



مجلة المختار للعلوم

AL-Mukhtar Journal of Sciences

Volume: 34

Issue:3

2019

MJSC

تصدرها جامعة عمر المختار

Published by
Omar Al-Mukhtar University

ISSN:26-17-2178 (Print)

ISSN:26-17-2186 (Online)

دار الكتب الوطنية - رقم الإيداع القانوني 2013-280

مجلة المختار للعلوم



جامعة عمر المختار

البيضاء، ليبيا

مجلة علمية محكمة، المجلد الرابع والثلاثون، العدد الثالث، 2019

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

مجلة المختار للعلوم

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 280/2013/بنغازي

جميع حقوق محفوظة للمؤلف (المؤلفون) ، وتخضع جميع البحوث المنشورة بالمجلة لسياسة الوصول المفتوح (المجاني) ويتم توزيعها بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)، والذي يسمح بالنسخ وإعادة التوزيع للأغراض غير التجارية.

جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا

مجلة محكمة تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
مجلة علمية محكمة، المجلد الرابع والثلاثون، العدد الثالث، 2019

بريد إلكتروني: omu.j.sci@omu.edu.ly

ص.ب. 919 البيضاء - ليبيا، فاكس: +218 69 463 7053

أعضاء هيئة التحرير

رئيس التحرير	أ.د. علي عبد القادر بطاوي
عضواً	د. خالد مسعود الحمري
عضواً	د. كاملة عبد الرحيم الوحش
عضواً	د. نوارة علي محمد
عضواً	د. الهام عمر الحجازي
عضواً	د. فرحات إبراهيم مغيب
عضواً	د. حسن عبد العزيز بن ناصر
مدقق اللغة الانجليزية	أ. عطية عبد الكريم السنوسي
مدقق اللغة العربية	أ. ابو بكر سليمان ابونغيرة
معالجة النصوص واخراج	منى عبد السلام فائز سعد

Papers	Pages
Finite Element Simulation of the Instrumented Indentation Test to Estimate the Mechanical Properties for ASTM516-G70 and AISI1010 steels Ahmed. F. Elmisteri Abdelbaset R. H. Midawi Farag M Shuaeib	162-174
An Evaluation of the Intensive Care Unit Resources and Utilization in Two Governmental Hospitals in Tripoli, Libya Ahmed Atia Abdulsalam Ashur Hosam Elmahmoudi Ahmed Abired Nafisa Bkhait	175-180
Survey on common causative agents of dermatophytosis in El-Beida Libya Khawila S. O. Bubaker	181-189
The Therapeutic Effects of Fenofibrate on Blood Serum Lipid in Type II Diabetic Patients in El-beida, Libya Yahya Saber E. Mansour Nusieba A. Mohammed Ibrahim	190-196
The Influence of the Lineament Geological Features on the Hydrologic Flow Direction of Wadi Al Kuf Catchment Area, Cyrenaica, Northeastern Libya Ammar A Ammar	197-208
exostosis in the anterior region of Rare Case of Bilateral Maxillary buccal Libyan female patient: Case Report & Literature Review Huda Mohammed Aljalali Ali Mohammed Elmurtadi	209-215
Determination of Nicotine in Libyan Smokers' Urine Compared with that of Nonsmokers using Reversed Phase – High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC) Galal Elmanfe Suad K. Omar Noreldin S.Y. Abdolla Amna M. Hassan	216-224
تأثير عاملي الحرارة والأمطار على بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية بالجبل الأخضر، ليبيا أحمد يوسف هابيل مراد ميلاد أبوراس سري فرج محمد	225-238
تباين الثقل النوعي وطول الألياف في خشب أشجار العرعر الفينيقي <i>Juniperus phoenicea</i> L. النامي بمنطقة الجبل الأخضر، شرق ليبيا حميدة عبد النبي يوسف انيس محمد محمود	239-250
تقدير المحتوى الميكروبي للحوم الدجاج المحلي والمستورد في اسواق مدينة بنغازي، ليبيا بكار علي حاج سعيد عادل محمد ميلاد اشلاك عبد الله محمد عبد الله منصور	251-262
مقارنة تأثير معاملات مختلفة لكسر سكون بذور أشجار بودة العفريت <i>Brachychiton populneus</i> المستزرعة في منطقة الجبل الأخضر - ليبيا سامي محمد صالح أحمد امراجع عبدالرازق سمير صالح محمد	263-274

Finite Element Simulation of the Instrumented Indentation Test to Estimate the Mechanical Properties for ASTM516-G70 and AISI1010 steels



Ahmed. F. Elmisteri, Abdelbaset R. H. Midawi, Farag M Shuaeib*
Mechanical Engineering Department, University of Benghazi, Benghazi, Libya

Received: 14 March 2019/ Accepted: 15 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.273>

Abstract: Instrumented indentation technique at micro-scales has become more popular to determine mechanical properties of materials like hardness, modulus of elasticity, and yield strength. It is introduced as a method that finds the stress-strain curve, instead of the traditional tensile test. Furthermore, it gives a possibility to determine the mechanical properties for small specimens and material under operation in the field. Several researchers have attempted to evaluate this method experimentally and to investigate the factors affecting it by using a different shape of indenters, and different types of materials. In the same regard, this research work is conducted to evaluate this method experimentally and by finite element simulation methods. Two types of industrially significant steels were selected; they are namely ASTM516-G70, AISI1010 steel; and two shapes of indenters, blunt and sharp (Spherical, and Vickers) were used. The finite element simulation has been performed by ABAQUS simulation program, and its results were then compared with the experimental test results obtained from Nanovea instrumented indentation test machine. The results obtained have demonstrated good agreement between the experimental and the finite element simulation results within 5 % difference for young's module, and 7.7 % for yield strength whereas excellent agreement is observed in the elastic region and the beginning of the plastic region for the engineering stress-strain curve. Finally, it is to be emphasized that the obtained results are more applicable for the tested materials, and further research is recommended to accommodate other materials as well and to confirm the generality of this method.

Keywords: finite element simulation; ABAQUS; Instrumented indentation.

INTRODUCTION

An instrumented indentation test or sometimes called depth-sensing indentation instrument is used to obtain mechanical properties such as hardness, Young's modulus, and yield strength by calculation from indenter load-displacement curve. This test can be performed on a microscopic scale and on the field measurement as it is considered as a non-destructive testing method. Fig. (1) shows a photo of the Nanovea Micro-Nano hardness test machine CB500 which is used in this work (Nanovea, 2019).

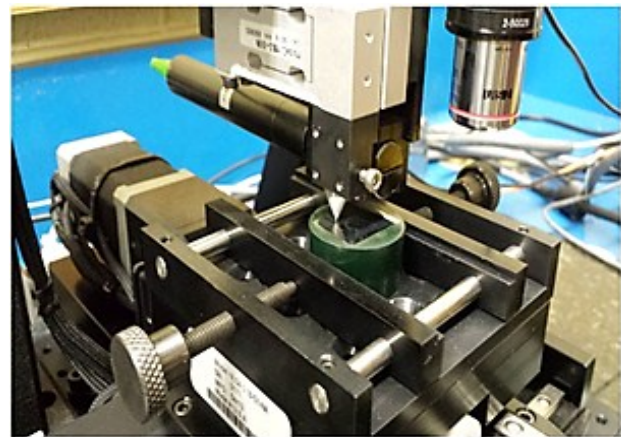


Figure (1). Nanovea Micro-Nano hardness test machine CB500.

*Corresponding Author: Farag M Shuaeib drfmshuaeib@gmail.com Mechanical engineering, university of Benghazi, Benghazi, Libya.

This method is partially new and underdevelopment to be more flexible and trust-worthy in use. The elastic-plastic response of materials to micro indentation is not well understood in either an experimental or a theoretical context, nor is there enough experimental information available to support proposed models (Chiang, Marshall, & Evans, 1982). Determination of the exact shape of the indenter at the tip is important to the measurement of both hardness and elastic modulus for indentation depths less than a micro-scale (Doerner & Nix, 1986). Finite element method has been used to simulate the conical indentation hardness test. Indentation Load-depth curves were obtained, and the elastic modulus was calculated. Results justified and showed that the shapes of the plastic zones depend strongly on both the indenter angle and the ratio of young's modulus to yield strength. Where the yield zone of Aluminum ($E/\sigma_y = 157.1$) is bigger than the yield zone of silicon ($E/\sigma_y = 28.8$) (Bhargava & Sharma, 1990). Because of the non-linear nature of the Nano-indentation hardness test to obtain the mechanical properties of implanted layers and thin films, the finite element numerical modeling has been attempted, and the commercial finite code ABAQUS was used. The yield strength, Young's modulus, and hardness of the layer material extracted, with an absolute accuracy of at least 20% (Knapp, Follstaedt, Barbour, & Myers, 1996). Improving test equipment for instrumented indentation method and consideration to the error sources, like error due to pile-up, is a way to make it more accurate. Test procedures and concepts are still demanding to improve the method that was introduced before 10 years (Oliver & Pharr, 1992). Recently, good agreement between the experiment Nano indentation hardness test for bulk material and finite element simulation in two-dimensional (2-D) axisymmetric model and a three dimensional (3-D) model have been obtained by using finite element ABAQUS code (Panich, Kraivichien, & Yong, 2004). Nu-

merical simulations of pure copper, pure titanium, pure iron, and copper film were obtained using ABAQUS. It was found that the result depended greatly on mesh size, indenter radius, and the hardening law used (Bressan, Tramontin, & Rosa, 2004). Also, a finite element model for a spherical indentation test for metallic substrates has been developed. The results were found to be relatively in close agreement to experimental data with a very minor effect of Poisson's ratio on the load-displacement curve but were less successful for polymeric materials because of the effects of anisotropy strain rate dependence e.g., viscosity (Clayton, 2005). Continuous instrumented indentation test with the Oliver-Pharr method using Vickers's indenter under load values from (10 to 100 N) was performed to determine the mechanical properties of Carbide/aluminum composites. For Vickers hardness numbers, determined by the Oliver-Pharr method and by conventional hardness measurement, they are found to be in good agreement (Chen, 2009; Kimmari & Kommel, 2006), concluded that the finite element method (FEM) is an effective tool for simulation of Nano-indentation test on metallic films, and the limitations caused by the simplification of models and assumptions should not be neglected (Chen, 2009).

(Midawi, Kisaka, Santos, & Gerlich, 2016) found good agreement between yield strength obtained from instrumentation hardness test and yield strength obtained from a tensile test for weld zone of X80 pipeline steel (Midawi et al., 2016). Therefore, in this study, finite element method is adopted to build the indentation model with different indenters' geometries in order to understand the contact properties for each indenter shape and to evaluate the test using different materials. After model building, the target is to determine the FE load-displacement curves and compare it with the experimental curves to validate the FE models. Then after model validation, a sensitivity analysis would be performed by changing friction coefficient, boundary condition,

and strain hardening exponent to find the effect of that on the load-displacement curve. Then the mechanical properties and the stress-strain curves would be generated and compared with experimental values.

METHOD AND BASIC THEORY

Nano-indentation hardness test, which is called Instrumented Indentation Hardness test or depth-sensing indentation test, is becoming a popular application of contact mechanics used to measure hardness and extract other mechanical properties such as elastic modulus and yield strength. This is achieved by measuring

the indenter penetration " h " under the applied force P throughout the testing cycle and continue to record the change of the penetration depth after the load removed. The output is called load-displacement curve as shown in (Fig.2 and 3), where " h_{max} " represent the maximum indenter displacement at peak indentation load P_{max} , " S " is the initial unloading slope of the load-displacement curve, and " h_c " is the contact depth. From this curve, an elastic solution can determine hardness, elasticity modulus, and other mechanical properties.

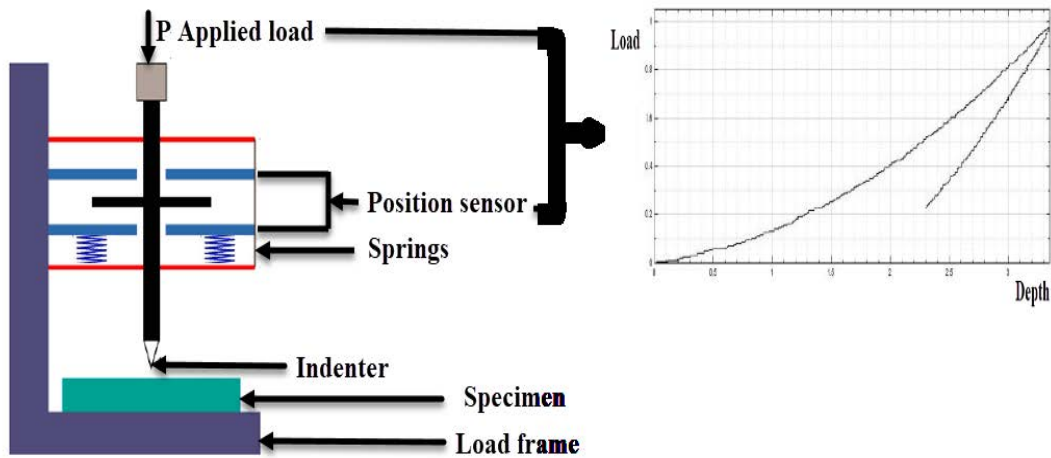


Figure (2). Schematic illustration of an instrumented indentation system.

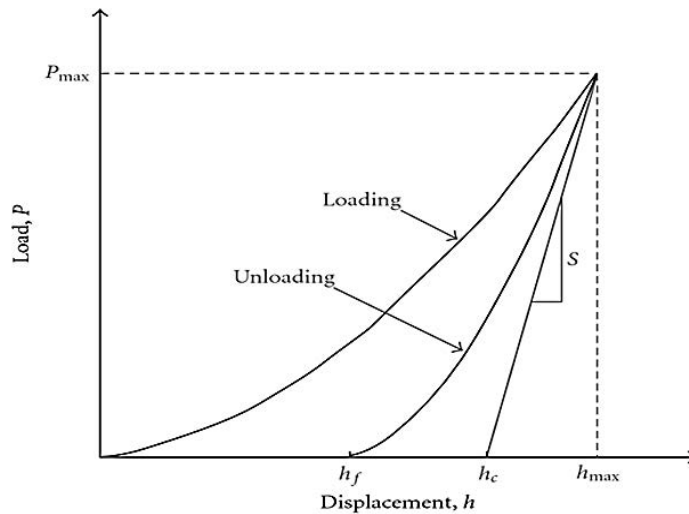


Figure (3). Load-Displacement curve for indentation test.

The hardness can be found by dividing the maximum load by the area of contact or project area, which is determined by the depth of the impression and the known angle or radius of the indenter.

$$H = \frac{P_{max}}{A} \quad (1)$$

The Oliver–Pharr method was originally developed to measure the hardness and elastic modulus of a single-phase elastic-plastic material from the indentation load-displacement curve with sharp indenters, such as Berkovich tip. It has been proven that this method can also be applied in any axisymmetric indenter geometries, including a sphere. As shown in equation (2), the Oliver–Pharr method begins by fitting the unloading portion of the indentation load-displacement data to the power-law relation.

$$P = \alpha (h - h_f)^m \quad (2)$$

Where

α, m are the fitting parameters

h_f is the final depth after complete unloading.

The slope of the unloaded curve in equation (2) represents the stiffness, and by using it in equation (4) the Reduced modulus can be found as follows:

$$S = \frac{dp}{dh} \quad (3)$$

$$S = \frac{2}{\sqrt{\pi}} E^* \sqrt{A_p} \quad (4)$$

Where A_p is the project area.

For spherical indenter according to Multiple-point unloading method, the project area equal to:

$$A_p = \pi * a^2 \quad (5)$$

$$a = \sqrt{2 * R_i * h_p} \quad (6)$$

Where:

R_i is the indenter radius.

h_p is the plastic penetration depth.

For Vickers indenter, the relationship between

the projected area A_p of the indentation and the diagonal diameter d is:

$$A_p = \frac{d^2}{2 \cos 22} = \frac{d^2}{1.845368} \quad (7)$$

Thus:

$$\frac{dP}{dh} = \frac{d}{\gamma} E^* \sqrt{\frac{2}{\pi}} \quad (8)$$

Where γ is the correction factor equal to 1.0124 for Vickers indenters.

According to Hertz theory, the Reduced modulus or the combined modulus of the indenter and the specimen E^* is given by equation (9) as follows (Fischer-Cripps & Nicholson, 2002):

$$\frac{1}{E^*} = \frac{(1 - \nu^2)}{E} + \frac{(1 - \nu^2)}{\dot{E}} \quad (9)$$

Where

$\dot{E} \nu^2$ the elastic modulus and Poisson's ratio of the indenter

$E \nu^2$ the elastic modulus and Poisson's ratio of the specimen.

At this stage, determination of the modulus of elasticity for the specimen is possible as shown by equation (10).

$$E = E^* * (1 - \nu^2) \quad (10)$$

Where $\frac{(1 - \nu^2)}{\dot{E}}$ is too small because the indenter is totally rigid (means \dot{E} has a big value).

Extraction of the stress-strain curve from the load-displacement curve is by the configuration of the constraint factors, which connect between the normal stress-strain and indentation stress-strain as shown (Rabinowicz & Tabor, 1951):

$$\sigma_{eff} = \frac{\sigma_{ind}}{\psi} \quad (11)$$

$$\varepsilon_{eff} = \beta * \varepsilon_{ind} \quad (12)$$

Where: ψ is the stress constraint factor and β is the strain constraint factor and their values depend on the material. Generally, the indentation strain constraint factor β is considered to be equal to 0.2, and the indentation stress constraint factor ψ ranges from 2.8 to 3.2 (Yang &

Li, 2008). The stress and strain constraint factor have empirical values according to Taber's theory and depended on material properties as shown in Table 1 (Xu & Chen, 2010).

Table (1). Constraint factors for different materials (Xu & Chen, 2010).

Materials	E (GPa)	n	E/σ_y	ψ	β
Iron	211	0.26	2970.9	3.81	0.141
Steel	210	0.1	420	4.1	0.105
Steel1	211	0.12	378.33	4.05	0.11
SUS304	196	0.27	965.517	$\frac{3.7}{3}$	0.138
Aluminum	70	0.295	5622	3.71	0.131
Al7039OA	71	0.115	265.6	4.05	0.11
Cu-51100	113.69	0.076	256.6	4.11	0.091
Cu-10200	110.24	0.305	3991.31	3.52	0.158
Cu-17510	124.02	0.11	204.26	4.01	0.101
Cu20	110	0.485	25217	3.23	0.131
Cu5.3	125	0.52	28115	3.06	0.152
Au	82	0.25	2050	3.82	0.139
Inconel	170	0.293	646.39	3.80	0.146
A5051	73	0.126	948.05	4.01	0.122
Brass	96	0.36	1633.8	3.51	0.154

According to many researches (Chang, Garrido, Ruiz-Hervias, Zhang, & Zhang, 2018; Karthik, Kasiviswanathan, & Raj, 2016), the values of stress and strain constraint factors for steel are still under investigation and fluctuating between 0.11 to 0.2 for strain constraint factor and 2.87 to 4.1 for stress constraint factor.

As shown in equation (13) the indentation stress is equal to the indentation applied load divided by the contact or project area presented in equation (5).

$$\sigma_{ind} = \frac{P}{A_p} \tag{13}$$

According to Oliver –Pharr method, the radius of contact a for spherical indenter is calculated from the following equation (14).

$$a = \sqrt{2 * R_i \left(h - \frac{0.75*P}{s} \right) - \left(h - \frac{0.75*P}{s} \right)} \tag{14}$$

Where h is the penetration depth.

Also, Tabor defines the indentation strain as

$$\epsilon_{ind} = 0.2 \frac{a}{R_i} \tag{15}$$

FINITE ELEMENT SIMULATION

Materials and Experimental Test: As a reference material, AISI 1010 and ASTM 516 G70 were chosen. These materials were chosen as they are very popular in oil and gas industry and also in electrical power stations. The main equipment made from these materials includes pipelines and pressure vessels (see Fig.4). The mechanical properties for these materials are as shown in Table (2).



Figure (4). low-pressure heat-recovery steam generation tank in North Benghazi power station used high strength steel alloy ASTM A516-70.

The mechanical properties for these materials are as shown in Table (2). These values obtained experimentally from the tensile test.

Table (2). Mechanical properties of the considered materials.

Materials	Young's modulus E (GPa)	Yield strengt $h\sigma_y$	Poisson's ratio
AISI1010	205	220	0.203
ASTM516G70	240	260	0.23

The indentation test experiment was performed using the Nanovea mechanical testers, at a maximum load 10N for spherical indentation

and 4N for Vickers indentation. The unloading curves were used to derive the modulus values by the analytical technique developed by Oliver and Pharr.

Modeling Procedure: In this model, the indentation test of bulk materials with isotropic elastic and plastic properties was simulated by the capability of the ABAQUS finite element (FE) code. (Fig.5) and (Fig.6) show the View of the Spherical and Vickers indentation models. Because of the symmetries of both geometry and loading conditions, the present indentation

problem can be reduced to an axisymmetric (2-dimensional) model. The specimen is modeled as an axisymmetric geometry with four-node axisymmetric quadrilateral continuum elements with reduced integration (CAX4R in ABAQUS) (Abaqus, 2014). Since the indenter is much stiffer than the specimen, the indenter is considered to be perfectly rigid and is modeled as an analytical rigid surface. Because of the assumed total rigidity for the indenter, there is no need to mesh the indenter as no deformation happens during the test.

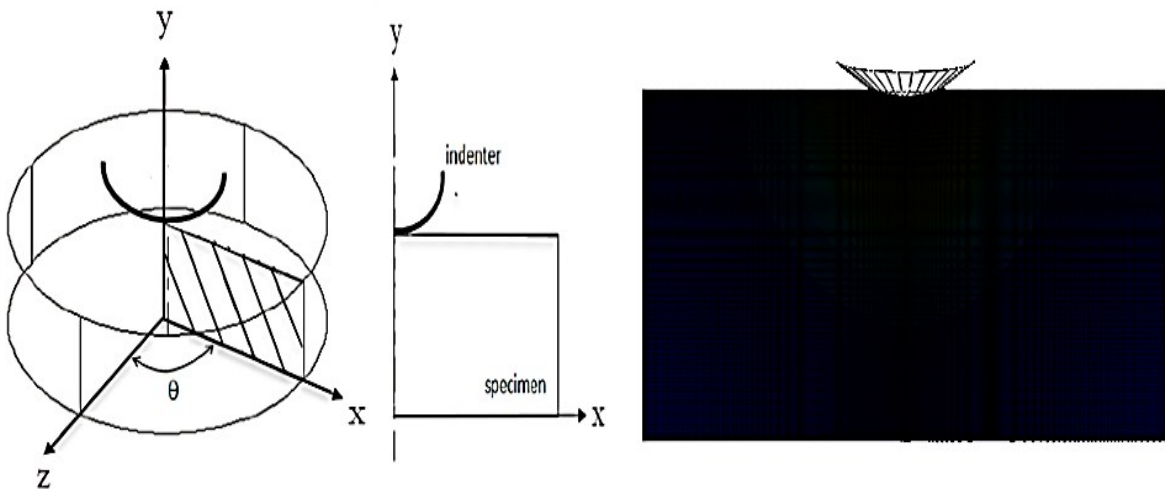


Figure (5). Diagrams show that a 3-D indentation problem can be solved using a 2-D axisymmetric model for Spherical indentation.

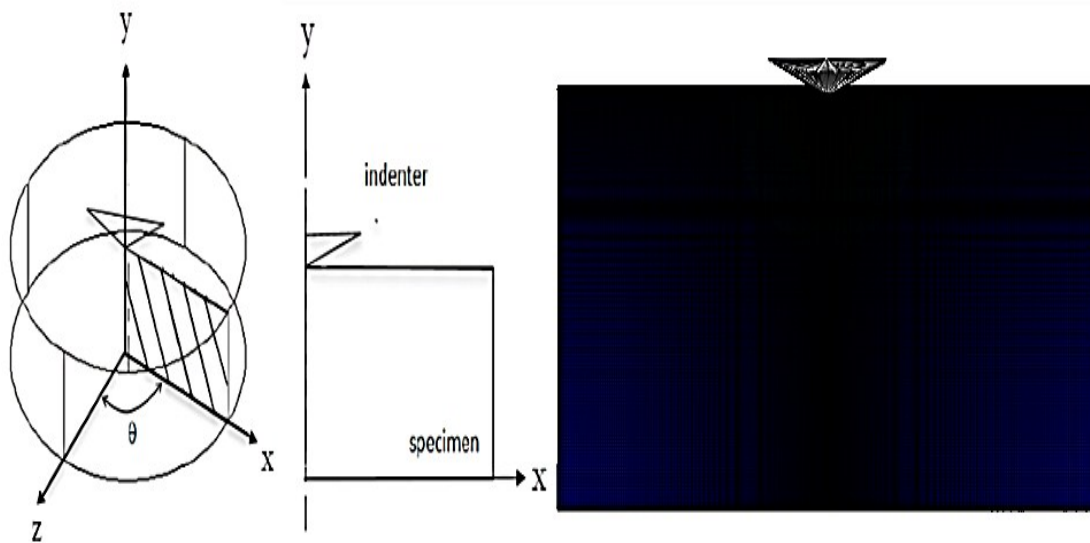


Figure (6). Diagrams show that a 3-D indentation problem can be solved using a 2-D axisymmetric model for Vickers indentation.

The specimens are modeled with 38416 four-node axisymmetric reduced integration elements (CAX4R element type) for spherical indentation and 43681 for Vickers indentation.

A fine mesh is used around the contact area and near the tip of the indenter. The mesh is continuously coarser further away from the tip, as shown in (Fig. 7) and (Fig. 8).

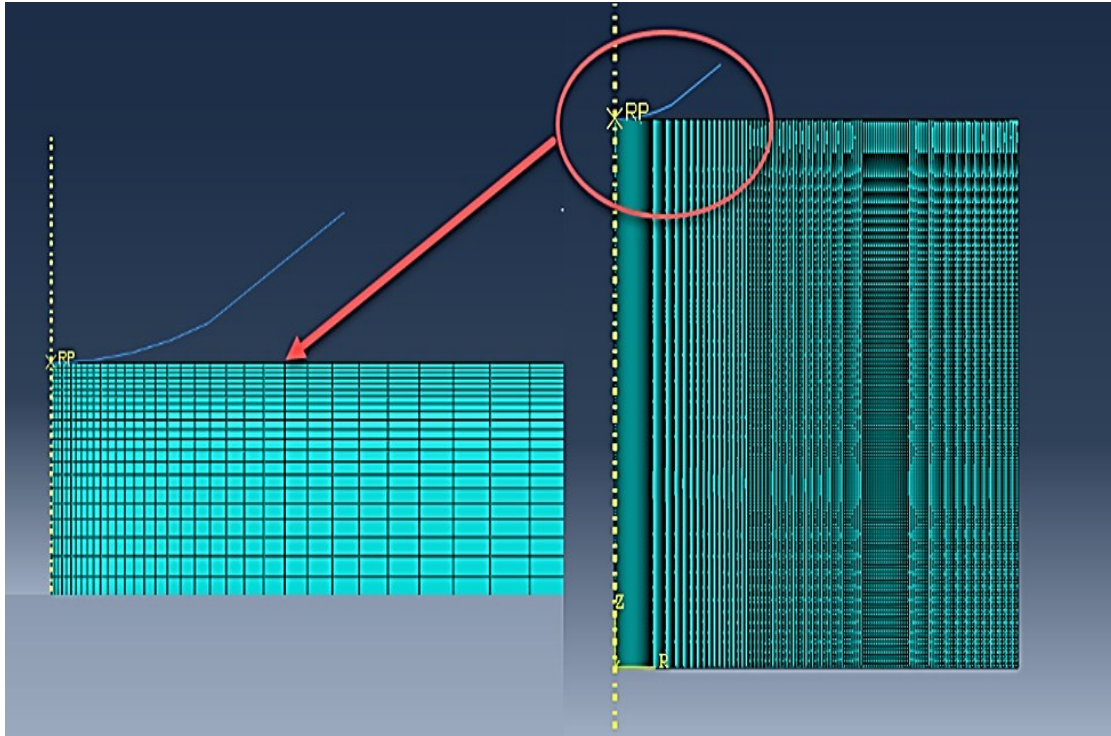


Figure (7). Meshing density illustration for spherical indentation (38416 elements)

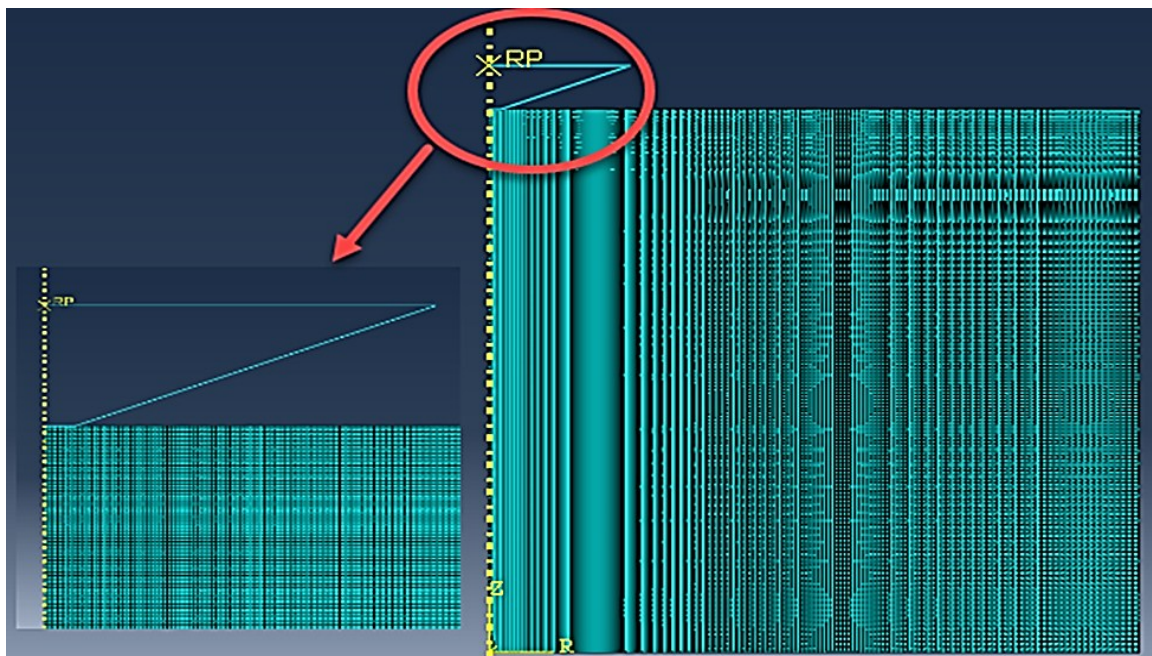


Figure (8). Meshing density illustration for Vickers indentation (43681 elements).

The indentation process is simulated both during the loading and unloading steps. During the loading process, the simulation is performed to a depth of 10 μm in the y-direction (U-2) into the specimen; and during the unloading process, the indenter tip returns to the initial position as shown in (Fig.9) and (Fig.10).

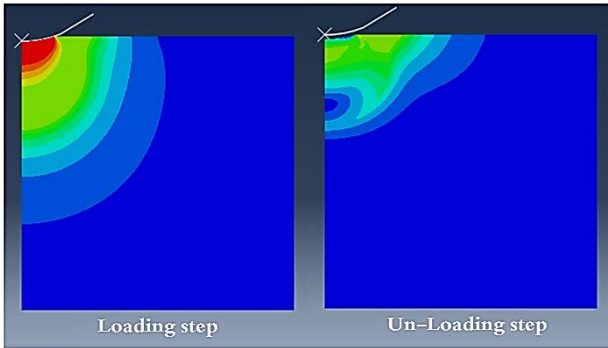


Figure (9). Loading and Unloading steps for spherical indentation (Colors represent Stress, Von-Mises)

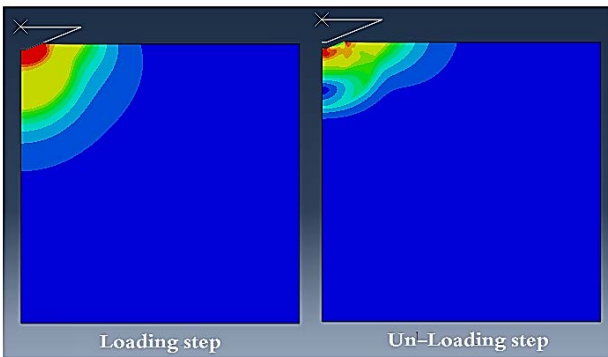


Figure (10). Loading and Unloading step for Vickers indentation (Colors represent Stress, Von-Mises)

The contact constraint is defined by the master and the slave surfaces. Because only the master surface can penetrate into the slave surface, the contact direction is then determined by the master surface. The model chooses the indenter as the master surface and the specimen as the slave surface. The boundary conditions are applied along with the original point, centerline, and bottom of the specimen.

The Micro indentation model developed was based on the following assumptions:

- There is a perfect interface between the indenter and the substrate so that the indenter and the substrate will not be separated during the indentation process.

- The friction between the indenter tip and the specimen surface is assumed to be zero.
- In the calculation, the elastic deformation occurs at the beginning of the process. The specimen starts to deform plastically when the σ_{Mises} reaches the yield criterion yield strength (σ_y).

$$\sigma_{Mises} = \sqrt{\frac{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}{2}} \quad (16)$$

Where σ_1 , σ_2 , and σ_3 are the three principal stresses. There is no strain hardening behavior of the specimen considered in the model.

The indentation stress and the indentation strain values were obtained directly from the simulation program postprocessor routines where the element under the indenter studied as shown in Fig. (11).

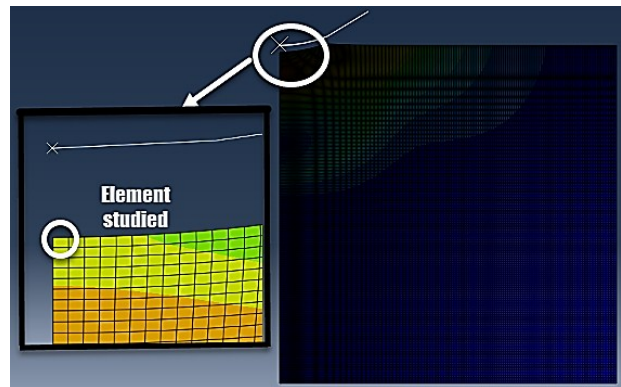


Figure (11). contact element.

It is found that the engineering stress-strain converted directly from the indentation stress-strain curve of a deep spherical indentation test has an agreement with the effective stress-strain value defined by equations (11) and (12). The stress and strain constraint factors have empirical values according to Taber theory and depended on material properties as shown in Table (1) above (Xu & Chen, 2010).

RESULTS AND DISCUSSION

Model Validation: To verify the accuracy of the results obtained from FE simulations, as mentioned previously, micro-indentation ex-

periments were conducted with a Nanovea mechanical tester. The indenters used for the experiment were the spherical indenter 200 μm diameter and Vickers indenter with 136° . The Two commercial steel grades that widely used in the engineering applications are the low carbon steels AISI-1010 and ASTM-516-G70.

Fig. (12) Shows comparison between the average experimental curve and simulation load-displacement curve of the spherical indenter for AISI1010 and ASTM516G70 materials. As

shown, there was an excellent agreement between the experimental and the finite element simulation.

Fig. (13) shows a comparison between the experimental results and the simulation load-displacement curves for Vickers indenter. The agreement between results was excellent for both materials (AISI-1010, ASTM-516-G70), which validate the finite element models.

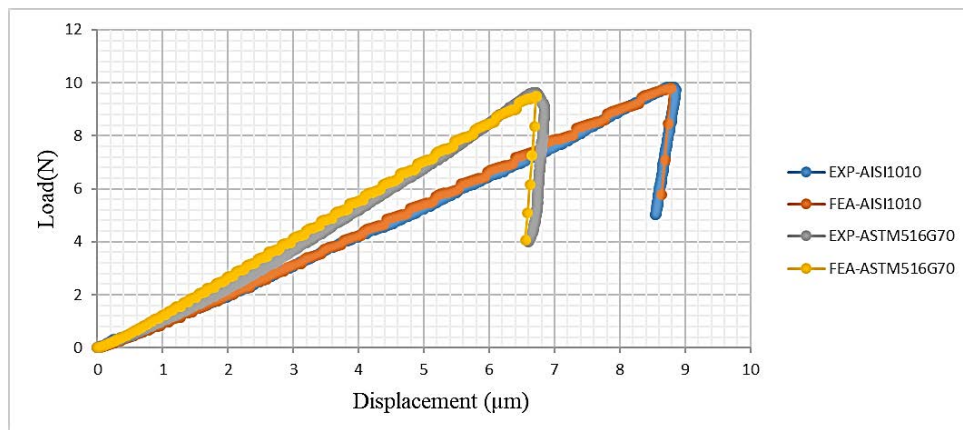


Figure (12). Comparison of F.E simulation and experimental results for spherical indenter.

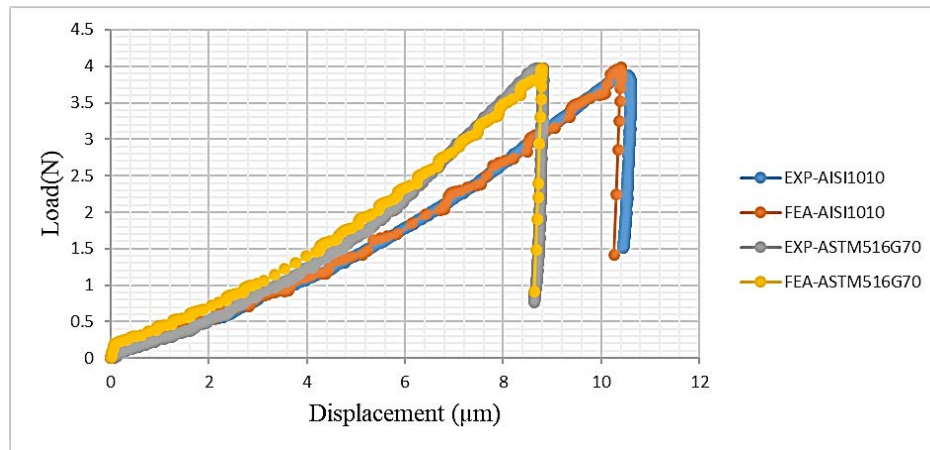


Figure (13). Comparison of F.E simulation and experimental results for Vickers indenter.

This agreement is found to be sufficient to estimate the yield strength and the strain hardening exponent that we obtained from

the tensile test and the effective stress-strain curve which is obtained from the indentation test as shown in Table (3).

Table (3). Comparison of yield strength and Strain hardening exponent from tensile and indentation tests (Spherical indenter).

Material	Yield strength (Mpa)			Strain hardening exponent		
	Tens. test	Inden. test	Err.%	Tens.test	Inden. test	Err. %
AISI1010	220	225	2.3	0.149	0.091	38.9
ASTM516-G70	260	280	7.7	0.154	0.139	9.7

The relatively high error value of strain hardening exponent is because it was based on a single tensile test, which cannot be considered as a typical or standard curve for the considered materials. This shows that further investigation considering stress-strain curve refining to reduce the error is recommended in the future.

For Vickers indentation, the yield strength and strain hardening exponent values were difficult to find from indentation stress-strain curve method because of the sharp tip of the Vickers indenter which caused the fast transfer from the elastic and elastic-plastic region to the fully plastic region, especially for hard materials or materials that have low ductility.

Modulus of Elasticity Prediction: Table (4) compares results for elastic modulus extracted from experimental and finite element simulation methods and also from the tensile test for spherical indentation test. As shown, a very good agreement was obtained from the finite element simulation model as compared to other methods, and the error % is within acceptable limits for both materials.

Table (4). Comparison of modulus of elasticity obtained with different methods (spherical indenter).

Material	Modulus of Elasticity (GPa)				Error %
	Typical	Tensile Test (Exp.)	Inden. Test (Exp.)	Inden. Test (FEM)	
AISI-1010	190-210	203	201.6	203.12	0.06
ASTM-516	200	240	253.44	252	5

The error percentage obtained above is calculated as the % between the tensile test results

and the results of the experimental and the simulation of the indentation test.

For Vickers indentation test, Table (5) compares results for elastic modulus extracted from experimental and finite element simulation methods and also from tensile test.

Table (5). Comparison of modulus of elasticity obtained with different methods (Vickers indenter).

Material	Modulus of Elasticity (GPa)				Error %
	Typical	Tensile Test (Exp.)	Inden. Test (Exp.)	Inden. Test (FEM)	
AISI-1010	190-210	203	210.38	200.2	1.37
ASTM-516	200	240	235.92	254.25	5.9

Extracted Engineering Stress-Strain Curve: Figs.(14 & 15) shows the FE simulation results for the stress-strain curve with the experimental stress-strain curves overlapped on it for spherical indenter. As shown, there is a good agreement between experimental engineering stress-strain curve and the effective (FE) stress-strain curves. However, a deviation is observed at a later stage of the beginning of the plastic part, as shown. Therefore further analysis is recommended after this stage. The effective stress-strain is obtained by selecting 3.7 for stress constraint factor and 0.11 for strain constraint factor for AISI 1010 and 3.9 and 0.11 for ASTM516-G70. These values are according to published references (Chang et al., 2018; Xu & Chen, 2010).

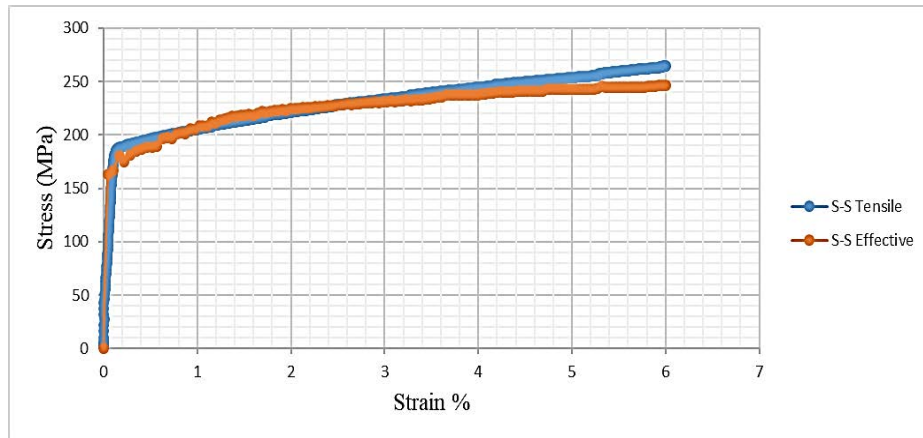


Figure (14). Comparison between F.E simulation and experimental engineering stress–strain curves results for AISI1010.

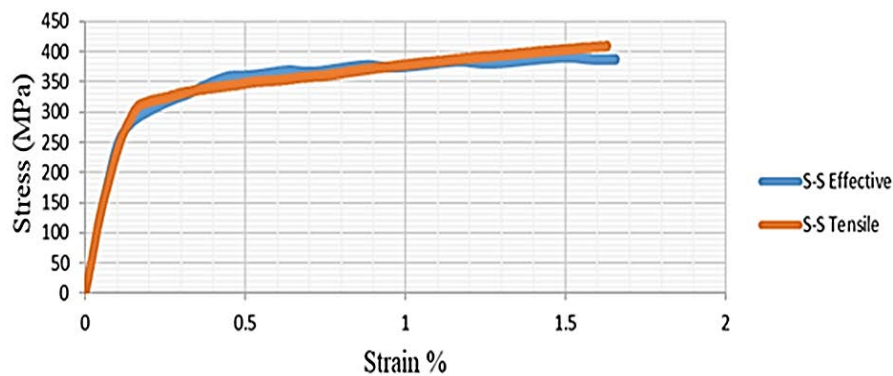


Figure (15). Comparison between F.E simulation and experimental engineering stress –strain curves results for ASTM516-G70

CONCLUSION

From this study, generally, it is found that finite element simulation has become a powerful tool to study the micro-indentation test and thus to help develop improvements in the analytical theories used to extract mechanical properties from experimental data.

More specifically, in this work, FE simulation of the indentation has been implemented in the ABAQUS software based on the material properties obtained from the uniaxial tensile tests of ASTM516G70 and AISI1010 steel. For these particular materials, the following points have been concluded: The FE simulated loading-unloading curves for both materials agreed well with experimental loading-unloading curves.

- The agreement between the FE simulation and experimental mechanical results is excellent.

cellent.

- The sensitivity of the response of the model is evaluated in load conditions under the change of strain hardening exponent, fraction coefficient, and boundary condition and were found to be stable.
- As an analytical tool, FE simulation helps to lower the cost and duration of experimental studies by accurate and fast computation.

REFERENCES

- Abaqus. (2014). ABAQUS user’s manual. Version 6.14: ABAQUS Providence, RI.
- Bhargava, A., & Sharma, C. (1990). Mechanical Behaviour and Testing of Materials; PHI Learning Pvt. Ltd: New Delhi .

- Bressan, J., Tramontin, A., & Rosa, C. (2004). Modeling of nanoindentation of bulk and thin film by finite element method. *Wear*, 258(1-4), 115-122 .
- Chang, C., Garrido, M., Ruiz-Hervias, J., Zhang, Z., & Zhang, L.-l. (2018). Representative stress-strain curve by spherical indentation on elastic-plastic materials. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2018 .
- Chen, C. (2009). 2-D finite element modeling for nanoindentation and fracture stress analysis .
- Chiang, S., Marshall, D., & Evans, A. (1982). The response of solids to elastic/plastic indentation. I. Stresses and residual stresses. *Journal of Applied Physics*, 53(1), 298-311 .
- Clayton, J. D. (2005). Spherical Indentation in Elastoplastic Materials: Modeling and Simulation: Army Research Lab Aberdeen Proving Ground Md Weapons And Materials Research.
- Doerner M. F., & Nix, W. D. (1986). A method for interpreting the data from depth-sensing indentation instruments. *Journal of Materials research*, 1(4), 601-609 .
- Fischer-Cripps, A. C., & Nicholson, D. (2002). Nanoindentation. Mechanical engineering series. *Appl Mech. Rev.*, 57(2), B12-B12 .
- Karthik, V., Kasiviswanathan, K., & Raj, B. (2016). *Miniaturized Testing of Engineering Materials*: CRC Press.
- Kimmari, E., & Kommel, L. (2006). *properties of B4C/Al composites*. Paper presented at the Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Engineering.
- Knapp, J., Follstaedt, D., Barbour, J., & Myers, S. (1996). Finite-element modeling of nanoindentation for determining the mechanical properties of implanted layers and thin films. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 127, 935-939 .
- Midawi, A. R., Kisaka, Y., Santos, E., & Gerlich, A. (2016). *Characterization of Local Mechanical Properties of X80 Pipeline Girth Welds Using Advanced Techniques*. Paper presented at the 2016 11th International Pipeline Conference.
- Oliver, W. C., & Pharr, G. M. (1992). An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments. *Journal of materials research*, 7(6), 1564-1583 .
- Panich, N., Kraivichien, V., & Yong, S. (2004). Finite element simulation of nanoindentation of bulk materials. *Journal of Scientific Research of Chulalongkorn University*, 29(2), 145-153 .
- Rabinowicz, E., & Tabor, D. (1951). Metallic transfer between sliding metals: an autoradiographic study. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences*, 208(1095), 455-475 .
- Xu, B., & Chen, X. (2010). Determining engineering stress–strain curve directly from the load–depth curve of spherical indentation test. *Journal of Materials Research*, 25(12), 2297-2307 .
- Yang, F., & Li, J. C.-M. (2008). *Micro and nano mechanical testing of materials and devices*: Springer.

المحاكاة الرقمية لاختبار الصلادة الحديث كأداة لحساب الخصائص الميكانيكية للمواد (ASTM 516 - G 70) و (AISI1010) الفولاذية

أحمد فوزي المستيري، عبد الباسط رمضان إمضاوي، فرج محمد شعيب*
قسم الهندسة الميكانيكية، جامعة بنغازي، بنغازي، ليبيا

تاريخ الاستلام: 14 مارس 2019 / تاريخ القبول: 15 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.273>:Doi

المستخلص: أصبحت طريقة اختبار الصلادة الحديث من الاختبارات المشهورة في عالم قياس الخصائص الميكانيكية للمواد كالصلادة ومعامل المرونة وإجهاد الخضوع كما أصبحت كطريقة لإيجاد منحنى الإجهاد والانفعال الناتج من اختبار الشد التقليدي لكونه يسمح بقياس الخصائص الميكانيكية للعينات الصغيرة وأيضاً التي تكون في الموقع وذلك لكونه اختصاراً غير هدام. العديد من الأبحاث عملت على تقييم هذه الطريقة ومعرفة العوامل المؤثرة على نتائجها باستخدام أشكال مختلفة من المثالم وأنواع مختلفة من المواد. لتقييم هذه الطريقة اختير نوعين من حديد الفولاذ هما (ASTM 516 G 70 , AISI 1010) و باستخدام شكلين مختلفين من المثالم هما الكروي و المسنن (Spherical , Vickers) حيث أجري تحليل المحاكاة الرقمية باستخدام طريقة العناصر المنتهية (FEM) بواسطة برنامج الأباكوس (ABAQUS) و مقارنة النتائج المتحصل عليها مع نتائج الاختبار العملي (Experimental) والتي أجريت لهذه المواد تحت نفس الظروف في هذا البحث ؛ النتائج التي تحصلنا عليها تظهر توافقاً بين النتائج المتحصل عليها من الاختبار العملي و النتائج المتحصل عليها من المحاكاة الرقمية حيث إن نسبة الاختلاف في معامل المرونة كانت لا تتجاوز 5% و 7.7% لإجهاد الخضوع .بالإضافة للخصائص الميكانيكية تم إيجاد منحنى الإجهاد و الانفعال المشابه لمنحنى الإجهاد و الانفعال المتحصل عليه من اختبار الشد عن طريق المحاكاة الرقمية حيث وجد التوافق الكبير في مرحلة التشكيل المرن و بداية مرحلة التشكيل اللدن . كما لوحظ أن طريقة اختبار الصلادة الحديث تعتمد على مجموعة من المعادلات التجريبية أو شبه التحليلية مما يجعل هذا الاختبار محلاً للتقييم المستمر ليشمل أكبر عدد ممكن من المواد.

الكلمات المفتاحية: اختبار الصلادة، طريقة العناصر المنتهية، المحاكاة الرقمية، الخصائص الميكانيكية.



An Evaluation of the Intensive Care Unit Resources and Utilization in Two Governmental Hospitals in Tripoli, Libya

Ahmed Atia^{1*}, Abdulsalam Ashur¹, Hosam Elmahmoudi¹, Ahmed Abired², Nafisa Bkhait³,

¹ Department of anaesthesia and intensive care, Faculty of Medical technology, Tripoli University, Tripoli, Libya.

² Department of Basic Medical Science, Tripoli Higher Institute for Medical Professions, Tripoli, Libya.

³ Department of Pharmacy, University of Tripoli Alahlia, Janzur, Libya

Received: 18 April 2019/ Accepted: 15 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.241>

Abstract: The growing population in Tripoli is projected to have a sustained increase in the demand for health services, especially in-service areas with limited resources such as intensive care units (ICUs). Currently, ICUs in the city of Tripoli routinely operate at or near full capacity and have a limited ability to accommodate the next critically ill patient. This disparity in demand and supply makes a substantial strain on our health care system. In response to this rising problem, the current study aimed to investigate the ICU capacity in the two largest hospitals in Tripoli, Libya. This is a retrospective observational study that conducted to compare ICU capacities and admission in the Medical intensive care unit (MICU) and surgical intensive care unit (SICU) of Tripoli Medical center (TMC) and Alkhadra hospital (AH) in Tripoli city of Libya. ICUs capacity and admissions were assessed and recorded in data collection sheet that includes; type of ICU, number of available ICU beds, number of available functional monitors, number of available functional mechanical ventilators, number of patients admitted to the ICU, and number of ICU nurse. In TMC, MICU occupied with 4 beds, 4 monitors, 3 mechanical ventilators (MV), 5 patients admitted, and 13 nurses. Whereas SICU engaged with 4 beds, 5 monitors, 5 MV, 13 patients admitted and 15 nurses. While MICU at AHT was occupied with 4 beds, 4 monitors, 1 MV, and 4 admitted patients with 1 nurse care, SICU at CHT was comprised of 3 beds, 3 monitors, 0 MV, and 3 patients with 1 nurse staff. We concluded that facilities at both MICU and SICU at Alkhadra hospital of Tripoli were less efficient than MICU and SICU at Tripoli Medical centre. Both ICUs at AHT had not enough beds, observation equipment, and nursing staff to take care of patients. However, facilities of both ICUs at TMC were also not sufficient.

Keywords: ICU; Medical; Surgical; Patient.

INTRODUCTION

Even with a high burden of serious illness in lower-middle-income and low-income countries (Adhikari, Fowler, Bhagwanjee, & Rubenfeld, 2010; Dondorp, Iyer, & Schultz, 2016), handling critically ill patients faces serious challenges in these regions of the world. The inadequate intensive care unit (ICU) services that exist are often suffering

from a shortage of bed capacities, physicians, and nurses with definite preparation in intensive care, as well as material resources (Baelani et al., 2011; Baker et al., 2013). This often consequences in inadequate care linked with elevated mortality rates and adverse long-term (Dünser et al., 2008; Frikha et al., 2005; Kwizera et al., 2016). Critical care treatments in Libya is new and underdeveloped medical field. While studies have

*Corresponding Author: Ahmed Atia ah.atia@uot.edu.ly, Department of Anesthesia and Intensive Care, Faculty of Medical Technology, Tripoli University, Tripoli, Libya.

reported comparable limitations in sufficiently trained ICU staff and material resources as stated in other resource-restricted situations (Dünser et al., 2009; Jochberger et al., 2010), a paucity of data on the capacity of ICU beds and the burden of critical illness in Libya exist so far.

Knowing the availability of ICU beds and their sufficiency in the country could be of benefit to recognize and prioritize approaches to enhance the care of critically ill patients in Libya. In this study, we sought to statistically compare the ICU capacity and the number of ICU admissions between the two largest Medical centers in the city of Tripoli, Libya.

MATERIALS AND METHODS

This is a retrospective observational study conducted to observe ICU capacities and admissions in a Medical intensive care unit (MICU) and surgical intensive care unit (SICU) of two governmental hospitals in Tripoli, Libya during March 2018. This study was endorsed by the committee of the faculty of Medical technology, Tripoli University, Libya. ICUs capacity and admissions were assessed and recorded in a data collection sheet that includes; types of ICU, number of available ICU beds, number of available functional monitors, number of available functional mechanical ventilators, number of patients admitted to the ICU, and number of

ICU nurses. Intensive care units (ICUs) are specially equipped hospital units that provide highly specialized care to patients who suffer from serious injuries or illness. A multidisciplinary team (physicians, nurses, respiratory therapists, pharmacists) trained to take care of critically ill patients and provide continuous observation and monitoring as well as specialized care. In the current study, we compared the mentioned facilities in MICU and SICU in the two selected hospitals. The comparison between MICU and SICU was made using excel sheets.

RESULTS

Data from both ICUs in this study are shown in figures 1 & 2 respectively. A total of 4 ICUs were included in this study. Of these, 2 ICUs (1 SICU and 1 MICU) were in Tripoli Medical center [TMC], and the other two ICUs (1 SICU and 1 MICU) were in Alkadra hospital of Tripoli [AHT]. In TMC, MICU has 4 beds, 4 monitors, 3 mechanical ventilators (MV), 5 patients admitted, and 13 nurses. Whereas SICU occupied with 4 beds, 5 monitors, 5 MV, 13 patients admitted, and 15 nurses. On the other hand, MICU in AHT were occupied with 4 beds, 4 monitors, 1 MV, 4 patients admitted, and 1 nurse while SICU had 3 beds, 3 monitors, 0 MV, 3 patients admitted, and 1 nurse.

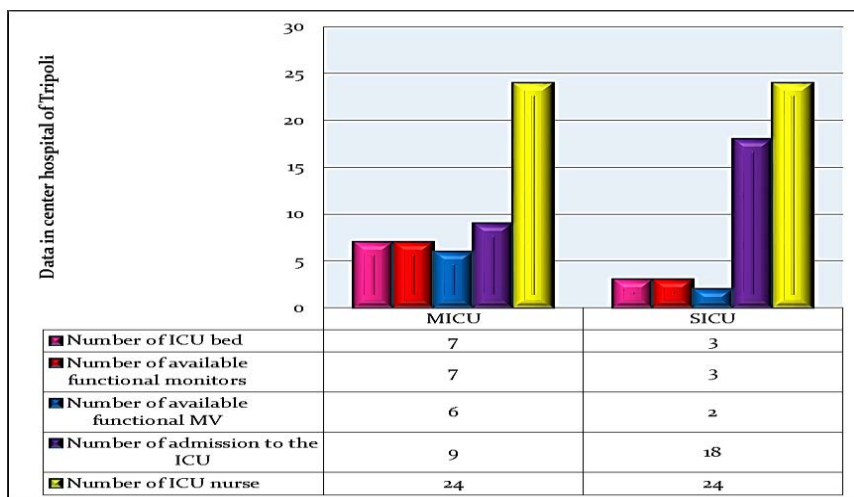


Figure: (1). Comparison between MICU and SICU at CHT

Our results in this study reported that the number of beds in MICU at AHT was 4 beds while the number in MICU at TMC was 4 beds. MICU at AHT had 4 monitors and 1 ventilator compared to 4 monitors and 3 ventilators at TMC . The admission number at TMC was more than that for AHT (5 to 4 patients, respectively). For the nursing staff, we found that the number of nursing staff in the AHT was less than that for the MICU at TMC (1, 13 respectively). SICU data represented low facilities

compared to MICU. For SICU at AHT, the number of admissions were high (3) compared to the facilities (3, 2 monitors to ventilators), and the nursing staff were insufficient to take care of these patients (n=1). At TMC, the SICU equipments were more likely to be sufficient with the admission number. The numbers of functional ventilators and monitors were 5 and 5, while the admission number was 13 with total care of 13 nurses.

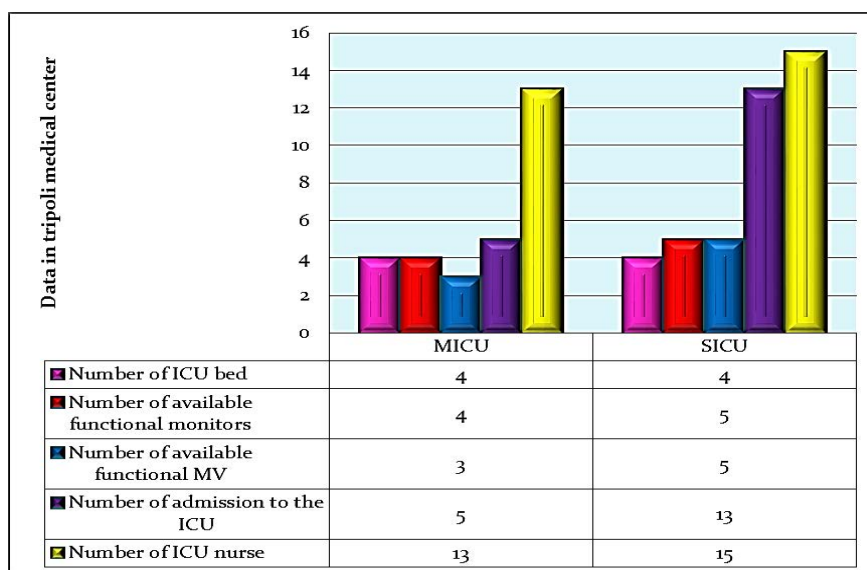


Figure: (2). Comparison between MICU and SICU at TMC

When we compare between the MICU and SICU at AHT, we found that the number of beds for MICU were more than that for SICU, and the number of surveillance devices were more suitable for MICU than SICU while the-

number of ventilators was more suitable for MICU than for SICU. Moreover, the number of nursing staff for MICU and SICU was equal. Instead, the facilities in MICU and SICU at TMC were mostly equal (Figures 3 & 4).

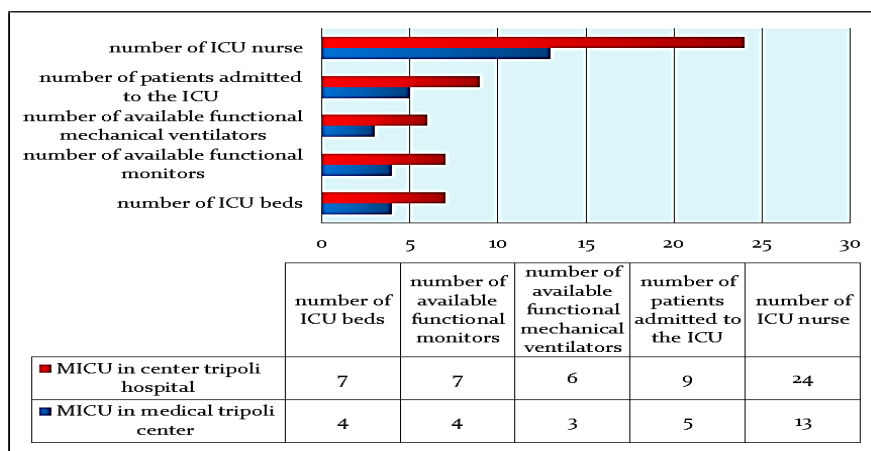


Figure: (3). Comparison of MICU facilities between CHT and TMC

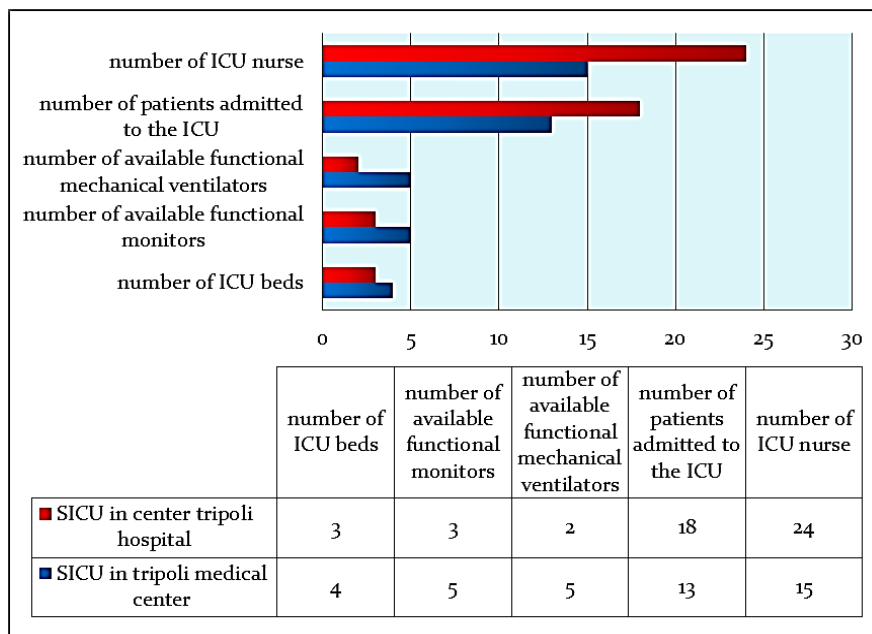


Figure: (4). Comparison of SICU facilities between CHT and TMC

DISCUSSION

This study identified 4 ICUs within two hospitals in the city of Tripoli, Libya. SICU data represent low facilities as compared to MICU. For SICU at CHT, the number of admissions was high (n=18) as compared to the facilities (3, 2 monitors to ventilators), but the nursing staff was sufficient to take care of these patients (n=24). These results could be attributed to a relevant shortage of resources in Libyan ICU services. Indeed, previous studies highlighted substantial resource restrictions in ICUs of other settings (Dünser et al., 2009).

Our results clearly showed that in, Both ICUs, there was a shortage in bed numbers. This study in consistence with a study done in Uganda, which reported a limited number of ICU beds in as a whole - only one ICU bed for every one million Ugandans or 0.1 ICU beds/100,000. This also compares poorly with South Africa (8.9/100,000), Sri Lanka (1.6/100,000), and the United States of America (20/100,000) (Adhikari et al., 2010; Dubowitz, Detlefs, & McQueen, 2010; Hodges et al., 2007).

Limitations of this study include its retrospective nature with the consequence that it could not provide the same level of evidence as a prospective survey. Furthermore, due to the concise format of medical records, only limited data could be retrieved for this audit.

More detailed data may have allowed for a precious examination of ICU facilities and other variables associated with admission. It is hoped that advances in health information technology in low-income countries will result in improved reporting ability in the future.

CONCLUSION

Critical care remains an ignored zone of health care system in this setting. A large number of patients with possibly treatable situations are still not having access to such services. Additional prospective study to evaluate the resources is required to design suitable units in such settings, and the influence on morbidity and mortality, particularly for the most common situations is worth.

ETHICS

This study was approved by the committee of

the faculty of Medical technology, Tripoli University, Libya. The authors declare that they have no competing interests.

REFERENCES

- Adhikari, N. K., Fowler, R. A., Bhagwanjee, S., & Rubenfeld, G. D. (2010). Critical care and the global burden of critical illness in adults. *The Lancet*, 376(9749), 1339-1346 .
- Baelani, I., Jochberger, S., Laimer, T., Otieno, D., Kabutu, J., Wilson, I . . . & Dünser, M. W. (2011). Availability of critical care resources to treat patients with severe sepsis or septic shock in Africa: a self-reported, continent-wide survey of anaesthesia providers. *Critical care*, 15(1), R10 .
- Baker, T., Lugazia, E., Eriksen & J., Mwafongo, V., Irestedt, L., & Konrad, D. (2013). Emergency and critical care services in Tanzania: a survey of ten hospitals. *BMC health services research*, 13(1), 140 .
- Dondorp, A. M., Iyer, S. S., & Schultz, M. J. (2016). Critical care in resource-restricted settings. *Jama*, 315(8), 753-754 .
- Dubowitz, G., Detlefs, S., & McQueen, K. K. (2010). Global anesthesia workforce crisis: a preliminary survey revealing shortages contributing to undesirable outcomes and unsafe practices. *World journal of surgery*, 34(3), 438-444 .
- Dünser, M. W., Bataar, O., Tsenddorj, G., Lundeg, G., Jochberger, S., & Jakob, S. (2009). Intensive care medicine in Mongolia's 3 largest cities: outlining the needs. *Journal of critical care*, 24(3), 469. e461-469. e466 .
- Dünser, M. W & Bataar, O., Tsenddorj, G., Lundeg, G., Torgersen, C., Romand, J.-A., & Hasibeder, W. R. (2008). Differences in critical care practice between an industrialized and a developing country. *Wiener klinische wochenschrift*, 120(19-20), 600-607 .
- Frikha, N & Mebazaa, M., Mnif, L., El, N. E., Abassi, M., & Ben, M. A. (2005). Septic shock in a Tunisian intensive care unit: mortality and predictive factors. 100 cases. *La Tunisie medicale*, 83(6), 320-325 .
- Hodges, S., Mijumbi, C., Okello, M., McCormick, B., Walker, I., & Wilson, I. (2007). Anaesthesia services in developing countries: defining the problems. *Anaesthesia*, 62(1), 4-11 .
- Jochberger, S., Bataar, O., Mendsaikhan, N., Grander, W., Tsenddorj, G., Lundeg, G., & Dünser, M. W. (2010). Anesthesia care in a medium-developed country: a nationwide survey of Mongolia. *Journal of clinical anaesthesia*, 22(6), 443-449 .
- Kwizera, A., Tumukunde, J., Ssemogerere, L., Aye bale, E., Agaba, P., Yakubu, J., . . . Kalyesubula, R. (2016). Clinical Characteristics and 30-Day Outcomes of Intermittent Hemodialysis for Acute Kidney Injury in an African Intensive Care Unit. *BioMed research international*, 2016 .

تقييم موارد وحدة العناية المركزة واستخدامها في مستشفيات حكوميين في طرابلس، ليبيا

احمد عطية^{1*}، عبد السلام عاشور¹، حسام المحمودي¹، احمد عبيد²، نفيسة بخت³

¹ قسم التخدير والعناية الفائقة، كلية التقنية الطبية، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

² قسم العلوم الطبية الاساسية، المعهد العالي للمهن الطبية، طرابلس، ليبيا

³ قسم الصيدلة، جامعة طرابلس الاهلية، جنزور، ليبيا

تاريخ الاستلام: 18 أبريل 2019 / تاريخ القبول: 15 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.241>:Doi

المستخلص: من المتوقع أن زيادة عدد السكان في طرابلس ستشهد زيادة مستمرة في الطلب على الخدمات الصحية، وخاصة في مناطق الخدمات ذات الموارد المحدودة مثل وحدات العناية المركزة حالياً، تعمل وحدات العناية المركزة في مدينة طرابلس، ليبيا بشكل روتيني بكامل طاقتها أو بالقرب منها ولديها قدرة محدودة على استيعاب المريض المصاب بأمراض خطيرة. هذا التباين في الطلب والعرض يشكل ضغطاً كبيراً على نظام الرعاية الصحية لدينا. استجابة لهذه المشكلة المتزايدة، تهدف الدراسة الحالية إلى التحقيق في قدرة استيعاب وحدة العناية المركزة في أكبر مستشفيات في طرابلس، ليبيا. أجريت هذه الدراسة الاستقصائية للتحقيق من القدرات الاستيعابية للمرضى في وحدة العناية المركزة الطبية ووحدة العناية المركزة الجراحية لدى مركز طرابلس الطبي ومستشفى الخضراء في مدينة طرابلس في ليبيا. تم دراسة قدرة وحدات العناية المركزة في قبول المرضى وتسجيلها في ورقة جمع البيانات تشمل؛ نوع وحدة العناية المركزة، وعدد أسرة وحدة العناية المركزة المتاحة، وعدد الشاشات الوظيفية المتاحة، وعدد أجهزة التهوية الميكانيكية الوظيفية المتاحة، وعدد المرضى المقبولين في وحدة العناية المركزة وعدد ممرضات وحدة العناية المركزة. في مركز طرابلس الطبي، احتلت وحدة العناية المركزة الطبية 4 أسرة و 4 شاشات و 3 أجهزة تهوية ميكانيكية و 5 مرضى و 13 ممرضة. في حين، وحدة العناية المركزة الجراحية توفرت بها 4 أسرة، 5 شاشات، 5 أجهزة تهوية ميكانيكية، 13 مريضاً و 15 ممرضة. بينما احتلت وحدة العناية المركزة الطبية في مستشفى الخضراء 4 سرير، 4 شاشات مراقبة، 1 أجهزة تهوية ميكانيكية و 4 مرضى مع 1 ممرضة الرعاية. وحدة العناية المركزة الجراحية في مستشفى الخضراء تحوي 3 أسرة، 3 شاشات، 0 أجهزة تهوية ميكانيكية، و 3 مرضى مع 1 ممرضة. نستنتج ان المرافق في كل من وحدة العناية المركزة الطبية ووحدة العناية المركزة الجراحية في مستشفى الخضراء بطرابلس أقل كفاءة من وحدة العناية المركزة الطبية ووحدة العناية المركزة الجراحية في مركز طرابلس الطبي. لم يكن لدى كل من وحدات العناية المركزة في مستشفى الخضراء ما يكفي من الأسرة، ومعدات المراقبة وطاقم التمريض لرعاية المرضى. ومع ذلك، لم تكن مرافق كل من وحدات العناية المركزة في مركز طرابلس الطبي كافية.

الكلمات المفتاحية: وحدة العناية الفائقة؛ طبي؛ جرحي؛ مرضي.

Survey on common causative agents of dermatophytosis in Al-Bayda Libya



Khawila S. O. Bubaker

Department of Microbiology, Faculty of Science Omar Al Mukhtar University,
AL- Bayda Libya

Received: 30 April 2019 / Accepted: 15 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.275>

Abstract: The aim of this study was to isolate and identify dermatomycosis causing dermatophytosis in Al-Bayda, Libya. In this study 253 cases of skin infection were collected from the dermatology unit at EL- Thoura hospital in Al-Bayda, Libya. These cases clinically diagnosed as superficial mycosis ,130 (51.4%) were isolated from males and 123 (48.6%) were females. These cases were classified into 5 groups according to age (1-10, 11-20, 21-31, 31-40 and above 40 year). Our results showed that young ages were more liable to infection than adult. The cases involved in this investigation represented different occupations. The highest incidence was recorded between school children 40.3 %, followed by workers, farmers and others 29.2%, house wives 17.8% while it was 12.6% among children less than 5 years. Concerning the clinical and mycological finding, it was noticed that 74 (63.8%) cases gave positive culture while the remaining cases were negative. Scalp infection was the most common clinical finding, in this study *Tinea capitis* was the most frequent 42.8% cases, *Microsporum canis* and *Trichophyton violaceum* were the most common fungi isolated. *Tinea corporis* and *Tinea cruris* were diagnosed clinically in 68 (26.8%) cases, 24.4% were from *Tinea corporis* while the fungus isolated were *Microsporum canis* 41% , *Epidermophyton floccosum* 14% and *Tinea cruris* with incidence of 0.8% in which *Trichophyton tonsurans* was the only fungus isolated . Onychomycosis and *Tinea pedis* were seen in 3.4% and the most important isolated agents were *Epidermophyton floccosum* 50%, followed by *Microsporum canis* and *Trichophyton rubrum* 25% for each. This study demonstrates that the prevalence of dermatophytoses in Al-Bayda cit, was high (47%), and was more common in males than females. The present study has also indicated that *tinea capitis* was the dominant (43%).

Keywords: Dermatophytosis, *Tinea*, Prevalence, *Microsporum* ,*Trichophyton* , *Epidermophyton*

INTRODUCCION

In developing countries the prevalence of dermatophytosis has been reported by many authors, including (Carrillo-Munoz et al., 2008; Ghannoum et al., 2003). The disease is manifested as infection of keratinized tissues such as the epidermis of the skin, hair or nails, and is caused by dermatophytes. It can affect males and females regardless of age. The most important fungal genera implicated in superficial mycoses are *Epidermophyton*, *Microsporum*, and *Trichophyton* (Ameen, 2010; Popoola, Ojo,

& Alabi, 2006). The excessive use of immunosuppressive drugs for controlling as well as non-infectious conditions allow these fungi to assume greater significance.

The infection by dermatophytes is facilitated by excretion of the enzyme keratinase that degrades keratin in superficial skin tissues. Thus, their infections are generally cutaneous and restricted to the non-living layers of the skin. Dermatophytes lack the ability to invade deeper tissues or organs of the host. In chronic conditions, however, these fungi may invade deeper tissues, particularly in concurrent infections

*Corresponding Author: Khawila S O Bubaker khawilasaeed55@gmail.com, Department of Microbiology, Faculty of Science Omar Al Mukhtar University, AL- Bayda Libya

with other organisms. Because of their ring-like appearance, typical infections by dermatophytes are generally called ringworm infections, or sometimes called 'tinea infections' which are named according to the location of the lesions on the body (e.g. tinea capitis, tinea corporis, Tinea pedis, Tinea cruris, Tinea unguium, Tinea manuum, and Tinea barbae) . Tinea infections are ubiquitous, but they are more common in tropical regions and may reach epidemic proportions in places with higher humidity, over-population, and poor hygienic living conditions (Popoola et al., 2006; Weitzman & Summerbell, 1995).

In Libya, the hot and humid climate makes dermatophytosis a very common cause of superficial fungal infections of the skin. (Malhotra, Garg, Kanwar, & Nagrajan, 1979) However, it is difficult to reliably ascertain the overall incidence and prevalence of these infections, as studies of one region of the country may not represent the overall disease pattern. Furthermore, incidence and prevalence figures may only be representative of the population sampled, which may have associated risk factors for infection. Identification of the causative agents may give valuable clues to the risk factors and epidemiological trends, in Libya few studies were conducted on the aetiology of superficial fungal infections. Tinea capitis (ringworm of the scalp) is the most common fungal infection in children, more than 90% of the infections are caused by *Trichophyton tonsurans*, and less than 5% are caused by *Microsporum* species (Andrews & Burns, 2008). Tinea corporis infections usually appear on the trunk, limbs, and occasionally the face in the form of annular, scaly patches or plaque with raised, scaling border and central clearing (Weitzman & Summerbell, 1995). *T. rubrum* is the most common cause worldwide (Andrews & Burns, 2008). Tinea corporis is more commonly caused by *T. tonsurans* and other causative dermatophytes including *M. audouinii*, *T. mentagrophytes*, *T. verrucosum*, and *E. floccosum* (Denk, 2007). Tinea cruris infects the groin,

perianal, and perineal areas particularly in adolescent, young adult men, and in post-pubertal females, and *T. rubrum* (Chakrabarti, Sharma, & Chander, 1992) is the most common causative agent followed by *E. floccosum* .Tinea manuum appears as diffuse dry scaling lesions with accentuation of the flexural creases of the palms of the hands, and *T. rubrum* is the commonest infecting agent (Degreef, 2008).Tinea pedis usually appears in the interdigital clefts, sometimes spreading to the soles, and is due to three different fungal species, *T. rubrum* *T. mentagrophytes* and *E. floccosum* Tinea unguium (Onychomycosis) is a fungal infection of the nail caused mainly by *T. rubrum* and *T. mentagrophytes* var *interdigitale* (Svejgaard & Nilsson, 2004).

MATERIALS AND METHODS

Sample Collection: 253 clinical samples were collected from patients visiting the Dermatology Department of EL-thoura hospital in Al-Bayda, Libya, 130 of which were isolated from males and 123 from females. Before collecting the sample, the infected area was cleaned with 70% ethanol (Martin & Kobayashi, 1993). The skin and fingernail samples were obtained by scraping the lesion with a sterile blade, and broken hairs were obtained from the margin of scalp lesion with forceps and transferred to sterile folded papers. The papers were appropriately labeled with the age, sex, date of collection, code of a patient, and location of infection and were examined in the Microbiology Laboratory of the Dermatology Department of EL-thoura hospital in Al-Bayda.

Direct microscopical examination: A portion of each sample was mounted in a drop of an aqueous solution of 10 -20 % (w/v) potassium hydroxide (KOH) on a clean microscopic slide. After 5 minutes of mounting, the preparation was examined under low ($\times 10$) and high ($\times 40$) power magnification for the presence of fungal elements (e.g. arthrospores, septate hyphae, spores) (Fig .1)

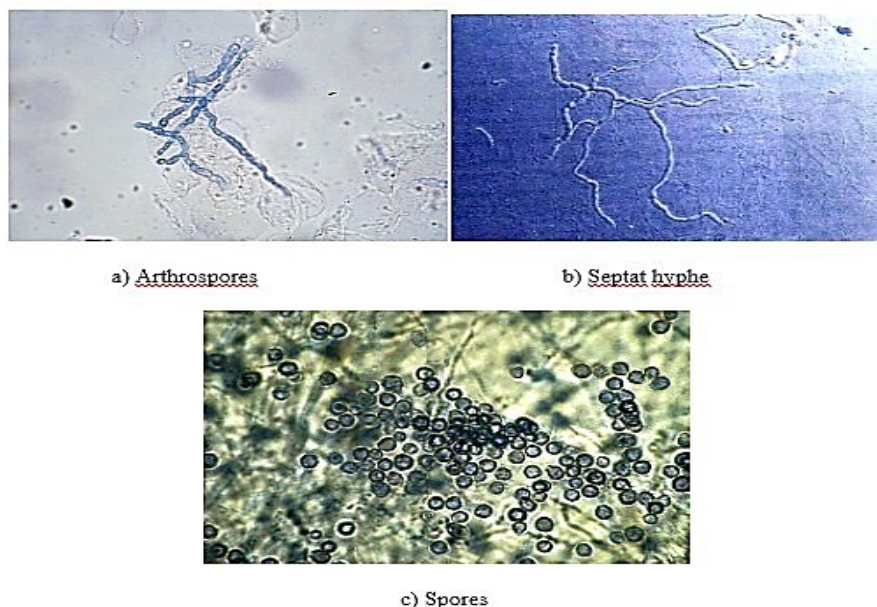


Figure (1). (a , b , c) : examined under low ($\times 10$) and high ($\times 40$) power magnification for the presence of fungal elements (a) Arthrospores (b) Septate hyphae (c) Spores

Isolation of causative fungi : The remaining portion of each clinical sample was cultured irrespective of the negative or positive direct microscopic examination results onto plates of Sabouraud's dextrose agar containing chloramphenicol with and without cycloheximide (Oxoid, Basingstoke, England) which were prepared according to the manufacturer's instruction. (GEO, 1999). All inoculated plates were then incubated at an inverted position for 2–4 weeks at 25–30°C aerobically. Culture plates were examined twice a week for any fungal growth. (Gameel & Alsenosy, 1996). Colonies suspected of dermatophytes were sub-cultured onto Sabouraud's dextrose agar of chloramphenicol cycloheximide for the production of spores.

Identification of the isolated dermatophytes
Cultures of dermatophytes were identified by examining macroscopic and microscopic characteristics of their colonies. For this purpose, texture, rate of growth, topography, and pigmentation of the front and the reverse side of the culture were employed for the macroscopic identification, front and the reverse side of the culture were used for the macroscopic identification. Microscopic identification of mold iso-

lates was performed by placing pieces of a colony from SDA and/or DMT to clean microscopic slides and stained with blue lactophenol cotton. After placing a cover slip, each preparation was observed microscopically to distinguish between dermatophytes causing disease (*Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*) (Fig. 2).

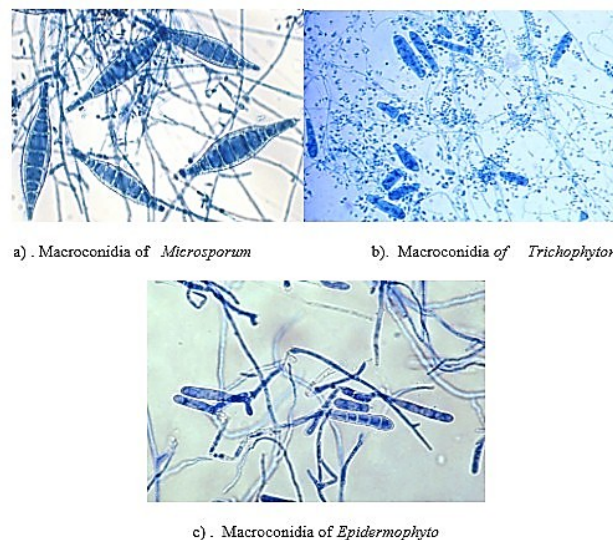


Figure (2). (a, b, c): Microscopic examination of cultures to distinguish between dermatophytes causing disease, (a) *Microsporum*, (b) *Trichophyton*, (c) *Epidermophyton*.

RESULTS

In the present study, a total of 253 clinical samples were collected from suspected cases of dermatophytosis from the dermatology unit at EL-Thoura hospital in Al-Bayda, Libya, of which 130 (51.4%) were males and 123 (48.6%) were females. The ages of study subjects ranged from 1 year to above 41 years. The details regarding clinical manifestation and

sex of study subjects are given in Table 1, which explains the relationship between age, sex, and incidence of the disease.

The prevalence of dermatophyte infection has variable frequencies with respect to the age and gender grouping of participants. The highest prevalence was seen in age group 1–10 years, with a rate of injury of 34.4%. The least was in age group 11-20 years (24.1%) and was more in females than males.

Table (1). Shows the relationship between the Age, Sex, and rate of injury dermatophytosis.

Age	Sex				The total number	Percent-age%
	Females		Males			
	%	Number	%	Number		
1-10 Years	24.4%	30	43.8 %	57	87	34.4 %
11-20 Years	26 %	32	22.3%	29	61	24.1%
21-30 Years	22.1%	27	16.2%	21	48	18.9%
31-40 Years	15.4%	19	7.7 %	10	29	11.5%
above 41 years	12.2%	15	10 %	13	28	11.1%
The total	100%	123	100%	130	253	100%

Table: (2) shows the relationship between different occupations and the incidence of the disease. The highest incidence was recorded between school children which were 102 cases (40.3 %) followed by workers, farmers, and others (74 cases) (29.2%), then housewives 45 cases (17.8%).

Table (2). Shows the relationship between different occupations and incidence of the disease.

The total cases	different occupations	Housewives	School students	Children	occupations
253	74	45	102	32	Number
100%	29.2%	17.8 %	40.3%	12.6%	Percent-age%

From the 253 clinical samples that were collected, 197 (77.9%) had fungal elements as seen under microscopic examination (KOH +), 56 (22.1%) were (KOH -), while 119 (47%) clinical samples were culture positive. Several species of dermatophytes were isolated

in the present study. The predominant pathogens were *M. canis* (35.3%), which was responsible for 22 cases of tinea capitis, 13 cases of tinea corporis, 5 cases of tinea manuum, and 1 for each of tinea barbae and tinea pedis. *M. canis* was followed by *T. violaceum* (21%), which was responsible for 20 cases of tinea capitis, 3 cases of tinea corporis, and 1 for each of tinea barbae and tinea unguium. *T. rubrum* (20 2%) was isolated from 16 cases of tinea unguium.

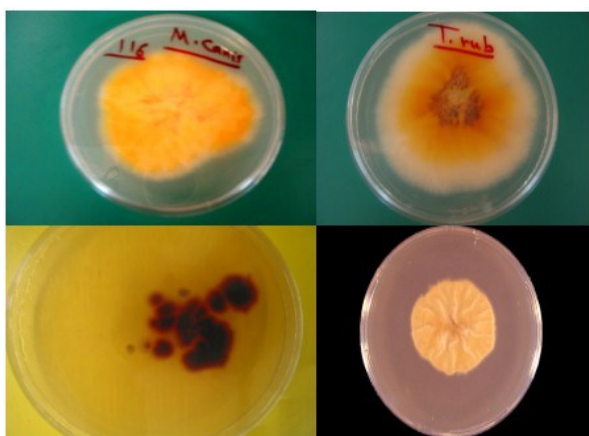
T. verrucosum was isolated from 8.4% cases of tinea capitis, 2 cases of tinea corporis and tinea unguium, and 1 case of tinea manuum.

E. floccosum (6.7%) was isolated from 4 cases of tinea corporis, 2 cases of tinea pedis, and 1 case for each of tinea unguium and tinea manuum.

T. mentagrophytes (3.4%) was responsible for 2 cases of tinea corporis, 11 cases for each of tinea unguium and tinea barbae, whereas *T. schoenleinii* and *T. tonsurans* were the least common (2.5%) for both. (see table 3, and fig. 3,4).

Table (3). Shows the types of dermatophytes isolated and their rates of spread in the present study.

NO	Types of dermatophytes isolated	Number	Percentage%
1	<i>Microsporum . canis</i>	42	35.3 %
2	<i>Trichophyton. violaceum</i>	25	21 %
3	<i>Trichophyton. rubrum</i>	24	20.2%
4	<i>Trichophyton. verrucosum</i>	10	8.4 %
5	<i>Epidermophyton. floccosum</i>	8	6.7 %
6	<i>Trichophyton. mentagrophytes</i>	4	3.4 %
7	<i>Trichophyton. schoenleinii</i>	3	2.5 %
8	<i>Trichophyton. tonsurans</i>	3	2.5 %
The total		119	100 %

**Figure (3).** Species of dermatophytes were isolated in the present study of the predominant pathogens, *M. canis*, *Trichophyton. rbrum*, *T. violaceum*, *T. verrucosum*.**Figure (4).** Species of isolated dermatophytes which were the least common, *T. mentagrophytes* *Epi. floccosum*, *T. tonsurans*, *T. schoenleinii*.

DISCUSSION

Dermatophytosis infections are more prevalent in the developing world. The present study attempted to determine the dermatophytosis infections and identify dermatophytes causing disease in (Al-Bayda) Libya. Of the 253 clinical samples collected from the dermatology unite at EL- Thoura hospital in Al-Bayda, Libya, 130 (51.4%) of the samples were isolated from males and 123 (48.6%) from females.

The present study showed that the age group 1-10 years was more sensitive to dermatophytes infections than other age groups. Infection was more common in males (43.8%), while in females it was 24.4%. Similar results were reported by earlier researches (Ellabib & Khalifa, 2001; Falahati, Akhlaghi, Lari, & Alaghebandan, 2003; Simpanya, 1989). This could be due to poor awareness about hygiene and increased susceptibility to the dermatophyte at a younger age, or because of lower sebaceous gland secretion which may have an inhibitory effect on dermatophyte infection in older age.

Dermatophytes were detected in 197 (77.9%) samples by KOH wet mount, and 119 (47%) samples were culture positive for dermatophytes. This is similar to what was reported by (Svejgaard & Nilsson, 2004 ; Fralco *et al.*, 1991).

Of the total number of 119 dermatophytes isolates in the present study, *M. canis* was the predominant dermatophyte (35.3%) identified, followed by *T. violaceum* (21%), *T. rubrum* (20 .2%), *T. verrucosum* (8.4%), and *T. mentagrophytes* (3.4%). Similar results were reported by earlier researches . However, this finding is contrary to the observations by others in which a reverse trend has been reported (Al-Sogair, Al-Humaidan, & Moawad, 1989; Falahati *et al.*, 2003; Shtayeh & Arda, 1985).

T. schoenleinii and *T. tonsurans* were in-

volved only in 2.5% of the cases. This is similar to the finding by (Ellabib & Khalifa, 2001). Among *Trichophyton* species, *T. violaceum* accounted for 21% of the total isolates, and our finding was compatible with studies carried out in several other African countries (Gargoom, Elyazachi, Al - Ani, & Duweb, 2000; Lange, Nowicki, Barańska - Rybak, & Bykowska, 2004), and several Asian countries (Ali - Shtayeh, Salameh, Abu - Ghdeib, Jamous, & Khraim, 2002; Hussain, Aman, Haroon, Jahangir, & Nagi, 1994).

T. violaceum has been reported as one of the endemic dermatophytes in the horn of Africa and Asia (Ameen, 2010). Although we have no explanation for the small number of cases of *T. schoenleinii* and *T. tonsurans* as dominant dermatophytes in the present study as opposed to previous studies in East Africa, the heterogeneity in the distribution of dermatophytosis, their etiologic agents, and the predominating clinical manifestation patterns in different parts of the world have been attributed to factors of geographic location, climate, overcrowding, health care, immigration, environmental hygiene culture, and socioeconomic conditions as has been postulated by (Havlickova, Czaika, & Friedrich, 2008).

Ep floccosum (6.7%) was present in more cases of tinea pedis, this was similar to the findings of (Ellabib & Khalifa, 2001). Species identification of tinea capitis showed that *M. canis* (22 cases; 43%) was the most common dermatophyte, followed by *T. violaceum* (20 cases; 39.2%), *T. verrucosum* (5 cases; 10%), *T. rubrum* (2 cases; 4%), then *T. schoenleinii* (2 cases; 4%).

These results converged with (Zaini & Ghagari, 1989) who reported 45.6% for tinea capitis, and with (Gargoom et al., 2000) who reported 45% for tinea capitis, but are higher than the results of (Amer, Taha, Vet, Zeinab

Tosson, & El - Carf, 1981) who reported 36%, and (Shtayeh & Arda, 1985) who reported 38.7%. *Tinea corporis* was the second most frequent infection in the study region with an incidence of 24.4%. The infection is mainly caused by *M. canis*, followed by *Ep. floccosum*, *T. violaceum*, and *T. rubrum*. Similar results were reported by (Ellabib & Khalifa, 2001; Karmakar, Kalla, Joshi, & Karmakar, 1995), but differed from (Amer et al., 1981).

Tinea unguium was the third most common infection (16.8%). *Tinea unguium* might result from wearing socks and shoes for a long period providing damp conditions, especially in inter-digital spaces. The infection is mainly caused by *T. rubrum* (80% of the cases), followed by *T. verrucosum* (10%), *Ep. floccosum* (5%), and *T. violaceum* (5%) which was more common in females than males. Similar results were reported by (Khafagy, Taha, & El-Gothamy, 1998) who reported that tinea unguium (15.6%) was mainly caused by *T. rubrum*. These results differed with (Shibaki & Shibaki, 2003) who found that tinea unguium was 20.7%.

The study indicated a low tinea cruris (0.8%), only caused by *T. tonsurans*. This result was different from (Singh & Beena, 2003) who reported that the infection rate of tinea cruris was 12%, caused by *T. rubrum*. (Omar, 2004) found that tinea cruris was 83.9%, mainly caused by *T. rubrum* and *Ep. floccosum*.

In the present study, as opposed to previous studies, the heterogeneity in the distribution of dermatophytosis, their etiologic agents, and the predominating clinical manifestation patterns in different parts of the world have been attributed to factors of geographic location, climate, overcrowding, health care, immigration, environmental hygiene culture, and socioeconomic conditions. These variations confirm that the etiologic agents may differ in relation to dermatophyte host prefer-

ence, occupation, and cultural habits with respect to gender and age of the studied population. Living with domestic animals or farming exposes individuals to zoophilic dermatophytes.

CONCLUSION

This study demonstrates that the dermatophytes isolated belonged to 8 species. *M. canis* (35.3%) was the most common pathogen in the study samples, whereas *T. schoenleinii* and *T. tonsurans* were the least common (2.5%).

REFERENCES

- Al-Sogair, S. M., Al-Humaidan, Y. M., & Moawad, M. K. (1989). Scalp Fungus Infections in the Eastern Province Of Saudi Arabia. *Annals of Saudi Medicine*, 9(3), 259-262.
- Ali - Shtayeh, M., Salameh, A. A., Abu - Ghdeib, S., Jamous, R. M., & Khraim, H. (2002). Prevalence of tinea capitis as well as of asymptomatic carriers in school children in Nablus area (Palestine) Häufigkeit von Tinea capitis und asymptomatischen Trägern bei Schulkindern in der Nablus - Region (Palästina). *mycoses*, 45(5 - 6), 188-194.
- Ameen, M. (2010). Epidemiology of superficial fungal infections. *Clinics in dermatology*, 28(2), 197-201.
- Amer, M., Taha, M., Vet, M., Zeinab Tossou, D., & El - Carf, A. (1981). The frequency of causative dermatophytes in Egypt. *International journal of dermatology*, 20(6), 431-434.
- Andrews, M. D., & Burns, M. (2008). Common tinea infections in children. *American family physician*, 77(10).
- Carrillo-Munoz, A., Quindos, G., Del Valle, O., Santos, P., Giusiano, G., Ezkurra, P., . . . Casals, J. (2008). Activity of caspofungin and voriconazole against clinical isolates of *Candida* and other medically important yeasts by the CLSI M-44A disk diffusion method with Neo-Sensitabs tablets. *Chemotherapy*, 54(1), 38-42.
- Chakrabarti, A., Sharma, S., & Chander, J. (1992). Epidemiology and pathogenesis of paranasal sinus mycoses. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 107(6_part_1), 745-750.
- Degreef, H. (2008). Clinical forms of dermatophytosis (ringworm infection). *Mycopathologia*, 166(5-6), 257.
- Denk, L. (2007). Tinea Corporis *Pediatric Clinical Advisor* (pp. 562-563): Elsevier.
- Ellabib, M. S., & Khalifa, Z. M. (2001). Dermatophytes and other fungi associated with skin mycoses in Tripoli, Libya. *Annals of Saudi Medicine*, 21(3-4), 193-195.
- Falahati, M., Akhlaghi, L., Lari, A. R., & Alaghebandan, R. (2003). Epidemiology of dermatophytoses in an area south of Tehran, Iran. *Mycopathologia*, 156(4), 279-287.
- Gargoom, A. M., Elyazachi, M. B., Al - Ani, S. M., & Duweb, G. A. (2000). Tinea capitis in Benghazi, Libya. *International journal of dermatology*, 39(4), 263-265.
- GEO, U. (1999). Global environmental outlook 2000. London, *Earthscan*.
- Ghannoum, M., Isham, N., Hajjeh, R., Cano, M., Al-Hasawi, F., Yearick, D., . . . Elewski, B. (2003). Tinea capitis in

- Cleveland: survey of elementary school students. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 48(2), 189-193.
- Havlickova, B., Czaika, V. A., & Friedrich, M. (2008). Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *mycoses*, 51, 2-15.
- Hussain, I., Aman, S., Haroon, T., Jahangir, M., & Nagi, A. (1994). Tinea capitis in Lahore, Pakistan. *International journal of dermatology*, 33(4), 255-257.
- Karmakar, S., Kalla, G., Joshi, K., & Karmakar, S. (1995). Dermatophytoses in a desert district of Western Rajasthan. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology*, 61(5), 280.
- Khafagy, N., Taha, M., & El-Gothamy, Z. (1998). Onychomycosis: Etiological Study. *J Pan-Arab League of Dermatologists*, 9, 61.
- Lange, M., Nowicki, R., Barańska - Rybak, W., & Bykowska, B. (2004). Dermatophytosis in children and adolescents in Gdansk, Poland. *mycoses*, 47(7), 326-329.
- Malhotra, Y., Garg, M., Kanwar, A., & Nagrajan, S. (1979). A study of tinea capitis in Libya (Benghazi). *Sabouraudia*, 17(3), 181-183.
- Martin, A., & Kobayashi, G. (1993). Fungal diseases with cutaneous involvement. *Dermatology in general medicine*. Ed. Fitzpatrick TB, Eisen AZ, Wolff K., Freedberg IM, Austen KF New York, McGraw-Hill. Inc, 2421-2451.
- Omar, A. (2004). Importance of mycological confirmation of clinically suspected cases of tinea corporis, tinea pedis and tinea cruris. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*, 79(1-2), 43-58.
- Popoola, T., Ojo, D., & Alabi, R. (2006). Prevalence of dermatophytosis in junior secondary schoolchildren in Ogun State, Nigeria. *mycoses*, 49(6), 499-503.
- Shibaki, H., & Shibaki, A. (2003). Analysis of dermatophyte flora at a private clinic in Sapporo during the period 1992 to 2001. *Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi*, 44(3), 209-216.
- Shtayeh, M., & Arda, H. (1985). Incidence of dermatophytosis in Jordan with special reference to tinea capitis. *Mycopathologia*, 92(1), 59-62.
- Simpanya, M. (1989). A contribution to the study of tinea capitis in Lusaka, Zambia. *East African medical journal*, 66(4), 269-275.
- Singh, S., & Beena, P. (2003). Profile of dermatophyte infections in Baroda. *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology*, 69(4), 281.
- Svejgaard, E., & Nilsson, J. (2004). Onychomycosis in Denmark: prevalence of fungal nail infection in general practice. *mycoses*, 47(3 - 4), 131-135.
- Weitzman, I., & Summerbell, R. C. (1995). The dermatophytes. *Clinical Microbiology Reviews*, 8(2), 240-259.
- Zaini, F., & Ghagari, A. (1989). Epidemiological And Mycological Studies On Tinea Capitis At The Nurseries And Schools Of Bandar Chabahar. *Iranian Journal of Public Health*, 1-12.

دراسة انتشار الفطريات الجلدية في مدينة البيضاء بمنطقة الجبل الاخضر

خويلة سعيد عمر

قسم الميكروبيولوجي، كلية العلوم، جامعة عمر المختار - البيضاء-ليبيا

تاريخ الاستلام: 30 أبريل 2019 / تاريخ القبول: 15 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.275>:Doi

المستخلص: الهدف من هذه الدراسة هو عزل وتحديد مرض التهاب الجلد في البيضاء، ليبيا. في هذه الدراسة، تم جمع 253 حالة من حالات العدوى الجلدية من وحدة الأمراض الجلدية في مستشفى الثورة في البيضاء، ليبيا. شخّصت هذه الحالات سريريًا على أنها فطريات سطحية، وتم عزل 130 (51.4%) من الذكور و123 (48.6%) من الإناث وصنفت هذه الحالات إلى 5 مجموعات حسب العمر (1-10، 11-20، 21-31، 31-40 وما فوق 40 عامًا). أظهرت نتائجنا أن الأعمار الصغيرة كانت أكثر عرضة للإصابة من البالغين. تمثل الحالات التي فحصت منها مختلفة. وسجلت أعلى نسبة بين فئة أطفال المدارس 40.3%. تليها فئة العمال والمزارعين وغيرهم 29.2%، وريبات المنازل 17.8%. بينما كان 12.6% بين الأطفال أقل من 5 سنوات، بخصوص الكشف السريري والفطري، لوحظ أن 74 حالة (63.8%) أعطت عزلة إيجابية في حين أن الحالات المتبقية كانت سلبية. كانت عدوى فروة الرأس Scalp infection هي الأكثر شيوعًا في هذه الدراسة كان التهاب Tinea capitis أكثر الحالات انتشارًا بنسبة 42.8%، وكان كل من *Microsporum canis* و *Trichophyton violaceum* أكثر الفطريات شيوعًا. تم تشخيص *Tinea corporis* و *Tinea corporis* سريريًا في 68 (26.8%) حالات، 24.4% كانوا من *Tinea corporis* بينما الفطريات المعزولة كانت 41 *Microsporum canis*، 14% *Epidermophyto floccosum* وسعفة بنسبة 0.8% حيث كان *Trichophyton tonurans* هو الفطريات الوحيدة المعزولة. شوهدت الفطريات *Tinea pedis* في 3.4% وأهم الفطريات المعزولة هي *Epidermophyton floccosum* 50%، تليها *Microsporum canis* و *Trichophyton Z rubrum* 25% لكل منهما. توضح هذه الدراسة أن معدل انتشار التهاب الجلد في البيضاء كان مرتفعًا (47%) وكان أكثر شيوعًا عند الذكور منها عند الإناث، أشارت الدراسة الحالية أيضًا إلى أن *tinea capitis* كان هو الغالب (43%).

الكلمات المفتاحية: انتشار، الفطريات الجلدية، مرض التينيا، تينيا الرأس، فطر *Microsporum*، فطر *Trichophyton*، فطر *Epidermophyton*.

The Therapeutic Effects of Fenofibrate on Blood Serum Lipid in Type II Diabetic Patients in El-beida, Libya



Yahya Saber E. Mansour* and Nusieba A. Mohammed Ibrahim

Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Omar Al Mukhtar University, Albayda, Libya.

Received: 4 May 2019/ Accepted: 17 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.280>

Abstract: The risks of dyslipidemia and cardiovascular diseases are well known to be increased in diabetic patients. Moreover, the therapeutic response of fenofibrate drug on blood serum lipid is also known. However, previous studies did not compare the outcomes of fenofibrate on blood serum levels in patients with type II diabetes mellitus with non-diabetic patients. The purpose of this study was to analyze the outcomes of fenofibrate on blood serum lipid profiles in hyperlipidemic patients with type II diabetes mellitus compared to hyperlipidemic patients without diabetes mellitus. This study was conducted on 40 type II diabetic patients and 30 non-diabetic patients. Their ages varied 30-55 years and all of them were hyperlipidemic. Blood serum lipid levels were measured before and once treatment at 1, 2, and 4 months. It was found that the levels of S. Total sterol and S. LDL-C were less in diabetic patients than in non-diabetic patients once they were exploited the different doses of fenofibrate, whereas the changes in S. HDL-C and S. triglyceride were nearly similar in each. Furthermore, it was noticed that just about the same responses of S. Total sterol and S. LDL-C reduction were achieved in diabetic patients once they were using a higher dose than that used for non-diabetic patients. Thus, higher doses of fenofibrate are required to reduce blood serum lipid levels in diabetic patients as compared to non-diabetic patients.

Keywords: Diabetes mellitus, lipids, fenofibrate.

INTRODUCTION

The increased risk of cardiovascular events in diabetic patients is well established (Hirano et al., 2004). Recent studies demonstrated that diabetic patients, while not having a previous coronary artery disease (CAD), had a more or less similar risk of acute coronary syndrome as non-diabetic patients with prior CAD (Hirano et al., 2004; Ikejiri et al., 2004). Several incontestable CAD patients with diabetes mellitus have higher mortality following myocardial infarction than their non-diabetic counterparts (Austin, Breslow, Hennekens, Buring, & Willett, 1988; Ikejiri et al., 2004). Though at higher risk for future cardiovascular events, patients with CAD and diabetes are probably as those who do not

have diabetes to profit from Fenofibrate as a lipid-lowering treatment. Several large trials are consistent in their findings with which CAD patients with diabetes experienced reductions in relative risk with medical treatment of comparable magnitude to the danger reductions for CAD patients while not having diabetes (Keating & Ormrod, 2002; Sever et al., 2001). The results from alternative studies demonstrated the advantages of medical treatment to scale back the danger of vessel events compared with placebo in type II diabetic patient (Elisaf, 2002; Parhofer, Laubach, & Barrett, 2003). Given their elevated risk and similar lipid management goals, one would expect CAD patients with diabetes to be treated less sharply than those non-diabetic patients. However, CAD pa-

*Corresponding Author: Yahya Saber E. Mansour Yahya.saber@Omu.edu.ly, Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Omar Al-Mukhtar University, Albayda, Libya.

tients, in general, still receive optimum lipid management. Patients with diabetes could also be comparatively under-treated compared with those non-diabetic patients (Daniel, 2011; Goldberg et al., 1998). Fenofibrate is extremely effective in lowering body fluid lipid concentrations and preventing ischemic cardiovascular disease (IHD). However, we tend to not understand by what quantity fenofibrate at completely different doses affects body fluid lipid concentrations in diabetic patients as compared with non-diabetic hyperlipidemic patients.

The aim of this study was to quantify the consequences of various doses of Fenofibrate on body fluid lipid concentrations in hyperlipidemic patients with type II diabetes mellitus as compared with hyperlipidemic non-diabetic patients.

MATERIALS AND METHODS

This study was conducted in the Diabetic Clinic in El-beida city, Libya from August 2017 to November 2017 on forty (40) type II diabetic patients (20 males & 20 females; mean age 45.5 ± 9), and thirty (30) non-diabetic patients (15 males & 15 females; mean age 50 ± 8.6) whom fast blood serum lipid concentrations (S. Cholesterol, S. HDL-C, S. LDL-C & S. TG) were measured as a baseline, and every one of them were having hyperlipidaemia. Lipid profiles were measured by the exploitation "Spinreact" enzymatic colorimetric test (Sever et al., 2001).

Diabetic patients were divided into two subgroups which had been administered 120mg and 160mg fenofibrate daily, whereas non-diabetic patients were divided into two subgroups that had been administered 120mg and 160mg fenofibrate daily, respectively. Each patient completed a 4-month follow-up period within which blood serum lipids were measured on 1, 2, and 4 months of treatment. All Diabetic patients were on treatment with oral hypoglycemic agents; 5 patients out of 40 (15%) were on glibenclamide 5 mg treatment, 10 patients (32.5%) were on metfor-

min, whereas, 18 patients (53.5%) were on glibenclamide and metformin as a combination drug.

RESULTS

The percentages of changes in blood serum lipid concentrations in diabetic and non-diabetic patients when treated with completely different doses of fenofibrate are shown in Tables 1 to 4 and Figures 1 to 3. It is clear from Table 1 and Fig.1 that there were vital variations between the changes in blood serum cholesterol concentrations in diabetic and non-diabetic patients once they were treated with identical doses of fenofibrate drug. Meanwhile, it was detected that the changes in S. cholesterol concentrations in diabetics treated with 160mg fenofibrate were close to the changes observed in non-diabetics after they were treated with 120mg fenofibrate. The same observations were also applied to a large extent on the changes of S. LDL-C concentrations shown in Table 2 and Fig. 2.

In that, there were vital differences between the changes of S. LDL-C concentrations in diabetic and non-diabetic patients after they were treated with the same doses of fenofibrate. Meanwhile, diabetic patients responding to the same degree of S. LDL-C concentration changes thereupon of non-diabetics after they were treated with higher doses used for non-diabetics. Relating to the Changes in S. HDL-C concentrations that are shown in Table 3 & Fig 2, it was discovered that they were slightly higher in non-diabetics than in diabetic patients' exploitation of the same doses of treatment without significant differences. However, the Changes in S. triglyceride concentrations were close to being similar in diabetic and non-diabetic patients' exploitation of the same doses of treatment as shown in Table 4; Fig 3.

Table (1). Percentage of serum level of cholesterol reduction after treatment with Fenofibrate *

Time Period	Non-Diabetic patients		Type II Diabetic patients	
	120	160	120	160
1 Month	30.4% ± 5.5	49.5%±9.5	50.9%± 5.6	46.5% ± 2.9
2 Month	22.5% ± 8.5	33.7%±8.2	38.9% ±5.4	30.9%± 5.4
4 Month	12.9% ± 9.2	20.9%± 10.5	22.9%± 10.1	25.4%± 8.2

Table (2). Percentage of serum level of LDL Cholesterol reduction after treatment with Fenofibrate*

Time Period	Non-Diabetic patients		Type II Diabetic patients	
	120	160	120	160
1 Month	65.4%± 3.2	68.9% ± 3.5	69.3% ± 3.2	65.9%± 3.5
2 Month	45.4%± 7.5	35.2% ± 10.1	44.3% ± 5.6	39.9%± 7.8
4 Month	30.2%± 8.6	28.8% ± 10.5	32.1% ± 5.5	22.2%± 10.6

Table (3). Percentage of serum level of HDL-Cholesterol elevation after treatment with Fenofibrate *

Time Period	Non-Diabetic patients		Type II Diabetic patients	
	120	160	120	160
1 Month	3.9%± 2.8	6.1%± 2.5	3.9%± 1.8	5.1% ± 1.8
2 Month	10.1%± 2.5	8.9%± 2.9	5.6%± 3.6	4.9%±3.2
4 Month	11.3%± 4.5	12.1%± 4.8	8.9%± 3.8	11.1%± 6.1

Table 4: Percentage of serum level of triglyceride reduction after treatment with Fenofibrate *

Time Period	Non-Diabetic patients		Type II Diabetic patients	
	120	60	120	60
45.2% ± 3.6	45.2% ± 3.6	44.9% ± 4.5	50.9% ± 2.7	48.9%± 4.4
33.7% ± 7.5	33.7% ± 7.5	31.5%± 8.5	44.3% ± 7.5	35.9%± 9.8
24.9% ± 9.5%	24.9% ± 9.5%	20.1%± 10.5	22.1% ± 9.5	27.2%± 10.8

All data were presented as Mean ± Standard

Deviations. Student's t-test (P<0.05) were considered as significant. Cholesterol; HDL-C High-density lipoprotein cholesterol; LDL-C Low-density lipoprotein cholesterol; TG Triglyceride.

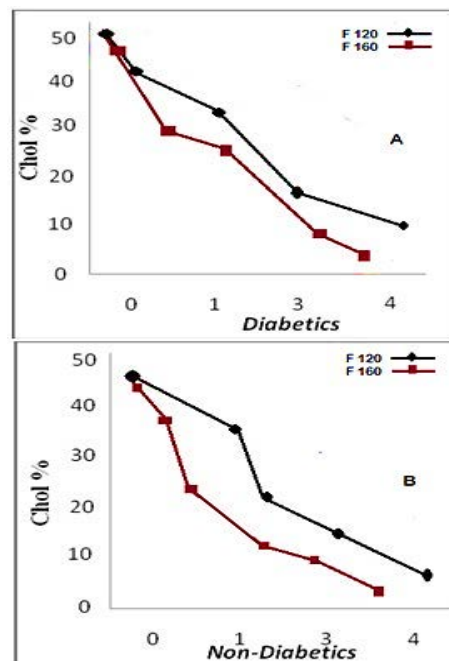


Figure 1: Line chart that represents the percentage of serum level of Cholesterol after fenofibrate treatment in Diabetic and Non-Diabetic patients

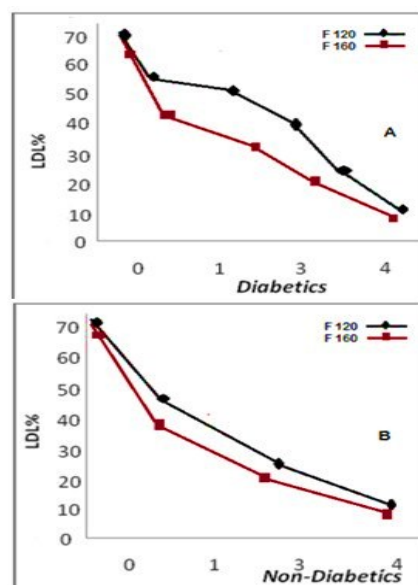


Figure 2: Line chart that represents the percentage of serum level of low-density lipoprotein after fenofibrate treatment on Diabetic and Non-Diabetic patients.

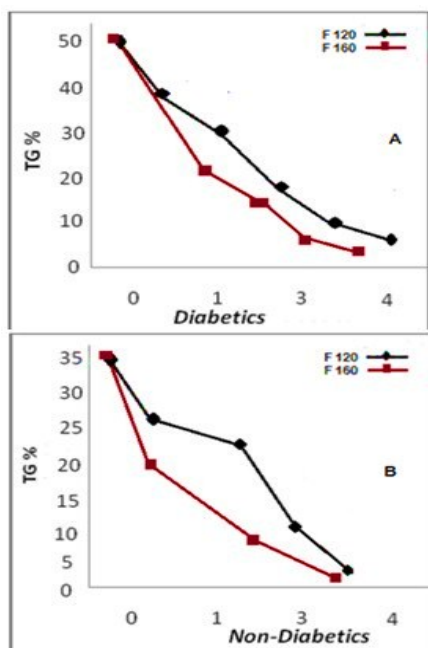


Figure 3: Line chart that represents the percentage of serum of HDL-cholesterol after fenofibrate treatment in Diabetic and Non-Diabetic patients.

DISCUSSION

This study provides evidence that the response of lipid profiles to fenofibrate in diabetic patients differs from that in non-diabetics, during which the changes in S. Cholesterol and S. LDL-Cholesterol were less in diabetic patients than in non-diabetic patients once using the same doses of fenofibrate. Moreover, it is noticed that almost the same changes were achieved in diabetic patients once they were using higher doses that are used for non-diabetic patients. Besides, another trial was done by Law et al, showed that the reductions in cholesterol in non-diabetic patients were (40%) with fenofibrate, 120 mg per day (Investigators, 2001). After treatment, lipid levels for diabetic patients have improved less quickly than those for non-diabetic patients. (Massing et al., 2003), stated that mean non-HDL-C levels are already higher among patients with diabetes and did not decline as quickly for this group, which increases the gap between them and patients without diabetes (Rubins et al., 2002).

Although the mean concentration of cholesterol in diabetic patients is not considerably totally different from that in people without diabetes, qualitative changes in cholesterol could also be present. Diabetic patients tend to possess a better proportion of LDL particles that are smaller and denser (Yoshino, Hirano, & Kazumi, 2002), additional liable to chemical reaction, and should thereby increase the danger of vessel events (Elkeles et al., 1998), and may conjointly justify the difference in fenofibrate between diabetic and non-diabetic patients.

The changes in S. HDL-Cholesterol in each of diabetic and non-diabetic patients were nearly similar in spite of the less rapid improvement in diabetics. Nonetheless, they did not reach what was achieved by alternative reports like that found by Kothari et al, 2002. that stated HDL-cholesterol enlarged considerably (19%) after four weeks of fenofibrate therapy (120mg/day) (Keating & Ormrod, 2002). That distinction could also be as a result of that our patients were less likely to do exercise to support HDL-C elevation. Likewise, the changes in S. triglyceride were also similar in each diabetic and non-diabetic patients which was less than what was reported by Klaus et al, that fast lipids were reduced by (45%) after four weeks of Fenofibrate medical care (120 mg/day) (Kothari et al., 2002). Besides, once reviewing literatures; there is no familiar drug-drug interaction between fenofibrate and oral hypoglycaemic agents (Westphal, Dierkes, & Luley, 2001) to be chargeable for that difference in response between diabetic and non-diabetic patients.

CONCLUSION

The higher doses of fenofibrate were required to reduce blood serum lipid levels in diabetic patients as compared to non-diabetic patients.

ACKNOWLEDGEMENT

Data have been obtained from the Diabetic Clinic in El-beida city, Libya.

ETHICS

All patients provided written permission and consent before collecting data to conduct this research study.

REFERENCES

- Austin, M., Breslow, J., Hennekens, C., Buring, J., & Willett, W. (1988). Krauss RM. Low-density lipoprotein subclass patterns and risk of myocardial infarction. *Jama*, 260, 1917-1921.
- Daniel, M. J. (2011). Lipid management in patients with type 2 diabetes. *American health & drug benefits*, 4(5), 312.
- Elisaf, M. (2002). Effects of fibrates on serum metabolic parameters. *Current medical research and opinion*, 18(5), 269-276.
- Elkeles, R. S., Diamond, J. R., Poulter, C., Dhanjil, S., Nicolaides, A. N., Mahmood, S., . . . Feher, M. D. (1998). Cardiovascular outcomes in type 2 diabetes: A double-blind placebo-controlled study of bezafibrate: The St. Mary's, Ealing, Northwick Park Diabetes Cardiovascular Disease Prevention (SENDCAP) Study. *Diabetes care*, 21(4), 641-648.
- Goldberg, R. B., Mellies, M. J., Sacks, F. M., Moyé, L. A., Howard, B. V., Howard, W. J., . . . Braunwald, E. (1998). Cardiovascular events and their reduction with pravastatin in diabetic and glucose-intolerant myocardial infarction survivors with average cholesterol levels: subgroup analyses in the cholesterol and recurrent events (CARE) trial. *Circulation*, 98(23), 2513-2519.
- Hirano, T., Ito, Y., Koba, S., Toyoda, M., Ikejiri, A., Saegusa, H., . . . Yoshino, G. (2004). Clinical significance of small dense low-density lipoprotein cholesterol levels determined by the simple precipitation method. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 24(3), 558-563.
- Ikejiri, A., Hirano, T., Murayama, S., Yoshino, G., Gushiken, N., Hyodo, T., . . . Adachi, M. (2004). Effects of atorvastatin on triglyceride-rich lipoproteins, low-density lipoprotein subclass, and C-reactive protein in hemodialysis patients. *Metabolism*, 53(9), 1113-1117.
- Investigators, D. A. I. S. (2001). Effect of fenofibrate on progression of coronary-artery disease in type 2 diabetes: the Diabetes Atherosclerosis Intervention Study, a randomised study. *The Lancet*, 357(9260), 905-910.
- Keating, G. M., & Ormrod, D. (2002). Micronised fenofibrate. *Drugs*, 62(13), 1909-1944.
- Kothari, V., Stevens, R. J., Adler, A. I., Stratton, I. M., Manley, S. E., Neil, H. A., & Holman, R. R. (2002). UKPDS 60: risk of stroke in type 2 diabetes estimated by the UK Prospective Diabetes Study risk engine. *Stroke*, 33(7), 1776-1781.
- Massing, M. W., Foley, K. A., Sueta, C. A., Chowdhury, M., Biggs, D. P., Alexander, C. M., & Simpson, R. J. (2003). Trends in lipid management among patients with coronary artery disease: has diabetes received the attention it deserves? *Diabetes care*, 26(4), 991-997.
- Parhofer, K. G., Laubach, E., & Barrett, P. H. R. (2003). Effect of atorvastatin on postprandial lipoprotein metabolism in hypertriglyceridemic patients. *Journal of lipid research*, 44(6), 1192-1198.
- Rubins, H. B., Robins, S. J., Collins, D., Nelson, D. B., Elam, M. B., Schaefer,

- E. J., . . . Anderson, J. W. (2002). Diabetes, plasma insulin, and cardiovascular disease: subgroup analysis from the Department of Veterans Affairs high-density lipoprotein intervention trial (VA-HIT). *Archives of internal medicine*, 162(22), 2597-2604.
- Sever, P. S., Dahlöf, B., Poulter, N. R., Wedel, H., Beevers, G., Caulfield, M., . . . McInnes, G. T. (2001). Prevention of coronary and stroke events with atorvastatin in hypertensive patients who have average or lower-than-average cholesterol concentrations, in the Anglo-Scandinavian Cardiac Outcomes Trial—Lipid Lowering Arm (ASCOT-LLA): a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*, 361(9364), 1149-1158.
- Westphal, S., Dierkes, J., & Luley, C. (2001). Effects of fenofibrate and gemfibrozil on plasma homocysteine. *The Lancet*, 358(9275), 39-40.
- Yoshino, G., Hirano, T., & Kazumi, T. (2002). Treatment of small dense LDL. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*, 9(6), 266-275.

تأثير فينوفايبرات على دهون مصل الدم في مرضى السكري من النوع الثاني

يحيي صابر السيد منصور* ونسيبة عوض محمد إبراهيم

قسم علم الأدوية والسموم كلية الصيدلة، جامعة عمر المختار البيضاء، ليبيا

تاريخ الاستلام: 4 مايو 2019 / تاريخ القبول: 17 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.280>:Doi

المستخلص: من المعروف جيداً أن خطر الإصابة باضطرابات دهون الدم وأمراض القلب الوعائية يزداد لدى مرضى السكري. بالإضافة إلى أن الاستجابة العلاجية لعقار الفينوفايبرات على الدهون في مصل الدم معروفة أيضاً. ومع ذلك، فإن الدراسات السابقة لم تقارن نتائج فينوفايبرات على مستوى مصل الدم في المريض المصاب بالسكري من النوع الثاني مع غير المصابين بالسكري. الغرض من هذه الدراسة هو تحليل نتائج الفينوفايبرات على مستويات الدهون في الدم لدى مرضى فرط دهون الدم المصابين بداء السكري من النوع الثاني مقارنة بها لدى مرضى فرط دهون الدم غير المصابين بداء السكري، حيث أجريت هذه الدراسة على 40 مريضاً مصاباً بداء السكري من النوع الثاني و30 مريضاً من غير المصابين بالسكري تتراوح أعمارهم بين 30 و55 سنة وكانوا جميعاً يعانون من فرط دهون الدم. وقد تم قياس مستويات الدهون في مصل الدم قبل العلاج ومرة واحدة في الشهر 1 و2 و4 من العلاج. واكتُشف أن مستويات S. Total sterol و S. LDL-C كانت أقل لدى مرضى السكري عنها لدى غير المصابين بالسكري بمجرد تناولهم جرعات مختلفة من الفينوفايبرات، في حين أن التغييرات في S. HDL و S. triglyceride كانت مماثلة تقريباً في كليهما. وبالإضافة إلى ذلك لوحظ أنه تم التوصل إلى النتائج نفسها فيما يخص انخفاض كل من S. LDL-C و S. Total sterol لدى مرضى السكري بسبب تناولهم جرعات اعلى من تلك التي يتناولها المرضى غير المصابين بالسكري. وبالتالي لا بد من تناول جرعات اعلى من الفينوفايبرات لتقليل مستويات الدهون في مصل الدم لدى مرضى السكري مقارنة بالمرضى غير المصابين بالسكري.

الكلمات المفتاحية: مرض السكري، دهون، فينوفايبرات.



The Influence of the Lineament Geological Features on the Hydrologic Flow Direction of Wadi Al Kuf Catchment Area, Cyrenaica, Northeastern Libya

Ammar A Ammar

CEO. Geoplan Company, Geomatics Engineering, Shahat, Libya.

Received: 20 May 2019/ Accepted: 20 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.276>

Abstract: Wadi Al Kuf Catchment Area WKCA is one of the largest watershed basins on Al Jabal al Akhdar Cyrenaica anticlinorium, the area is more than 960Km², and considers as a semi-wet basin. This basin highly affected with lineaments geological features just like morphometric and tectonics types including fissures, fault systems and joints set systems in the highly karst lime stones of Al Jabal al Akhdar group lithological formations. These lineaments phenomena were measured and extracted from the radar images of digital terrain model of 30 meters space grid, and the hyper spectral Landsat 8 of 15 meters pixel resolution, they were processed and interpreted by several geospatial geomatics and geological software. The direction orientation and the rock density of these fissures, fractures, joints set systems, faults and the morphometric dendritic drainage pattern had been measured and illustrated from the rose diagram analysis and the geological map. The main stream of this catchment area WKCA is the 6th order and mainly parallel to the main trend direction with the first escarpment circular fault at the major orogeny tectonic fault of Al Jabal al Akhdar uplift, and these lineaments features is averaged 58.30° with the azimuth degree along the main stream. The drainage density, lineaments density analysis and distribution of the WKCA have been classified as low lineaments rock fractures in the eastern boundary of the basin, moderate lineaments rock fissures in the middle of the basin and high density of rock fracture in the western and northern boundary of the basin, these had reflected the deep percolations and infiltrations to the ground water bearing aquifer in the WKCA through the secondary and the tertiary porosity of the hydrological karst system.

Keywords: Morphometric, Tectonic, Lineaments, Lineaments Density, Geospatial, DTM, Rose Diagram, Hydrology, Escarpments, Deep Percolation.

INTRODUCTION

Wadi Al Kuf Catchment area (WKCA) is located in Cyrenaica north east of Libya, at the middle of the northern flank of Al Jabal al Akhdar between longitude 22° 00' 24" E, latitude 32° 46' 25" N, and longitude 21° 24' 03" E and 32° 47' 09" N with elevation 870 m to 0 m above main sea level, with total area about 959.26 Km² and perimeter 222.26 km after (Ammar,2018) Figure. (1), WKCA is mainly covered and partially covered with the most of 90% of Libyan flora, this vegeta-

tion cover is like the following *maquis shrubland*, *Juniperus phoenicea*, *Cedrus atlantica* (cultivated), *Pistacia lentiscus*, *Arbutus pavarii*, *Olea europaea*, *Myrtus communis*, *Quercus coccifera* and some groves of *Cupressus sempervirens*, (Meith, 1989). but unfortunately, in the last two decade this vegetation cover had deteriorated and became vulnerable and fragile by the human impacts' degradation and the misused activates.

*Corresponding Author: Ammar A Ammar ammar@email.com, CEO. Geoplan Company, Geomatics Engineering, Shahat, Libya.

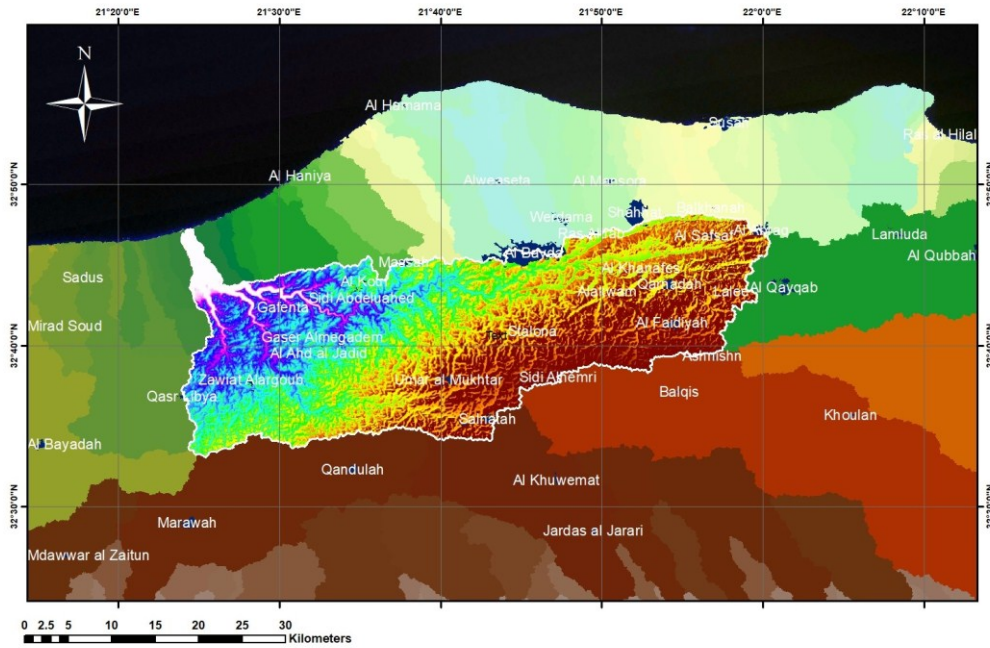


Fig1. Location Map of Wadi Aikuf Catchment Area With Other Basins

The weather distinguished as the Mediterranean climate according to Köppen climate classification (Lohmann et al., 1993), the average precipitation between 450 and 700 mm per year (Cheblak & Ammar, 2014). WKCA is one of the important provinces in Al Jabal al Akhdar anticlinorium it passed through 17 ruler settlements area, villages and cities like southern part of Albida, southern part of Shahat city, Figure.1. Tectonically the WKCA laid between shoreline, the first escarpment and end of the second escarpment of Al Jabal al Akhdar. This part of Al Jabal al Akhdar anticlinorium economically unique for the precipitation rain fall, runoff ground water recharges, by these kinds of studies it could help for sustainable development of this part of Al Jabal al Akhdar. This study used the geospatial information sciences techniques to calculate both the type of the lineaments features morphometric like Wadi segmented and stream orders and the tectonic lineaments like fissures, faults, joints systems and analyze to find the relationship between these lineaments' components and the water movement transport directions.

Geology and Tectonic Activities: WKCA is the main important part of Cyrenaica anticlinorium sitting between first and second escarpment of the Mediterranean coastal promontory. The Cyrenaica promontory was formed tectonically and evolved as inversed anticlinorium represents a dextral constructional duplex faults. These areas are bounded by the northern flank of Cyrenaica and the southern flank of Cyrenaica dextral wrench Fault Systems figure. 2, (Anketell, 1996) The eastern part of the Cyrenaica Fault System, at the boundary between the Al Jabal al Akhdar inversion anticlinorium and the Cyrenaica Platform, shows one of the few places which exhibit evidence of an echelon shearing attributed to a right lateral wrenching along the fault. This shear system, however, inactive to westward against the main body of the Al Jabal al Akhdar inversion structure. It was noted that the “present-day Wadies” in this area run in a general W-E direction parallel to the Cyrenaica Fault System, (Anketell, 1996). The other types of fault system had other trend orientations This fact found during the interpretation of the satellite image and the morphometric phenomenon of the WKCA. Where is the main trend of the Al Kuf

basin is mainly west –East direction parallel to the main circular fault the of the first escarpment Figure.2. and the joints systems mainly 45⁰ to 60⁰ -degree azimuth direction to the main

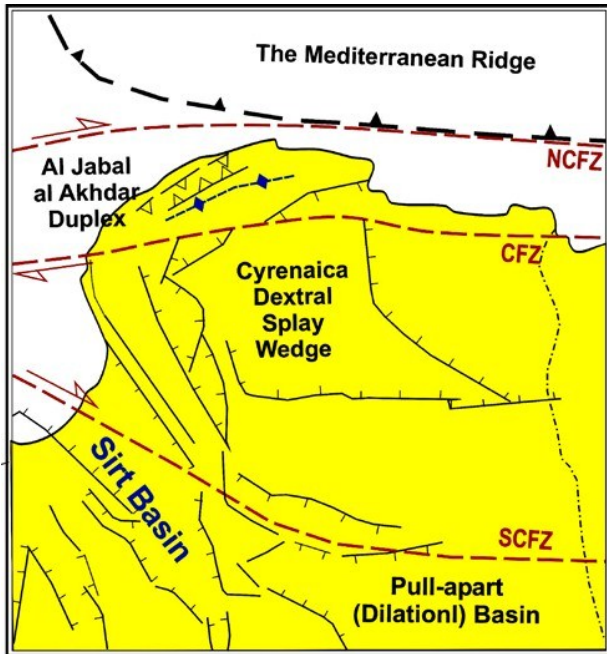


Fig (2). Main fault zones of the Cyrenaica (ANKETELL 1996) HUGUEN & MASCLE 2001).

fault and other fault systems of the Wadi Al Kuf and its tributaries evolved genesis. According to the geological map of Albyda sheet NI34-15 (Röhlich, 1974), the WKCA is fully covered with tertiary rocks formation of Al Jabal al Akhdar group the lithology description with main four rock formations started from northern part of the WKCA to the southern part of the basin,

Darnah Formation: (Röhlich, 1974) Eocene epoch serious, Lutetian-Priabonian stage age, the formation consists of a basal bed of hard, massive, fine-grained, creamy grey limestone, which contains *Nummulites gizhensis*, followed upward by light grey, medium-grained, nummulitic limestones with intercalations of dolomitic limestones. The upper part contains reefal facies (coralgal and coralline limestones) with *Nummulites* sp., which alternates with grey, nummulitic limestones. After (El Hawat & Abdulsamad, 2004). This formation appears

and fully cover of the study area up to the first escarpment and can find it also in the wadi's sides, figure. 3.

Al Bayda Formation: (Röhlich, 1974) Epoch serious Oligocene, Lower Oligocene, Rupelian stage time. The Algal Limestone member of Al Bayda formation (Kleinsmiede & Van Den Berg, 1968), It is composed of thick-bedded or massive, white and yellowish, fossiliferous, medium-grained to microcrystalline, algal calcarenites and calcirudites, which get harder near the top of the sequence due to the presence of corals. Coralline red algae, which are frequent throughout the member, form crusts as well as algal rhodoliths, the formation is rich in microfossils (e.g. *Nummulites intermedium*, *N. vascus*, *N. cf. fichteli*, *N. ex. gr. hantkeni*, *N. incrassatus*, *N. bouillei*, *Operculinadiscoidea*, *Lepidocyclina* (*Eulepidina*) *ephippioides*, *mil-iolids*, *Gypsinasp.*, *Rotalia* sp. and various species of ostracods). Additional to these, a high percentage of re-deposited Priabonian micro-fauna is observed. These fossils were possibly only transported over a small distance. Coral-line red algae such as *Lithothamnion* sp. and *Archaeolithothamnion maughiniare* common throughout. Common macrofossils include echinoids (e.g. *Hemiaster scillae*, *Echinolampus cherichirensis*), gastropods, pelecypods (e.g. *Pecten* sp., *Glycymeris* sp., *Ostreasp.*), and corals. The fauna indicate deposition in shallow neritic condition during the Lower Oligocene. This formation and the lithological member covered the full part of the second escarpment in the study area.

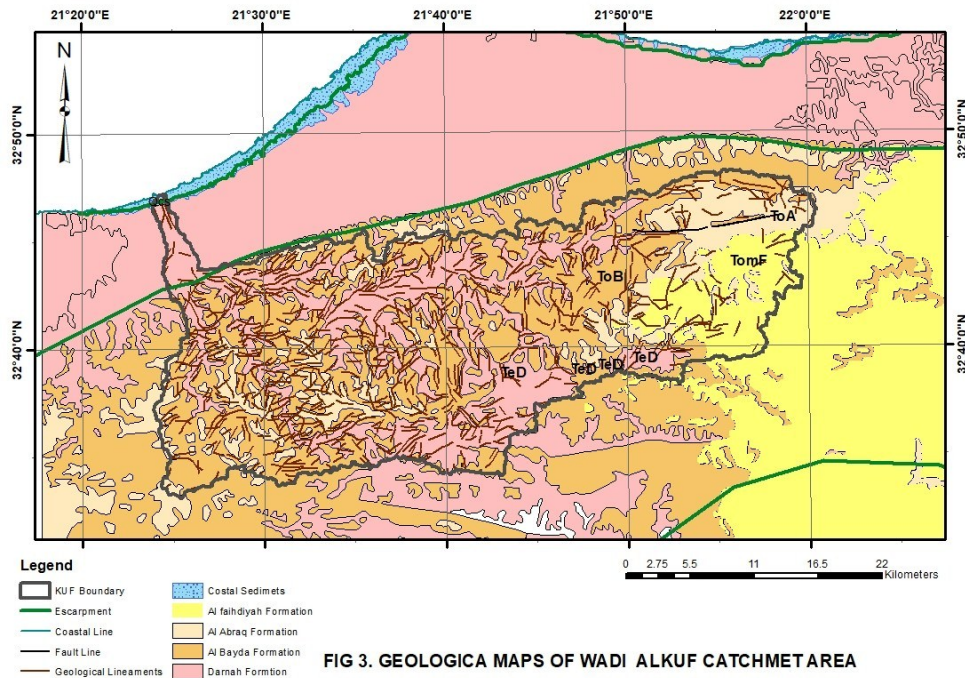


FIG 3. GEOLOGICAL MAPS OF WADI ALKUF CATCHMENT AREA

Al Abraaq Formation: The term was introduced by (Röhlich, 1974): (Middle to Upper Oligocene, Chatian. It consists of partly calcarenitic to calcilutitic, partly dolomitic limestones, dolomites, and marls. In the type section it starts with basal greenish marls followed upward by yellowish, thick-bedded to massive calcarenites with *Operculinasp.* and *Heterosteginasp.* in the upper part. These are interbedded with nummulitic limestones and marls, which form several coarsening upward cycles. The lithology is also highly variable due to the epirogenic movements during the Oligocene-Miocene times, attested by major slump structures and contorted bedding developed W of the Wadi Al Kuf bridge. In the Darnah area, the uppermost part is characterized by massive, cream yellow to rusty cream calcilutites or fine-grained calcarenites, which contain abundant echinoids. The basal part consists of nummulitic marly or clayey siltstones, which have dark spots of glauconitic and is intercalated with algal limestones. The environment of deposition is deep neritic to shallow marine with brackish influence. Shore environments are developed in the S and deeper marine environments

Al Faidiyah Formation: (Pietersz, 1968) low-

er Miocene epoch serious, Burdigalian-Aquitian stage time, it consists a basal clay and an upper limestone basal conglomerate, which consists of reworked lithoclasts and shells of gastropods, echinoids, large foraminifers, and oysters, as well as debris, and shark teeth, some of which derived from older formations. The conglomerate is followed by soft, yellow-brown, glauconitic, argillaceous, skeletal limestones, marls, and green clays. This formation is wide spreading in the south east of the WKCA, figure. 3. Regarding to the faults & joints sets system and the tectonic activates for the main region and to the karst lithological formations which reflected of the intensive and dominated karst phenomenon activities in the region specially in the study area of the WKCA that was extremely response formed of the drainage patterns tributaries and the Wadi's shape. All of these could be found in this study by analyzed of the orientations of liniments features, density and the stream flow direction.(Ford & Williams, 2007).

Methodology and Techniques: This study used geospatial information sciences in different way such as remote sensing techniques including image processing of DTM digital terrain modeling of highest-resolution topograph-

ic data generated from NASA's Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) in 2000 was to be released globally by late 2015 with 30-meter grid space, also used Landsat 8 hyper spectral bands 15-meter resolution, vector topographic maps scale 1:50,000 for Survey Department of Libya SDL digitized by Geoplan Company, Vector Geological map of Libya for central industrial research IRC Albyda Sheet (Röhlich, 1974) digitized by Geoplan Co., In this study used several software for evaluation, interpretation and calculation Hydro Arctool 10.6.1, ArcGis 10.6.1 for hydrological calculations and mapping, Envi 5.3 image processing by the above methods and techniques can interpretations, Geomatica 2017 for distinguished and

determined the lineaments types, Rock works 16 for geological interpretations and to can draw Rose diagram analysis.

Stream Order: The Wadi's mouth defines as valley place in the stream network, which suites general cartographic purposes. The nature of stream order is the first step to understand the drainage basin analysis. It is defined as a measure of the position of a stream in the hierarchy of tributaries. (Ammar, 2018) In the area under consideration, there are 11616 stream segments linked with 6 orders of the streams orders. consideration, there are 11616 stream segments linked with 6 orders of the streams orders.

Table (I). Stream Segments, Orders and Length of WadiAl Kuf Catchment Area.

Stream Order	Stream Segment	Stream Length Km	Bifurcation Ratio	Main Bifurcation	Main Stream Length (L)	Cumulative Mean stream length (CL)	Stream length Ratio
1	6078	1040.39	0.00		0.17	0.17	0
2	2529	555.45	2.40		0.22	0.39	1.29
3	1377	310.91	1.84		0.23	0.62	1.04
4	820	154.06	1.68	1.50	0.19	0.80	0.83
5	455	95.01	1.80		0.21	1.01	1.11
6	357	74.63	1.27		0.21	1.22	1.00

Stream length: is 2230.44 km covering. The catchment area is about 959.26 km². First order tributaries con

stitute more than 52 % of all segments at a stream length of about 1040 km figure. 4.

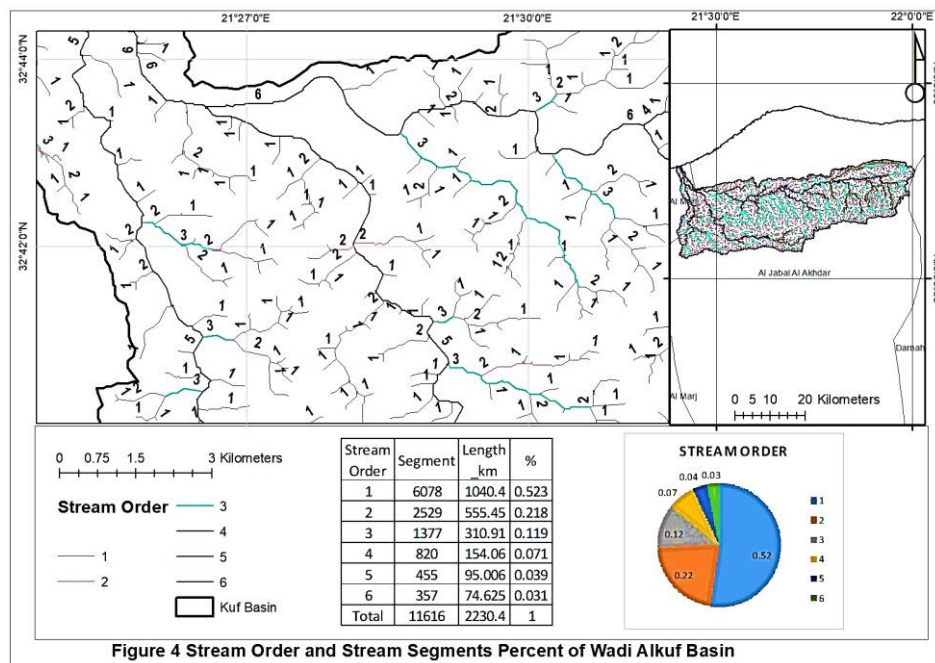


Figure 4 Stream Order and Stream Segments Percent of Wadi Alkuf Basin

Morphometric lineaments parameters of WKCA drainage network after (Ammar, 2018) From the table 1.and figure.4. had noticed that the stream 6th order crossed the WKCA by more than 75 Km long trending orientation is mainly WNW to ESE direction as approximate direction of the main circular fault of the first escapement.

Basin Shape: is mainly elongated and this elongation ration calculated and defined as the ratio of a diameter of a circle of the same area as the basin to the maximum basin length

(Schumm, 1956). It is a very significant index in the analysis of basin shape that helps to shed light on the hydrological character of a drainage basin. $Re = \sqrt{A} / \pi / L_b$, where A= Area of the Basin (Km²), Lb=Maximum Basin length in km's. If values are near 1.0, the region is typical of low relief (Strahler, 1964). The elongation ratio in the study area was found to be 0.15 indicating relatively moderate countered to high relief of the terrain and rectangular elongated shape of the drainage basin, Figure.1. (Ammar, 2018).

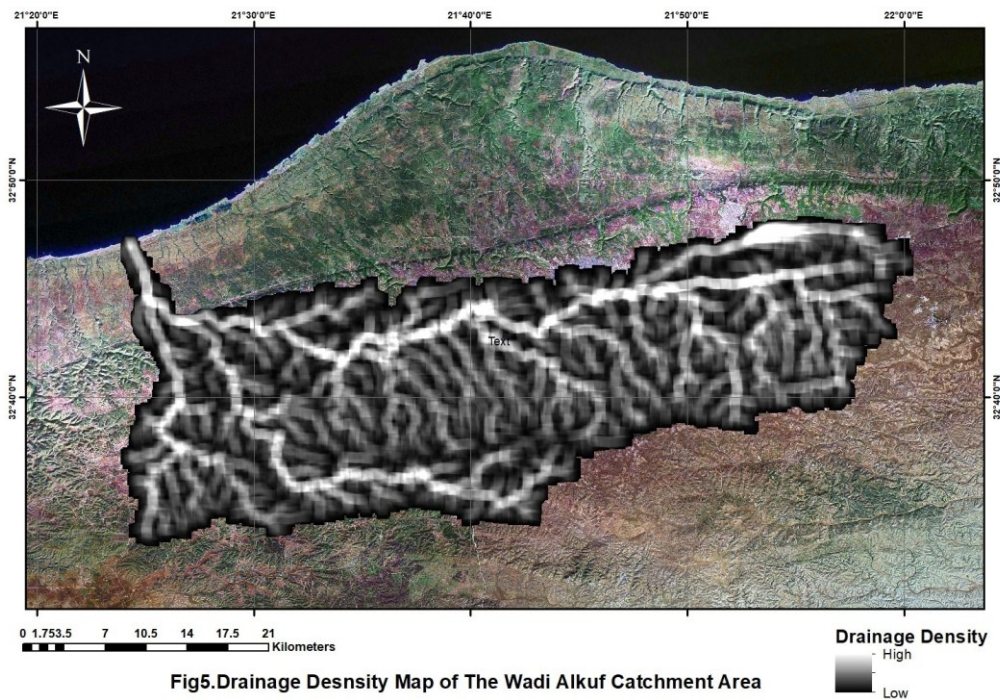


Fig5.Drainage Desnsity Map of The Wadi Alkuf Catchment Area

Dendritic Drainage Pattern: A common drainage pattern in which the tributaries join the gently curving mainstream at acute angles, resembling in plain view the branching habit of an oak or chestnut tree; it is produced where a consequent stream receives several tributaries which in turn are fed by smaller tributaries. It indicates streams flowing across horizontal rock strata and homogenous soil typified by the landforms of soft and carbonate sedimentary rocks, (Ford & Williams, 2007), This pattern effected and formed from the joint set systems of the soluble karstified lithology, figure.,4.

Drainage density (Dd): The density of stream

network in a basin has long been recognized as a topographic characteristic of fundamental significance. It is an expression of the closeness or spacing of channels (Horton, 1932). The significance of drainage density is recognized as a factor determining the time travel by water (Schumm, 1956). The measurement of Dd is a useful numerical measure of landscape dissection and runoff potential (Chorley, 1969). On the one hand, the Dd is a result of interacting factors controlling the surface runoff; on the other, it is itself influencing the output of water and sediment from the drainage basin (Ozdemir & Bird, 2009). Dd is known to vary

with climate and vegetation, soil, rock properties, relief, and landscape evolution processes (Oguchi, 1997). The Dd of the Wadi Al Kuf watershed basin is 2.33 km/km². Figure.5 shows that the drainage density in the study area, which is relatively low, clearly indicates that the region has permeable subsoil,

highly liniments tectonic feature relatively moderate vegetation cover, and gentle to medium relief (Ammar, 2018) Drainage density in the study area varies between low and high as shown in figure.5. Furthermore, the illustration shows aggregation around and in the main trunk of first and second order streams.

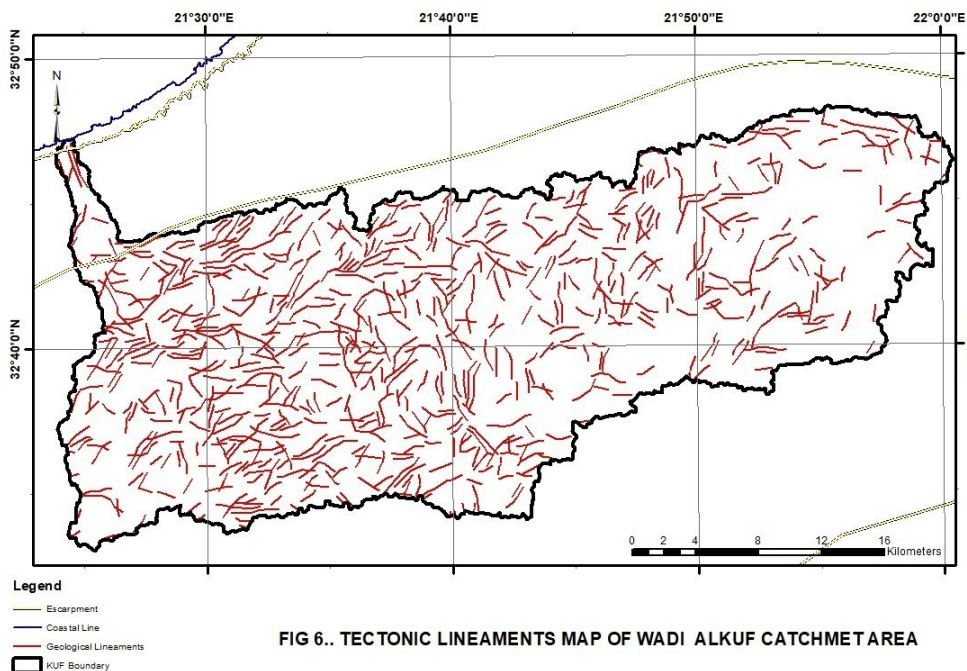


FIG 6.. TECTONIC LINEAMENTS MAP OF WADI ALKUF CATCHMET AREA

Lineaments: A lineament is an interpreted line “one dimensional” drawn in a relation from linear to semi-linear terrain forms of any linear features in the ground that can be extract out as lines or scratches appeared as an evident because of contrasts in the terrain or the ground cover on either side in space and radar image visualizations and interpretations, (Wise, 1982). It has two types of lineaments morphometric and tectonic, (Gay Jr, 2012).

Morphometric Lineaments: is the line features exposed from physical and chemical weathering of the karstic limestone lithology and from the alluvial erosion activities in the study area, it can be summarized in the stream orders and the drainage pattern shape of the catchment area.

Tectonic Lineaments: In the characterization

of WKCA site that may have potential for hosting a secondary porosity and fissure fractures for karstic bedrock, it is essential to understand the existent framework of brittle deformation zones in the bedrock occurred by several tectonic orogenic

activities, (Soden et al., 2014) These zones have affected on deep percolation of groundwater recharge movement in the region. The image resolution for the source data is a limited in structural interpretation of the land forms. This limitation is related to the remote-sensing techniques used, and the auxiliary information (e.g. geological data, maps and field observations) that can support the interpretation of the main types of faults systems and joint set systems (Tiren, 2010) From the image interpretation of the DTM of the SRTM 30 meters grid space and the Land sat 8 satellite images hy-

perspectral bands of the WKCA study area, can inventoried and collected the number of geological lineaments features and their directions orientation trends as a set of systems figure.6. It could map them from the data illustrated, by using certain geological software as an earth work 16 to can draw the rose diagram orientation trends and to interpreted the statistical analysis data. From the statistical estimated data, the total 1928-line geological joints and several faults feature the bidirectional type used in this rose diagram with class interval 10 degree, the main orientation of these joints is 58.2° azimuth and the minor orientation of the joint set is 238.18° azimuth, the confidence interval is 7.2° , 95% confidence accuracy and the stander deviation of the main data is 36.69 as

showing in the figure.8 Geospatial information sciences used in this study in different ways such as remote sensing techniques including image processing of DTM digital terrain modeling of highest-resolution topographic data generated from NASA's Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) and Ladsat8 with 15-meter pixel size resolution hyperspectral bands.

From the table (1) and the figure.4 and figure.8 of the rose diagram analysis could find the dominant stream segments from the order 1 up to 5 order are mainly the same angle of the major trend angle of the tectonic lineaments trend of 58.2° azimuth degree to the 6th order of the main stream and with the same geometry angel with the first escapement fault.

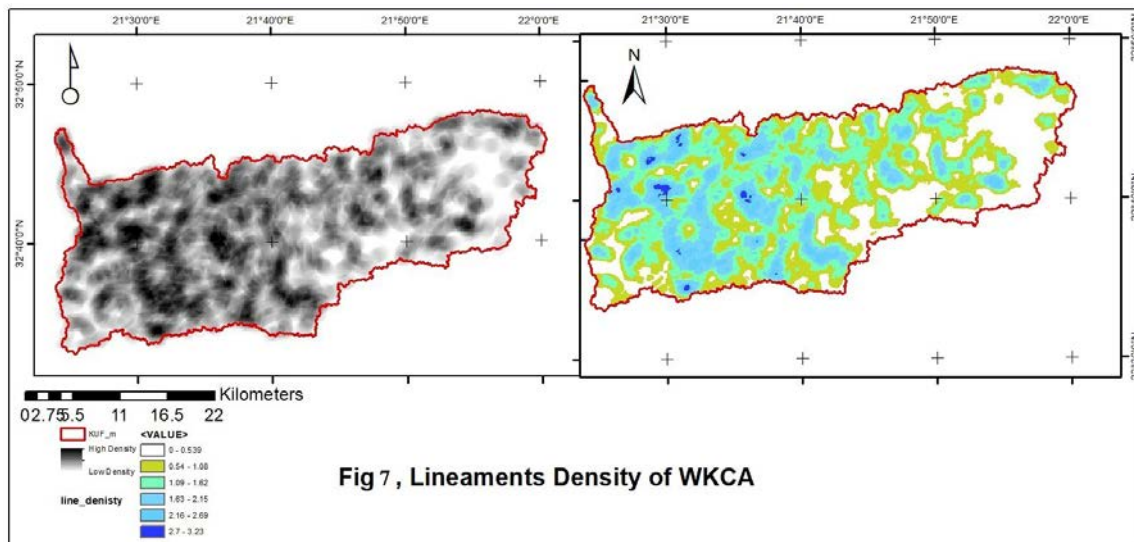


Fig 7 , Lineaments Density of WKCA

Lineaments Density: Lineaments are structurally controlled linear or curvilinear features, which are identified from the satellite imagery and Digital Terrain Model DTM by their relatively linear alignments. These features express the surface topography of the underlying structural features. Lineaments represent the zones of Faults, fissures, and joint set system resulting in increased secondary and tertiary porosity and permeability. These factors are geohydrologically very important as they are the pathways for groundwater percolation movement

(Cheblak M& Ammar A, 1998). Lineament density of an area can indirectly reveal the groundwater potential, since the presence of lineaments usually denotes a permeable zone. Areas with high lineament density are good for groundwater potential zones, (Haridas, Aravindan, & Girish, 1998; Ni, Zhang, Liu, Yan, & Li, 2016). The lineament density map of the study area as shown in Figure.ure 8. Can find the highest lineaments density in the western boundary of the watershed basin and moderated lineaments density in the middle of the

study area but the lowest fracture density in the eastern part of the WKCA's boundary.

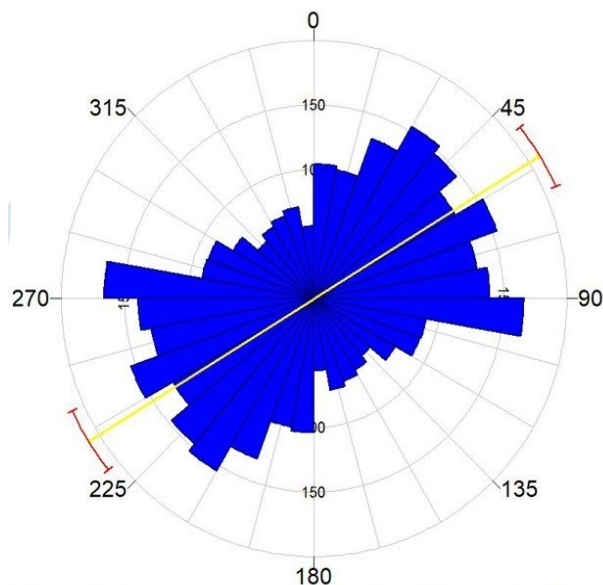


Fig.8. Rose Diagram of Lineaments Geological Features of Wadi AlKuf Catchment Area.

CONCLUSION

The main stream of WKCA is the 6th stream order and is mainly parallel to the first escarpment direction ENE- WSW in the main trend direction also in the other hand the morphometric lineaments of the other stream orders segments with the tectonic lineaments features the angle is 58.2⁰NE degree along the main stream(the 6th order). The annual total average precipitation of the WKCA is approximately 650 mm, that means about 624 million cubic meters, these lineaments feature of faults, fissures and joint set systems helped the deep percolation and infiltration in the WKCA to recharge the ground water aquifers and the water bearing formations of the region during the water movement of runoff transports to the sea shoreline .From the lineaments density map figure.7, found the joint systems and fractures lineaments density highly distributed in the western part of the study area and the low lineaments density in the eastern boundary to the WKCA which reflected the increasing of the lineaments joint set systems and fractures at the west more than the east pattern part of the

study area, that leads to more water percolation through the joints fractures and joints of the karst rocks to recharge the groundwater aquifers and water bearing rocks in the west of the catchment area more than the eastern side. And more flooding flash or runoff to the east rather than the western side of the basin.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would to grateful thanks to Dr. R Alkhazmi for his scientific care and to Dr F Abdullah, Dr. F Eldoumi, Dr. M Mabrouk, and S A Salem for their reviewing the editing language of this work, and to Dr. Ali Bataw for helping to publish this work in the OMU scientific journal. And to the Staff of the Geoplan company to digitized the Libyan Geological maps.

REFERENCES

- Ammar A A. (2018). Hydrological Spatial Analysis of WadiAl Kuf Catchment Area, Cyrenaica Northeastern Libya, *Al-Mukhtar Journal of Sciences* 33 (3): 192-204, 2018.
- Anketell, J. (1996). Structural history of the Sirt basin and its relationship to the Sabrata basin and Cyrenaica platform, northern Libya. *The Geology of the Sirt basin*, 57-89 .
- Cheblak, M. Ammar. A. (2014). Applied Hydrology, Omer Almkhtar University (Arabic) Press. PP.486
- Cheblak, M. Ammar. A. (1998) Applied Hydrogeology, Omer Almkhtar University (Arabic) Press. PP.450
- Chorley, R. (1969). Introduction to physical hydrology, Methuen & Co. Ltd, Suffolk, 211 .
- El Hawat, A., & Abdulsamad, E. (2004). *A field guide to the geology and archaeology of Cyrenaica*. Paper

- presented at the 32nd International Geological Congress, Special Public. Guidebooks & CD-Rom. APAT-It. Agen. Envir. Protct. Tech. Serv. Roma.
- Ford, D., & Williams, P. D. (2007). *Karst hydrogeology and geomorphology*: John Wiley & Sons.
- Gay Jr, S. P. (2012). *Joints, Linears, and Lineaments—The Basement Connection*. Paper presented at the Adapted from oral presentation given at AAPG Rocky Mountain Section Meeting, Grand Junction, Colorado.
- Haridas, V., Aravindan, S., & Girish, G. (1998). Remote sensing and its applications for groundwater favourable area identification. *Quarterly Journal of GARC*, 6(6), 18-22 .
- Horton, R. E. (1932). Drainage - basin characteristics. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 13(1), 350-361 .
- Kleinsmiede, W., & Van Den Berg, N. (1968). *Surface geology of the Jabal al Akhdar, northern Cyrenaica, Libya*. Paper presented at the Geology and archaeology of northern Cyrenaica, Libya. Petrol. Explor. Soc. Libya. 10th Annual Field Conference, Tripoli.
- Lohmann, U., Sausen, R., Bengtsson, L., Cubasch, U., Perlwitz, J., & Roeckner, E. (1993). The Köppen climate classification as a diagnostic tool for general circulation models. *Climate Research*, 3, 177-193 .
- Meith, N. (1989). High and Dry: Mediterranean Climate in the 21st Century. *United Nations Environment Program Athens* .
- Ni, C., Zhang, S., Liu, C., Yan, Y., & Li, Y. (2016). Lineament length and density analyses based on the segment tracing algorithm: a case study of the gaosong field in gejiu tin mine, China. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016 .
- Oguchi, T. (1997). Drainage density and relative relief in humid steep mountains with frequent slope failure. *Earth Surface Processes and Landforms: The Journal of the British Geomorphological Group*, 22(2), 107-120 .
- Ozdemir, H., & Bird, D. (2009). Evaluation of morphometric parameters of drainage networks derived from topographic maps and DEM in point of floods. *Environmental Geology*, 56(7), 1405-1415 .
- Pietersz, C. R. (1968). *Proposed nomenclature for rock units in Northern Cyrenaica*. Paper presented at the Petroleum Exploration Society of Libya, 10th Annual Field Conference, Tripoli, Libya.
- Röhlich, P. (1974). Geological map of Libya, 1: 250 000. Sheet Al Bayda (NI 34–15). Explanatory Booklet. *Ind. Res. Cent., Tripoli* .
- Schumm, S. A. (1956). Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geological society of America bulletin*, 67(5) .646–597 ,(
- Soden, A., Shipton, Z., Lunn, R., Pytharouli, S., Kirkpatrick, J., Do Nascimento, A.,

& Bezerra, F. (2014). Brittle structures focused on subtle crustal heterogeneities: implications for flow in fractured rocks. *Journal of the Geological Society* .524–509 ,(4)171 ,

Strahler, A. N. (1964). Part II. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. *Handbook of Applied Hydrology: McGraw-Hill, New York*, 4-39 .

Tiren, S. (2010). Lineament interpretation. Short review and methodology : Swedish Radiation Safety Authority.

Wise, D. U. (1982). Linesmanship and the practice of linear geo-art. *Geological society of America bulletin*, 93(9), 886-888 .

تأثير الظواهر الخطية الجيولوجية على اتجاه الجريان في حوض وادي الكوف برقة شمال شرق ليبيا.

عمار عبد المطلب عمار*

الرئيس التنفيذي لشركة جيوبلان لأعمال الهندسة المكانية، شحات -ليبيا

تاريخ الاستلام: 20 مايو 2019 / تاريخ القبول: 20 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.276>:Doi

المستخلص: حوض وادي الكوف أحد أكبر الأحواض المائية بالجبل الأخضر، إقليم برقة بمساحة تقدر بحوالي 960 كيلومتر مربع، هذه الحوض متأثر متأثراً مباشراً بالظواهر الخطية الجيولوجية مثل الظاهرة المرفومترية المكونة لنمط التصريف النهري الشجري ورتبته النهري، والظاهرة الخطية التكتونية مثل مجموعة الفواصل الخطية والصدوع والانكسارات المؤثرة بقوة على الطبيعة الكارستية لتكوينات الجبل الأخضر الصخرية. قد يمكن قياس واستخلاص وتجميع بيانات هذه الظاهرة الخطية بواسطة الصورة الردارية من نموذج التضاريس الرقمي بفراغ شبكي 30 متراً SRTM وصورة الأقمار الاصطناعية Landsat 8 بدقة مكانية 15 متراً. السمات الخطية هذه عولجت وفسرت بعدة برمجيات مكانية وجيولوجية لتحديد اتجاه وكثافة هذه الانكسارات والفواصل في الصخور الرئيسية المكونة للحوض. نجد أن الرتبة السادسة للنهر الرئيسي للحوض موازي للصدع الدائري المكون الرئيسي للصدع المصطبة الثانية للحافة الشمالية للجبل الأخضر، ونجد ان فواصل وانكسارات وصدوع هذا الحوض والنمط الشجري تتموضع وتتجه بحوالي 58.3 باتجاه زاوية السمات مع المجرى الرئيسي لحوض الكوف. وكما نجد أيضاً كثافة هذه الانكسارات ضعيفة في شرق حدود الحوض ومتوسطة الكثافة في منتصف الحوض وعالية الكثافة غرب الحوض وهذا يعكس عليها كلما اتجهنا غرباً ازداد معدل الرشح العميق لمياه الهطول المطري لشحن المياه الجوفية، وكلما اتجهنا شرق الحوض نجد أن معدل الجريان السطحي واحتمالات الغمر والفيضان في شرق الحوض أكثر من غرب الحوض.

الكلمات المفتاحية: السمات الخطية المرفومترية، السمات الخطية التكتونية، كثافة السمات الخطية، الجيومكاني، ورده الرسم البياني، نموذج التضاريس الرقمي، الهيرولوجي، المصاطب الصدعية، الرشح العميق.



Rare Case of Bilateral Maxillary buccal exostosis in the anterior region of Libyan female patient: Case Report & Literature Review

Huda Mohammed Aljalali^{1*}, Ali Mohammed Elmurtadi²

¹Oral Biology Department- Faculty of Dentistry- University of Benghazi. Libya.

²Oral Pathology and Medicine-Oral medicine department-Faculty of Dentistry-University of Benghazi, Libya.

Received: 10 June 2019/ Accepted: 15 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.274>

Abstract: The buccalexostoses are broad-based, non-malignant surface growth occurring on the outer or facial surface of the maxilla and/or mandible, found usually in the premolar and/or molar regions, and rarely in the anterior region. A 35-years-old female patient seeks the dentist for a carious anterior tooth. On examination, bone exostosis on the buccal aspect of both quadrants of the maxillary arch was found. They are painless and may increase patient concern about poor esthetics, inability to perform oral hygiene procedures, and compromised periodontal health by causing food lodgment. The following article presents a very rare case of bilateral buccal-sided maxillary exostosis in the anterior region.

Keywords: Exsostosis, Libyan patient, case report.

INTRODUCTION

Tori and exostosis are nodular protuberances of calcified bone. They can be classified as torus mandibularis (TM), torus palatinus (TP), and buccal maxillary and mandibular exostosis (Medsing et al., 2015). The most common types of intraoral osseous overgrowths are TP and TM (Antoniades, Belazi, & Papanayiotou, 1998; Neville, Damm, Allen, & Bouquot, 1995). The buccal maxillary exostoses are rare findings (Antoniades et al., 1998). The exostosis is most frequently seen in molars region, extending anteriorly sometimes as far as a second premolar and in rare cases, up to the canine and incisors region (Medsing et al., 2015).

The maxilla has a higher prevalence rate of 5:1 in comparison to the mandible (Morrison M, et al. 2017). Most of the previous studies showed a higher rate of buccalexostosis in

males than females in ratio 6:1 (Antoniades et al., 1998; Medsing et al., 2015). TP is a sessile, nodular bony mass commonly seen on the midline of the hard palate (Morrison M, et al. 2017). TM is a bony protuberance found on the lingual aspect of the mandible, in the canine and premolar region (Medsing et al., 2015).

The buccalexostoses are multiple bony nodular masses found less frequently than tori. Some consider them a variation of normal anatomy rather than a disease, and they are usually painless (Gorsky, Raviv, Kfir, & Moskona, 1996). The bilateral buccalexostosis occurs as bilateral, smooth bony growth along the facial aspect of the maxillary and/or mandibular alveolus. It is commonly found to appear in the premolar-molar region (Jaikittivong & Langlais, 2000; Puttaswamaiah, Galgali, & Gowda, 2011).

*Corresponding Author: Huda Mohammed Aljalali hudadentist@yahoo.com, Oral Biology Department, Faculty of Dentistry, University of Benghazi. Libya.

The exact etiology is still not known, but it has been suggested that the bony overgrowth can be due to an abnormal increase in masticatory forces in the teeth (Jainkittivong & Langlais, 2000). Compensatory response to the periodontal disease has been proposed to explain some cases of exostosis (Jainkittivong & Langlais, 2000). The aim of this Study is to document the first case of bilateral bony exostosis in the anterior region seen in a Libyan patient and to review relevant literature about oral bony exostosis.

CASE PRESENTATION

A thirty five-years-old female Libyan patient reported to the dental clinic, Faculty of dentistry- University of Benghazi, for dental treatment of carious maxillary anterior tooth. On intraoral examination, dental caries was present in the upper lateral incisor. Bilateral bony overgrowth just above the canine region in the maxilla was seen (Figure 1). The patient noticed this overgrowth one month ago and did not increase in size, she had no history of any kind of symptoms associated with this region. She did not experience any discomfort or pain. The patient had no history of trauma in the involved area. However, She had a medical history of hyperthyroidism. She had also no family history of similar lesions.

On clinical examination, the oral cavity revealed bilateral round overgrowths with few centimeters located on the buccal aspect of the maxillary anterior region. On palpation, the lesions were small in size and bony-hard. The overlying mucosa was thin and blanched, and the generalized moderate periodontitis was observed. It did not interfere with speech, chewing or other oral functions. By electrical pulp tester, the adjacent teeth were vital and there was no history of pain or sensitivity.

Figure (1). Showing bilaterally maxillary exostosis in



anterior region.

Radiographic examination showed a well-defined radiopaque area superimposing the roots of the anterior teeth (figure 2). These bony protuberances are caused by the thickening or enlargement of the cortical plate of the facial surface of the maxilla without any systemic abnormality helped to reach the diagnosis.



Figure (2). Radiographic picture for the buccal maxillary exostosis.

DISCUSSION

Multiple masses in the maxilla may represent multiple buccalexostosis, which are bony protuberances that arise from the cortical plates in the maxilla and mandible (Horning, Cohen, & Neils, 2000). On palpation, the exostoses are bony hard protuberances, the overlying mucosa appears to be stretched but intact and normal in color, ulcerations may be seen as a result of any trauma to the mucosa. They usually occur in teenagers and early adulthood (Pechenkina & Benfer Jr, 2002). It may continue to enlarge slowly over time. They are commonly self-limiting and painless. Their size may increase to several centimeters thus, contributing to the periodontal disease of adjoining teeth by retaining food during chewing instead of flushing away (Bouquot, 1998).

The exact etiology of the multiple exostosis remains unknown, some of the suggested causes include genetic factors, environmental factors, masticatory hyperfunction, bruxism (tooth clenching and grinding), injury, chronic irritation of a bone, a calcium-rich diet, excessive fish consumption, vitamin deficiency, sleep apnea, and temporomandibular joint dysfunction (Basha & Dutt, 2011; Chaudhry, Tappuni, & Challacombe, 2000;

Nery, Corn, & Eisenstein, 1997), and it has been suggested to be the outcome of a mild, chronic periosteal inflammation (Bruce, Ndanu, & Addo, 2004).

The histological features of tori and exostosis are identical (Bathla, 2011). A very small exostosis and tori consist entirely of compact bone, but when large and nodular it consists of a cancellous bone surrounded by cortical bone (Shamim, 2014).

The clinical examination along with radiographic interpretation will aid an exostosis diagnosis, the tori may appear as numerous rounded protuberances or calcified multiple lobules, whereas the exostosis is a single, smooth broad-based mass, which may have a sharp, pointed bony projection producing tenderness just beneath the mucosa (Smitha & Smitha, 2015).

Exostosis may slowly enlarge up to centimeters in its greatest diameter, but it does not have malignant transformation potential (Tolstunov, 2009). Buccalexostoses are usually found only on the facial surface of the maxillary alveolar bone, especially in the posterior segment (Chaudhry et al., 2000).

On a radiograph, the exostosis appears as a well-defined round or oval calcified structure superimposing the roots of teeth.

In our case, Gardner syndrome and fibrous dysplasia were considered in the differential diagnosis (Gorsky et al., 1996). Because of the lack of multiple polyposis of the large intestine, osteomas of the bones, multiple epidermoid or sebaceous cyst of the skin; particularly on the scalp and back; desmoid tumors, impacted supernumerary and permanent teeth, the Gardner syndrome was excluded (García-García, Martínez-González, Gómez-Font, Soto-Rivadeneira, & Oviedo-Roldán, 2010; Morrison & Tamimi, 2013; Palm, Franklin, & Marklund, 2014).

Clinical findings of nodular protuberances on the buccal surface of the maxilla bilaterally below the mucobuccal fold in the anterior region over which the mucosa appeared blanched in the present case ruled out fibrous dysplasia. As, fibrous dysplasia is usually presented as painless swelling or bulging of the jaw with malaligned teeth (Chambrone & Chambrone, 2005; Corsair, Iacono, & Moss, 2001; Hassan, Alagil, & Abdel-Hady, 2012).

Many of the previous studies showed that the diagnosis of a buccalexostosis is based on clinical and radiographic findings. An additional biopsy for diagnostic support is usually not recommended. However, sometimes a biopsy is required to exclude early osteosarcoma and chondrosarcoma (Echeverria, Montero, Abad, & Gay, 2002; Islam, Cohen, Waite, & Bhattacharyya, 2010).

Usually no treatment is required, but for those possibly affecting the periodontal condition, or when the protuberances cause pain or discomfort to the patient or these bony enlargements cause pseudo swelling over the lip, or becomes large enough to interfere with function denture placement, or cause recurring traumatic surface ulceration (usually from sharp food such as potato chips or fish bones) or as used to get autograft as it is a potent donor site, the conservative surgical excision can be performed. The bony mass may be removed using bone cutting bur or

chiseled off through the base of the lesion (Aydin, Yildirim, & Bozdemir, 2013; Chandna, Sachdeva, Kochar, & Kapil, 2015; Siddiqui, Singh, Mishra, & Mandal, 2017).

Most dental professionals recommend monitoring the areas with routine checkups. Routine cleansing of the areas above and below the bony projections can remove food particles that may become lodged in the irregular surfaces on the gum tissue (Chandna et al., 2015; Shamim, 2017). Swishing with a rinse, such as Colgate Total Advanced Health mouthwash, which removes more bacteria for a healthier mouth.(Shamim, 2017).

CONCLUSION

This is a unique and a rare presentation of exostosis on the buccal side of the maxillary anterior region, bilaterally in hyperthyroidism patient. Although exostosis is rarely found in the anterior region of the facial surface of the maxilla, it should not be ignored and should be carefully included in the differential diagnosis of bony hard swelling in the anterior region.

REFERENCES

- Antoniades, D. Z., Belazi, M., & Papanayiotou, P. (1998). Concurrence of torus palatinus with palatal and buccal exostoses: case report and review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 85(5), 552-557.
- Aydin, U., Yildirim, D., & Bozdemir, E. (2013). Subpontic osseous hyperplasia: Three case reports and literature review. *European journal of dentistry*, 7(3), 363.
- Basha, S., & Dutt, S. C. (2011). Buccal-sided mandibular angle exostosis—A rare case

- report. *Contemporary clinical dentistry*, 2(3), 237.
- Bathla, S. (2011). *Periodontics revisited*: JP Medical Ltd.
- Bouquot, J. (1998). *Bond's Book of Oral Diseases*: Philadelphia: Churchill-Livingstone.
- Bruce, I., Ndanu, T., & Addo, M. (2004). Epidemiological aspects of oral tori in a Ghanaian community. *International dental journal*, 54(2), 78-82.
- Chambrone, L., & Chambrone, L. (2005). Bony exostoses developed subsequent to free gingival grafts: case series. *British dental journal*, 199(3), 146.
- Chandna, S., Sachdeva, S., Kochar, D., & Kapil, H. (2015). Surgical management of the bilateral maxillary buccal exostosis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 19(3), 352.
- Chaudhry, S., Tappuni, A., & Challacombe, S. (2000). Multiple maxillary and mandibular exostoses associated with multiple dermatofibromas A case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 89(3), 319-322.
- Corsair, A., Iacono, V., & Moss, S. (2001). Exostosis following a subepithelial connective tissue graft. *Journal of the International Academy of Periodontology*, 3(2), 38-41.
- Echeverria, J. J., Montero, M., Abad, D., & Gay, C. (2002). Exostosis following a free gingival graft. *Journal of Clinical Periodontology: Case Report*, 29(5), 474-477.
- García-García, A. S., Martínez-González, J.-M., Gómez-Font, R., Soto-Rivadeneira, Á., & Oviedo-Roldán, L. (2010). Current status of the torus palatinus and torus mandibularis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 15(2), e353-360.
- Gorsky, M., Raviv, M., Kfir, E., & Moskona, D. (1996). Prevalence of torus palatinus in a population of young and adult Israelis. *Archives of oral biology*, 41(6), 623-625.
- Hassan, K., Alagl, A., & Abdel-Hady, A. (2012). Torus mandibularis bone chips combined with platelet rich plasma gel for treatment of intrabony osseous defects: clinical and radiographic evaluation. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 41(12), 1519-1526.
- Horning, G. M., Cohen, M. E., & Neils, T. A. (2000). Buccal alveolar exostoses: prevalence, characteristics, and evidence for buttressing bone formation. *Journal of periodontology*, 71(6), 1032-1042.
- Islam, M. N., Cohen, D. M., Waite, M. T., & Bhattacharyya, I. (2010). Three cases of subpontic osseous hyperplasia of the mandible: A report. *Quintessence International*, 41(4).
- Jainkittivong, A., & Langlais, R. P. (2000). Buccal and palatal exostoses: prevalence and concurrence with tori. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 90(1), 48-53.
- Medsinge, S. V., Kohad, R., Budhiraja, H., Singh, A., Gurha, S., & Sharma, A. (2015). Buccal exostosis: a rare entity. *Journal of international oral health: JIOH*, 7(5), 62.
- Morrison, M. D., & Tamimi, F. (2013). Oral tori are associated with local

- mechanical and systemic factors: a case-control study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(1), 14-22.
- Morrison M(2017). Exostosis :types, causes, and treatment: *Journal of international oral health*.(9):34-38.
- Nery, E. B., Corn, H., & Eisenstein, I. L. (1997). Palatal exostosis in the molar region. *Journal of periodontology*, 48(10), 663-666.
- Neville, B. W., Damm, D. D., Allen, C. M., & Bouquot, J. E. (1995). *Oral and Maxillofacial Pathology*. 2 [sup] nd ed. Philadelphia, PA: Saunders, 337-369.
- Palm, E., Franklin, K. A., & Marklund, M. (2014). Mandibular tori size is related to obstructive sleep apnea and treatment success with an oral appliance. *Sleep and Breathing*, 18(2), 431-438.
- Pechenkina, E. A., & Benfer Jr, R. A. (2002). The role of occlusal stress and gingival infection in the formation of exostoses on mandible and maxilla from Neolithic China. *Homo*, 53(2), 112-130.
- Puttaswamaiah, R. N., Galgali, S. R., & Gowda, V. S. (2011). Exostosis: A donor site for autograft. *Indian Journal of Dental Research*, 22(6), 860.
- Shamim, T. (2014). The psychosomatic disorders pertaining to dental practice with revised working type classification. *The Korean journal of pain*, 27(1), 16.
- Shamim, T. (2017). Bilateral maxillary and mandibular buccal exostosis: a self reported case and a proposal to include buccal exostosis under miscellaneous disorders of revised working classification of the psychosomatic disorders pertaining to dental practice. *The Korean journal of pain*, 30(2), 151-152.
- Siddiqui, H., Singh, D. K., Mishra, S., & Mandal, A. (2017). Bilateral buccal exostosis evaluated by cone-beam computed tomography: A rare accidental finding. *Indian Journal of Dental Sciences*, 9(1), 34.
- Smitha, K., & Smitha, G. (2015). Alveolar exostosis–revisited: a narrative review of the literature. *The Saudi Journal for Dental Research*, 6(1), 67-72.
- Tolstunov, L. (2009). Maxillary tuberosity block bone graft: innovative technique and case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(8), 1723-1729.

حالة نادرة من Exostosis الثنائي الشوكي في المنطقة الأمامية للمريض الليبي: تقرير حالة

هدى محمد الجلاي^{1*}، محمد علي المرتضى²

¹ قسم الأحياء الفموية، كلية طب الأسنان، جامعة بنغازي - ليبيا

² قسم طب الفم، كلية طب الأسنان، جامعة بنغازي - ليبيا

تاريخ الاستلام: 10 يونيو 2019 / تاريخ القبول: 15 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.274>:Doi

المستخلص: exostoses buccal هي نمو سطح عريض غير خبيث يحدث على السطح الخارجي أو الوجهي للفك العلوي و / أو الفك السفلي، عادة ما توجد في منطقة الضرس المولي ونادرة في المنطقة الأمامية. مريضة تبلغ من العمر 35 عامًا تبحث عن طبيب أسنان للأسنان الأمامية الحادة، عند الفحص تم العثور على exostosis العظام على جانب الشدق من جهة الفك العلوي. أنها غير مؤلمة، وقد تزيد من قلق المريض بشأن جماليات، وعدم القدرة على أداء إجراءات نظافة الفم، وصحة اللثة من خلال التسبب في تراكم الطعام. تعرض الدراسة التالية حالة نادرة جدًا من زيادة في نمو العظم من جانب الشدق في المنطقة الأمامية من الفك العلوي.

الكلمات المفتاحية: الربوخ، مريض ليبي، تقرير حالة.



Determination of Nicotine in Libyan Smokers' Urine Compared with that of Nonsmokers using Reversed Phase – High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC)

Galal Elmanfe^{1*}, Suad K. Omar¹, Noreldin S.Y. Abdolla² and Amna M. Hassan¹

¹Chemistry Department, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda- Libya

²Chemistry Department, Faculty of Science, Tobrouk University, Tobrouk, Libya

Received: 15 July 2019/ Accepted: 15 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.323>

Abstract: The aim of the present study was to evaluate the levels of nicotine in twenty urine samples taken from ten smokers and ten non-smokers in Libya. Each volunteer was required to complete a questionnaire before providing the urine sample. The evaluation of the nicotine concentrations was carried out by means of a simple, rapid, cost effective but reliable, one-step extraction technique-reversed-phase high-performance liquid chromatography which was developed and validated for this purpose. The criteria and factors taken into consideration for this evaluation and validation include the linearity, precision, accuracy, limit of detection, and limit of quantitation. The urine samples from the smokers presented nicotine concentrations in the range of 0.037-1.979 $\mu\text{g/ml}$, with an average of 0.663 $\mu\text{g/ml}$. The range of the nicotine concentrations in non-smokers, on the other hand, was from 0.017-1.331 g/ml , where 0.273 $\mu\text{g/ml}$ is the average value. Statistical analyses show that the nicotine concentrations were very significant in the smoker samples in contrast with the nonsmoker samples.

Keywords: Cigarettes; Smoking; Nicotine; Urine; Extraction; RP-HPLC

INTRODUCTION

Smoking, especially cigarettes, certainly has a harmful impact on the health of smokers and people around them, along with economic issues for smokers. As the recognition of such problems has become more widespread, the movement to ban smoking has gained momentum (Tollison, 1988; Watson & Witten, 2001). Cigarette smoking is the leading cause of mortality and morbidity in our society (Giovino, 1999), and the leading cause of preventable disease and death in world (Jha et al., 2008). Each year, tobacco deaths in the United States are estimated to be higher than those from motor vehicle accidents, suicide, fires, homicide, AIDS, alcohol, heroin and cocaine combined (U.S. Department of Health and Human Services, 2000). People often commence smoking at the age of 16-17 years, and adolescent males

tend to continue smoking for another 16 years and females for 20 years (Pierce & Gilpin, 1996). Every day, approximately 3000 teenagers and children become regular tobacco users (Stevens, A. Marie Barron, Carol A. Ledbetter, Katie M. Foarde, & Menard., 2001). Some research studies that have focused on adolescent smoking and its relation to several individual and family backgrounds, have discovered that white people are more likely to engage in smoking in comparison to other racial groups (Allen et al., 2003; Orlando, Tucker Joan S, Ellickson Phyllis L., & J., 2004; Wills & Cleary, 1997). Furthermore, it is more common for non-smokers to come from two-parent families or families in which the parents have higher levels of education. (Orlando et al., 2004). Smoking is considered to be a high risk factor for chronic obstructive pulmonary disease, cancer and atherosclerosis, etc., (Gupta, Prakash, Gupta,

Corresponding Author: ¹Galal Elmanfe, galal.elmanfe@omu.edu.ly, Chemistry Department, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda- Libya

& Gupta, 1997; Padmavati, 2002). The World Health Organisation estimates that deaths resulting from cigarette smoking in India might exceed 1.5 million yearly by 2020 (Pasupathi, Bakthavathsalam, Rao, & Farook, 2009; Rani, Bonu, Jha, Nguyen, & Jamjoum, 2003). Nicotine (3-(1-methyl-2-pyrrolidinyl)pyridine), which exists in the leaves of nicotine tobacco, is considered to be the most toxic chemical in tobacco alkaloids (Rodricks, 1992; Wu, Siems, Hill, & Hannan, 1998). It is one of many thousands of substances that make up tobacco contributing to its flavor, aroma, and physiological effects. Nicotine is a tracer for environmental tobacco smoke (ETS) due to the fact that it specifies the tobacco (Jones, 1994). In addition, it is a chemical that is commonly used as a natural insecticide, as well as being a highly addictive drug (Hamm, 1982).

Certain modifications were made for the purpose of the isolation and determination of nicotine in urine in smokers, constituting liquid-liquid extraction with binary solvents (Davoli, Stramare, Fanelli, Diomede, & Salmona, 1998; Elmanfe & Abdulla, 2014; Massadeh, Gharaibeh, & Omari, 2009) to get better detection limit, linearity over high range, recovery, and no interference peaks. The one-step extraction method used in this study was more rapid and simpler than other extraction methods, but still reliable. It was developed specifically for this purpose, with consideration given to methods recommended by previous researchers (Ceppa, El Jahiri, Mayaudon, Dupuy, & Burnat, 2000). The utilization of a single extraction step with 5-10 ml of a solvent mixture is another advantage of the method developed. The analyses of the method were all developed and validated using HPLC. This study was aimed to estimate the concentration of nicotine in smokers and nonsmokers' urine samples using RP-HPLC.

MATERIALS AND METHODS

Chemicals and reagents: All chemicals, analytical standards, reagents, and solvents used

throughout this study were of analytical grade and high quality ($\geq 99.9\%$) without any further purification and were obtained from Sigma-Aldrich, Fluka, Riedel-Dehaen AG Seelze Hannover and Merck) unless mentioned otherwise.

Preparation of standard solutions: Standard nicotine solution: 100 mg in 100 ml (1 mg/ml) solution was prepared. After that, the desired standards solution were prepared by appropriate dilution of the stock. (5, 10, 15, 20 and 25 $\mu\text{g/ml}$). The solution of Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4): (0.2973 g) of salt was dissolved in one litre or (0.5946 g) of KH_2PO_4 in two litres. This standard solution was used as the mobile phase for HPLC, with its pH modified by means of dropwise addition of orthophosphoric acid ($\text{pH} \approx 3.2$). Sodium hydroxide (5M) solution is prepared by dissolving 20 g of NaOH in 100 ml of H_2O to make 5M of the solution. Also, 0.25M of hydrochloric acid was prepared.

Instrumentation: The HPLC system (Thermo Series P2000 Pump) Autosampler, Series 200 UV/Vis (from 190 to 1000 nm, Series 200 Autosampler, Series 200 Analytical Pump, Series 200 Column Oven, and 20 μl loop injector). The stationary phase represents the analytical column which was a Brownlee Bio C18 column of 250×4.6 mm and 5 μm particle size. The HPLC operating conditions are shown in Table 1.

Table (1). HPLC operating conditions

Mobile Phase	a: 82% phosphate buffer (KH_2PO_4); pH \approx 3.2
	b: 18% MeOH
Flow rate	1 ml/min
Injection	10 μl

Standard Solutions (HPLC Calibration): Calibration standards in the range (5-25 $\mu\text{g/ml}$) were prepared by serial dilution from the stock solution of nicotine and the calibration curve for it as shown in Figure 2. Figure 3 displays the chromatograms of different concentrations of nicotine (5-25 $\mu\text{g/ml}$) at 258 nm.

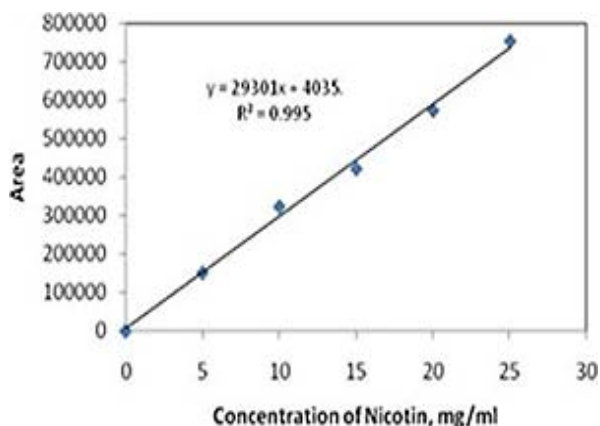


Figure (1). Calibration curve for standard solutions of nicotine, expressed on a linear scale.

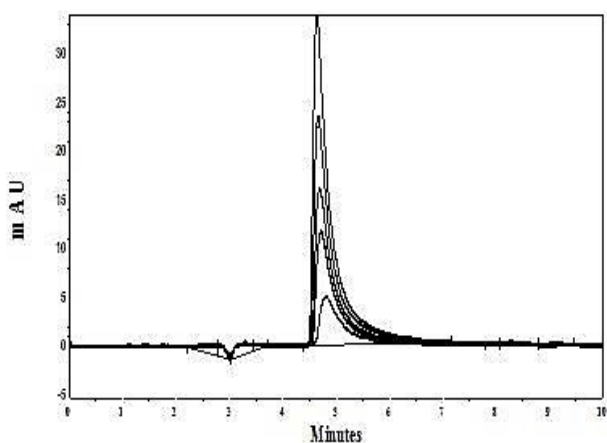


Figure (2). Chromatograms of different concentrations of nicotine by HPLC.

Sample collection: The samples were collected at the Medical Laboratory of the Clinic of Omar Al-Mukhtar University, El-Beida in Libya. A total of 20 samples were taken, 10 from male smokers, eight from male non-smokers and two from female non-smokers. All samples were taken at the same time. The detailed content of each volunteer was tailored according to the answers in their individual questionnaires. The collected data were classified on the basis of smokers' urine (male) and nonsmokers' urine (male/female) and the data are shown in Tables 2, 3, respectively. Note: all the urine samples were collected and transported immediately to the laboratory and kept at -80°C until analysis.

Table (2). Samples collection from male smokers' urine.

S. No.	Age/Year	Smoking Per- od/year	cigarette brands	Amount smoked/D aily	Time/ min
1	40	20	Milano	20	5
2	50	30	Milano	20	5
3	22	15	Eagle	20	15
4	42	20	Onis White	20	10
5	18	8	Platinum	30	15
6	36	17	Oris Blue	20	10
7	48	25	Oris Blue	20	3
8	48	25	D.G	20	3
9	50	30	Onis White	8	60
10	21	14	Oris Blue	2	5

S. No. = Sample Number; Time/min = After Smoking

Table (3). Samples collection from male and female nonsmokers' urine.

S. No.	Volunteer Age /Year	Volunteer Gender
11	32	Female(pregnant)
12	33	Male
13	60	Male
14	22	Male
15	18	Male
16	45	Female
17	13	Male
18	9	Male
19	16	Male
20	21	Male

Extraction of Nicotine: The extraction procedure was carried out according to those described in the literature, with minor modifications (Davoli et al., 1998; Elmanfe & Abdulla, 2014; Massadeh et al., 2009) at room temperature and neutral pH. A 0.5 ml urine sample was placed in a glass test tube. Each sample was alkalized with 200 μl of 5 M NaOH, then vortex mixed at 2800 rpm for 2 minutes. An aliquot (6 ml) of the dichloromethane/diethylether (1:1 v/v) was used for one-step single extraction, then vortex mixed again at 2800 rpm for 2 minutes. When the or-

ganic layers were centrifuged (3000 rpm for 3 minutes) to break the emulsion formed, they were transferred to a new glass tube containing 40 μ l of 0.25M HCl. After that, the organic phase was then evaporated at 35 °C in a water bath until dry and reconstituted to (2 ml) with a mobile phase consisting of a mixture of 0.2973 g of KH_2PO_4 , (820 ml) of distilled water, and 180 ml of methanol (HPLC-grade). The samples (aliquot 10 μ l) were injected automatically onto the HPLC and analyzed.

RESULTS

This section explains the results obtained in this study, as well as highlighting the efficiency

of the methods used, together with the instrumentation. The results indicate that the nicotine in the smokers' urine was in the range of 0.037-1.979 $\mu\text{g/ml}$ with an average of 0.663 $\mu\text{g/ml}$ (see Table 4), while the nicotine in the non-smokers' urine was in the range of 0.017-1.331 $\mu\text{g/ml}$ with an average of 0.2735 $\mu\text{g/ml}$ (see Table 5). According to the detailed results shown in Tables 4 and 5, there was a significant difference in nicotine concentrations between smokers and non-smokers at a 95% confidence level, but the average concentration of nicotine in smokers' urine was greater than that in non-smokers urine.

Table (4). Concentrations of nicotine in male smokers' urine by HPLC,(n=3)

Sample No.	Age/year	Gender	Area	Concentration of nicotine/ppm ($\mu\text{g/ml}$) in 0.5 ml of Urine
1	40	5	9787	1.9793
2	50	5	3284	0.2587
3	22	15	1576	0.8464
4	42	10	3927	0.0374
5	18	15	144	1.339
6	36	10	26489.33	0.7727
7	48	3	12153	0.2793
8	48	3	6076.5	0.7023
9	50	60	0	0.000
10	21	5	5251.333	0.4184
Average				0.663
ST				0.618

Table (5). Concentrations of nicotine in male and female nonsmokers' urine by HPLC

Sample No.	Age /year	Gender	Area	Concentration of nicotine/ppm ($\mu\text{g/ml}$) in 0.5 ml of Urine
11	32	Female (pregnant)	129	0.0172
12	33	Male	18971.67	0.5140
13	60	Male	42723.67	1.3314
14	22	Male	11552.67	0.2587
15	18	Male	4535.333	0.1178
16	45	Female	444	0.0629
17	13	Male	1029.5	0.1035
18	9	Male	612	0.0714
19	16	Male	6109	0.1344
20	21	Male	5862.333	0.1236
Average				0.2735
ST				0.397

DISCUSSION

Linearity of the technique was appreciated by successive dilutions of high concentration nicotine samples. Limit of detection and quantitation were determined, as well as precision and confidence limit for the mean.

Study Statistic:

Linearity: Examination of calibration curves was conducted by computing a linear least-squares regression analysis on the plot of the peak area ratio of nicotine versus concentration over the range of 5-25 $\mu\text{g/ml}$. In the RP-HPLC (utilizing five concentration levels) and in the equation of the regression curve was $y=29301x+4035$ with correlation coefficients (R^2), it was always higher than 0.995. It should be noted that the extractions were carried out at a neutral pH and room temperature, as shown previously.

Limit of detection (LOD): Limit of detection (LOD) is defined as the concentration of analyte required to give a signal equal to three times the standard deviation of the blank. The LOD was calculated using the following equation:

$$LOD = 3 S_{y/x} / b$$

Where S is the average of the standard deviation $S_{y/x}$ of the peak area /concentration ratio (peak area of standard solution/its concentration), and b is the average of the slope of a calibration curve. In the present study, the limit of detection (LOD) value for nicotine in urine samples using HPLC was 2.26 $\mu\text{g/ml}$. Compared with other studies, the LOD value for nicotine using HPLC was 0.15 ng/ml (0.00015 $\mu\text{g/ml}$) in a urine sample (Massadeh et al., 2009) whereas LOD value reported for nicotine in urine using GCMS was 0.2 ng/ml

$$X_t = \bar{X} \pm (ts/\sqrt{n})$$

(0.0002 $\mu\text{g/ml}$) (Shin, Kim, Shin, & Jee, 2002). In both studies, the LOD values were much smaller than our result (LOD = 2.26 $\mu\text{g/ml}$). Knowing that the concentration range

in these studies was much smaller than that in our study.

Limit of quantitation (LOQ): Limit of quantitation (LOQ) is defined as the concentration of analyte required to give a signal equal to ten times the standard deviation of the blank. The LOQ was calculated using the following equation:

$$LOQ = 10 S_{y/x} / b$$

The LOQ of nicotine in the present study was determined by HPLC to be 6.85 $\mu\text{g/ml}$ in urine. The LOQ of nicotine using RP-HPLC in urine sample has been previously reported to be 0.5 ng/ml (0.0005 $\mu\text{g/ml}$), whereas the LOQ of nicotine in urine was determined by HPLC to be 0.66 ng/ml (0.00066 $\mu\text{g/ml}$) (Massadeh et al., 2009). Compared with previous assays, LOQs achieved in this study were less sensitive than those obtained in a previous study (Massadeh et al., 2009). Taking into account the difference in the concentration range of the standard solutions between these studies and our study.

Accuracy and precision: Accuracy is expressed as a relative error percent (% R.E.). Precision is expressed as a relative standard deviation percent (% RSD). For the accuracy, a standard working solution of nicotine was prepared. The prepared standards were injected 3 times as a test sample. From the respective area counts, the concentrations of the nicotine were calculated using the detector responses. The accuracy (% R.E.) = 6.18 %. Precision of the proposed method was also determined by running calibration series solutions at 5-25 $\mu\text{g/ml}$ and then was evaluated in terms of repeatability and expressed as the relative standard deviation (RSD,%). The results of precision ranged between 0.182 and 2.603 %, indicating a good repeatability.

Confidence Limit (or Interval) for the Mean: This is the limit (above and below)

around x that μ must lie, with a given degree of certainty (probability or confidence level). In our study, the confidence limit for the mean of nicotine in smokers' urine samples using RP-HPLC was $x_t = 0.663 \pm 0.0442$; whereas its value for nicotine in non-smokers' urine samples was $x_t = 0.273 \pm 0.0259$.

CONCLUSION

The concentrations of nicotine in the urine were mostly less than expected, but the average concentrations of nicotine in the male smokers' urine samples were higher than those in the male and female non-smokers' urine samples. This study employed a highly efficient extraction method and the modified methods used were applicable and reliable in determining nicotine in urine using HPLC. It also provided good results in terms of LOD, LOQ, correlation coefficient, percentage of R.E. and percentage of RSD. We recommend further research to be carried out to examine nicotine concentrations and their metabolisms in urine and serum samples. In addition, further techniques such as GC-MS, HPLC-ESI-MS, HPLC-UV or/and HPLC-FL and statistical analysis should be carried out to provide further information and confirm these results.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank all the volunteers who participated in the collection of samples. Many thanks are extended to the staff of the Medical Laboratory of the Clinic of Omar Al-Mukhtar University for their collaboration. Very special thanks are due to Dr. Osama Khreit, Omukalthum Abduljalil, Othman Eznién, and Ahmed B. Eznién for providing laboratory facilities and their technical assistance.

REFERENCES

Allen, J. A. V., D. Haviland, M. L. Healton, C. Davis, K. C. Farrelly, M. C. Husten, & C. G. Pechacek, T. (2003). Tobacco use among middle and high

school students, United States, 2002. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 52(1096), 1096. doi: <http://link.galegroup.com/apps/doc/A111400677/EAIM?u=leicester&sid=EAIM&xid=f900bc67>

Ceppa, F., El Jahiri, Y., Mayaudon, H., Dupuy, O., & Burnat, P. (2000). High performance liquid chromatographic determination of cotinine in urine in isocratic mode. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 746(2), 115-122. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-4347\(00\)00306-6](https://doi.org/10.1016/S0378-4347(00)00306-6)

Davoli, E., Stramare, L., Fanelli, R., Diomede, L., & Salmona, M. (1998). Rapid solid-phase extraction method for automated gas chromatographic-mass spectrometric determination of nicotine in plasma. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 707(1), 312-316. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-4347\(97\)00579-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4347(97)00579-3)

Elmanfe, G., & Abdulla, A. (2014). *Spectrophotometric Determination of Nicotine in Some Libyan Smokers' Blood and Compared with Nonsmokers*. Paper presented at the 1st Conference on Chemical Sciences and its Applications, 21-23 April 2014, Elbaida-Libya

Giovino, G. A. (1999). Epidemiology of tobacco use among US adolescents. *Nicotine and Tobacco Research 1, (Suppl 1)*; S31-40. doi: 10.1080/14622299050011571

Gupta, R., Prakash, H., Gupta, V. P., & Gupta, K. D. (1997). Prevalence and determinants of coronary heart disease in a rural population of India. *Journal*

- of *Clinical Epidemiology*, 50(2), 203-209. doi: 10.1016/S0895-4356(96)00281-8
- Hamm, J. G. (1982). *The Handbook of Pest Control* (1st ed.). Frederick Fell Publishers Inc.: New York.
- Jha, P., Jacob, B., Gajalakshmi, V., Gupta, P., Dhingra, N., Kumar, R., . . . Richard, P. (2008). A Nationally Representative Case Control Study of Smoking and Death in India. *New England Journal of Medicine*, 358(11), 1137-1147. doi: 10.1056/NEJMsa0707719
- Jones, F. E. (1994). *Toxic Organic Vapors in the Workplace*. Lewis Publishers: London, CRC Press Inc.: New York. 224.
- Massadeh, A. M., Gharaibeh, A. A., & Omari, K. W. (2009). A Single-Step Extraction Method for the Determination of Nicotine and Cotinine in Jordanian Smokers' Blood and Urine Samples by RP-HPLC and GC-MS. *Journal of Chromatographic Science*, 47(2), 170-177. doi: 10.1093/chromsci/47.2.170
- Orlando, M., Tucker Joan S, Ellickson Phyllis L., & J., K. D. (2004). Developmental Trajectories of Cigarette Smoking and Their Correlates From Early Adolescence to Young Adulthood. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 72(3), 400-410. doi: 10.1037/0022-006X.72.3.400
- Padmavati, S. (2002). Prevention of heart disease in India in the 21st century: need for a concerted effort. *Indian Heart J*, 54(1), 99-102.
- Pasupathi, P., Bakthavathsalam, G., Rao, Y. Y., & Farook, J. (2009). Cigarette smoking effect of metabolic health risk: A review. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 3(2), 120-127. doi: https://doi.org/10.1016/j.dsx.2009.02.006
- Pierce, P., & Gilpin, E. (1996). How long will today's new adolescent smoker be addicted to cigarettes? *American journal of public health*, 86, 253 - 256.
- Rani, M., Bonu, S., Jha, P., Nguyen, S. N., & Jamjoum, L. (2003). Tobacco use in India: prevalence and predictors of smoking and chewing in a national cross sectional household survey. *Tobacco Control*, 12(4), 1-8. doi: 10.1136/tc.12.4.e4
- Rodricks, J. W. (1992). *Calculated Risks* (1st ed.). Cambridge University Press. pp. 251- 256.
- Shin, H. S., Kim, J. G., Shin, Y. J., & Jee, S. H. (2002). Sensitive and simple method for the determination of nicotine and cotinine in human urine, plasma and saliva by gas chromatography mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*, 769(1), 177-183. doi: https://doi.org/10.1016/S1570-0232(02)00007-7
- Stevens, K. R., A. Marie Barron, Carol A. Ledbetter, Katie M. Foorde, & Menard., S. W. (2001). Legislation, Policy, and Tobacco Use Among Youth: Implications for Health Care Providers. *Journal of School Health*, 71(3), 89-95. doi: 10.1111/j.1746-1561.2001.tb07298.x
- Tollison, D. R. (1988). *Clearing the air: perspectives on environmental tobacco smoke*: Lexington, Mass.: Lexington Books, MA, U.S.A.

- U.S. Department of Health and Human Services. (2000). *Healthy People 2010: Understanding and Improving Health* (2nd ed.): Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Watson, R. R., & Witten, M. (2001). *Environmental Tobacco Smoke*. Boca Raton London New York Washington, D.C.: CRC Press.
- Wills, T. A., & Cleary, S. D. (1997). The validity of self-reports of smoking: analyses by race/ethnicity in a school sample of urban adolescents. *American journal of public health*, 87(1), 56-61. doi: 10.2105/ajph.87.1.56
- Wu, C., Siems, W. F., Hill, J. H. H., & Hannan, R. M. (1998). Analytical determination of nicotine in tobacco by supercritical fluid chromatography ion mobility detection. *Journal of Chromatography A*, 811(1), 157-161. doi: [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(98\)00223-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(98)00223-4)

تقدير النيكوتين في عينات بول مدخنين ليبيين ومقارنة مع غير المدخنين باستخدام جهاز كروماتوجرافيا السائل عالي الكفاءة - طور معكوس (RP-HPLC)

جلال محمد المنفي^{1*}، سعاد خليفة عمر¹، نور الدين أسويكر يحي عبد الله²، آمنة منصور حسن¹

¹ قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

² قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة طبرق، طبرق، ليبيا

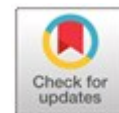
تاريخ الاستلام: 27 يونيو 2019 / تاريخ القبول: 00 يوليو 2019

Doi : <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.323>

المستخلص: تهدف هذه الدراسة لتقدير النيكوتين في 20 عينة من البول مأخوذة من عشرة مدخنين وعشرة غير مدخنين في ليبيا. كان على كل متطوع استكمال استبيان قبل أخذ عينة البول. تم تقدير النيكوتين من خلال عملية استخلاص بمرحلة واحدة سريعة، رخيصة، عالية الأداء وموثوق بها، وذلك باستخدام تقنية التحليل الكروماتوجرافي السائل عالي الأداء-معكوس الطور، وقد تم تطويرها والتحقق منها لهذا الغرض. تشمل المعايير والعوامل التي أخذت في الاعتبار لهذا التقييم والتحقق: الخطية والدقة والحساسية وحدود الكشف وحدود الكميات. تراوحت تراكيز النيكوتين في عينات البول من المدخنين من 0.037 إلى 1.979 ميكروجرام / مل، وبمتوسط 0.663 ميكروجرام / مل. من ناحية أخرى، تراوحت تراكيز النيكوتين لدى غير المدخنين من 0.017 إلى 1.331 ميكروجرام / مل، وبمتوسط 0.273 ميكروجرام / مل. تبين التحاليل الإحصائية أن تراكيز النيكوتين كانت كبيرة في عينات المدخنين على عكس عينات غير المدخنين.

الكلمات المفتاحية: السجائر؛ التدخين؛ النيكوتين. البول. الاستخلاص؛ RP-HPLC.

*1 جلال محمد المنفي galal.elmanfe@omu.edu.ly قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا.



تأثير عاملي الحرارة والأمطار على بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية بالجبل الأخضر، ليبيا

أحمد يوسف هابيل، مراد ميلاد أبوراس*، سري فرج محمد

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

تاريخ الاستلام: 3 أبريل 2019 / تاريخ القبول: 18 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.282>:Doi

المستخلص: أجريت هذه الدراسة بإقليم الجبل الأخضر، شمال شرق ليبيا، بهدف رصد وتقييم دور الأمطار ودرجة الحرارة ضمن منطقة الدراسة في تعديل بعض الخواص الأساسية للتربة السطحية مما قد يكون له بعض الأثر سلبي أو ايجابا على جودتها. تم اختيار مناطق الدراسة على هيئة مسارين متوازيين يمتدان من جنوب إقليم الجبل الأخضر إلى شماله، وذلك لغرض تمثيل التباين في متوسط معدلات سقوط الأمطار السنوية. تم إجراء التوصيف الكامل للمظاهر التضاريسية لمناطق الدراسة، كما تم جمع عينات التربة للاختبارات المعملية لعمق يصل إلى 10 سم، كون الطبقة السطحية هي الأسرع تغيرا والأكثر تأثراً بالعناصر المناخية. وجدت الدراسة أن أقل قيمة لمفصول الرمل كانت في منطقة شحات (16.0%)، وأكبرها في منطقة المخيلي (52.2%)، بينما اتخذت نسب الطين اتجاهها معاكساً له، حيث كان أعلاها في منطقة شحات والتي بلغت 52%، وأدناها في منطقة المخيلي التي لم تتجاوز 20%. أما فيما يتعلق بالسلت فقد أظهر نسباً شبه مقاربة تبعا للأقاليم المناخية. قيم معامل الارتباط أكدت وجود علاقة عكسية متميزة بمعامل ارتباط قوي يقدر بحوالي 0.94 ما بين محتوى الرمل ومتوسط الأمطار السنوية، بينما كانت هذه العلاقة طردية ذات دلالة معنوية قوية للمحتوى الطيني بقيمة 0.95 تقريبا، مما يشير لدور هام للأمطار في زيادة حصة الطين، رغم الدور المؤكد والمعروف للرياح في عمليات نقل التربة وزيادة الجزء الخشن على ترب أراضي المنحدرات جنوب خط تقسيم المياه. كذلك اتصفت تقديرات المحتوى العضوي لمناطق الدراسة بمعامل اختلاف كبير يقدر بحوالي 48%، وذلك لارتباطها بكثافة الغطاء النباتي المتأثر بمستويات درجات الحرارة ومعدلات الأمطار بين مناطق الدراسة. كما أظهر معامل ارتباط الكثافة الظاهرية علاقة طردية ذات مستوى معنوي مع مفصول الرمل قدرت بحوالي (0.99) ويمكن أن نستخلص أن توزيع قيم الكثافة الظاهرية كان متطابقا مع توزيع معدلات الأمطار. إن هذه الاختلافات التي رصدتها الدراسة قد تؤثر على جودة وإنتاجية الطبقة السطحية من التربة خصوصا على أراضي تتصف بشكل عام بضحالة سمكها مما قد يحدد فرص استثمارها واستخدامها.

الكلمات المفتاحية: عامل الأمطار، عامل الحرارة، مفصولات التربة، الكثافة الظاهرية

سلاسله في اتجاهات مختلفة. ساهمت هذه العوامل الطبوغرافية المعقدة في التباين المكاني لعناصر المناخ وبخاصة الأمطار ودرجة الحرارة، وبالتالي في خلق عدد من البيئات المحلية المحدودة التي يتميز كل منها بظروف مناخية خاصة بها، تختلف نوعا ما عن الظروف المناخية السائدة في المناطق المحيطة بها. تطورت ترب الجبل الأخضر تحت

المقدمة

يتصف الجبل الأخضر بتضاريس مميزة تختلف تماما عن معظم المناطق الليبية الأخرى، تتمثل في توغله بالبحر كشبه جزيرة لهضاب جيوية تسير بمحاذاة الساحل، ذات ارتفاعات متباينة تتحدر تدريجيا نحو الجنوب أو بشدة نحو الشمال، مع وجود الكثير من الأحواض والوديان العميقة التي تقطع

*مراد ميلاد أبوراس murad.aburas@omu.edu.ly، قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

لمظاهر الحياة النباتية التي تعد مصدر المادة العضوية. عموماً، أدت هذه الظروف الطبوغرافية إلى ظهور عدد من البيئات المحلية، كل منها ذات ظروف مناخية خاصة بها، يمكن تمييزها كبيئتين مناخيتين مختلفتين، هما البيئة الساحلية على السفوح والمرتفعات الشمالية الخاضعة للمؤثرات السينوية الخاصة بمناخ البحر الأبيض المتوسط، والبيئة الجنوبية شبه الصحراوية والصحراوية بمؤثراتها القارية على السفوح الجنوبية (نوح، 2011).

ساعدت هذه الظروف المناخية للجبل الأخضر على ظهور ثلاث بيئات مناخية مختلفة، وهي إقليم المناخ الرطب شبه الجاف؛ وهو عبارة عن إقليم محدود المساحة والتوزيع، ويوجد في المناطق المرتفعة مثل سيدي الحمري وشحات، حيث يقدر متوسط نصيبهما من الأمطار السنوية بحوالي 550 إلى 600 ملم، مما ساعد في ثرائها بالمادة العضوية كنتيجة لكسائها بغطاء نباتي كثيف وبالتالي تطور ترب الحشائش ذات الأفق العضوي (*Mollisols*)، وترب الغابات (*Alfisols*) المرادفة للترب الحمراء (*Terra Rosa*) ذات القوام الطيني (بن محمود، 1995). ومع تناقص كميات الأمطار مع النزول من هذه المناطق المرتفعة سواءً نحو الساحل، أو شرقاً وغرباً في اتجاه المناطق ذات الارتفاعات المتوسطة والمحجوبة نسبياً عن ساحل البحر، يظهر الإقليم المناخي شبه الجاف المتميز بصيفه الحار وشتائه المعتدل، حيث تنتشر الترب الجافة (*Aridisols*)، وكذلك الترب الضعيفة التطور (*Inceptisols*)، مع وجود الترب الجيرية الضحلة الحمراء (*Lithic Rendolls*) في بعض المناطق المرتفعة نسبياً، وغالباً ما يكسو سطح هذه الترب غطاء نباتي مختلف الكثافة، والجودة حسب كل منطقة. وأخيراً إقليم المناخ الجاف السائد على معظم المناطق الجنوبية البعيدة عن المؤثرات البحرية، والذي شجعت ظروفه المناخية على انتشار الترب الحديثة التكوين (*Entisols*)، والمتميزة بخشونة قوامها ومحتواها الكليسي لسيادة التجوية الفيزيائية مع سميتها الملحية أو القلوية، ومع اختفاء الآفاق الوراثة من معظم قطاعاتها في أغلب

تأثير عوامل تكوين التربة: مادة الأصل، المناخ، الطبوغرافيا، الأحياء، الزمن (Jenny، 1941)، ويعتبر عامل المناخ بعناصره من الأمطار والحرارة والرياح والرطوبة أحد أهم هذه العوامل الخمسة (Jenny، 1980؛ White، 2006)، وذلك لدوره النشط في العمليات البيوجيوكيميائية التي تحدث لمادة الأصل (Osman، 2013)، ومسئوليته الكبيرة في تحديد سيادة نوع التجوية، وبالتالي قوام التربة وعمق قطاعها (Rosa و Verheye، 2005)، ونوع وكثافة الغطاء النباتي الذي يعد المصدر الرئيسي للمادة العضوية (Troeh وآخرون، 2005).

وعلى الرغم من أهمية المناخ ودوره البارز في تكوين التربة إلا أنه غالباً ما يكون متظافراً مع أحد عوامل تكوين التربة الأخرى وبخاصة التضاريس (Basist وآخرون، 1994)، ويظهر هذا جلياً في ترب مناطق الجبل الأخضر التي على الرغم من تطورهما من مواد أصل رسوبية كنتيجة لتجوية صخور كربونائية معظمها كلسية أو دولوماتية (Prom Selkhoz Export، 1980)، إلا أنه يتميز بعمليات تكوين متباينة من منطقة إلى أخرى قادت إلى تنوع رتب تربيه، وبالتالي تباين مظاهرها المورفولوجية، وصفاتها الفيزيائية والكيميائية. يكمن دور طبوغرافيا مناطق الجبل الأخضر من حيث ارتفاعاتها وانخفاضاتها، أو قربها وزاوية مواجهتها لساحل البحر في جغرافية توزيع الأمطار من حيث الغزارة أو الندرة لمناطقه المختلفة خلال شهور السنة، علاوة على دورها في تحديد النطاق الحراري السنوي من حيث الاعتدال أو الارتفاع (طريح، 1971). إضافة إلى مساهمة مظاهره الطبوغرافية، والمتمثلة في فصل سلاسله الجيرية بالكثير من الأحواض والأودية المتباينة الأعماق والمختلفة الاتجاهات، بأثار مستقلة في إعادة توزيع الأمطار وذلك باستفادته مناطق المنخفضة المحاذية لحواف هضابه بمياه جريان سطحي من المناطق المرتفعة المحملة بالرواسب الناعمة، مع مواد عضوية؛ منها البقايا النباتية، تعمل على تعمق القطاع وزيادة محتواها الرطوبي، وما يرافق ذلك من تباينات في التنوع البيولوجي

الأيان (بن محمود، 1995). تعتبر الحرارة من العناصر الهامة في عمليات تكوين الأراضي، ويرجع هذا إلى دورها في التجوية الطبيعية التي تحدث لمواد الأصل والصخور، وما يتبعها من تغيرات في التركيب البلوري للمعادن الأولية، ومن هنا يجب أن نشير إلى أن للماء أثراً كبيراً في التفاعلات الكيميائية إذا ما اقترن بارتفاع درجة الحرارة (قاعدة فانت هوف). يضاف إلى هذا، تأثيراتها على مدى فاعلية الأمطار الساقطة في منطقة ما، لتحكمها في تحديد مدى ما يفقد من هذه الأمطار عن طريق البخر أو النتج أو كليهما معاً، والذي بدوره يؤثر على ظروف الرطوبة الأرضية المسؤولة على نوع وكثافة وجودة الغطاء النباتي الذي يعتبر مصدراً للمادة العضوية، وكذلك فرص تراكم الأملاح أو إزالتها من القطاع الأرضي. (بن محمود، 1995).

موقع المخيلي: تقع هذه المنطقة على بعد 85 كيلومتر جنوب حوض البحر الأبيض المتوسط مما يزيد من فرصة سيادة المناخ شبه الصحراوي على تأثير المناخ البحري. يتراوح المتوسط السنوي لدرجات الحرارة لهذه المنطقة في حدود 23 م⁰ مترافقاً بانخفاض حاد للمتوسط السنوي للأمطار إلى ما دون 50 مم، مع انعدامه شبه التام خلال الفترة الممتدة ما بين شهري أبريل إلى سبتمبر، مما ساهمت هذه الظروف شبه الصحراوية على شبه اختفاء الغطاء النباتي، والذي يتمثل في شجيرات قزمية متناثرة في بعض الأماكن. أخذت عينة ممثلة لهذه المنطقة بإحداثيات "32°10'10.57" شمالاً، و"22°16'57.44" شرقاً، وبارتفاع 204 متراً فوق سطح البحر. من الناحية البيولوجية تطورت معظم هذه الترب من الرواسب الريفية ذات القوام السلتي اللومي، أو القوام الناعم، مع وجود طبقة تحت سطحية ذات قوام سلتي لومي مغطى بالحصى الخشن، المتكون من صخور الحجر الجيري، ونظراً لثرائها في كربونات الكالسيوم يمكن وصفها كترب جيرية حديثة التكوين.

موقع المخيلي - لملودة: تقع هذا المنطقة على مسافة 40 كلم شمال منطقة المخيلي، على الطريق الرابط ما بين منطقتي المخيلي ولملودة بإحداثيات "32°27'55.53" شمالاً، و"22°17'32.43" شرقاً مع ارتفاع يقدر بحوالي 411 متراً فوق سطح البحر، وتعد هذه المنطقة نموذجاً للسهول شبه

الأحيان (بن محمود، 1995). تعتبر الحرارة من العناصر الهامة في عمليات تكوين الأراضي، ويرجع هذا إلى دورها في التجوية الطبيعية التي تحدث لمواد الأصل والصخور، وما يتبعها من تغيرات في التركيب البلوري للمعادن الأولية، ومن هنا يجب أن نشير إلى أن للماء أثراً كبيراً في التفاعلات الكيميائية إذا ما اقترن بارتفاع درجة الحرارة (قاعدة فانت هوف). يضاف إلى هذا، تأثيراتها على مدى فاعلية الأمطار الساقطة في منطقة ما، لتحكمها في تحديد مدى ما يفقد من هذه الأمطار عن طريق البخر أو النتج أو كليهما معاً، والذي بدوره يؤثر على ظروف الرطوبة الأرضية المسؤولة على نوع وكثافة وجودة الغطاء النباتي الذي يعتبر مصدراً للمادة العضوية، وكذلك فرص تراكم الأملاح أو إزالتها من القطاع الأرضي. (بن محمود، 1995).

مما سبق، يمكننا القول بأن للمناخ بعناصره المختلفة أهمية كبيرة في تباين وتعديل خواص التربة الفيزيائية والكيميائية (Jenny, 1941; Esu, 2010; Lawal وآخرون، 2014). تهدف هذه الدراسة المحدودة إلى رصد ومقارنة بعض الاختلافات والتغيرات المناخية في بعض خصائص التربة الفيزيائية الأساسية على مستوى الطبقة السطحية الأكثر تأثراً والأسرع تغيراً وعلاقة هذه التغيرات بالاختلافات في عنصري الأمطار والحرارة.

المواد وطرق البحث

يقع إقليم الجبل الأخضر على الساحل الجنوبي الشرقي من حوض البحر الأبيض المتوسط بين دائرتي عرض 32⁰ - 33⁰. شمالاً وخطي طول 20⁰ - 23⁰ شرقاً، وهو عبارة عن هضبة جيرية ذات شكل جيمورفولوجي مميز تتباين فيها الارتفاعات بشكل جلي، تتكون من ثلاث درجات متفاوتة الارتفاع تُحْدُ كلاً منها حواف شديدة الانحدار، تحصر بينها أراضي مختلفة الاتساع تعرف بالمصاطب. تم اختيار مناطق الدراسة (جدول 1) على هيئة مسارين متوازيين يمتدان من جنوب إقليم الجبل الأخضر إلى شماله، وذلك لغرض تمثيل التباين في متوسط معدلات سقوط الأمطار

وتتميز تربة هذه المنطقة ببناء كتلي جيد ذي أقطار متوسطة إلى صغيرة، ذات لون بُني يميل للاحمرار، يمكن وضعها ضمن ترب غابات البحر المتوسط ذات الأفق السطحي الغني بالمادة العضوية (*Mollic Haploxeralfs*).

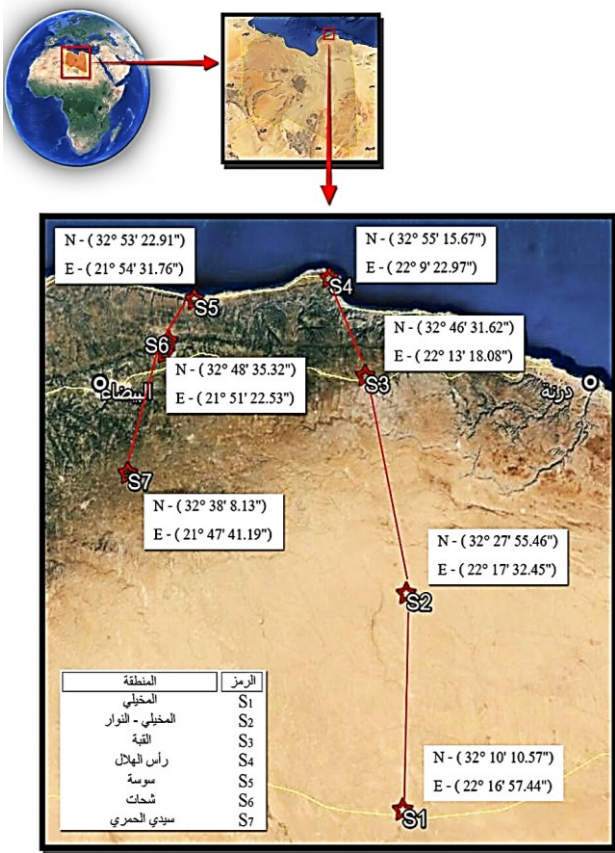
موقع سيدي الحمري: تعد هذه المنطقة من أعلى مرتفعات إقليم الجبل الأخضر حيث تصل قمته إلى حوالي 880 متراً فوق سطح البحر، وعلى الرغم من هذا الارتفاع؛ إلا أنها تستقبل أمطاراً سنوية في حدود 495 ملم، ويرتبط ذلك ببعدها النسبي عن خط الساحل. أخذت عينة تربة ممثلة لهذه المنطقة داخل نطاق الغابة القديمة بإحداثيات "32°38'8.13 شمالاً، و21°47'41.19 شرقاً، وعلى ارتفاع 841 متراً فوق سطح البحر، ويغطي هذه المنطقة غطاء نباتي كثيف متكون في معظمه من أشجار الصنوبر، مع وجود بعض الحشائش القصيرة، التي تبدو في حالة جيدة. تتميز تربة هذه المنطقة بضخالة قطاعها، الذي تملؤه طبقة رقيقة من المخلفات النباتية في مراحلها المختلفة من التحلل، يليها أفق سطحي بُني اللون يميل للاحمرار، ذو بناء كتلي شبه زاوي متوسط الحجم جيد التطور، يمكن تعريفها بترب الحشائش الداكنة للبحر المتوسط ذات الأفق الطيني (*Lithic Agrixerolls*).

منطقة شحات: يمنح الموقع الجغرافي لهذه المنطقة من حيث القرب، والارتفاع، والمواجهة، لشاطئ البحر من معظم الجهات، الفرصة الأكبر لاستقبال الرياح الرطبة المحملة بالأمطار، التي يصل متوسطها السنوي 600 ملم مما يسببها صفات المناخ الرطب. تم تمثيل هذه المنطقة بجمع عينة بإحداثيات "32°48'35.32 شمالاً، و21°51'22.53 شرقاً، وبارتفاع 617 متراً فوق سطح البحر. يندر الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة؛ نظراً للنشاط الزراعي الكثيف من رعي، و زراعة لبعض المحاصيل البعلية، و تتصف تربة هذا الموقع بقوام طيني ذي بناء كتلي جيد التطور، مع شدة احمرارها؛ و ينسب ذلك لارتفاع معدلات الهطول، مما يؤدي إلى غسيل جزئي للأملاح و العناصر القاعدية من طبقات القطاع العليا، وإنتاج معادن سيليكاتية جديدة، تجمعها في مكان تكوئها في نفس الوقت تجمع أكاسيد و هيدروكسيدات

الصحراوية مع ظهور للأحجار والنتوءات الصخرية. أثرت الظروف المناخية السائدة في هذه المنطقة في تميزها بغطاء نباتي ضعيف اقتصر على بعض النباتات الشوكية ذات الجودة الرعوية المحدودة، وتربة ضحلة ذات بناء كتلي ضعيف التطور، وبناءً على هذه الصفات يمكن إدراجها ضمن رتبة الترب حديثة التكوين ذات المناخ الجاف (*Lithic Torriorthents*).

موقع القبة: تتميز هذه المنطقة بمناخ شبه جاف، حيث يمتد موسم الأمطار من شهر أكتوبر، وحتى نهاية شهر أبريل، ليصل ذروته في شهر ديسمبر بمتوسط سنوي في حدود 380 ملم، مع نطاق المتوسط الشهري لدرجات الحرارة ما بين 4⁰ إلى 18⁰ م خلال فصل الشتاء، ومن 15⁰-350 م في فصل الصيف. أخذت عينة بإحداثيات "32°46'30.77 شمالاً، و22°10'50.77 شرقاً، مع ارتفاع فوق سطح البحر يقدر بحوالي 617 متراً. يتميز هذا الموقع بوجود غطاء نباتي متوسط، يتكون من أشجار العرعر والبطوم، وبعض الحشائش القصيرة، التي تبدو في حالة جيدة نظراً لغياب النشاط البشري. تتصف ترب هذا الموقع بضخالة عمقها ولونها الأحمر، ومن الممكن تصنيفها كترب غابات البحر المتوسط الحمراء الضحلة، (*Lithic Haploxeralfs*).

موقع رأس الهلال (الأصلاب): تنحصر هذه المنطقة بين خطي عرض 32° 54' - 32° 56' شمالاً، وخطي طول 22° 08' - 22° 10' شرقاً، على شكل شريط عريض ما بين ساحل البحر المتوسط. شمالاً، والسفوح الجبلية جنوباً، بعد قرية رأس الهلال بحوالي 5 كلم باتجاه مدينة سوسة غرباً؛ نظراً لميزاتها الطبوغرافية المتمثلة في ارتفاعها النسبي ومواجهتها للبحر من الناحية الشمالية الغربية، تزيد من فرصتها لاستقبال كميات أكثر من الأمطار مقارنة بالمناطق القريبة لها. تتصف هذه المنطقة بغطاء نباتي كثيف، يتكون في معظمه من أشجار العرعر والخروب، التي تبدو في حالة جيدة. حدّد موقع الدراسة لهذه المنطقة بإحداثيات "32°55'10.38 شمالاً، و22°9'25.39 شرقاً، وبارتفاع 55 متراً فوق سطح البحر،



شكل (1). توزيع مناطق الدراسة، Google Earth

جدول (2). الطرق المعملية لتقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة

المصدر	الطريقة	الصفة / الخاصة
Burt R, 2009	طريقة الهيدروميتر	التحليل الميكانيكي
Klute, 1986	استخدام pH – meter	الرقم الهيدروجيني
USDA, 2011	تقدير محتوى الأملاح القابلة للذوبان في مستخلص التربة المائي (1 : 1) بواسطة جهاز التوصيل الكهربائي	التوصيل الكهربائي
Rowell, 1996	جهاز Calimetry	كربونات الكالسيوم
Klute, 1986	طريقة Walkley – Black	المادة العضوية
Jackson, (1958)	تقدير الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flame Spectrometer، وطريقة الفرنسيت لتحديد محتوى التربة من الكالسيوم والماغنسيوم	الكابتونات المتبادلة

الحديد، و مع طول فترات الجفاف تكتسب التربة لونا أحمر، و هذا كدليل على إزالة الماء من الصور المختلفة من مركبات الحديد (Dehydration).

بشكل عام يمكن وصفها بتراب البحر المتوسط الحمراء المتطورة من الحجر الجيري (Terra Rosa)، والتي يماثلها في التصنيف الأمريكي (Typic Rhodoxeralfs).

منطقة سوسة: على الرغم من قرب هذه المنطقة لشاطئ البحر، إلا أنها تستقبل أمطاراً سنوية متوسطها 400 ملم، و يعد هذا المعدل أقل بكثير من متوسط معدلات الأمطار للمناطق المجاورة لها ؛ و يفسر ذلك بوقوعها في الاتجاه الشمالي الشرقي الموازي للرياح الممطرة، التي غالباً ما تهب من اتجاه الشمال الغربي، و تصل درجة الحرارة إلى مداها الأقصى 30⁰م في فصل الصيف، وتنخفض في فصل الشتاء لحدود 12⁰م. أخذت عينة ممثلة لهذه المنطقة بإحداثيات "32°53'22.91" شمالاً، و "21°54'31.76" شرقاً، و بارتفاع 30 متراً فوق سطح البحر. تظهر على أرض هذا الموقع دلائل النشاط البشري، وحالات التدهور على ما تبقي من الغطاء النباتي المتمثل في بعض الحشائش القصيرة، وبعض الأشجار. يتصف هذا الموقع بانحدار بسيط ذي قطاع متوسط العمق مع وجود الأحجار على سطحه، كما تتميز تربته بلون بني يميل للاحمرار، يمكن تسميتها بتراب غابات البحر المتوسط (Typic Haploxeralfs).

جدول (1). البيانات الهيدروجغرافية لمناطق الدراسة

منطقة الدراسة	المسافة (كلم)	الارتفاع (م)	الأمطار (ملم)	الحرارة (م ⁰)
المخيلي	287	204	50	23.0
النوار	54.0	411	270	1.02
القبية	19.2	603	450	16.6
رأس الهلال	0.02	37.0	380	20.0
سوسة	31.2	508	500	14.9
شحات	11.0	615	570	16.5
سدي الحمري	0.01	65.0	400	19.9

عموماً، يمكننا القول بأن هذه النتائج قد تتوافق بشكل جيد مع التوزيع الجغرافي لمتوسط الأمطار السنوية، فمثلاً من الجدول (3) نجد أن أقل قيمة لمفصول الرمل كانت في منطقة شحات (16.0%)، وأكبرها في منطقة المخيلي (52.2%)، بينما اتخذت نسب الطين اتجاهها معاكساً له، حيث كان أعلاها في منطقة شحات والتي بلغت 52%، مانحاً إياها صفات الترب الثقيلة، وأدناها في منطقة المخيلي التي لم تتجاوز 19.7% من إجمالي التوزيع. وهنا قد تكون الرياح لعبت دوراً أساسياً في سيادة الجزء الخشن بالتربة بسبب نقلها للجزء الناعم (الطين)، لكن التعرية بالرياح تنشط في غياب دور الغطاء النباتي الذي يحمي التربة والذي تأثر بدوره بعدم توفر المحتوى الرطوبي الكافي بسبب قلة الهطول المطري وارتفاع معدلات البخر-نتح الناتج عن ارتفاع معدلات الحرارة.

أما فيما يتعلق بالسلسلة فقد أظهر نسباً شبيهة مقارنة تبعاً للأقاليم المناخية، فكانت في مناطق المخيلي والنوار ذوات المناخ شبه الصحراوي متطابقة ذات قيمة 28.1%، وشبه متشابهة في حدود 373 إلى 38% لمناطق الإقليم شبه الجاف الممثلة بمناطق القبة ورأس الهلال وسوسة، بينما انخفضت إلى 32 و343% لمناطق شحات وسيدي الحمري المصنفة ضمن إقليم المناخ شبه الرطب. وهذه النتائج ليست مستغربة لكون العناصر المناخية المختلفة (أمطار - حرارة - رياح) ارتبطت مباشرة بتعديل نسب الرمل والطين وحسب ظروف كل منطقة، بينما تحقق لجزء السلت نوع من الاستقرار رغم تأثره أحياناً بعمليات النقل والترسيب سواء بالرياح أو المياه. مما يستدعي الانتباه هو القوام الطيني لتربة رأس الهلال على الرغم من استقبالها للأمطار أقل، مقارنة بمناطق سيدي الحمري والقبة وسوسة، ويرتبط هذا بطوبوغرافيتها المنبسطة المتميزة باتساع شريطها الساحلي ووقوع سفوحها مباشرة أسفل الحافة الأولى التي تحدها من الناحية الجنوبية دون وجود أية عائق طبيعي يحول دون جعلها مستودعاً لمياه الجريان السطحي المحملة بالغرويات، كنتيجة لضعف كتلتها وبالتالي سهولة نقلها لمسافات طويلة، مقارنة بمنطقة سوسة التي تفصلها عن حواف المصطبة الأولى الأودية الكثيرة

التحليل الإحصائي: - أجريت بعض الاختبارات الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab 16، لغرض حساب الوصف الإحصائي للمتغيرات المدروسة من حيث أقل وأكبر قيمة لها، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وبالتالي معامل الاختلاف الذي تم تقييمه طبقاً للتقسيم الذي اقترحه Wilding و Dress (1983). ولإدراك وفهم طبيعة العلاقات المتبادلة بين هذه المتغيرات ونوعها ومدى قوى ترابطها ببعضها البعض، تمت الاستعانة بمعامل الارتباط *Coefficient of correlation*، مع استخدام معادلات معامل الانحدار (*Regression equations*) لتحديد مدى استقلالية أو تبعية هذه المتغيرات مع بعضها البعض.

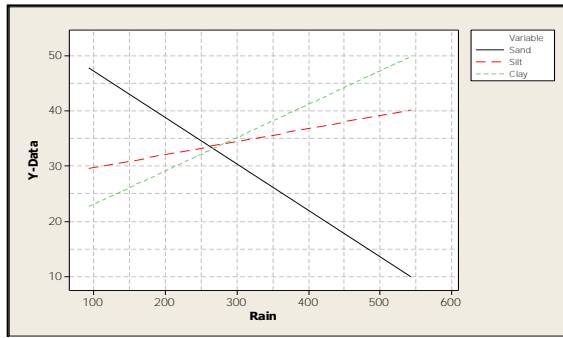
النتائج والمناقشة:

القوام وعلاقته بالمناخ: يتضمن الجدول 3 نتائج التحليل الميكانيكي لمناطق الدراسة، وعلى الرغم من أن هذه الترب قد تطورت من مواد أصل جيرية متشابهة إلى حد كبير، إلا أنها قد تباينت في تركيبها المعدني خاصة لمكوني الرمل والطين، حيث تميز الأول بمعامل اختلاف كبير في حدود 45.42%، بينما كان للطين قيمة متوسطة مقدارها 25.91%، أما بالنسبة للسلسلة فقد أظهر تبايناً منخفضاً بين مناطق الدراسة ذا معامل اختلاف قدر بحوالي 12.21% (جدول 5).

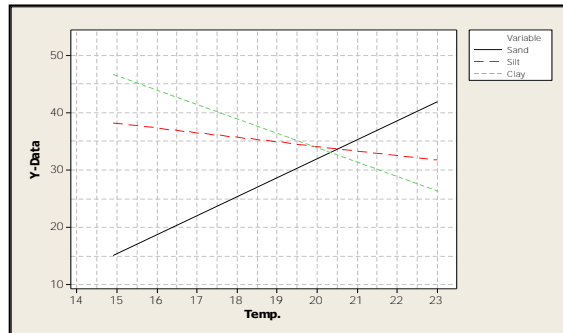
جدول (3). توزيع حصص المفصولات الأرضية لترب الدراسة

مناطق الدراسة	الرمل <i>Sand</i>	السلت <i>Silt</i>	الطين <i>Clay</i>	القوام <i>Textural Classes</i>
المخيلي	52.2	.128	.791	<i>Sandy Loam</i>
النوار	644.	28.1	27.3	<i>Loam</i>
القبة	0.62	438.	35.6	<i>Clay Loam</i>
رأس الهلال	717.	.373	45.0	<i>Clay</i>
س-الحمري	7.22	34.3	.034	<i>Clay</i>
شحات	16.0	32.0	52.0	<i>Clay</i>
سوسة	25.0	38.0	37.0	<i>Clay Loam</i>

Posadas وآخرون (2001؛ Gunal وآخرون، 2011). من المعروف أن سيادة إحدى حصص القوام على حساب الآخر قد تكون لها انعكاسات غير مرغوبة، وأحياناً قد تفرض قيوداً في استغلال الترب من الناحية الزراعية خاصة، من حيث ضعف مقدرتها على الاحتفاظ بالماء واحتياجاتها للتسميد المستمر لفقرها الشديد في العناصر الغذائية كالترب الرملية أو مشاكلها من حيث لدونتها والتصاقها أثناء عمليات الخدمة وسوء تهويتها لصعوبة صرف مائها الأرضي كالترب الطينية، إلى جانب انكماشها أو تمددها وبالتالي تغيير توزيعها المسامي تبعاً لدورات الجفاف والترطيب خلال فصول السنة، وما يصاحب هذا من أضرار زراعية أو عمرانية، وهنا يبرز سؤالاً يطرح نفسه: ما هو متوسط درجات الحرارة ومعدلات الأمطار المثلى لخلق قوامٍ متساوٍ في نسبه؟ تعد الأشكال (2، 3) محاولة للإجابة عن هذا السؤال، فنجد أنه لخلق قوام متميز بنسب متساوية هو متوسط درجة حرارة 20.4 م⁰ ومتوسط معدلات أمطار سنوية 265 ملم.



شكل (2). العلاقة ما بين القوام ومتوسط الأمطار السنوي



شكل (3). العلاقة ما بين القوام ومتوسط درجة الحرارة

المختلفة الأعماق والاتجاهات. من القواعد الأكثر شيوعاً في علم البيدولوجي هو وجود علاقة طردية قوية إلى حد ما بين متوسط درجة الحرارة السنوي وتكوين الطين (Jenny، 1941؛ Jenny، 1980)، حيث يرتبط هذا ارتباطاً وثيقاً بدور الحرارة في التعجيل للتفاعلات الكيميائية غير العضوية كما صاغتها قاعدة فانت هوف، إلى جانب شدة النشاط الحيوي للكائنات الدقيقة في التربة، وبالطبع تكون هذه الأنشطة مقترنة بوجود الماء الذي بفضل تأينه يكتسب نشاطاً فعالاً في معظم عمليات التجوية الكيميائية. وبالتالي فإن هذه القاعدة قد تشدّ غالباً في المناطق الجافة وشبه الجافة كما هو الحال لمعظم مناطق الجبل الأخضر، الذي نظراً لاتجاه سلسلتيه المتوازيتين من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي مع تباين ارتفاعات هضابه، أصبحت عائقاً لتوغل السحب الممطرة القادمة من الاتجاه الشمالي الغربي للبحر، مما يزيد من فرص استنثار المناطق الساحلية بالأمطار مقارنة بالدواخل منها، مما يعني أن ارتفاع درجة الحرارة للمناطق الداخلية لم يكن ذا نفع في زيادة نسب الطين لتربها لشحّ أمطارها؛ أي سيادة التجوية الفيزيائية على حساب التجوية الكيميائية. بمساعدة قيم معامل الارتباط الموضحة في جدول (4)، يمكننا القول بوجود علاقة عكسية متميزة بمعامل ارتباط قوي يقدر بحوالي 0.94 ما بين محتوى الرمل ومتوسط الأمطار السنوية، بينما كانت هذه العلاقة طردية ذات دلالة معنوية قوية للمحتوى الطيني قُدرت بمعامل ارتباط مرضي للغاية ذي قيمة 0.95 تقريباً، مما يشير لدور الأمطار في زيادة حصة الطين. من الناحية الأخرى، تميز معامل ارتباط الأمطار بالجزء السليتي بعلاقة طردية ذات حدود متوسطة تقدر 0.82، مما يدل على التأثير المتوسط للأمطار على نسبه. يمكننا تفسير هذه العلاقات، بأنه غالباً ما يوجد الرمل والسلي في المعادن الأولية كنتيجة لسيادة عمليات التجوية الفيزيائية لمادة الأصل، بينما يتكون الطين كنتيجة للتغيرات الكيميائية (عملية التحول *Alteration*) التي تطرأ على المعادن الأولية والجزء المَجْوَى، ومن ثم إعادة تبلورها (*Recrystallization*) إلى معادن طين سيليكاتية، بمساعدة العمليات التجوية الكيميائية (Wu وآخرون، 1993؛

جدول (4). مصفوفة معامل بيرسون لعناصر المناخ والقوام وبعض الصفات الكيميائية لترتب الدراسة

المعامل الإحصائي	الرمل	السلت	الطين	المادة العضوية	CaCO ₃
أقل قيمة	016.0	028.1	019.7	00.5	7.00
أكبر قيمة	052.2	39.00	047.0	05.0	42.00
م. الحسابي	028.9	34.86	36.24	3.243	17.43
الانحراف المعياري	13.13	4.26	9.39	1.569	12.29
م. الاختلاف (%)	45.42	12.21	25.91	48.39	70.49
درجة الاختلاف	كبيرة	مقبولة	متوسطة	كبيرة	كبيرة
المعامل الاحصائي	pH	EC	ESP	SAR	
أقل قيمة	8.00	1.00	1.60	0.40	
أكبر قيمة	8.80	11.0	9.30	8.10	
م. الحسابي	98.2	3.59	3.63	2.24	
الانحراف المعياري	0.26	3.69	2.76	2.87	
معامل الاختلاف (%)	3.15	3102.7	75.95	127.9	
درجة الاختلاف	مقبولة	كبيرة جدا	كبيرة جدا	كبيرة جدا	

جدول (5). الوصف الإحصائي لقوام وبعض الصفات الكيميائية لترتب الدراسة

الصفة	الأمطار	الحرارة	الرمل	السلت	الطين	O.M
الرمل	-0.944	0.791				
م. المعنوية	0.001	0.034				
السلت	0.818	-0.584	-0.915			
م. المعنوية	0.025	0.169	0.004			
الطين	0.948	-0.841	-0.983	0.825		
م. المعنوية	0.001	0.018	0.000	0.022		
O.M	0.925	-0.787	-0.972	0.822	0.986	
م. المعنوية	0.003	0.036	0.000	0.023	0.000	
CaCo ₃	-0.900	0.797	0.976	0.852	-0.978	-0.962
م. المعنوية	0.006	0.032	0.000	0.015	0.000	0.001
pH	-0.832	0.862	0.912	-0.722	-0.947	-0.930
م. المعنوية	0.020	0.013	0.004	0.067	0.001	0.002
EC	-0.888	0.781	0.976	-0.897	-0.958	-0.940
م. المعنوية	0.008	0.038	0.000	0.006	0.000	0.002
ESP	-0.886	0.765	0.967	-0.884	-0.951	-0.930
م. المعنوية	0.008	0.041	0.000	0.008	0.001	0.002
SAR	-0.862	0.775	0.965	-0.882	-0.949	-0.932
م. المعنوية	0.013	0.041	0.000	0.009	0.001	0.002

شبه الرطب، المتصفة بالقوام الناعم والغنية في المحتوى العضوي كمنطقة شحات (1.23 جم سم⁻³). في حين اتخذت المسامية الكلية مسارا مغايرا تماما، حيث كانت أعلاها في منطقة شحات وأدناها في منطقة المخيلي. على الرغم من هذا التباين إلا أنه إحصائيا اتصف معامل اختلاف الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية بالمستوى الضعيف (6.14 %، 6.21 % على التوالي، ويرجع ذلك لضيق نطاقهما (جدول 6).

الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية: مع افتراض غياب نشاط العامل البشري، يمكننا القول بأن توزيع قيم الكثافة الظاهرية كان متطابقا مع توزيع معدلات الأمطار، وما يرافق ذلك من اختلاف في القوام، والمحتوى العضوي، والصفات الكيميائية للتربة. فلذلك نجد أعلى قيمة لها في المناطق شبه الجافة المتصفة بخشونة القوام والقاعدية وقلّة المحتوى العضوي كمنطقة المخيلي (1.45 جم سم⁻³)، ثم تبدأ الكثافة الظاهرية في الانخفاض التدريجي مع الزيادة في معدلات الأمطار عبر مناطق الدراسة، لتسجل أدنى قيمة لها في تربة مناطق المناخ

جدول (6). توزيع المفصولات الأرضية والكثافة الظاهرية والمسامية الكلية لترتّب الدراسة

مناطق الدراسة	المخيلي	النوار	القبية	رأس الهلال	سيدي الحمري	شحات	سوسة
رقم العينة	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
الرمل %	52.2	64.4	26.0	17.7	22.7	16.0	25.0
السلت %	12.8	28.1	43.8	37.3	34.3	32.0	38.0
الطين %	19.7	27.3	35.6	45.0	43.0	52.0	37.0
الكثافة الظاهرية (جم سم ⁻³)	1.45	1.38	1.29	1.24	1.27	1.23	1.28
المسامية الكلية	0.45	0.48	0.51	0.53	0.52	0.54	0.52

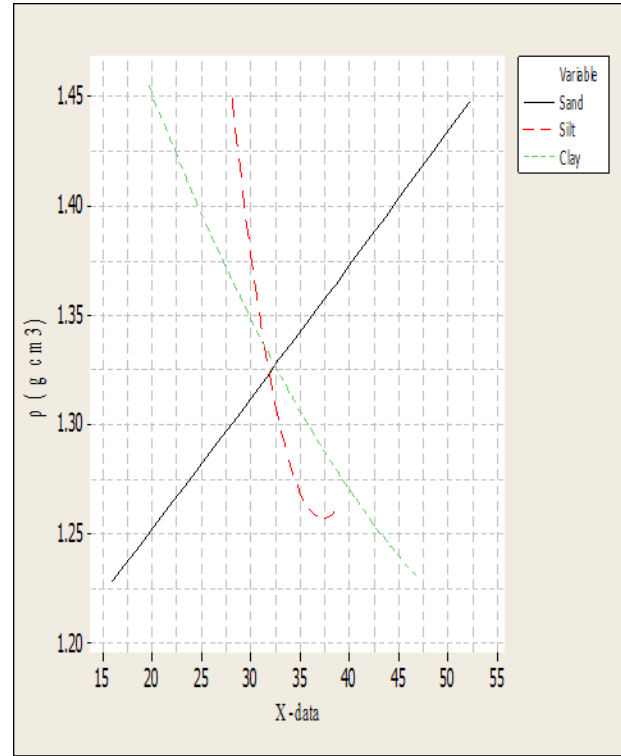
في تحديد الكثافة الظاهرية والتي تعد مؤشرا للمسامية الكلية. يمكننا الإجابة على هذا بمساعدة معادلات الانحدار البسيط، حيث وجدنا أن لمفصول الرمل التأثير الأكبر في تحديد قيم الكثافة الظاهرية بنسبة 99.2 %، وبنسبة 98.2 % للمسامية الكلية، يتبعه الطين بنسبة 95.5 % لكليهما، ثم السلّت بنسبة 83.8 % و 81.2 % على التوالي، وينسب هذا إلى حساسية الطين للتغيرات الحجمية تبعا لحالات الرطوبة الأرضية، أما فيما يتعلق بالسلّت فيمكن في عدم تباين نسبه بين تربة الدراسة (الأشكال 4 و 5).

أظهر معامل ارتباط الكثافة الظاهرية (جدول 7) علاقة طردية ذات مستوى معنوي كبير مع مفصول الرمل قدرت بحوالي (0.995)، بينما كانت عكسية مع كل من مفصولي السلّت والطين (-0.875، -0.982). في حين اكتسب ارتباط السلّت والطين إشارة موجبة مع المسامية الكلية (0.858)، (0.981)، وسالبة مع الرمل (-0.988). ويرجع ذلك إلى أنه غالبا ما تساهم نعومة القوام في زيادة حجم الحبيبات الثانوية وبالتالي زيادة نسبة الفراغ البيني الكلي، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض الكثافة الظاهرية، وبالتالي زيادة في المسامية الكلية (الموصللي، 2013). مما سبق يتضح لنا مدى تبعية الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية لقوام التربة، والسؤال الذي يطرح نفسه، أيّ من هذه المفصولات سيكون له التأثير الأكبر

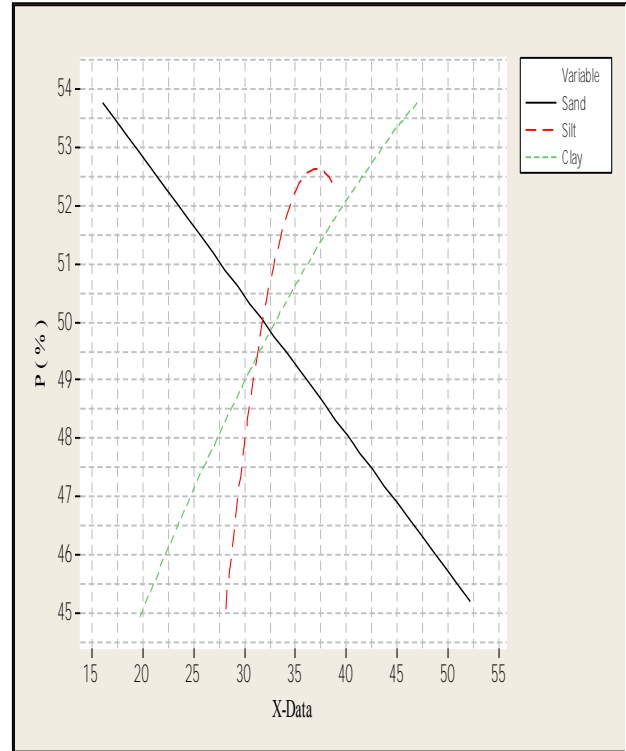
جدول (7). مصفوفة معامل ارتباط الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية مع بعض صفات التربة

المسامية الكلية	الكثافة الظاهرية	
-0.98**	0.99**	الرمل
0.85*	-0.87**	السلت
0.98**	-0.98**	الطين
-0.95**	0.96**	كربونات الكالسيوم
0.96**	-0.97**	المادة العضوية

سيظهر دور عنصر الأمطار وأهميته في تعديل وتغيير الصفات الفيزيائية والهيدروليكية للتربة من خلال تأثيره على المحتوى العضوي بالتربة وعلى ملوحتها وقلوبتها ومحتواها من القواعد المختلفة ونوع ونسب الكاتيونات السائدة على أسطح التبادل. إن مواقع الدراسة الشمالية وحيث تستقبل معدلات هطول أعلى وتتصف بمعدلات بخر - نتح أقل ستمتع بكثافة نمو نباتي اعلى ينعكس على محتوى التربة العضوي. أظهر معامل الارتباط ما بين الكثافة الظاهرية والمحتوى العضوي للتربة علاقة سالبة ذات مستوى معنوي عالٍ في حدود 0.970 (جدول 7)، وهذا يعود إلى مساهمة المادة العضوية في تجميع حبيبات التربة في وحدات مركبة تتمتع بفرغ بيني ذي مسام متوسطة إلى كبيرة، الأمر الذي يزيد من حجم العينة لوزن معين وبالتالي يخفض من قيم الكثافة الظاهرية (كاظم، 2015). وبالطبع سيعمل هذا على زيادة المسامية الكلية التي تمثلت بعلاقة طردية ذات مستوى معنوي عالٍ قدرت بحوالي 0.961. تختلف علاقة كربونات الكالسيوم مع الكثافة الظاهرية تبعاً للظروف المناخية التي تتحكم في صور تواجدها ضمن المفصولات الأرضية، فمثلاً تحت الظروف الرطبة ستكون ضمن مفصول الطين الذي يعمل على تحويلها للصورة الغروية ومن ثم نقلها إلى أسفل القطاع مع المياه الراشحة، بينما تحت الظروف الجافة ستتداخل مع الرمل وبالتالي تكتسب صفات الخشونة (أحمد وآخرون، 2010). سبق الإشارة لوجود كربونات الكالسيوم على هيئة حبيبات خشنة ضمن أقسام الجزء الرملي وبالتالي اكتسبت صفاتها، ولذلك



شكل (4). العلاقة ما بين الكثافة الظاهرية BD ومكونات القوام



شكل (5). العلاقة ما بين المسامية الكلية (P) ومكونات القوام

الصوديوم المتبادل والمدمص. لتوضيح ما سبق رياضياً تم استخدام الانحدار ال تدرجي (Stepwise Regression (R)، والتي بفضلها يمكننا الكشف عن مدى تأثير هذه الكاتيونات المتبادلة على قيم الكثافة الظاهرية، وما هو نوع العلاقات المتبادلة بينهم (جدول 8). من الجداول (9 أ، ب، ت، ث) نلاحظ أن كاتيون الكالسيوم المتبادل كان له النصيب الأكبر في خفض قيم الكثافة الظاهرية بمعامل تحديد مرضي للغاية (82.6 %)، وهذا يفسر بمقدرته العالية في زيادة الضغط على طبقة الانتشار المزدوجة (Diffuse Double Layer) مما يساعد من خفض قوى التنافر بين حبيبات الطين وما يتبع ذلك من زيادة الثبات للوحدات المركبة والمسامية الكلية. أما فيما يتعلق بالماغنسيوم واليوتاسيوم فقد أظهر تأثيراً مشابهاً للكالسيوم ولكن بدرجة أقل حيث انصف معامل ارتباطهما بإشارات سالبة ذات قوى متوسطة وضعيفة مع الكثافة الظاهرية (-0.752، -0.607). هذا بينما كان لكاتيون الصوديوم دور هام في رفع قيم الكثافة الظاهرية وما يرافقها من خفض للمسامية الكلية بمعامل ارتباط في حدود 0.80 تقريباً، وذلك كنتيجة لكبر قطره المتأدرت الذي بدوره يعمل على تحطيم الوحدات المركبة إلى حبيبات صغيرة تترسب في الفراغات البينية مكونة طبقات شبه مضغوطة تسبب في زيادة الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية.

جدول (9أ). المتغيرات المستخدمة والمستبعدة في معادلة الانحدار

Method	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter ≤.050, Probability
Variables Removed	Mg, K, Na
Variables Entered	Ca
Model	1

جدول (9 ب). مقاييس معادلة الانحدار

Std. Error of the Estimate	0.036
Sig.	0.005 ^b
R ² Adj.	79.1
R ²	82.6
R	90.9 ^a
Model	1

انصفت علاقتها مع الكثافة الظاهرية بعلاقة طردية ذات مستوى عالٍ من المعنوية (0.969)، وبديها علاقة عكسية مع المسامية الكلية (0.957)، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (هابيل وآخرون، 2015) أثناء دراستهم لتأثير كربونات الكالسيوم على الكثافة الظاهرية لبعض الترب الليبية الحيرية بمنطقة الجبل الأخضر. أظهر معامل الارتباط للكثافة الظاهرية (جدول 8) علاقات طردية بدرجات متفاوتة يمكننا وصفها بالقوية والقوية جدا مع كل من الرقم الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي ونسب الصوديوم المتبادل ونسب الصوديوم المدمص (0.905؛ 0.973؛ 0.964؛ 0.964) على التوالي، مما أدى إلى انخفاض قيم مسامية ترب الدراسة.

جدول (8). مصفوفة معامل ارتباط الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية مع معايير الملوحة والقلوية

الرقم الهيدروجيني	التوصيل الكهربي	الصوديوم المتبادل %	الصوديوم الدمص %	الكثافة الظاهرية -- مستوى المعنوية	المسامية الكلية -- مستوى المعنوية
0.905	0.973	0.964	0.964	0.005	0.899
0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

إن علاقات ارتباط الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية مع كل من الرقم الهيدروجيني ودرجة التوصيل الكهربائي لا تتوافق مع بعض الباحثين مثل Shaffer (1998)، و Pravin وآخرون (2013)، الذين أشاروا إلى ارتباطات موجبة ما بين هذه المتغيرات ومعايير الملوحة مع عدم تفسيرهم لذلك. يرجع عدم تطابق نتائج هذه الدراسة مع هؤلاء الباحثين إلى سيادة كاتيون الصوديوم على المعقد التبادلي لترب الدراسة وعدم اختلاف تركيزه فيما بينهم، مما حفز من مسؤوليته على رفع قيم الأس الهيدروجيني ودرجة التوصيل الكهربائي، وبالطبع نسب

جدول (9 ت). معادلة انحدار الكثافة الظاهرية مع كاتيون الكالسيوم المتبادل

Model	Constant	Ca
Unstandardized Coefficients --- B	1.501	- 0.003
Unstandardized Coefficients -----	0.042	0.001
Std. Error		
Standardized Coefficients -Beta		- 0.909
T	35.414	- 4.869
Sig.	0.000	0.005

جدول (9 ث). علاقة المتغيرات المحذوفة مع الكثافة الظاهرية

Model	Mg	K	Na
Beta In	- 0.383 ^b	- 0.262 ^b	0.400 ^b
t	-2.284	- 1.528	2.627
Sig.	0.084	0.201	0.058
Partial	- 0.752	- 0.607	0.796
Correlation			
Co linearity			
Statistics-----	0.672	0.935	0.690
Tolerance			

الاستنتاج

أوضحت هذه الدراسة دورا واضحا للمناخ المحلي ضمن إقليم الدراسة على نسب مفصولات التربة بالتربة السطحية وما يترتب عن ذلك من تأثير على إمكانيات هذه الطبقة الأكثر خصوبة وأهميتها الإنتاجية واستخداماتها. من خلال نتائج تحليل الارتباط الإحصائي يمكن لهذه الدراسة القول بوجود علاقة عكسية متميزة بمعامل ارتباط قوي يقدر بحوالي 0.94 ما بين محتوى الرمل ومتوسط الأمطار السنوية، بينما كانت هناك علاقة طردية ذات دلالات معنوية قوية للمحتوى الطيني قدرت بمعامل ارتباط 0.95 تقريبا مما يبين بأن الأمطار قد تكون المسئول الرئيسي على زيادة حصة الطين. وكانت هناك علاقة مباشرة طردية ما بين ارتفاع درجات الحرارة بالاتجاه جنوبا وزيادة محتوى الرمل، وعلى العكس فإنه بالاتجاه شمالاً تزداد معدلات الأمطار وتقل معدلات الحرارة ويزداد المحتوى الطيني. ان سيادة إحدى حصص القوام على حساب الأخرى

قد يكون لها تأثيرات وانعكاسات على الصفات والقدرات الإنتاجية للتربة وتكلفة استثمارها الزراعي. من ناحية أخرى، وبمعزل عن عامل النشاط البشري، يمكن القول بأن توزيع قيم الكثافة الظاهرية كان مترابطا مع توزيع معدلات الأمطار وعلاقته بالقوام والمحتوى العضوي والخصائص الكيميائية للتربة، حيث كان لمفصولات التربة من الرمل والصلت والطين والمحتوى العضوي ومعدلات قاعدية وملوحة التربة تأثير معنوي هام على قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية وما يترتب على ذلك من التأثير على الخصائص الهيدروليكية للتربة وبالنتيجة التأثير على قدرتها الإنتاجية.

المراجع

- أحمد، حازم محمود. (2010). التوزيع الحجمي لدقائق الكاربونات في مفصولات بعض الترب الكلسية لشمال العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 41 (5): 133 - 141
- بن محمود، خالد رمضان. (1995). الترب الليبية (تكوينها - تصنيفها - خواصها - إمكانياتها الزراعية). الهيئة القومية للبحث العلمي. شارع الجمهورية، زاوية الدهماني. ليبيا
- طريح، عبدالعزيز شرف. (1971). جغرافية ليبيا. منشأة المعارف بالإسكندرية. جمهورية مصر العربية .
- كاظم، رعد جواد محمد، 2015: العلاقات الإحصائية لبعض الخصائص الفيزيائية ومحتواها العضوي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، المجلد السابع، العدد الأول: 220 - 236
- الموصللي، إحسان، 2013: دراسة بعض الصفات الفيزيائية لترتين من منطقتي داريا وأبي جرش وتحديد العلاقة بين مكوناتهما. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (29)، العدد (1): 17-28
- نوح، سعيد إدريس، (2014). مناخ الجبل الأخضر. منشورات جامعة عمر المختار. البيضاء، ليبيا

- Posadas, A. N., Giménez, D., Bittelli, M., Vaz, C. M., & Flury, M. (2001). Multifractal characterization of soil particle-size distributions. *Soil Science Society of America Journal*, 65(5), 1361-1367.
- Pravin R., V. Dodha, D. Vidya, M. Chkravarty and S. Maity., (2013). Soil bulk density as related to soil texture, organic matter content and available total nutrients of Coimbatore soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3: 1-8
- Selkhoz Prom, E. (1980). Soil studies in the eastern zone of Libya. Secretariat of Agriculture, Libya
- Shaffer, M. (1988). Estimating confidence bands for soil-crop simulation models. *Soil Science Society of America Journal*, 52(6), 1782-1789.
- Troeh, F. R., & Thompson, L. M. (2005). *Soils and soil fertility* (Vol. 489): Blackwell Ames.
- USDA, (2011). Soil Survey Laboratory Information Manual. Rep.45, Version 2.
- Verheye, W., & De la Rosa, D. (2005). Mediterranean soils, *Encycl. Life Support Syst*, 1-26.
- White, R. E. (2006). *Principles and practice of soil science: the soil as a natural resource*: John Wiley & Sons.
- Wilding, L. P., & Drees, L. (1983). Spatial variability and pedology. *Pedogenesis and soil taxonomy/edited by LP Wilding, NE Smeck, and GF Hall*.
- Wu, Q., Borkovec, M., & Sticher, H. (1993). On particle-size distributions in soils. *Soil Science Society of America Journal*, 57(4), 883-890.
- هاويل، أحمد وآخرون. (2015). تأثير كربونات الكالسيوم علي الكثافة الظاهرية لبعض الترب الليبية الجيرية بمنطقة الجبل الأخضر. مجلة المختار للعلوم، مجلد (30)، العدد (1): 40 – 50.
- Basist, A., Bell, G. D., & Meentemeyer, V. (1994). Statistical relationships between topography and precipitation patterns. *Journal of climate*, 7(9), 1305-1315.
- Chaudhari, P. R., Ahire, D. V., Ahire, V. D., Chkravarty, M., & Maity, S. (2013). Soil bulk density as related to soil texture, organic matter content and available total nutrients of Coimbatore soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(2), 1-8.
- Esu, I. E. (2010). *Soil characterization, classification and survey*: HEBN Publishers.
- Gunal, H., Ersahin, S., Uz, B. Y., Budak, M., & Acir, N. (2011). Soil particle size distribution and solid fractal dimension as influenced by pretreatments. *J. Agr. Sci*, 17, 217-229.
- Jenny, H. (1941). Factors of soil formation. McGraw-Hill, New York. *Factors of soil formation. McGraw-Hill, New York.*, -.
- Jenny, H. (1980). The soil resource: Origen and behavior.
- Lawal, B., Tsado, P., Eze, P., Idefoh, K., Zaki, A., & Kolawole, S. (2014). Effect of slope positions on some properties of soils under a Tectona grandis Plantation in Minna, Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Int J Res Agric For*, 1(2), 37-43.
- Osman, K. T. (2012). *Soils: principles, properties and management*: Springer Science & Business Media.

Effect of climate factor on some physical soil properties at Al-Jabal Alakhdar, Libya

Ahmed Y. Habel, Murad M. Aburas* and Sery F. Mohamed

Omar Al-Mukhtar University, Faculty of Agriculture, Soil and Water Department

Received: 3 April 2019/ Accepted: 18 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.282>

Abstract: This study was carried out in the region of Al-Jabal Al-Akhdar, in the north-east of Libya, in order to monitor and evaluate the role and importance of the local climate, rainfall, and temperature on the development of soils differ in type, texture, physical, and chemical properties. The study areas were selected in the form of two parallel courses extending from the southern part of the region to the north, in order to represent the variance in the annual rainfall rates. A description of the topographic features was conducted according to the standard methods; surface soil samples were also collected for the purpose of laboratory tests. The study found that the lowest percentage of sand was in the Shahat area (16.0%), the largest in the Mukheli area (52.2%), while the clay percentage was the opposite of it, in which the lowest clay content was in Al-Mukhaili with only 20%. Silt percentage showed almost similar ratios according to the climatic regions. Correlation coefficient values confirmed that there was a significant inverse relationship, with a strong correlation coefficient of 0.94, between sand content and the mean annual rainfall, while this correlation was significantly positive for the clay content of approximately 0.95, this could confirm that rainfall rates were mainly responsible for increasing clay content. The organic content estimates for the study areas were also characterized by a significantly different coefficient of about 48% due to their correlation with the temperature levels and rainfall rates. The bulk density was shown to have a significant correlation coefficient with the sand content estimated at 0.99, so it can be said that the distribution of the bulk density values was consistent with the distribution of the rainfall rates. Our conclusion that the differences in soil properties identified by this study could have direct and indirect effects on the productivity of those soils and the possibilities and opportunities for soil investment in the region of study.

Keywords: Rainfall factor, temperature factor, soil texture, bulk density.

*Corresponding Author: Murad M. Aburas murad.aburas@omu.edu.ly, Omar Al-Mukhtar University, Faculty of Agriculture, Soil and Water Department



تباين الثقل النوعي وطول الألياف في خشب أشجار العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea* L. النامي بمنطقة الجبل الأخضر، شرق ليبيا

حميدة عبد النبي يوسف* وائيس محمد محمود

قسم الغابات والمراعي، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

تاريخ الاستلام: 30 أبريل 2019 / تاريخ القبول: 16 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.287>:Doi

المستخلص: يهدف هذا البحث إلى بيان تأثير الموقع الجغرافي والاتجاه وكذلك العمر على كل من الثقل النوعي و طول الألياف لخشب العرعر الفينيقي النامي بمنطقة الجبل الأخضر وقد تم اختيار تسعة مواقع موزعة بالتساوي على ثلاثة ارتفاعات (المصاطب)، وأجريت الدراسة على شجرة واحدة منتخبة من كل موقع، و تم دراسة هذه الصفات في حلقات النمو لأقراص مأخوذة عند d.b.h. خلصت النتائج إلى انخفاض قيم الثقل النوعي كلما زادت المسافة من النخاع حيث تراوحت بين 0.67 إلى 0.830. كما كان هناك اختلافات معنوية في قيم الثقل النوعي بين المصاطب الثلاث. أما فيما يتعلق بطول الألياف فتراوحت القيم بين 2.136-2.460 ملم، وكانت علاقة الانحدار البسيط بين طول الألياف والمسافة من النخاع إلى القلف إيجابية مع العمر الكامبيومي أي تزداد بزيادة المسافة من النخاع. كما أظهرت الدراسة اختلافات معنوية في قيم متوسط طول الألياف بين المصاطب المختلفة، حيث ارتفعت هذه القيمة في المصطبة الثالثة عن الأولى والثانية. وعلى نفس النمط كان تأثير الاتجاهات المختلفة على قيم متوسط طول الألياف معنوي، فكانت قيمة طول الألياف أعلى في الأشجار النامية في اتجاه الوسط عنه في الاتجاهين الآخرين، كان من الملاحظ ارتفاع قيم الثقل النوعي بشكل معنوي في الأشجار النامية تحت إجهاد بيئي والتي لها معدل نمو أقل و التي تمثلها الأشجار النامية في المصطبة الأولى القريبة من سطح البحر، في حين قيم متوسط طول الألياف ارتفعت في المصطبة الثالثة مؤكدة زيادة معدل النمو في الحجم للأشجار النامية في المصطبة الثالثة.

الكلمات المفتاحية: العرعر الفينيقي، الثقل النوعي، طول الألياف، الجبل الأخضر.

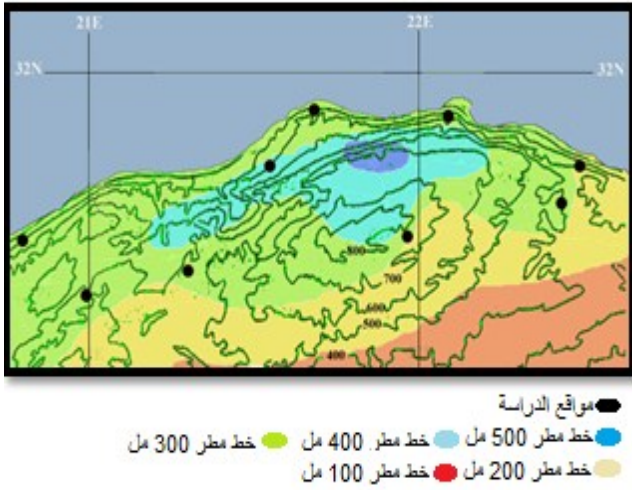
المقدمة

الهكتار (لجنة دراسة و تقييم الغطاء النباتي بالجبل الأخضر، 2005). تنمو بشكل جيد في التربة الكلسية وتتميز بمقاومتها للجفاف والرياح الجنوبية الحارة بمناطق جنوب الجبل وهو ما يمثل مناخاً قاسياً نسبياً مقارنة ببيئات نمو هذا النوع من الأشجار بالمناطق الشمالية من الجبل الأخضر. وينقسم الجبل الأخضر إلى ثلاث مصاطب تبعاً لارتفاعها عن البحر فبينما تمثل المصطبة الأولى المحصورة بين ساحل البحر المتوسط شمالاً والمرتفعات الموازية له و لا يتجاوز ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 200م، وتشمل المصطبة الثانية المناطق التي يتراوح ارتفاعها ما بين 200 و450م عن مستوى سطح البحر، أما الثالثة فيزيد على 450م حتى يصل

شجرة العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea* L. من الأنواع الواسعة الانتشار في حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث تنتشر من البرتغال حتى فلسطين شمالاً، وجزر الكناري و شمال أفريقيا (لجنة دراسة و تقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر. 2005) وتعتبر من الأنواع المحلية في الجزائر و المغرب و ليبيا (Mazur آخرون، 2016) إن شجرة العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea* L. من أهم مكونات الغطاء النباتي بالجبل الأخضر، حيث تمثل ما يقدر بنحو 80% من إجمالي أعداد الأشجار المعمرة في هذه المنطقة، ويقدر متوسط عدد هذه الأشجار ب 486 شجرة في

* حميدة عبد النبي يوسف hamidayousef@yahoo.com قسم الغابات والمراعي، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

الجبل الأخضر (شكل 1). لذلك، تم اختيار تسعة مواقع تمثل كلاً من المصطبة الأولى والثانية والثالثة وكذلك في الاتجاهات شرق ووسط وغرب كل مصطبة من المصاطب الثلاثة (جدول 1). أختيرت شجرة واحدة من كل موقع بحيث تكون من الأشجار السائدة في الارتفاع و القطر، وحيدة الساق، خالية من العيوب الظاهرية و الإصابات و لم تتعرض للرعي الجائر ولم تتعرض للتأثيرات السلبية للإنسان (قطع جزئي- احتطاب - حرق).



شكل (1) خريطة لمواقع الدراسة موضحاً عليها توزيع الأمطار وخطوط الكنتور. (Google map)

إلى 850م (الزوام، 1995). كما يتميز هذا النوع من الأشجار بالاستجابة الجيدة للظروف الملائمة متى توفرت الظروف المناسبة لها. وحيث إن نسب معدلات هطول الأمطار تتباين من 280-650 مم/سنة وكذلك درجات الحرارة بين 10، 30°م باختلاف المواقع داخل منطقة الجبل الأخضر والتي بدورها تؤثر على طبيعة نمو أشجار العرعر الفينيقي. فقد تناولنا في بحثنا هذا دراسة بعض الصفات الطبيعية المتمثلة في كثافة الخشب (الثقل النوعي Specific gravity) والذي يعتبر من أفضل المؤشرات للتنبؤ بالخواص الميكانيكية و الاستعمالات المتعددة للأخشاب (مجاهد و علي، 2000 ؛ Fortunel وآخرون، 2014؛ Wani وآخرون، 2014) كما و يعتبر طول الألياف (القصبيات) من الصفات التكنولوجية المهمة حيث تشكل القصبيات Trachied النسبة الأكبر من النسيج الخشبي في الأخشاب المخروطية (والتي يعبر عنها بالألياف) ويتراوح طول القصبيات بين 3 - 5 ملم وتعتبر الأخشاب المخروطية ذات القصبيات الأقل من 3 ملم أخشاباً قصيرة الألياف بينما الأخشاب التي تزيد عن 5 ملم تعتبر أخشاباً مخروطية طويلة الألياف. طول الألياف وعرض الألياف وسماكة جدار الخلية هي المحددات الرئيسية للخصائص وجودة المنتجات الورقية النهائية (Gerendiain وآخرون، 2008)، ويعتمد عليها في الكثير من الصناعات الخشبية مثل ألواح الخشب المعاكس Plywood و متانة الأخشاب الليفية Fiber boards (علي، 2000؛ Xu وآخرون، 1998؛ Molteberg، 2004؛ Pulkkinen وآخرون، 2006). يهدف هذا البحث إلى دراسة الاختلافات في قيم الثقل النوعي Specific gravity و طول الألياف Fiber length داخل أشجار العرعر الفينيقي المنتشرة في منطقة الجبل الأخضر وعلاقتها بالمواقع المختلفة.

المواد وطرق البحث

أختيرت بعض أشجار العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea* L. النامية بصورة طبيعية بمنطقة الجبل الأخضر من مواقع مختارة تمثل - نسبياً - جميع مناطق

جدول (1). البيانات الخاصة بمواقع الدراسة بمنطقة الجبل الأخضر

المصطبة	الاتجاه	الموقع	الإحداثيات	المساحة * بالهكتار	الارتفاع عن مستوى سطح البحر، م	عدد الأشجار * في الهكتار
الأولى I	شرق A	الأصلاب	55°48'32 08°58'22	325	36	525
	وسط B	رأس عامر	55°31'32 39°40'21	265	42	1274
	غرب C	وادي الجبل	35°17'03 44°14'20	386.7	86	278
الثانية II	شرق A	سيدي خالد	48°54'03 20°36'02	319	458	265
	وسط B	سليون	47°34'03 39°35'21	60	342	655
	غرب C	وادي العكي	30°46'23 10°54'21	217.6	412	1965
الثالثة III	شرق A	الظهر الحمر	40°8'04 23°8'21	572	447	78
	وسط B	أشنيشن	36°43'53 56°00'21	950.26	780	402
	غرب C	زاوية القصور	20°27'33 55°29'20	271	565	167

$$G = \frac{1}{\left[\frac{(W_s - W_o)}{W_o} + \frac{1}{G_{so}} \right]}$$

حيث إن :

G = النقل النوعي.

W_s = وزن عينة الخشب المشبع بالماء (جرام).W_o = وزن عينة الخشب المحففة بالفرن (جرام).G_{so} = كثافة مادة الجدار الخلوي = 1.53 جم/سم³.

تقدير طول الألياف Fiber length: تم قياس طول الألياف (القصبيات) بعد عملية فصل الألياف باستخدام حامض الخليك الثلجي Glacial acetic acid وفوق أكسيد الهيدروجين H₂O₂ (30%) وصبغ الألياف بالسفرانين Safranin تبعاً لطريقة Franklin (1946) حيث تم قياس 25 ليفة لكل عينة من الفئات العمرية مستخدماً الميكروسكوب الضوئي.

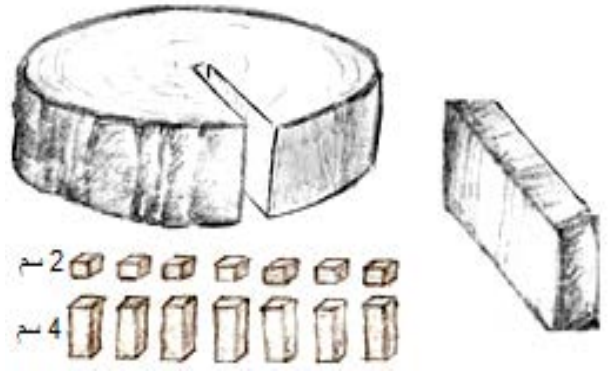
القياسات والإجراءات الحقلية: تم قياس الطول الكلي للشجرة والقطر عند ارتفاع مستوى الصدر (1.30م) (Diameter at Breast Height, d.b.h) وتحديد اتجاه الشمال على كل كتلة وتم أخذ أقراص بسمك 8 سم عند (d.b.h) من كل شجرة لتقدير النقل النوعي وطول الألياف.

تقدير النقل النوعي Specific gravity: أخذ قرص بسمك 8 سم عند ارتفاع مستوى الصدر (d.b.h).

أخذت شريحة نصف قطرية من كل قرص في اتجاه الشمال من النخاع إلى القلف. قسمت الشريحة إلى عدة أجزاء حسب الفئات العمرية. قسم طول الشريحة إلى قسمين الأول بسمك 2 سم لتقدير النقل النوعي و الثاني بسمك 6 سم لقياس طول الألياف (شكل 2). قدر النقل النوعي لكل فئة عمرية عند كل مستوى تبعاً لطريقة Smith (1954) من خلال المعادلة التالية:

الثالثة إلى أعلى قيمة (0.731) في موقع الظهر الحمر 447م شرق المصطبة الثالثة. الاختلاف المعنوي في قيم الثقل النوعي بين المصاطب راجع إلى ارتفاع قيم الثقل النوعي في الأشجار النامية في المصطبة الأولى وذلك ربما يرجع لنمو الأشجار بالقرب من ساحل البحر حيث إن معدل سقوط الأمطار منخفض نسبياً وتتعرض هذه المناطق للرياح ورذاذ البحر مقارنة بالمصطبة الثانية والثالثة. كما ذكر (Petty و Henderson، 1972) أن هناك زيادة في كثافة الخشب للأشجار النامية في المناطق الساحلية عن المناطق الداخلية، وأكد الزوام (1995) أن للمصاطب في إقليم الجبل الأخضر دوراً رئيساً في اختلاف منسوب الأمطار. من ناحية أخرى فإن الرياح الساحلية تؤدي إلى تكوين خشب الضغط والذي بدوره يؤدي إلى زيادة قيمة الثقل النوعي (مجاهد وعلي، 2000؛ Kollmann و Côté، 1968).

كما أشار (Bamber، 2001؛ Donaldson وآخرون، 2004) أن ارتفاع قيمة الثقل النوعي في خشب الضغط يعود إلى زيادة نسبة اللجنين. كما أن هذه القيم تتأثر بعوامل أخرى كجودة الموقع والعوامل المناخية التي تؤثر على معدل النمو بالزيادة أو النقص والذي يؤثر على الثقل النوعي (Oliva وآخرون، 2006).



شكل (2). طريقة أخذ عينات الثقل النوعي وطول الألياف.

التحليل الإحصائي: تم استخدام أسلوب تحليل التباين (ANOVA) في اتجاه واحد (One-way) وفي اتجاهين (Two-way) لتحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab. واختبرت مقارنة المتوسطات باستخدام نفس البرنامج. كما استخدمت معادلات الانحدار البسيط (Simple regression) للتنبؤ بالعلاقة بين المتغيرات (Steel و Torrie، 1980).

النتائج والمناقشة

الثقل النوعي Specific gravity: يوضح جدول (2) مقارنة متوسطات قيم الثقل النوعي عند الانتقال من النخاع إلى القلف لأشجار العرعر الفينيقي المختارة من مواقع الدراسة المختلفة. حيث أكدت النتائج أن قيم الثقل النوعي Specific gravity تتناقص كلما ابتعدنا عن منطقة النخاع باتجاه القلف وهو ما يمثل السلوك العام لقيم الثقل النوعي في الاتجاه من النخاع إلى القلف في كافة أشجار المواقع. كما بين الجدول أن أعلى قيمة لمتوسط الثقل النوعي كانت في موقعي الأصلاب على ارتفاع 36 م (0.788) ورأس عامر على ارتفاع 42 م (0.830) الواقعين في المصطبة الأولى حيث لم يكن هناك فرق معنوي بينهما. من ناحية أخرى لم يكن هناك فروق معنوية بين متوسطات الثقل النوعي لباقي المواقع والتي تراوحت قيم الثقل النوعي فيها بين أقل قيمة (0.673) في موقع زاوية القصور على ارتفاع 565م غرب المصطبة

جدول (2). قيم متوسطات النقل النوعي من النخاع إلى القلف عند مستوى الصدر (d.b.h) في مواقع أشجار العرعر الفينيقي المختارة.

الموقع البعده	الأصلا ب I _A	رأس عامر I _B	وادي الجبل I _C	سيدي خالد II _A	سليون II _B	وادي العكي II _C	الظهر الحمير III _A	اشنيشن III _B	زاوية القصور III _C
% 10	0.899	0.881	0.796	0.778	0.769	0.825	0.861	0.859	0.802
% 20	0.903	0.900	0.759	0.738	0.731	0.783	0.812	0.851	0.820
% 30	0.878	0.859	0.783	0.763	0.810	0.775	0.793	0.852	0.755
% 40	0.888	0.873	0.746	0.755	0.810	0.700	0.834	0.784	0.701
% 50	0.930	0.918	0.799	0.753	0.839	0.822	0.845	0.735	0.681
% 60	0.915	0.923	0.731	0.745	0.753	0.750	0.678	0.776	0.695
% 70	0.696	0.912	0.568	0.566	0.559	0.688	0.620	0.597	0.707
% 80	0.605	0.870	0.574	0.531	0.559	0.682	0.623	0.577	0.522
% 90	0.578	0.603	0.569	0.537	0.571	0.553	0.617	0.574	0.505
% 100	0.586	0.557	0.589	0.542	0.556	0.545	0.623	0.587	0.544
المتوسط	0.788 ^a	0.830 ^a	0.691 ^b	0.671 ^b	0.696 ^b	0.712 ^b	0.731 ^b	0.719 ^b	0.673 ^b

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فرق معنوية والغير متشابهة تعني وجود فروق معنوية.

الحروف الرومانية (I, II, III) تدل على المصاطب الثلاثة.

ناحية أخرى فإن كثافة الخشب في أغلب الأخشاب المخروطية تتناقص بابتعاد رقم الحلقة عن النخاع (Mitchell و Denne، 1997؛ DeBell وآخرون، 2004)

جدول (3) يوضح علاقة الانحدار البسيط بين قيم النقل النوعي (G) والمسافة من النخاع إلى الخارج (D) عند d.b.h لأشجار العرعر الفينيقي بمواقع الدراسة. أوضحت الدراسة أن قيم معامل التحديد R^2 كانت مرتفعة في أغلب مواقع الدراسة حيث تراوحت بين 61.7 – 87.9 % باستثناء موقع رأس عامر (42م) الذي كانت فيه قيمة معامل التحديد R^2 (43.8) (%). كما بينت أن قيم النقل النوعي ذات علاقة سلبية مع العمر الكامبيومي حيث يتضح من الجدول أن قيم النقل النوعي تنخفض كلما زادت المسافة من النخاع. تتطابق هذه النتائج مع نتائج (يوسف، 2008؛ Wani وآخرون، 2014) في دراسة على خشب العرعر الفينيقي وتتفق أيضا مع ما تحصل عليه (McGinnes و Dingeldein ، 1969) حيث ذكرا أن النقل النوعي يتأثر بدرجة كبيرة بالعمر الكامبيومي. وقد تبين من دراسة قام بها (Sofia وآخرون، 2008) تأثير شديد الأهمية للانتقال في الاتجاه القطري و أحد أهم الأسباب الرئيسة للتغير في الكثافة داخل الجذع. من

جدول (3). علاقة الانحدار البسيط بين الثقل النوعي (G) والمسافة من النخاع إلى الخارج (D) عند مستوى (d.b.h) لأشجار العرعر الفينيقي في المواقع المختارة.

المصطبة	الاتجاه	الموقع	معادلة الانحدار البسيط	معامل التحديد R ² %
الأولى	شرق	الأصلاب	$G = 1.020 - 0.0428 D$	72.8
	وسط	رأس عامر	$G = 0.990 - 0.0292 D$	43.8
	غرب	وادي الجبل	$G = 0.853 - 0.0294 D$	75.1
الثانية	شرق	سيدي خالد	$G = 0.846 - 0.0319 D$	77.2
	وسط	سليون	$G = 0.867 - 0.0311 D$	61.7
	غرب	وادي العكي	$G = 0.869 - 0.0284 D$	74.2
الثالثة	شرق	الظهر الحمر	$G = 0.903 - 0.0313 D$	79.0
	وسط	اشنيشن	$G = 0.928 - 0.0381 D$	87.9
	غرب	زاوية القصور	$G = 0.862 - 0.0343 D$	84.2
المعادلة العامة			$G = 0.905 - 0.0329 D$	58.8

طول القصيبات Fiber length: جدول (5) يوضح مقارنة متوسطات طول الألياف Fiber length في الاتجاه من النخاع إلى القلف عند مستوى d.b.h لأشجار العرعر الفينيقي المختارة. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات قيم طول الألياف داخل الشجرة الواحدة. ويتضح أن هذه القيمة منخفضة بالقرب من منطقة النخاع لترتفع بشكل نسبي كلما ابتعدت المسافة عن النخاع باتجاه القلف. تتفق هذه مع نتائج (Robison وMize، 1987) حيث ذكروا أن ذلك هو سلوك شائع في أغلب الأنواع الشجرية، وهذا ما أكده كل من (Molteberg وHøibø، 2006؛ جبري، 2008؛ Watt وآخرون، 2008) أن طول الألياف له علاقة بالعمر الكامبيومي، بينما أشار Lindström (1997) أن طول القصيبية يعتمد على لوغاريتم العمر الكامبيومي وعرض حلقة النمو. يبين نفس الجدول نتائج تحليل التباين في اتجاه واحد لمتوسط قيم طول الألياف Fiber length حيث أكدت نتائج هذا التحليل على وجود فروق معنوية في متوسط قيم طول الألياف بين المواقع المختارة والتي تراوحت بين 2.136 - 2.460 ملم وكانت أعلى قيمة في موقع زاوية القصور (565 م) وأقل قيمة في موقع وادي العكي 412م.

جدول (4) يوضح مقارنة متوسطات قيم الثقل النوعي لخشب أشجار العرعر الفينيقي عند d.b.h بين المصاطب والاتجاهات المختلفة. أظهرت النتائج أنه لم يكن هناك أي تأثير معنوي للاتجاهات المختلفة على قيم الثقل النوعي في المواقع المختارة، بينما كان هناك اختلافات معنوية في هذه القيم بين المصاطب المختلفة التي تمثل ثلاثة مستويات من الارتفاع عن سطح البحر في الجبل الأخضر، كانت قيم الثقل النوعي في تفاوت بين 0.693 إلى 0.770.

جدول (4). متوسط قيم الثقل النوعي Specific gravity لخشب أشجار العرعر الفينيقي عند ارتفاع مستوى الصدر (d.b.h) بين المصاطب والاتجاهات المختلفة.

المصاطب الاتجاهات	الأولى	الثانية	الثالثة	المتوسط
الشرق	0.788	0.671	0.731	0.730
الوسط	0.830	0.696	0.719	0.748
الغرب	0.691	0.712	0.673	0.692
المتوسط	0.770 ^a	0.693 ^b	0.708 ^{ab}	0.723

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية وغير المتشابهة تعني وجود فروق معنوية.

جدول (5). قيم متوسطات طول لألياف (مم) من النخاع إلى القلف عند ارتفاع مستوى (d.b.h) في مواقع أشجار العرعر الفينيقي بالمختارة.

الموقع البيعد	الأصلا ب I _A	رأس عامر I _B	وادي الجبل I _C	سيدي خالد II _A	سليون II _B	وادي العكي II _C	الظهر الحم ر III _A	اشنيشن III _B	زاوية القصور III _C
10 %	2.042 ^b	1.919 ^d	2.072 ^a	1.810 ^c	2.082 ^b	1.545 ^g	2.058 ^c	2.038 ^c	2.108 ^d
20 %	1.871 ^c	2.172 ^c	2.032 ^c	2.226 ^b	1.910 ^c	1.697 ^f	2.127 ^c	2.181 ^{bc}	2.315 ^c
30 %	1.912 ^c	2.111 ^{cd}	2.023 ^c	2.478 ^a	2.348 ^b	1.848 ^e	2.156 ^{bc}	2.321 ^b	2.440 ^{bc}
40 %	1.936 ^{bc}	2.342 ^{bc}	2.102 ^{bc}	2.477 ^a	2.237 ^b	2.091 ^d	2.191 ^{bc}	2.319 ^b	2.485 ^{bc}
50 %	2.108 ^b	2.471 ^b	2.166 ^b	2.306 ^b	2.402 ^{ab}	2.008 ^d	2.273 ^b	2.341 ^b	2.545 ^b
60 %	2.422 ^a	2.706 ^a	2.265 ^{ab}	2.488 ^a	2.359 ^{ab}	2.040 ^d	2.368 ^{ab}	2.472 ^{ab}	2.392 ^c
70 %	2.251 ^b	2.559 ^{ab}	2.360 ^a	2.550 ^a	2.457 ^{ab}	2.386 ^c	2.264 ^b	2.521 ^a	2.543 ^b
80 %	2.128 ^b	2.623 ^{ab}	2.294 ^{ab}	2.487 ^a	2.515 ^a	2.516 ^b	2.432 ^a	2.413 ^{ab}	2.726 ^a
90 %	2.4768 ^a	2.745 ^a	2.264 ^{ab}	2.519 ^a	2.519 ^a	2.524 ^b	2.428 ^a	2.461 ^{ab}	2.531 ^b
100 %	2.560 ^a	2.700 ^a	2.321 ^{ab}	2.533 ^a	2.503 ^a	2.706 ^a	2.371 ^{ab}	2.339 ^{ab}	2.511 ^b
المتوسط	2.171 ^E	2.435 ^A	2.190 ^E	2.387 ^B	2.333 ^C	2.136 ^E	2.267 ^D	2.341 ^C	2.460 ^A

كل قيمة تمثل 50 ليفه بإجمالي قياس 4500 ليفه.

الحروف الرومانية (I, II, III) تدل على المصاطب الثلاثة.

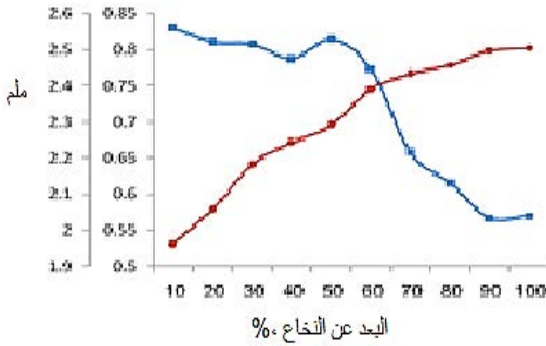
73.3 % . وهذا ما يوضح أن طول الألياف تتأثر بعوامل أخرى تشترك مع العمر الكامبيومي. كما بينت علاقة الانحدار البسيط أن قيم طول الألياف ذات علاقة إيجابية مع العمر الكامبيومي حيث إن قيم طول الألياف تزداد بزيادة المسافة من النخاع إلى القلف.

جدول (6) يوضح علاقة الانحدار البسيط بين طول الألياف والمسافة من النخاع إلى القلف عند ارتفاع (d.b.h) لأشجار العرعر الفينيقي بمواقع الدراسة. أوضحت النتائج أن قيم معامل التحديد R^2 كانت منخفضة في أغلب مواقع الدراسة حيث كانت أقل من 37 %، في جميع المواقع باستثناء موقع وادي العكي 412 م التي كانت فيه قيمة معامل التحديد مرتفعة

جدول (6). علاقة الانحدار البسيط بين طول الألياف (FL) والمسافة من النخاع إلى الخارج (D) عند مستوى (d.b.h) لأشجار العرعر الفينيقي في المواقع المختارة.

المصطبة	الاتجاه	الموقع	معادلة الانحدار البسيط	R ² معامل التحديد
الأولى	شرق	الأصلا ب	FL = 1.80 + 0.0681 D	35.1
	وسط	راس عامر	FL = 1.95 + 0.0878 D	36.9
	غرب	وادي الجبل	FL = 1.99 + 0.0369 D	14.0
الثانية	شرق	سيدي خالد	FL = 2.09 + 0.0546 D	24.1
	وسط	سليون	FL = 2.02 + 0.0576 D	21.4
	غرب	وادي العكي	FL = 1.45 + 0.1240 D	73.3
الثالثة	شرق	الظهر الحم ر	FL = 2.05 + 0.0401 D	17.9
	وسط	اشنيشن	FL = 2.14 + 0.0256 D	12.0
	غرب	زاوية القصور	FL = 2.24 + 0.0399 D	14.4
المعادلة العامة			FL = 1.97 + 0.0605 D	24.1

عليه تأتي هذه الدراسة التي تشير بصفة عامة إلى أن قيم الثقل النوعي وطول الألياف تتأثر بالاتجاه من النخاع إلى القلف والذي يمثل العمر الكامبيومي حيث يتبين أن قيمة الثقل النوعي تتناقص كلما زادت المسافة عن النخاع بينما يزداد طول الألياف بالابتعاد عن النخاع إلى القلف (شكل 3) وهو ما يمثل السلوك العام لقيم الثقل النوعي وطول الألياف في خشب العرعر الفينيقي عند (d.b.h). من ناحية أخرى نجد أن قيم الثقل النوعي كانت مرتفعة بشكل معنوي في الأشجار النامية تحت إجهاد بيئي والتي لها معدل نمو أقل والتي تمثلها الأشجار النامية في المصطبة الأولى القريبة من سطح البحر، في حين تميزت قيم متوسط طول الألياف بالارتفاع في المصطبة الثالثة مؤكدة نتائج زيادة معدل النمو في الحجم للأشجار النامية في المصطبة الثالثة.



شكل (3). سلوك قيم الثقل النوعي (G) وطول الألياف (FL) مع البعد عن النخاع إلى الخارج عند d.b.h لخشب أشجار العرعر الفينيقي.

المراجع

الزوام، سالم محمد. 1995. الجبل الأخضر دراسة في الجغرافيا الطبيعية. منشورات جامعة قاريونس. دار الكتب الوطنية. بنغازي. 139 صفحة.

جبريل، نجاه محمد. 2008. دراسة تباين الثقل النوعي وطول الألياف في أشجار الصنوبر الحلبي النامية في الجبل الأخضر. رسالة ماجستير. كلية الموارد

ويوضح جدول (7) مقارنة متوسط قيم طول القصبية Fiber length بين المصاطب والاتجاهات المختلفة بمنطقة الجبل الأخضر. أظهرت النتائج أن هناك اختلافات معنوية في هذه القيم بين المصاطب المختلفة التي تمثل ثلاثة مستويات من الارتفاع في الجبل الأخضر، تراوحت بين 2.265 إلى 2.356 ملم وكان من الملاحظ ارتفاع معنوي لهذه القيمة في المصطبة الثالثة عن المصطبتين الأولى والثانية. وعلى نفس النمط كان تأثير الاتجاهات المختلفة معنوياً على قيم متوسط طول القصبية التي كانت تتراوح بين 2.262 و 2.369 ملم وذلك في المواقع المختارة، وكان واضحاً الارتفاع المعنوي لمتوسط قيمة طول القصبية في أشجار العرعر الفينيقي النامية في اتجاه الوسط عن الاتجاهين الآخرين. كما يتضح من الجدول أن خشب العرعر الفينيقي النامي في الجبل الأخضر من الأنواع القصيرة الألياف بمتوسط عام لطول الألياف 2.33 ملم (علي، 2000). كما ذكر

Kandeel وآخرون (1987) في دراسة على أشجار *J. Procera* أن متوسط طول الألياف كان 2.89 - 3.20 ملم، وفي دراسة Welle and Adams (1998) استنتج أن أشجار العرعر من الأنواع قصيرة الألياف حيث تراوح متوسط طول الألياف بين 1.20 - 2.79 ملم. نظراً لأهمية الارتفاع عند (d.b.h) حيث يعتبر واحداً من أكثر القياسات شيوعاً والتي تعبر عن خصائص و صفات نمو الأشجار وهو ما يؤكد (Husch وآخرون، 1971؛ Molteberg و Høibø، 2006) أن أكثر المؤشرات للتغيرات المختلفة بين الأشجار هو القطر عند مستوى الصدر.

جدول (7). متوسط قيم طول الألياف Fiber length (ملم) لخشب أشجار العرعر الفينيقي عند مستوى (d.b.h) بين المصاطب والاتجاهات المختلفة بمنطقة الجبل الأخضر.

المصاطب الاتجاهات	الأولى	الثانية	الثالثة	المتوسط
الشرق	2.171	2.387	2.267	2.275 ^b
الوسط	2.435	2.333	2.341	2.369 ^a
الغرب	2.190	2.136	2.460	2.262 ^b
المتوسط	2.265 ^b	2.285 ^b	2.356 ^a	2.302

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية وغير متشابهة تعني وجود فروق معنوية.

- wood in radiata pine. *IAWA journal*, 25(3), 253-271.
- Fortunel, C., Ruelle, J., Beauchêne, J., Fine, P. V., & Baraloto, C. (2014). Wood specific gravity and anatomy of branches and roots in 113 Amazonian rainforest tree species across environmental gradients. *New phytologist*, 202(1), 79-94.
- Franklin, G. (1946). A rapid method of softening wood for microtome sectioning. *Tropical woods*, 88, 35.
- Gerendiain, A. Z., H. Peltola, P. Pulkkinen, V. Ikonen and R. Jaatinen.(2008). Differences in Growth and Wood Properties between Narrow and Normal Crowned Types of Norway Spruce Grown at Narrow Spacing in Southern Finland. *Silva Fennica* 42(3): 423- 437.
- Henderson, J., & Petty, J. (1972). A comparison of wood properties of coastal and interior provenances of lodgepole pine *Pinus contorta* Dougl. ex Loud. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 45(1), 49-57.
- Husch, B., Miller, C., & Beers, T. (1971). *Forest Mensuration*. 2nd. Edit: New York, Ronald Press.
- Kandeel, S.A.E., A.A. Abo hassan, H.M. Aly and I.A. Kherellah. (1987). The potentiality of using *Juniperus procera* of the South Western forest for kraft pulp production in Saudi Arabia. *J. Coll. Agric. King Saud. Univ.*9(1): 89-98.
- Knapic, S., Louzada, J. L., Leal, S., & Pereira, H. (2008). Within-tree and between-tree variation of wood density components in cork oak trees in two sites in Portugal. *Forestry*, 81(4), 465-473.
- الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار. 125 صفحة.
- علي، حسين إبراهيم محمود. 2000. الأخشاب، الخواص التشريحية والكيميائية. الشنهابي للطباعة والنشر. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية. 124 صفحة.
- مجاهد، مجاهد مبروك، حسين إبراهيم محمود علي. 2000. أساسيات علوم وتكنولوجيا واستعمالات الأخشاب. الشنهابي للطباعة والنشر. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية. 204 صفحة.
- لجنة دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر. 2005. جامعة عمر المختار، مشروع جنوب الجبل الأخضر، التقرير النهائي، مؤسسة القذافي العالمية للجمعيات الخيرية.
- يوسف، حميدة عبد النبي. 2008. دراسة بعض الصفات التكنولوجية لخشب الأفرع في اشجار الصنوبر الحلبي، العرعر الفينيقي، الخروب والبلوط النامية في الجبل الأخضر. رسالة ماجستير. كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار. 99 صفحة.
- Bamber, R. K. (2001). A general theory for the origin of growth stresses in reaction wood: how trees stay upright. *Iawa Journal*, 22(3), 205-212.
- DeBell, D. S., Singleton, R., Gartner, B. L., & Marshall, D. D. (2004). Wood density of young-growth western hemlock: relation to ring age, radial growth, stand density, and site quality. *Canadian journal of forest research*, 34(12), 2433-2442.
- Donaldson, L. A., Grace, J., & Downes, G. M. (2004). Within-tree variation in anatomical properties of compression

- Effect of growth conditions on wood density of Spanish Pinus nigra. *Wood Science and Technology*, 40(3), 190-204.
- Pulkkinen, I., Ala-Kaila, K., & Aittamaa, J. (2006). Characterization of wood fibers using fiber property distributions. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 45(7), 546-554.
- Robison, T. L., & Mize, C. W. (2007). Specific gravity and fiber length variation in a European black alder provenance study. *Wood and fiber science*, 19(3), 225-232.
- Smith, D. M. (1954). Maximum moisture content method for determining specific gravity of small wood samples.
- Sofia, K., J. L. Louzada, S. Leal and H. Pereira. (2008) .Within-tree and between-tree variation of wood density components in cork oak trees in two sites in Portugal. *An International Journal of Forest Research*, 81(4, 1) : 465-473.
- Steel, R. G., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and procedures of statistics, a biometrical approach*: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd.
- Ter Welle, B., & Adams, R. (1998). Investigation of the wood anatomy of Juniperus (Cupressaceae) for taxonomic utilization. *Phytologia*, 84, 354-362.
- Wani, B. A., Bodha, R., & Khan, A. (2014). Wood specific gravity variation among five important hardwood species of Kashmir Himalaya. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 17(3), 395-401.
- Watt, M. S., D'Ath, R., Leckie, A. C., Clinton, P. W., Coker, G., Davis, M. R., . . . Mason, E. G. (2008). Modelling the influence of stand structural, edaphic Kollmann, F.F.P. and W.A. Côté. (1968). Principles of Wood Science and Technology. I- solid wood. Springer – Verlag , Berlin . Germany. Pp 592 .
- Lindström, H. (1997). Fiber length, tracheid diameter, and latewood percentage in Norway spruce: development from pith outward. *Wood and Fiber Science*, 29(1), 21-34.
- Mazur, M., Minissale, P., Sciandrello, S., & Boratyński, A. (2016). Morphological and ecological comparison of populations of Juniperus turbinata Guss. and J. phoenicea L. from the Mediterranean region. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 150(2), 313-322.
- McGinnes, E. A., & Dingeldein, T. (1969). Selected wood properties of eastern redcedar (Juniperus virginiana, L.) grown in Missouri.
- Mitchell, M., & Denne, M. (1997). Variation in density of Picea sitchensis in relation to within-tree trends in tracheid diameter and wall thickness. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 70(1), 47-60.
- Molteberg, D. (2004). Methods for the determination of wood properties, Kraft pulp yield and wood fibre dimensions on small wood samples. *Wood Science and Technology*, 37(5), 395-410.
- Molteberg, D., & Høibø, O. (2006). Development and variation of wood density, kraft pulp yield and fibre dimensions in young Norway spruce (Picea abies). *Wood Science and Technology*, 40(3), 173-189.
- Oliva, A. G., Merino, V. B., Seco, J. F.-G., García, M. C., & Prieto, E. H. (2006).

and climatic influences on juvenile *Pinus radiata* fibre length. *Forest Ecology and Management*, 254(2), 166-177.

Welle, B.J.H. and R.P. Adams . (1998) . Investigation of the wood anatomy of *Juniperus* (Cupressaceae) for taxonomic utilization . *Phytologia* . 84 (5): 354-362 .

Wilfred Jr, A., & Kollmann, F. F. (1968). *Principles of wood science and technology*: Springer.

Xu, H., Nakao, T., Tanaka, C., Yoshinobu, M., & Katayama, H. (1998). Effects of fiber length and orientation on elasticity of fiber-reinforced plywood. *Journal of Wood science*, 44(5), 343-347.

Zubizarreta-Gerendiain, A., Peltola, H., Pulkkinen, P., Ikonen, V.-P., & Jaatinen, R. (2008). Differences in growth and wood properties between narrow and normal crowned types of Norway spruce grown at narrow spacing in southern Finland.

Variation of the specific gravity and fiber length of *Juniperus phoenicea* L. tree grown in AL-Jabal AL- Akhdar Region

Hameda A. y. Faraj^{1*} and Anees M. Mahmood²,

^{1,2}*Department of Forestry and Range Sciences, University of Omar Al Mukhtar, Libya*

Received: 30 April 2019/ Accepted: 16 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.287>

Abstract: This study aimed to investigate the effect of geographical location, direction, and age on wood specific gravity and fibre length of the Phoenician juniper (*Juniperus phoenicea* L.) tree in the Al-Jabal Al-Akhdar region. Nine sites over three terraces were selected. The study was carried out on growth rings at d.b.h. for one tree of each site. The results revealed a decrease in wood specific gravity values with the increase in the distance from the pith, which ranged from 0.67 to 0.83. There were also significant differences in wood specific gravity values between the three terraces. The fibre length values ranged from 2.136 to 2.460 mm. A positive correlation between the fibre length and the distance from the pith with age was found, which increased with the increase in the distance from the pith. The study also showed significant differences in the values of mean fibre length between the different terraces, where the highest values were in the third terrace. On the same pattern, the direction influenced significantly the values of mean fibre length, where the trees in the centre have higher values of fibre length than those in the other two directions. The wood specific gravity values were significantly high in the trees grown under environmental stress in the first terrace near to the sea level, where the trees have a low tree growth rate. While the values of mean fibre length were high on the third terrace, confirming the increase in the tree growth rate and size.

Keywords: *Juniperus phoenicea* L, Al-Jabal Al-Akhdar , Specific gravity ,Fibre length.

*Corresponding Author: Hameda A. y. Faraj hamidayousef@yahoo.com, Department of Forestry and Range Sciences, University of Omar Al Mukhtar, Libya.



تقدير المحتوى الميكروبي للحوم الدجاج المحلي والمستورد في اسواق مدينة بنغازي، ليبيا

بكار علي حاج سعيد¹، عادل محمد ميلاد اشلاك¹، عبد الله محمد عبد الله منصور²¹ قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة بنغازي، ليبيا² قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة بنغازي، ليبيا

تاريخ الاستلام: 4 مايو 2019 / تاريخ القبول: 21 سبتمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.289>:Doi

المستخلص: استهدفت الدراسة تقييم النوعية البكتيرية للحم الدجاج المسوق في 5 مناطق من مدينة بنغازي خلال موسم الصيف من خلال تقدير أعداد بعض أدلة التلوث، والمتضمنة العدد الكلي للبكتيريا الهوائية وبكتيريا القولون وبكتيريا المكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) كما شملت الدراسة تشخيص وعزل بكتيريا السالمونيلا (*Salmonella*). أظهرت نتائج هذه الدراسة أن أعداد البكتيريا الهوائية الكلية في المناطق الخمسة المشمولة بالدراسة للدجاج المحلي كان بين 3.84 و 7.22 وبمتوسط 6.02 لـ 10 و.ت.م/جم وفي الدجاج المستورد بين 4.49 و 6.73 و متوسط 5.94 لـ 10 و.ت.م/جم ، أما بكتيريا القولون فبلغت في المحلي بين 3.5 و 6.80 وبمتوسط 5.53 لـ 10 و.ت.م/جم وفي المستورد بين 3.0 و 6.80 وبمتوسط 5.5 لـ 10 و.ت.م/جم وبلغت أعداد المكورات العنقودية في المحلي في المناطق الخمسة ما بين 4.5 و 7.3 وفي المستورد بين 6.03 و 6.50 في المستورد وبمتوسط 6.40 و 6.28 لـ 10 و.ت.م/جم على التوالي. أجريت على العزلات اختبارات كيموحيوية للتعرف على بعض الأجناس البكتيرية الموجودة على ذبائح لحم الدجاج حيث أخذت 22 عزلة بكتيرية شُخصت لأنواع *E. coli* 40.9% و *Citrobacter spp.* 18.2% و *Klebsiella spp.* 13.6% و *Salmonella spp.* 9.1% و *Pseudomonas spp.* 18.2%. تشير نتائج هذه الدراسة إلى مستوى تلوث مرتفع لذبائح الدجاج المحلي مع وجود للبكتيريا الممرضة، الأمر الذي يعكس ظروفًا صحية منخفضة لهذه اللحوم ويرجع ذلك إلى عدم اتباع إجراءات صحية جيدة خلال تحضير ذبائح الدجاج وخزن وعرض الذبائح عند البيع.

الكلمات المفتاحية: بكتريولوجية اللحوم، لحوم الدواجن، السالمونيلا، الميكروبات الممرضة، بنغازي.

المقدمة

تعد لحوم الدواجن ومنتجاتها من الأغذية ذات الأهمية العالية لدى المستهلك ليس لاستساغتها ورخص ثمنها وحسب ولكن أيضاً لقيمتها الغذائية والبيولوجية العالية وانخفاض سعراتها الحرارية وسرعة تحضيرها، إلا أنها تعد من المنتجات التي لها قابلية كبيرة للتلف والفساد بحيث تصبح غير صالحة للاستهلاك، ومن الممكن أن يشكل استهلاكها خطورة على صحة المستهلك نتيجة لتسببها بالتسمم الغذائي له.

تعرض لحوم الدواجن إلى التلوث بالعديد من الأحياء المجهرية خلال المراحل المختلفة من الإنتاج إلى التحضير

وهي البكتيريا وبدرجة أقل الفطريات التي لا تعتبر ذات أهمية رئيسة في فساد لحوم الدواجن بسبب معدل نموها المنخفض نتيجة للظروف التنافسية التي تنتج عن سيادة البكتيريا السالبة لصبغة جرام في اللحم الطازج، ومن أنواعها المعزولة من ذبائح الدجاج المخزنة بدرجة حرارة 4° م لمدة 14 يوماً وهي *Candida* و *Cryptococcus* و *Kluyveromyces* و *Zygosaccharomyces* و *Yarrowia* (Hinton وآخرون، 2002).

يمكن تقسيم البكتيريا الملوثة للحوم الدواجن إلى مجموعتين مهمتين هما البكتيريا الممرضة المهمة للصحة العامة

* عبد الله محمد عبد الله منصور abdalla.mansour@uob.edu.ly، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة بنغازي، ليبيا.

التلوث مثل بذور الحبة السوداء أو زيتها (Al-Shadeedi وآخرون، 2005) وغسل أبقاص نقل الطيور بالماء وتركها لتجف لمدة 48 ساعة وإضافة مركبات الكلورين (Izat وآخرون، 1989) ومركبات الفوسفات ثلاثية الصوديوم Na_3PO_4 . أشار (Lillard، 1994، Hollender وآخرون، 1993) إلى تأثيرات المعاملة بهذا المركب. ومن المركبات التي استخدمت الأوزون (Brown و Sheldon، 1986) و Sodium bisulfate (Yang وآخرون، 1998) و Potassium sorbate (Robach و Ivey، 1978) و H_2O_2 (Izat وآخرون، 1989) والأحماض العضوية مثل حمض الخليك واللاكتيك (Izat وآخرون، 1989) بإضافتها إلى ماء الغسل أو ماء التبريد، حيث أدت الحموضة إلى انخفاض وجود السالمونيلا. يهدف البحث إلى تقدير بعض المؤشرات البكتيرية وبعض البكتيريا الممرضة والمسببة لفساد لحوم الدجاج المباعة في أسواق مدينة بنغازي.

المواد وطرق البحث

العينات: جُمعت عينات لحوم الدجاج المحلي (غير المجمد) والمستورد (المجمد) من السوق المحلي لمدينة بنغازي من 5 مناطق (A شارع عشرين والسلماني)، B (حي السلام)، C (الليثي)، D (بوهديمة) & E (ضواحي بنغازي)) بواقع خمس عينات من كل نوع (المحلي والمستورد) وتم جمع العينات منها عشوائياً دون تحديد للمسافة الفاصلة بين مواقع الجمع أو نوع النشاط التجاري في المنطقة ونقلت العينات حال جمعها إلى المعمل حيث تم البدء في العمل عليها وتجهيزها لعد البكتيريا وتشخيصها.

الفحوصات البكتيريولوجية: تقدير أعداد البكتيريا: قدرت أعداد البكتيريا حسب الطريقة المذكورة من قبل Harrigan و McCance (1976) حيث استخدمت طريقة صب الأطباق (Pour Plate Method) لتقدير أعداد البكتيريا الكلية وبكتيريا القولون (الكوليفورم) وطريقة نشر الأطباق (Spread Plate Method) لتقدير أعداد بكتيريا المكورات العنقودية

للمستهلك والمسببة لأمراض التسمم الغذائي في الإنسان (Todd، 1980، Lammerding وآخرون، 1988؛ Bryan و Doyle، 1995) مثل *Salmonella* و *Listeria monocytogenes* و *Campylobacter jejuni* و *Escherichia coli* و *Clostridium perfringens* و *Staphylococcus aureus* (Lillard، 1989؛ Uyttendaele وآخرون، 1997؛ Capita وآخرون، 2002؛ Vural وآخرون، 2006؛ Adzitey وآخرون، 2011، 2012، 2013؛ Davies وآخرون، 2001؛ Hänel و Atanassova، 2007؛ Ruban وآخرون، 2018) والبكتيريا المسببة للفساد المسؤولة عن خسائر اقتصادية في صناعة اللحم والمسببة لخفض العمر التخزيني للحوم (Gill و Newton، 1978؛ Cunningham، 1987؛ Mead، 1990) ومن أكثر الأنواع شيوعاً والمرتبطة بفساد اللحوم المخزنة هوائياً بالتبريد هي *Pseudomonas* و *Acinetobacter* و *Enterobacter* و *Moraxella* و *Flavobacterium* و *Brochothrix* (Geornaras وآخرون، 1996).

ينشأ تلوث الذبائح من البكتيريا المحمولة على جلد أو ريش الطيور (Lillard، 1989) أو الموجودة مع الفرشة (Bhatia وآخرون، 1979) أو من محتويات الحوصلة خلال نزع الأحشاء الداخلية (Lillard، 1990) أو من التلوث العرضي في المجازر أثناء التحضير (Rouger وآخرون، 2017). اتبعت إجراءات عدة لغرض تحسين النوعية الميكروبية للحوم الدواجن تبدأ من الحقل وخلال عملية تحضير الذبائح ومن هذه الإستراتيجيات تطبيق مبدأ التنبيط التنافسي (Competitive exclusion) أو مبدأ نورمي (Nurmi concept) المقترح من قبل Nurmi وزملائه (Nurmi و Rantala، 1973؛ Seuna و Nurmi، 1979) وسحب العلف قبل الذبح بـ 8-12 ساعة لخفض المحتوى الميكروبي في أمعاء الدواجن قبل الذبح (Barreiro وآخرون، 2012)، وإضافة العديد من المواد إلى الأعلاف لها دور في خفض

(1994) وهي الصفات الشكلية (Morphological Characteristics) والمتضمنة شكل المستعمرات وحجمها ولونها ومظهرها وحافتها والفحص المجهرى (Microscopic Examination) للتعرف على شكل وترتيب الخلايا البكتيرية ونوع اصطبغها بصبغة جرام والاختبارات الكيموحيوية (Biochemical Tests) (Feng وآخرون 2002) والتي شملت اختبارات إنتاج الحامض والغاز من الكربوهيدرات واختبار تخمر اللاكتوز واختبار السكريات الثلاثية والحديد واختبار الأندول وأحمر الميثيل وفوكاس بروسكاور وفحص إنزيم الكاتاليز والأكسيداز واستهلاك السترات.

التحليل الإحصائي: حلت النتائج باستخدام برنامج SPSS الإحصائي النسخة 23 (Statistical package for social science version 23, IBM/SPSS) ، كل التعدادات البكتيرية المحسوبة حُوت لأجل التحليل الإحصائي إلى لو 10 و.ت.م/جم واستخدم اختبار Duncan لتحليل ومقارنة اقل فرق معنوي L.S.D بين القطاعات وبين مصادر الدواجن المدروسة (محلي أو مستورد) عند مستوى $P \geq 0.05$.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) أعداد البكتيريا الكلية المقدره على سطح ذبائح الدجاج المحلي والمستورد إذ بلغت في المناطق الخمسة المشمولة بالدراسة للدجاج المحلي 7.22 ، 7.39 ، 5.83 ، 3.84 و 5.83 لو 10 و.ت.م/جم وبمتوسط 6.024 لو 10 و.ت.م/جم وفي الدجاج المستورد 6.31 ، 5.79 ، 4.48 ، 6.72 و 6.39 لو 10 و.ت.م/جم وبمتوسط 5.943 لو 10 و.ت.م/جم حيث يظهر ارتفاع محتوى البكتيريا في جميع القطاعات باستثناء القطاع D في الدجاج المحلي والقطاع C في الدجاج المستورد مع ارتفاع محتوى البكتيريا في الدواجن المحلية والدواجن المجمدة المستوردة .

جدول (1). أعداد البكتيريا الهوائية الكلية (لو 10 و.ت.م/جم) على ذبائح الدجاج المحلي والمستورد.

(*Staphylococcus aureus*) وذلك بوضع الذبيحة في كيس نايلون معقم يحتوي على 200 مل من ماء البيتون (0.1%) لأجل المحافظة على حيوية البكتيريا ويعد مزج الذبيحة جيداً مع ماء البيتون نقل 1 مل من محلول الغسل إلى قنينة تخفيف تحتوي على 9 مل من ماء البيتون وأجريت بقية التخفيف العشرية وصولاً إلى التخفيف السادس 10^{-6} ثم نقل 1 مل (لتقدير البكتيريا الكلية وبكتيريا القولون) و 0.1 مل (لتقدير بكتيريا المكورات العنقودية) إلى 3 أطباق بتري معقمة من كل تخفيف وصب فيها الوسط الزرعي المعقم Plate count agar (لتقدير البكتيريا الكلية) أو MacConkey Agar (لتقدير بكتيريا القولون) بمعدل 15-20 مل عند درجة حرارة 45°م تقريباً في كل طبق، أو النشر على سطح الوسط الزرعي المعقم Staphylococcus medium No 110 (لتقدير بكتيريا المكورات العنقودية) ثم تحريك الأطباق إلى الأمام والخلف وإلى الجانبين، ثم بشكل دائري لضمان توزيع ومزج جيدين للعينة مع البيئة المستخدمة في الأطباق المصبوبة وتركت الأطباق ليتصلب الوسط الزرعي ثم حضنت مقلوبة لمدة 24 - 48 ساعة بدرجة حرارة 37°م وقدرت أعداد المستعمرات المتكونة باستخدام عداد المستعمرات (Colony Counter) في الأطباق الحاوية على 30-300 مستعمرة.

عزل وتشخيص بكتيريا السالمونيلا: حُضِنَ محلول غسل الذبائح عند 35°م لمدة 24 ساعة ثم نقل 1 مل منه إلى قناني تحتوي على 9 مل من الوسط الزرعي السائل Tetrathionate Broth وحضنت القناني عند 35°م لمدة 24 ساعة حيث أخذ مسحة من السائل بإبرة ذات حلقة وبشكل معقم وتم تخطيطها على الأوساط الزرعية SS agar و XLD agar وحضنت الأطباق عند 35°م لمدة 24 ساعة، وبعد انتهاء فترة التحضين أجريت على المستعمرات الاختبارات المُشخصة للبكتيريا (AOAC، 2000).

الاختبارات التشخيصية (Identification Tests): أجريت الاختبارات التشخيصية حسب ما ذكره Holt وآخرون

تحتوي ذبائح الدجاج المحلي والمستورد على أعداد مرتفعة من بكتيريا المكورات العنقودية (الجدول 3) حيث بلغت أعدادها في المحلي والمستورد في المناطق الخمسة على التوالي 7.30 ؛ 6.23 للقطاع A و 6.50 ؛ 6.20 و 7.10 ؛ 6.47 و 4.50 ؛ 6.03 و 7.20 ؛ 6.23 لو 10 و ت.م/جم في المناطق الخمسة على التوالي وبمتوسط 6.400 ؛ 6.288 لو 10 و ت.م/جم

جدول(3). أعداد بكتيريا المكورات العنقودية (لو 10 و ت.م/جم) على ذبائح الدجاج المحلي والمستورد.

القطاعات	المحلي	المستورد	متوسط القطاعات
A	a 7.30 ± 0.00	a 6.23 ± 0.75	a 6.58 ± 0.80
B	b 6.20 ± 0.00	a 6.50 ± 0.00	a 6.35 ± 0.16
C	a 7.10 ± 0.36	a 6.47 ± 0.06	a 6.78 ± 0.42
D	c 4.50 ± 0.20	a 6.03 ± 0.06	b 5.27 ± 0.85
E	a 7.20 ± 0.10	a 6.23 ± 0.06	a 6.72 ± 0.54
المتوسط	6.400 ± 1.12	6.288 ± 0.38	6.340 ± 0.80
L.S.D	0.369	0.243	0.724

المتوسطات في كل عمود المشار لها بحروف مختلفة، بينها فرق معنوي عند مستوى $0.05 \geq P$.

أجريت على 22 عزلة اختبارات تشخيصية مظهرية ومجهريّة وكيموحيوية للتعرف على بعض الأجناس البكتيرية الموجودة على ذبائح لحم الدجاج (جدول 4).

القطاعات	المحلي	المستورد	متوسط القطاعات
A	b 7.22 ± 0.07	b 6.31 ± 0.00	a 6.77 ± 0.50
B	a 7.39 ± 0.03	c 5.79 ± 0.01	a 6.59 ± 0.88
C	c 5.83 ± 0.01	d 4.49 ± 0.09	b 5.16 ± 0.74
D	d 3.84 ± 0.08	a 6.73 ± 0.15	b 5.29 ± 1.58
E	c 5.83 ± 0.02	b 6.39 ± 0.15	ab 6.11 ± 0.32
المتوسط	6.024 ± 1.32	5.943 ± 0.82	5.983 ± 1.08
L.S.D	0.094	0.185	1.087

المتوسطات في كل عمود المشار لها بحروف مختلفة، بينها فرق معنوي عند مستوى $0.05 \geq P$.

يوضح الجدول (2) أعداد بكتيريا القولون الموجودة على سطح ذبائح الدجاج المحلي والمستورد إذ بلغ متوسط عددها في الدجاج المحلي والمستورد 5.533 و 5.547 لو 10 و ت.م/جم على التوالي بواقع 6.80 و 6.63 و 4.10 و 3.50 و 6.63 لو 10 و ت.م/جم في المحلي و 5.87 و 5.63 و 3.00 و 6.80 و 6.43 لو 10 و ت.م/جم في المستورد في المناطق الخمسة على التوالي حيث سلك محتوى بكتيريا القولون سلوك أعداد البكتيريا الهوائية نفسها من حيث عددها في القطاعات الخمسة.

جدول(2). أعداد بكتيريا القولون الكلية (لو 10 و ت.م/جم) على ذبائح الدجاج المحلي والمستورد.

القطاعات	المحلي	المستورد	متوسط القطاعات
A	a 6.80 ± 0.00	c 5.87 ± 0.06	a 6.33 ± 0.51
B	a 6.63 ± 0.15	d 5.63 ± 0.06	ab 6.13 ± 0.56
C	b 4.10 ± 0.17	e 3.00 ± 0.27	c 3.55 ± 0.64
D	c 3.50 ± 0.27	a 6.80 ± 0.00	b 5.15 ± 1.82
E	a 6.63 ± 0.06	b 6.43 ± 0.06	a 6.53 ± 0.12
المتوسط	5.533 ± 1.49	5.547 ± 1.39	5.540 ± 1.41
L.S.D	0.290	0.230	1.101

المتوسطات في كل عمود المشار لها بحروف مختلفة، بينها فرق معنوي عند مستوى $0.05 \geq P$.

جدول (4). الاختبارات الكيموحيوية لتعريف العزلات البكتيرية Holt وآخرون (1994)

الاختبار الكيموحيوي	TSI				SIM			Simmon	VP	MR	Catalase	Oxidase	Gram Stain
	المائل السطح	القاع	H ₂ S	Gas	Sulfide	Indole	Motility						
<i>E. coli</i>	A	A	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Citrobacter</i>	Alk/A	A	d	+	d	-	+	+	-	+	+	-	-
<i>Klebsiella</i>	A	A	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
<i>Pseudomonas</i>	Alk	Alk	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-
<i>Salmonella</i>	Alk	A	V	+	V	-	+	-	-	+	+	-	-

Alk: تفاعل قلوي، A: تفاعل حامضي، MR: أحمر الميثيل، VP: فوكاس بروسكاور، +: نتيجة موجبة، -: نتيجة سالبة، d: نتيجة مختلفة، V: متغير

محلات جزارة الدواجن وكانت العينات حديثة الذبح. إن الارتفاع في المحتوى البكتيري للذبائح المحلية ربما يرجع إلى عدم اتباع إجراءات صحية مناسبة خلال التربية أو الذبح أو التحضير أو عند العرض للبيع، فمستوى التلوث على سطح الطيور الحية له دور مهم في مستوى أعداد البكتيريا والتلوث العرضي خلال عمليات التحضير (Nde وآخرون، 2007) كما أن عدم سحب العلف من أمام الطيور قبل الذبح يسبب ارتفاع محتوى البكتيريا والفطريات (Izat وآخرون، 1989) إضافة لعدم اتباع الطرق الصحية الصحيحة في ذبح وتحضير لحوم الدواجن من حيث عدم تغيير ماء السمط والذي يعد من المصادر الرئيسية للتلوث العرضي (Ono و Yamamoto، 1999) إضافة إلى عدم اتباع الطرق الصحية الصحيحة في عرض اللحوم عند بيعها إذ إن أخذ العينات كان في موسم الصيف ودرجات الحرارة مرتفعة، والتي خلاله تزداد أعداد المحتوى البكتيري للذبائح (Al-Jasser، 2012) فقد وجد Cohen وآخرون (2007) أن أعداد البكتيريا الهوائية الكلية في ذبائح الدجاج المنتجة خلال الأشهر الحارة كانت أعلى بمقدار 18% مقارنة بذبائح الدجاج المنتجة خلال الأشهر الباردة. وجد Yashoda وآخرون (2001) أن أعداد البكتيريا الهوائية الكلية والمحبة للبرودة بعد 48 ساعة من الخزن بدرجة حرارة 4°م بلغت 6.32 و 5.14 لـ 10 و.ت.م/جم على التوالي كما

ومن خلال تلك الاختبارات كانت البكتيريا وتوزيعها في العزلات المدروسة *E. coli* و *Citrobacter* spp. و *Klebsiella* spp. و *Pseudomonas* spp. و *Salmonella* spp بنسبة عزل 40.9 و 18.2 و 13.6 و 18.2 و 9.1% على التوالي (الجدول 5).

جدول (5). نسب وأنواع البكتيريا المعزولة حسب الاختبارات الكيموحيوية من ذبائح الدجاج المحلي والمستورد.

الأجناس	عدد العزلات	%
<i>E. coli</i>	9	40.9
<i>Citrobacter</i> spp.	4	18.2
<i>Klebsiella</i> spp.	3	13.6
<i>Pseudomonas</i> spp.	4	18.2
<i>Salmonella</i> spp.	2	9.1
المجموع	22	100

المناقشة

لقد اظهرت النتائج المتحصل عليها ارتفاعا واضحا في المحتوى الميكروبي الكلي لذبائح الدجاج المحلي والمستورد بصورة مجمدة، وقد كانت الفروق المعنوية بين الأعداد المسجلة واضحة بين القطاعات الخمسة التي أخذت منها العينات حيث كان القطاع B الأعلى في محتوى البكتيريا

مقارنة ببقية القطاعات والتي كان أقلها القطاع D على مستوى الدجاج المحلي، حيث أخذت أغلب العينات من

و.ت.م/جم (2 - 4 لو 10 و.ت.م/جم). ولم تشر المواصفات القياسية الليبية إلى الحدود المسموح بها، إلا أنه وبمقارنة النتائج المتحصل عليها بالمواصفات الأمريكية والتي حددت 10³ و.ت.م/جم للدواجن الطازجة بعد الغسل، 10² للدواجن المجمدة فإن كل العزلات المدروسة فاقت هذه الحدود.

أشارت النتائج إلى ارتفاع أعداد بكتيريا المكورات العنقودية في العينات المختلفة، وقد سجلت فروقا معنوية واضحة بين القطاعات الخمسة على مستوى عينات الدجاج المحلي، بينما لم يكن هناك فرق معنوي بين عينات الدجاج المستورد المجمدة وهذا قد يعود لوجودها في صورة مغلقة ومحدودية تعرضها للوسط الخارجي أثناء العرض والتداول. وقد أشار Chaiba وآخرون (2007) إلى أن أعداد بكتيريا المكورات العنقودية في ذبائح الدجاج المبيعة في المحلات المختلفة في نطاقتها ومواقعها كانت 1.85 - 4.64 لو 10 و.ت.م/جم. وجد Cohen وآخرون (2007) أن أعداد بكتيريا المكورات العنقودية في ذبائح الدجاج المنتجة خلال الأشهر الحارة من السنة كان 2.4 لو 10 و.ت.م/جم عند أخذ العينات من محلات البيع.

إن البكتيريا الأكثر أهمية هما بكتيريا *Pseudomonas* و *Salmonella* إذ تعد الأولى مسببة لفساد لحوم الدواجن (Venkitanarayanan وآخرون، 1996) والثانية لكونها مسببة للتسمم الغذائي (Shu-Kee وآخرون، 2015)، وقد يكون مصدر بكتيريا السالمونيلا من أقفاص وصناديق النقل أو من التلوث العرضي بين الذبائح خلال عمليات تحضير اللحوم وخاصة السمط ونزع الريش (Reiter وآخرون، 2007) أو عن طريق الفضلات (Carramiñana وآخرون، 1997) وعموما فإن نسبة وجود السالمونيلا على ذبائح الدجاج مرتفعة عما وجدته Zhao وآخرون (2001) و Sackey وآخرون (2001) إذ كانت النسب 4.2 و 6.8% على التوالي ومقاربة لما وجدته Mikolajczyk و

وجد Chaiba وآخرون (2007) أن أعداد البكتيريا الهوائية الكلية المحبة للحرارة والبرودة 6.18 و 4.48 لو 10 و.ت.م/جم على التوالي. بين Heetun وآخرون (2015) أن متوسط أعداد البكتيريا الكلية على ذبائح الدجاج الطازج كانت $5 \times 10^5 - 10^7$ و.ت.م/جم (5.7 - 7 لو 10 و.ت.م/جم).

بمقارنة نتائج الدراسة مع المواصفات القياسية الليبية LNCSM تحت رقم 557 / 2009 نلاحظ تجاوز العينات من قطاعات B & A لأقصى قيمة للحد الميكروبي التي يجب ألا تصل لها وهي 10⁷ و.ت.م/جم (7 لو 10 و.ت.م/جم) بينما كانت عينات باقي القطاعات ضمن الحدود المقبولة والمسموح بها وهي عدم تجاوز حد 10⁶ و.ت.م/جم (6 لو 10 و.ت.م/جم). وبمقارنة نتائج الذبائح المجمدة المستوردة مع المواصفات القياسية الليبية LNCSM تحت رقم 558 / 2013 الخاصة بلحوم الدواجن المجمدة والتي نصت على أن الحد الميكروبي المطلوب تحقيقه في المنتج هو 10⁶ و.ت.م/جم يلاحظ أن 60% من العينات المستوردة قد تجاوزت هذا الحد إلا أنها لم تتجاوز أقصى قيمة للحد الميكروبي. من هذه النتائج فإن الارتفاع في العدد الميكروبي يرجع إلى عدم اتباع إجراءات صحية مناسبة خلال الذبح والتحصير وعند العرض للبيع.

يتضح من النتائج (جدول: 2) ارتفاع محتوى الذبائح من بكتيريا القولون وقد أظهر الجدول وجود فروق معنوية بين القطاعات في أعداد بكتيريا القولون، وقد يرجع ذلك لنفس الأسباب من عدم اتباع الإجراءات الصحية الصحيحة في تحضير الذبائح وكذلك في تسويقها وبيعها. أوضح Chaiba وآخرون (2007) في دراستهم التي أجريت على ذبائح الدجاج المنتجة في المغرب أن أعداد بكتيريا القولون بلغت 4.64 لو 10 و.ت.م/جم في العينات المبيعة في الأسواق العامة. ووجد Heetun وآخرون (2015) أن متوسط أعداد بكتيريا *E. coli* على ذبائح الدجاج الطازج كانت $10^1 \times 10^2$ إلى $10^1 \times 10^4$

المختلفة. كذلك أثناء حفظ الدواجن المجمدة وعرضها وتسويقها. وهذا يتطلب أن تكون الرقابة على كل نقاط التعامل مع لحوم الدواجن من قبل جهات الاختصاص متواصلة ومستمرة وحازمة في تطبيق الشروط الصحية بدءاً من العاملين فيها إلى الأدوات والوسائل المستخدمة أثناء التحضير والتجهيز وكذلك أثناء التخزين (الدواجن المستوردة والمجمدة) والتسويق والعرض، مع ضرورة تثقيف العاملين في هذا المجال بالوسائل والأساليب الصحية للعمل.

المراجع

Adzitey, F. (2011). MiniReview: Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. *Int. Food Res. J.*, 18: 485-491.

Adzitey, F. and Huda N. (2012). Effects of post-slaughter carcass handling on meat quality. *Pak. Vet. J.*, 32:161-164

Adzitey, F., Liew C.Y., Aronal A. P. and Huda N. (2012). Isolation of Escherichia coli from ducks and duck related samples. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, 7:351-355.

Al-Jasser, M. S.(2012). Effect of cooling and freezing temperatures on microbial and chemical properties of chicken meat during storage. *Journal of Food Agriculture and Environment* 10(1):113-116.

Al-Shadeedi, M. J., Al-Mashhadani, J. H., Al-Nidawi, N. A., Al-Shadeedi, S. M. and Al-Obaidi, F. A. (2005). Effect of adding black seed (*Nigella sativa*) or its oil on some microbial groups of broiler flora. *The Iraqi Journal of Agriculture Sciences*. 36(3):75- 80.

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD.

Radkowski (2002) اللذان وجدا أن 13 % من الذبائح بعد التبريد كانت موجبة للسالمونيلا.

كما سجلت عزلات السالمونيلا ما نسبته 9.1% من مجموع العزلات المعروفة. والتي انحصرت وجودها في قطاع واحد (E) من القطاعات الخمسة وعلى مستوى الدواجن المحلية. حيث توضح هذه النسبة سوء الظروف الصحية في هذا القطاع. ان نسبة عزل بكتيريا الفساد *Pseudomonas* المعزولة من ذبائح هذه الدراسة تفوق النسبة المعزولة من قبل Geornaras وآخرين، (1996) والبالغة 4.2% وربما يعود السبب إلى اختلاف الوسط المستخدم في تنمية وعزل البكتيريا.

الخلاصة

أثبتت الدراسة أن لحوم الدواجن المحلية المباعة في أسواق مدينة بنغازي ملوثة بالبكتيريا وبكتيريا القولون، إضافة إلى أنواع أخرى من البكتيريا. إن المصدر المحتمل لهذه البكتيريا سببه الأسلوب غير الصحي المتبع في التعامل مع الذبائح، والبيئة التي يتم فيها الذبح وكذلك المياه المستخدمة في معالجة وغسل الذبائح بعد إزالة الريش والأحشاء الداخلية منها (بعض العينات أخذت من المسالخ لحظة فتحها صباحاً). هذا الأسلوب غير الصحي يجعلها مصدراً حيوياً مهماً للعديد من الأمراض، كما يمكنها أن تشكل مخاطر صحية خطيرة.

إن وسائل التجميد في عينات الدجاج المجمد والمستورد لم تكن كافية لأداء الغرض منها، حيث بقيت الدواجن المجمدة حاملة للميكروبات ومنها الميكروبات المسببة للفساد وكذلك الممرضات عبر الغذاء وإن كان بنسبة أقل، حيث لوحظ أن الحمل الميكروبي للحوم المجمدة المستوردة كان أقل مقارنة بالدواجن المذبوحة محلياً.

هذه النتائج تشير إلى وجود خلل في الخطوات المتبعة للسيطرة على التلوث ومصادره في الدجاج المحلي سواء أثناء الذبح أو التنظيف والتعليق وحتى أثناء التوزيع والعرض في نقاط البيع

- Cohen, N., Ennaji H., Bouchrif B., Hassar M., and Karib H. (2007). Comparative study of microbiological quality of raw poultry meat at various seasons and for different slaughtering processes in Casablanca (Morocco). *J. Applied Poult. Res.* 16:502–508.
- Cox, N. A., Russell S. M., and Bailey J. S. (1998). The microbiology of stored poultry. In *The Microbiology of Meat and Poultry*, (Davies, A. and Board, R. eds.) pp. 266 –287, Blackie Academic & Professional, London.
- Cunningham, F. E. (1987). Types of microorganisms associated with poultry carcasses. pp. 29 – 42. In Cunningham, F. E. & Cox, N. A. (ed.), *the microbiology of poultry meat products*. Academic Press, Orlando.
- Cunningham, F. E. and Cox N. A. (1987). *The Microbiology of Poultry Meat Products*, p. ix, Academic Press, London.
- Davies, R., Breslin, M., Corry, J. E. L., Hudson, W. and Allen, V. M. (2001). Observations on the distribution and control of *Salmonella enterica* in two integrated broiler companies. *Veterinary Record* 149:227–232.
- Feng, P., weagant, S., and Grant M. (2002). "Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria." In *Bacteriological Analytical Manual* (8th Ed.). FDA/Center for Food Safety & Applied Nutrition. <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html>.
- Geornaras, I., de Jesus A. E., van Zyl E., and von Holy A. (1996). Bacterial populations associated with poultry processing in a South African abattoir. *Food Microbiology* 13:457–465.
- Gill, C. O., and Newton K. G. (1978). The ecology of bacterial spoilage of fresh meat
- Barreiro, F. R., Baraldi-Artoni S. M., Pinto, F. R., Barbosa, M. M. C., Barbosa, J. C. and Amaral, L. A. (2012). Influence of chlorine added to drinking water during the preslaughter feed withdrawal on microbiology and morphology of the broiler gastrointestinal tract. *Poultry Science*, 91(11):2778–2784
- Berrang, M. E., Ladley S. R., and Buhr R. J. (2001). Presence and level of *Campylobacter*, coliforms, *Escherichia coli*, and total aerobic bacteria recovered from broiler parts with and without skin. *J Food Prot.* 64:184–188.
- Bhatia, T. R. S., McNabb G. D., Wyman H. and Nayar G. P. S. (1979). *Salmonella* Isolation from Litter as an Indicator of Flock Infection and Carcass Contamination. *Avian Diseases* 23:838–847.
- Bryan, F. L., and Doyle M. P. (1995). Health risks and consequences of *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in raw poultry. *J Food Prot.* 58(3):326–344.
- Capita, R., Alonso C.C., Rodríguez-Pérez, R., Moreno, B. and García-Fernández, M. C. (2002). Influence of Poultry Carcass Skin Sample Site on the Effectiveness of Trisodium Phosphate against *Listeria monocytogenes*. *J Food Prot.* 65(5):853-856.
- Carramiñana, J. J., Yangüela J., Blanco D., Rota C., Agustín A. I., Ariño A., and Herrera A. (1997). *Salmonella* incidence and distribution of serotypes throughout processing in a Spanish poultry slaughterhouse. *J Food Prot.* 60:1312–1317.
- Chaiba, A., Filali F. R., Chahlaoui A., Bencheikh R. S., and Zerhouni M. (2007). Microbiological Quality of Poultry Meat on the Meknès Market (Morocco). *Internet J. Food Safety.* 9:67–71.

- Koch, A. G., Christensen H., Sørensen P. E., and Meinert L. (2009). Requirements to shelf-life of fresh meat and meat products. *The 55th International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST)*, Copenhagen, Denmark, 16–21 August.
- Lammerding, A. M., Garcia M. M., and Mann E. D., (1988). Prevalence of Salmonella and thermophilic Campylobacter in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. *J. Food Prot.* 51:47–52
- Lillard, H. S. (1989). Incidence and recovery of salmonellae and other bacteria from commercially processed poultry carcasses at selected pre- and post-evisceration steps. *J. Food Prot.* 52:88–91.
- Lillard, H. S. (1990). The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses. *J. Food Prot.* 53:202–207.
- Lillard, H. S. (1994). Effect of Trisodium Phosphate on Salmonellae Attached to Chicken Skin. *J. Food Prot.* 57(6): 465-469
- LNCSM. Libyan National Center for Standardization and Metrology. (2009). *Chilled chicken meat, specifications 557/2009*. LNCSM.
- LNCSM. Libyan National Center for Standardization and Metrology. (2013). *Frozen chicken meat, specifications 558/2013*. LNCSM.
- McMeekin, T. A. (1982). Microbial spoilage of meats. In *Developments in food microbiology* ed. Davies, R. pp. 1–40. London: Applied Science Publishers.
- Mead, G. C. (1990). Standardized method for determining the microbiological condition of processed poultry in relation to potential at chill temperatures. *Meat Sci.* 2:207–217.
- Hänel, C. M., and Atanassova V. (2007). Impact of different storage factors on the survivability of Campylobacter jejuni in turkey meat. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 49:146–148.
- Harrigan, W. F. and McCance, M. E. (1976) *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. Academic Press Inc. Limited, London.
- Heetun, I., Goburdhun D., and Neetoo H. (2015). Comparative microbiological evaluation of raw chicken from markets and chilled outlets of Mauritius. *J. World's Poult. Res.* 5(1):10–18.
- Hinton, A., JR., Cason J. A., and Ingram K. D. (2002). Enumeration and identification of yeasts associated with commercial poultry processing and spoilage of refrigerated broiler carcasses. *J Food Prot.* 65(6):993-998.
- Hollender, R., Bender, F. G., Jenkins, R. K. and Black, C. L. (1993). Research Note: Consumer Evaluation of Chicken Treated with a Trisodium Phosphate Application During Processing. *Poultry Science* 72(4):755-759
- Holt, J. G., Krieg Noel, R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T., and Williams, S. T. (1994), *Bergey's manual of determinative bacteriology*, [ed.] Hensyl W. R. 9th ed. Baltimore, Maryland USA: Williams & Wilkins.
- Izat, A. L., Colberg M., Driggers C. D., and Thomas R. A. (1989). Effects of sampling method and feed withdrawal period on recovery of microorganisms from poultry carcasses. *J. Food Prot.* 52:480–483.

- Sackey, B. A., Mensah, P., Collison, E., and Sakyi -Dawson, E. (2001). Campylobacter, Salmonella, Shigella and Escherichia coli in live and dressed poultry from metropolitan Accra. *Int J Food Microbiol.* 71(1):21-28.
- Seuna, E. and Nurmi, E. (1979). Therapeutical Trials with Antimicrobial Agents and Cultured Cecal Microflora in Salmonella infantis Infections in Chickens. *Poultry Science.* 58(5):1171-1174
- Sheldon, B. and Brown, A. (1986). Efficacy of ozone as a disinfectant for poultry carcasses and chill water. *Journal of food science* 51(2):305-309
- Shu-Kee E., Priyia P., Nurul-Syakima A., Hooi-Leng S., Kok-Gan C. and Learn-Han L. (2015). Salmonella: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance, *Frontiers in Life Science*, 8(3):284-293
- Todd, C. D. (1980). Poultry-associated food-borne disease - its occurrence, cost, sources and prevention. *J. Food Prot.* 43:129 –139.
- Uyttendaele, M. R., Neyts K. D., Lips R. M., and Devere J. M. (1997). Incidence of Listeria monocytogenes in poultry products obtained from Belgian and French abattoirs. *Food Microbiol.* 14:339 –345.
- Venkitanarayanan, K., Mazhar, I. K., Cameron, F. and Berry, B. W. (1996). Detection of Meat Spoilage Bacteria by Using the Polymerase Chain Reaction. *J. Food Prot.* 59(8):845-848
- Viljoen, B. C., Geornaras I., Lamprecht A., and von Holy A. (1998). Yeast populations associated with processed poultry. *Food Microbiol.* 15:113 –117.
- tial shelf-life. *World's Poult. Sci. J.* 46:14 –18.
- Mikolajczyk, A., and Radkowski, M. (2002). Salmonella spp. on chicken carcasses in processing plants in Poland. *J. Food Prot.* 65:1475 –1479.
- Nde, C. W., McEvoy J. M., Sherwood J. S., and Logue C. M. (2007). Cross contamination of turkey carcasses by Salmonella species during defeathering. *Poult. Sci.* 86:162–167.
- Ono, K. and Yamamoto, K. (1999). Contamination of meat with Campylobacter jejuni in Saitama, Japan. *Int J Food Microbiol.* 47(3):211-219.
- Rantala M, and Nurmi E. (1973). Prevention of the growth of Salmonella infantis in chicks by the flora of the alimentary tract of chickens. *Br Poult Sci.* 14(6):627-630.
- Reiter, M. G. R., Fiorese M. L., Moretto G., López M. C., and Jordano R. (2007). Prevalence of Salmonella in a Poultry Slaughterhouse. *J. Food Prot.* 70:1723 –1725.
- Robach, M. C. and Ivey, F. J. (1978). Antimicrobial Efficacy of a Potassium Sorbate Dip on Freshly Processed Poultry. *J. Food Prot.* 41(4): 284-288.
- Rouger, A., Tresse, O., and Zagorec, M. (2017). Bacterial Contaminants of Poultry Meat: Sources, Species, and Dynamics. *Microorganisms*, 5(3), 50-65.
- Ruban, W., Babu, R. N., Abraham, R. J. J., Senthilkumar, T. M. A., Kumaraswamy, P., Porteen, K., and Vemala, G. (2018). Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Isolated from Retail Chicken Meat in Chennai, India. *Journal of Animal Research.* 8(3):423 –427.

- Vural, A., Erkan M. E., and Yesilmen S. (2006). Microbiological quality of retail chicken carcasses and their products in Turkey. *Medycyna Wet.* 62:1371–1374.
- Yang, Z., Li Y., and Slavik, M. (1998). Use of Antimicrobial Spray Applied with an Inside–Outside Bird washer To Reduce Bacterial Contamination on Prechilled Chicken Carcasses. *J. Food Prot.* 61(7):829-832.
- Yashoda, K. P., Sachindra N. M., Sakhare P. Z., and Narasimharao D. (2001). Microbiological quality of broiler chicken carcasses processed hygienically in a small scale poultry processing unit. *J. Food Quality* 24:249 – 259.
- Zhao, C., Ge, B., De Villena, J., Sudler, R., Yeh, E., Zhao, S., White, D. G., Wagner, D., and Meng, J. (2001). Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* serovars in retail chicken, turkey, pork, and beef from the Greater Washington, D.C., area. *Appl Environ Microbiol.* 67(12):5431-5436.

Evaluation of microbial contamination of domestic and imported poultry meat in Benghazi city markets, Libya

Bakkar Ali Haj-Saeed¹, Adel M. Milad Ishlak¹, Abdalla M. Abdalla Mansour^{2*}

¹Department of Animal production, Faculty of Agriculture, University of Benghazi. Libya
²Department of food industry, Faculty of Agriculture, University of Benghazi. Libya

Received: 04 May 2019/ Accepted: 21 September 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.289>

Abstract: The study aimed to evaluate the bacterial quality of marketed poultry meat in five areas in Benghazi during the summer season by estimating the number of some evidence of contamination, including the total number of bacteria, coliform bacteria, *Staphylococcus aureus* and identification of Salmonella. The results showed that the total number of bacteria in all the studied areas on domestic chicken meat was between 3.84 and 7.22, with an average of 6.02 log₁₀CFU/g, and in imported poultry between 4.49 and 6.73 and an average of 5.94 log₁₀CFU/g. Coliform bacteria was in local chicken meat between 3.5 and 6.80 averaged 5.53 log₁₀CFU/g, and in imported poultry between 3.0 and 6.80 and averaged 5.5 log₁₀CFU/g. *Staphylococcus aureus* in the five sectors between 4.5 and 7.3 in domestic poultry meat, and in imported poultry meat was between 6.03 and 6.50. Biochemical tests for 22 bacterial isolates found *E. coli* 40.9%, *Citrobacter spp.* 18.2%, *Klebsiella spp.* 13.6%, *Salmonella spp* 9.1% and *Pseudomonas spp* 18.2%. The results of this study indicate that there was a high percentage of contamination in chicken carcasses, especially local chicken carcasses, with pathogenic bacteria which reflect the low health quality of this meat due to the lack of good sanitary procedures during the preparation of chicken carcasses, storage, and display of carcasses when selling.

Keywords: Meat bacteriology, Chicken meat, Salmonella, Pathogenic bacteria, Benghazi.

*Corresponding Author: Abdalla M. Abdalla Mansour abdalla.mansour@uob.edu.ly, Department of food industry, Faculty of Agriculture, University of Benghazi. Libya.



مقارنة تأثير معاملات مختلفة لكسر سكون بذور أشجار بودة العفريت *Brachychiton populneus* المستزرعة في منطقة الجبل الأخضر - ليبيا

سامي محمد صالح^{1*}، أحمد امراجع عبدالرازق¹ وسمير صالح محمد²

¹قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

²قطاع الزراعة الأبرق، وزارة الزراعة، ليبيا

تاريخ الاستلام: 13 يونيو 2019 / تاريخ القبول: 16 نوفمبر 2019

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.324>:Doi

المستخلص: تعد أشجار بودة العفريت *Brachychiton populneus* من أشجار الزينة المتكيفة بيئياً والمدمجة حديثاً لمنطقة الجبل الأخضر - ليبيا. تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير عدة معاملات مختلفة لكسر سكون بذور أشجار بودة العفريت تضمنت معاملة النقع في حمض الكبريتيك المركز لفترات زمنية (10، 20، 30) دقيقة، ومعاملة الخدش (خدش ميكانيكي، خدش مع النقع في الجبرلين 100ppm، خدش مع النقع في أندول حمض البيوتريك 100ppm)، ومعاملة النقع في الماء الساخن لفترات زمنية (20، 30، 40) دقيقة، ومعاملة النقع في الجبرلين تركيز (100، 200، 300ppm)، وأخيراً معاملة النقع في أندول حمض البيوتريك تركيز (100، 200، 300ppm)، أظهرت النتائج تفوق معاملة النقع في حمض الكبريتيك المركز لمدة 30 دقيقة على جميع المعاملات بنسبة إنبات 92%، وبأقل متوسط زمن إنبات 3.56 يوم، تليها معاملات الخدش المختلفة، بينما كانت معاملات النقع في الهرمونات النباتية (GA3، IBA) غير فعالة في كسر السكون وتحسين الإنبات، وخلصت الدراسة إلى أن الطريقة الأمثل لكسر السكون الناتج عن صلابة غلاف بذور أشجار بودة العفريت كانت المعاملة بحمض الكبريتيك المركز لمدة 30 دقيقة.

الكلمات المفتاحية: *Brachychiton populneus*، كسر سكون، معاملات مختلفة.

المقدمة

المياه (Choat وآخرون، 2006)، تنمو عادة في أغلب أنواع الترب المختلفة (Boland وآخرون، 2006). تستخدم بيئياً للتخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتلوث كما تقوم بتوفير الظل والبرودة (McCarthy وآخرون، 2011)، تعرف بخصائصها الطبية المضادة للبكتيريا والفطريات والحشرات لاحتوائها على الفلافونويدات والجليكوسيدات والقلويدات والتانينات والصابونيات والكومارينات، كما أن لها أنشطة مضادة للأكسدة ومكافحة لزيادة سكر الدم (Thabet وآخرون، 2017 ; Abdel-Megeed وآخرون، 2013)، تستعمل تقليدياً بشكل فعال لعلاج اضطرابات الجهاز الهضمي، والأمراض الجلدية، وكمسكنات، ولتخفيف الحمى (Thabet وآخرون، 2018). كما يستخدم زيتها في العديد من الأغراض

أشجار *Brachychiton* جنس صغير جديد مفصول عن جنس *Sterculia*، ينتمي إلى عائلة *Sterculiaceae* التابعة للعائلة *Malvaceae*، تحتوي على ما يقارب 30 نوعاً، أزهارها جرسية، وثمارها جرابية خشبية تحتوي بداخلها على بذور صفراء اللون محاطة بشعيرات صفراء (Guymer، 1988). من أشجار الزينة الواسعة الانتشار في جميع بلدان العالم، موطنها الأصلي قارة أستراليا (Thabet وآخرون، 2018) متكيفة مع مناخ المناطق الاستوائية الموسمية الجافة لتساقط أوراقها قبل موسم الجفاف (Franklin، 2016) ولقدرتها على تخزين كميات عالية من

* سامي محمد صالح sami.mohammed@omu.edu.ly، قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

المغلي بدرجة حرارة 100م° لفترات زمنية 20، 30، 40 دقيقة ثم تركت لتبرد في درجة حرارة الغرفة 25م° (Sheoran وآخرون، 2019).

معاملة النقع في الهرمونات النباتية: حضرت تراكيز الهرمونات النباتية (GA3، IBA) بعد تحضير محلول قياسي بإذابة 1 جرام من كل محلول على حده في حجم لتر ماء مقطر ومنه حضرت التراكيز الأخرى باستخدام قانون التخفيف: $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$.

وزعت البذور المعاملة في أطباق بتري معقمة بمعدل 25 بذرة/طبق وحضنت في درجة حرارة 25م° وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وخضعت الأطباق للملاحظة اليومية لمدة 12 يوماً، ومتابعة الإنبات من حيث إضافة الماء المقطر حسب الحاجة لكل طبق (Karaguzel وآخرون، 2002).

النقع في هرمون الجبريلين (GA3): نقعت البذور في هرمون الجبريلين بتراكيز 100، 200، 300ppm لمدة 24 ساعة.

النقع في هرمون أندول حمض البيوتريك (IBA): نقعت البذور في هرمون أندول حمض البيوتريك بتراكيز 100، 200، 300ppm لمدة 24 ساعة (Porto وآخرون، 2018).

تم تطبيق معاملات النقع في الهرمونات النباتية ومعاملات الخدش المختلفة لأول مرة على بذور أشجار بودرة العفريت. وحسبت نسبة الإنبات بتسجيل عدد البذور النابتة في جميع المعاملات بدءاً من اليوم الخامس، وهو اليوم الذي حدث فيه أول إنبات علماً بأن معيار الإنبات هو خروج الجنير خارج غلاف البذرة (Ganatsas وآخرون، 2008)، وفي نهاية التجربة أخذت النتائج النهائية وفق المعادلات التالية:

نسبة الإنبات % = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور X 100 (Alomia وآخرون، 2017).

متوسط زمن الإنبات = مجموع عدد البذور النابتة في كل يوم



شكل(1): ثمار وبذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus*.

معاملات الخدش المختلفة:

خدش ميكانيكي: خدشت البذور بإجراء قطع صغير 1-2ملم باستخدام مقلم أظافر على أن يتم بحذر لعدم الإضرار بها (Omran، 2013).

خدش مع نقع في هرمون الجبريلين (GA3): خدشت البذور أولاً ثم نقعت في الجبريلين 100ppm لمدة 24 ساعة (Kouakou وآخرون، 2016).

خدش مع نقع في هرمون أندول حمض البيوتريك (IBA): خدشت البذور أولاً ثم نقعت في هرمون أندول حمض البيوتريك 100ppm لمدة 24 ساعة (Solichatun وآخرون، 2016).

معاملة النقع في حمض الكبريتيك: نقعت البذور في حمض الكبريتيك بتراكيز 96% لفترات زمنية 10، 20، 30 دقيقة مع التحريك المستمر لمنع التصاق البذور ببعضها البعض نتيجة تحلل أغلفتها ثم غسلت بالماء المقطر لإزالة أي أثر للحمض قبل اختبارها للإنبات (Sheoran وآخرون، 2019).

معاملة النقع في الماء الساخن: نقعت البذور في الماء

حيث سجلت معاملة النقع في حمض الكبريتيك تركيز 96% لمدة 30 دقيقة أعلى نسبة إنبات على جميع المعاملات المستخدمة بمعدل (92%) وبأقل متوسط زمن إنبات (3.56 يوم)، واختلفت هذه النتيجة مع (Kheloufi وآخرون، 2018) عند استخدامه لحمض الكبريتيك بتركيز 98% لمدة 30 دقيقة لنفس البذور بنسبة إنبات بلغت (12%) وبمتوسط زمن إنبات (3.5 يوم)، وقد يرجع ذلك إلى اختلاف التراكيب الوراثية والظروف البيئية لبذور *Brachychiton* (Kheloufi وآخرون، 2017)، وتبع ذلك انخفاض في نسبة و متوسط زمن الإنبات حيث سجلت معاملة النقع في حمض الكبريتيك لنفس التركيز لمدة 20 دقيقة نسبة إنبات بمعدل (68%) وبمتوسط زمن إنبات (5.62 يوم)، في حين سجلت معاملة النقع في الكبريتيك لمدة 10 دقائق أقل نسبة إنبات بمعدل (10%) وبمتوسط زمن إنبات (6.87 يوم)، ويعود الانخفاض في نسبة الإنبات إلى المدة الزمنية القصيرة للنقع في الحمض (Allen وآخرون، 2007).

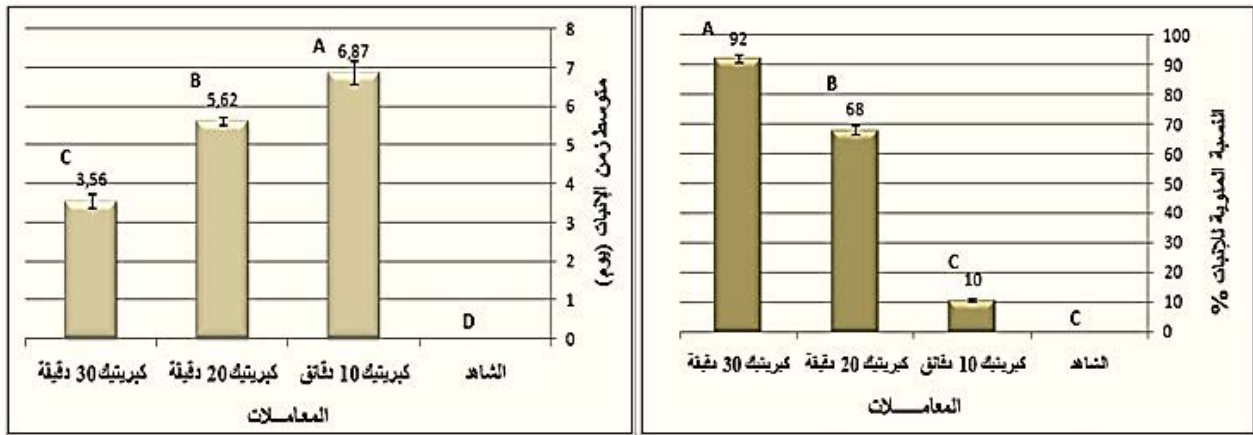
/ مجموع عدد البذور النابتة في نهاية التجربة (Das وآخرون، 2017).

التحليل الإحصائي: تم تصميم تجارب الدراسة وفقاً للتصميم كامل العشوائية (CRD)، وأجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Minitab 17) وجداول تحليل التباين ANOVA، وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار (Tukey's) عند $P < 0.05$.

النتائج والمناقشة

أوضحت نتائج هذه الدراسة عجز إنبات بذور أشجار بودرة العفريت *Brachychiton populneus* في معاملة الشاهد لمدة 12 يوماً، وهذا العجز يؤكد أنها تمر بظاهرة سكون. تم تطبيق عدة معاملات لكسر طور السكون وللايسراع من عملية الإنبات.

معاملة النقع في حمض الكبريتيك: يظهر الشكل (2) نتائج تأثير معاملة النقع في حمض الكبريتيك على إنبات البذور



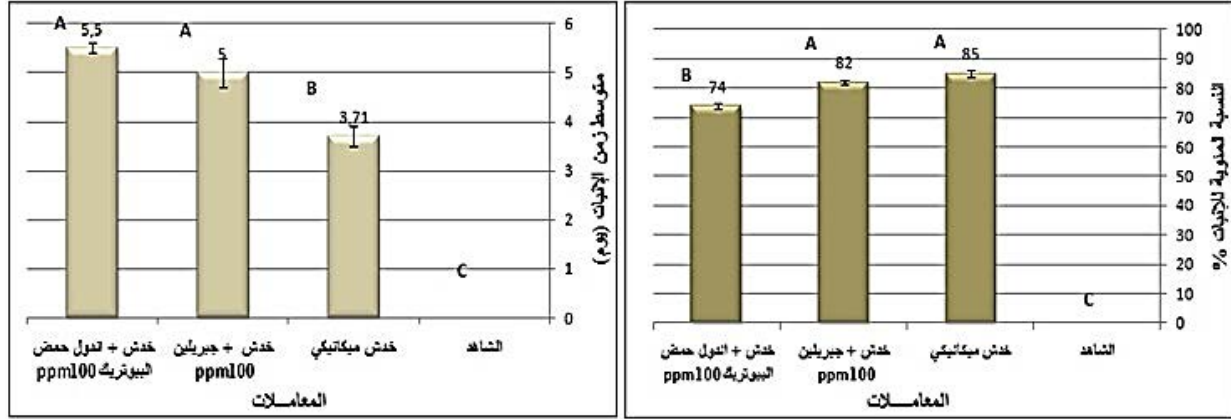
شكل (2). تأثير معاملة حمض الكبريتيك على النسبة المئوية و متوسط زمن الإنبات لبذور *Brachychiton populneus* (الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

لبذور أشجار *Acacia raddiana* بالخدش الميكانيكي والتي أعطت نسبة إنبات (85%) بمتوسط زمن إنبات (3.00 يوم)، في حين سجلت نسبة إنبات لمعاملة الخدش مع النقع في هرمون الجبريلين نسبة إنبات (82%) وبمتوسط زمن إنبات (5.00 يوم)، تقاربت هذه النتيجة مع ماتوصل إليه

معاملة الخدش: بينت النتائج من الشكل (3) تفوق معاملة الخدش الميكانيكي على بقية معاملات الخدش بنسبة إنبات بلغت (85%) وبأقل متوسط زمن إنبات (3.71 يوم)، واتقتت هذه النتيجة مع (Kebbas وآخرون، 2015) عند معاملته

(74%)، وبمتوسط زمن إنبات (5.50 يوم)، وتكاد تكون هذه النتيجة متقاربة مع (Ertekin و kirdar، 2010) عند معاملة بذور أشجار *Arbutus unedo*

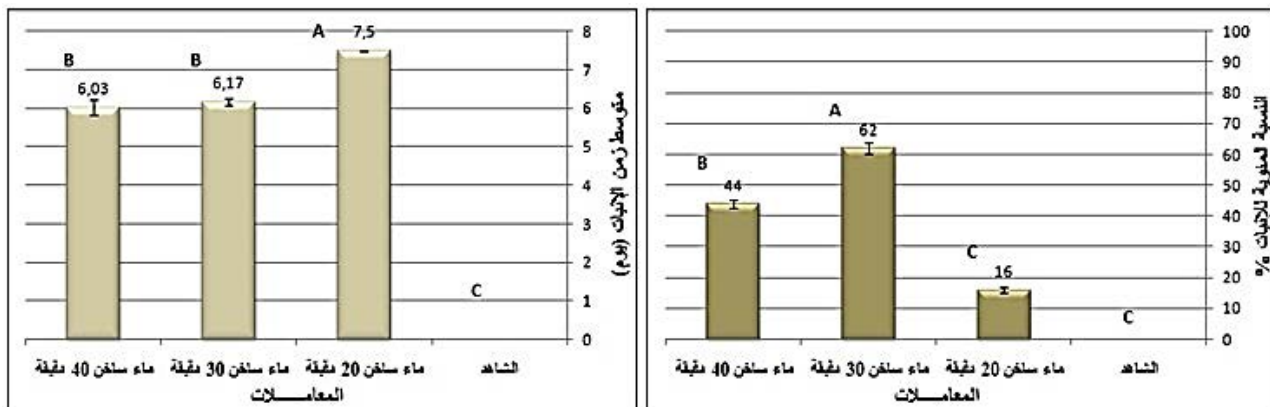
(Kouakou وآخرون، 2016) بأن معاملة الخدش مع النقع في الجبرلين كانت طريقة ناجحة في التغلب على السكون الناتج عن غلاف البذور الصلبة، وسجلت معاملة الخدش مع النقع في هرمون أندول حمض البيوتريك نسبة إنبات بمعدل



شكل (3). تأثير معاملات الخدش على النسبة المئوية و متوسط زمن الإنبات لبذور *Brachycton populneus* (الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

مما أدى إلى ليونته ومرور الماء والأكسجين بكميات كافية داخل البذور مؤدياً إلى تحسين نسبة الإنبات وأن النقع الطويل في الماء المغلي قد يلحق الضرر بالجنين وهذا ما يفسر معدلات إنبات منخفضة، كما اتفقت هذه النتائج مع نتائج العديد من الدراسات بأن الماء الساخن تقنية عملية وغير مكلفة ومتاحة الاستخدام للتغلب على سكون البذور (Mozumder وآخرون، 2018 ; Tiwari وآخرون، 2018).

معاملة النقع في الماء الساخن: تشير النتائج من الشكل (4) إلى معاملات النقع في الماء الساخن لفترات زمنية مختلفة، حيث أعطت معاملة النقع في الماء الساخن لمدة 30 دقيقة أفضل المعدلات مقارنة مع بقية معاملات النقع في الماء الساخن بنسبة إنبات (62%) وبمتوسط زمن إنبات (6.17 يوم)، في حين سجلت معاملة النقع في الماء الساخن لمدة 40 دقيقة نسبة إنبات بمعدل (44%) وبمتوسط زمن إنبات (6.03 يوم)، وسجلت معاملة النقع في الماء الساخن لمدة 20 دقيقة أقل نسبة إنبات بلغت (16%) وبمتوسط زمن إنبات (7.50 يوم)، وتقارب ذلك مع ما توصل إليه (Dardour وآخرون، 2014) بأن الماء الساخن أحدث تشققات في غلاف البذرة

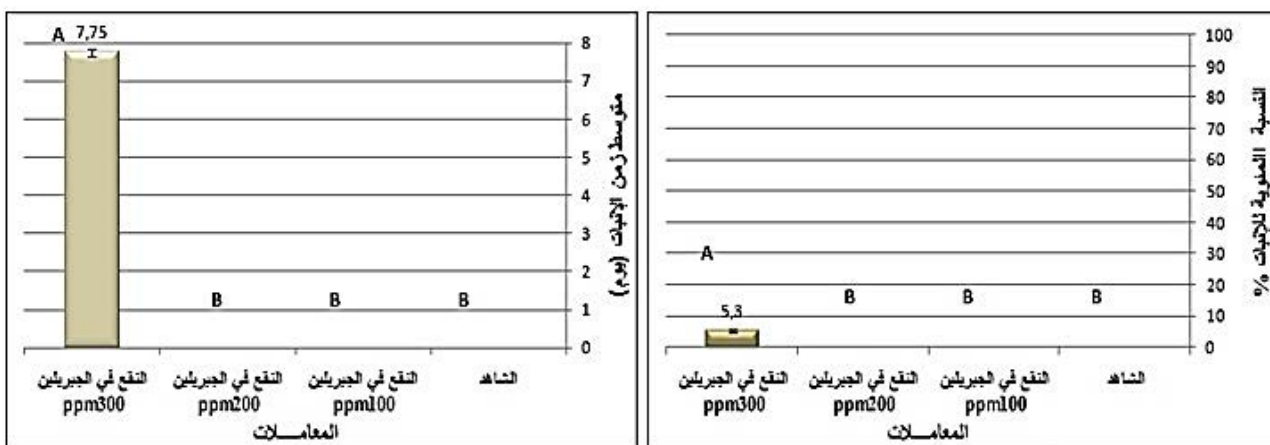


شكل (4). تأثير معاملة الماء الساخن على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachyichiton populneus* (الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

زمن إنبات (7.75 يوم)، وتؤيد هذه النتائج ما ذكره (Raji و Siril، 2018؛ Salih و Abdulraziq، 2018) بخصوص التأثير الضعيف للجبرلين على إنبات البذور ذات الأغلفة الصلبة مقارنة ببقية المعاملات الأخرى، واختلفت مع (Hilouglu وآخرون، 2018) في تسجيل الجبرلين لأعلى نسبة إنبات.

معاملة النقع في الهرمونات النباتية:

النقع في الجبرلين (GA3): أوضحت النتائج من الشكل (5) أن معاملة النقع في الجبرلين بتركيز 100، 200 ppm كانت مساوية تماماً لمعاملة الشاهد في عدم ظهور أي إنبات للبذور، وسجلت معاملة النقع في الجبرلين بتركيز 300 ppm نسبة إنبات منخفضة بمعدل (5.3%) بمتوسط

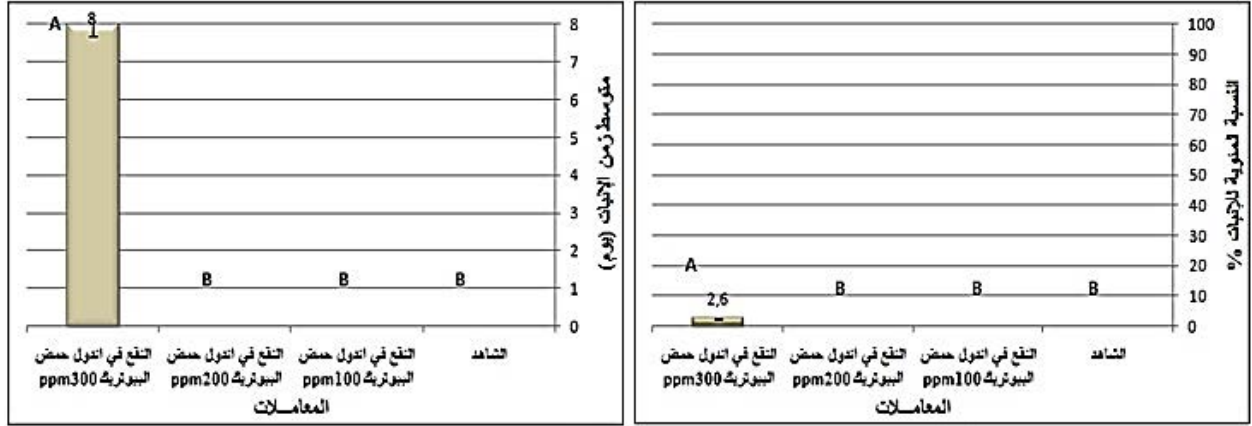


شكل (5). تأثير معاملة النقع في حمض الجبرلين على النسبة المئوية ومتوسط زمن الانبات لبذور *Brachyichiton populneus* (الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

البيوتريك على إنبات بذور أشجار *Acrocomia aculeate* وسجلت معاملة النقع في أندول حمض البيوتريك بتركيز 300 ppm نسبة إنبات منخفضة بمعدل (2.6%) وبمتوسط زمن إنبات (8.00 يوم)، وتقاربت هذه النسبة مع ما ذكره (Solichatun وآخرون، 2016) بنسبة إنبات 10% عند نقع

النقع في أندول حمض البيوتريك (IBA): بينت النتائج من الشكل (6) أن معاملة النقع في أندول حمض البيوتريك بتركيز 100، 200 ppm كانت مساوية أيضاً لمعاملة الشاهد في عدم ظهور أي إنبات للبذور، واتفقت هذه النتائج مع ما وجدته (Oliveira وآخرون، 2013) بعدم فاعلية أندول حمض

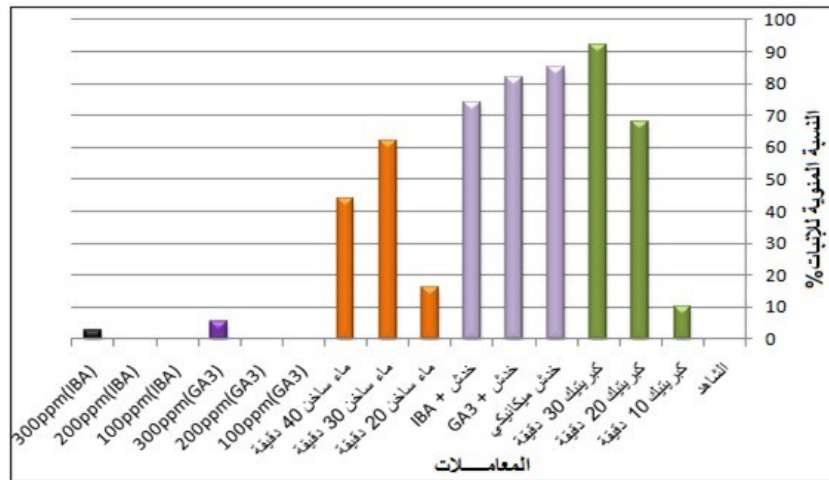
بذور البونسينا في 100ppm من أندول حمض البيوتريك، واختلفت مع ما توصل إليه (Hae و Funnah، 2011) بنسبة إنبات (100%) لبذور *Dovyalis Caffra* المنقوعة في أندول حمض البيوتريك.



شكل (6). تأثير معاملة النقع في أندول حمض البيوتريك على النسبة المئوية ومتوسط زمن الإنبات لبذور *Brachycton populneus* (الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%)

المدة الزمنية، والتركيز، ونوع النبات (Salih و Abdulraziq، 2018)، وأن معاملات النقع في الهرمونات النباتية (GA3، IBA) غير فعالة في تحسين نسبة الإنبات وتقليل متوسط زمن الإنبات، وقد يكون ذلك نتيجة لانخفاض تراكيز الهرمونات النباتية وفترة التعرض لها (Porto وآخرون، 2018)، أو لعدم سماحها بتغلغل الماء إلى داخل البذرة (Ferriz وآخرون، 2019).

بينت النتائج من الشكل (7) أنّ هناك فروقاً معنوية في نسب الإنبات للمعاملات المختلفة. حيث تفوقت معاملة النقع في حمض الكبريتيك المركز لمدة 30 دقيقة بأعلى نسبة إنبات وبأقل متوسط زمن إنبات، تليها معاملات الخدش المختلفة، وأخيراً معاملة النقع في الماء الساخن، حيث يلاحظ أن معاملة البذور بحمض الكبريتيك ساهمت في التغلب على صلابة غلاف البذرة من خلال ثقب أغلفتها، والسماح بنفاد الرطوبة والغازات للجنين مما أدى إلى تحسين إنباتها رغم اختلاف



شكل (7). تأثير المعاملات المختلفة على نسبة إنبات بذور *Brachycton populneus*

Nonogaki H (eds) Seed Development, Dormancy and Germination. *Annual Plant Reviews*, 27: 72-112.

Alomia, Y. A. Mosquera-Espinosa, A. T. Flanagan, N. S. and Otero, J. T. (2017). Seed Viability and Symbiotic Seed Germination in *Vanilla* spp. (Orchidaceae). *Research Journal of Seed Science*, 10: 43-52.

Bareke, T. (2018). Biology of seed development and germination physiology. *J. Adv Plants Agric Res. Vol. 8(4):336–346.*

Baskin, J. M. and Baskin, C. C. (2004). A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*, 14: 1–16.

Boland, D. J. Brooker, M. I. H. Chippendale, G. M. Hall, N. Hyland, B. P. M. Johnson, R. D. Kleinig, D. A. McDonald, M. W. and Turner, J. D. (2006). *Forest Trees of Australia*. CSIRO Publishing, Collingwood.

Choat, B. Ball, M. C. Luly, J. G. Donnelly, C. F. and Holtum, J. A. M. (2006). Seasonal patterns of leaf gas exchange and water relations in dry rain forest trees of contrasting leaf phenology. *Tree Physiology*, Vol, 26, p 657–664.

Dardour, M. Daroui, E. A. Boukroute, A. Kouddane, N. E. and Berrichi, A. (2014). Study of pretreatment seeds *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R.Br. and *B. acerifolius* F. Muell. for germination. *J. Mater. Environ. Sci.* 5 (6): 1877-1884.

Das, M. Sharma, M. and Sivan, P. (2017). Seed germination and seedling vigor index in *Bixa orellana* and *Clitoria*



شكل (8). نسبة الانبات لمعاملة النقع في حمض الكبريتيك لمدة 30 دقيقة

الخلاصة

نستنتج من هذه الدراسة أن معاملة النقع في حمض الكبريتيك هي المعاملة الفعالة في التغلب على كسر سكون الأغلفة الصلبة لبذور أشجار بودة العفريت *Brachychiton populneus*، في حين كانت معاملات النقع في الهرمونات النباتية ليس لها تأثير ناجح على الإنبات.

لذا توصي الدراسة بالاهتمام بإجراء المزيد من الدراسات على كسر سكون بذور أشجار بودة العفريت نظرا لقلّة الدراسات التي تتناول هذا الجانب.

المراجع

Abdel-Megeed, A. Salem, M. Z. M. Ali, H. M. and Gohar, Y. M. (2013). *Brachychiton diversifolius* as a Source of Natural Products: Antibacterial and Antioxidant Evaluation of Extracts of Wood Branches. *Journal Of Pure And Applied Microbiology*, Vol. 7(3): 1843-1850.

Allen, P. S. Benech-Arnold, R. L. Batlla, D. and Bradford, K. J. (2007). Modeling of seed dormancy. In: Bradford KJ and

- Maturity Stages. *Life Science Journal*, 8(S2): 100- 105.
- Hilooglu, M. Sozen, E. Yucel, E. and Kandemir, A. (2018). Chemical Applications, Scarification and Stratification Effects on Seed Germination of Rare Endemic *Verbascum calycosum* Hausskn. ex Murb. (Scrophulariaceae). *J. Not Bot Horti Agrobo*, 46(2):376-380.
- Karaguzel, O. Baktir, I. Cakmakci, S. Ortacesme, V. Aydinoglu B. and Atik. M. (2002). Effects of scarification methods, temperature and sowing date on some germination characteristics of *Lupinus varius* L. 2nd National Congress on Ornamental Plants, October 22-24, Citrus and Greenhouse Research Institute, Antalya, Turkey: 40-47.
- Kebbas, S. Zahra-Wassila Lekehal, Z. Aid, F. (2015). Analyze of different methods of scarification and biochemical composition of acacia tortilis subsp raddiana seeds. *Journal Agriculture - Science and Practice*, 1(2): 93-94.
- Kheloufi, A. Monsouri, L. M. Boukhatem, Z. F. (2017). Application and use of sulphuric acid pretreatment to improve seed germination of three acacia species. *Reforesta*, 3:1-10.
- Kheloufi, A. Monsouri, L. M. Sahnoune, N. A. M. Boukemiche, S. and Ababsa, B. (2018). Breaking seed coat dormancy of six tree species. *Reforesta*, 5:4-14.
- Kouakou, K. L. Kouakou, C. Koffi, K. K. Dao, J. Beugre, M. M. Baudoin, J. and Zoro BI, I. A. (2016). Effect of mechanical scarification and gibberellins (GA3) on seed germination and growth of *Garcinia kola* (Heckel). *J. Appl. Biosci*, 103:9811 – 9818.
- ternatea. *Int. J. Pure App. Biosci.* vol 5 (5): 15-19..
- Devi, P.S. Satyanarayana, B. Arundhati, A. and Rao, T. R. (2012). Effect of storage temperature and dormancy-breaking treatments on seed germination, moisture content and seed vigor in gum karaya (*Sterculia urens* Roxb.). *Journal Forest science and technology*. Vol, 8 (1): 11–15.
- Ertekin, M. and Kirdar, E. (2010). Breaking seed dormancy of the strawberry tree (*Arbutus unedo*). *Int. J. Agric. Biol*, 12: 57–60.
- Ferraz, D. Ramalho, W. B. and Vale, L. S. R. (2019). Methods for overcoming dormancy and seed storage of *Enterolobium contortisiliquum*. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Vol, 41(1), e42602.
- Franklin, D. C. (2016). Flowering while leafless in the seasonal tropics need not be cued by leaf drop: evidence from the woody genus *Brachychiton* (Malvaceae). *Journal Plant Ecology and Evolution*. Vol, 149 (3): 272–279.
- Ganatsas, P. Tsakalimi, M. and Thanos, C. (2008). Seed and cone diversity and seed germination of *Pinus pinea* in Strofylia Site of the Natura 2000 Network. *Biodiversity and Conservation* 17:2427–2439.
- Guymer, G. P. (1988). A taxonomic revision of *Brachychiton* (Sterculiaceae). *Australian Systematic Botany*, 1(3): 199–323.
- Hae, M. and Funnah, S. M. (2011). Effects Of Various Pre-Sowing Treatments On Germination Of Kei Apple (*Dovyalis Caffra*) Seeds Harvested At Different

- Porto, J. M. P., Oliveira, V. L., Souza, M. L., Souza, R. A. V., Soares, A. and Braga, F. T. (2018). Pre-germination Treatments, Quality of Light and Temperature on *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Seeds Germination. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 10 (5): 268-275.
- Prudente, D. O. and Paiva, R. (2018). Seed Dormancy and Germination: Physiological Considerations. *J Cell Dev Biol*. Vol. 2 No. 1:2.
- Raji, R. and Siril, E. A. (2018). Assessment of different pretreatments to breakage dormancy and improve the seed germination in *Elaeocarpus serratus* L. – an underutilized multipurpose fruit tree from South India. *Journal Forest science and technology*. Vol. 14 (4): 160–168.
- Salih, S. M. and Abdulraziq, A. A. (2018). Improvement of Seeds Germination of Carob Trees (*Ceratonia Siliqua* L.) by Using Different Treating Methods. *Al-Mukhtar Journal of Sciences*. 33 (3): 239-248.
- Sheoran, V., Kumar, M., Sharma, J. R., Gaur, R. K. and Saini, H. (2019). Effect of scarification treatments on growth parameters of ber seedling. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 8(1): 658-661.
- Silva, K. B., Mata, M. F. and Bruno, R. L. A. (2012). Pre-germinative treatments to overcome dormancy of *Sterculia striata* A. St. Hil. & Naldin seeds. *Semina: Ciencias Agrarias, Londrina*. 3 (33): 857-866.
- Solichatun, Santosa, Dewi, K. and Pratiwi, R. (2016). The effects of physical and hormonal treatments on dormancy breaking and the changes in seed coat
- Mccarthy, H. R., Pataki, D. E. and Jenerette, G. D. (2011). Plant water-use efficiency as a metric of urban ecosystem services. *Journal Ecological Applications*, Vol. 21(8): 3115- 3127.
- Mokbli, S., Sbihi, H. M., Nehdi, I. A., Younes, M. R., Tan, C. P. and Al-Resayes, S. I. (2018). A Comparative Study of *Brachychiton populneus* Seed and Seed-Fiber Oils in Tunisia. [Waste and Biomass Valorization](#), Vol. 9(4): 635-643.
- Mozumder, S., Khan, B. M. and Rahman, M. R. (2018). Pre-sowing Treatments for Improved Germination and Growth Performance of *Tamarindus indica* L. in Bangladesh. *Asian J. Biol. Sci*, 11: 120-129.
- Nelson, S., Ariizumi, K. T. and Steber, C. M. (2017). Biology in the Dry Seed: Transcriptome Changes Associated with Dry Seed Dormancy and Dormancy Loss in the *Arabidopsis* GA-Insensitive *sleepy1-2* Mutant. *Frontiers in Plant Science*, Vol. 8: 1-21.
- Oliveira, T. G. S. Junior, A. G. R., Souza, P. P. and Ribeiro, L. M. (2013). Use of phytohormones in overcoming macaw palm seed dormancy. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Vol. 35(4): 505-511.
- Omran, Z. S. (2013). Effect of mechanical scarification, chilling, and gibberellic acid on germination of *Leucaena leucocephala* seeds. *Journal of Biotechnology Research Center*, Vol 7(3): 54-60.
- Peng, Z., Xiao, H., Wang, F. and Yu, X. (2018). Seed germination tests of *Medicago ruthenica* (Leguminosae). *Journal Seed Science and Technology*, 46(1), 149-156.

ultrastructure of *Delonix regia*. *Nusant Ara Biosc Ience*. Vol, 8(1): pp 94-102.

Thabet, A. A. Youssef, F. S. El-Shazly, M. and Singab, A. B. (2017). Anti-infective Properties of *Brachychiton rupestris* and *Brachychiton luridum* Leaves and their Qualitative Phytochemical Screening. *Med Aromat Plants*, Vol, 6(4), 299.

Thabet, A. A. Youssef, F. S. Korinek, M. Chang, F. Wu, Y. Chen, B. El-Shazly, M. Singab, A. B. and Hwang, T. (2018). Study of the anti-allergic and anti-inflammatory activity of *Brachychiton rupestris* and *Brachychiton discolor* leaves (Malvaceae) using in vitro models. *Complementary and Alternative Medicine*, 18:299.

Tiwari, R. K. S. Chandra, K. K. and Dubey, S. (2018). Techniques for Breaking Seed Dormancy and its Efficacy on Seed Germination of Six Important Medicinal Plant Species. *IJAEB*, 11(2): 293-301.

Zimmer, G. Koch, F. Carvalho, I. R. Szarecki, V. J. Demari, G. H. Nardino, M. Follmann, D. N. Souza, V. Q. Aumonde, T. Z. Pedó, T. (2016). Seed quality and initial performance of seedlings of soybean produced off-season in Rio Grande do Sul, Brazil. *Int J Curr Res*. 8: 40325-40329

Comparing the effect of different treatments for breaking seeds dormancy of *Brachychiton populneus* trees cultivated in Al-Jabal Al-Akhdar region-Libya

Sami mohammed salih*¹, Ahmed amrajaa abdulraziq¹, Sameer Salih mohammed²

¹Department of Biology, Faculty of Education, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya

²Sector Agriculture of Labraq, Ministry of Agriculture, Libya

Received: 13 June 2019/ Accepted: 16 November 2019

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v34i3.324>

Abstract: *Brachychiton populneus* is an ornamental tree that adapts ecologically and newly-introduced to Al-jabal Al-akhdar region - Libya. The study aimed to investigate the effect of several different breaking-dormancy treatments for the seeds of *Brachychiton populneus* Including the treatments of soaking in concentrated sulphuric acid for periods of (10, 20 and 30) minutes, the scarification (mechanical scarification, scarification with soaking in gibberellin 100ppm, scarification with soaking in Indole-3-butyric acid 100ppm), soaking in hot water for periods of (20, 30 and 40) minutes, soaking in gibberellin concentrations 100, 200, and 300pmm, and finally soaking in Indole-3-butyric acid concentrations 100, 200, and 300pmm. Results showed the superiority of treatment of soaking in concentrated sulphuric acid for 30 minutes on all treatments with a germination percentage of 92% and the lowest average germination time of 3.56 days followed by different scarification treatments, while plant hormon treatments (GA3, IBA) were ineffective in breaking dormancy and improving germination. The study concluded that the best method for breaking dormancy caused by the hardness of *Brachychiton populneus* seeds was the treatment of concentrated sulphuric acid for 30 minutes.

Key words: *Brachychiton populneus*, dormancy breaking, Different treatments.