشاريع الزراعية التي تنفذها (إيكاردا) في دول العالم. وكذلك أيضا في القضايا التي تتعلق ببحوث التغير المناخي والتكيف معه. ويتميز البرنامج إضافة الى كونه مثالا للبرامجيات المطورة والتخصصية في إنتاج الخرائط المناخية بسهولة الاستخدام وقلة التكلفة، أما سرعة تنفيذه لمعالجة البيانات تتناسب عكسيا مع حجم البيانات المناخية وحجم ملف أنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة [12]، ويطلق على هذا البرنامج اسم (CLimate MAPs: CLIMAP). ويتم تفعيل هذا التطبيق او البرنامج من خلال برنامج

(Microsoft Excel) [13]. ويمكن استيراد البيانات الناتجة من هذا البرنامج من قبل البرامج (ArcView, ArcGIS,) لغرض التحليل والمعالجة وازهار الخرائط المناخية النهائية. (Edrisi



الشكل (1) : نوافذ برنامج CLIMAP

5. منهجية العمل:

بداية يتم تنصيب البرنامج عن طريق خيار (Add-Ins) في برنامج الأكسل وتفعيل الملف التنفيذي (CLIM_MAP.xla) ليكون احد الامتدادات الفعالة في برنامج الأكسل، لاحظ الشكل (2). وبذلك وعند فتح أي ملف بيانات مناخية في الأكسل سيظهر مربع الحوار يشير الى جاهزية البرنامج للتنفيذ ضمن البيانات المناخية في الجدول المعروض. ولغرض التمثيل الخرائطي للبيانات المناخية من خلال عملية الاستكمال في برنامج (ArcGIS10.3)، سيتم العمل في برنامج (CLIMAP) من خلال الاختيار (Climate Variables) ضمن جدول البيانات المناخية لدرجات الحرارة المراد دراستها كما موضح في الشكل (3) أدناه.

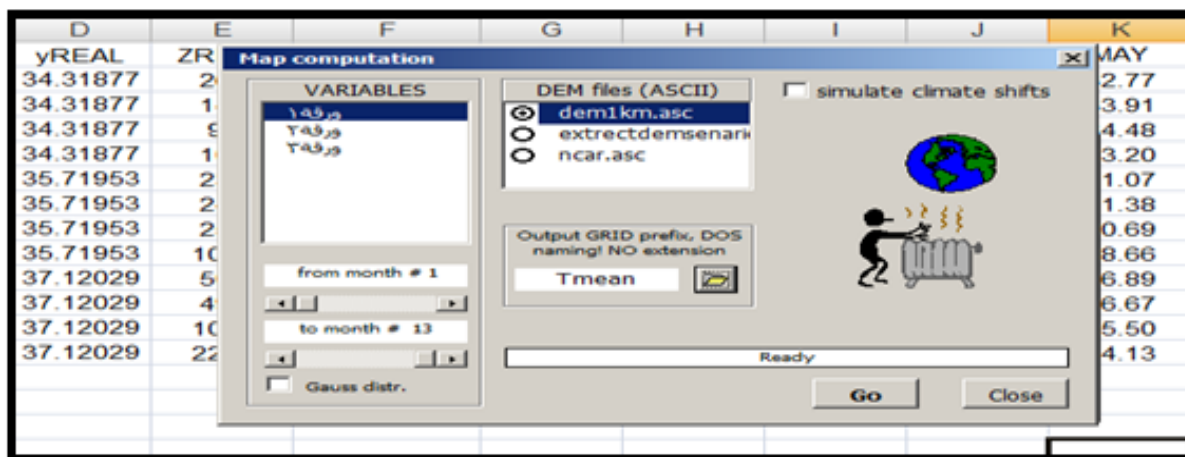
D	E	F	G	H	I
yREAL	ZREAL	STN_CODE	JAN	FEB	MAR
34.31877					19.56
34.31877					20.33
34.31877					20.37
34.31877					18.73
35.71953					17.23
35.71953					17.09
35.71953					15.88
35.71953					13.41
37.12029					2.03
37.12029					1.28
37.12029					9.69
37.12029					8.00

الشكل (2): تفعيل برنامج CLIMAP في برنامج Excel



الشكل (3): تنفيذ الخيار (Climate Variables) لتحليل البيانات المناخية المعروضة في الجدول

ضمن هذه المرحلة في منهجية العمل، سيتم ادخال البيانات المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى كلا على حدا بالإضافة الى ملف أنموذج الارتفاع الرقمي بالامتداد (.asc). لاحظ الشكل (4)، حيث سيتم من خلال البرنامج معالجة البيانات الرقمية للبيانات المناخية والقيم الرقمية لأنموذج الارتفاع الرقمي وإنتاج ملفات ثنائية غير منظمة ذي الامتداد (.flt).



الشكل (4): نافذة إدخال البيانات المناخية وأنموذج الارتفاع الرقمي بامتداد (.asc)

ومن خلال خيارات برنامج (ArcGIS10.3) المتقدمة، سيتم استيراد هذه الملفات وتحويلها الى ملفات شبكية نوع (Raster)، ويتم بعد ذلك اجراء عملية التحليل والإخراج النهائي للخارطة المناخية وفق التدرج اللوني للتباين في درجات الحرارة.

6. النتائج والمناقشة :

تختلف المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة نسبيا في محافظة نينوى مكانيا وزمانيا من قضاء الى اخر ومن شهر الى اخر ضمن الفصل الواحد، حيث تم ملاحظة ان درجات الحرارة تتغير كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب. وسوف يتم تناول هذه الاختلافات خلال فصول السنة المختلفة وفقا لطريقة الاستكمال (Thin Plate Smoothing Spline) Interpolation التي اعتمدت في هذه الدراسة والتي تعتمد على التضاريس الأرضية لمنطقة الدراسة متمثلة بأنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وكما يلي:

اولا : معدلات المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة خلال الفترة (1980-2010)

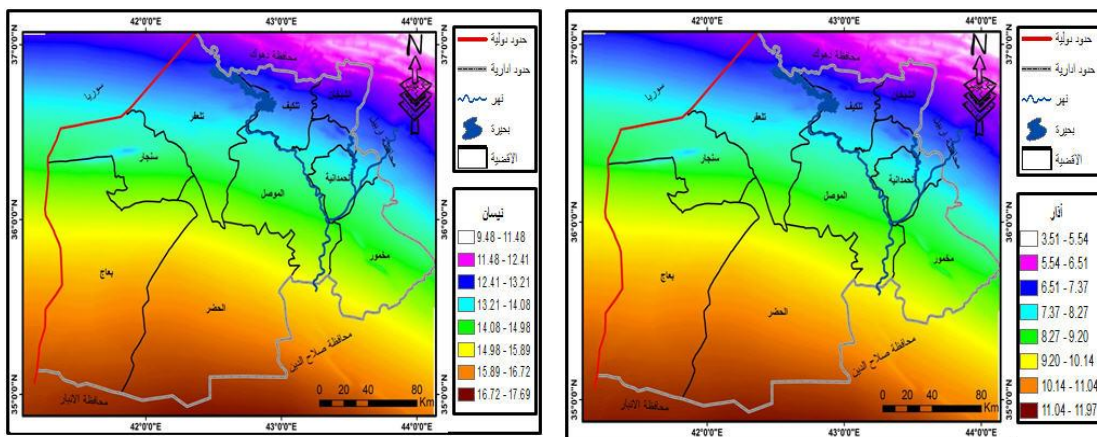
من خلال دراسة متوسط درجات الحرارة ، تبين ان هناك اختلاف في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة نسبيا في محافظة نينوى مكانيا وزمانيا من قضاء الى اخر ومن شهر الى اخر، حيث ان درجات الحرارة تتغير كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب حيث تلعب التضاريس الارضية والموقع الجغرافي دورا مهما في ذلك. من حيث الموقع الجغرافي تحتل محافظة نينوى الجزء الشمالي والشمالي الغربي من العراق الذي يمتاز بالتباين في صفاته الطبوغرافية من منطقة

الى اخرى، اذ يؤثر مايحيط بها من مرتفعات وسلاسل جبلية في تحديد اتجاه الرياح والمنخفضات الجوية ومسالكها. حيث كلما تم الاتجاه من المناطق الجنوبية للمناطق في المحافظة يلاحظ ازدياد التباين في الخصائص الطبوغرافية في المنطقة وذلك نتيجة لانكشاف بعضا من التلال والجبال والتي بدورها تعمل كمرتفعات طبوغرافية ينعكس تأثيرها بشكل واضح على الخصائص المناخية للمنطقة. تبين الخرائط (4 و 5) التغير في متوسطات درجات الحرارة الشهرية لمحافظة نينوى، حيث نجد ان اكثر الشهور التي كان فيها الاتجاه العام نحو الصعود ضمن حدود محافظة نينوى هي حزيران - تموز - اب ، حيث يعتبر شهر تموز واب اعلى الشهور في متوسط درجات الحرارة في محافظة نينوى بمعدل تراوح (0م35,58-29,64) و (0م 35,52-28,88) على التوالي، ثم يليه شهر حزيران (0م 31,30-25,66)، يليه ايلول (0م 28,89-22,36)، ثم يليه ايار (24,32-18,31)، ثم يليه تشرين الاول (21,15-15,04)، ثم شهر تشرين الثاني (0م 12,91 -7,20)، ثم شهر نيسان (0م 10,29-4,65)، ثم شهر كانون الاول (0م 7,33 -1,85)، ثم يليه شهر شباط (0م 7,34-0,68)، ثم شهر كانون الثاني (0م 5,61-0,57)، ثم يليه شهر اذار (0م 5,40-0,24). حيث تمثل اقل الدرجات الحرارية في الاشهر والمتمثلة باللون الوردى اطراف قضاء الشيخان شمالا. وعلى الدرجات الحرارية في الاجزاء الجنوبية من المحافظة والمتمثلة بقضاء الحضر والبعاج، مع ملاحظة ان هناك انخفاض نسبي في متوسط درجات الحرارة في منطقة جبل سنجار في معظم اشهر السنة بسبب عامل الارتفاع، حيث يبلغ ارتفاع جبل سنجار (1460متر) [14].

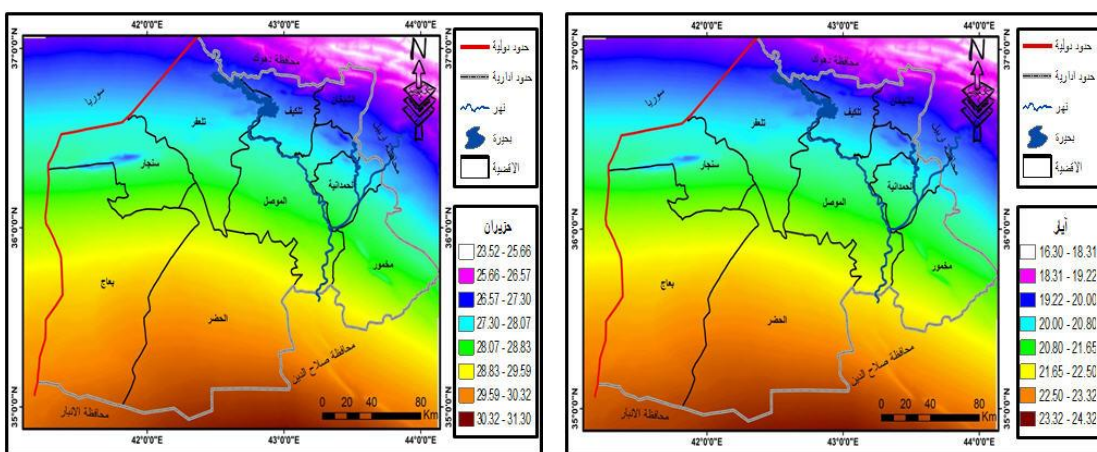
ثانيا: معدلات المتوسطات الفصلية لدرجات الحرارة خلال الفترة (2010-1980)

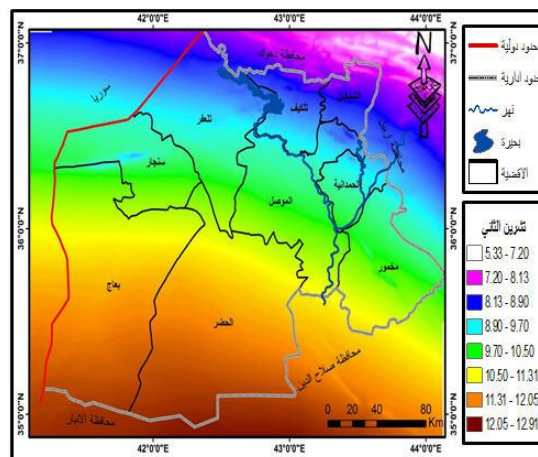
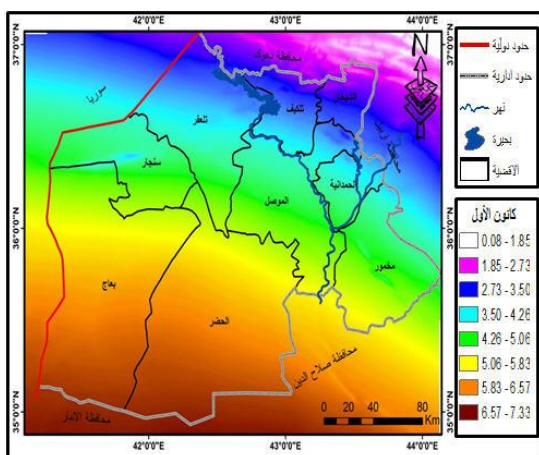
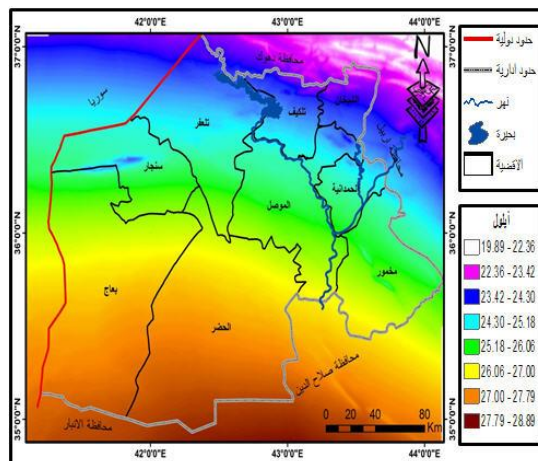
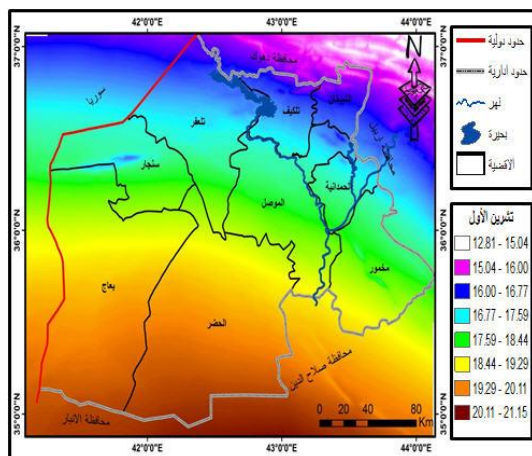
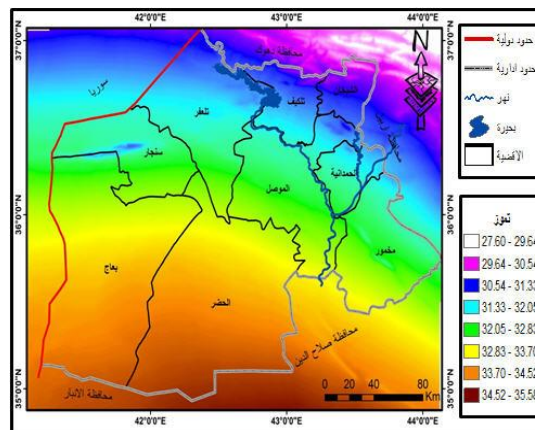
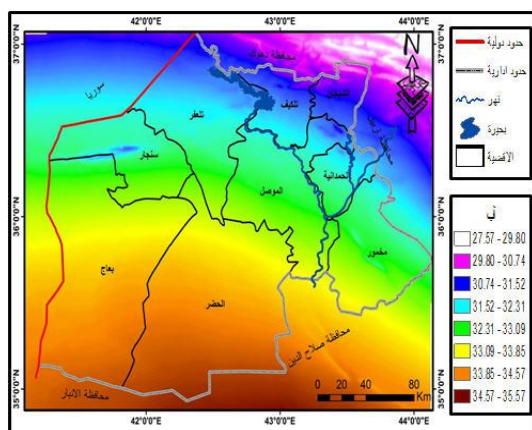
من خلال دراسة متوسطات درجات الحرارة الفصلية والسوية والموضحة في الخريطة (6)، تبين ان متوسطات درجات الحرارة الفصلية تأخذ بالانخفاض التدريجي مع تحرك اشعة الشمس نحو النصف الجنوبي من الكرة الارضية. حيث تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء حيث تتراوح (0,68-6,75 م) ثم تبدأ درجات الحرارة بتسجيل ازدياد في متوسط درجة الحرارة في فصل الربيع حيث تتراوح (11,82-17,97 م)، أما خلال فصل الصيف فان متوسط درجات الحرارة تسجل ارتفاعا ملحوظا حيث تتراوح (28,18-34,13 م) ، بعد ذلك تتحرك اشعة الشمس مبتعدة من النصف الشمالي ومدار السرطان وتسجل متوسطات درجة حرارة انخفاض ملحوظا بمعدلاتها خلال فصل الخريف حيث تتراوح (14,89-20,98 م) ليعكس بذلك دور الحركة الظاهرية للشمس في حركتها نحو النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

اما بالنسبة للمتوسطات لدرجة الحرارة السنوية لمحافظة نينوى تراوحت (13,90-19,93م)، مع ملاحظة ايضا ان الأجزاء الجنوبية من المحافظة نسبياً اعلى درجات حرارة من الاجزاء الشمالية من المحافظة.

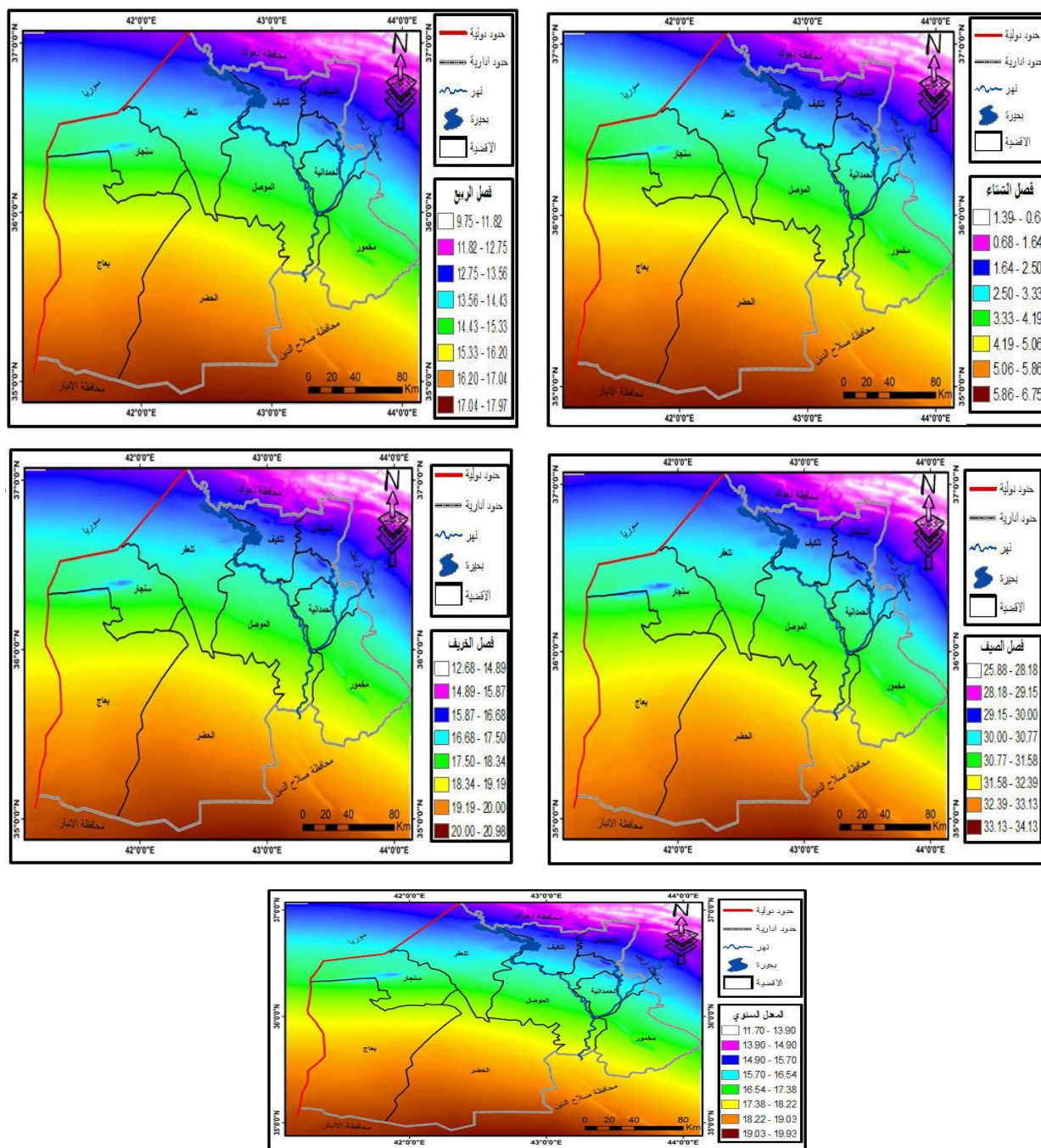


الخريطة (4): معدلات متوسطات درجة الحرارة للأشهر (كانون الثاني - حزيران)





الخريطة (5): متوسطات درجات الحرارة للأشهر (تموز - كانون الأول)



الخريطة (6): متوسطات درجات الحرارة الفصلية والسنوية

7. الاستنتاجات

توصلت الدراسة الى جملة استنتاجات كما يأتي :

1- ان استخدام طريقة الاستكمال (Thin Plate Smoothing Spline Interpolation) لمعالجة البيانات المناخية لدرجات الحرارة وعلاقتها مع التضاريس الأرضية ممثلة بأنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة من برنامج (CLIMAP) أظهرت نتائج فعالة في التمثيل الخرائطي لمتوسطات درجات الحرارة الشهرية والفصلية والسوية لمنطقة الدراسة من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية (برنامج ArcGIS10.3).

1- أن تضاريس من أحد العوامل المؤثرة على درجة الحرارة، وأظهرت نتائج البحث أهمية استخدام معطيات التحسس النائي ممثلة في أنموذج الارتفاع الرقمي ذي الدقة المكانية (1) كم في استنباط ارتفاعات المواقع المكانية لنقاط الاختبار الضرورية في تنفيذ برنامج (CLIMAP) وفي إخراج سطوح مناخية مستمرة (continuous surface).

2- ادى التباين في التضاريس الارضية لمحافظة نينوى كلما اتجهنا نحو الشمال الى التباين المكاني في درجات الحرارة، لذلك اظهرت النتائج التغير في قيم متوسطات درجات الحرارة من منطقة الى اخرى ضمن المحافظة.

3- أعطت الإسقاطات المناخية العالمية وقاعدة بيانات المناخ والتي تم اعدادها بواسطة المركز الوطني الاميركي لأبحاث الغلاف الجوي (NCAR) من أجل التقرير الرابع للجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، نتائج فعالة تمثل الواقع المناخي لدرجات الحرارة في محافظة نينوى ويمكن الاعتماد على هذه البيانات مستقبلا في البحوث والدراسات المناخية في حال عدم توفر او صعوبة الحصول على البيانات المناخية الدقيقة من محطات الانواء الجوية.

4- سجلت المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في محافظة نينوى خلال الفترة (1980-2010) اعلى ارتفاع هي حزيران - تموز - اب ، حيث يعتبر شهر تموز واب اعلى الشهور في متوسط درجات الحرارة في محافظة نينوى بمعدل تراوح (29,64-35,5 م 0) و (28,88-35,52 م 0) على التوالي، ثم يليه شهر حزيران (25,66-31,30 م 0)، حيث كانت أعلى الدرجات الحرارية في الأجزاء الجنوبية من المحافظة والمتمثلة بقضاء الحضر والبعاج،

5- أشارت نتائج البحث الى انه أدنى متوسط شهري لدرجات الحرارة في الفترة (1980-2010) كان في شهر كانون الثاني (0,57-5,61 م 0)، ثم يليه شهر آذار (0,24-5,40 م 0)، مع ملاحظة ان هناك انخفاض نسبي في متوسط درجات الحرارة في منطقة جبل سنجان في معظم أشهر السنة بسبب عامل الارتفاع، حيث يبلغ ارتفاع جبل سنجان (1460متر).

6- أما فصليا، فأظهرت النتائج انخفاض متوسط درجات الحرارة في فصل الشتاء حيث تتراوح (0,68-6,75 م 0) ثم تبدأ درجات الحرارة بتسجيل ازدياد في متوسط درجة الحرارة في فصل الربيع حيث تتراوح (11,82-17,97 م 0)، أما خلال فصل الصيف فان متوسط درجات الحرارة تسجل ارتفاعا ملحوظا حيث تتراوح (18,18-34,13 م 0)، وتسجل متوسطات درجة الحرارة انخفاضا ملحوظا بمعدلاتها خلال فصل الخريف حيث تتراوح (14,89-20,98 م 0).

7- اما بالنسبة لمتوسطات درجة الحرارة السنوية لمحافظة نينوى فتراوحت (13,90-19,93 م 0) مع ملاحظة أيضا ان الأجزاء الجنوبية من المحافظة نسبيا اعلى درجات حرارة من الاجزاء الشمالية من المحافظة.

8. التوصيات

1- ضرورة تعاون الهيئة العامة للأنواء الجوية مع الباحثين وطلبة الدراسات العليا من خلال تزويدهم بالبيانات المناخية الصحيحة والموثقة لما فيه من خدمة علمية للبلد من خلال النتائج البحثية التي تبني على هذه البيانات.



- 2- انشاء شبكات رصد لمراقبة تأثير التغيرات المناخية بالتعاون مع المجتمع الدولي لتطوير سيناريوهات رصد التغيرات المناخية المستقبلية ومراقبتها
- 3- تبادل المعلومات المناخية والمعطيات التي يمكن استخدامها في الرصد والتحليل والتقييم لاتجاهات التغيرات المناخية وتوقعات توزيع الجفاف معتمدين بذلك على البرامجيات المتطورة بهذا الاتجاه ومنها برامجيات نظم المعلومات الجغرافية والبرامجيات المطورة لتحليل البيانات المناخية.
- 3- زيادة الاهتمام بدراسة المناخ والتغير المناخي ، وإعداد خرائط مناخية بشكل شهري وفصلي وسنوي.
- 4- التوسع المستقبلي نحو تحليل التغيرات المناخي على مستويات زمنية تفصيلية، ثم على مستويات مكانية اكبر واكثر تفصيلا لتقييم مدى خطورة التغيرات المناخية وخاصة تلك المتعلقة بدرجات الحرارة والامطار في محافظات العراق.
- 5- ضرورة التوسع في تحليل البيانات المناخية والتغير المناخي بالاعتماد على مرئيات الاقمار الصناعية ومحطات الرصد العالمي المعروفة والمعتمدة من قبل الهيئة الدولية الحكومية المعنية بالتغير المناخي .

المصادر

- [1] الموسوي، علي صاحب طالب و الكناني، نهاد خضير كاظم، " تحليل السلاسل الزمنية لأمطار العراق واستخراج سنوات الجفاف منها وكيفية التنبؤ بتلك السنوات، مجلة البحوث الجغرافية " ، العدد 7، 2006، ص 39.
- [2] خضر جاسم محمد، "الموازنة الإشعاعية والموازنة المائية المناخية لمحطات مختارة في محافظة نينوى والمناطق المجاورة لها"، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة الموصل، 2010، ص 25.
- [3] الجنابي، صلاح حميد، "الخصائص الجغرافية الموضعية لمدينة الموصل"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 32، بغداد، 1996، ص 97.
- [4] <http://gisclimatechange.ucar.edu/gis-data>, accessed at : 12/10/2017
- [5] خضر، صهييب حسن، "تأثير سد صدام في خصائص المياه الجوفية في محافظة نينوى"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة الموصل، 2001، ص 19.
- [6] الجبوري، خالد سطم عطية، "أثر التغيرات المناخية على تنمية الغطاء النباتي الطبيعي في محافظة نينوى"، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2017، ص 14.
- [7] https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM30.
- [8] Sluiter, R., "Interpolation methods for climate data, literature review", Intern rapport , KNMI, R&D Information and Observation Technology, De Bilt, 19 November 2008 Version 1.0, 28P.
- [9] Colin, C., "Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst", ESRI Education Services, www.esri.com, Pp.32-36, July-Sept.2004.
- [10] Hutchinson, M.F., "Interpolating mean rainfall using thin plate smoothing splines, International Journal of Geographic Information System", vol.9,no.4,Pp.45-67,1995.
- [11] Hutchinson, M. F., McKenney, D., Lawrence, K., "Development and Testing of Canada-Wide Interpolated Spatial Models of Daily Minimum-Maximum Temperature and Precipitation for 1961-2003", Journal of Applied Meteorology and Climatology, vol. 48, 2009, pp. 725-741.
- [12] Pauw, E. D., Saba, M., Ali, S. H., "Mapping climate change in Iraq and Jordan, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) ", working paper 27, www.icarda.org, 141p.,2015.
- [13] Eddy, De. P. Felix, P. (2008). "CLIMAP: A Tool for Mapping Climatic Data. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) ", pp. 1-70.
- [14] -Fakhri, D. S., "Hydrology of South Sinjar Plain Northwest Iraq", Thesis Submitted for Doctor of Philosophy of the University.

تطبيق تصنيف بيانات اللوكيميا باستخدام خوارزمية AGA-SVM Applying of Classification Leukemia's Dataset using AGA-SVM Algorithm

محمد علي محمد

أ.م.د. عمر صابر قاسم

omarsaber79.os@gmail.com milan@yahoo.com

كلية علوم الحاسوب والرياضيات/جامعة الموصل

المخلص

تعد مسألة اختيار الميزات (Features selection) الضرورية في عملية تصنيف البيانات (Data Classification) من المسائل ذات الأهمية الكبيرة في تحديد كفاءة التقنية المستخدمة للتصنيف خصوصا عندما يكون حجم هذه البيانات كبيرا جدا مثل بيانات اللوكيميا (leukemia) المعتمدة على الجينات. إذ تم استخدام خوارزمية مقترحة (AGA_SVM) مهجنة بين الخوارزمية الجينية المعدلة (Adaptive Genetic Algorithm) مع تقنية الة المتجه الداعم (Support Vector Machine)، إذ تقوم الخوارزمية الجينية المعدلة بتحويل البيانات من فضاء الأنماط العالي البعد (High-D Patterns) إلى فضاء الخواص الواطئ (Low-D Feature Space) لأجل تحديد الميزات الضرورية واللازمة لعملية التصنيف والتي تتم من خلال تقنية الة المتجه الداعم. وتبين من خلال التطبيق على بيانات اللوكيميا ان نسبة التصنيف كانت (100%) لحالات التدريب والاختبار بالنسبة للطريقة المقترحة (AGA_SVM) مقارنة مع الطريقة الاعتيادية التي أخطأت في عدة حالات تصنيف، مما يدل على كفاءة الطريقة المقترحة مقارنة مع الطريقة الاعتيادية.

Abstract

The selection of the necessary features in the data classification process is of great importance in determining the efficiency of the technology used for classification, especially when the size of such data is very large, such as gene-based leukemia data. A proposed algorithm (AGA_SVM) was used between the adaptive genetic algorithm (AGA) and the support vector machine (SVM) technology, as the modified genetic algorithm converts the data from high-dimensional patterns space into low-dimensional patterns space for the identification of the necessary features required for the classification process, which is done through the support vector machine. The application of leukemia dataset showed that the rate of classification was (100%) for training and testing for the proposed method (AGA_SVM) compared to the classical method that was mistaken in several classification cases, indicating the efficiency of the proposed method compared to the normal method.

الكلمات المفتاحية: الخوارزمية الجينية (Genetic Algorithm)، آلة المتجه الداعم (SVM) واختيار الميزات (Features Selection).

1. مقدمة

تعتمد الحالات المرضية التي تتم من خلال التشخيص الجزيئي (Diagnosis Molecular) للجينات على وجود كميات كبيرة من البيانات قد تصل الى الالاف القراءات اللازمة لكل حالة مرضية مما يؤدي الى استحالة التعرف عليها من غير وجود أدوات وخوارزميات حاسوبية تقوم بهذه المهمة، اذ تعد خوارزميات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence Algorithms) من اهم الطرق المتبعة في تشخيص الحالات المرضية في الوقت الحاضر لما لها من دور اساس في التعرف على البيانات وتشخيصها من خلال إجراءات رياضية تتسم بالمرونة في التعامل مع التطبيقات المختلفة وتحديد الحالات المرضية وتصنيفها.

ان وجود كميات كبيرة من البيانات قد يؤدي في كثير من الاحيان الى حدوث ضوضاء اثناء عملية التصنيف (Classification)، لهذا ازدادت الحاجة إلى تطوير أدوات تمتاز بإمكانية اختيار البيانات الضرورية واستخراج المعلومات والمعارف المهمة لعملية التصنيف، لهذا ظهر ما يسمى بعملية اختيار الميزات (Feature Selection) كتقنية تهدف إلى اختيار وتحديد المعلومات الضرورية من كميات كبيرة من البيانات، كما في بيانات مرض اللوكيميا من النوعين سرطان الدم اللمفاوي الحاد (Acute Lymphocytic Leukemia) والذي يرمز له (ALL) وسرطان الدم النخاعي الحاد (Acute Myeloid Leukemia) والذي يرمز له (AML) و الناتجة عن قياس مستوى تعبير الجين لنسيج معين في الجسم، اذ يتم تحديد أهمية البيانات من خلال طرق متعددة منها الخوارزمية الجينية (Genetic Algorithm) التي تقوم بتهيئة البيانات من خلال الابقاء على البيانات الضرورية اللازمة في عملية التصنيف، حيث يوجد العديد من الطرق التي يمكن استخدامها في تصنيف البيانات بعد تهيئتها من خلال عملية الاختيار مثل تقنية آلة المتجه الداعم (Support Vector Machine) و الخوارزميات الإحصائية (Algorithms Statistical) والمنطق الضبابي (Fuzzy Logic).

1. الأعمال المتعلقة Related works

يتم في هذه الفقرة التركيز على اهم تفاصيل الأعمال البحثية المختلفة المتعلقة بالطريقة المقترحة. اذ قام كل من Lior Rokach et al. بتطوير خوارزمية جينية مستندة على عملية الاختيار (Feature Selection) لحل مسألة التصنيف (Classification)، كما قام باقتراح خوارزمية ترميز جديدة لتقييم أداء دالة اللياقة [1]. كما قام Magnus Erik et al. بتمثيل الخوارزمية الجينية مع عملية الاختيار في تنقيب البيانات (Data Mining) حيث اثبت انه من الممكن تجاوز مسألة

التدريب المفرط (Over Fitting) [2]. اما كل من Pier luca lanzi et al. قاموا بتوظيف الفلتر (Filter) في عملية اختيار الميزات مع الخوارزمية الجينية من اجل الحصول على وقت اقل في عملية المعالجة [2]. قام كل من Li Zhuo et al. بتصنيف الصور الطيفية باستخدام طريقة المتجه الداعم (SVM) وبلاستناد على الخوارزمية الجينية لتحديد الميزات [4]. قامت الباحثة Laetitia Jourdan باستخدام الخوارزمية الجينية مع عملية الاختيار في علم الوراثة، حيث تم استخدام طريقة العنقدة والطرق الذكائية لتصنيف بيانات الأمراض مثل السمنة والسكري [5]. ايضا قام Srikrishna et al. بتمثيل الخوارزمية الجينية مع عملية الاختيار في تقليل التعقيد الحسابي (Computational Complexity) وتحقيق أفضل أداء لطريقة العنقدة (Clustering) [6].

كما يمكن أن تستخدم الخوارزمية الجينية في مختلف التطبيقات في التعلم الآلي (Machine Learning) اذ يتم من خلالها تعزيز تقنيات مثل العنقدة اثناء التعلم بدون إشراف (Unsupervised) للحصول على المراكز العنقودية الأمثل [7]. كما يمكن ان تستخدم في التعرف على الأنماط (Pattern Recognition)، مثل عمليات الكشف عن الوجوه [8]، والتعرف على الأرقام المكتوبة بخط اليد وما إلى ذلك [9].

نلاحظ من خلال الاستعراض السابق لمجموعة من البحوث أن تقنية البحث المستندة إلى الخوارزمية الجينية تلعب دوراً هاماً في مجال استخراج البيانات وكذلك عملية اختيار الميزات، وبالتالي فان مساهمتنا من خلال الطريقة المقترحة لهذا البحث تمت من خلال استخدام الخوارزمية الجينية في عملية اختيار الميزات بالاستناد الى دالة لياقة (Fitness Function) مقترحة ومستندة الى الشبكات العصبية الاصطناعية (Neural Networks) والتي يتم استخدامها كجزء من إجراءات الخوارزمية الجينية لتحديد اهم الصفات لبيانات اللوكيميا والتي تتكون من (7129) ميزة معظمها غير ضروري في عملية التصنيف. في حين ان جميع الباحثين السابقين (1-9) استخدموا في الخوارزمية الجينية دالة لياقة تقليدية مستندة على اقل مربع خطأ (Least Square Error) او طريقة الجار الأقرب (k- Nearest Neighbor) والتي تعد من الطرق غير الذكية على عكس الشبكة العصبية الاصطناعية التي تم استخدامها في تطوير الخوارزمية الجينية في هذا البحث.

2. الخوارزمية الجينية

ظهرت الخوارزميات الجينية بشكلها الحالي في العام (1975) على يد جون هولاند (John Holland) في جامعة ميشيغان (University of Michigan) اذ تطورت في بداية الثمانينات لتصبح إحدى الطرق الهامة والفعالة للتعامل مع مسائل الامثلية (Optimization) إذ وصفت هذه الخوارزمية بالجينية (Genetic) نظراً لاعتمادها الشديد على محاكاة عمل

الجينات الوراثية والكروموسومات في الكائنات الحية للتوصل للحل الأمثل. اذ تمر عملية تولد الكروموسومات في الخوارزمية الجينية بثلاث مراحل مهمة [13] [22]:

- انتقاء الوالدين Parent Selection.
- التزاوج Crossover.
- الطفرة Mutation.

تستخدم الخوارزمية الجينية في تطبيقات مختلفة منها حل المسائل الصعبة في بحوث العمليات والتحليل العددي والامتلية واستخدمت في حل مسائل التشفير وكسر الشفرة ومعالجة الصور وتطبيقات الشبكات العصبية (إيجاد العدد الأمثل لطبقات الشبكة او الاوزان) كذلك استخدمت لتصميم الأنظمة المختلفة والدوائر الالكترونية. كما اختصرت الخوارزمية الجينية الكثير من الجهد والزمن المطلوبين لدى مصممي الأنظمة والبرامج وذلك من خلال إيجادها خوارزمية عامة يُعتمد عليها في حل مختلف أنواع المسائل [23]، بدلاً من بناء خوارزمية خاصة لكل مسألة، مع مراعاة التغيرات اللازمة التي تتناسب مع خصوصية كل مسألة من حيث حجم ونوع البيانات المستخدمة وطبيعة دالة الهدف والقيود لكل مسألة لذلك كما تعرف الخوارزمية الوراثية بأنها خوارزمية بحث عشوائي مبنية على أساس تقنية الحل المثلّي وتحاكي النشوء الطبيعي و ذلك عن طريق تشفير الحلول الممكنة لتمثيلها على شكل سلاسل مشابهة لسلاسل الكروموسومات ومن ثم تطبيق (ويشكل عشوائي) بعض العمليات البيولوجية (النسخ ، التزاوج ، الطفرة) لإنتاج الحل الأمثل [12].

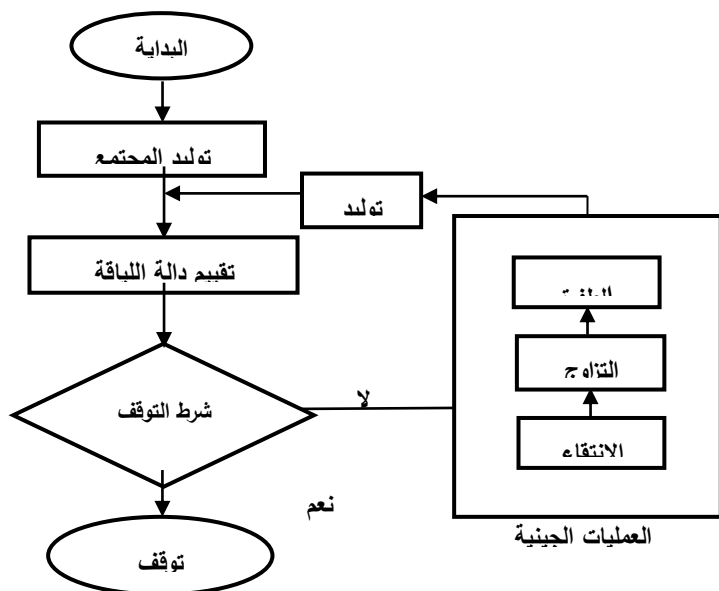
1.3 المصطلحات الاساسية في الخوارزمية الجينية [15]

تتألف الخوارزمية الجينية من اهم المصطلحات الاساسية التالية:

1. الجين (Gene): حيث يمثل الجين الوحدة الاساسية في هيكلية الخوارزمية الجينية.
2. الكروموسوم (Chromosome): هو مجموعة من القيم (الجينات) الاساسية التي تمتلك مجموعة من الحلول لتطبيق معين.
3. الفرد (Individual): يمثل الكروموسوم.
4. حجم المجتمع (Population Size): يمثل عدد الافراد (الكروموسومات) الموجودة في كل جيل.
5. الجيل (Generation): يمثل مجموعة من الافراد المتكونة في وقت معين.

6. التعبير (Phenotype): تمثل فضاء الحلول للأفراد يترجم قيم الكروموسومات.

7. الاليل (Genotype): يمثل التمثيل الجيني للأفراد.



الشكل (1): يمثل مخطط انسيابي يوضح خطوات عمل الخوارزمية الجينية.

3. اختيار الميزات باستخدام الخوارزمية الجينية:

تعد عملية اختيار الميزات من أهم الخطوات في عملية التصنيف (Classification)، وغالباً ما تكون مرحلة ضرورية لتهيئة البيانات أو (Preprocessing). إذ يتم تحويل البيانات من فضاء ذات انماط عالي البعد إلى فضاء الخواص الواطئ لأجل تحديد مجموعة البيانات التي تحمل المعلومات الضرورية اللازمة لعملية التصنيف وذلك من خلال مجموعة من الطرق أو الخوارزميات المهمة في هذا الجانب ومنها الخوارزمية الجينية (GA) التي تعتمد في تكوينها على عدد من الإجراءات والخطوات كما في الشكل (1)، إذ تقوم بتقسيم البيانات إلى $N-1$ من المجموعات الجزئية (مجموعة جزئية من الميزات) ثم تبدأ بتحديد المجموعات $\{S_1, S_2, \dots, S_{N-1}\}$ حسب أهميتها وتأثيرها في عملية التصنيف، وذلك من أجل تقليل العمليات الحسابية والوقت المستغرق وكذلك تحسين تصنيف النماذج من خلال التغلب على مشكلة فرط التدريب (Overfitting) بالاعتماد على البيانات المهمة [16]. حيث ان تقنية اختيار الميزات تستخدم عندما تكون البيانات كبيرة وفيها ميزات عادة ما تكون اما زائدة عن الحاجة أو غير ذات اهمية بعملية التصنيف، وبالتالي يمكن إزالتها دون فقدان الكثير من المعلومات [11].

ان مفهوم استخلاص الميزات (Feature Extraction) يختلف عن اختيار الميزات وذلك كون الاستخلاص يعني استخراج ميزة جديدة من خلال الميزات الأصلية، في حين أن مفهوم اختيار الميزة هو إرجاع مجموعة فرعية يتم اختيارها من الميزات الاصلية كونها ذات تأثير أكبر في عملية التصنيف. وغالباً ما تستخدم تقنيات اختيار الميزات في التطبيقات التي يكون فيها

عدد العينات قليل نسبيا بالنسبة لعدد الميزات التي تكون جدا كبيرة مثل البيانات المرضية المتعلقة بمرض اللوكيميا (Leukemia)، والتي تركز على مدى فعالية الجينات الملاحظة من خلال تقنية تعبير الجين المنتظم (Microarray)، وإعطاء قيم عددية لكل جين في النسيج المدروس وحسب فعاليته، إذ يتم تصنيف النسيج إلى سليم أو مريض من خلال التقنيات الذكائية [21].

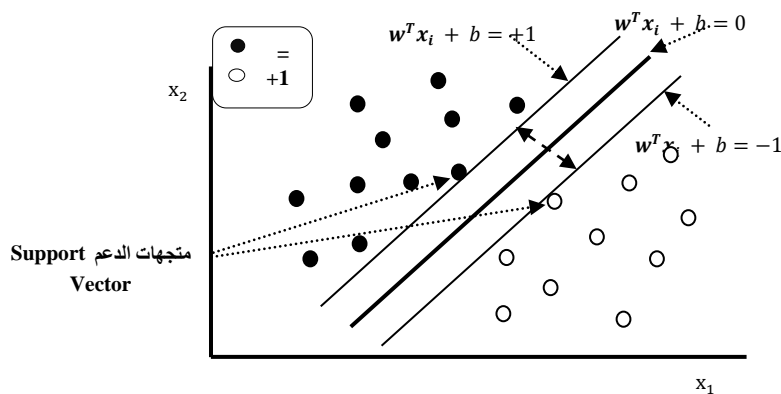
4. تقنية آلة المتجه الداعم Support Vector Machine

تعد تقنية آلة المتجه الداعم (SVM) من اهم التقنيات المستخدمة في تصنيف البيانات, إذ تعتمد على عدد من العوامل والمتغيرات التي تؤثر بشكل مباشر او غير مباشر على إيجاد الحل النهائي. فمثلا بيانات التدريب تعتمد على نوع متجهات الادخال, في حين أن بناء النموذج يعتمد على عدد من المعلمات مثل المستوى الفاصل (Hyper plane)، ومضاريب لاكرانج (Lagrange Multipliers). إذ ان البيانات الاساسية في فضاء الادخال (Input Space)، تصنف حسب النموذج الرياضي الاتي [13] [14]:

$$w^T x_i + b \geq +1 \quad \text{for } d_i = +1, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (1)$$

$$w^T x_i + b \leq -1 \quad \text{for } d_i = -1, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (2)$$

w : متجه الاوزان (Weights), x تمثل متجه الادخال (Input Vector), b تمثل قيمة التحيز (Bias), و d تمثل قيمة الاخراج. كما يمكن ملاحظة معادلات الحدود في المستوى من خلال الشكل (2) الاتي [10]:



الشكل (2) : يوضح متجهات الدعم الواقعة على الحد الفاصل بين البيانات في الفضاء

من الشكل (2) نلاحظ ان معادلة المستوى الفاصل (Hyper plane) تكتب بالشكل الاتي :

$$\mathbf{w}^T \mathbf{x}_i + b = 0 \quad (3)$$

ان البيانات القريبة من الحد الفاصل تسمى متجهات الدعم او المساندة (Support Vectors). ويمكن حساب المسافة بين النقاط في المستوى ومعادلة المستوى الفاصل من خلال العلاقة الاتية [14]:

$$d(\mathbf{w}, b, \mathbf{x}_i) = \frac{|\mathbf{w}^T \mathbf{x}_i + b|}{\|\mathbf{w}\|} \quad (4)$$

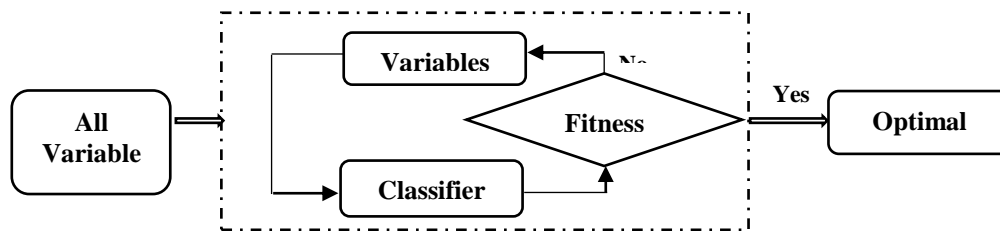
من خلال المعادلات السابقة، وبعد عدد من الإجراءات والتحويلات الرياضية، يتم إيجاد قيم كل من متجه الأوزان المثالي (\mathbf{w}^*) والتحيز المثالي (b^*) ومن ثم يتم حساب دالة التصنيف النهائية وهي [20]:

$$f(x) = \text{sgn}(\mathbf{w}^* \cdot \mathbf{x} + b^*) \quad (5)$$

حيث أن \mathbf{w}^* : الوزن المثالي والنتائج عن التدريب، b^* : قيمة التحيز المثالية و sgn : تمثل القرار النهائي لانتماء (\mathbf{x}) لأحد الأصناف (Classes).

5. الطريقة المقترحة (AGA_SVM)

تم اقتراح طريقة مهجنة بين الخوارزمية الجينية (GA) المعدلة باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Network) وتقنية الة المتجه الداعم (SVM) , اذ يتم استخدام الخوارزمية الجينية المعدلة (AGA) كأداة لتقليل عدد الميزات (اختيار الميزات الضرورية) في البيانات المرضية من نوع (ALL) و (AML)، حيث تم استخدام دالة اللياقة (Fitness Function) في الخوارزمية الجينية كشبكة عصبية اصطناعية مكونة من (3) من الطبقات المخفية و (20) عقدة في كل طبقاتها كما تم تدريب هذه الشبكة بطريقة (Levenberg-Marquardt) وبواقع (70%) من البيانات للتدريب (Training) و (30%) للاختبار (Testing) والتحقق [8]، ومن خلال تقسيم البيانات المرضية (ALL) و (AML)، الى مجموعات يتم تقييمها عن طريق دالة اللياقة التي تقوم بتصنيف كل مجموعة باستخدام الشبكة العصبية وحساب مقدار الخطأ لها من خلال (Mean Square Errors) حيث يتم اختيار المجموعات الأقل قيمة للخطأ والتي تكون مهمة لعملية التصنيف في المرحلة القادمة.



الشكل (3): مخطط انسيابي يوضح الية اختيار الميزات

لقد تم تطبيق تقنية اختيار الميزات على بيانات اللوكيميا (Leukemia) والتي تحوي على نوعين من المرض (ALL) و (AML) وكل نوع يحتوي على (7129) ميزة لكل حالة، تمثل كل منها قياس مدى الفعالية لجين معين، وهذه الجينات ليست جميعها مسببة في ظهور الأمراض، لذلك تم التفكير بإزالة الجينات غير المؤثرة بشكل كبير في حدوث المرض من خلال تقنية اختيار الميزات. تم الحصول على بيانات مرض اللوكيميا من معهد broad العالمي وهو أحد مراكز البحوث المختصة في علم المعلوماتية الحياتية (Bioinformatics) والتي وفرت للباحثين عدداً من البيانات المتاحة لأجل الأبحاث والتطوير العلمي.

إن الخطوات الرئيسية لتصنيف أمراض اللوكيميا (ALL) و (AML) باستخدام الطريقة المقترحة (AGA_SVM)، تكون على النحو الآتي:

- 1- تهيئة بيانات الإدخال بشكل مصفوفة (A) صفوفها تمثل عدد الحالات المرضية الكلية وأعمدها تمثل عدد الجينات التي تم قياس تأثيرها والتي تمثل الميزات.
- 2- استخدام تقنية اختيار الميزات (FS) من خلال الخوارزمية الجينية المعدلة (AGA) والتي تكون فيها دالة اللياقة (Fitness Function) بشكل شبكة عصبية اصطناعية.
- 3- تحديد الميزات الضرورية في عملية التصنيف وإهمال الميزات غير المؤثرة باستخدام الآلية المبينة في الشكل (3).
- 4- تكوين مصفوفة جديدة (A_{new}) تشابه مصفوفة الإدخال الأصلية (A), إلا أن أعمدها تأخذ فقط قيم الميزات الضرورية وصفوفها عدد الحالات المرضية. وهذه الأعمدة تمثل قيم الجينات الأكثر تأثيراً من غيرها، وبذلك يتم تقليل عدد الجينات من (7129) جين إلى (117) فقط.
- 5- تقسيم البيانات في المصفوفة الجديدة (P_{new}) إلى مجموعات تدريب (Training) ومجموعات اختبار (Testing) ليتم التحقق من إمكانية الطريقة المقترحة.

6- استخدام بيانات التدريب في بناء تقنية آلة المتجه الداعم (SVM) من أجل تصنيف الحالات المرضية في بيانات الاختبار.

7- مقارنة نتائج الاختبار مع النتائج الحقيقية لمعرفة عدد الحالات المتطابقة.

6. النتائج التجريبية

تم استخدام نموذج آلة المتجه الداعم (SVM) كتقنية لتصنيف أمراض (ALL) و (AML) بعد اجراء عملية اختيار الميزات والتي تمت من خلال الخوارزمية الجينية المعدلة (AGA) بالشبكات العصبية (NN) كما موضح في الشكل (3) وبعد تقليل عدد الميزات للمرض من (7129) الى (117)، يتم تقليل عدد الإجراءات الحسابية من خلال عملية التصنيف بالإضافة الى التركيز على اهم الميزات المؤثرة في عملية التصنيف للحصول على دقة أكبر. اذ تم اجراء جميع الحسابات البرمجية في هذا البحث باستخدام لغة Matlab® R2016a.

كما تم تطبيق البيانات المرضية (ALL، AML) وتنفيذها بطريقتين مختلفتين:

الطريقة الأولى: تقسيم البيانات الى مجموعة تدريب بواقع (70%) من البيانات الاصلية ومجموعة اختبار بواقع (30%) والتي تمثل ما تبقى من البيانات، وتم اختيار بيانات التدريب والاختبار بشكل عشوائي ويتناسب مع نوع الحالات المرضية كما يأتي:

1- **بيانات التدريب Training Data:** تتكون من (51) حالة، منها (36) حالة من نوع (ALL) و (15) حالة من نوع (AML).

2- **بيانات الاختبار Testing Data:** تتكون من (25) حالة، منها (18) حالة من نوع (ALL) و (7) حالة من نوع (AML).

الطريقة الثانية: تقسيم البيانات الى مجموعة تدريب بواقع (50%) من البيانات الاصلية ومجموعة اختبار بواقع (50%) والتي تمثل ما تبقى من البيانات وتم اختيار بيانات التدريب والاختبار بشكل عشوائي ويتناسب مع نوع الحالات المرضية كما يأتي:

1- **بيانات التدريب Training Data:** تتكون من (38) حالة، منها (27) حالة من نوع (ALL) و (11) حالة من نوع (AML).

2- **بيانات الاختبار Testing Data:** تتكون من (38) حالة، منها (27) حالة من نوع (ALL) و (11) حالة من نوع (AML).

الجدول (1): يبين مقارنة بين الخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) وتقنية (SVM) في تصنيف أمراض (ALL) و (AML) وبيانات التدريب و (70%) لبيانات التدريب و (30%) لبيانات التدريب

عدد الحالات غير المتطابقة بالنسبة لبيانات التدريب	معدل مربع الخطأ لبيانات التدريب MSE	نوع التقنية المستخدمة
0	0	الخوارزمية المقترحة AGA_SVM
0	0	آلة المتجه الداعم SVM

الجدول (2): يبين مقارنة بين الخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) وتقنية (SVM) في تصنيف أمراض (ALL) و (AML) وبيانات التدريب و (70%) لبيانات التدريب و (30%) لبيانات الاختبار

عدد الحالات غير المتطابقة بالنسبة لبيانات الاختبار	معدل مربع الخطأ لبيانات الاختبار MSE	نوع التقنية المستخدمة
0	0	الخوارزمية المقترحة AGA_SVM
2	0.08	آلة المتجه الداعم SVM

نلاحظ من خلال الجداول (1) و (2) السابقة أن الخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) أعطت نسبة مطابقة تامة في كل من بيانات التدريب والاختبار وعليه يكون معدل مربع الخطأ (MSE) مساوي للصفر، في حين ان تقنية آلة المتجه الداعم (SVM) رغم قوتها وامكانياتها الكبيرة في عملية التصنيف الا انها أخطأت في تصنيف حالتين من حالات الاختبار، مما يؤكد أهمية عملية اختيار الميزات قبل عملية تصنيف البيانات ذات الاحجام الكبيرة مثل بيانات مرض اللوكيميا (AML، ALL).

الجدول (3): يبين مقارنة بين الخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) وتقنية (SVM) في تصنيف أمراض (ALL) و (AML) وبيواقع (%50) لبيانات التدريب و (%50) لبيانات التدريب

عدد الحالات غير المتطابقة بالنسبة لبيانات التدريب	معدل مربع الخطأ لبيانات التدريب MSE	نوع التقنية المستخدمة
0	0	الخوارزمية المقترحة AGA_SVM
6	0.15789	آلة المتجه الداعم SVM

الجدول (4): يبين مقارنة بين الخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) وتقنية (SVM) في تصنيف أمراض (ALL) و (AML) وبيواقع (%50) لبيانات التدريب و (%50) لبيانات الاختبار

عدد الحالات غير المتطابقة بالنسبة لبيانات الاختبار	معدل مربع الخطأ لبيانات الاختبار MSE	نوع التقنية المستخدمة
0	0	الخوارزمية المقترحة AGA_SVM
6	0.15789	آلة المتجه الداعم SVM

في الجداول (3) و (4) السابقة نلاحظ أن الخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) أعطت نسبة مطابقة تامة في كل من بيانات التدريب والاختبار، في حين ان تقنية آلة المتجه الداعم (SVM) رغم قوتها وامكانيتها الكبيرة في عملية التصنيف الا انها أخطأت في تصنيف (6) من حالات التدريب وكذلك (6) من حالات الاختبار، مما يؤكد أهمية الطريقة المقترحة من خلال عملية اختيار الميزات.

7. الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

تم في هذه الدراسة الحصول على تقنية مهجنة (AGA_SVM) ذات كفاءة عالية في تصنيف بيانات مرض اللوكيميا (AML، ALL) تضمنت استخدام الخوارزمية الجينية المعدلة (AGA) من خلال بناء شبكة عصبية اصطناعية (NN) كدالة لياقة (Fitness Function) تقوم باختيار الميزات الضرورية لبيانات اللوكيميا (ALL) و (AML)، ومن ثم تصنيف هذه البيانات المرضية باستخدام تقنية الة المتجه الداعم (SVM). حيث تم تقسيم البيانات بشكل مجموعات تدريب (Training) يتم من خلالها بناء نموذج التصنيف ومجموعات اختبار (Testing) للتأكد من كفاءة هذا النموذج، وتم تقسيم البيانات الى مجموعة تدريب بواقع (70%) من البيانات الاصلية ومجموعة اختبار بواقع (30%) مرة، وكذلك تقسيم البيانات الى مجموعة تدريب بواقع (50%) من البيانات للتدريب و (50%) للاختبار مرة ثانية ، ومن خلال التطبيق العملي وفي كلا الحالتين اثناء تصنيف بيانات (ALL) و (AML) تبين بان نسبة التصنيف للخوارزمية المقترحة (AGA_SVM) تفوق نسبة التصنيف في تقنية (SVM) بدون الخوارزمية الجينية المعدلة (AGA)، كما مبين في الجداول (1) ، (2) ، (3) و (4) مما يدل على كفاءة الخوارزمية المقترحة مقارنة بخوارزمية (SVM) الاعتيادية.

ان تقنية (SVM) لوحدها لا نعطي نتائج جيدة في عملية تصنيف البيانات الكبيرة مثل بيانات اللوكيميا لأنها تحتوي على ميزات عديدة غير مؤثرة وتسبب ضوضاء في عملية التصنيف ولهذا تم تخفيض عدد الميزات باستخدام الخوارزمية الجينية المعدلة (AGA)، بالشبكات العصبية الاصطناعية من (7129) ميزة في كل حالة الى (117) ميزة. كما نوصي بدراسة تطوير مفهوم اختيار الميزات (Features Selection) باستخدام التقنيات الذكائية الأخرى مثل خوارزمية مستعمرة النمل (Ant Colony Optimization Algorithm) وخوارزمية السرب (Practical Swarm Optimization) وكذلك أصناف أخرى من الخوارزميات التطورية (Evolutionary Algorithms) من خلال التركيز على الميزات الأهم في عملية التصنيف، كما يمكن اعتماد الطريقة المقترحة (AGA_SVM) في تصنيف البيانات المرضية ذات الميزات المتعددة مثل بيانات الامراض الوراثية المتعلقة بفحص الجينات المرضية والتي تتألف من الاف الميزات التي قد تكون كثير منها غير ضرورية وتسبب ضوضاء في عملية التصنيف.



المصادر

- [1] Rokach Lior, "*Genetic algorithm-based feature set partitioning for classification problems*" Pattern Recogn, vol. 41, pp.1676-1700, 2008.
- [2] Magnus Erik and Hvas Pedersen, "*Genetic Algorithms for Feature Selection in Data Mining*", Pedersen (971055) Daimi, University of Aarhus, November 2003.
- [3] Lanzi, Pier Luca, "*Fast feature selection with genetic algorithms: a filter approach*", IEEE International Conference on Evolutionary Computation, pp. 537-540, 1997.
- [4] Zhuo, Li, Jing Zheng, Xia Li, Fang Wang, Bin Ai, and Junping Qian. "*A genetic algorithm based wrapper feature selection method for classification of hyperspectral images using support vector machine*", Geoinformatics 2008 and Joint Conference on GIS and Built Environment: Classification of Remote Sensing Images, pp. 71471J-71471J, 2008.
- [5] Jourdan, Laetitia, Clarisse Dhaenens, and El-Ghazali Talbi, "*A genetic algorithm for feature selection in data-mining for genetics*", 4th Metaheuristics International Conference Porto, pp. 29-34, 2001.
- [6] Srikrishna, A., B. Eswara Reddy, and V. Sesha Srinivas. "*Automatic Feature Subset Selection using Genetic Algorithm for Clustering*" , Int J Recent Trends Eng Tech, vol. 9, pp. 85-89, 2013.
- [7] Siedlecki, Wojciech, and Jack Sklansky. "*A note on genetic algorithms for large-scale feature selection*", Pattern Recogn Lett, vol. 10, pp. 335-347, 1989.



- [8] Sarawat Anam, Md. Shohidul Islam, M.A. Kashem, M.N. Islam, M.R. Islam and M.S. Islaml. *"Face recognition using genetic algorithm and back propagation neural network"*, International MultiConference of Engineers and Computer Scientists. 2009.
- [9] Ziomek, W., M. Reformat and E. Kuffel. *"Application of genetic algorithms to pattern recognition of defects in GIS"*, IEEE T Dielect El in, vol. 7, pp. 161-168, 2000.
- [10] Hsu C. W., Chang C. C., and Lin C. J., *"A Practical Guide to Support Vector Classification"*, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan, 2016.
- [11] Li T, Zhang C, Ogihara M, *"A comparative study of feature selection and multiclass methods for tissue classification based on gene expression"*, Bioinformatics 20(15):2429–2437,2004.
- [12] Malik. S.A., Qureshi I.M., Zubair M., Amir M., *"Hybrid heuristic computational approach to the Bratu problem"*, Res. J. Recent Sci. 2 (10) 33-40, 2013.
- [13] Melanie, M., *"An Introduction to Genetic Algorithms"*, Massachusetts Institute of Technology, England, 1996.
- [14] Moore, A.W, *"Support Vector Machines"*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 2001. www.cs.cmu.edu/~awm.
- [15] Nilsson. J., *"Nonlinear Dimensionality Reduction of Gene Expression Data"*, Unpublished Ph.D. Thesis, Faculty of Engineering, Lund University, Sweden, 2006.
- [16] Peng H., Fu Y., Liu J., Fang X. and Jiang C., *"Optimal gene subset selection using the modified SFFS algorithm for tumor classification"*, Neural Comput & Applic 23:1531–1538, 2013.



[17] Reed, R. and Marks, R. J., "*Neural Smothing: Supervised Learning in Feedforward Artificial Neural Networks*", Massachusetts Institute of Technology, England, 1999.

[18] Salankar, S.S. and Patre, B.M., "*SVM Based Model as an Optimal Classifier for the Classification of Sonar Signals*", International Journal of Computer, Information, and Systems Science, 2007. www.waset.org.

[19] Seyyid Ahmed Medjahed S. A., "*Optimal gene subset selection using the modified SFFS algorithm for tumor classification*", Neural Comput & Applic 23:1531–1538, 2015.

[20] Sivanandam S. N. and Deepa S. N., "*Introduction to Genetic Algorithms*", Springer Berlin Heidelberg, 2007.

[21] Teodor N., and Stefan, "*A genetic algorithm - Support Vector Machine Approach to DNA Microarray Supervised Learning*", 9th International Conference on Development and Application Systems, Suceava, Romania, 2008.

[22]- Xu, J., Zhang, X. and Li, Y., "*Large Margin Kernel Pocket Algorithm*", IEEE, supported by Natural Science Foundation of China, 2001.

[23] Zhong, W., He, J., Harrison, R., Tai, P.C. and Pan, Y., "*Clustering Support Vector Machines for Protein Local Structure Prediction*", Elsevier Ltd. All rights reserved, 2006.



The editorial board of the journal has the right to change any statement or phrase of the paper if necessary in order to make it suitable for the general style of the journal.

2. After the paper is published in the journal, the editorial board will destroy all the scrap papers, and the author has no right request having them back.

The proportion of modern sources should not be less than 50% of the total number of sources in the work. The Modernity of the sources of the work is measured within the last ten years before the submission of the work. For example, if the work is submitted in 2018, the proportion of sources published in 2008 onwards should not be less than 50% ..., and so on.

Note: For more information, please visit the following link, which provides a template ready to write the source according to this system:

Note: For more information, visit www.uoalkitab.edu.iq

Or email the journal at: kjhs@uoalkitab.edu.iq

**Or the Editorial manager at:
sihamkamel2006@yahoo.com**



The title of the paper, the names of authors and their addresses, and the abstract in both Arabic and English.

5. The title of the paper should be as short as possible and indicative of the content of the paper.

6. The name of the author to whom correspondence is to be made should be indicated with (*) in addition to showing his/her email address.

7. The size of the paper should not exceed 15 pages including charts and diagrams, otherwise ID 5000 will be charged for every extra page.

8. The abstract should include the aims of the research, the findings, and the main conclusions. It should also contain the scientific value of the research. It should not exceed 250 words. It should also emphasize the content of the subject and include the keywords used throughout the paper.

9. Figures and diagrams should be given after the explanation it is related to. The title of the diagram or figure should be below it with a font size of 12. The diagram or figure should be liable to editing in terms of enlargement or reduction within the margins of the page size.

10. Tables should follow the parts of the paper that they are related to. The title of the table should be placed below it with a font size of 12, and the content of the table should also be size 12.

11. References:

- The references should be typed in size 12 normal.

- They should be arranged in alphabetical order of authors' surnames.

- Journal names should be typed in full (not abbreviated)..

- The following instructions should be followed:

(a) If the reference is a book, the name of the first author of the book should be given first followed by the names of the other authors, then the title of the book (in bold and italics), the edition number, the year of publication, the publisher, the place of publication and the year of publication.

(b) If the reference is a research paper or an article in a journal, the name of the author must be given first, then the title of the article, the name of the journal, the volume (issue), pages (Year).

(c) If the reference is an M.Sc/ M.A or Ph.D thesis, the name of the author must be written with the first name first followed by the surname, then the title of the thesis, the name of the university, the country (Year).

(d) If the reference is a paper delivered at a conference, the author's name should be given first, then the **Paper Title**", the conference name, the Country, the Publisher, volume, pages (Year).



Rules and instructions for publication in Al-Kitab Journal for Pure Sciences

The Journal of Human Sciences is concerned with publishing research papers in the fields of administration, economics, accounting, marketing, law, financial and banking sciences, English and linguistics, international relations, and political science.

First: General Requirements

1. The paper should be submitted to the Editorial Secretariat directly in four copies with a CD-ROM, or emailed to the journal in MS-Word and PDF files.
2. Before being sent to peer-reviewers, the research paper is subjected to the quotation Turnitin programme.
3. The research paper is accepted for publication after being judged positively by the peer-reviewers.
4. The publication fee in the Journal is ID 75000 for Al-Kitab University researcher, ID125000 for researchers from outside the University and \$125 for non-Iraqi researchers.

Second: To Prepare A Research Paper For Publication, Authors Must Follow The Following Procedures:

1. The research paper should be typed on one side of A4 paper with a right margin of 2.5 cm, a left margin of 2.5 cm, a space of 2cm from the top and the bottom, and one and a half spaces. The pages must be numbered at the bottom for the first page and at the top for the pages that follow it.
2. The paper should be typed in MS Word using "Simplified Arabic" fonts for papers in Arabic and "Times New Roman" for papers in English.
3. The font size should be 16 bold for the main title, 10 bold for the names of authors (whether in English or Arabic), key words, the main headings, the references, and the acknowledgments, 12 bold for subheadings, 12 normal for the abstract and the main body of the paper, and 9 bold for keywords (no less than 3 words and no more than 5).
4. The order of the divisions of the paper should be as follows:



Al Kitab Journal for Pure Sciences

An academic Semi-annual journal
ISSN 2271
Volume: 2 Issue 1: 10/October. 2018

Editor-In-Chief
Prof.Dr.Ayad Ghany Ismaeel
(President of Alkitab University)

Managing Editor

Alton Kopri , Kirkuk ,Iraq
Website: <http://www.isnra.com/ojs/index.php/KJPS>

e-mail: kjps@uoalkitab.edu.iq

