



# مجلة المختار للعلوم

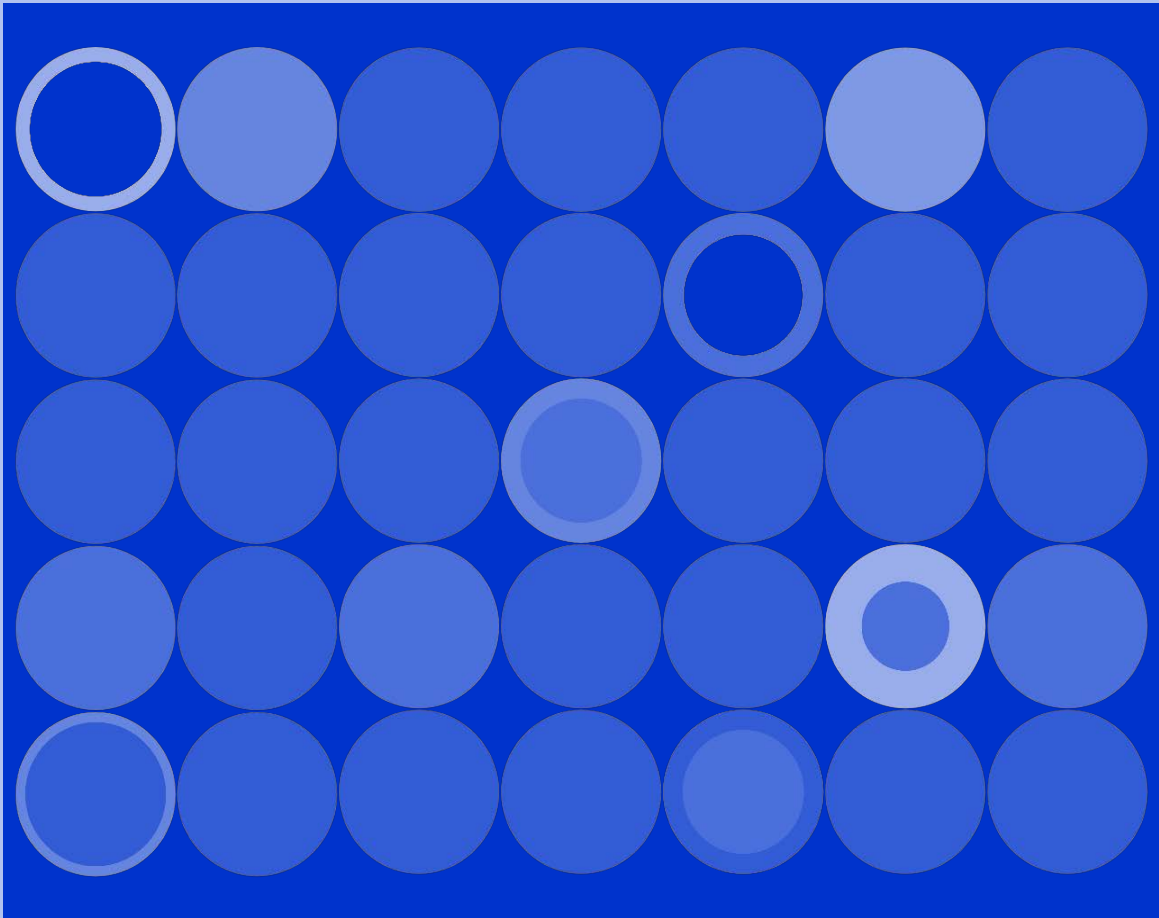
## AL-MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES

مجلة علمية محكمة، المجلد التاسع والعشرون، العدد الأول، 2014

Refereed Scientific Journal, Volume (29), No. 1, 2014

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

Published by Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya



# مجلة المختار للعلوم



جامعة عمر المختار  
البيضاء، ليبيا

مجلة علمية محكمة، المجلد التاسع والعشرون، العدد الأول، 2014

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.



جامعة عمر المختار

مجلة المختار للعلوم

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2013/280/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

## هيئة التحرير

### رئيس هيئة التحرير

د. فؤاد سالم أكريم  
كلية الزراعة

### المحرر التنفيذي

د. عطية على العمامي  
كلية الزراعة

### الأعضاء

د. جلال محمد المنفي  
كلية العلوم

د. نجاح سليمان عبدالله  
كلية العلوم

د. نواره علي محمد  
كلية الزراعة

د. حسن ابراهيم فضيل  
كلية الطب

د. عمر بن علي خلف الله  
كلية الهندسة

د. المهدي محمد أكريم  
كلية الطب البيطري

د. ناجي فرج أدريس  
كلية الصيدلة

### الإخراج والتصميم الفني

د. السنوسي بوفارس

مجلة محكمة تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

المجلد التاسع والعشرون، العدد الأول، 2014

بريد إلكتروني: [omu.journal@gmail.com](mailto:omu.journal@gmail.com)

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



## الصفحات

## الاوراق البحثية

- 1-16 **Textural properties of prepared alumina, stania and iron oxide catalysts**  
Galal Elmanfe
- 17-29 **Scanning electron microscopic study of antennal of the female Bee louse fly *Braula coeca* Nitzsch (Diptera: Braulidae)**  
Al-Hashmi A. Agleyo
- 30-39 **Synthesis of Pyrazolopyrazol Derivative via Reactions of Donor Compounds with 4-(2-Hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one**  
Ashraf H. Abou-Zied and Salema A. A. El-Mansory
- 40-57 **Effects of cigarette smoking on hematological parameters in male smokers in Al-Bayda city, Libya**  
Khaled S. Al Salhen and Rhab D. Abdalislam
- 58-67 **استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي MicroLEIS في تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي منطقة القبة- ليبيا**  
محي الدين محمد الخبولي، أشرف محمد مصطفى والصابر المبروك محمود
- 68-82 **التغير في بعض خصائص الترب الساحلية بمنطقة دريانة- برسس**  
محمود رجب المكي، عطيه إبراهيم الظافري ومحي الدين محمد الاوجلي
- 83-92 **التنبؤ بالوزن الحي للمعز المحلي بمنطقة التميمي بالجبل الأخضر (ليبيا) باستخدام بعض المقاييس المظهرية**  
سالم أبو بكر امعيزيق
- 93-116 **تقييم الاستخدام الزراعي باستخدام نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط Micro LEIS لمنطقة القبة- ليبيا**  
محي الدين محمد الخبولي، أشرف محمد مصطفى والصابر المبروك محمود
- 117-139 **تقييم ترب المرج في ليبيا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية**  
محمود رجب المكي وعطيه إبراهيم الظافري
- 140-148 **تقدير حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرايس *Thapsia garganica* في منطقة الجبل الأخضر، ليبيا**  
عزالدين شعيب محمد ومفتاح عبدالقادر بطاوا



Al Mukhtar Journal of Sciences  
Vol (29), No. (01), Year (2014) 01-16  
Omar Al Mukhtar University, Al Bayda, Libya.  
National Library No.: 280/2013/Benghazi

## Textural properties of prepared alumina, stania and iron oxide catalysts

Galal Elmanfe\*

Chemistry Department, Faculty of Science, Omar–AlMukhtar University, El-Beida, Libya

\*Email: [galalmohamed1@yahoo.com](mailto:galalmohamed1@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.265>

### Abstract

Aluminum, Iron and Tin oxides were prepared by precipitation method using ammonia solution. The prepared gels were dried and calcined for three hours at 873 K to give the appropriate metal oxides  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$ . These samples have been characterized by means of nitrogen adsorption at 77 K. Textural data obtained from  $\text{N}_2$  adsorption show that alumina has higher surface area than other oxides indicating the presence of small particle size in alumina samples. Moreover, these oxides have mixed porosity ranging from micro and mesopores. The analysis of  $t$ - and  $\alpha_S$  curves shows the agreement between the values of specific surface area,  $S_{\text{BET}}$ ,  $S_t$  and  $S_s$ .

**Keywords:** Alumina; Stania; Iron oxide; Texture; Porosity.

### Introduction

Historically, oxide catalysts have been used primarily for vapor phase reaction in the petroleum and petrochemical industries. Recent work, however, has shown that these catalysts can also be effective in promoting a number of synthetically useful reactions. While simple oxides show activity for some oxidations, they are more commonly used as solid acids or bases. Complex oxides can act as acids or bases as well as oxidation catalysts. Complex oxide can range in composition from

---

Received, May 05, 2014; accepted, November 26, 2014

© 2014 The Author(s). This open access article is distributed under a CC BY-NC 4.0 license.

the simple, amorphous, binary oxides to the more complex ternary and quaternary systems.

Solid acid catalysts have found widespread applications in many catalytic reactions with reference to hydrocarbons e.g. isomerization, alkylation, oligomerization and cracking. These acid catalyzed reactions are large-scale industrial processes that play a most important role in the petroleum and petrochemical industries (Hua et al., 2001). Solid acids of metal oxides have been investigated for their use as environmentally friendly catalysts in many organic reactions (Sakthivel et al., 2003; Arata 1990). To control the properties of the oxides, some metals can lead to more catalysts that are active and more resistant against deactivation (Yadav and Nair, 1999). Therefore, several metals such as platinum, palladium, aluminum, nickel, cobalt and manganese have been added to sulfated metal oxides, producing active and selective catalysts (Pereira et al, 2008).

Gas reactions catalyzed by solid materials could occur at the exterior and interior surface of the porous solid catalysts. When a catalytic reaction takes place on a surface, the rate of the reaction increases in proportion to the surface area, if transport restrictions are negligible. Therefore, the optimum form of a catalyst is usually a porous solid that has a high internal surface area. Industrial catalysts typically have internal surface areas of hundreds of square meters per gram (Thomas and Thomas, 1996). Many metal oxides are readily prepared in the form of high surface area solids. Some other metal oxide catalysts exhibit low surface area that might be increased either by dispersion as minute particles on a sturdy high – surface area support or through chemical treatments. Either such treatments may increase the surface area available for adsorption and subsequent reaction or it may increase the catalytic activity per unit surface area (Scooneheydt, 1984). Hence, surface area measurement is an important expedient in predicting catalyst performance and determining the role, which the catalyst surface plays in any heterogeneous gas reaction. Surface area is by no means the only physical property, which determines the extent of adsorption and catalytic reaction. Equally important is the pore structure of the catalyst material or support, which, although contributing to the total surface area, must be regarded as a separate factor. This is because the distribution of the pore size in a given catalyst preparation may be such that some of the internal surface is completely inaccessible to large reactant molecules and, furthermore, may restrict the rate of conversion to products by impeding the diffusion of reactants and products throughout the porous medium. Accordingly, it is an advantage to investigate the pore structure of a catalyst.

The study of the catalyst texture is extremely important in characterizing the surface features of the catalysts. Catalytic activity is closely associated with the surface area and porosity available for the adsorption of the reactant. The more typical solid catalytic materials include metals, metal oxides, and metal sulfides, sometimes used in combination with each other (Gates, 1992). These solids are porous but the pores are nonuniform. To understand surface catalysis, it is helpful to study the catalyst texture.

The present study aims to exploring the textural properties including surface area, porosity and pore size distribution for some metal oxides that used as catalysts. These oxides are alumina, stania and iron oxide catalysts.

## Experimental

### Materials:

*Pure alumina*, was obtained from alumina gel by calcination at 873 K for 3 h. The gel was prepared according to (Khalaf et al., 2007) by a dropwise addition of a (1:1) solution of  $\text{NH}_4\text{OH}$  (AR-grade Prolabo product) to a 0.1 M solution of  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  (AR-grade, BDH product).

*Tin oxide gel* was prepared by a slow dropwise addition of a 1:1 ammonium hydroxide solution to a 0.3 M aqueous solution of tin (IV) chloride ( $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) AR grade, BDH product (England), with a continuous stirring till pH 8 is reached. The white precipitate was left over-night before being filtered and washed thoroughly with 2%  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  solution until all chloride was eliminated (silver nitrate test), and then dried at 383 K till constant weight. The dried material was ground to 250 mesh size and kept dry over  $\text{P}_2\text{O}_5$  desciator. Pure tin oxide,  $\text{SnO}_2$ , was obtained from the dried gel by calcination at 873 for 3 h.

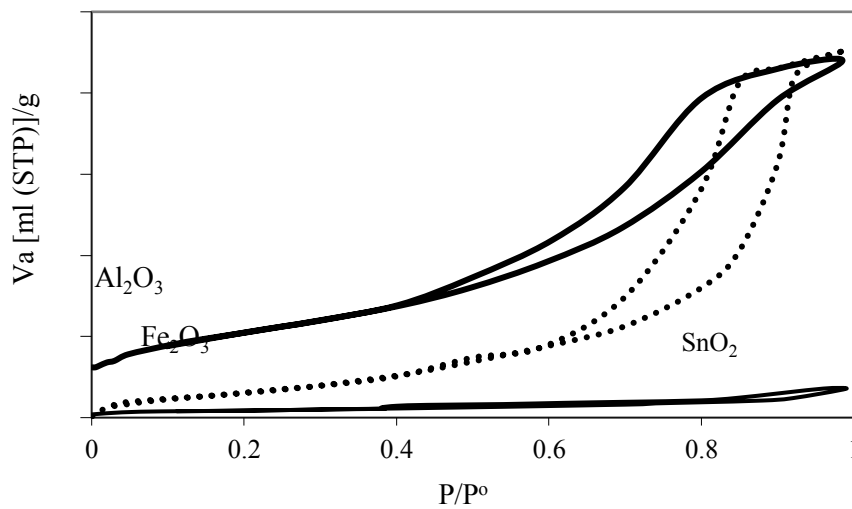
*Iron oxide* was prepared from a 0.3 M aqueous solution of  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (Sigma, minimum purity 98%) by dropwise addition of ammonia solution (Carlo Erba, 30% solution) 1:1 up to pH = 9 under vigorous stirring for 1 h. The precipitate was aged in the mother liquor overnight, then carefully washed with distilled water till nitrate-free, and dried overnight at 383 K to obtain a fine  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  powder. Calcination of  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  at 873 K for 3 hours gives pure iron oxide.



### Apparatus and techniques:

#### Nitrogen adsorption isotherm measurement:

Full nitrogen adsorption/desorption isotherms at 77 K were obtained using a NOVA 2200, version 6.10 high-speed gas sorption analyzer (Quantachrome Corporation USA). The calcined samples were first outgases at 470 K for 1 h. Twenty four-point adsorption and desorption isotherms were obtained, from which BET surface areas were derived using standard and well-established methods (Webb and Orr, 1997; Sing et al., 1985).



**Figure 1.** Nitrogen adsorption-desorption isotherms for the indicated metal oxides ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$ )

The shape of the isotherms and the presence of hysteresis loop at high relative pressure, suggest that the samples exhibit porous surfaces in the meso-range (Sing et al., 1985). The hysteresis loop exhibited is most likely of type H3 according to the IUPAC classification, indicating that the pores contained are slit-shaped (Gregg and Sing, 1982). The higher inception point of the hysteresis loops may infer that the monolayer is completed slowly and multilayer formation is restricted.

Surface area:

The Brunauer-Emmett-Teller (BET) method (Brunauer et al., 1938) is the most widely used procedure for the determination of the surface area of solid materials and involves the use of the BET equation (1).

$$\frac{P/P_o}{V_a(1-P/P_o)} = \frac{1}{V_m \cdot C} + \frac{C-1 \cdot P/P_o}{V_m \cdot C} \dots\dots\dots(1)$$

This equation demands a linear relationship between  $P/P_o / V_a (1-P/P_o )$  and  $P/P_o$  (known as the BET-plot) where:  $P$  and  $P_o$  are the equilibrium and saturation vapour pressures, respectively,  $V_a$  represents the amount adsorbed of gas at pressure  $P$ , and  $C$  represents a constant including the ratio between adsorption time of the molecules in the first layer and that of second following layers, thus, the slope is become  $C-1/V_m C$  and the intercept is  $1/V_m C$ .

By knowing the monolayer capacity ( $V_m$ ), from the slope and intercept of the BET-plot, the surface area is computed according to the equation:

$$S_{BET} = 4.371 \times V_m \cdot m^2 g^{-1} \dots\dots\dots(2)$$

Data obtained from isotherms and BET-plots of the  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  and  $SnO_2$  samples are cited in Table 1. From these data, it is clear that tin oxide sample has the lowest specific surface area ( $S_{BET} = 11 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ ) than other oxides which agree with previous data (Khalaf et al., 2010)]. The order of the  $S_{BET}$  values is  $Al_2O_3 (187 \text{ m}^2/\text{g}) > Fe_2O_3 (61 \text{ m}^2/\text{g}) > SnO_2(11 \text{ m}^2/\text{g})$ . These data are agree with the data obtained from X-ray diffraction results, which complied in Table 1 also, in which the alumina samples have smallest crystallite size (33 nm) that effect on the specific surface area (Khalaf et al., 2007).

**Table 1.** Textural data of metal oxides;  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  and  $SnO_2$ .

Sample	$S_{BET}$ $m^2 g^{-1}$	$C_{BET}$	$S_t$	$S_s$	$S_{cum}$	$V_{p_{tot}}$ $cm^3 g^{-1}$	Aver. $r_p \text{ \AA}$	Particle Size(nm) <sup>a</sup>
			$m^2 g^{-1}$					

<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	187	128	193	191	116	0.34	36.3	33
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	61	39	60	59.5	48.8	0.35	14.8	45
<b>SnO<sub>2</sub></b>	11	14.7	10.3	10.8	6.9	0.032	17.5	185

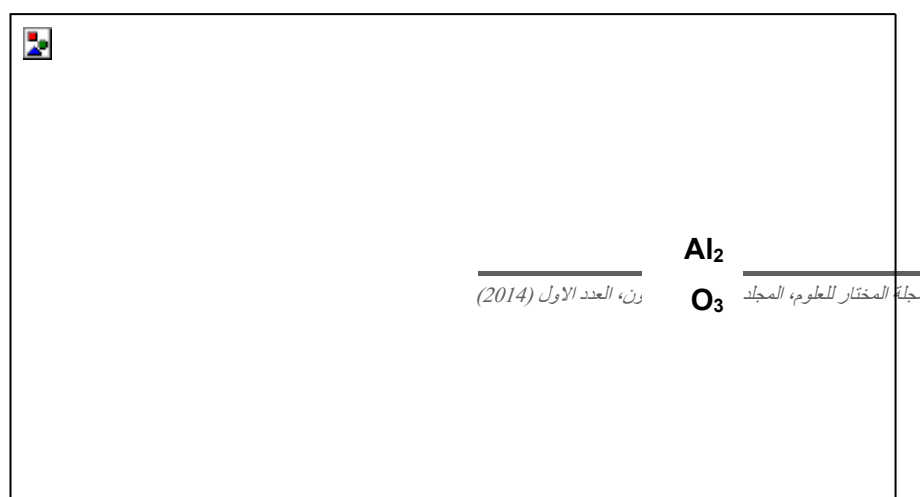
<sup>a</sup> These particle sizes obtained from literatures, see refs. (Khalaf, 2009; Khalaf et al, 2010; Khalaf et al, 2007).

#### Pore analysis:

In addition to specific surface area, pore structure is equally important of the catalyst, which although contributing to the total surface area, and must be regarded as a separate factor. Thus, it is advantageous to investigate the pore structure of the catalysts. The modifications observed of the surface texture are predicted by a pore analysis, using the t-method and  $\alpha_s$ -method (Khalaf, 2005). The analysis facilitated detection and differentiation between the micropores and the mesopores.

#### Investigation of adsorption isotherm by t-method:

The experimental data concerning the amount of adsorbed nitrogen, which are measured as a function of the relative pressure  $P/P_0$ , may be plotted with the aid of the t-curve according to the appropriate  $C_{BET}$ -value, as a function of the t-values. Then a straight line is obtained and passing through the origin. At higher  $P/P_0$  deviations from the straight line may occur indicating certain porosity. By the aid of calculated  $C_{BET}$  values of the sample under study (128, 39 and 14.7 for Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and SnO<sub>2</sub>, respectively), t-plots are constructed (see Fig.2). From the resulting plots, one can deduce that all the catalysts under study show a positive (upward) deviation in the region corresponding to capillary condensation and hence indicating the presence of mesoporosity (Khalaf, 2005).



**Figure 2.** t-Plots for the indicated metal oxides (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and SnO<sub>2</sub>).

This as mentioned above indicates the presence of mesoporosity. This can actually finds some support from the pore size distribution (PSD) curves (Fig. 4). Specific surface area of the samples can be determined from the slopes of the straight lines of Fig. 2 by using the following equation (3):

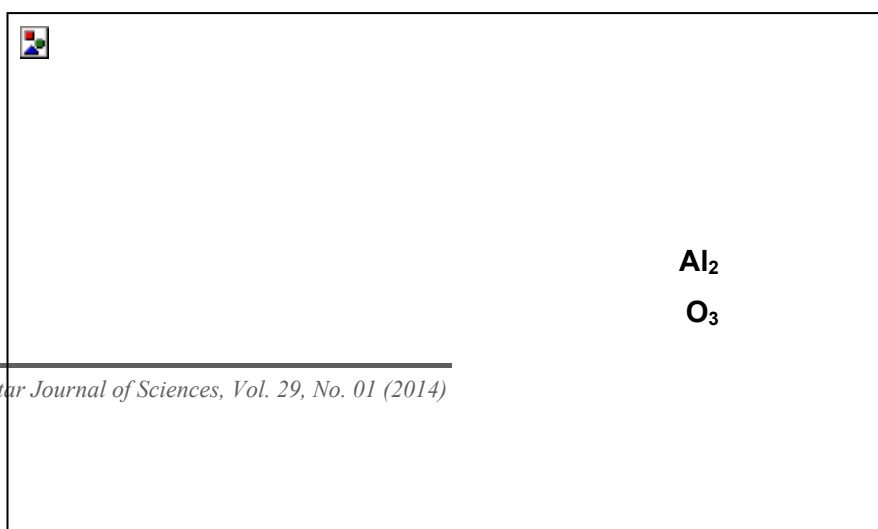
$$S_t = 3.54 \times V_a/V_m \dots\dots\dots (3)$$

Where:  $V_a$  is the amount of gas adsorbed.

The values obtained from this equation are designated  $S_t$  and these values are cited in table 1. From this table, the  $S_t$  values are 193, 60 and 10.3 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> for Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and SnO<sub>2</sub>, respectively. On comparing the values of  $S_t$  with that of  $S_{BET}$ , it can be deduced that the two sets of values are in faire agreement. This agreement would mean the validity of the corrected t-curves.

Investigation of adsorption isotherm by  $\alpha_s$ -method:

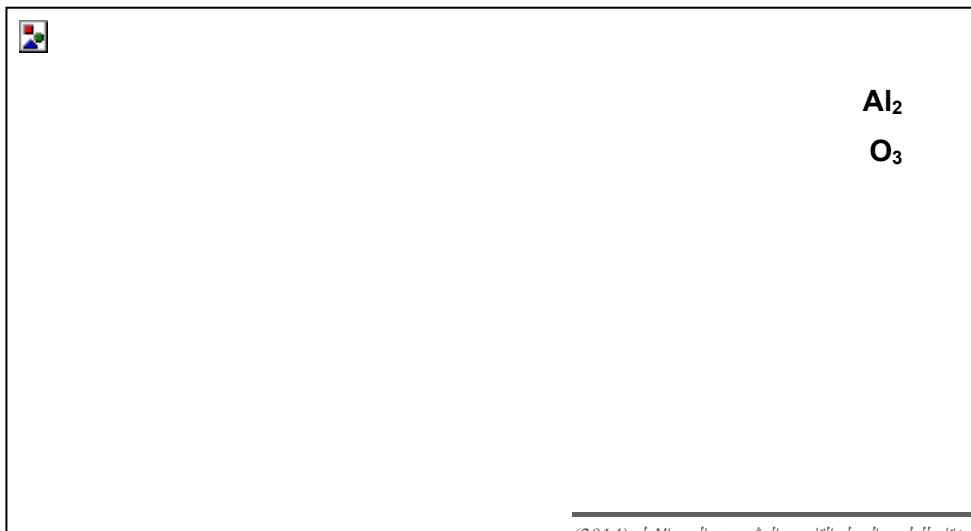
$\alpha_s$ -plots constructed by plotting the corresponding  $V_a$  ml (NTP) g<sup>-1</sup> against the  $\alpha_s$  values. These plots, which called  $\alpha_s$ -plots, are shown in Fig. 3.



**Figure 3.**  $\alpha_S$ -Plots for the indicated metal oxides ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$ )

On using equation (4), the surface area can be determined, and the resulting areas are designated  $S_s$  and cited in table 1. The calculated values of  $S_s$  are 191, 59.5 and 10.8  $\text{m}^2\text{g}^{-1}$  for  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$ , respectively, and by the comparison of these data with the data resulting from BET calculation  $S_{\text{BET}}$ , it is clear that there is an agreement between the two sets of values. This again indicates the appropriateness of the standard  $\alpha_s$  curves used for constructing the  $\alpha_s$  -plots. The mesoporous character of the catalysts is strongly sustained by the observed upward deviations of these  $\alpha_s$ -plots as observed from Fig. 3. Hence, according to t- and  $\alpha_s$ -plots the porosity of these catalysts under investigation lie in the mesoporous range. Some sort of restriction to the narrow range is to be empathized (Khalaf, 2005).

$$S_s = 2.89 V_a / \alpha_s \dots\dots\dots(4)$$



**Figure 4.** Pore size distribution for the indicated metal oxides ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$ )

### Pore Size Distribution:

The distribution of pore volume with respect to pore size is called a pore size distribution (PSD). Pore size distribution can be obtained by plotting  $\Delta V_P / \Delta r_P$  against  $r_P$ , where  $\Delta V_P$  is the change in pore volume and  $\Delta r_P$  is the change in pore radius. This plot will give the relative abundance of the pores of various radii in the solid.

The pore size distribution (PSD) curves of the tested samples are shown in Fig. 4. From these curves it is cleared that the PSD lies between 5- 100 Å. Four main peaks at ~12, ~15, 32 and 70 Å are observed. This means that the porosity of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  is mixed between mesopores and micropores in agreement with the findings of the t- and  $\alpha_S$ -methods.

For  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , the PSD curve shows four peaks at 17, 40, 50 and 100 Å (broad) indicating the presence of little micro and more mesopores. This is supported by t- and  $\alpha_S$ -plots. Also, the PSD for  $\text{SnO}_2$  shows peak at < 28 Å, which means that the porosity of  $\text{SnO}_2$  is micropores in addition to little amount mesopores.

### Conclusions

Nitrogen sorption isotherms at 77 K of  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$  metal oxides are related to Type IV revealing a porous surface character and the hysteresis loops belong to H3-type indicating that the pores are mostly slit-shaped. The surface area of  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  is  $187 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$  and higher than other oxides, this is attributed to the small particle size (33 nm). In addition, the higher  $C_{\text{BET}}$  value of alumina sample (128) revealing higher interaction between the catalyst and the adsorbate in comparison with other oxides ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$ ). The investigation of porosity by t-plots and  $\alpha_S$ -methods show that all metal oxides have upward deviations indicating the presence of mesopores, which is supported by pore size distribution curves.

### References

Arata, K. (1990). Solid Superacids. *Adv. Catal.*, 37: 165-212.

Brunauer, S., P. H. Emmett and T. Teller. (1938). Adsorption of gases in multimolecular layers. *J. Am. Chem. Soc.*, 60: 309–319.

Gates, B. C. (1992). *Catalytic chemistry*. John Wiley & Sons, Inc., New York. p. 378.

Gregg, S. J. and K. S. W. Sing. (1982). *Adsorption, surface area and porosity*. 2<sup>nd</sup> Edn., Academic Press, London.

Hua, W., A. Goeppert, and J. Sommer. (2001). H/D Exchange and isomerization of small alkanes over unpromoted and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Promoted SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> catalysts. *J. Catal.*, 197: 406-413

Khalaf, H. A. (2005). *Characterization and catalytic activity of acidified aluminas*. PhD Thesis, Minia University, Egypt.

Khalaf, H. A. (2009). Textural properties of sulfated iron oxide promoted with Al<sup>(III)</sup>. *Monatshefte für Chemie.*, 140: 669-674.

Khalaf, H. A., S. E. Mansour and E. A. El-Madani. (2010). Copper-modified sulfated stannia; surface properties and catalytic activity towards phenol hydroxylation. *Monatshefte für Chemie.*, 141: 729-735.

Khalaf, H.A., G. A. H. Mekhemer, S. A. A. Mansour and A. K. H. Nohman. (2007). Phosphated alumina catalysts: Surface properties and reactivity towards 2-PrOH decomposition. *Monatshefte für Chemie.*, 138: 641-648.

Pereira, A. L. C., S. G. Marchetti, A. A. P. Reyes and C. Range. (2008). Effect of iron on the properties of sulfated zirconia. *App. Catal. A: General*, 334: 187-189.

Sakthivel, R., H. A. Prescott, J. Deutsch, H. Lieske and E. Kemnitz. (2003). Synthesis, characterization, and catalytic activity of SO<sub>4</sub>/Zr<sub>1-x</sub>Sn<sub>x</sub>O<sub>2</sub>. *Appl. Catal. A: General*, 253: 237-247.

Schoonheydt, R.A. (1984). in: F. Delnay (Ed.), *Characterization of heterogeneous catalysis*. Marcel Dekker, New York, p.125.

Sing, K.S.W., D.H. Everett, R. A. W. Haul, L. Moscou, R. A. Pierotti, J. Rouquerol and T. Siemieniowska. (1985). Reporting physisorption data for gas solid systems with special reference to the determination of surface area and porosity. *Pure Appl. Chem.*, 57: 603-619.

Thomas, J. M. and W. J. Thomas. (1996). *Principles and practice of heterogeneous*

catalyst. New York, VCH, weinhiem. p.257

Webb, P.A. and C. Orr. (1997). Analytical methods in fine particle technology, Micromeritics Instrument Corporation. Norcross, Georgia, USA. Chap.1-4.

Yadav, G. D. and J. J. Nair. (1999). Sulfated zirconia and its modified versions as promising catalysts for industrial processes. Microporous Mesoporous Mater., 33: 1- 48.

### خصائص التركيب النسيجي لمحفزات (الالومينا, أكسيد القصدير و أكسيد الحديد) المحضرة

جلال محمد المنفي

#### الملخص

تم في هذا البحث تحضير بعض أكاسيد الفلزات المستخدمة كعوامل حفازة مثل أكاسيد الألومنيوم، الحديد والقصدير عن طريق الترسيب بإستخدام محلول الأمونيا. الجل المتكون يتم تجفيفه حتي ثبات الوزن ثم حرقه عند 873 كلفن لمدة 3 ساعات للحصول علي الأكاسيد المقابلة ( $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  and  $SnO_2$ ). للوقوف علي التركيب النسيجي لهذه العينات تم إستخدام تقنية امتزاز النتروجين الغازي عند درجة حرارة النتروجين السائل (77 كلفن). أظهرت النتائج المتحصل عليها أن أكسيد الألومنيوم (الأمونيا) يمتلك أكبر مساحة سطح مقارنة بأكسيد الحديد وأكسيد القصدير دليلاً علي وجود جسيمات صغيرة الحجم في الألومينا. علاوة علي ذلك فإن هذه الأكاسيد تمتلك مسام مختلطة مابين مدي المسام الدقيقة (الميكرو) والمسام المتوسطة (الميزو) مما يؤهلها لخواص امتزاز عالية. أيضا أظهرت قياسات مساحة السطح توافق تام بين جميع القيم المقاسة بعدة طرق مختلفة.

مفتاح الكلمات: الالومينا, أكسيد القصدير , أكسيد الحديد, التركيب النسيجي, المسامية





## Scanning electron microscopic study of antennal of the female Bee louse fly *Braula coeca* Nitzsch (Diptera: Braulidae)

\*Al-Hashmi Ali Agleyo

Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Beida, Libya

\*Email: [Agleyo1@yahoo.com](mailto:Agleyo1@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.266>

### Abstract

The antenna of the female bee louse *Braula coeca* consists of a scape, a pedicel and a Funicle (enlarged basal flagella subsegment). The scape is not visible and does not carry any type of sensilla. The pedicel is approximately triangular in cross section and it carries a group of long grooved articulated bristles. The Funicle is cover with microtrichia; it contains three types of sensilla: long sharp-tipped sensilla, basiconica sensilla and ribbed peg sensilla. There is only one olfactory pit on the basal side of the Funicle and it contains 3 – 4 ribbed peg sensilla. The arista long, cylindrical, fringed and on the first quarter of the basal part, there are very small six cone-shaped sensilla on the dorsal surface. The suggested function of each sensilla was based on comparison with results of other investigation on similar sensilla.

**Keywords:** Bee louse, Fly, Antenna, Sensilla, Scanning electron microscopy

### Introduction

Bee louse *Braula coeca* Nitzsch 1818 is a tinny parasitic wingless fly found in colonies of the honeybee *Apis mellifera* L. where it lives on the bodies of the bees and literally steals its food out of the mouth of its host. This fly is blind, reddish- brown in

---

Received, July 22, 2013; accepted, November 26, 2013.

© 2014 The Author(s). This open access article is distributed under a CC BY-NC 4.0 license.

color having a length of about 1.5 mm and width of about 0.75 mm (Burgett, 1971). Currently is wide spread, being found in every continent and it is parasitic on all races of *Apis mellifera* species (Smith and Caron, 1984; Zaitoun and Alghzawi, 2008).

Antenna of many insects including flies have been extensively recorded as bearing different types of sensilla receptors (Merivee, et al., 2002). These sensilla made the insects to be able to perform recognize host and different odors and other substances like pheromones and kairomones (Davis and Bowen, 1994; Dougherty, et al., 1999; Reborá et al., 2012 and Suwannapong et al., 2012).

As this fly is a blind insect, so the antenna and its sense organs should play an important role in its different life activities, where it lives inside dark hives, so the aim of this paper was conducted to describe the general structure of the antenna of female bee louse and its different types of sensilla.

### Materials and methods

Specimens of bee louse were collected from beehives in a farm at AL-Bieda city (Libya) where flies had killed with ethyl acetate and transported to the laboratory, where they had processed within 24 h. The separation of the female flies had done according to Orosi-Pal (1966) by noting the 5 abdominal sternites of the female and 4 abdominal sternites of the male. In addition, the cerci of the female and the hypopygium of the male appear distinctly different in the two sexes.

For examination of the external surface by scanning electron microscope (SEM), antennae had excised from the head under a stereo microscope and after critical point drying with carbon dioxide in a Balzer CPD 030, the specimens had mounted on aluminum stubs with two-sided adhesive tape in different orientation, and coated with gold in Edwards's coater S 130 B. Observation had made using a JEOL JSM S200 scanning electron microscope at 10 \_ 15 KV.

### Results and discussion

The antenna of female Bee louse, *Braula coeca* consists of a scape, pedicel and funicle and an arista. (Fig. 1) and both antenna are situated in deep fosse on each side of head.

We have identified six types of sensilla, on the antenna of *B. coeca*. The number of the sensilla found in the antenna seems to be different among Diptera flies. While Sukontason et al. (2004), found only five types of sensilla in the antenna in six

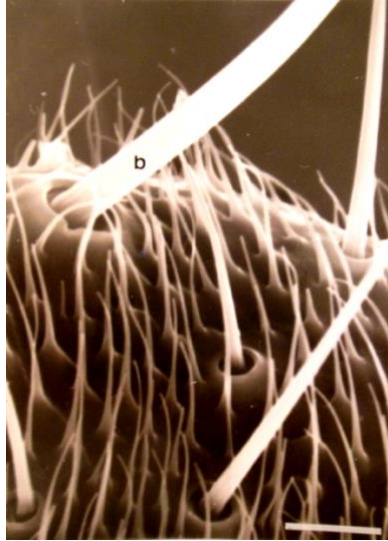
species of flies in three fly families calliphoridae, sarcophagidae and muscidae. Fernandes et al. (2004) found thirteen subtypes of sensilla in the antenna of screwworm fly. However, it could be stated that the *B. coeca* does not have every type of sansilla homologous to those discovered in other Diptera. This may results from being a blind and ectoparasitic fly on the honeybees and its existence inside hives. Also it may depends on the other sense organs, that it may located in the other parts of the body, like mouth parts and legs as drosophila flies (Ayer and Carlson, 1992 ; Thorne et al., 2004) and house fly (Griff and Kane, 2010). Glendinning et al. (2006) and Marella et al., (2006 ) stated that the insects could distinguish tastes of different modalities such as bitter, and sweet by the labial palps.



**Figure 1.** Antenna of *Braula coeca*: a, arista ; f, funicle ; p, pedicel and s, scape. Scale = 50  $\mu$ m.

**Scape:** It is not visible in normal resting position, and does not carry any type of sansilla. This is similar in *Stomoxys calcitrans* (Lewis, 1971) but there are other fly species which have scape sansilla as onion fly (Honda et al., 1983), cabbage root fly (Ross and Anderson, 1987) and golden rod gall fly (Vasey and Ritter, 1987). All these species have a scape with socketed bristles, which also appear in the pedicel, but Sukontason et al. (2004) found only trichoid sensilla on the scape of the antenna of six species in three families of fly. In *B. coeca* this type of sansilla, appears only on the pedicle while the scape, is hidden in the antennal fosse.

**Pedicel:** It is approximately triangular in cross section. It is about 90- $\mu\text{m}$  long and 69.5  $\mu\text{m}$  in diameter. The sensory structures in the pedicel are restricted to a group of articulated grooved bristles. It is a long articulated bristle arising from a socket and presenting thick walls with longitudinal grooves (Fig. 2).



**Figure 2.** Articulated grooved bristle (b) on the pedicel. Scale = 10 $\mu\text{m}$ .

The peculiar feature of these sensilla is different in length and size, where the longest bristle is located on the apex of the pedicel, extends parallel to the arista with length about 113  $\mu\text{m}$  (Fig 3). These types of sensilla are common throughout the Diptera (Ross and Anderson, 1987) and indicate their function to be mechanotactile. Bee louse probably depends more on this type of sensilla and its tactile sense because of its blindness. The pedicel also does not have the setiferous plaques, which are found on the pedicel in several other Dipteran species (Greenberg and Ash, 1972) and in cabbage root fly (Ross and Anderson, 1987), which do not think to have an olfactory function. The pedicel has dense microtrichia (non-sensory hair-like projections) which are minutes, Abouzied (2008) reported similar finding in tachinid fly.

**Funicle:** It is approximately ovoid, and it is the largest segment in the antenna. It is about 79.7 to 127.5  $\mu\text{m}$  in diameter. The funicle is also, covered with large numbers of microtrichia interspersed with three distinct types of sensilla and the arista.

**Long sharp –tipped sensillum:** this type of sensilla, is the largest and most conspicuous among the other funicular sensilla. These sensilla may be with a

characteristic length, of about 16  $\mu\text{m}$  and the basal diameter is about 2.3  $\mu\text{m}$ . These sensilla are spear like in shape and taper gradually towards the apex, ending in a sharp tip. The base is surrounded by a cuticular rim (Fig. 4). This type of sansilla, is distributed mainly over the outside edge of the funicle.



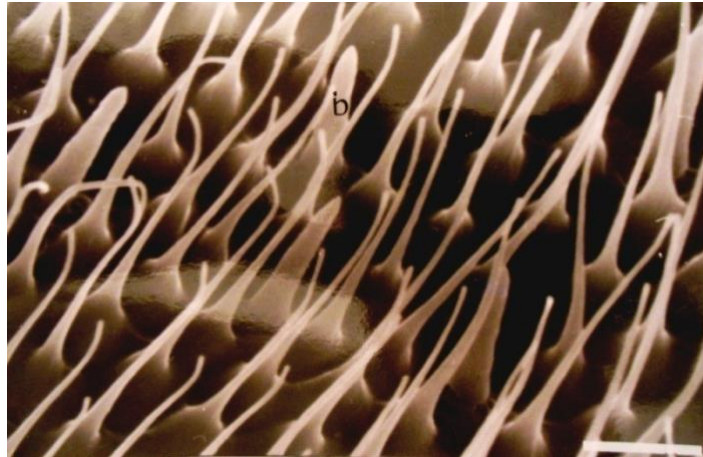
**Figure 3.** Arista (a) and the longest articulated bristle (b) on the pedicel. Scale = 10  $\mu\text{m}$ .



**Figure 4.** Long sharp-tipped sensilla (s). Scale = 5  $\mu\text{m}$ .

This type of sensilla is the most analogous to trichoidea sensilla in terms of the length and it is the most conspicuous among the funicular sensilla. This also occurs in cabbage root fly (Ross and Anderson, 1987), blow fly (Sukontason et al., 2004) and onion fly (Honda et al., 1983). In addition, it has approximately the same length and diameter, but if the other characteristics, which usually frequent with trichoidea are considered, such as its hair like structure (Richards and Davies, 1977) the differences are evident. It is not articulated, arises from a completely clear area of cuticle (Desser and Hong, 1992) and it has distal curvature along the longitudinal axis (Ross and Anderson, 1987; Been et al., 1988). Therefore, it seems undesirable to refer to it as "trichoidea", in spite of the other characteristics, which were mentioned earlier, Its function may be additionally protective.

**Basiconica sensilla:** this type has the same appearance of other basiconica sensilla, and measures about 8.4  $\mu\text{m}$  in length and the basal diameter is about 1.9  $\mu\text{m}$ . These sensilla appear to be without any wall pores and each is a shallow circular depression (Fig. 5). They are distributed over most of the funicular surface and are more abundant than the other sensilla on the funicle.

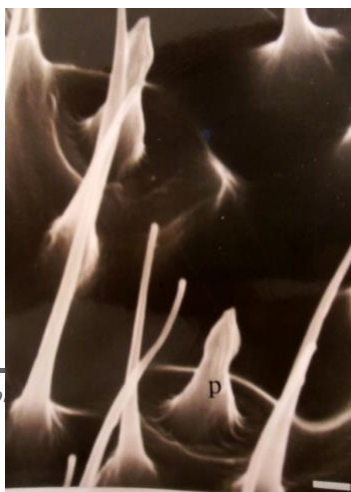


**Figure 5.** Basiconica sensilla (b). Scale = 5  $\mu\text{m}$ .

Basiconica sensilla are the most common on the Dipteran antennae, they are found in sand fly (Chu-Wang et al., 1975), golden rod gall fly (Vasey and Ritter, 1987), black fly (Sutcliffe et al., 1990), tachinid fly (Abouzied, 2008) and in other six species in the three fly families (Sukontason et al., 2004). In addition it is also, found in antenna of honeybee (Suwannapong et al., 2012). In *B. coeca*, basiconica sensilla appear to be similar to the basiconica sensilla described in other species of Diptera since they have the same shape, and approximately the same length and diameter; on the other hand, on the antennae of *B. coeca* there is only one type of basiconica sensillum, but some other species have more. Honda et al. (1983), Ross and Anderson, (1987) and Vasey and Ritter (1987), found two subtypes while Been et al. (1988) found seven subtypes of sensilla. The most important difference in *B. coeca* sensilla is wall pores, which cannot be detected.

Generally, basiconica sensilla have an olfactory function and these are associated with wall pores in most Dipteran antennae. There are many studies in different orders of insects showing that, all sensilla with multiporous walls have an olfactory function. Altner (1977) and Shanbhag et al. (1999) stated that, basiconica sensilla differ by the size and density of odor pores, and may or may not have pores. Therefore, in this case and according to his suggestion, these basiconica sensilla in the bee louse will be designated (no pore) sensilla type, where the function may be mechanosensitive or hygro or thermo sensitive.

**Ribbed peg sensilla:** these sensilla are easily recognizable owing to their peculiar shape, shortness and the relatively wide diameter. Each measures about 4.7 in length and the basal diameter is about 1.7  $\mu\text{m}$ . It has an obvious arrow-shaped head and broad base, which arise from the center of a circular plate. The cuticle has sparse big grooves, which appear at high magnification as huge longitudinal ribs extended along the shaft (Fig. 6).

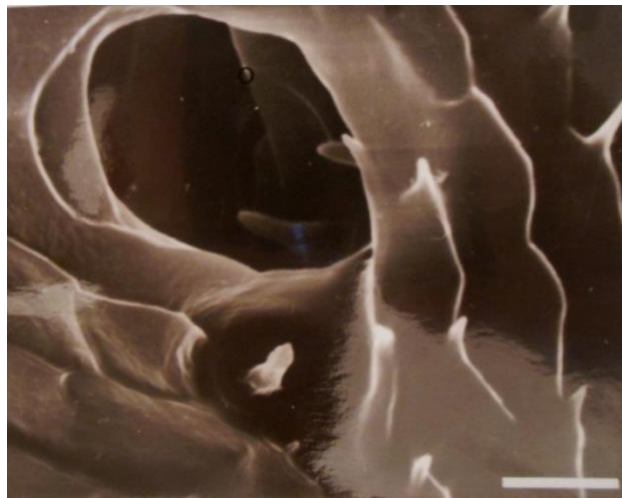


**Figure 6.** Ribbed peg sensilla (p). Scale = 1  $\mu\text{m}$ .

This type of sensilla is less numerous than the other types and is not evenly distributed over the funicle. It is more abundant on the proximal region where it is situated in a small cavity.

This type of sensillum, has not been described on the antennae of other Diptera. Similar sensilla were found in previous studies on *B. coeca*. Some grooved sensilla do occur on other Dipteran antennae. The lack of reporting of this type may result from its low abundance (Honda et al., 1983, Ross and Anderson, 1987, Been et al., 1988; Sutcliffe et al., 1990). This type of sensillum is the only one found in the olfactory pit of *B. coeca* and this may indicate its function to be olfactory although this cannot be assumed.

**Olfactory pit:** this pit has an irregular circular opening and contains 3-4 ribbed peg sensilla located facing each other on the inner wall of the pit and sometimes 1-3 of the same type of sensilla are positioned outside and close to the pit orifice (Fig. 7). There is only one olfactory pit located antipodal to the arista at the basal side of the funicle. In addition, this is the smallest number found in the family of muscidae (Been et al., 1988). Great differences were found among many species varying from one olfactory pit to over 260, Honda et al. (1983) hypothesized that antennae in fly species, which rely largely on odor to locate food, contain numerous olfactory pits.





**Figure 7.** Olfactory pit. Scale = 5  $\mu\text{m}$ .

The olfactory pit of *B. coeca* is different from the pits in many other Diptera in that it has only one type of sensillum, and has on microtrichia. This contrasts with many other species as stated by Ross and Anderson (1987) who reported that these pits found on the Cabbage root fly could be a way of increasing the receptive surface of the antennae and concentrating the stimuli in the locality of the sensilla. Some of the pit sensilla may be olfactory receptors, as has been alluded to for *Hylemya antique* (Honda et al., 1983).

**Arista:** The arista is long, cylindrical, fringed, and articulated at a regular circular opening on the dorsum of the funicle (Fig. 2). The length of the arista is about 126  $\mu\text{m}$  and the basal diameter is about 14  $\mu\text{m}$ . The arista is sparsely, covered with long thick non-articulated branches along the shaft except on the first quarter of the basal part where there are six cone-shaped sensilla on the dorsal surface, which are very small and length of about 2.4  $\mu\text{m}$  (Fig. 8).



**Figure 7.** Small cone-shaped sensilla (S) on the arista. Scale = 5  $\mu\text{m}$ .

These sensilla, look like chemoreceptors. A small sensillum present on the arista of the golden rod gall fly and human botfly structurally resembles it., and could be capable of detecting the pheromones (Vasey and Ritter, 1987) (Fernandes et al., 2002). On the other hand, many other flies are without any sensilla on the arista as screwworm fly (Fernandes et al., 2004) and many other fly species (Lewis, 1971; Honda et al., 1983; Ross and Anderson, 1987; and Been et al., 1988).

Further studies with transmission electron microscopy and electrophysiological techniques, are needed to better understand the physiological function of these external structures.

### References

- Abouzied, E. (2008). Ultrastructure of the sensory organs of male *Exorista* sp. (Diptera :Tachinidae) collected from AL- Baha, KSA. Bull. Ent. Soc. Egypt, 85: 13-28.
- Altner, H. (1977). Insect sensillum specificity and structure an approach to a new typology. Olfa. And Tas., 5: 2–303.
- Ayer, R. and J. Carlson. (1992). Olfactory physiology in the *Drosophila* antenna and maxillary palp. J. Neurobiol., 23: 965–982.
- Been, T. H., C. H. Schomaker, G. Thomas. (1988). Olfactory sensilla on the antenna and maxillary palp of the sheep head fly, *Hydrotaea irritans* (Fallen) (Diptera: Muscidae). Int. J. Insect Morphol. Embryol. 17: 121–133.
- Burgett, M. (1971). The bee louse—recent observations. Glean. Bee cult., 99: 57–69.
- Chu–Wang, I-W, R. C. Axtell and D. Kline. (1975). Antennal and palpal sensilla of the sand fly *Culicoides furens* (poe) (Diptera :Ceratopognidae) Int. J. Insect Morphol. Embryol. 4: 131–149.
- Davis, E. and M. Bowen (1994). Sensory physiological basis for attraction in mosquitoes. J. Am. Mosq. Contr. Assoc., 10: 316–325.
- Desser, S. and H. Hong (1992). Antennal and palpal sensilla of *Forcipomyia (lasiohelea Kieffer.) fairfaxensis* Wirth, 1951 (Diptera: Ceratopogonidae) from Algonquin park. Ontario. Can. J. Zoolog., 70: 385–390.

Dougherty, M., P. Guerin, R. Ward and J. Hamilton. (1999). Behavioral and electrophysiological responses of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera : Psychodidae) when exposed to canid host odour kairomones. *Physiol. Entomol.*, 24: 251–262.

Fernandes, F., P. Linardi and H. Garcia. (2002). Morphology of the antenna of *Dermatobia hominis* (Diptera : Cuterebridae) based on scanning electron microscopy. *J. Med. Entomol.*, 39: 36–43.

Fernandes, F., P. Pimenta and P. Linardi. (2004). Antennal sensilla of the new world screwworm fly *Cochliomyia hominivorax* (Diptera : Calliphoridae). *J. Med. Entomol.*, 14: 545–551.

Glendinning, J., A. Davis and M. Rai. (2006). Temporal coding mediates discrimination of bitter taste stimuli by an insect. *J. Neurosci.*, 26: 8900–8908.

Greenberg, B. and N. Ash. (1972). Setiferous plaques on antennal pedicels of muscoid Diptera : appearance in various species and test of function. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 65: 1340–1346.

Griff, E. and T. Kane. (2010). A house fly sensory motor integration laboratory. *Adv. Physiol. Educ.*, 34: 106–110.

Honda, I., Y. Ishikawa and Y. Matsumoto. (1983). Morphological studies on the antennal sensilla of the Onion fly, *Hylema antique* (Diptera : Anthomyiidae). *Appl. Entomol Zool.*, 18: 170–181.

Lewis, C. (1971). Superficial sense organs of the antennae of the fly *Stomoxys calcitrans*. *J. Insect Physiol.*, 17: 449– 61.

Marella, S., W. Fischler, P. Kong, S. Asgarian, E. Rueckert and K. Scott. (2006). Imaging taste responses in the fly brain reveals a functional map of taste category and behavior. *Neuron*, 49: 285–295.

Merivee, E., A. Ploomi, M. Rahi, J. Bresciani, H. Ravn, A. Luik and V. Sammelseg.

- (2002). Antennal sensilla of the ground beetle *Bembidion properans* ( Coleoptera : Carabidae ) Micron, 33: 429–440.
- Orosi-Pal, Z. (1966). A new bee louse, *Braula coeca* angulata. J. Apicult. Res., 5: 27–32.
- Rebora, M., G. Salemo, S. Piersanti, A. Delloto and E. Gaino. (2012). Olfaction in dragon flies : electrophysiological evidence. J. Insect Physiol., 58: 270–277.
- Richards, O. and R. Davies. (1977). General text book of entomology. 10<sup>th</sup> ed. Chapman and Hall. New York. pp. 418.
- Ross, K. and M. Anderson (1987). Morphology of the antennal sensilla of the root fly *Delia radicum* L. (Diptera : Anthomyiidae). Int. J. Insect Morphol. Embryol., 16: 331–342.
- Shanbhag, S, B. Mueller and R. Steinbrechr. (1999). Atlas of olfactory organs of *Drosophila melanogaster*. Types, external organization, innervations and distribution of olfactory sensilla. Int. Insect Morphol. Embryol., 28: 377–397.
- Smith, I. and D. Caron. (1984). Distribution of the bee louse *Braula coeca* Nitzsch in honeybee colonies and its preferences among workers, queens and drones. J. Apicult. Res., 23: 171–176.
- Sukontason, K., K.L. Sukontason, S. Piangjai, N. Boonchu, T. Chaiwong, R. Ngerklun, D. Sripakdee, R. Vogtsbrger and J. Olson. (2004). Antennal sensilla of some forensically important flies in families Calliphoridae, Sarcophagidae and Muscidae. MICRON, 35: 671–679.
- Sutcliffe, J., E. Kokko and J. Shipp. (1990). Transmission electron microscopic study of antennal sensilla of the female black fly . *Simulium arcticum* (Diptera : Simuliidae). Can. J. Zoolog., 68: 1443–1453.
- Suwannapong G., J. Noiphrom and M. Benbow. (2012). Ultramorphology of antennal sensilla in Thai single open nest honeybees (Hymenoptera: Apidae). The Journal of Tropical Asian Entomology, 01: 1–12

Thorne, N., C. Chromey, S. Bray and H. Amrein. (2004). Taste perception and coding in *Drosophila*. *Curr. Biol.*, 14: 1065–1079.

Vasey, C. and E. Ritter. (1987). Antennal sensilla and setal patterns of the Goldenrod gall fly *Eurosta solidaginis* ( Fitch ) ( Diptera : Tephritidae ). *J. New York Entomol. Soc.*, 95: 452–455.

Zaitoun, S. and A. Alghzawai. (2008). Daily number of bee louse (*Braula coeca*) in honey bee (*Apis mellifera* , *carinica* and *syriaca* ) colonies. *Insect Science*, 15: 563–567.

### Scanning electron microscopic study of antennal of the female Bee louse fly *Braula coeca* Nitzsch (Diptera: Braulidae)

الهاشمي على أغليو

#### الملخص

أوضحت هذه الدراسة التي تمت على قرن استشعار انثى قمل النحل *Braula coeca* بواسطة المجهر الإلكتروني ان هذا القرن يتكون من ثلاثة عقل هي عقلة الاصل و العنق و الشمروخ حيث يظهر على السطح عقلي العنق و الشمروخ فقط اما عقلة الاصل فتكون داخل نقرة قرن الاستشعار كما انها لا تحمل أي نوع من انواع اعضاء الحس اما عقلة العنق فهي مثلثة الشكل تقريبا و تحتوي على مجموعة من الشعيرات الطويلة ذات احاديد. اما عقلة الشمروخ فهي اكبر العقل و شكلها بيضاوي تقريبا و تحمل ثلاثة انواع من اعضاء الحس هي شعيرات وتدبة قمعية و شعيرات طويلة مدببة الراس و شعيرات وتدبة مضلعة الى جانب تجويف شمي واحد كما تحمل عقلة الشمروخ شعرة ( الارستا ) التي تبدو طويلة اسطوانية و تحمل على الجزء القاعدي منها ستة شعيرات قمعية صغيرة. تحديد وظائف اعضاء الحس هذه تمت بناء على مقارنتها بنتائج لدراسات سابقة لاعضاء الحس المشابهة لها.



Al Mukhtar Journal of Sciences  
Vol (29), No. (01), Year (2014) 30-39  
Omar Al Mukhtar University, Al Bayda, Libya.  
National Library No.: 280/2013/ Benghazi

## Synthesis of Pyrazolopyrazol Derivative *via* Reactions of Donor Compounds with 4-(2-Hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one

Ashraf H. Abou-Zied<sup>1\*</sup> and Salema A. A. El-Mansory<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chemistry Department, Faculty of science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Beida, Libya

\*Email: [Ashrafhz@yahoo.com](mailto:Ashrafhz@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.267>

### Abstract

4-(2-hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one **3** reacted with hydrazine, phenylhydrazine, semicarbazide, thiosemicarbazide, acylthiosemicarbazide and acetylthiosemicarbazide as donor compounds in ethanol in presence of acetic acid or sulphuric acid by reflux to form pyrazolopyrazole derivative s **4** to **9**, Respectively. These products which have been characterized by FT-IR, <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, mass spectra and elemental analysis have been produced in good yields.

**Keywords:** Pyrazole, acylthiosemicarbazide, thiosemicarbazide, Pyrazolopyrazol

### Introduction

Heterocyclic compound and their derivatives have attracted the attention of chemists, because of broad spectrum biological and pharmacological activities associated with this class of compounds, especially those that have nitrogen, sulphur, and oxygen or the three heteroatoms (Hassan et al., 2004, 2005, and 2012).

The pyrazole ring is a prominent structural motif found in numerous pharmaceutically active compounds (Baraldi et al. 2002). Pyrazole and pyrazolone ring systems represent an important class of compounds (Khodairy, 2007), not only for their

---

Received, January 6, 2014; accepted, April 08, 2014

© 2014 The Author(s). This open access article is distributed under a CC BY-NC 4.0 license.

theoretical interest but also for anti-inflammatory, postmenopausal and osteoporosis antagonists.

Due to the ease preparation and important biological activity (Rao et al., 2012), Pyrazole framework plays an essential role in biologically active compounds (El-Assiery et al., 2004), therefore represents an interesting template for combinatorial as well as medicinal chemistry (Vaghasiya et al, 2008). pyrazoles demonstrate a variety of biological activities such as antibacterial (Trivedi et al, 2008), antifungal, antiviral, antioxidant etc. Moreover, they have played a crucial part in the development of heterocyclic chemistry and used extensively as useful synthon in organic synthesis (Ojha et al., 2008). Accordingly, this has prompted us to synthesis some of the pyrazolopyrazole derivatives starting from available and inexpensive compounds such as ethylacetoacetate, aldehyde derivative, acylthiosemicarbazide, thiosemicarbazide, benzoylhydrazine and hydrazinehydrate (Scheme 1).

### Experimental

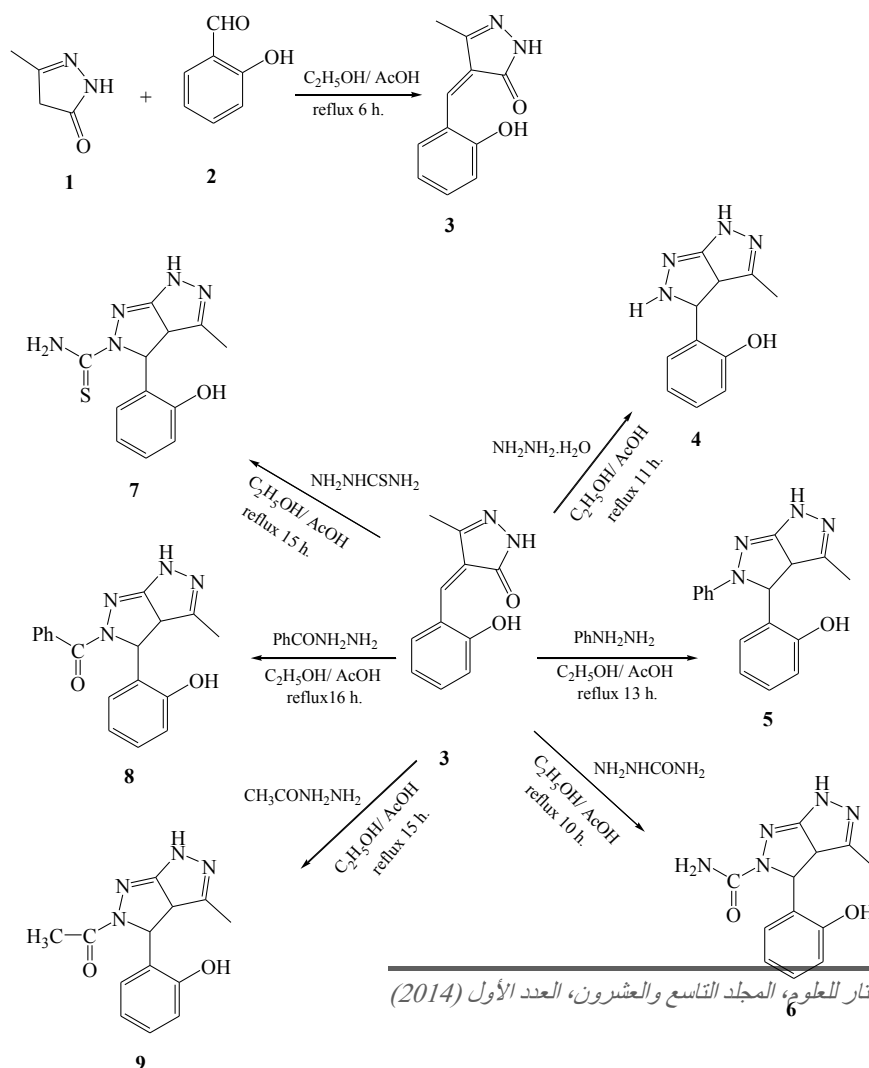
Mp's were determined with a Gallenkamp melting point apparatus and are uncorrected. The IR spectra were recorded with Thermo Nicolet 380 FT-IR spectrometers using potassium bromide pellets.  $^1\text{H}$  300 MHz and  $^{13}\text{C}$  NMR 75 MHz spectra were recorded on a Bruker WM 300 instrument, 500 MHz  $^1\text{H}$  and 125 MHz  $^{13}\text{C}$  NMR spectra on a Bruker DRX 500 spectrometer. Chemical shifts were expressed as  $\delta$  [ppm] with reference to tetramethylsilane as an internal standard, s = singlet, d = doublet, m = multiplet. The mass spectra (70 eV, electron impact mode) were recorded on an Shimadzu QP-2010 plus instrument. Elemental analyses were carried out at the micro analytical center, Cairo University, Egypt.

### Starting Materials

3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one **1** was prepared according to Furniss (Furniss, 1989), 1-Acylthiosemicarbazides were prepared according to the procedures published in literature (Hassan et al., 2007), hydrazine hydrate, thiosemicarbazide, semicarbazone, phenylhydrazine and 2-hydroxybenzaldehyde were bought from Merck and Aldrich.

### Reaction of 5-methyl-2,4-dihydro-3H-pyrazol-3-one **1** with 2-hydroxybenzaldehyde **2**.

A solution of 2-hydroxybenzaldehyde **2** (0.01 mol) in 30 ml of ethanol was added drop wise with stirring at room temperature to 5-methyl-2,4-dihydro-3H-pyrazol-3-one **1** (0.01 mol) in ethanol (20 ml) and the reaction mixture was refluxed for 6 h., in presence of acetic acid (10 ml). After cooling, the mixture was left standing at room temperature, meanwhile a yellow crystalline product separated. The resulting solid was filtered, washed with ethanol, dried and recrystallized from ethanol to give 4-(2-hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one **3**.



Scheme 1



**4-(2-hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one 3.** This compound has mp 250-252 °C, Yellow crystals from ethanol, yield 60 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3395 (-OH), 3370 (-NH), 3050 (Ar-CH), 3020 (C-H, methine), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1690 (C=O), and 1635 (C=N)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.37 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ); 6.50 (s, 1H, methine), 6.95-8.10 (m, 4H, phenol-H), 9.46 (s, 1H, OH), 11.28 (s, H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.42 ( $\text{CH}_3$ ), 126.22 (C-4 of pyrazole), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (Ar-C), 144.32 (methine), 147.60 (C-3 of pyrazole), 173.82 (C=O); EI-MS m/z: % 202. Anal. (%) for  $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ : Calcd. C, 65.34; H, 4.98; N, 13.85. Found: C, 65.19; H, 5.13; N, 14.00.

### Reaction of 3 with donor compounds

#### General procedures

Each of the donor compounds (hydrazinehydrate, phenylhydrazine, semicarbazide, thiosemicarbazide, benzoylhydrazine, acetylhydrazine) (0.01 mol) was dissolved in 20 ml absolute ethanol with 10 ml of acetic acid or two drop of sulphoric acid and added to a solution of compound **3** (0.01 mol) in 25 ml ethanol. Each mixture was heated under reflux for certain time as follows: hydrazinehydrate 11h, phenylhydrazine 13h, semicarbazide 10 h, thiosemicarbazide 15 h, benzoylhydrazine 16h and acetyl-hydrazine 15h. Each mixture was cooled and left standing for 48h at room temperature, meanwhile a pale yellow or yellow crystalline product separated. The resulting solid material was filtered and the precipitate was washed with ethanol, dried and recrystallized from ethanol to give compounds **4-9** respectively.

#### Reaction of 3 with hydrazine hydrate to give compound 4.

2-(1,3a,4,5-tetrahydro-3-methylpyrazolo[3,4-c]pyrazol-4-yl)phenol **4**. This compound has mp 273-275 °C, Pale yellow crystals from ethanol, yield 78 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3410 (-OH), 3395, 3328 (2NH), 3060 (Ar-H), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1635 (C=N) and 1590 (C=C, Ar)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.37 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.11 (d, 1H, H-3a), 3.34 (d, 1H, H-4), 6.50-7.80 (m, 4H, phenol), 9.12 (s, 1H, OH), 11.18 (s, H, NH) and 11.21 (s, 1H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.42 ( $\text{CH}_3$ ), 32.22 (C-4), 39.20 (C-3a), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (aryl-C), 147.60 (C-3) and 155.50 (C-6a); EI-MS m/z: % 216. Anal. (%) for  $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}$  Calcd. C, 61.10; H, 5.59; N, 25.91. Found: C, 60.91; H, 5.43; N, 26.00.

**Reaction of 3 with phenylhydrazine to give compound 5.**

2-(1,3a,4,5-tetrahydro-3-methyl-5-phenylpyrazolo[3,4-c]pyrazol-4-yl)-phenol 5. This compound has mp 298-300 °C, Pale yellow crystals from ethanol, yield 78 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3410 (-OH), 3395 (-NH), 3060 (Ar-H), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1590 (Ar, C=C) and 1635 (C=N)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.37 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.25 (d, 1H, H-3a), 3.78 (d, 1H, H-4), 6.50-7.80 (m, 4H, phenol), 6.95-8.10 (m, 5, aryl-H), 9.36 (br, 1H, OH), 11.21 (br, H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.63 ( $\text{CH}_3$ ), 37.22 (C-4), 39.20 (C-3a), 117.20, 129.60, 135.50, 142.80 (aryl-C), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (phenol-C), 152.50 (C-3) and 155.50 (C-6a); EI-MS m/z: % 292. Anal. (%) for  $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}$ , Calcd. C, 69.85; H, 5.52; N, 19.17. Found: C, 69.18; H, 5.43; N, 19.30

**Reaction of 3 with semicarbazide to give compound 6.**

3,3a-dihydro-3-(2-hydroxyphenyl)-4-methylpyrazolo[3,4-c]pyrazole-2(6H)-carboxamide 6. This compound has mp 333-335 °C, yellow crystals from ethanol, yield 78 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3410 (-OH), 3395, 3225 (- $\text{NH}_2$ , NH), 3060 (Ar-H), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1590 (Ar, C=C), 1635 (C=N) and 1660 (C=O)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.37 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.28 (d, 1H, H-3a), 3.78 (d, 1H, H-4), 6.50-7.80 (m, 4H, phenol), 8.16 (s, 2H,  $\text{NH}_2$ ), 9.27 (s, 1H, OH) and 11.33 (s, H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.73 ( $\text{CH}_3$ ), 37.22 (C-4), 39.20 (C-3a), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (phenol-C), 152.5 (C-3), 155.50 (C-6a) and 165.33 (C=O), ; EI-MS m/z: % 259. Anal. (%) for  $\text{C}_{12}\text{H}_{13}\text{N}_5\text{O}_2$ , Calcd. C, 55.59; H, 5.05; N, 27.01. Found: C, 56.05; H, 5.23; N, 27.28.

**Reaction of 3 with thiosemicarbazide to give compound 7.**

3,3a-dihydro-3-(2-hydroxyphenyl)-4-methylpyrazolo[3,4-c]pyrazole-2(6H)-carbothioamide 7. This compound has mp 321-323 °C, yellow crystals from ethanol, yield 80 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3450 (-OH), 3435, 3220, (- $\text{NH}_2$ , NH), 3060 (Ar-H), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1635 (C=N), 1590 (Ar, C=C) and 1360 (-C=S)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.37 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.28 (d, 1H, H-3a), 3.78 (d, 1H, H-4), 6.50-7.80 (m, 4H, phenol), 9.27 (s, 1H, OH), 11.33 (s, H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.73 ( $\text{CH}_3$ ), 37.22 (C-4), 39.20 (C-3a), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (phenol-C), 152.5 (C-3), 155.50 (C-6a) and 180.65 (C=S); EI-MS m/z: % 275. Anal. (%) for  $\text{C}_{12}\text{H}_{13}\text{N}_3\text{OS}$ , Calcd. C, 52.35; H, 4.77; N, 25.43, S, 11.65. Found: C, 51.90; H, 5.35; N, 27.38, S, 11.55.

### Reaction of 3 with benzoylhydrazine to give compound 8.

(3a,4-dihydro-4-(2-hydroxyphenyl)-3-methylpyrazolo[3,4-c]pyrazol-5(1H)-yl) (phenyl)methanone 8. This compound has mp 362-365 °C, yellow crystals from ethanol, yield 66 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3435 (-OH), 3240 (NH), 3060 (Ar-H), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1590 (Ar-C=C), 1610 (-C=O) and 1635 (C=N)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.33 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.25 (d, 1H, H-3a), 3.88 (d, 1H, H-4), 6.50-7.80 (m, 4H, phenol), 6.95-8.10 (m, 5H, Ar-H), 9.27 (s, 1H, OH) and 11.33 (s, H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.73 ( $\text{CH}_3$ ), 37.22 (C-4), 39.20 (C-3a), 117.20, 129.60, 135.50, 142.80 (aryl-C), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (phenol-C), 152.50 (C-3), , 155.50 (C-6a) and 165.34 (C=O); EI-MS  $m/z$ : % 320. Anal. (%) for  $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}_2$ , Calcd. C, 67.47; H, 5.05; N, 17.49. Found: C, 67.57; H, 4.95; N, 17.38.

### Reaction of 3 with acetylhydrazine to give compound 9.

1-(3a,4-dihydro-4-(2-hydroxyphenyl)-3-methylpyrazolo[3,4-c]pyrazol-5(1H)-yl) ethanone 9. This compound has mp 192-194 °C, Pale yellow crystals from ethanol, yield 66 %; IR (KBr,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3410 (-OH), 3240, (NH), 3060 (Ar-H), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 2880 (C-H,  $\text{CH}_3\text{-CO}$ ), 1635 (C=N), 1630 (-C=O) and 1590 (Ar-C=C)  $\text{cm}^{-1}$ ;  $^1\text{H}$  NMR (DMSO):  $\delta$  2.33 (s, 3H,  $\text{CH}_3$ ), 3.10 (s, 3H,  $\text{CH}_3\text{-CO}$ ), 3.25 (d, 1H, H-3a), 3.88 (d, 1H, H-4), 6.50-7.80 (m, 4H, phenol), 9.27 (s, 1H, OH), 11.33 (s, H, NH);  $^{13}\text{C}$  NMR:  $\delta$  26.73 ( $\text{CH}_3$ ), 35.45 ( $\text{CH}_3\text{-CO}$ ), 37.22 (C-4), 39.20 (C-3a), 126.92, 126.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (phenol-C), 152.50 (C-3), 155.50 (C-6a), 165.34 (C=O); EI-MS  $m/z$ : % 258. Anal. (%) for  $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2$ , Calcd. C, 60.46; H, 5.45; N, 21.79. Found: C, 60.37; H, 5.05; N, 21.67.

### Result and discussions

4-(2-Hdroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one **3** can be formed by reaction of 5-methyl-2,4-dihydro-3H-pyrazol-3-one **1** (0.01 mol.) with 2-hydroxybenzaldehyde (0.01 mol.) in ethanol as a solvent in presence of acetic acid. Structural assignment of products **3** is based on spectral data and on combustion analysis. The elemental analysis of **3** supports the gross formula  $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ , and the mass spectrum gives a correct molecular ion at  $m/z$  202 (11 %). The IR spectrum of **3** shows NH absorption bands at  $\nu = 3370, 3050$  (=C-H, Ar), 2970 (-C-H,  $\text{CH}_3$ ), 1635 (-C=N), 1690 (-C=O), -OH group at  $3395 \text{ cm}^{-1}$ . The  $^1\text{H}$ -NMR spectrum reveals one broad signals at  $\delta = 11.28$  related to pyrazole-NH, broad single at 2.37 for C-H of

CH<sub>3</sub>, a broad singlet for C-H of methine, and at 9.46 abroad signal appears due to OH group. The <sup>13</sup>C-NMR spectrum of **3** confirms the previous <sup>1</sup>H-NMR spectral data by the appearance of signals at 26.42 (CH<sub>3</sub>), 147.60 (C-3), 126.22 (C-4), 144.32 (=C-H, methine), 173.82 (C=O) and 129.91, 127.44, 128.28, 132.11, 132.34 (aryl-c).

The mixture of compound **3** with one molar equivalents of hydrazine hydrate in ethanol as solvent at room temperature in presence of acetic acid was stirred for 3h at room temperature. This mixture was heated under reflux for 15h, cooled to room temperature. The mixture was left standing for 48h at room temperature, meanwhile a pale yellow crystalline product separated. The resulting solid was filtered, washed with ethanol, dried and recrystallized from ethanol to give 2-(1,3a,4,5-tetrahydro-3-methylpyrazolo[3,4-c]pyrazol-4-yl)phenol **4**.

The IR spectrum of **4** shows absorption bands characteristic of NH groups at 3395, 3210, strong OH group at 3410, aryl hydrogen absorption at 3060, methyl hydrogen absorption at 2970 in addition to C=N absorption at 1635 cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H-NMR spectrum of **4** clearly supports the presence of two different broad signals centered at δ 11.21 and 11.18 ppm due to the two pyrazol-NH. There is abroad signal at 9.12 ppm due to presence of OH. In the <sup>13</sup>C-NMR spectrum the methyl groups of pyrazole and C-3 resonate at δ = 2.37 and 147.60 ppm, respectively. Further peaks at 32.22 ppm (C-4), at 39.20 (C-3a) and 155.50 ppm (C-6a), besides the aromatic carbons support the assigned structure. Elemental analysis of **4** suggests a gross formula C<sub>11</sub>H<sub>12</sub>N<sub>4</sub>O. This is also confirmed by the mass spectrum which exhibited the molecular ion at m/z 216 (19 %).

The IR spectrum of **4** shows absorption bands characteristic of NH groups at 3395, 3210, strong OH group at 3410, aryl hydrogen absorption at 3060, methyl hydrogen absorption at 2970 in addition to C=N absorption at 1635 cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H-NMR spectrum of **4** clearly supports the presence of two different broad signals centered at δ 11.21 and 11.18 ppm due to the two pyrazol-NH. There is abroad signal at 9.12 ppm due to presence of OH. In the <sup>13</sup>C-NMR spectrum the methyl groups of pyrazole and C-3 resonate at δ = 2.37 and 147.60 ppm, respectively. Further peaks at 32.22 ppm (C-4), at 39.20 (C-3a) and 155.50 ppm (C-6a), besides the aromatic carbons support the assigned structure. Elemental analysis of **4** suggests a gross formula C<sub>11</sub>H<sub>12</sub>N<sub>4</sub>O. This is also confirmed by the mass spectrum which exhibited the molecular ion at m/z 216 (19 %).

Compound **5** shows a characteristic pale yellow color. The gross formula of **5** was confirmed by the mass spectrum, which exhibited the molecular ion at m/z 292 (9 %).

The IR spectrum shows absorption at 3395 (NH), 3410 (OH), and 1635(C=N)  $\text{cm}^{-1}$ . The  $^1\text{H-NMR}$  spectrum of **5** displays one broad signals at 11.21 ppm for pyrazole-NH, in addition to the aromatic protons. In  $^{13}\text{C-NMR}$  spectrum C-3, C-3a, C-4 and C-6a resonate at  $\delta = 151.50, 39.20, 37.22$  and  $155.50$  ppm, respectively; further peaks are at  $\delta = 26.63$  ( $\text{CH}_3$ ) and aromatic carbon.

Structural assignment of product **6** is based on spectral data and on combustion analysis. The elemental analysis of **6** supports the gross formula  $\text{C}_{12}\text{H}_{13}\text{N}_5\text{O}_2$ , and the mass spectrum gives a correct molecular ion at  $m/z$  259 (11 %). The IR spectrum of **6** shows  $\text{NH}_2$  and NH absorption bands at  $\nu = 3395$  and  $3320$ , carbonyl group at  $1660 \text{ cm}^{-1}$ . The  $^1\text{H-NMR}$  spectrum reveals two broad signals with the ratio 2:1 at  $\delta = 8.16, 11.33$  related to  $\text{NH}_2$ , pyrazole-NH, respectively. The  $^{13}\text{C-NMR}$  spectrum of **6** confirms  $^1\text{H-NMR}$  spectral data by the appearance of signals at  $26.73$  ( $\text{CH}_3$ ),  $152.50$  (C-3),  $37.22$  (C-4),  $39.20$  (C-3a),  $151.50$  (C-6a), and  $165.33$  (CO).

The IR spectra of **7** in KBr disc shows absorption characterized  $\text{NH}_2$ , NH groups at  $3435, 3220$ , and OH group at  $3410 \text{ cm}^{-1}$ . The  $^1\text{H-NMR}$  spectrum of **7** clearly shows the presence of aryl protons and pyrazol-NH and  $\text{NH}_2$ . The  $^{13}\text{C-NMR}$  of **7** shows signals at  $26.73, 152.50, 37.22, 39.20$  and  $155.50$  due to  $\text{CH}_3$ , -C-3, C-4, C-3a and C-6a, respectively and at  $180.65$  for (C=S), in addition to the aryl carbons. The molecular formulae of compound **7** is supported by elemental analysis and mass spectra which give the expected molecular ion peaks. Structural assignment of products **8, 9** is based on spectral data and on combustion analysis (Experimental section).

## Conclusion

The reactions and the heterocyclic products here provide insight into the reactions between the electron donating (hydrazine, phenyl hydrazine, semicarbazide, thiosemicarbazide, acylthiosemicarbazide and acetylthiosemicarbazide) and 4-(2-hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one **3** to form pyrazolopyrazole derivatives expected biological activity. Thus, electron donor may act as a mediator and as a building block in heterocyclization of 4-(2-hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one **3**. The results reported here supplement the rich chemistry of donor compound and **3**.

### Acknowledgement

Ashraf H. Abou-Zied is indebted to Prof. Dr. Hamad Edress (Head of Chemistry Department) and Prof. Dr. Abraham Habieb (Analytical Central Lab.,) for providing laboratory facilities and for Dr. Ashraf Al-Kafory (Faculty of Education) for language adjustment.

### References

- Baraldi, P. G., M. G. Pavani, M. Nunez, P. Brigidi, B. Vitali, R. Gambari and R. Romagnoli. (2002). Antimicrobial and antitumor activity of *N*-heteroimine-1,2,3-dithiazoles and their transformation in triazolo-, imidazo- and pyrazolopyrimidines. *Bioorg. Med. Chem.*, 10: 449–456.
- El-Assiery, S. A., G. H. Sayed and A. Fouda. (2004). Synthesis of some new annulated pyrazolo pyrido (or pyrano) pyrimidine, pyrazolopyridine and pyranopyrazole derivative. *Acta Pharm.*, 54: 143-150.
- Furniss, B. S., A. J. Hannaford, P. W. G. Smith and A. R. Tatchell. (1989). *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, Fifth Edition, Longman Scientific & Technical. pp :807.
- Hassan, A. A., A. E. Mourad and A. H. Abou-Zied. (2007). Reaction of 1-Acylthiosemicarbazides with Ethenetetracarbonitrile. *J. Heterocyclic Chem.*, 44: 1171-1174.
- Hassan, A. A., A. E. Mourad, K. M. El-Shaieb and A. H. Abou-Zied. (2004). Ethenetetracarbonitrile and Heterocyclization of Symmetrical Dithiobiurea as well as Thioureidoethylthiourea Derivatives. *Z. Naturforsch.*, 59b: 910-918.
- Hassan, A. A., A. E. Mourad, K. M. El-Shaieb and A. H. Abou-Zied. (2005). 1,3,4-Thiadiazole, 1,3,4-Thiadiazine, 1,3,6-Thiadiazepane and Quinoxaline Derivatives From Symmetrical Dithiobiurea as well as Thioureidoethyl thiourea Derivatives. *Molecules*, 10: 822-32.
- Hassan, A. A., E. M. El-Sheref and A. H. Abou-Zied. (2012). Heterocyclization of Acylthiosemicarbazides. *J. Heterocyclic Chem.*, 49: 38-58.

Khodairy, A. (2007). Synthetic studies on the synthesis of some new fused heterocyclic compounds derived from 3,5-pyrazolodinedione. *J. Chin. Soc.*, 54: 93-102.

Ojha, S., A. Bapna and G. L. Talesara. (2008). Synthetic and pharmacological studies on some 1-isonicotinoyl-3-methyl-4-(4-substituted phenyl)-3a,4-dihydro pyrazolo[3,4-c]pyrazoles and their ethoxyphthalimide derivatives. *Arkivoc*, (xi): 112-122.

Rao, R. M., J. Sreeramulu, L. K. Ravindranath, G. N. Reddy, A. Jayaraju and P. Madhusudhan. (2012). Synthesis and biological screening of some pyridine and pyrrole derivatives of pyrazolo[3,4-c]pyrazoles. *J. Chem. Pharm. Res.*, 4: 272-278.

Trivedi, A. R., A. B. Siddiqui and V. H. Shah. (2008). Design, Synthesis, Characterization and antitubercular activity of some 2-heterocycle-substituted phenothiazines. *Arkivoc*, (ii): 210-217.

Vagasiya, S. J., D. K. Dodiya. A. R. Trivedi, and V. H. Shah. (2008). Synthesis and biological screening of some novel pyrazolo[3,4:4,5]thieno[2,3-d]pyrimidin-8-ones. *Arkivoc*, (xii): 1-8.

## تخليق مشتقات البيروزولو بيرزول من خلال التفاعل بين المركبات المانحة للإلكترونات و 4-(2-هيدروكسي بنزاليدين)-3-ميثيل-1H-بيرازول-5(H4)-اون

اشرف حسن ابوزيد و سليمه المبروك عبدالمولى المنصوري

### الملخص

تفاعل 4-(2-هيدروكسي بنزاليدين)-3-ميثيل-1H-بيرازول-5(H4)-اون مع الهيدرازين هيدريد، الفينيل هيدرازين، سيمي كاربازيد، الثيوسيمي كاربازيد، البنزويل هيدرازين، بالإضافة إلى الأستيل هيدرازين كمرکبات مانحة للإلكترونات في الإيثانول في وجود حمض الخليك أو الكبريتيك بالتسخين ليتكون مشتقات البيرازولوبيرازول 4-9 بالتتابع. هذه النواتج تم تحديد التركيب الكيميائي لهذه المركبات الجديدة باستخدام الأشعة تحت الحمراء، الرنين النووي المغناطيسي لنواتي ذرة الهيدروجين والكربون 13، مطياف الكتلة والتحليل الدقيق لعناصر الكربون والهيدروجين والنيتروجين وهذه النواتج تم الحصول عليها بكميات جيدة.

مفتاح الكلمات: البيروزول، اسيل ثيو سيمي كاربازيد، ثيو سيمي كاربازيد، بيرازولو بيرزول



Al Mukhtar Journal of Sciences  
Vol (29), No. (01), Year (2014) 40-57  
Omar Al Mukhtar University, Al Bayda, Libya.  
National Library No.: 280/2013/Benghazi

## Effects of cigarette smoking on hematological parameters in male smokers in Al-Bayda city, Libya

Khaled S. Al Salhen<sup>1\*</sup>, Rhab D. Abdalslam<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Chemistry, Science College, Omar Al-Mukhtar University, Libya,

\*Email: [Khaledk639@yahoo.co.uk](mailto:Khaledk639@yahoo.co.uk)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.268>

### Abstract

Tobacco smoking use is widely spread throughout the world. Tobacco smoking has been claimed to cause a wide variety of health problems such as atherosclerosis, mutagenesis of exposed cells and cancer. The effects of smoking on human health are serious and in many cases, deadly. The present study was done to investigate the effect of cigarette smoking on some hematological parameters in male smokers. The study is carried out on thirty Libyan male smokers, who smoked at least 10 cigarettes per day for at least 15 years. Their age ranged between 30-60 years. Control (non-smokers) group was collected with the same range of age for statistical comparison. The results of the study revealed a significant increase of hematological parameters (Hb: Hemoglobin; PCV: Packed cells volume; RBC: Red blood cell and WBC: White blood cell) in smoker group when compared with the control. No significant difference of the platelet count was recorded in smoker group when compared with control. Furthermore the level of malondialdehyde (MDA), which is an indicator of lipid peroxidation and oxidative stress significantly increased in cigarette smokers group when compared with control group. To conclude, cigarette smoking leads to oxidative stress by free radical generation (Reactive oxygen species-ROS) by the mechanism of lipid peroxidation. Smoking exerts negative influence on the hematological parameters and these are the contributing factors that lead to cardiovascular and atherosclerosis that usually occur in cigarette smokers and cause of death.

**Keywords:** Cigarette smoking (CS), hematological parameters, malondialdehyde (MDA), blood cell count

---

Received, January 13, 2014; accepted, April 8, 2014

© 2014 The Author(s). This open access article is distributed under a CC BY-NC 4.0 license.



## **Introduction**

Although tobacco has dangerous effect on human health, it still highly consumed throughout the world (Benowitz et al., 1988). Smoking is one of the most common addictions of modern times. It has been implicated as an etiological agent for various chronic diseases, including a variety of infection, cancers, heart diseases and respiratory illnesses (Mehta et al., 2008; Zhong et al., 2008). Cigarette smoke (CS) contains over 4000 compounds, including at least 200 toxicant, 80 known or suspected carcinogens, large quantities of oxidants and free radicals that induce oxidative stress (Abel et al., 2005; Carel and Eviatar, 1985; De Heens et al., 2008). Moreover, cigarette smoking generates many toxic and carcinogenic compounds harmful to the health, such as nicotine, nitrogen oxides, carbon monoxide, hydrogen cyanide and free radicals (Hoffmann et al., 2001).

Smoking has both acute and chronic effect on hematological parameters (Gitte, 2011). He found the mean plasma platelet count of smokers increased significantly compared with the non-smokers. During past decade, it was suggested that cigarette smoking affect the blood characteristics as well that leads to death (Asif et al., 2013; Aula and Qadir, 2013; Soldin et al., 2011). In number of studies, it has been found relationship between smoking and white and red blood cell counts (Asif et al., 2013; Mukherjee and Chatterjee, 2013; Wannamethee et al., 2005; Tiel et al., 2002; Friedman et al., 1996; Yarnell et al., 1991). Although in some studies suggested that increase in hemoglobin level in blood of smokers could be a compensatory mechanism (Asif et al., 2013; Dass et al., 2013; Mukherjee and Chatterjee, 2013). However, some were of view that smoking does not increase in hemoglobin level in all smokers and this relates to tolerance potential of individual to different kind of diseases (Asif et al., 2013; Tarazi et al., 2008). This study aimed at determining the effects of cigarette smoking on several hematological parameters in male population of Al-Bayda city in Libya.

## **Material and methods**

### **Design of the study**

This study was conducted among thirteen Libyan male voluntary cigarette smokers (test) and thirteen male non-smokers (control). Their age varied between 30-60 years. Two groups (smokers and non-smoker's) were collected with the same range of age for statistical comparison. The subjects are including smokers (n = 30) and non-

smokers as control group (n = 30). The smoker's were regularly consuming minimum of 10 cigarettes per day for at least 15 years. The smoker's were collected in El-Bieda city during the period (November - December 2013). The enrolled subjects did not have any serious health problem; no history of drug usage and none had donated or received blood in last 6 months. The clinical data, medical history and other relevant information were collected from subjects by personal interview.

### **Blood sampling**

5 ml of whole blood samples were drawn by venipuncture from each member and placed in a heparinized tube and centrifuged at 3000 rpm for 15 minute. Then complete blood counts (CBC) were estimated within 1-2 hours of blood sampling on Selectra E fully automatic hematological analyzer from Hungary was calibrated by standardized commercially available calibrated kit. CBC counts (WBC, RBC, Hb, PLT and PCT) were measured in this study.

### **Determination of plasma malondialdehyde (MDA)**

The assessment of the lipid peroxidation process is achieved via determining the end product MDA. The level of plasma MDA was determined spectrophotometrically with a thiobarbituric acid (TBA) solution. In brief, to 150 µl plasma sample the following were added: 1ml (17.5%) trichloroacetic acid (TCA) and 1ml of 0.66% TBA, mixed well by vortex, incubated in boiling water for 15 minutes, and then allowed to cool. One ml of 70% TCA was added and the mixture allowed to stand at room temperature for 20 minutes, centrifuged at 2000rpm for 15 minutes, the supernatant was taken out for spectrophotometer assay at 532nm (Figure 1) (Muslih et al., 2002).

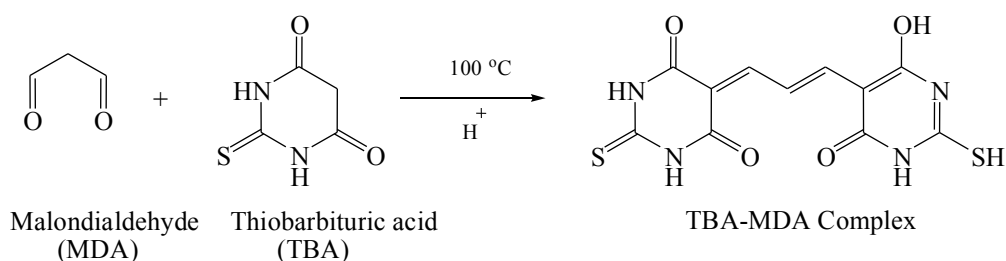
The concentration of MDA calculated as follow:

$$MDA (\mu\text{mol/l}) = \frac{\text{Absorbance at } 532 \text{ nm}}{L \times E_0} \times D \times 10^6$$

L: light path (1cm).

E<sub>0</sub>: Extinction coefficient 1.56×10<sup>5</sup> M<sup>-1</sup>. cm<sup>-1</sup>

D: Dilution factor.



**Figure 1.** Thiobarbituric acid reaction (Gerard-Monnier et al., 1997).

### Statistical analysis

Mean and standard deviation (SD) were calculated for all the hematologic and biochemical parameters. Unpaired t test were applied to test the significance of variance ( $p < 0.05$ ) of the parameters under study between control and smoker group.

### Results and Discussion

Table (1) demonstrates general characteristics of Libyan male smokers and non-smokers groups. The mean age of male smokers and non-smokers were  $49.11 \pm 10.53$  and  $47.97 \pm 9.83$  years, respectively. The non-smoker subject was having mean weight of  $73.13 \pm 13.16$  and smokers were having  $71.82 \pm 11.20$  kg.

**Table 1.** General characteristics of smoker and non-smoker group

Characteristics	Control (Non-smoker) (n=30)	Smokers (n=30)
Age (years)	$47.97 \pm 9.83$	$49.11 \pm 10.53$
Weight (kg)	$73.13 \pm 13.16$	$71.82 \pm 11.20$

Data are expressed as mean  $\pm$  SD; (n) the number of subjects.

Table (2) presents the level of MDA in smokers group significantly increased with mean value ( $3.856 \mu\text{mol/l} \pm 0.213$ ) when compared with its control group ( $2.637 \mu\text{mol/l} \pm 0.253$ ). This result is similar to Aula and Qadir (2013), Durak et al. (2002) and Schmid et al. (1996) published reports. CS is known to contain a large number of oxidants; it has been hypothesized that many of the adverse effects of smoking may

result from oxidative damage to critical biologic substances (Skurnik and Shoenfeld, 1998). Two major phases were identified in CS: a tar phase and a gas phase; both phases are rich in oxygen-centered, carbon-centered and nitrogen-centered free radicals as well as non-radical oxidants. From the analysis of each phase, it was estimated that a single cigarette puff contains approximately 1014 free radicals in the tar phase, and 1015 radicals in the gas phase. These include various compounds, which are capable of causing an increase in the generation of various ROS like superoxide ( $O_2^{\cdot-}$ ) hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), hydroxyl ( $OH^{\cdot}$ ) and peroxy ( $ROO^{\cdot}$ ) radicals. These ROS, in turn, are capable of initiating and promoting oxidative damage in the form of lipid peroxidation (Pasupathi et al., 2009). Durak et al. (2002) suggested that smoking creates a significant oxidant load in the erythrocytes. As a result, toxic free radicals and other oxidant substances in CS damages unsaturated fatty acids and some other oxidation- sensitive structures in the erythrocytes leading to increase MDA level.

In a recent study, increased MDA levels have been reported in blood samples from chronic smokers compared to non- smokers (Aula and Qadir, 2013). In some other studies it has been established that smokers need more antioxidant vitamins, suggesting that antioxidant supplementation is vital for smokers and scavenging potentially harmful free radicals produced by CS (Brown et al., 1994; Diplock, 1987).

**Table 2.** Comparison effect of malondialdehyde (MDA) in smokers and non-smokers group

Parameters	Control (Non-smokers) (n=30)	Smokers (n=30)	P value
MDA ( $\mu\text{mol/l}$ )	$2.637 \pm 0.253$	$3.856^* \pm 0.213$	0.000

Data are expressed as mean  $\pm$  SD; (n) the number of subjects.\*represents significant at  $P < 0.05$ .

Table (3) shows the changes in hematological parameters of smokers and non-smokers: WBC, RBC, Hb and PCT were significantly high; PLT did not show any significant difference. Smokers had significantly higher level of WBC count than non-smokers control group ( $11.74 \times 10^9 l^{-1} \pm 0.65$  vs.  $6.95 \times 10^9 l^{-1} \pm 0.65$ ). Some of the adverse effects of smoking include: initiation of endothelial injury (Pittilo, 2000). Detecting endothelial damage may be the most useful step in the early diagnosis of

atherosclerosis. Although the endothelium releases many molecules into the circulation and arterial wall, not all of them are specific to the endothelium and are therefore of limited research or diagnostic potential (Blann and Lip, 1998). WBC count is perhaps the most useful, inexpensive and simple biomarker for endothelial damage. In fact several studies have shown that WBC count is an independent predictor of atherosclerosis and cardiovascular disease (Loimaala et al., 2006; Madjid et al., 2004). In this study, the high WBC count in male smokers is consistent with other published reports (Asif et al., 2013; Aula and Qadir, 2013; Al-Awadhi et al., 2008; Rajasekhar et al., 2007; Gregory et al., 2005; Wannamethee et al., 2005; Smith et al., 2003; Blann et al., 1998; Freedman et al., 1996; Schwartz and Weiss, 1994; Noble and Penny, 1975; Burney and Bonus, 1972; Corre et al., 1971). Smoking in its own right increase inflammation and oxidative stress (Tarazi et al., 2008). Our study indicates that CS is associated with changes in inflammatory biomarker level, such WBC count, and these may be due to CS containing many toxic and carcinogenic compounds harmful to healthy (Asif et al., 2013; Aula and Qadir, 2013; Frohlich et al., 2003; Hoffmann et al., 2001; Hansen et al., 1990) that can induce inflammatory processes. CS has been shown to be associated with an elevated peripheral blood leucocyte count (Schwartz and Weiss, 1994) and has a powerful influence on WBC count (Frohlich et al., 2003), which may be a biomarker of exposure to oxidants (Crowell and Sarnet, 1995). One of the possible mechanisms of increasing of total WBC may be due to the glycoprotein from the tobacco leaf, which can stimulate lymphocyte proliferation, and differentiation by interacting with a specific membrane component, as occur in antigenic response (Freedman et al., 1996). The mechanism for smoking-induced increase in WBC count is not clear. It has been suggested that inflammatory stimulation of the bronchial tract induces an increase in inflammatory markers in the blood but it has also been suggested that nicotine may induce an increase in blood lymphocyte counts (Calapai et al., 2009; Geffken et al., 2001). While leukocytosis may simply be a marker of smoking-induced tissue damage, the high a count can promote cardiovascular diseases through multiple pathologic mechanisms that mediate inflammation, plug the microvasculature, induce hypercoagulability and promote infarct expansion (Loimaala et al., 2006; Madjid et al., 2004). In fact several studies have shown that WBC count is an independent predictor of atherosclerosis and cardiovascular disease (Loimaala et al., 2006; Madjid et al., 2004). The high WBC count ( $P < 0.05$ ) in our male smoking subjects may also suggest that they might be at greater risk for developing cardiovascular diseases than non- smokers.

In this study, we found increased MDA level of smokers compared to non-smokers (Table 2). These results suggest that smoking creates a significant oxidant loading to increase in the leukocytes counts may indicate to an activation of the human's defense mechanism and immune system. Therefore, the smokers group also has a higher white cell count than non-smokers have suggested that chronic tissue damage is a possible mechanism.

The Red blood cell (RBC) count also showed significant increase in smokers than non-smokers ( $6.91 \times 10^{12} l^{-1} \pm 0.65$  vs.  $3.86 \times 10^{12} l^{-1} \pm 0.41$ ) (Table 3). RBC values were significantly high in smokers than those of non-smokers ( $P < 0.05$ ) and these results agree with the previous studies on male smokers (Kume et al., 2009; Ho, 2004; Bain et al., 1992; Levenson et al., 1987).

Levenson et al. (1987) and Ho (2004) reported that increase the level RBC and Hematocrit are associated with blood viscosity and clotting in smokers. High level of RBC is termed as polycythemia and very high RBC mass slows blood velocity and increase the risk of intravascular clotting, coronary vascular resistance, decreased coronary blood flow, and a predisposition to thrombosis (Ravala and Paula, 2010). This elevation may lead to congenital heart disease, pulmonary fibrosis and elevated erythropoietin (Kume et al., 2009; Milman and Pedersen, 2009; Tarazi et al., 2008; Tiel et al., 2002). The mechanism by which polycythemia causes thrombosis is still under investigation, but smoking cigarettes creates a unique condition of combined polycythemia to hypoxia consequent chronic lung disease, leading to elevated red cell production due to an elevated carboxyhemoglobin level, with concomitant plasma volume reduction. Overall, thrombosis is a serious complication of polycythemia and can lead to death in up to 8.3% of patients (Ravala and Paula, 2010).

Similarly, smokers had significantly higher mean hematocrit (PCV)  $44.52 \pm 4.99$  % than non-smoker's  $34.17 \pm 2.91$  % and hemoglobin values were also significantly higher in smokers  $16.14 \pm 1.39$  g/dl than non-smokers  $13.84 \pm 0.54$  g/dl (Table 3).

The extremely higher value ( $P < 0.05$ ) observed for PCV in Libyan smokers in this study, agrees with Isabell and Hagerup (1971). This was explained by the increase in carbon monoxide level in the blood of smokers (Bashiru et al., 2006). Furthermore, hematocrit values were also significantly high in smokers than those of non-smokers and are in accordance with the results of Tarazi et al., (2008); Tiel et al. (2002) and Kume et al. (2009) in male smokers. Higher levels of hematocrit may cause

polycythemia vera (PV), a myeloproliferative disorder in which the RBCs are produced excessively by bone marrow, and also related to an increased risk of development of atherosclerosis and cardiovascular disease (Ferro et al., 2004).

Smoking is associated with an increase in hematocrit or red blood cell count, this was also noticed in this work and the increased may be attributable to increased level of carbon monoxide (CO) and carboxyhaemoglobin (Haustein et al., 2004). The results of Burtis and Ashwood also showed that differences observed might be due to the increased level of carboxyhaemoglobin in smokers, thereby creating continuous state of hypoxia (Burtis and Ashwood, 2001). Any condition that causes the quantity of oxygen transport to the tissue to decrease ordinarily increases the rate of red cell production by stimulating erythropoietin secretion (Oke et al., 2012). The increased number of red cells compensates for impaired ability of red cells to transport oxygen. The blood erythrocyte count is therefore increase in smokers (Burtis and Ashwood, 2001). In cigarette smoking, carbon monoxide (CO) is produced by the incomplete combustion of carbon-containing material. CO has a very high affinity for hemoglobin relative to that for oxygen (approximately 200-fold) (Carallo et al., 1998). Thus, CO displaces oxygen from hemoglobin in red cells to produce carboxyhemoglobin, which reduces the release of oxygen to tissues (Cronenberger et al., 2008). Higher levels of hematocrit and hemoglobin have been demonstrated in smokers, and these increases are likely to be compensatory for exposure to CO (Roethig et al., 2010). Increased hematocrit and hemoglobin concentrations observed in smokers that may contribute to a hypercoagulable state (Leroy et al., 2012; Cronenberger et al., 2008).

Results illustrated in table (3) showed significant increase ( $P < 0.05$ ) in hemoglobin concentration of smokers group. These finding are in agreement with several studies done in the past with volunteer smokers have proven that great percentage of the smokers have the elevated hemoglobin level (Asif et al., 2013; Mahsud et al., 2010; Kume et al., 2009; Bashiru et al., 2006; Bain et al., 1992). An elevated hemoglobin concentration is usually the result of increased red blood cell production as a compensatory mechanism when blood oxygen carrying capacity is compromised to meet the demand of tissue (Carallo et al., 1998).

Similar changes occur on acute exposure to CO (Ramsey, 1969), which may therefore be the mediator of this effect. CO may act by increasing capillary responsible for low plasma volume of smokers with relative polycythaemia is increased venous tone

(Velasquez et al., 1974), possibly attributable to catecholamine release induced by nicotine (Jackson and Spurr, 1978). Our study demonstrates that acute change in Hb, PCV and RBC attributable to change in plasma volume are seen in smokers in general.

On the other hand mean of platelets count statistically did not change ( $P < 0.05$ ) in smokers group with mean value ( $244.62 \pm 50.78$ ) when compared with the control groups ( $243.23 \pm 52.64$ ) (Table 3).

This result is in agreement with previous results by Asif et al. (2013); Al-Awadhi et al. (2008); Butkiewicz et al. (2006) and Suwansaksri et al. (2004) who reported that there is no statistically significant difference in platelet count between male smokers and non-smokers. According to Blann et al. (1998), smoking two cigarettes a day by chronic smokers of both sexes do not affect the platelet count; Hawkins (1972) also appears to have substantiated the findings of the present study. She observed no significant difference between the platelet counts of non-smokers, light smokers, and heavy smokers.

Various reports have focused on the influence of smoking on platelets because of a possible association between smoking and alteration of blood platelets. Some of these results showed an increase of platelets turnover and a decrease of platelet survival in smokers; increased destruction of platelets, however, was not sufficient to reduce the number of circulating platelets (Fuster et al., 1981).

**Table 3.** Comparison of hematological parameters in control and smoker's group

Parameters	Control (Non-smoker) (n=30)	Smokers (n=30)
Hb (g/dl)	$13.84 \pm 0.54$	$16.14^* \pm 1.39$
PCV (%)	$34.17 \pm 2.91$	$44.52^* \pm 4.99$
RBC ( $\times 10^{12} l^{-1}$ )	$3.86 \pm 0.41$	$6.91^* \pm 0.91$
WBC ( $\times 10^9 l^{-1}$ )	$6.95 \pm 0.65$	$11.74^* \pm 2.55$
PLT ( $\times 10^9 l^{-1}$ )	$244.62 \pm 50.78$	$243.23 \pm 52.64$

Data are expressed as mean  $\pm$  SD; (n) the number of subjects. \*represents significant at  $P < 0.05$ . Hb: Hemoglobin; PCV: Packed cells volume; RBC: Red blood cell; WBC: White blood cell; PLT: Platelets.



## Conclusion

In conclusion, in the present study we found that male smokers have a higher plasma concentration of MDA compared with non-smokers. Smoking exerts negative influence on the hematological parameters (e.g. hemoglobin, WBC count, RBC count and PCV). In our result Hb, RBC, WBC counts and PCV are significantly higher in smokers. Too many blood cells or the high level RBC, WBC and PCV can make the smoker's blood more viscous so the blood does not flow efficiently and can contribute to the formation of clots. This can increase the risk of clotting complications, such as stroke, heart attack, deep vein thrombosis or pulmonary embolism.

## Acknowledgments

We would like to thank all the volunteers who participated in this study and we thank the staff of the Al-Bayda hospital.

## References

- Abel, G. A., J. T. Hays, P. A. Decker, G. A. Croghan, D. J. Kuter and N. A. Rigotti. (2005). Effects of biochemically confirmed smoking cessation on white blood cell count. *Mayo Clin Proc.*, 80: 1022-1028.
- Al-Awadhi, A. M., S. M. AlFadhli, N. Y. Mustafa and P. N. Sharma. (2008). Effects of cigarette smoking on hematological parameters and von Willebrand factor functional activity levels in asymptomatic male and female Arab smoker's. *Med Princ Pract.*, 17: 149-153.
- Asif, M., S. Karim, Z. Umar, A. Malik, T. Ismai, A. Chaudhary, M. H. Alqahtani and M. Rasool. (2013). Effect of cigarette smoking based on hematological parameters: comparison between male smoker's and non-smoker's. *Turk J Biocheml.*, 38: 75-80.
- Aula, F. A. and F. A. Qadir. (2013). Effects cigarette smoking on some immunological and hematological parameters in male smoker in Erbil city. *Jordan Journal of biological sciences (JJBS).*, 6: 159-166.

Bain, B. J., M. Rothwell, M. D. Feher, R. Robinson, J. Brown and P. S. Sever. (1992). Acute changes in haematological parameters on cessation of smoking. *J R Soc Med.*, 85: 80-82.

Bashiru, S. O., A. T. Victor and F. T. Oluwaranti. (2006). Effect of Marijuana Smoking on Some Hematological Parameters of Smoker's. *World Journal of Medical Sciences.*, 1: 82-85.

Benowitz, N. L., H. Porchet, L. Sheiner and P. Jacob. (1988). Nicotine absorption and cardiovascular effects with smokeless tobacco use: comparison with cigarettes and nicotine gum. *Clin Pharmacol Ther.*, 144: 23-28.

Blann, A. D., U. Kirkpatrick, C. Devine, S. Naser and C. N. McCollum. (1998). The influence of acute smoking on leucocytes, platelets and the endothelium. *Atherosclerosis.*, 141: 133-139.

Blann, A. D. and G. Y. Lip. (1998). The endothelium in atherothrombotic disease: assessment of function, mechanisms and clinical implications. *Blood Coagul Fibrinolysis.*, 9: 297-306.

Brown, K. M., P. C. Morrice and G. G. Duthie. (1994). Vitamin E supplementation suppresses indexes of lipid peroxidation and platelet counts in blood of smoker's and non-smoker's but plasma lipoprotein concentrations remain unchanged. *Am J Clin Nutr.*, 60: 383-387.

Burney, S. W. and L. Bonus. (1972). Cross-sectional assessment of laboratory variables in a healthy male population. II. Cigarette smoking and laboratory values. *Aging Hum Dev.*, 3: 89-94.

Burtis, C. A. and E. R. Ashwood. (2001). *Tietz fundamentals of Clinical Chemistry.* U.S.A. : W.B. Saunder Compd.

Butkiewicz, A. M., I. Kemon-Chętnik, V. Dymicka-Piekarska, J. Matowicka-Karna, H. Kemon and P. Radziwon. (2006). Does smoking affect thrombocytopoiesis and platelet activation in women and men? *Advances Medical Sci.*, 51: 123-126.

Calapai, G., A. P. Caputi, C. Mannucci, A. G. Russo, E. Gregg, R. Puntoni, F. Lowe, M. McEwan, A. Bassi, S. Morandi and A. Nunziata. (2009). Cardiovascular biomarkers in groups of established smoker's after a decade of smoking. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology.*, 104: 322–328.

Carallo, C., A. Pujia, C. Irace, M. S. DeFranceschi, C. Motti and A. Gnasso. (1998). Whole blood viscosity and haematocrit are associated with internal carotid atherosclerosis in men. *Coron Artery Dis.*, 9: 113-117.

Carel, R. S. and J. Eviatar. (1985). Factors affecting leukocyte count in healthy adults. *Prev Med.*, 14: 607-619.

Corre, F., J. Lellouch and D. Schwartz. (1971). Smoking and leukocyte counts. Results of an epidemiologic study. *Lancet.*, 2: 632-634.

Cronenberger, C., R. D. Mould, H. J. Roethig and M. Sarkar. (2008). Population pharmacokinetic analysis of carboxyhaemoglobin concentrations in adult cigarette smoker's. *Br J Clin Pharmacol.*, 65: 30-39.

Crowell, R.J. and J. M. Sarnet. (1995). Invited Commentary: Why Does the White Blood Cell Count Predict Mortality? *Am J Epidemiol.*, 142: 499-501.

Dass, B. P., P. Jaganmohan and P. Sravanakumar. (2013). Changes in hematological and biochemical parameters in smokeless tobacco (ST) Chewers in Costal Belt of Andhra Pradesh, India. *European Journal of biological sciences.*, 5: 29-33.

de Heens, G. L., R. Kikkert, L. A. Aarden, U. van der Velden and B. G. Loos. (2008). Effects of smoking on the ex vivo cytokine production in periodontitis. *J Periodontal Res.*, 44: 28-34.

Diplock, A. T. (1987). Dietary supplementation with antioxidants. Is there a case for exceeding the recommended dietary allowance?. *Free Radic Biol Med.*, 3: 199-201.

Durak, I., S. Elgün, N. Kemal Bingöl, M. Y. Burak Cimen, M. Kaçmaz, S. Büyükkoçak and H. Serdar Oztürk. (2002). Effects of cigarette smoking with different tar content on erythrocyte oxidant/antioxidant status. *Addict Biol.*, 7: 255-288.

Ferro, J. M., P. Canhao, J. Stam and M. G. Bousser. (2004). Barinagarmente- ria F, ISCVT Investigators: Prognosis of cerebral vein and dural sinus thrombosis: results of the international study on cerebral vein and dural sinus thrombosis (ISCVT). *Stroke.*, 35: 664-670.

Freedman, S., W. Dana Flanders, J. J. Barboriak, M. Malarcher and L. Gates. (1996). Cigarette Smoking and Leukocyte Subpopulations in Men. *Ann Epidemiol.*, 6: 299-306.

Friedman, L. S., P. Martin and S. J. Munoz. (1996). Liver function tests and the objective evaluation of the patient with liver disease, In: Zakin D, boyer TD, eds. *Hepatology: A text book of liver disease.* Philadelphia: PA: WB saunders.

Frohlich, M., S. Sundc, H. Loweld, A. I. A Hoffmeistera and W. Koeniga. (2003). Independent association of various smoking characteristics with markers of systemic inflammation in men. *European Heart Journal.*, 24: 1365-1372.

Fuster, V., J. H. Chesebro, R. L. Frye and L. R. Elivebach. (1981). Platelet survival and the development of coronary artery disease in the young adult: effects of cigarette smoking, strong family history and medical therapy. *Circula.*, 63: 546-551.

Geffken, D., M. Cushman, G. L. Burke, J. F. Polak, P. A. Sakkinen and R. P. Tracy. (2001). Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. *Am. J. Epidemiol.*, 153: 242-250.

Gerard-Monnier, D., I. Erdelmeier, K. Regnard, N. Moze-Henry, J. C. Yadan and J. G. Chaudiere. (1997). Reactions of N-methyl-2-phenlindole with malondialdehyde and 4-hydroxyalkenals. Analytical applications to a colorimetric assay of lipid peroxidation. *Chemical research in toxicology.*, 11: 1176-1183.

Gitte, R. N. (2011). Effect of cigarette smoking on plasma fibrinogen and Platelet Count. *Asian Journal of Medical Sciences.*, 2: 181-184.

Abel, G. A., J. T. Hays, H. M. Taylor, P. A. Decker, G. A. Croghan, D. J. Kuter, and N. A. Rigotti. (2005). Effects of Biochemically confirmed smoking cessation on white blood Cell count. *Mayo Clin. Proc.*, 80: 1022-1028.

Hansen, L. K., R. H. Grimm and J. D. Neaton. (1990). The relationship of white blood cell count to other cardiovascular risk factors. *Int J Epidemiol.*, 19: 881-888.

Haustein, K. O., J. Krause, H. Haustein, T. Rasmussen and N. Cort. (2004). Changes in haemorheological and biochemical parameters following short-term and long-term smoking cessations induced by nicotine replacement therapy (NRT). *Int J Clin Pharmacol Ther.*, 42: 83-92.

Hawkins, R. I. (1972). Smoking, platelets and thrombosis. *Nature.*, 236: 450-452.

Ho, C. H. (2004). White blood cell and platelet counts could affect whole blood viscosity. *J Chin Med Assoc.*, 67: 394-397.

Hoffmann, D., I. Hoffmann and K. El-Bayoumy. (2001). The less harmful cigarette: a controversial issue. a tribute to Ernst L. Wynder. *Chem Res Toxicol.*, 14: 767-790.

Isabell, H. and I. Hagerup. (1971). Relationship between cigarette smoking and high PCV and Hb levels. *Scand J Hematol.*, 8: 241.

Jackson, D. V. and C. L. Spurr. (1978). Smoker's polycythaemia. *N Engl J Med.*, 298: 972-973.

Kume, A., T. Kume, K. Masuda, F. Shibuya and H. Yamzaki. (2009). Dose dependent effect of cigarette smoke on blood biomarkers in healthy volunteers: Observations from smoking and non-smoking. *Journal of Health Sciences.*, 55: 259-264.

Leroy, M. C., K. Jarus-Dziedzic, J. Ancerewicz, D. Lindner, A. Kulesza and J. Magnette. (2012). Reduced exposure evaluation of an Electrically Heated Cigarette Smoking System. Part 7: A one-month, randomized, ambulatory, controlled clinical study in Poland. *Regul Toxicol Pharmacol.*, 64: 74-84.

Levenson, A. C., F. Simon, A. Cambien and C. Beretti. (1987). Cigarette smoking and hypertension. Factors independently associated with blood hyperviscosity and arterial rigidity. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.*, 7: 572-577.

Loimaala, A., R. Rontu, I. Vuori, M. Mercuri, T. Lehtimaki, A. Nenonem and M. G. Bond. (2006). Blood leukocyte count is a risk factor for intimamedia thickening and subclinical carotid atherosclerosis in middleaged men. *Atherosclerosis.*, 188: 363-369.

Madjid, M., I. Awan, J. T. Willerson and S. W. Casscells. (2004). Leukocyte count and coronary heart disease: implications for risk assessment. *J Am Coll Cardiol.*, 44: 1945-1956.

Mahsud, M. A. J., K. Ajab and H. Javaid. (2010). Hematological changes in tobacco using type 2 diabetic patients. *Gomal journal of medical sciences.*, 8: 8-11.

Mehta, H., K. Nazzal and R. T. Sadikot. (2008). Cigarette smoking and innate immunity. *Inflamm Res.*, 57: 497-503.

Milman, N. and N. A. Pedersen. (2009). Blood hemoglobin concentrations are higher in smoker's and heavy alcohol consumers than in non- smoker's and abstainers should we adjust the reference range. *Ann Hematol.*, 88: 687-694.

Mukherjee, R. and A. Chatterjee. (2013). Assessment of the effects of smoking and consuming gutka (smokeless tobacco) on selected hematological and biochemical parameters: a study on healthy adult males of Hazaribag, Jharkhand. *International journal of pharamaceutical, chemical and biological scinces (IJPCBS).*, 3: 1172-1178.

Muslih, R. D., M. A. Al-Nimer and O. M. Al-Zamely. (2002). The level of Malondialdehyde after activation with H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> and CuSO<sub>4</sub> ) and inhibited by Desferoxamine and Molsidomine in the serum of patients with acute myocardial infection. *Nat. J. Chem.*, 5: 148-149.

Noble, R. C. and B. B. Penny. (1975). Comparison of leukocyte count and function in smoking and nonsmoking young men. *Infect Immun.*, 12: 550-555.

Oke, O. T., B. N. Ndem, S. O. Oyedeji and A. O. Olufemi. (2012). Evaluation of Haemorheological Parameters in Cigarette Smoker's in Western Nigeria. *Ogreener Journal of Medical Sciences.*, 2: 146-151.

Pasupathi, P., G. Y. Bakthavathsalam, Y. Rao and J. Farook. (2009). Cigarette smoking-Effect of metabolic health risk: A review. *Diabetes and Metabolic Syndrome. Clin Res Rev.*, 3: 120-127.

Pittilo, R. M. (2000). Cigarette smoking, endothelial injury and cardiovascular disease. *Int J Exp Pathol.*, 81: 219-230.

Rajasekhar, G., M. Ramgopal, A. Sridevi and G. Narasimha. (2007). Some hematological and biochemical parameters in smokeless tobacco (Jharda) chewers. *African Journal of Biotechnology.*, 6: 53-54.

Ramsey, J. M. (1969). The time course of haematological response to experimental exposures of carbon monoxide. *Arch Environ Health.*, 18: 323-329.

Ravala, M. and A. Paula. (2010). Cerebral venous thrombosis and venous infarction: Case report of a rare initial presentation of smoker's polycythemia. *Case Rep Neurol.*, 2: 150-156.

Roethig, H. J., T. Koval, R. Muhammad-Kah, Y. Jin, P. Mendes and M. Unverdorben. (2010). Short term effects of reduced exposure to cigarette smoke on white blood cells, platelets and red blood cells in adult cigarette smoker's. *Regul Toxicol Pharmacol.*, 57: 333-337.

Schmid, P., G. Karanikas, H. Kritz, C. Pirich, Y. Stamatopoulos, B. A. Peskar and H. Sinzinger. (1996). Passive smoking and platelet thromboxane. *Thromb Res.*, 15: 451-460.

Schwartz, J. and S. T. Weiss. (1994). Cigarette Smoking and Peripheral Blood Leukocyte Differentials. *Ann Epidemiol.*, 4: 236-242.

Skurnik, Y. and Y. Shoenfeld. (1998). Health effects of cigarette smoking. *Clin Dermatol.*, 16: 545-556.

Smith, M. R., A. L. Kinmonth, R. N. Luben, S. Bingham, N. E. Day, N. J. Wareham, A. Welch and K. T. Khaw. (2003). Smoking status and differential white cell count in men and women in the EPIC-Norfolk population. *Atherosclerosis.*, 169: 331-337.

Soldin, O. P., K. H. Makambi, S. J. Soldin and D. M. O'Mara. (2011). Steroid hormone levels associated with passive and active smoking. *Steroids.*, 76: 653-659.

Suwansaksri, J., V. Wiwanitkit and S. Soogarun. (2004). Effect of smoking on platelet count and platelet parameters: an observation. *Clin Appl Thromb Hemost.*, 10: 287-288.

Tarazi, I. S., M. M. Sirdah, H. El Jeady and R. M. Al-Haddad. (2008). Does cigarette smoking affect the diagnostic reliability of hemoglobin a2d2 (HbA2). *J Clin Lab Ana.*, 22: 119-122.

Tiel, D., E. L. Van, H. M. P. Peeters, A. H. Smit, J. D. N. Nagelderke and M. V. A. J. Loon. (2002). Quitting smoking may restore hematological characteristics within five years. *Ann Epidemiol.*, 12: 378-388.

Velasquez, M. T., G. P. Schechter, W. McFarland and J. N. Cohn. (1974). Relative polycythemia: a state of high venous tone. *Clin Res.*, 22: 409A.

Wannamethee, S. G., G. D. Lowe, A. G. Shaper, A. Rumley, L. Lennon and P. H. Whincup. (2005). Associations between cigarette smoking, pipe/cigar smoking, and smoking cessation, and haemostatic and inflammatory markers for cardiovascular disease. *Eur Heart J.*, 26: 1765-1773.

Yarnell, J. W., I. A. Baker, P. M. Sweetnam, D. Bainton, J. R. O'Brien, P. J. Whitehead and P. C. Elwood. (1991). Fibrinogen, viscosity, and white blood cell count are major risk factors for ischemic heart disease. The Caerphilly and Speedwell collaborative heart disease studies. *Circulation.*, 83: 836-844.

Zhong, C. Y., Y. M. Zhou and K. E. Pinkerton. (2008). NF-kappa B inhibition is involved in tobacco smoke-induced apoptosis in the lungs of rats. *Toxicol Appl Pharmacol.*, 230: 150-158.



## تأثير تدخين التبغ على مكونات الدم لدى الذكور المدخنين في مدينة البيضاء - ليبيا

خالد سالم الصالحين و رحاب داود عبد السلام

### الملخص

ينتشر تدخين التبغ على نطاق واسع في العالم. يسبب التدخين مجموعة واسعة من المشاكل الصحية مثل تصلب الشرايين وطفرة الخلايا المسببة للسرطان. تأثير التدخين على صحة الإنسان خطير و يؤدي في كثير من الحالات الى الوفاة. أجريت هذه الدراسة من اجل تقييم تأثير التدخين على مكونات الدم لدى الذكور المدخنين بمدينة البيضاء في ليبيا. تضمنت الدراسة ثلاثين عينة من الليبيين الذكور المدخنين الذين يدخنون مالا يقل عن 10 سيجارة يوميا ولفترة تدخين لا تقل عن 15 عام. تضمنت مجموعة المدخنين الفئة العمرية من 30-60 عاما. وتم اختيار مجموعة السيطرة (غير المدخنين) من نفس الفئة العمرية وذلك من اجل المقارنة الاحصائية. أوضحت النتائج عن زيادة معنوية في مكونات الدم (هيموجلوبين و حجم الخلايا المعبأه و كريات الدم الحمراء والبيضاء) لدى المدخنين مقارنة بمجموعة السيطرة. وكذلك اظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في الصفائح الدموية لدى المدخنين مقارنة بمجموعة السيطرة. بالإضافة الي ذلك توجد زيادة معنوية في المالوندايالديهيد (MDA) التي تعبر عن مؤشر حالة الاجهاد التأكسدي وبيروكسيد الدهون لدى المدخنين مقارنة بمجموعة السيطرة. مما سبق يمكن أن نستنتج أن التدخين يؤدي الي الاجهاد التأكسدي من خلال توليد الشقوق الحرة الضارة (أنواع ألوكسجين الفعالة ROS) و آلية عمل بيروكسيد الدهون. يتضح من هذا الدراسة التأثير السلبي للتدخين علي مكونات الدم التي تؤدي الي مرض تصلب الشرايين وأمراض القلب الوعائية التي تحدث عادة لدى المدخنين وتسبب لهم الوفاة.

**مفتاح الكلمات:** تدخين السجائر، مكونات الدم، المالوندايالديهيد، عدد خلايا الدم



مجلة المختار للعلوم  
مجلد (29)، العدد (01)، السنة (2014) 67-58  
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا  
رقم إيداع دار الكتب: 2013\280\ بنغازي

## استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي MicroLEIS في تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي منطقة القبة - ليبيا

محي الدين محمد الخبولي<sup>1\*</sup>، أشرف محمد مصطفى<sup>2</sup>، الصابر المبروك محمود<sup>1</sup>

<sup>1</sup> قسم التربة و المياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

<sup>2</sup> قسم التربة و المياه، كلية الزراعة (الشاطبي)، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، مصر

بريد الكتروني: [mhiieldin@gmail.com](mailto:mhiieldin@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.269>

### الملخص

أجريت الدراسة بهدف تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي القبة بالجبل الأخضر التي تبلغ مساحتها حوالي 2370 هكتار وتحتوي على عدة أنماط من الاستخدام الزراعي الحالي، كما أجريت عملية الحصر لمنطقة الدراسة بعدد 21 قطاع تربة ممثلاً للظواهر التضاريسية بها والحصول على 58 عينة ممثلة للأفاق بغرض إجراء التحاليل المعملية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية. وأجريت عملية التقييم باستخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب MicroLEIS وذلك لتقييم القدرة الإنتاجية للاستخدام الزراعي للأرض في منطقة الدراسة. تبعاً لدرجات القدرة الإنتاجية فإن 54.9% من منطقة الدراسة تعتبر تربة ذات قدرة إنتاجية جيدة ذات درجة تصنيفية C2 I<sub>r</sub> وأن العوامل المحددة هي كل من عامل التربة ومخاطر التعرية، بينما تمثل التربة متوسطة القدرة الإنتاجية C3 نسبة 37.1% من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة، بينما الأراضي الحدية تمثل 3.8% و الأراضي الصخرية كانت 4.2% من منطقة الدراسة و هناك العديد من العوامل المحددة أهمها عامل التربة و مخاطر تعرية التربة.

**مفتاح الكلمات:** تقييم الأراضي، نظم المعلومات الجغرافية، القدرة الإنتاجية للتربة، القبة، ليبيا.

تاريخ الاستلام: ديسمبر 26، 2012؛ تاريخ القبول: يناير 5، 2014.

© 2014 الباحث (الباحثون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

### المقدمة

يتوقف الإنتاج الزراعي في الأراضي الليبية علي كل من الموارد المائية والأرضية، وبصفة عامة فأن الموارد المائية في ليبيا محدودة نسبياً، وكذلك المناطق التي يمكن أن تعتمد على الزراعة المطرية تمثل مساحة محدودة جداً من أراضي ليبيا لا تزيد عن 1.8% من المساحة الكلية للبلاد (Selkhozprom Export، 1980)، ومن جهة أخرى، فإن منطقة الجبل الأخضر أكثر مناطق ليبيا نصيباً من الأمطار ويعتمد عليها الإنتاج الزراعي في هذه المنطقة، بالإضافة إلى مصادر المياه التكميلية من المياه الجوفية المنتشرة في هذه المنطقة، و اعتماد الكثير من الحاصلات الصيفية على الري الكامل من تلك الآبار .

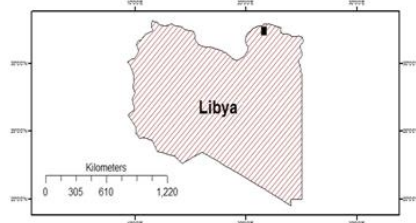
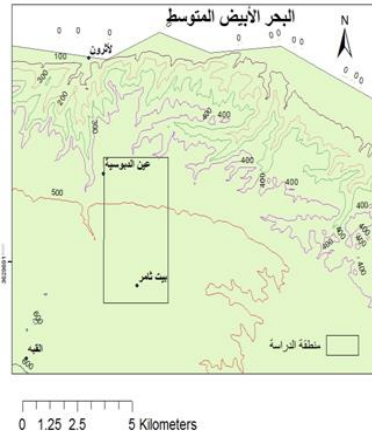
تأتي التربة في المرتبة الثانية بعد الماء ولكن بنفس الأهمية والضرورة للإنتاج الزراعي، فنجد إن الترب الليبية القادرة علي الإنتاج الزراعي إذا ما توفر الماء اللازم، تمثل جزءاً ضئيلاً جداً من مساحة البلاد الكلية لا تزيد عن 10% وأن هذه الترب تختلف في خواصها من منطقة إلى أخرى وحتى داخل المنطقة الواحدة، وبالتالي لكل منها مشاكل استزراع محددة تعيق نمو وإنتاج بعض من المحاصيل الزراعية، وعليه فأن نوعية التربة لها دخل في التوزيع المحلي للمحاصيل الزراعية (بن محمود، 1995). مما سبق يتضح مدى الحاجة إلى إجراء عملية تقييم (Land Evaluation) للأراضي التي لم تستخدم بعد في عملية الإنتاج الزراعي بالإضافة إلى الأراضي الموجودة تحت الاستخدام حالياً. إن برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب (MicroLEIS) (Microcomputer-based Mediterranean Land Evaluation Information System) قد انتشر استخدامه في العديد من دراسات تقييم الأراضي في دول البحر المتوسط (Rossiter، 1996).

يتكون البرنامج من مجموعة متكاملة من البرامج الفرعية المتكاملة (Integrated Package) وقد تم بناء البرنامج على الأسس التي وضعتها FAO في سنوات 1976، 1983 (FAO، 1976 و 1983) لتقييم الأراضي ثم تم دعمها بدراسات مجموعة عمل البرنامج (De la Rosa وآخرون، 1992، Dorronsoro، 2002؛ De la Rosa وآخرون، 2004). هذا مع الإشارة إلى أن هذا البرنامج قد سبق استخدامه في العديد من الدراسات السابقة وأثبت كفاءة عالية في إجراء عملية التقييم من حيث الدقة والوقت (Baker، 2003؛ Hamed، 2003؛ Abd El-Hafith، 2004). نظراً لأهمية عملية تقييم الأراضي واستخدام التقنية الحديثة للحاسوب في هذا المجال فقد أجريت هذه الدراسة لتقييم لقدرة الأرض الإنتاجية Land Capability لبعض أراضي القبة بالجبل الأخضر، ليبيا.

## مواد وطرق العمل

## منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في نطاق مدينة القبة بالجبل الأخضر شمال شرق ليبيا شكل (1) وتبلغ مساحتها الأولية 2370 هكتار وقد تم تحديد الإحداثيات الجغرافية لحدود منطقة الدراسة باستخدام جهاز (Garmin-XL 12) GPS حقليا وكانت ما بين  $22^{\circ} 17' - 22^{\circ} 19'$  شرقاً و  $32^{\circ} 47' - 32^{\circ} 50'$  شمالاً.



شكل 1. موقع منطقة الدراسة (من عمل الباحث)

## المناخ

تعتبر بيانات محطة شحات المناخية المرجعية التاريخية التي يمكن الاعتماد عليها في استقراء مناخ منطقة الجبل الأخضر. يوضح جدول (1) معدلات سقوط الأمطار و درجات الحرارة العظمى والصغرى من عام 1986 إلى 2004 م، وتشير البيانات المناخية إلى أن المناخ في هذه المنطقة يتراوح ما بين المناخ شبه الجاف إلى الجاف. يمتد موسم الأمطار من شهر أكتوبر وحتى نهاية شهر أبريل، أعلى معدل أمطار تم تسجيله في شهر ديسمبر وبمتوسط 112.4 مم بينما سجل شهر مايو أقل معدل لسقوط الأمطار وبمتوسط 6.9 مم والمتوسط السنوي لهطول الأمطار المسجل في محطة شحات كان 523.8 مم. يتراوح المتوسط الشهري لدرجة الحرارة خلال فصل الشتاء ما بين  $4-18^{\circ}$  م وفصل الصيف ما بين  $15-35^{\circ}$  م. ويلاحظ أن درجة الحرارة تبدأ في الارتفاع من بداية شهر أبريل وتعود للانخفاض مع بداية شهر أكتوبر وتسجل أدنى قيمة لها في شهر يناير.

جدول 1. معدلات سقوط الأمطار ودرجة الحرارة العظمى والصغرى من 1986-2004 لمحطة الأرصاد الجوية شحات.

الأشهر	الأمطار (مم)	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الصغرى (م°)
1	109.4	17.2	4.2
2	109.4	17.2	4.2
3	109.4	17.2	4.2
4	109.4	17.2	4.2
5	109.4	17.2	4.2
6	109.4	17.2	4.2
7	109.4	17.2	4.2
8	109.4	17.2	4.2
9	109.4	17.2	4.2
10	109.4	17.2	4.2
11	109.4	17.2	4.2
12	109.4	17.2	4.2
المجموع	523.8		

### العمل الحقلية

تحديد مواقع القطاعات و جمع عينات التربة

تم تحديد 21 قطاع تمثل منطقة الدراسة بناءً على الاختلافات في الطبوغرافية و التضاريس و الغطاء النباتي و ملامح سطح التربة، حددت مواقع القطاعات باستخدام طريقة الإحداثيات الجغرافية عن طريق جهاز GPS (Garmin-XL 12).

تم حفر القطاعات وتحديد الأفاق المكونة لكل قطاع، وتحديد الخصائص المورفولوجية لكل قطاع تبعاً للطرق القياسية التي اقترحتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO، 1990). تم جمع عينات التربة الممثلة لكل قطاع و نقلت العينات إلى المعمل وجففت هوائياً ومن ثم طحنها وغرلتها بمنخل قطر فتحاته 2 مم وبعد ذلك تم حفظ العينات لحين إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية.

### التحاليل المعملية

تم إجراء التحاليل لبعض الخصائص الفيزيائية (الرطوبة، القوام، الكثافة الظاهرية) كما في ملحق (1) وبعض الخصائص الكيميائية (الرقم الهيدروجيني، التوصيل الكهربائي، نسبة كربونات الكالسيوم، المادة العضوية، الكاتيونات و الانيونات الذائبة) كما في ملحق (2)، تبعاً لطرق التحليل الواردة في (Black وآخرون 1965).

مراحل العمل في نظم المعلومات الجغرافية

تم الاستعانة بخريطة التربة المنتجة بواسطة مؤسسة سلخوزبروم اكسبورت السوفيتية Selkhozprom Export سنة 1980 لدراسة التربة بالمنطقة الشرقية، تم تحويل الخريطة الورقية إلي صورة علي هيئة (TIFF) بواسطة الماسح الضوئي، تم تحويلها إلى خريطة رقمية، وتصحيحها جغرافياً عن طريق الإحداثيات الجغرافية بواسطة جهاز GPS، وتحديد مواقع قطاعات التربة الممثلة لمنطقة الدراسة.

من أجل إنشاء الخرائط الرقمية لمنطقة الدراسة كان لابد من إدخال البيانات المكانية (نقطية، خطية، مساحية) وربطها مع البيانات الوصفية (أرقام، نصوص) المتحصل عليها من القياسات الحقلية و المعملية باستخدام برنامج ArcView GIS 3.2 لنظم المعلومات الجغرافية (ESRI، 1999a)، كذلك تم مراجعة عمليات إدخال البيانات وتصحيح الأخطاء، وبعد ذلك تم معالجة وتحليل البيانات بواسطة عدة أدوات ملحقة بالبرنامج منها Geoprocessing Spatial analyst و 3D analyst (ESRI، 1999b) عبر مجموعة من الخطوات وهي توقيع الإحداثيات الجغرافية على الخريطة، إعادة تصنيف للبيانات، مطابقة الطبقات المعلوماتية المختلفة، دمج الحدود بين الطبقات المعلوماتية المتشابهة، و حساب المساحات بالهكتار.

### تقييم الأراضي

تم إجراء عملية التقييم من خلال برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب Micro LEIS حسب طريقة (De la Rose، 2002). ويتضمن البرنامج الرئيسي عدد ستة برامج فرعية وقد تم اختيار البرنامج الفرعي CERVATANA General Capability لتقييم القدرة الإنتاجية العامة للأرض لاستخدامه في تنفيذ المقترح البحثي.

مكونات برنامج القدرة الإنتاجية العامة للأرض CERVATANA Model: General Capability

ويتضمن البرنامج مجموعة من المدخلات (Inputs) وهي كالتالي:

Inputs		المدخلات	
(t) Slope Factor:	عامل الميل	Degree of slope	درجة الميل
(i) Soil Factor:	عامل التربة	Useful depth	العمق الفعال
		Texture	القوام
		Stoniness & Rockiness	التحجر والتصخر
		Drainage	الصرف
(r) Erosion Risk Factor:	عامل مخاطر التعرية	Salinity	الملوحة
		Erodibility	الإنجرافية
		Slope gradient	تدرج الميل
		Ground cover	الغطاء الأرضي
(b) Bioclimatic deficit Factor	عامل نقص المناخ الحيوي	rain fall erosivity	الجارفية
		Water deficit	العجز المائي
		Frost risk	مخاطر الصقيع

أما مخرجات البرنامج Outputs فيظهر فيها المستوى التقييمي للتربة حتى مستوى تحت الدرجة والمحددات التي جعلت الأرض تقع في مستوى تقييمي معين دون الآخر، وتظهر النتائج من البرنامج كالتالي:

Evaluation: Subclass C (1, 2, 3, N)(t, l, r, b)			
درجات القدرة الإنتاجية		العوامل المحددة : تحت الدرجة	
Classes of Capability		Subclasses: limiting factors	
Class C1 = Excellent	عالية	t = Slope	عامل الميل
C2 = Good	جيدة	l = Soil	عامل التربة
C3 = Moderate	متوسطة	r = Erosion	عامل التعرية
N= Marginal or Nil	حدية أو غير قادرة	b = Climate	عامل المناخ

## النتائج والمناقشة

## درجات القدرة الإنتاجية Land Capability Classes

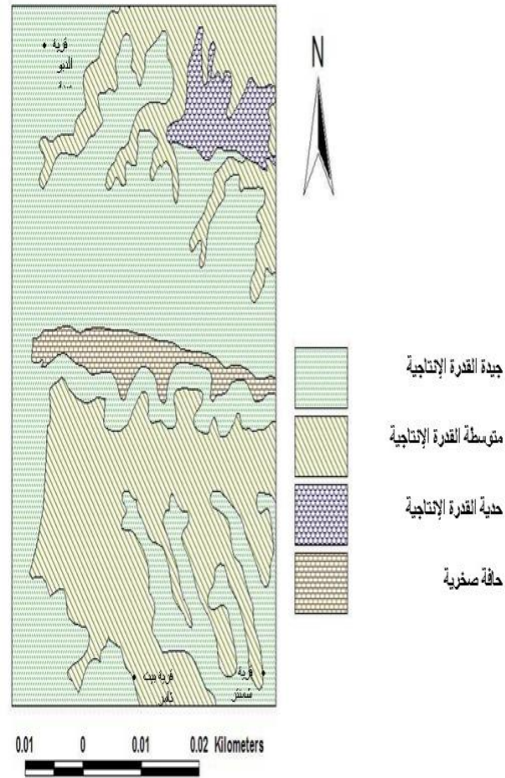
يقوم برنامج MicroLEIS بالتنبؤ بدرجات القدرة الإنتاجية للأرض بمدى واسع من الاستخدامات الزراعية، ويحتاج البرنامج للقيام بهذه العملية إلى مجموعة من المدخلات التي تتضمن كل من عامل الميل وعامل التربة وعامل مخاطر التعرية وخصائص المناخ الحيوي، ويوضح الجدول (2) قيم هذه المدخلات بالنسبة لكل قطاع من قطاعات التربة الممثلة لوحدات الدراسة. تبعاً لعملية التنبؤ الذي قام بها البرنامج فإن أكثر من نصف مساحة المنطقة (1300) هكتار تعتبر تربة جيدة ذات درجة تصنيفية C21r والتي تشير إلى درجة قدرة إنتاجية جيدة وإن العوامل المحددة هي كل من عامل التربة ومخاطر التعرية (جدول 3 و شكل 2)، بينما تمثل التربة المتوسطة C31 مساحة 880 هكتار ونسبة 37.1% من المساحة الإجمالية، حيث يمثل عامل التربة المعوق الرئيسي لعملية الإنتاج (جدول 3 و شكل 2)، بالرغم من أن هذه التربة تحتوي على عامل محدد واحد وهو عامل التربة إلا أنه يكون ذو تأثير أعلى خاصة عندما تكون كل المتغيرات الموجودة فيه غير ملائمة لعملية الإنتاج الزراعي، هذه المتغيرات تتضمن كل من العمق والقوام والتصخر والملوحة، ويلاحظ أن القطاعات الممثلة للتربة المتوسطة تعاني من ضحالة التربة والقوام الثقيل نسبياً، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة التصخر، وكلها عوامل دون شك تؤدي إلى خفض ملائمة الأرض لكثير من الحاصلات الزراعية، أما التربة الحدية والتي تستبعد من عملية الإنتاج الزراعي فتبلغ مساحتها 90 هكتار ونسبة 3.8% من المساحة الإجمالية وكما يوضح جدول (2) أن هذه التربة تعاني كثير من المعوقات التي تتضمن كل من عاملي التربة ومخاطر التعرية بالدرجة التي تحول دون استخدامها الزراعي وإنما تصلح إما في صورة المراعي الطبيعية أو يعاد استثمارها بطريقة أخرى.

## جدول 2. درجات القدرة الإنتاجية

القدرة الإنتاجية	القدرة الإنتاجية	المساحة (هكتار)	%
S <sub>2</sub> Ir*	تربة جيدة	1300	54.9
S <sub>3</sub> I	تربة متوسطة	880	37.1
N <sub>1</sub>	تربة حدية	90	3.8
R	صخور	100	4.2
	المجموع	2370	100

\* Ir المعوقات المحددة لهذه الأرض وهي I تعني عامل التربة و r تعني عامل التعرية





شكل 2. توزيع وحدات القدرة الإنتاجية للأرض للاستخدام الزراعي.

## المراجع

بن محمود, خالد رمضان. (1995). التربة الليبية، (تكوينها وتصنيفها وخواصها وإمكانياتها الزراعية)، الطبعة الأولى، الهيئة القومية للبحث العلمي طرابلس- ليبيا.

Abd El-Hafith, W. A. (2004). Current and predicted land evaluation by integrating GIS and modeling at El-Banger area, Egypt. M. Sc. Thesis, Dept. of soil and water Sci, Faculty of Agric, Univ. of Alex.

Baker, N. (2003). Integrating GIS and remote sensing of land use change detection of Wadi Nagmish-Garawla watersheds, Northwest coast, Egypt. M. Sc. Thesis, Dept. of soil and water Sci, Faculty of Agric, Univ. of Alex, Egypt.

Black, C. A., D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger and F. E. Clark. (1965). Method of soil analysis, part (1) and part (2). Am. Soc. Of Agron. Inc. Wisc. U. S. A.

De la Rose, D. (2002). MicroLEIS: Conceptual Framework. Agro-ecological land evaluation. Instituto de Recursos Naturales Agrobiologia, CSIC, Avda. Reina Mercedes 10, 41010 Sevilla, Spain.

De la Rosa, D., F. Cardona and J. Almorza. (1981). Crop yield predictions based on properties of soils in Sevilla, Spain. *Geoderma*, 25: 267 – 274.

De la Rosa, D., J. A. Moreno, L. V. Garcia and J. Almorza. (1992). MicroLEIS: A microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. *Soil use and management*, 8: 89-96.

De la Rosa, D., F. Mayol, E. Diaz-Pereira, M. Fernandez and D. Jr. De la Rosa. (2004). A land evaluation decision support system (MicroLEIS DSS) for agriculture soil protection protectionwith special reference to the Mediterranean region. *Environmental Modeling and Software*, 19: 929 – 942

Dorrnsoro, C. (2002). Soil evaluation; The role of soil science in land evaluation. In: *Sustainable use and management of soils in arid and semi- arid regions. SUMASS 2002. Cartagena (Murcia- Spain). Volume I. Edrs: A. Faz, R. Ortiz, A. R. Mermut.* pp. 106 – 128. Quaderna Editorial Murcia.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (1999a). *Manual of Arcview, Ver.3.2.* Redlands, CA, USA.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (1999b). *Spatial analyst version 2.0 user manual.* Redlands, CA, USA.

- FAO. (1976). A framework for land evaluation. Soils Bulletin. 32. Rome, Italy.
- FAO. (1983). Guidelines: land evaluation for rain-fed agriculture. Soils Bulletin 52. Rome, Italy.
- FAO. (1990). Guidelines for soil profile description. 3rd ed. Rome, Italy.
- Hamed, M. M. (2003). An integrated geographic information system for land use management. Ph.D. Thesis, Institute of Graduate Studies and Research, Univ. of Alex. Egypt.
- Rossiter, D.G. (1996). A theoretical framework for land evaluation. Geoderma, 72: 165-190.
- Selkhozprom Export. (1980). Soil studies in the eastern zone of the Socialist Peoples Libyan Arab Jamahiriya, Secretariat of agricultural reclamation and land development soil.

استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي MicroLEIS في تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي منطقة القبة- ليبيا

محي الدين محمد الخبولي، أشرف محمد مصطفى، الصابر المبروك محمود

**Abstract**

The purpose of the current study was to evaluate some land of El-Koba area, Al-Jabel Al-Akhder region, Northeast Libya. The evaluation process was carried out through assessing the land capability in the study area using MicroLEIS software. The study area (about 2370 ha) was chosen as it represents the different soil types and land uses prevalent in Al-Jabel Al-Akhder region. A geo-pedological soil survey was initiated, and 21 soil profiles representing the different physiographic units were morphologically described and 58 samples in the field, for some chemical and physical properties analysis. Land evaluation was achieved using MicroLEIS software. Land capability classes S2 (Good) represented about 54.9%, S3 (Moderate) occupied about 37.1% and N (Marginal or Nil) had about 3.8% of the total acreage. In addition, rocky surface occupied 4.2% and did not evaluated. The main limitations were soil factor and erosion risk.

**Keyword:** Land evaluation, geographic information systems, the land capability, El-Koba, Libya.



مجلة المختار للعلوم  
مجلد ( 29 )، العدد (1)، السنة (2014) 68-82  
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا  
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

## التغير في بعض خصائص الترب الساحلية بمنطقة دريانة- برسس

محمود رجب المكي<sup>1</sup>، عطيه إبراهيم الظافري<sup>1\*</sup>، محي الدين محمد الاوجلي<sup>1</sup>

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا<sup>1</sup>

\*بريد الكتروني: [Atiaebrahim94@yahoo.com](mailto:Atiaebrahim94@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.272>

### الملخص

تقع منطقة الدراسة على طول الشريط الساحلي لمنطقتي دريانة - برسس، ضمن إقليم المناطق الجافة وشبه الجافة. في العام 1980 قامت المؤسسة الروسية (Selkhozprom Export) بدراسة هذه المنطقة و تصنيفها الي وحدات تربة بناء على النظام الروسي لتصنيف التربة. في العام 2010، تم تحديد موقع 12 قطاع باستخدام نظام تحديد المواقع (GPS)، لدراسة خصائص هذه التربة والتغيرات التي طرأت عليها منذ العام 1980. تشير النتائج إلي وجود تغيرات واضحة في بعض الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة. حيث لوحظ انتشار القشور الملحية على اسطح معظم القطاعات وتحول بعض هذه القطاعات إلي سبخة أو لآتربة (شواطئ رملية). كما دلت النتائج على ان عمليات التملح كانت من اهم العمليات المسؤلة عن تدهور تربة منطقة الدراسة. في هذه الدراسة تم اقتراح سبل استصلاح هذه التربة و المحافظة عليها من التأثيرات السيئة المحتملة لارتفاع مستوى سطح البحر. اوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بالتربة الساحلية واعتبارها من المناطق الواعدة لزيادة الرقعة الزراعية.

**مفتاح الكلمات:** تربة، ملوحة، سبخة، بيدولوجي، التصنيف الروسي.

## المقدمة

الإنتاج الغذائي العالمي في حاجة إلي الزيادة بمقدار 38% في العام 2025 و بمقدار 57 % في العام 2050 (Wild، 2003). لزيادة الإنتاج الزراعي ، يجب أن يكون الهدف هو زيادة الرقعة الزراعية ( التوسع الأفقي) او زيادة القدرة الإنتاجية (التوسع الراسي). حيث تشير التقارير إلي أن 15% من الترب الزراعية في العالم متدهورة بفعل عمليات التعرية أو تغير خصائصها الفيزيائية والكيميائية بما في ذلك عملية التملح (Salinization) (Wild، 2003؛ Rengasamy، 2006)

عملية التملح (Salinization) هي عملية بيوجينية (Pedogenic process) تؤدي إلي تراكم الاملاح في قطاع التربة إلي الحد الذي قد يعيق أو يمنع نمو النباتات (Buol وآخرون 1989؛ Taffou وآخرون 2010). هذه العملية مسئولة عن تدهور مليار هكتار في أكثر من مئة دولة، معظمها من دول المناطق الجافة وشبه الجافة (Abdelfattah وآخرون 2009). لهذا السبب فان الترب المتأثرة بالأملاح نالت اهتمام المختصين بعلم البيولوجي، حصر الأراضي، تقييم الأراضي، استصلاح الأراضي والاستشعار عن بعد (Tinker و Nye 2000؛ Bresler وآخرون 1982). تختلف طبيعة عملية التملح من منطقة لأخرى. فمثلا في المناطق الساحلية، عادة تعزى عملية التملح إلي سوء نظام الصرف، استنزاف المياه الجوفية، تأثير مياه البحر سواء من خلال السطح أو الماء الأرضي، الأمر الذي قد يؤدي إلي تحويل التربة إلي اللاتربة أو ترب غير صالحة للزراعة كما في حالة السباح.

السبخة (Sabkha)، مصطلح عربي مشتق من كلمة الصباح، يطلق على السهول الساحلية التي تُغمر دوريا بمياه البحر، حيث تؤدي عمليات البخر إلي تراكم الرواسب الملحية على السطح (Charles، 2008). وكقاعدة عامة فان التأثير السيء لمياه البحر على التربة يزداد كلما اقتربنا من البحر، حيث تزداد الترسبات الرملية، قنوات الترسيب، مدة غمر التربة، تأثير الهواء المشبع برذاذ البحر (FAO، 2005؛ Sanchez-Blanco وآخرون 2003). مع تغير المناخ فان العديد من المناطق الساحلية تصبح عرضة بشكل كبير إلي الآثار السيئة المحتملة لارتفاع مستوى سطح البحر وتسرب المياه المالحة إلي المياه الجوفية الشحيحة أصلا مما يزيد من مشاكل الموارد المائية الهامة، ناهيك عن زيادة تواتر وشدة العواصف (El Raey، 2010).

تمتلك ليبيا أطول ساحل بين الدول الإفريقية المطلة على البحر المتوسط، يبلغ طوله 1975 كم. يوجد العديد من السباح على طول الساحل. هذه السباح تغطي عشرات الآلاف من الهكتارات ومعظمها يجف تماما خلال فترة الصيف، إلا أنها خلال الشتاء عادة تُكون قنوات تؤثر على المناطق المجاورة (El-Magsodi

و Haddoud، 2011). يهدف هذا البحث إلى دراسة التغير مع الزمن في بعض خصائص الترب الساحلية بمنطقة دريانة- برسس.

### المواد وطرق البحث

تقع منطقة الدراسة ضمن لوحة دريانة (1-3389)، على طول الشريط الساحلي الممتد من بداية المنطقة السكنية بدريانة إلى الحد الفاصل بين منطقتي برسس وبوجرار. المعدل السنوي لسقوط الأمطار 222 مم، المعدل السنوي لدرجة الحرارة 20.1 (الصغرى 15.8°م والعظمى 24.3°م). أي أن منطقة الدراسة تقع ضمن إقليم المناطق الجافة، والذي يحدد بمعدل سنوي لسقوط الأمطار 200-300 مم ومتوسط سنوي لدرجة الحرارة 19-21°م (اكساد، 1983؛ Selkhozprom Export، 1980). في الفترة من 1977 - 1980، قامت الشركة الروسية (Selkhozprom Export، 1980) بدراسة هذه المنطقة وذلك ضمن مشروع دراسات التربة بالمنطقة الشرقية (قمينس- مرتوبة). في الدراسة الروسية تم قياس بعض خصائص ترب منطقة الدراسة (دريانة - برسس) وتصنيفها طبقاً لنظام التصنيف الروسي (جدول 1). من الخصائص التي قدرتها، في الدراسة الروسية، درجة التفاعل (pH) ودرجة الملوحة (EC) في مستخلص التربة (5:1). نتائج تلك التقديرات موضحة بالجدول (3).

### جدول 1. العمق وتصنيف قطاعات التربة في منطقة الدراسة (1980)

رقم القطاع	العمق (سم)	التصنيف الروسي (القوام) *
1	150 <	Red ferrisiallitic hydromorphic carbonate alkaline-saline (clayey)
2	300	Hydromorphic solonchak (clayey)
3	120	Hydromorphic solonchak (clayey)
4	120	Hydromorphic solonchak (loamy sand)
5	39	Hydromorphic solonchak (medium loam)
6	120	Hydromorphic sebkha solonchak (clayey)
7	26	Hydromorphic solonchak (loamy sand)
8	120	Non-soil (sandy)
9	30	non-monolithic siallitic-carbonate crusts
10	24	Hydromorphic solonchak loamy sand
11	31	Hydromorphic solonchak loamy sand

Hydromorphic sebkha solonchak clayey

120

12

البيانات مأخوذة من (Selkhozprom Export، 1980)، \* حسب التصنيف الروسي، فإن تسمية القوام تعتمد على نسبة الجزء الأقل من 0.01 مم، في حالة clayey النسبة < 50% و medium loamy النسبة من 30-40% و loamy sandy النسبة من 10-20% و Sandy النسبة 0-10%.

من خلال الدراسة الحقلية لوحظ ان مساحات واسعة من منطقة الدراسة مغطاة بطبقة من القشور الملحية. لدراسة التغير في بعض خصائص ترب منطقة الدراسة ، في العام 2010 ، تم تحديد موقع 12 قطاع باستخدام نظام تحديد المواقع (GPS)، جمعت منها عينات التربة السطحية وتحت السطحية باستخدام المتقارب (Auger). عمق الطبقة السطحية وتحت السطحية تقريبا 0-15 سم و 15-30 سم على التوالي، إلا أن بعض القطاعات ضحلة جدا. حيث يتراوح فيها عمق الماء الأرضي بين 10 سم كما في القطاع (2) إلي 15-25 سم كما في القطاعين (4 ، 8). بينما الطبقة تحت سطحية في القطاعين (4، 8) تمثل العمق من 15 سم إلي عمق الماء الأرضي تقريبا. جمعت عينات التربة ثم جففت هوائيا وغرقت عبر منخل قطر فتحاته 2 مم. قدرت درجة التفاعل (pH) ودرجة الملوحة (EC) بنفس الطرق المتبعة في الدراسة الروسية. القوام تم تقديره بطريقة الهيدرومتر (Black، 1965). كما تم رسم خريطة ملوحة التربة، لمتوسط قياسات الملوحة للطبقة السطحية وتحت السطحية لعامي 1980 و 2010، باستخدام برنامج Arc GIS Desktop 9.2 لنظم المعلومات الجغرافية (GIS). حيث تم توقيع الإحداثيات الجغرافية على الخريطة وإعادة تصنيف البيانات، و دمج حدود الطبقات المتشابهة لحساب المساحة الكلية لإنتاج الخريطة.

بالنسبة للتحليل الإحصائي، فقد تم مقارنة التغير في الخصائص الكيميائية (EC، pH)، للتربة السطحية وتحت السطحية، خلال الفترة من 1980 إلي 2010 باستخدام اختبار باستخدام اختبار t (t test).

### النتائج والمناقشة

تشير النتائج إلي وجود تغير واضح في الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة. حيث لوحظ وجود قشور ملحية واضحة تغطي أسطح معظم القطاعات وتحول بعض هذه القطاعات إلي سبخة أو لآتربة (شواطئ رملية). هذه الصفات مغايرة لصفات التربة في العام 1980 (Selkhozprom Export، 1980). فمثلا، حسب نظام تحديد المواقع (GPS) فإن القطاع (2) يعادل القطاع المشار إليه في التقرير النهائي للدراسة الروسية (ص 282) برقم 17920 (Selkhozprom Export، 1980). في العام 1980

كان عمقه 3 متر وكانت فيه نسبة الطين الناعم (اقل من 1 ميكرون) في الطبقة السطحية تعادل 59% وتزداد هذه النسبة مع العمق حتى تصل في الطبقة (130-300 سم) إلى 59-69%. الآن (في عام 2010) أصبح عمق هذا القطاع لا يتعدى 10 سم وانخفضت فيه نسبة الطين (الناعم والخشن؛ اقل من 2 ميكرون) في الطبقة السطحية إلى (> 30%). نتائج مشابهة تم ملاحظتها أيضا في القطاعين (4، 8) حيث أنخفض عمقها من 120 سم إلى > 25 سم. هنا تجدر الإشارة إلى الاختلاف الشاسع بين المعايير المستخدمة في الدراسة الروسية (نظام التصنيف الروسي) و المعايير المستخدمة في الأنظمة العالمية ( نظام التصنيف الأمريكي ( Soil Taxonomy) أو النظام العالمي للتربة المرجعية (WRB). فمثلا، باستثناء حجم حبيبات الرمل (2 - 0.05 مم)، فإن حجم باقي الحبيبات (السلت والطين) وتسمية القوام في النظام الروسي تتم بناء على معايير تختلف تماما عن تلك المستخدمة في النظام الأمريكي. بالرغم من هذه الاختلافات ، هذا ليس فقط على مستوى القوام بل أيضا على مستويات أهم من ذلك، منها على سبيل المثال، تحويل صنف التربة من نظام تصنيف لآخر.

بالإضافة إلى الانخفاض في عمق بعض القطاعات، خلال الثلاثة عقود الماضية، نلاحظ أيضا، سيادة الجزء الخشن (الرمل والسلت، Skeleton of the soil) مقارنة بالجزء الناعم (الطين، Flesh of the soil) حيث تتراوح نسبة الجزء الخشن بين 66.9 ( الطبقة تحت السطحية للقطاع 3) الي 98.9 % (الطبقة السطحية للقطاع 4) وبمتوسط قدرة 91.2% (جدول 2). بل أكثر من ذلك، حيث تحولت بعض هذه القطاعات إلى لا تربة (Non-soil)، أي إلى شواطئ رملية (القطاع 2، 4). هذا التدهور الشديد في خصائص التربة ربما يعزى إلى التعرية الكثيفة سواء المائية (Water sheet erosion) أو الهوائية (Wind erosion). ذلك لندرة الغطاء النباتي وكثرة القنوات المائية من جهتي الشمال (مياه البحر) والجنوب (مياه الأودية). تغمر مياه الأودية منطقة الدراسة بحكم وجودها في سهل الفيض (Floodplain) للسلسلة الطبوغرافية الممتدة من المرتفعات الجنوبية. من خصائص هذا الجزء من السلسلة الطبوغرافية وجود نسبة عالية نسبيا من الجزء الناعم ( Alluvial material) إلا أن التأثير السلبي لعمليات المد والجزر ربما كانت السبب في إزالة الجزء الناعم وسيادة الجزء الخشن من حبيبات التربة.

درجة التفاعل لتربة منطقة الدراسة في العام 1980 كانت مرتفعة ، حيث تراوحت بين 7.9 في الطبقة السطحية للقطاع (10) و 9.2 في الطبقة تحت السطحية للقطاع (1) و الذي كان حسب التصنيف الروسي، يتبع جنس التربة السودية التابعة للتربة الحمراء الحديدية-السليلاتيكية (Red ferrisiallitic) (جدول 1). وكان متوسط درجة التفاعل 8.4 (جدول 3). الآن ، في العام 2010، نلاحظ انخفاض واضح في قيم درجة التفاعل لجميع القطاعات ، حيث تراوحت بين 7.2 في الطبقة تحت السطحية للقطاع (12) و 8.5 في الطبقة تحت السطحية



للقطاع (4) وبمتوسط 7.0 و 7.6 للطبقة السطحية وتحت السطحية على التوالي. نتائج التحليل الإحصائي للفروقات بين قيم درجة التفاعل لعامي 1980 و 2010 للطبقة السطحية وتحت السطحية كانت معنوية جدا ( $p < 0.01$ ) (جدول 3). هذا الانخفاض في قيم الرقم الهيدروجيني ربما يعزى لوجود أملاح الكبريتات (الجبس).

في العام 1980 كانت درجة ملوحة ترب منطقة الدراسة تتراوح بين غير ملحية، 0.18 ديسيمنز/متر (قطاع 1)، ومتوسطة الملوحة، 13.3 ديسيمنز/متر (قطاع 6). وبمتوسط قدرة 5.7 ديسيمنز/متر. الآن، في عام 2010، نلاحظ ارتفاع واضح في درجة ملوحة معظم القطاعات، حيث أصبحت تتراوح بين 3.6 ديسيمنز/متر (قطاع 3) إلى 43.4 ديسيمنز/متر (قطاع 11)، وبمتوسط قدرة 13.3 ديسيمنز/متر (جدول 3).

جدول 2. الإحداثيات و التوزيع الحجمي لحبيبات التربة (2010)

رقم القطاع	الإحداثيات السينية	الإحداثيات الصادية	الطبقة	الطين (%)	السلت (%)	الرمل	القوام
1	450716	3592478	السطحية	15.2	18.0	66.8	رملي طمي
			تحت السطحية	5.2	41.9	52.9	رملي طمي
2	452787	3595319	السطحية	29.1	12.0	58.9	رملي طيني طمي
			تحت السطحية	-	-	-	-
3	448591	3591725	السطحية	3.1	22.0	74.9	طمي رملي
			تحت السطحية	33.1	14.0	52.9	رملي طيني طمي
4	451305	3944138	السطحية	1.1	6.0	92.9	رملي
			تحت السطحية	3.1	6.0	90.9	رملي
5	438615	3583065	السطحية	3.1	28.0	68.9	طمي رملي
			تحت السطحية	3.1	54.0	42.9	سلتي طمي
6	440543	3585343	السطحية	5.2	17.9	76.9	طمي رملي
			تحت السطحية	3.1	20.0	76.9	طمي رملي
7	443129	3587007	السطحية	7.1	10.0	82.9	طمي رملي
			تحت السطحية	6.6	23.5	69.9	طمي رملي
8	446495	3590381	السطحية	3.1	22.0	74.9	طمي رملي
			تحت السطحية	3.1	50.0	46.9	سلتي طمي
9	443933	3588505	السطحية	3.1	4.0	92.9	رملي
			تحت السطحية	1.1	16.0	82.9	طمي رملي

طمي رملي	78.9	14.0	7.1	السطحية	3587703	443116	10
رمل رملي	64.9	32.0	3.1	تحت السطحية			
رمل طيني	72.9	6.0	21.1	السطحية	3586897	443153	11
سلي رملي	34.9	52.0	13.1	تحت السطحية			
رمل طمي	62.9	24.0	13.1	السطحية	3585000	440812	12
طمي رملي	56.9	28.0	15.1	تحت السطحية			

**جدول 3.** درجة التفاعل و درجة الملوحة (1980 و 2010) ونتائج اختبار تي (t test)

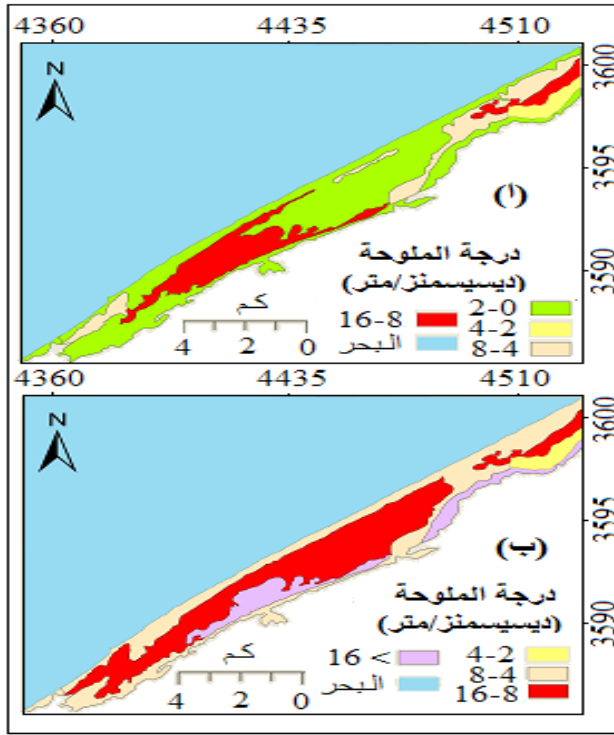
رقم القطاع	الطبقة	درجة التفاعل (pH)		درجة الملوحة (ديسيمنز/متر)	
		2010	*1980	2010	*1980
1	السطحية	7.7	8.4	35.1	0.2
	تحت السطحية	7.6	9.2	12.7	0.4
2	السطحية	7.9	8.8	4.1	3.5
	تحت السطحية	-	-	-	-
3	السطحية	7.6	8.8	5.9	9.0
	تحت السطحية	7.9	8.8	3.6	9.0
4	السطحية	7.8	8.6	4	4.5
	تحت السطحية	8.5	8.7	7.3	3.9
5	السطحية	7.3	8.4	14.6	0.2
	تحت السطحية	7.7	8.8	9.9	0.2
6	السطحية	7.3	8.2	13.2	7.5
	تحت السطحية	7.6	8.1	11.2	13.3
7	السطحية	7.0	8.4	14.9	9.8
	تحت السطحية	7.5	8.4	18.4	9.8
8	السطحية	7.7	8.2	9.4	8.9
	تحت السطحية	7.6	8.4	8.5	3.5
9	السطحية	7.6	8.8	8.6	0.3
	تحت السطحية	7.4	غير متوفرة	6.2	غير متوفرة

10.1	0.19	7.2	7.9	السطحية	10
8.2	غير متوفرة	7.1	غير متوفرة	تحت السطحية	
43.4	9.4	8.0	8.1	السطحية	11
23.6	7.4	7.3	8.2	تحت السطحية	
18.2	7.5	7.9	8.2	السطحية	12
14.3	13.3	7.2	8.1	تحت السطحية	
	$0.05 >$		$0.01 >$	السطحية	$p$ value
	$0.05 >$		$0.01 >$	تحت السطحية	

\* المصدر: (Selkhozprom Export، 1980).  $p =$  قيمة مستوى المعنوية لاختبار تي.

القطاع الوحيد الذي انخفضت درجة ملوحته نسبيا هو القطاع (3)، حيث انخفضت فيه درجة الملوحة للطبقة السطحية وتحت السطحية من 9 ديسيمنز/متر إلي 5.9 و 3.6 ديسيمنز/متر على التوالي (جدول 3). أما باقي القطاعات فقط كانت فيها الارتفاعات واضحة جدا. أكثر هذه الارتفاعات ظهرت في القطاع (1) حيث قفزت درجة ملوحته في الطبقة السطحية من 0.4 ديسيمنز/متر إلي 12.7 ديسيمنز/متر. هذه الارتفاعات في درجة الملوحة تم تأكيدها بالتحليل الإحصائي، باستخدام اختبار تي (t test)، حيث أظهرت النتائج وجود فروق معنوية جدا ( $p < 0.01$ ) بين درجة ملوحة الطبقة السطحية في العام 1980 و 2010 و فروق معنوية ( $p < 0.05$ ) بين درجة ملوحة الطبقة تحت السطحية في العام 1980 و 2010 (جدول 3). كما يمكن ملاحظة أن درجة الملوحة في الطبقة السطحية، باستثناء القطاعين (4، 7) كانت أعلى نسبيا مقارنة بالطبقة تحت سطحية. الزيادة في درجة ملوحة قطاعات منطقة الدراسة خلال الثلاثة عقود الماضية يمكن أن تعزى إلي التأثير السيئ لمياه البحر سواء عن طريق الرياح المحملة برذاذ البحر (aerosol) (Leone و Petolino، 1980؛ Hsu و Whelan، 1976) أو التدفق السطحي لمياه البحر خلال قنوات الترسيب المنتشرة في منطقة الدراسة، أو تسرب مياه البحر إلي الماء الأرضي وارتفاع الأخير إلي سطح التربة تحت تأثير قوى البحر. الكثير من الدراسات التي تناولت تأثير الرياح المحملة برذاذ البحر على ملوحة التربة، تشير إلي وجود علاقة طردية بين القرب من البحر ودرجة تمليح التربة. هذه العلاقة غير واضحة في منطقة الدراسة، فمثلا القطاع (9) اقرب إلي البحر من القطاع (1) بالرغم من ذلك فان درجة ملوحته في الطبقة السطحية (8.6 ديسيمنز/متر) اقل كثيرا من درجة ملوحة الطبقة السطحية للقطاع (1) والتي سجلت فيها أعلى درجات الملوحة لمنطقة الدراسة (35 ديسيمنز/متر). هذا ربما يعزى إلي سيادة التأثير السيئ للغمر بوساطة مياه البحر على التأثير السيئ للرياح المحملة برذاذ البحر.

عند مقارنة المتوسط الموزون لدرجة ملوحة طبقة الحرث (الطبقة السطحية وتحت السطحية) في العام 1980 و2010 نلاحظ أن: في العام 1980 تراوحت ملوحة القطاعات بين غير ملحية و متوسطة الملوحة، مع غياب الوحدات شديدة الملوحة. وان الترب الغير ملحية تشكل ما نسبته (59.9 %) من مساحة منطقة الدراسة. بينما في العام 2010 نلاحظ غياب الوحدات الغير ملحية ( > 2 ديسيمنز/متر). حيث تراوحت ملوحة القطاعات من ضعيفة جدا ( 2-4 ديسيمنز/متر ) إلي شديدة الملوحة (< 16 ديسيمنز/متر) (شكل 1، جدول 4). من الجدول (4) يتضح أن (58.1 % ) من منطقة الدراسة أصبحت وحدات متوسطة الملوحة (8-16 ديسيمنز/متر) إلي شديدة الملوحة. كما يتضح من الشكل (1) إن جميع الوحدات شديدة الملوحة تعتبر بعيدة نسبيا من الشاطئ. هذه الوحدات ممثلة بالقطاعات (1، 7، 11، 12). من جهة أخرى فان هذه القطاعات، بالذات القطاعين (11، 12)، تعتبر ذات محتوى طيني مرتفع نسبيا (جدول 2).



شكل 1. توزيع وحدات الملوحة في منطقة الدراسة لعامي 1980 (أ) و2010 (ب)

جدول 4. توزيع وحدات الملوحة في منطقة الدراسة لعامي 1980 و 2010

المستوى	درجة الملوحة	التوصيل الكهربائي		المساحة (هكتار)		النسبة (%)	
		ديسيمنز / متر		2010	1980	2010	1980
1	غير ملحية	0 - 2		0	2629.2	59.9	0
2	ضعيفة جداً	2 - 4		165.3	165.3	3.8	3.8
3	ضعيفة	4 - 8		1670.8	640	14.6	38.1
4	متوسطة	8 - 16		1969.1	951.4	21.7	44.9
5	شديدة	< 16		580.7	0	0	13.2

مما تقدم نلاحظ وجود تغير واضح في خصائص التربة خلال الفترة من 1980 و 2010. هذا التغير كان إلي حد ما جيد بالنسبة لقيم درجة التفاعل ومع ذلك فإن شدة انحدار خصائص التربة فيما يتعلق بتغير القوام و العمق و درجة الملوحة كانت لها بصمة واضحة في تدهور ترب منطقة الدراسة. إذا ما أردنا تقييم هذه الترب بلغة القدرة الإنتاجية فإنها حتما ستكون من أسوأ أنواع الترب. حيث تحولت معظمها إلي سبخة أو لا تربة (شواطئ رملية). لعل أكثر ما تحتاج إليه منطقة الدراسة هو العمل على عزلها عن قنوات المد والجزر، لمنع عمليات الغمر بواسطة مياه البحر والتقليل من عمليات التعرية والترسيب، وذلك من خلال إنشاء سدود أو كثبان رملية على أن تكون قاعدتها السفلية أكبر من سطحها. يمكن تثبيت هذه الكثبان بزراعتها بالنباتات المناسبة. استصلاح هذه الأراضي يمكن أن يتم بعدة طرق، كعمليات الغسل المباشر من خلال شبكات صرف مناسبة، لتخفيض مستوى الماء الأرضي والتخلص من الأملاح الزائدة، أو بالطرق البيولوجية، حيث تشير الدراسات أن هناك أكثر من 6000 نوع من النباتات التي يمكن استخدامها للتخلص من الأملاح الزائدة (Rabhi وآخرون، 2009؛ Ravindran وآخرون، 2007؛ Zhao وآخرون، 2001؛ Ahmad، 1993). منها 700 نوع يناسب ظروف البحر المتوسط (Le Houérou، 1991). هذه الأنواع بعضها تستخدم كأعلاف ذات قيمة غذائية عالية (O'Leary، 1986). كما أن بعضها لها قدرة عالية على التخلص ليس فقط من الأملاح الزائدة بل أيضا من المعادن الثقيلة التي عادة ما تصاحب مياه المجارى وبعض المخلفات الأخرى (Cambrolle وآخرون، 2008).

تمتلك ليبيا أطول ساحل بين الدول الإفريقية المطلة على البحر المتوسط، إذ يبلغ 1975 كيلومتر. تنتشر على الساحل العديد من السبخ والتي تغطي عشرات الآلاف من الهكتارات (El-Magsodi و Haddoud، 2011). هذه الآلاف من الكيلومترات بما فيها المغطاة بالسبخ يمكن استغلالها في زيادة الإنتاج الزراعي. فهي

لا تتجاوز 60 % من ثمن الهكتار، حيث أن هذه الأراضي تعتبر من الأراضي الهامشية (ليس عليها تنافس لاستخدامات أخرى)، إلا أنه يمكن اعتبارها من الأراضي الواعدة لزيادة الرقعة الزراعية والإنتاج الزراعي.

يجب الإسراع في الاهتمام بهذه الأراضي. حيث أن معظم المؤشرات تشير إلى مزيد من التدهور لترتبط هذه المنطقة وربما للترب المجاورة. حيث أصبحت هذه المناطق تجمع للمجاري و القمامة. بالإضافة إلى الانتشار العشوائي للمحاجر الرملية. من جهة أخرى، فإن التغير الملحوظ في المناخ العالمي والآثار السيئة المحتملة لارتفاع مستوى سطح البحر سبب آخر لمنح هذه المناطق درجة عالية من الاهتمام وإعطائها اهتماما خاصا في التشريع. حيث تشير التقارير و الدراسات ذات العلاقة إلى ارتفاع مستوى سطح البحر في جميع أنحاء العالم وأن 33 % من المناطق الساحلية الرطبة سوف تتحول إلى بحيرات وبرك (Nicholls وآخرون، 2011؛ IPCC، 2007). البحر المتوسط لم يستثنى من ذلك، تشير الدراسات التي ارتفاع مستوى البحر المتوسط خلال السنوات الماضية بمعدل 2.5 - 10 مم/ سنة، وأن هذا المعدل في زيادة سريعة قد تصل إلى 60 سم بحلول عام 2050 (Devoy، 2008) كما تشير تقارير أخرى إلى أنه، خلال هذا القرن قد يرتفع مستوى سطح البحر بمقدار 1.4 متر مقارنة بمستويات تسعينيات القرن الماضي (Vermeer و Rahmstorf، 2009؛ Horton وآخرون، 2008). تعتبر المناطق الساحلية أكثر حساسية لهذه التغيرات من غيرها. فهي تتأثر حتى بالتغيرات الطفيفة فما بالك بالتغيرات التي بذلك الحجم. من أهم التأثيرات السيئة التي قد يسببها ارتفاع مستوى سطح البحر هي تعرية وغمر الترب الساحلية، زيادة ملوحة الماء الأرضي الشحيحة أصلا (Paskoff، 2004).

عليه يجب زيادة الاهتمام بالمناطق الساحلية وبناء القدرات المؤسسية والبشرية لرصد المعالم الساحلية وتطوير قاعدة البيانات و النماذج ذات العلاقة. كما يجب تصنيف ووضع خرائط في نظم معلومات جغرافية (GIS) ووضع خطط استباقية لهذه المناطق، بالذات المناطق المنخفضة أو المتصلة مباشرة بالشواطئ.

#### شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والتقدير لأستاذي الفاضل الدكتور العيسوي الذهبي بجامعة الإسكندرية والزميل الدكتور اشرف مصطفى على حسن تعاونهم.

#### المراجع

أكساد. 1983. تطوير البحوث الزراعية في الجبل الأخضر بالجمهورية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. أكساد أع 1983/27.

Abdelfattah, M., S. Shahid and Y. Othman. (2009). Soil salinity mapping model developed using RS and GIS – A case study from Abu Dhabi, United Arab Emirate. *Eur. J. Sci. Res.*, 26 : 342-351.

Ahmad, R. (1993). Halophytes in agriculture. *DRIP Newsletter, Drainage and Reclamation Institute of Pakistan*.14 (3).

Black, C. A., (Ed). 1965. *Method of Soil Analysis. Part I. Physical and mineralogical properties* . Amer. Soc. Agron., Inc., Madison, Wisconsin.

Bresler, E., B. L. Mc Neal and D. L. Carter. (1982). *Saline and sodic soils: principles, dynamics, modeling*. Springer Verlag, New York

Buol, S.W., F. D. Hole and R. J. McCracken. (1989). *Soil genesis and classification*. 3<sup>rd</sup> ed. Iowa State Univ. Press, Ames.

Cambrolle, J., S. Redondo-Gomez, E. Mateos-Naranjo and M. Figueroa. (2008). Comparison of the role of two *Spartina* species in terms of phytostabilization and bioaccumulation of metals in the estuarine sediment. *Mar Pollut Bull.*, 56: 2037–2042.

Charles, W. (2008). *Encyclopedia of Soil Science*. Published by Springer, The Netherlands.

Devoy, R. (2008). Coastal vulnerability and the implications of sea-level rise for Ireland. *J Coastal Res.*, 24:325-341.

El Raey, M. (2010). Impact of sea level rise on the Arab Region. United Nations Development Programme - Regional Bureau for Arab States (UNDP RBAS). 89p.

El-Magsodi, M. and D. Haddoud. (2011). The salt marsh (Sabkha) in the western part of Libya. In : Öztürk, M., Böer, B., Barth, H. J., Breckle, S. W., Clüsener-Godt, M., Khan, M.A. (Eds.) *Sabkha Ecosystems, Volume III: Africa and Southern Europe*. Springer. 1<sup>st</sup> Edition., 148 p. 81 .

ESRI. (1999). *Arc View User manual version 9.2* Redlands. CA. USA.

- ESRI. (2008). Arc GIS User manual. Version 3.2. Redlands. CA. USA.
- FAO. (2005). Report of the regional workshop on salt-affected soils from sea water intrusion: Strategies for rehabilitation and management. Bangkok, Thailand.
- Horton, R., Herweijer, C., C. Rosenzweig, J. Liu, V. Gornitz and A. C. Ruane. (2008). Sea level rise projections for current generation CGCMs based on the semi-empirical method. *Geophys. Res. Lett.*, 35: L02715. or the current generations CGCMs based on the semi-empirical method. *Geophys Res Lett.*, 35:L02715. doi:10.1029/2007GL032486.
- Hsu, A. and T. Whelan. (1976). Transport of atmospheric sea salt in coastal zone. *Environ. Sci. Technol.*, 10: 281–283.
- IPCC. (2007) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J. and Hanson, C. E. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Le Houérou, H. (1991). The role of saltbushes (*AtrQlex* spp.) in arid grazing land rehabilitation in the Mediteranean basin. In: R. Choukr-Allah (ed), *Plant Salinity Research New Challenges.* IAV Hassan II, Agadir, Morocco, pp 397-433.
- Lewis, M. and R. Devereux. (2009). Nonnutrient anthropogenic chemicals in seagrass ecosystems: fate and effects. *ENVIRON TOXICOL CHEM.*, 28: 644–661. doi:10.1897/08-201.1.
- Marcos, M. and M. Tsimplis. (2008). Comparison of results of AOGCMs in the Mediterranean Sea during the 21st century. *J. Geophys. Res.*, 113, C12028. doi:10.1029/2008JC004820.
- Nicholls, R., A. Marinov, J. Lowes, S. Brown, P. Vellinga, D. Gusmao, J. Hinkel and J. Richard. (2011). Sea-level rise and its possible impacts given a 'beyond 4°C world' in the twenty-first century. *Phil. Trans. R. Soc. A.*, 369: 161–181.



O'Leary, J. (1986). A critical analysis of the use of a few species as crop plants for irrigation with highly saline water. In: Prospects for Biosaline Research, Ed.: H. R. Ahmad and A.S. Pietro, University of Karachi, Pakistan.

Paskoff, P. (2004). Potential Implications of Sea Level Rise for France. *J Coastal Res.*, 20 :424-434.

Petolino, J. And I. Leone. (1980). Saline aerosol. Some effects on the physiology of *Phaseolus vulgaris* (Cultivar Toporop). *Phytopathol.*, 70: 225-232.

Rabhi, M., C. Hafsi, A. Lakhdar, S. Hajji, Z. Barhoumi, M. Hamrouni, C. Abdely and A. Smaoui. (2009). Evaluation of the capacity of three halophytes to desalinate their rhizosphere as grown on saline soils under non-leaching conditions. *African Journal of Ecology*, 47: 463-468.

Ravindran. K., K. Venkatesan, V. Balakrishnan, K. Chellappan and T. Balasubramanian. (2007). Restoration of saline land by halophytes for Indian soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 39 : 2661–2664

Rengasamy, P. (2006). World salinization with emphasis on Australia. *Journal of experimental Botany*. 57: 1017-1023.

Rignot, E. A. Rivera and G. Cassasa. (2003). Contribution of the Patagonia Icefields of South America to sea level rise. *Science*, 302: 434-437.

Sánchez-Blanco, M., P. Rodríguez, M. Morales and A. Torrecillas. (2003). Contrasting Physiological Responses of Dwarf Sea-Lavender and Marguerite to Simulated Sea Aerosol Deposition. *Journal of Environmental Quality*. 32 :2238-2244.

Selkhozprom Export. Soil ecological expedition, USSR. 1980. Soil studies in the western zone, the eastern zone, and the pasture zone of S.P.L.A.J. secretariat of agricultural reclamation and land development, Tripoli, Libya.

Soil Survey Staff. (2010). Keys to Soil Taxonomy, 11th ed. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. Washington D.C. 337 pp

Taffouo, D., L. Meguekam, A. Amougou and A. Ourry. (2010). Salt stress effect on germination, plant growth and accumulation of metabolites in five leguminous plants. *J. Agric. Sci. Technol. USA*, 4: 27-33.

Tanji, K. (1989). Agricultural salinity - Nature, extent and concerns. In : National Water Conference, Austin, Am. Soc. Civ. Eng., New York. pp. 33–38,

Tinker, P. and P. Nye. (2000). Solute movement in the rhizosphere. Oxford University Press. New York.

Vermeer, M. and S. Rahmstorf. (2009). Global sea level linked to global temperature. *Proc. Natl Acad. Sci. USA.*, 106: 21527–21532.

Wild, A. (2003). Soils, land and food: managing the land during the twenty-first century. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Zhao, K., W. Zhang, H. Fan, J. Song and X. Jiang. (2001). Biological measures in amelioration and utilisation of saline soils. *Soil Bulletin*, 32: 115-119.

### **Changes in some properties of coastal- soils of Daryanah-Barsis area**

Mahmoud El Make, Atia I. A. Abdalmoula and Mhieldin M. Hamed

#### **Abstract**

The study area lies in the coastline of Dryana-Birsis within the arid region. In 1980 the Russian institution (Selkhozprom Export) studied this area and classified it to soil units according to Russian soil classification. In 2010, twelve sites were chosen by using Global Positioning System (GPS), to study some of the soil properties and their changes since 1980. The results showed obvious changes in the morphological, physical and chemical properties of the studied soil area. Salt crusts were noted on most of the sites, and some of the sites were converted to sebkha or non-soil (maritime sands). The results also showed that the salinization is a major form of land degradation. The ways of reclamation, conservation, and protection from the possible adverse effects of rising sea level were also discussed. The study recommended greater attention to coastal soils and to consider them as promising areas to increase the agricultural land.

**Keywords:** soil, salinity, sebkha, pedology, Russian soil classification



مجلة المختار للعلوم  
مجلد ( 29 )، العدد (1)، السنة (2014) 83-92  
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا  
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

## التنبؤ بالوزن الحي للمعز المحلي بمنطقة التميمي بالجبل الأخضر (ليبيا) باستخدام بعض المقاييس المظهرية

سالم أويكر امعيزيق

قسم الإنتاج الحيواني - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار - ليبيا

بريد الكتروني: [amaiziksalem@yahoo.com](mailto:amaiziksalem@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.107>

### الملخص

أجريت هذه الدراسة في منطقة التميمي بالجبل الأخضر (ليبيا) على عدد 10 ذكور بالغة (يتراوح الوزن بين 45-85 كجم والعمر بين 3-5 سنوات) و 10 إناث بالغة (يتراوح الوزن بين 35-55 كجم والعمر بين 2-4 سنوات) من المعز المحلي في محاولة للتنبؤ بوزن الجسم الحي من خلال استنباط معادلات خطية تعتمد على بعض مقاييس جسم الحيوان المظهرية. هذه المقاييس تشمل محيط الصدر ومحيط البطن ومحيط القوائم الأمامي وطول الجسم وارتفاع الكتف وارتفاع الصدر وارتفاع البطن. من خلال ارتباط  $(R^2)$  هذه المقاييس بوزن الجسم الحقيقي لكل المجموعة، أتضح أن أكثر مقياس له ارتباط كان محيط الصدر (0.97) يليه ارتفاع الكتف (0.92) بينما أقل مقياس له ارتباط بوزن الجسم كان ارتفاع الصدر (0.63) يليه ارتفاع البطن (0.65). هذه القياسات كان معدل ارتباطها مع وزن الذكور أعلى من ارتباطها بوزن الإناث. بالنسبة للذكور فإن أعلى مقياس له ارتباط بوزن الجسم كان محيط الصدر (0.98) ثم محيط البطن (0.96) أما الإناث فإن أعلى مقياس له ارتباط كان ارتفاع الكتف ومحيط البطن بقيمة متساوية (0.80). تم استنباط معادلة بين وزن الجسم الحقيقي لكل المجموعة ومحيط الصدر وكانت المعادلة: وزن الجسم/ كجم =  $[1.78 \times (\text{سم}) - 98.39]$ . بينما لمقياسي محيط الصدر وارتفاع الكتف كانت المعادلة: وزن الجسم/ كجم =  $[0.44 \times (\text{سم}) + 104.25]$  -  $[1.39 \times (\text{سم}) - 108.4]$  معدل ارتباط المعادلة بين وزن جسم الذكور ومقياسي محيط الصدر ومحيط البطن كان (0.99) وكانت المعادلة: وزن جسم الذكور / كجم =  $[0.98 \times (\text{سم}) + 108.4]$  -  $[0.82 \times (\text{سم}) - 108.4]$ . بينما كان معدل ارتباط المعادلة بين وزن جسم الإناث ومقياسي ارتفاع الكتف ومحيط البطن (0.80) وكانت المعادلة: وزن جسم الإناث / كجم =  $[0.80 \times (\text{سم}) + 108.4]$  -  $[0.82 \times (\text{سم}) - 108.4]$ .

تاريخ الاستلام: يناير 26، 2014؛ تاريخ القبول: أبريل 08، 2014.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسهام المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

الكتف (سم)  $[0.76 \times]$  + [محيط البطن (سم)  $0.70 \times]$  - 88.2. نستنتج من هذه الدراسة أنه بالإمكان التنبؤ بوزن الجسم الحي للمعز المحلى في حالات التسمين من خلال بعض المقاييس المظهرية لجسم الحيوان وبدرجة عالية من الدقة.

**مفتاح الكلمات:** التنبؤ بوزن الجسم، معز، مقاييس الجسم الخارجية، ارتباط.

### المقدمة

الجسم هو مجموع الصفات الداخلية والخارجية للحيوان والتي تحدد قدرته على مواصلة الحياة الإنتاجية. مظهر الحيوان يستخدم للحكم على صحته وإنتاجيته، حيث يتم تقييم مظهر الحيوان عن طريق النظر وتقييم أجزاء الجسم المختلفة بقياس أبعادها، ومن القياسات الأساسية لأبعاد الجسم مقياس الصدر والظهر والبطن والأطراف والقفص الصدري (إبراهيم، 1998)، وتساعد أيضا المعلومات عن القياسات التفصيلية لأجزاء الجسم في عملية التحكم التي تُجرى سنوياً على الحيوان لتقدير مدي صلاحيته ومثابرتة على الإنتاج والرغبة في تغيير اتجاه إنتاجه وبرنامج التربية المقترح للحيوان للاستفادة منه في الخلط مع حيوانات أخرى أو استعباده لعدم صلاحيته أو لعلاجه. في بعض الحالات لأجل الحصول على تقييم موضعي ودقيق تستخدم وسائل للقياس مثل المازورة والمسطرة وبرجل القياس، هذا بالإضافة إلى معرفة وزن الجسم، وتفيد هذه القياسات في اكتشاف العيوب الخلقية في جسم الحيوان مبكراً مثل الوضع الغير صحيح للأرجل أو عدم استقامتها أو اقترابها بجوار بعضها في وضع غير طبيعي، كذلك الظهر المنحني لأسفل وكبر حجم البطن والتشوه في الضرع ويمكن الاستفادة أيضاً من هذه الأبعاد في استخراج أدلة قياس الأجزاء من جسم الحيوان مثل الصدر وذلك بإيجاد علاقة بين أبعاده وهي اتساع الصدر وعمقه ومحيطه وهكذا بالنسبة للأجزاء الأخرى (إبراهيم، 1998). كما ذكر (Ramadan، 1994) بأن تقدير وزن الجسم يفيد أيضا في تحديد مقدرة الجمال المستخدمة في السباق. كما تم استخدامه أيضا مع الخيول لمعرفة حالة الجسم وتحديد أي مشاكل قد تهدد صحة الحيوان (Carroll و Huntington 1988).

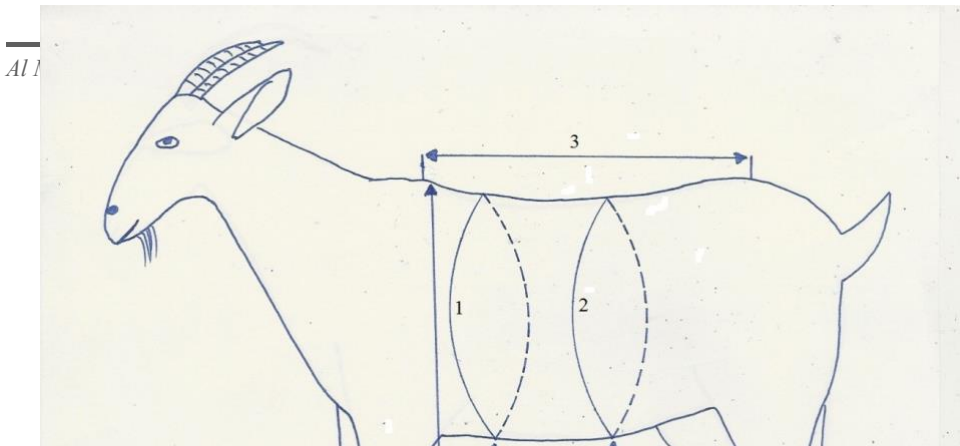
قام العديد من الباحث بتقدير الوزن الحي للجسم من خلال معادلات تقديرية تعتمد على بعض قياسات الجسم الخارجية في الجمال (Abouheif وآخرون 1986) و (Bucci وآخرون 1984) و (Ramadan، 1994) وفي الخيول (Carroll و Huntington 1988) وفي أربع سلالات من الماشية (Francis وآخرون 2002) وفي أبقار اللحم (Pater 2007) وفي الحمير (Pearson و Ouassat 2000). تقدير وزن الجسم من الأمور المهمة أيضا في المناطق التي لا يوجد بها موازين وذلك لتحديد الاحتياجات الغذائية للحيوان التي تنعكس على معدل الزيادة في الوزن والإنتاج بأشكاله المتعددة، كذلك مهم في تحديد جرعات الأدوية واللقاحات حتى نتحاشى الجرعات الزائدة أو الجرعات المنخفضة عن المعدل الطبيعي.

هذه الدراسات تبين أهمية تقدير وزن الجسم للحيوانات في المناطق النائية المتعذر فيها وجود موازين كذلك لا يمكن الاعتماد كلياً على تقدير حالة الجسم عن طريق الجس أو النظر. اغلب الدراسات المتعلقة بتقدير وزن الجسم كانت مع حيوانات كبيرة الحجم مثل الجمال والخيول والأبقار والحمير بينما الدراسات كانت محدودة على المجترات الصغيرة والتي تنتشر في ليبيا في مناطق شاسعة ونائية وهذا ما شجع على إجراء هذه الدراسة.

### المواد وطرق العمل

تم استخدام المثلث القياسي لقياس إرتفاع الحيوان من أعلى عظمة الكتف وحتى نهاية رجل الحيوان الأمامية على الأرض. كما تم استخدام المتر القياسي لقياس الطول من الكتف وحتى نهاية الظهر ومحيط الصدر ومحيط البطن ومحيط القوائم الأمامي عند مفصل القدم وإرتفاع البطن والصدر عن الأرض. استخدم الميزان في وزن جسم الحيوان بواسطة وضع الحيوان داخل الحمالة لوزنه بحيث يكون الميزان معلق وأن يكون الحيوان مرتفع عن سطح الأرض والتأكد من عدم ملاسة الأرجل للأرض لكي يتم أخذ الوزن الحقيقي للحيوان.

تم قياس أطوال وأوزان المعز وتم تسجيل البيانات لكل حيوان. أولاً تم اخذ وزن الحيوان بواسطة الميزان ثم الطول من الكتف وحتى نهاية الظهر ثم محيط الصدر ثم محيط البطن ثم إرتفاع كل من الصدر والبطن وإرتفاع الحيوان عند الكتف ومحيط القوائم الأمامي (كما موضح في شكل 1) حيث تم أخذ هذه القياسات والأوزان على عينة (10 إناث بالغة + 10 ذكور بالغة) من قطيع المعز والذي يقدر عدده بحوالي (135 - 145) رأس من المعز المحلي في منطقة التميمي (شرق الجبل الأخضر، والتي تقع على خط عرض "0' 20' 32" شمالاً وخط طول "0' 4' 23" شرقاً، وإرتفاع المنطقة عن سطح البحر لا يقل عن 15 متر ويتراوح معدل سقوط الأمطار بين 100-300 مل/ السنة، وتتراوح درجة الحرارة في فصل الشتاء بين 9-17 C° وفي فصل الصيف بين 17-35 C°. يرعى هذا القطيع في المراعي المفتوحة في النهار وفي المساء يعود القطيع إلى الحظيرة ويعطى حبوب الشعير (حوالي 250 جم/ رأس). يتراوح عمر الإناث بين 2-4 سنوات ويتراوح عمر الذكور بين 3-5 سنوات، وكانت اغلب الإناث غير حوامل وعمر مواليدها حوالي (25-30) يوماً تقريباً، ويتراوح وزن الإناث بين (35-55) كجم ويتراوح وزن الذكور بين (45-85) كجم. تم استخدام البرنامج الإحصائي (Excel) لحساب معامل الارتباط ( $R^2$ ) بين وزن الجسم الحقيقي والمقاييس المظهرية الخارجية على جسم الحيوان لتحديد أكثر الصفات ارتباطاً بوزن الجسم، ثم تم استنباط المعادلات الخطية للنتبؤ بوزن الجسم الحي بواسطة الانحدار (Regression).



شكل 1. مواضع القياسات المظهرية الخارجية على جسم المعز المحلي: 1- محيط الصدر، 2 - محيط البطن، 3 - طول الجسم، 4 - إرتفاع البطن، 5، - إرتفاع الصدر، 6 - إرتفاع الكتف، 7 - محيط القائم.

### النتائج والمناقشة

من خلال القياسات المدروسة تم حساب معامل الارتباط ( $R^2$ ) بينها وبين وزن الجسم الحقيقي كما هو مبين في جدول (1). يتضح من خلال الجدول أن أعلى معدل ارتباط لهذه القياسات مع وزن الجسم لكل المجموعة من الحيوانات كان قياس محيط الصدر (0.97) يليه قياس إرتفاع الكتف (0.92) وهذه القيم كانت مشابهة لما وجدته (Francis وآخرون 2002) بينما كانت أعلى من تلك التي ذكرها (Carroll و Huntington 1988). بينما كانت أعلى قيم لمعدل الارتباط مع وزن الجسم للذكور قياس محيط الصدر (0.98) يليه قياس محيط البطن (0.96)، بينما كانت أعلى قيم لمعدل الارتباط مع وزن الجسم للإناث قياسي إرتفاع الكتف ومحيط البطن بقيمة متساوية (0.80). الانخفاض في معدل الارتباط لدى الإناث مقارنة بالذكور قد يعود لاختلاف حالة الجسم لدى الإناث نتيجة لوجود الحمل لدى البعض منها أثناء اخذ القياسات مما تسبب في عدم التناسق بين صفات الجسم الخارجية للإناث والوزن الحي للحيوانات الإناث وهذا يدل على نجاح التقدير أثناء حالات التسمين للذكور

والإناث. أما اقل المقاييس ارتباطاً بوزن الجسم لكل المجموعة فكان إرتفاع الصدر (0.63) يليه إرتفاع البطن (0.65)، بينما مع الذكور فإن أقل المقاييس ارتباطاً بوزن الجسم كان إرتفاع الصدر (0.49) يليه إرتفاع البطن (0.50)، أما مع الإناث فإن اقل المقاييس ارتباطاً كان محيط القائم الأمامي (-0.16) يليه إرتفاع البطن (0.21).

جدول 1. معامل الارتباط ( $R^2$ ) بين القياسات المدروسة ووزن الجسم للمعز المحلي

الصفة	كل المجموعة	الذكور	الإناث
إرتفاع الكتف	0.92	0.87	0.80
محيط الصدر	0.97	0.98	0.77
محيط البطن	0.86	0.96	0.80
طول الجسم	0.71	0.82	0.40
إرتفاع البطن	0.65	0.50	0.21
إرتفاع الصدر	0.63	0.49	0.29
محيط القائم الأمامي	0.85	0.75	0.16-

إن مقياسي محيط الصدر وإرتفاع الكتف لهما ارتباط عال مع الجميع ومع كل من الذكور والإناث، وهذا يتفق مع معظم الدراسات السابقة التي تشير إلى استخدام هذان المقياسان في معادلات تقدير الوزن الحي للحيوانات المختلفة (Abouheif وآخرون 1986؛ Carroll و Huntington 1988؛ Ramadan 1994؛ Pearson و Ouassat 2000؛ Pater 2007).

من خلال البيانات في جدول (1) تم استنباط معادلات تقديرية بين كل من وزن الجسم لكل المجموعة ومحيط الصدر ثم بين وزن الجسم وكل من محيط الصدر وإرتفاع الكتف وهذه المقاييس تمثل أعلى قيم لمعامل الارتباط حيث كانت المعادلة الأولى:

$$\text{وزن الجسم/كجم} = [\text{محيط الصدر (سم)} \times 1.78] - 98.39$$

ثم تم حساب وزن الجسم التقديري لهذه المعادلة في جدول (2).

جدول 2. يبين وزن الجسم التقديري لكل المجموعة (كجم) بواسطة قياس محيط الصدر.



وزن الجسم (كجم)	محيط الصدر (سم)
26.2	70
35.1	75
44.0	80
52.9	85
61.8	90
70.7	95
79.6	100
88.5	105
97.4	110

بينما المعادلة الثانية كانت:

$$\text{وزن الجسم/كجم} = [\text{إرتفاع الكتف (سم)} \times 0.44] + [\text{محيط الصدر (سم)} \times 1.39] - 104.25$$

ثم تم حساب وزن الجسم التقديري لهذه المعادلة في جدول (3).

**جدول 3.** وزن الجسم التقديري لكل المجموعة (كجم) بواسطة قياس محيط الصدر وإرتفاع الكتف

محيط الصدر (سم)									إرتفاع الكتف (سم)
110	105	100	95	90	85	80	75	70	
				51.7	44.7	37.8	30.8	23.9	70
		67.8	60.8	53.9	46.9	40.0	33.0	26.1	75
83.9	76.9	70.0	63.0	56.1	49.1	42.2	35.2	28.3	80
86.1	79.1	72.2	65.2	58.3	51.3	44.4	37.4	30.5	85
88.3	81.3	74.4	67.4	60.5	53.5	46.6	39.6	32.7	90
90.5	83.5	76.6	69.6	62.7	55.7	48.8	41.8	34.9	95
92.7	85.7	78.8	71.8	64.9	57.9	51.0	44.0	37.1	100
94.9	87.9	81.0	74.0	67.1	60.1	53.2			105
97.1	90.1	83.2	76.2	69.3					110

من خلال البيانات في جدول (1) تم استنباط معادلة تقديرية بين كل من وزن الجسم للذكور وكل من محيط الصدر ومحيط البطن والتي تمثل أعلى قيم لمعامل الارتباط وكانت المعادلة كالتالي:

$$\text{وزن جسم الذكور/كجم} = [\text{محيط الصدر (سم)} \times 0.98] + [\text{محيط البطن (سم)} \times 0.82] - 108.4$$

ثم تم حساب وزن الجسم التقديري لهذه المعادلة في جدول (4).

**جدول 4.** وزن الجسم التقديري للذكور (كجم) بواسطة قياس محيط الصدر ومحيط البطن

محيط البطن (سم)									محيط الصدر (سم)
125	120	115	110	105	100	95	90	85	
				41.4	37.3	33.2	29.1	25.0	65
		54.5	50.4	46.3	42.2	38.1	34.0	29.9	70
67.6	63.5	59.4	55.3	51.2	47.1	43.0	38.9	34.8	75
72.5	68.4	64.3	60.2	56.1	52.0	47.9	43.8	39.7	80
77.4	73.3	69.2	65.1	61.0	56.9	52.8	48.7	44.6	85
82.3	78.2	74.1	70.0	65.9	61.8	57.7	53.6	49.5	90
87.2	83.1	79.0	74.9	70.8	66.7	62.6	58.5	54.4	95
92.1	88.0	83.9	79.8	75.7	71.6	67.5			100
97.0	92.9	88.8	84.7	80.6					105

من خلال البيانات في جدول (1) تم استنباط معادلات تقديرية بين كل من وزن الجسم للإناث وكل من إرتفاع الكتف ومحيط البطن والتي تمثل أعلى قيم لمعامل الارتباط وكانت المعادلة كالتالي:

$$\text{وزن جسم الإناث/كجم} = [\text{إرتفاع الكتف (سم)} \times 0.76] + [\text{محيط البطن (سم)} \times 0.70] - 88.2$$

ثم تم حساب وزن الجسم التقديري لهذه المعادلة في جدول (5).

#### الإستنتاج

نستخلص من نتائج هذه الدراسة أن الوزن الحي للمعز المحلي في منطقة التميمي بالجبل الأخضر (ليبيا) يمكن التنبؤ به ودرجة عالية من الدقة باستخدام بعض مقاييس الجسم المظهرية، ولتأكيد هذه النتائج نحتاج إلى دراسات مستقبلية على أعداد أكبر من الحيوانات وفي مناطق مختلفة.

جدول 5. وزن الجسم التقديري للإناث (كجم) بواسطة قياس إرتفاع الكتف ومحيط البطن

محيط البطن (سم)									إرتفاع الكتف (سم)
120	115	110	105	100	95	90	85	80	
				35.0	31.5	28.0	24.5	21.0	70
		45.8	42.3	38.8	35.3	31.8	28.3	24.8	75
56.6	53.1	49.6	46.1	42.6	39.1	35.6	32.1	28.6	80
60.4	56.9	53.4	49.9	46.4	42.9	39.4	35.9	32.4	85
64.2	60.7	57.2	53.7	50.2	46.7	43.2	39.7	36.2	90
68.0	64.5	61.0	57.5	54.0	50.5	47.0	43.5	40.0	95
71.8	68.3	64.8	61.3	57.8	54.3	50.8	47.3	43.8	100
75.6	72.1	68.6	65.1	61.6	58.1	54.6			105
79.4	75.9	72.4	68.9	65.4					110

## شكر وتقدير

نتقدم بالشكر والتقدير لصاحب قطيع المعز لما قدمه لنا من يد المساعدة والعون وترك القطيع تحت تصرفنا طيلة فترة الدراسة وكذلك لكل من ساهم بشكل كبير في إنجاز هذا العمل.

## المراجع

إبراهيم، محمد خيرى محمد. (1998). تربية وإنتاج الأغنام والماعز. الطبعة الأولى. الدار العربية للنشر. القاهرة. مصر.

Abouheif, M.A., S.M. Basmaeil and M.N. Bakkar. (1986). Estimation of Body and Carcass Weight in Saudi Arabian Najdi Male Camels. Arab Gulf J. Scient. Res. 4:733-743.

Bucci, T.J., A. Soliman, B.A.M. Botros, and N.E Kerkon. (1984). Abdominal Circumference at the Hump as Index of Body Weight in Dromedary Camels. Indian Vet. J., 61:26-30.

Carroll, C.L. and P.J. Huntington. (1988). Body Condition Scoring and Weight Estimation of Horses. Equine Vet. J., 20: 41-45.

Francis, J., S. Sibanda and T. Kristensen. (2002). Estimating body weight of cattle using linear body measurements. *Zimbabwe Vet. J.*, 33: 15-21.

Pater, S. (2007). How much does your animal weigh. Extension agent. University of Arizona. USA. Accessible at: <http://ag.arizona.edu/back-yards/articles/winter07/p11-12.pdf>

Pearson, R. A. and M. Ouassat. (2000). A guide to live weight estimation and body condition scoring of donkeys. Centre for tropical veterinary medicine. University of Edinburgh. UK.

Ramadan, R.O. (1994). *Surgery and Radiology of the Dromedary Camel*. 1<sup>st</sup> edition. Al-Jawal Printing press. SAK.

### **The prediction of local goat live body weight in Tamimi at Al-Jabal Al-Akhdar region (Libya)**

Salem A. Amaizik

#### **Abstract**

This study was conducted in the east of Al-Jabal Al-Akhdar (Tamimi region), Libya to predict live body weight of 10 adult local goat females (weight ranged 35-55 kg, age ranged 2-4 years) and 10 adult local goat males (weight ranged 55-85 kg, age ranged 3-5 years) using linear equations. Measurements of various external body regions used in the prediction were body length, and the circumference of abdomen, thoracic and foreleg cannon, and the height of abdomen, thoracic and shoulder. These regions were used singly or together. The highly correlation ( $R^2$ ) values with body weight of all animals were thoracic circumference (0.97) and shoulder height (0.92). While, the lowest values were thoracic height (0.63) and abdomen height (0.65). The correlation values were high with male than female weights. For males, the highest values were obtained from thoracic circumference (0.98) and abdomen circumference (0.96). For females, the highest values were obtained from shoulder height (0.80) and abdomen circumference (0.80). The equation for all animals to predict live body weight was: live weight (kg) = [thoracic circumference, (cm) X 1.78] - 98.39. The inclusion of two regions measurements improved the prediction, and the equation was: live weight (kg) = [shoulder height, (cm) X 0.44] + [thoracic circumference, (cm) X 1.39] - 104.25. For males, the equation was: male live weight (kg) = [thoracic circumference, (cm) X 0.98] + [abdomen

circumference, (cm) X 0.82] – 108.4. For females, the equation was: female live weight (kg) = [shoulder height, (cm) X 0.76] + [abdomen circumference, (cm) X 0.70] – 88.2. It could be concluded that live body weight of fattening local Libyan goats could be predict with high degree of precise with using some external body region measurements.

**Key words:** Body weight prediction, goat, external body measurements, correlation.



مجلة المختار للعلوم

مجلد (29)، العدد (01)، السنة (2014) 116-93

جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ بنغازي

## تقييم الاستخدام الزراعي باستخدام نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط Micro LEIS لمنطقة القبة- ليبيا

محي الدين محمد الخبولي<sup>1</sup>، أشرف محمد مصطفى<sup>2</sup>، الصابر المبروك محمود<sup>1</sup>

<sup>1</sup> قسم التربة و المياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

<sup>2</sup> قسم التربة و المياه، كلية الزراعة (الشاطبي)، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، مصر

بريد الكتروني: [mhieldin@gmail.com](mailto:mhieldin@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.111>

### الملخص

أجريت الدراسة بهدف تقييم الاستخدام لبعض أراضي منطقة الجبل الأخضر (منطقة القبة) ومحاولة تحديد الاستخدام الزراعي الأمثل لها. وقد تم اختيار بعض أراضي القبة لإجراء هذه الدراسة وتبلغ مساحتها حوالي 2370 هكتار وتحتوي على عدة أنماط من الاستخدام الزراعي الحالي، كما أجريت عملية الحصر لمنطقة الدراسة بعدد 21 قطاع تربة ممثلاً للظواهر التضاريسية بها والحصول على 58 عينة ممثلة للآفاق بغرض إجراء التحليلات المعملية، وأجريت عملية التقييم باستخدام برنامج الحاسوب Micro LEIS الخاص بملائمة الأرض للاستخدام في إنتاج محاصيل زراعية محددة (Suitability Land)، واقتراح البدائل المختلفة للاستخدام الزراعي الأمثل للموارد الأرضية في منطقة الدراسة.

أوضحت درجات الملائمة لمحاصيل محددة (المتاحة في برنامج Micro LEIS بالإضافة إلى الطماطم) أن الترب عالية الملائمة للقمح و البرسيم الحجازي (الصفصفة)، (S2 td) تبلغ نسبتها 69.2% من إجمالي الترب تحت الدراسة، وأن العوامل المحددة للإنتاج كانت القوام والصرف بينما كان قوام التربة هو العامل المحدد للإنتاج في الترب العالية الملائمة للبطيخ البعلي (S2 t). لم تجد الدراسة ترب عالية الملائمة لأي من أشجار الخوخ أو الزيتون بينما الترب عالية الملائمة (S2 c) بلغت مساحتها 1860 هكتار وكان العامل المحدد للإنتاج هو كربونات الكالسيوم. أما بالنسبة لمحصول الطماطم فقط سجلت ترب مثالية

تاريخ الاستلام: ديسمبر 26، 2012؛ تاريخ القبول: يناير 5، 2014.

© المؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسهام المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

الملائمة (S1) بدون أي معوقات في مساحة 90 هكتار. إن بدائل الاستخدام المقترحة في منطقة الدراسة تتضمن بدليلين رئيسيين هما الطماطم والقمح وعدد من البدائل بدرجات أقل و أن هذه البدائل تعتمد علي خصائص التربة والعوامل البيئية، إن بديلي الطماطم أو القمح (الشعير) تعتبر من البدائل المقبولة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين في منطقة الدراسة.

**مفتاح الكلمات:** تقييم الأراضي، نظم المعلومات الجغرافية، ملائمة المحاصيل، القبة، ليبيا.

### المقدمة

الأرض الزراعية بجميع عناصرها من تربة ومياه ومناخ ووضع طبوغرافي وموقع جغرافي وغيرها هي في الحقيقة الوسط الذي تنمو فيه المحاصيل الزراعية حيث أنه لا توجد أرض واحدة في العالم تكون صالحة لجميع المحاصيل الزراعية، فإن الأمر يتطلب إما ضرورة ملائمة المحاصيل الزراعية لنوعية الأرض التي ستزرع فيها أو محاولة التغلب على العوامل التي تحول دون نمو المحاصيل الزراعية أو تخفيض إنتاجيتها كلما أمكن فنياً واقتصادياً حيث أن هذه العوامل قد توجد في أحد عناصر الأرض أو أكثر، فكان لا بد من تحديدها أولاً ثم دراسة إمكانية التغلب عليها جزئياً أو كلياً (أبسط مفاهيم القدرة الإنتاجية للأرض Land Capability). ثم يلي ذلك اختبار المحاصيل المناسبة للزراعة في هذه الأرض (أبسط مفاهيم ملائمة الأرض Suitability Land). من هنا نجد أن اهتمام المشتغلين بالزراعة يأخذ أكثر من اتجاه وذلك بهدف استخدام الأرض الاستخدام الزراعي الأمثل (Appropriate Land Use) مع الحفاظ عليها من التدهور والفقير والتلوث (Sustainable Land Use).

إن التربة الليبية القادرة علي الإنتاج الزراعي إذا ما توفر الماء اللازم تمثل جزءاً ضئيلاً جداً من مساحة البلاد الكلية لا تزيد عن 10% وأن هذه التربة تختلف في خواصها من منطقة إلى أخرى وحتى داخل المنطقة الواحدة، وبالتالي لكل منها مشاكل استزراع محددة تعيق نمو وإنتاج بعض من المحاصيل الزراعية، وعليه فأن نوعية التربة لها دخل في التوزيع المحلي للمحاصيل الزراعية (بن محمود، 1995).

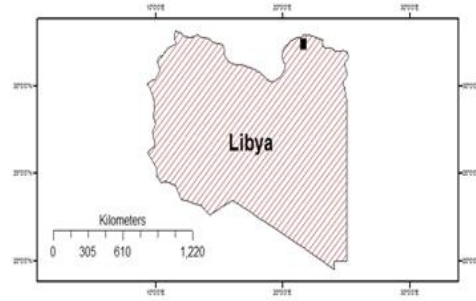
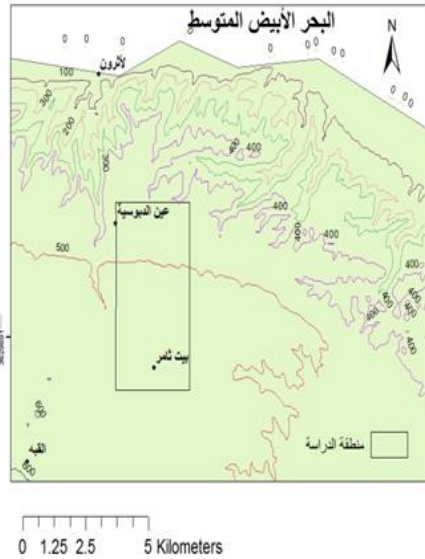
مما سبق يتضح مدى الحاجة إلى إجراء عملية تقييم الأراضي (Land Evaluation) للأراضي التي لم تستخدم بعد في عملية الإنتاج الزراعي بالإضافة إلى الأراضي الموجودة تحت الاستخدام حالياً للوصول إلى أفضل استخدام لتلك الأراضي. انتشر استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب

(Microcomputer- based Mediterranean Land Evaluation Information System) MicroLEIS في العديد من دراسات تقييم الأراضي في دول البحر المتوسط وأثبتت كفاءة عالية في إجراء عملية التقييم من حيث الدقة و الوقت (Rossiter، 1996، Bahanassy و آخرون 2001، Baker، 2003، Hamed، 2003، Abd El-Hafith، 2004). نظراً لأهمية عملية تقييم لملائمة الأرض (Land Suitability) للاستخدام في إنتاج محاصيل محددة، واقتراح البدائل المختلفة للاستغلال الأمثل للموارد الأرضية في منطقة الدراسة .

### مواد وطرق العمل

#### منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في نطاق مدينة القبة بالجبل الأخضر شمال شرق ليبيا شكل (1) وتبلغ مساحتها الأولية 2370 هكتار وقد تم تحديد الإحداثيات الجغرافية لحدود منطقة الدراسة باستخدام جهاز GPS (Garmin-XL 12) حقلها وكانت ما بين  $22^{\circ} 17' - 22^{\circ} 19'$  شرقاً و  $32^{\circ} 47' - 32^{\circ} 50'$  شمالاً.



شكل 1. موقع منطقة الدراسة (من عمل الباحث).



## المناخ

يوضح جدول (1) متوسطات الأمطار و متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى من عام 1986 إلى 2004 بمحطة شحات المناخية، وتشير البيانات المناخية إلى أن المناخ في هذه المنطقة يتراوح ما بين المناخ شبه الجاف إلى الجاف. يمتد موسم الأمطار من شهر أكتوبر وحتى نهاية شهر أبريل ويوضح الجدول (1) أن أعلى معدل أمطار تم تسجيله في شهر ديسمبر بمتوسط 112 مم بينما سجل شهر مايو أقل معدل لسقوط الأمطار بمتوسط 6.9 مم والمتوسط السنوي لهطول الأمطار المسجل في محطة شحات كان 523.8 مم. يتراوح المتوسط الشهري لدرجة الحرارة خلال فصل الشتاء ما بين 4 - 18 م° وفصل الصيف ما بين 15 - 35 م° ويوضح جدول (1) أن درجة الحرارة تبدأ في الارتفاع من بداية شهر أبريل وتعود للانخفاض مع بداية شهر أكتوبر وتسجل أدنى قيمة لها في شهر يناير.

**جدول 1.** معدلات سقوط الأمطار ودرجة الحرارة العظمى والصغرى من 1986- 2004 لمحطة الأرصاد الجوية شحات.

الأشهر	الأمطار (مم)	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الصغرى (م°)
1	109.4	17.2	4.2
2	109.4	17.2	4.2
3	109.4	17.2	4.2
4	109.4	17.2	4.2
5	109.4	17.2	4.2
6	109.4	17.2	4.2
7	109.4	17.2	4.2
8	109.4	17.2	4.2
9	109.4	17.2	4.2
10	109.4	17.2	4.2
11	109.4	17.2	4.2
12	109.4	17.2	4.2
المجموع	523.8		

### العمل الحقلية

تحديد مواقع القطاعات و جمع عينات التربة

تم تحديد 21 قطاع تمثل منطقة الدراسة بناءً على الاختلافات في الطبوغرافية و التضاريس و الغطاء النباتي و ملامح سطح التربة، حددت مواقع القطاعات باستخدام طريقة الإحداثيات الجغرافية عن طريق جهاز (Garmin-XL 12) GPS. تم حفر القطاعات وتحديد الأفاق المكونة لكل قطاع، وتحديد الخصائص المورفولوجية لكل قطاع تبعاً للطرق القياسية التي اقترحتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO، 1990) تم جمع عينات التربة الممثلة لكل قطاع ونقلت العينات إلى المعمل وجففت هوائياً ومن ثم طحنها وغربلتها بمنخل قطر فتحاته 2 مم وبعد ذلك تم حفظ العينات لحين إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية.

### التحليلات المعملية

تم إجراء التحليلات لبعض الخصائص الفيزيائية ( الرطوبة، القوام، الكثافة الظاهرية) كما في ملحق (1) و بعض الخصائص الكيميائية (الرقم الهيدروجيني، التوصيل الكهربائي، نسبة كربونات الكالسيوم، المادة العضوية، الكاتيونات والانيونات الذائبة) كما في ملحق (2)، تبعاً للطرق الواردة في (Black وآخرون 1965).

### تقييم الأراضي

تم إجراء التقييم باستخدام الطرق الحسابية ومن خلال برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط باستخدام الحاسوب (Microcomputer-based Mediterranean Evaluation Information System) (De la Rose، 2002)، يتكون البرنامج من مجموعة من البرامج الفرعية المتكاملة. وقد تم بناء البرنامج على الأسس التي وضعتها FAO في السنوات 1976، 1983 لتقييم الأراضي ثم تم دعمها بدراسات مجموعة عمل البرنامج (De la Rosa وآخرون، 1992؛ De la Rosa، 2002؛ Dorronsoro، 2002؛ De la Rosa، 2002 و آخرون، 2002؛ De la Rosa و آخرون، 2004)، ويتضمن البرنامج الرئيسي عدد 6 برامج فرعية وقد تم اختيار البرنامج الفرعي ALMAGRA Agricultural Suitability الملائمة للزراعة لاستخدامهما في تنفيذ هذا البحث.

### مكونات برنامج ملاءمة الأرض لحاصلات زراعية محددة ALMAGRA Agricultural Suitability

يتضمن البرنامج مجموعة من المدخلات (Inputs) وهي امتداد الجذور، العمق الفعال، الصرف، المحتوى من كربونات الكالسيوم، الملوحة، التشبع بالصوديوم، تطور القطاع والقوام. يقوم برنامج ملاءمة الأرض لحاصلات محددة ALMAGRA model بإجراء تقييم فيزيائي - حيوي biophysical على أساس خصائص التربة والظروف البيئية المناسبة لنمو عدد من المحاصيل وكدالة لإنتاجية هذه المحاصيل وقد استخدمت الخصائص القياسية لهذه المحاصيل من دراسات تم إجراؤها في أسبانيا تحت الظروف النموذجية لإقليم البحر المتوسط (De la Rosa وآخرون، 1977؛ مقتبس من Dorronsoro، 2002) .

يعتمد البرنامج على نتائج تحليل خصائص التربة والتي لها تأثير مباشر على إنتاجية المحاصيل تحت ظروف الاستخدام المختلفة، ويتضمن البرنامج تقييم الأرض لعدد الأنتى عشر محصولاً تم تقسيمها إلى ثلاثة مجموعات وهي المحاصيل الموسمية وتضمنت كل من القمح والذرة والبطيخ والبطاطا وفول الصويا والقطن وعباد الشمس وبنجر السكر، ومجموعة المحاصيل شبه الموسمية وتضمنت البرسيم الحجازي (الصفصفة) كنموذج لها، وأما المستديمة فقد اتخذت أشجار الفاكهة نموذجاً لها وتضمنت الخوخ والموالح والزيتون. وبناء على مجموعة من المصفوفات الرياضية داخل البرنامج لخصائص التربة مع الاحتياجات المحصولية المختلفة، تم تحديد خمس مستويات للملائمة على أساس منهجية أقصى عدد من المحددات والذي بناء عليها يتم وضع التربة في المستوى التصنيفي المناسب. وتتضمن مخرجات البرنامج عملية المفاضلة بين 12 محصولاً المتاحة داخل قاعدة بيانات البرنامج، ويتم الاختيار بين هذه المحاصيل على أساس الحد الأدنى من معوقات النمو.

### التكامل مع نظم المعلومات الجغرافية

تم الاستعانة بخريطة التربة الورقية المنتجة بواسطة مؤسسة سلخوزبروم اكسبورت السوفيتية سنة 1980 لدراسة التربة بالمنطقة الشرقية (Selkhozprom Export، 1980)، من أجل إنشاء الخرائط الرقمية لمنطقة الدراسة، ثم إدخال البيانات المكانية (نقطية، خطية، شبكية) وربطها مع البيانات الوصفية (أرقام، نصوص) المتحصل عليها من القياسات الحقلية والمعملية باستخدام برنامج ArcView GIS 3.2 لنظم المعلومات الجغرافية (ESRI، 1999a) كذلك تم مراجعة عمليات إدخال البيانات وتصحيح الأخطاء وتم معالجة وتحليل البيانات بواسطة عدة أدوات ملحقه بالبرنامج

منها Geoprocessing Spatial analyst و 3D analyst (ESRI, 1999b) عبر مجموعة من الخطوات من أجل إنتاج العديد من الخرائط .

### النتائج والمناقشة

درجات الملاءمة لاستخدامات محددة

أستخدم برنامج ALMAGRA Model للتنبؤ بملائمة الأرض لبعض المحاصيل الشائعة الاستخدام تحت ظروف مناخ البحر المتوسط، هذا وقد تم تقييم الأرض لصلاحيتها لمحصول الطماطم بالطرق الحسابية التقليدية نظراً لعدم تضمن البرنامج لهذا المحصول، إضافة إلى انتشار زراعته في منطقة الدراسة.

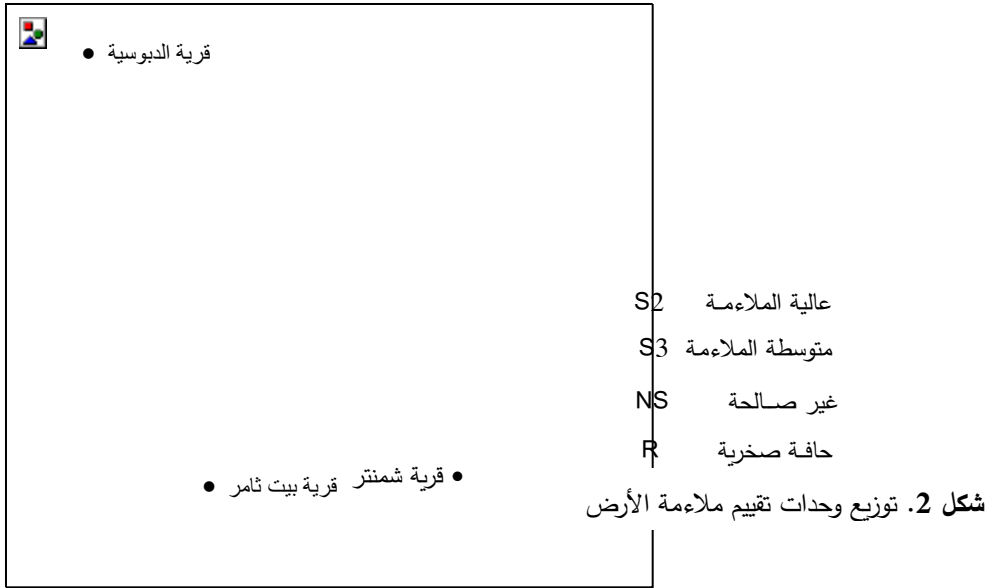
الملاءمة للقمح

يوضح شكل (2) خريطة التوزيع المكاني لوحدات تقييم ملائمة أرض منطقة الدراسة لمحصول القمح، جدول (2) يوضح المساحة والنسبة المئوية لكل وحدة ملائمة لمحصول القمح في منطقة الدراسة، وتشير النتائج إلى أن 69% من منطقة الدراسة تصنف على أنها عالية الملائمة (Highly Suitable) وتصل مساحتها إلى 1640 هكتار من إجمالي مساحة الدراسة والتي تبلغ 2370 هكتار وكانت أهم محددات إنتاج القمح في المنطقة حسب الدراسة هي العمق والقوام والصراف.

**جدول 2.** درجات ملاءمة ومساحة الأرض لمحصول القمح.

النسبة المئوية (%)	المساحة (هكتار)	درجة الملائمة
69.2	1640	ترب عالية S2 <sup>td</sup>
22.8	540	ترب متوسطة S3 <sup>ptd</sup>
3.8	90	ترب غير صالحة NS
4.2	100	صخور R

S2<sup>td</sup> المعوقات المحددة لملاءمة هذه الأرض وهي P (العمق) ، t (القوام) ، d (الصراف)



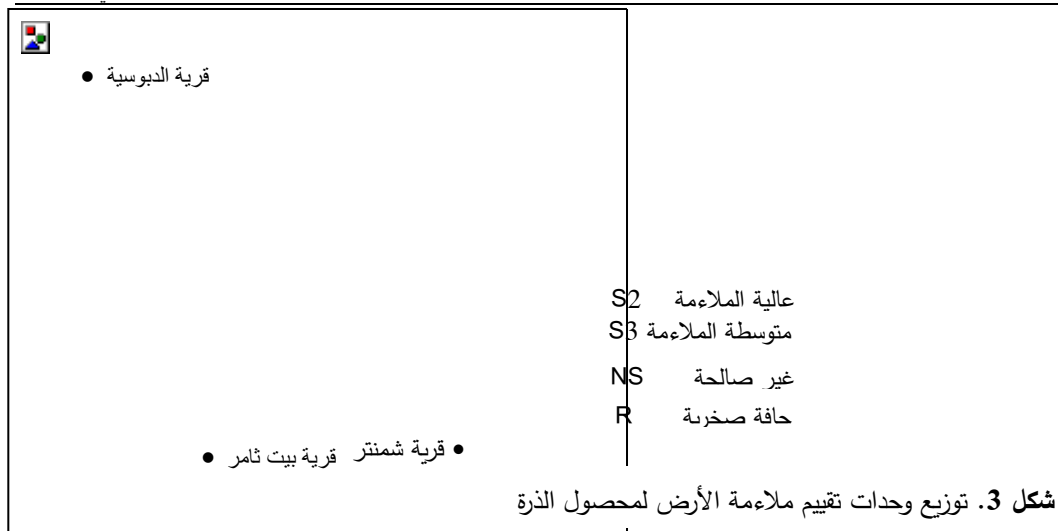
#### الملاءمة للذرة

يتبين من خريطة توزيع وحدات تقييم ملائمة الأرض الزراعية لمحصول الذرة مع افتراض توفر مصدر مياه للري في تلك المنطقة من آبار المياه الجوفية المنتشرة بمنطقة الدراسة وبناء على هذه الفرضية فإن 73% من ترب المنطقة تعتبر عالية الملائمة S2 والتي تبلغ مساحتها 1730 هكتار مما يعادل 73% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة (الشكل 3)، (الجدول 3). أن أهم المعوقات المرتبطة بخصائص التربة كل من العمق والقوام.

#### جدول 3. درجات ملاءمة ومساحة الأرض لمحصول الذرة .

النسبة المئوية %	المساحة (هكتار)	درجة الملاءمة
73.0	1730	S2 <sup>t</sup> ترب عالية
19.0	450	S3 <sup>pt</sup> ترب متوسطة
3.8	90	NS ترب غير صالحة
4.2	100	R صخور

\* Pt المعوقات المحددة لملائمة هذه الأرض وهي P (العمق) ، t (القوام).



#### الملاءمة للرسم الحجازي (الصفيفة)

يوضح شكل (4) خريطة توزيع وحدات تقييم ملائمة الأرض لمحصول الرسم الحجازي (الصفيفة) في منطقة الدراسة، بينما يوضح جدول (4) درجات ملائمة ومساحة الأرض لهذا المحصول. تشير النتائج إلى أن مساحة الأرض عالية الملائمة تبلغ حوالي 1370 هكتار وبنسبة مئوية تصل إلى 57.8% بينما الترب متوسطة الملائمة تصل نسبتها إلى 34.2% من مساحة منطقة الدراسة، وأهم محددات (Limitations) استخدام أراضي المنطقة في زراعة محصول الرسم الحجازي (الصفيفة) كانت كل من العمق و القوام والصرف.

#### جدول 4. درجات ملاءمة ومساحة الأرض لمحصول الرسم الحجازي (الصفيفة).

النسبة المئوية %	المساحة (هكتار)	درجة الملائمة
57.8	1370	ترب عالية S2 td*
34.2	810	ترب متوسطة S3 ptd
3.8	90	ترب غير صالحة NS
4.2	100	صخور R

\* Ptd المعوقات المحددة لملائمة هذه الأرض وهي P (العمق) ، t ( القوام) ، d (الصرف)



شكل 4. توزيع وحدات تقييم ملاءمة الأرض لمحصول البرتقال (الصفحة)

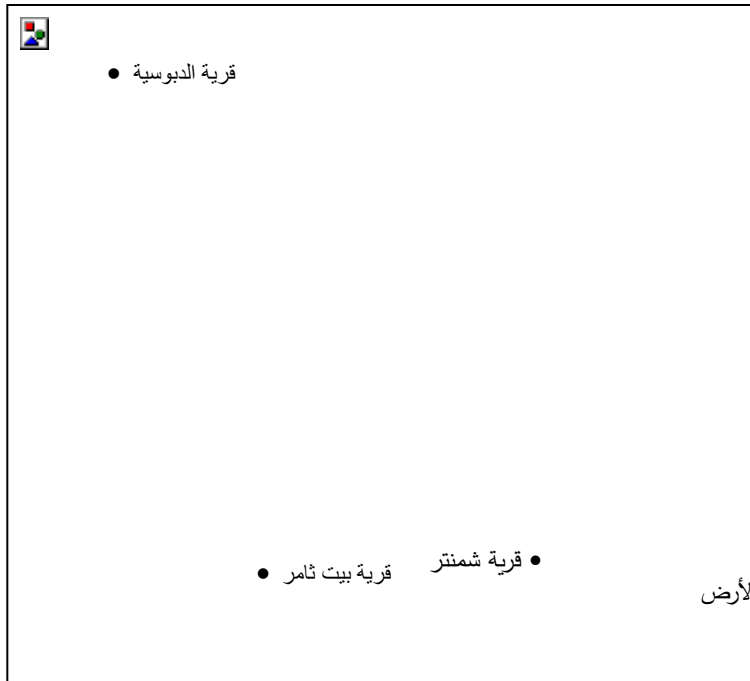
#### الملاءمة للبطيخ

بالرغم من أن البطيخ من المحاصيل الصيفية إلا أنه يزرع في نهاية فصل الشتاء بالطريقة البعلية وفي كثير من الأحيان لا يحتاج إلى الري صيفاً، بل إن عدم إضافة مياه الري في فترة الصيف يرفع من جودة الثمار، يوضح شكل (5) خريطة التوزيع المكاني لوحدات تقييم ملائمة أراضي منطقة الدراسة لمحصول البطيخ. يوضح جدول (5) درجات ملائمة ومساحة الأرض للمحصول السابق، وتشير نتائج الجدول إلى أن الترب عالية الملائمة تبلغ 1580 هكتار وبنسبة مئوية تصل إلى 66.7% والترب متوسطة الملائمة تبلغ مساحتها 600 هكتار وبنسبة مئوية قدرها 25.3% وعلى اعتبار أن محصول البطيخ لا يحتاج إلى الري الصيفي فإن محددات عملية النمو والمرتبطة بالعوامل الأخرى هي كل من العمق والقوام.

## جدول 4. درجات ملاءمة ومساحة الأرض لمحصول البطيخ

النسبة المئوية %	المساحة (هكتار)	درجة الملائمة
66.7	1580	ترب عالية <b>S2<sub>t</sub>*</b>
25.3	600	ترب متوسطة <b>S3<sub>pt</sub></b>
3.8	90	ترب غير صالحة <b>NS</b>
4.2	100	صخور <b>R</b>

Pt\* المعوقات المحددة لملائمة هذه الأرض وهي P (العمق) ، t (القوام)



شكل 5. توزيع وحدات تقييم ملاءمة الأرض لمحصول البطيخ



#### الملاءمة للطماطم

يعتبر الطماطم من أكثر محاصيل الخضار انتشاراً في منطقة الجبل الأخضر بصفة عامة وفي منطقة الدراسة بصفة خاصة، يبين شكل (6) خريطة التوزيع المكاني لوحدات تقييم ملائمة الأرض لمحصول الطماطم، كما أن جدول (6) يوضح درجات ملائمة ومساحة الأرض لمحصول الطماطم والتي تشير نتائجه إلى أن 90 هكتاراً من مساحة منطقة الدراسة تعتبر مثالية (S1) Optimum suitability وبنسبة 3.8% وهي المنطقة المحيطة بقرية الدبوسية حيث لا توجد أي معوقات دون الحصول على أعلى إنتاج تحت هذه الظروف. بينما تصل مساحة الأراضي عالية الملائمة إلى 1860 هكتار وبنسبة 78.5% وبذلك تصل نسبة الأراضي المثالية والعالية الملائمة لمحصول الطماطم في منطقة الدراسة إلى حوالي 82.3% من إجمالي المساحة، مع الأخذ في الاعتبار توفر مصدر الري في مناطق زراعة الطماطم، وبصفة عامة فإن أهم المحددات الموجودة في الترب عالية الملائمة والمتوسطة كانت كل من العمق والكربونات.

#### جدول 6. درجات ملاءمة ومساحة الأرض لمحصول الطماطم

النسبة المئوية %	المساحة (هكتار)	درجة الملائمة
3.8	90	S1 ترب مثالية
78.5	1860	S2 <sup>c</sup> ترب عالية
9.7	230	S3 <sup>pc</sup> ترب متوسطة
3.8	90	NS ترب غير صالحة
4.2	100	R صخور

\* المعوقات المحددة لملائمة هذه الأرض وهي p (العمق) ، c (الكربونات).

#### الاستخدام الزراعي الحالي للأرض

توضح النتائج أن الاستخدام الرئيسي الحالي للأرض هو إنتاج محصول الشعير سواء زراعة بعلية منفردة والتي تبلغ مساحتها 1250 هكتار أو مختلط (زراعة تحميل) مع أشجار اللوز والتفاح وفي بعض الحالات على حافة المناطق المستخدمة في زراعة الخضروات، ويلاحظ من خريطة توزيع وحدات الاستخدام الحالي شكل (7) أن الشعير منفرداً يتواجد في المناطق ذات السطح المنبسط أو ذات الميول البسيطة والتي تستقبل كميات مناسبة في موسم الأمطار مما



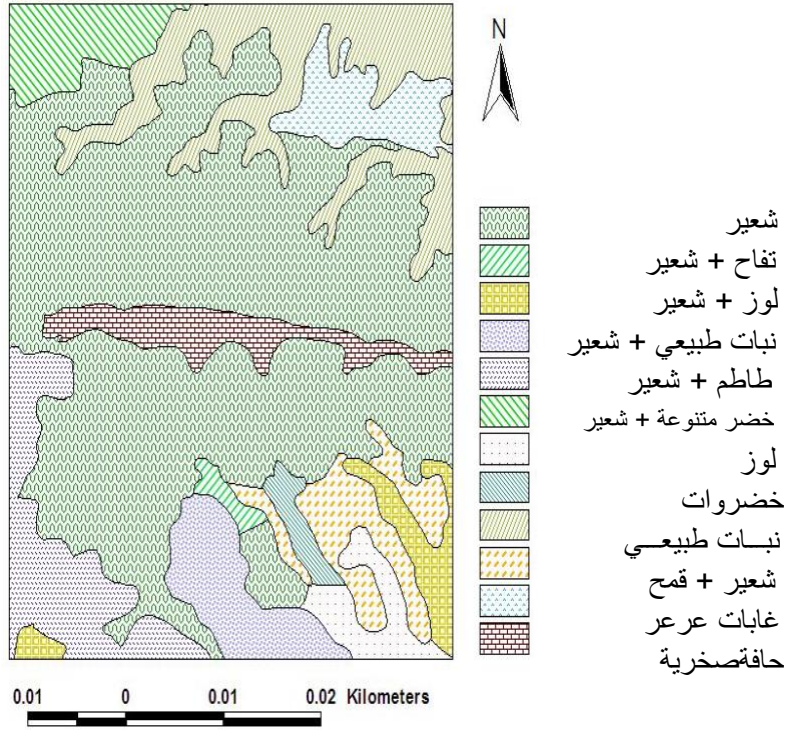
شكل 6. توزيع وحدات تقييم ملائمة الأرض لمحصول الطماطم

يسهل كل من عمليات الخدمة (الحراثة) و عملية الحصاد وتتلقى النباتات كميات مناسبة من المياه طوال موسم النمو. أما الزراعة المختلطة للشعير فتأخذ أربعة أنماط رئيسية، فالنمط الأول هو زراعة مختلطة مع أشجار النفاح واللوز، وتبلغ مساحة هذا النمط 80 هكتار. النمط الثاني زراعة الشعير مختلطاً مع الخضروات سواء كانت الطماطم أو أي خضروات أخرى، وعادة ما يتم ذلك في المساحات المنحدرة أو ذات العمق الضحل والموجودة حول حقول الخضروات سواء التي تعتمد على مياه الأمطار أو التي تستخدم رياً تكميلياً، وتبلغ مساحة هذا النمط الثاني 260 هكتار (جدول 7)، النمط الثالث وهو زراعة الشعير مع القمح في حقول متجاورة، وتبلغ مساحة الزراعة المختلطة للشعير مع القمح 120 هكتار. أما النمط الرابع فيمثل أكثر الأنماط المختلطة شيوعاً في مناطق الزراعة المطرية للحبوب حيث التربة الضحلة نسبياً والتي تسمح بوجود غطاء نباتي رعوي فقير في موسم الشتاء، وتبلغ مساحة هذا النمط حوالي 110 هكتار. أوضحت الدراسة أيضاً أن هناك مساحة قدرها 60 هكتار في جنوب شرق منطقة الدراسة لها استخدام واحد فقط وهي أشجار اللوز، والتي تبدو في حالة غير جيدة ولا تزرع معها أي محاصيل أخرى، وقد فسر أصحاب الأرض

ذلك بضعف قدراتهم الاقتصادية على استبدال هذه الأشجار وزراعة محاصيل أخرى، إن الخضروات المنفردة المستديمة (شتوي وصيفي) في منطقة الدراسة محدودة نسبياً وتبلغ مساحتها 30 هكتار ونسبة 1.3% من المساحة الإجمالية، أما أنماط الاستخدام الأخرى فتتوزع ما بين النباتات الطبيعية الرعوية الفقيرة وتبلغ مساحتها 270 هكتار، وغابات البحر المتوسط والتي يسودها أشجار العرعر مع بعض أشجار البطوم ونباتات أخرى بأعداد أقل، وتبلغ مساحتها 90 هكتار، أما الحافة الصخرية والتي لا تمثل نمط استخدام وإنما وحدة خرائطية لها مساحة قدرها 100 هكتار وتتواجد في منتصف منطقة الدراسة كما يوضحها شكل (7).

جدول (7). نوع ومساحة الاستخدام الحالي للأرض في منطقة الدراسة.

النسبة المئوية %	المساحة (هكتار)	نوع المحصول
52.7	1250	شعير
0.8	20	تفاح + شعير
2.5	60	لوز + شعير
4.7	110	نباتات طبيعية + شعير
7.2	170	طماطم + شعير
3.8	90	خضروات متنوعة + شعير
2.5	60	لوز
1.3	30	خضروات
11.4	270	نباتات طبيعية قصيرة
5.1	120	شعير + قمح
3.8	90	غابات عرعر
4.2	100	حافة صخرية



شكل 7. الاستخدام الحالي للأرض في منطقة الدراسة

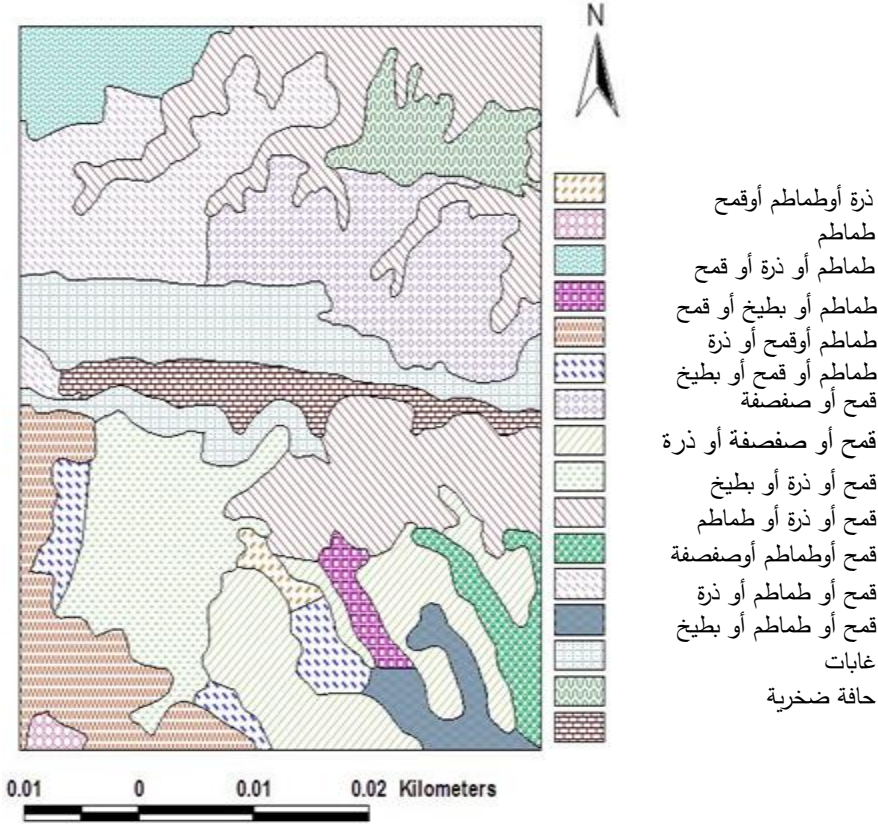
#### بدائل الاستخدام الزراعي الأمثل للأرض

يبين الشكل (8) والجدول (8) بدائل الاستخدام الزراعي الأمثل المقترح لمنطقة الدراسة، وتتضمن تلك البدائل للحاصلات التي تم استخدامها في عملية تقييم الملائمة من خلال برنامج MicroLEIS، وتوضح بدائل الاستخدام المقترحة وجود بديلين رئيسيين وهما الطماطم والقمح وعدد من البدائل بدرجات أقل وتتضمن كل من الذرة والبطيخ و البرسيم الحجازي (الصفصفا)، إن كل وحدة خرائطية لتصنيف الأرض لبديل الاستخدام تحتوي على عدة بدائل، وهذه البدائل مرتبة تبعاً لدرجة أولويات الاستخدام. إن هذه البدائل تعتمد على خصائص الأرض ولذلك نجد أن أحد البدائل يحتاج إلي توفر كميات كبيرة من المياه وهو بديل

الذرة، ولكن هذا لا يمنع أن يكون أحد البدائل المطروحة في حالة توافر مصادر المياه من الآبار الجوفية وتبعاً للمردود الاقتصادي من هذا المحصول ومدى رغبة المزارع في استخدامه، إن بدلي الطماطم أو القمح (الشعير) من البدائل المقبولة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين في منطقة الدراسة ولذلك فإن هذين البديلين لهما الأولوية حيث يشغل الطماطم مساحة قدرها 1250 هكتار أما القمح (الشعير) فيشغل مساحة قدرها 2090 هكتار، يلاحظ من نتائج الدراسة غياب البديل من الأشجار (حاصلات أشجار الفاكهة) وهذا يتفق مع حالة الأشجار الضعيفة المتواجدة في الاستخدام الحالي للأرض والتي تتضمن كل من التفاح واللوز.

جدول 8. نوع ومساحة الاستخدام الزراعي الأمثل المقترح للأرض في منطقة الدراسة

النسبة المئوية %	المساحة (هكتار)	نوع المحصول
0.8	20	ذرة أو طماطم أو قمح
3.8	90	طماطم
1.3	30	طماطم أو ذرة أو قمح
7.2	170	طماطم أو بطيخ أو قمح
3.0	70	طماطم أو قمح أو ذرة
11.0	260	طماطم أو قمح أو بطيخ
9.7	230	قمح أو البرسيم الحجازي (صفصفة)
9.7	230	قمح أو البرسيم الحجازي (صفصفة) أو ذرة
19.8	470	قمح أو ذرة أو بطيخ
2.1	50	قمح أو ذرة أو طماطم
10.1	240	قمح أو طماطم أو البرسيم الحجازي (صفصفة)
2.5	60	قمح أو طماطم أو ذرة
11.0	260	قمح أو طماطم أو بطيخ
3.8	90	غابات
4.2	100	حافة صخرية



شكل 8. الاستخدام الزراعي الأمثل المقترح للأرض في منطقة الدراسة

### الخلاصة

خلصت الدراسة إلى أنه يمكن التوسع في أنشطة الإنتاج الزراعي (الحبوب والخضروات المزروعة) على حساب أراضي المراعي. كانت العوامل المحددة للإنتاج الزراعي هي القوام الثقيل، سوء الصرف، وارتفاع محتوى التربة من كربونات الكالسيوم، ضحالة عمق التربة، ومخاطر تعرية التربة. وعلاوة على ذلك، فإن الموارد المائية في منطقة الدراسة محدودة وتعتمد اعتمادا كبيرا على مياه الأمطار الضئيلة، هذا ما يفسر التوسع في حفر المزيد من الآبار من

أجل الوصول إلى المياه الجوفية العميقة، وبناء السدود للاستفادة بأقصى قدر ممكن من مياه الأمطار. منطقة الدراسة تحتاج إلى عناية خاصة فيما يتعلق بأنشطة التنمية، لأنها تمثل واحدة من النظم الإيكولوجية الهشة الزراعية الرعوية في المنطقة البعلية للجبل الأخضر.

## المراجع

بن محمود، خالد رمضان. (1995). الترب الليبية: تكوينها وتصنيفها وخواصها وإمكانياتها الزراعية. الطبعة الأولى، الهيئة القومية للبحث العلمي طرابلس- ليبيا.

Abd El-Hafith, W. A. (2004). Current and predicted land evaluation by integrating GIS and modeling at El-Banger area, Egypt. M. Sc. Thesis, Dept. of soil and water Sci, Faculty of Agric, Univ. of Alex. Egypt.

Bahanassy, M., H. M. Ramadan, F. Abdel-Kader and H. Y. Yehia. (2001). Coupling GIS with modeling tools to support land use planning and management of sugar Beet area, west Nubaria, Egypt. Alex. Jour. Agric. Res., 46: 169-180.

Baker, N. (2003). Integrating GIS and remote sensing of land use change detection of Wadi Nagmish-Garawla watersheds, Northwest coast, Egypt. M. Sc. Thesis. Dept. of soil and water Sci, Faculty of Agric, Univ. of Alex. Egypt.

Black, C. A., D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger and F. E. Clark. (1965). Method of soil analysis, part (1) and part (2). Am. Soc. Of Agron. Inc. Wisc. U. S. A.

De la Rose, D. (2002). MicroLEIS: Conceptual Framework. Agro-ecological Land Evaluation. Instituto de Recursos Naturales Agrobiologia, CSIC, Avda. Reina Mercedes 10, 41010 Sevilla, Spain.

De la Rosa, D., F. Cardona and J. Almorza. (1981). Crop yield predictions based on properties of soils in Sevilla, Spain. Geoderma, 25: 267 – 274.

De la Rosa, D., J. A. Moreno, L. V. Garcia and J. Almorza. (1992). MicroLEIS: A microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. *Soil use and management*, 8: 89-96.

De la Rosa, D., F. Mayol, E. Diaz-Pereira, M. Fernandez and D. Jr. De la Rosa. (2004). A land evaluation decision support system (MicroLEIS DSS) for agriculture soil protection protectionwith special reference to the Mediterranean region. *Environmental Modeling and Software*, 19: 929 – 942.

Dorronsor, C. 2002. soil evaluation: The role of soil science in land evaluation. In: Sustainable use and management of soils in arid and semi- arid regions. SUMASS 2002. Cartagena(Murcia- Spain). Volume I. Edts: A. Faz, R. Ortiz, A. R. Mermut. 106 – 128. Quaderna Editorial Murcia.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (1999a). *Manual of Arcview*, Ver.3.2. Redlands, CA, USA.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (1999b). *Spatial analyst version 2.0 user manual*. Redlands, CA, USA.

FAO. (1976). A framework for land evaluation. *Soils Bulletin*. 32. Rome, Italy.

FAO. (1983). *Guidelines: land evaluation for rain-fed agriculture*. *Soils Bulletin*52. Rome, Italy.

FAO. (1990). *Guidelines for soil profile description*, 3rd ed. Rome, Italy.

Hamed, M. M. (2003). An integrated geographic information system for land use management. Ph.D. Thesis, Institute of Graduate Studies and Research, Univ. of Alex. Egypt.

Rossiter, D.G. (1996). A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma*, 72:165-190.

Selkhozprom Export. (1980). *Soil studies in the eastern zone of the Socialist Peoples Libyan Arab Jamahiriya*, Secretariat of agricultural reclamation and land development soil.



ملحق 1. بعض الخصائص الفيزيائية لمنطقة الدراسة

رقم القطاع	العمق سم	الكثافة الظاهرية جم/سم <sup>3</sup>	القوام
1	20-0	1.12	طمي طيني
	50-20	1.32	طيني
	80-50	-	طيني
2	15-0	1.1	طمي طيني
	40-15	1.13	طمي طيني
	65-40	-	طيني طمي سلتني
3	15-0	1.33	طيني طمي سلتني
	50-15	-	طيني طمي سلتني
4	15-0	1.15	طميي طيني
	35-15	-	طميي طيني
5	40-20	1.32	طيني
	75-40	-	طيني
	100-75	-	طيني سلتني
	20-0	1.04	طمي طيني
6	45-20	1.04	طيني سلتني
	75-45	-	طيني
	110-75	-	طيني
7	15-0	1.11	طيني طمي سلتني
	35-15	1.26	طمي طيني
	55-35	-	طيني
	75-55	-	طيني
8	15-0	1.29	طيني طمي سلتني
	40-15	1.35	طيني طمي سلتني
	40-20	1.32	طيني

رقم القطاع	العمق سم	الكثافة الظاهرية جم/سم <sup>3</sup>	القوام
9	15-0	1.18	طيني
	35-15	1.30	طمي طيني
	65-35	-	طيني سلتني
	100-65	-	طيني
10	25-0	1.46	طمي طيني
	60-25	-	طمي طيني
11	15-0	1.4	طمي
	35-15	1.3	طمي
	70-35	-	طمي
12	30-0	1.18	طيني سلتني
	65-30	1.24	طيني
13	35-0	1.36	طيني سلتني
	65-35	1.57	طيني سلتني
	100-65	-	طيني
14	20-0	1.01	طمي طيني
	50-20	1.39	طيني
	80-50	-	طيني
15	25-0	1.19	طيني
	55-25	1.33	طيني
	90-55	-	طيني
16	25-0	1.40	طيني سلتني
	60-25	1.20	طيني
	90-60	-	طيني
17	25-0	1.34	طيني
	60-25	1.36	طيني
	90-60	-	طيني

رقم القطاع	العمق سم	الكثافة الظاهرية جم/سم <sup>3</sup>	القوام
18	25-0	1.36	طيني
	60-25	1.56	طيني
	100-60	-	طيني
19	35-0	1.43	طيني سلتى
20	20-0	1.37	طيني طمي سلتى
21	20-0	1.35	طيني سلتى
	55-20	1.42	طيني
	100-55	-	طيني

ملحق 2. بعض الخصائص الكيميائية لمنطقة الدراسة

رقم القطاع	العمق (سم)	التوصيل الكهربائي دسي سيمنز/متر	الرقم الهيدروجيني	كربونات الكالسيوم (%)	المادة العضوية (%)
1	20-0	0.325	7.89	13.83	
	50-20	0.254	8.03	18.3	3.0
	80-50	0.381	8.05	11.16	2.7
2	15-0	0.407	7.91	9.2	1.95
	40-15	0.233	8.06	12.28	4.5
	65-40	0.271	8.10	12.9	3.84
3	15-0	0.395	7.99	8.7	3.3
	50-15	0.304	8.08	14.7	4.95
4	15-0	0.415	8.00	19.7	3.9
	35-15	0.278	8.05	20.8	4.35
5	20-0	0.431	8.02	18.9	4.10
	40-20	0.333	8.07	197	2.7
	75-40	0.336	8.09	18.8	2.4
	100-57	0.526	8.11	18.5	2.25

رقم القطاع	العمق (سم)	التوصيل الكهربائي دسي سيمنز/متر	الرقم الهيدروجيني	كربونات الكالسيوم (%)	المادة العضوية (%)
6	20-0	1.137	7.74	29.5	1.95
	45-20	0.470	7.91	28.8	3.3
	75-45	0.376	8.16	31.5	3.15
	100-75	0.413	8.18	31.5	2.04
7	15-0	0.393	7.92	2.7	1.95
	35-15	0.280	8.12	3.4	3.36
	55-35	0.264	8.13	2.2	1.86
	75-55	0.309	8.15	2.0	1.44
8	15-0	0.397	7.97	2.0	1.44
	40-15	0.271	8.14	2.2	3.12
9	15-0	0.736	8.06	8.0	1.5
	35-15	0.349	8.25	9.9	2.88
	65-35	0.323	8.25	10.7	1.8
	100-65	0.400	8.27	8.9	1.8
10	25-0	0.380	8.20	3.0	1.5
	60-25	0.278	8.21	2.25	3.0
11	15-0	0.474	8.02	4.26	2.25
	35-15	0.371	8.15	2.94	4.26
	70-35	0.314	8.30	2.31	2.94
12	30-0	0.275	8.11	2.01	2.31
	65-30	0.225	8.18	1.35	2.01
13	35-0	0.920	7.94	1.44	1.35
	65-35	0.660	8.00	1.14	1.44
	100-65	0.770	8.06	0.90	1.14

رقم القطاع	العمق (سم)	التوصيل الكهربائي دسي سيمنز/متر	الرقم الهيدروجيني	كربونات الكالسيوم (%)	المادة العضوية (%)
	20-0	0.316	8.08	3.09	0.90
14	50-20	0.254	8.24	2.49	3.09
	80-50	0.259	8.28	2.19	2.49
	25-0	0.274	8.21	2.04	2.19
15	55-25	0.263	8.26	1.80	2.04
	90-55	0.327	8.30	1.20	1.80
	25-0	0.214	7.50	1.65	1.20
16	60-25	0.180	7.58	1.50	1.65
	90-60	0.274	7.80	1.44	1.50
	25-0	0.276	7.49	1.59	1.44
17	60-25	0.184	7.90	1.45	1.59
	90-60	0.244	8.05	1.38	1.45
	25-0	0.224	7.97	1.35	1.38
18	60-25	0.261	8.03	0.84	1.35
	100-60	0.296	8.05	0.74	0.84
19	35-0	0.246	7.73	1.41	0.74
20	20-0	0.316	7.81	3.66	1.41
	20-0	0.219	7.60	1.35	3.66
21	55-20	02.4	7.80	1.08	1.35

## تقييم الاستخدام الزراعي باستخدام نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط Micro LEIS لمنطقة القبة - ليبيا

محي الدين محمد الخبولي، أشرف محمد مصطفى، الصابر المبروك محمود

### Abstract

The purpose of the current study was to evaluate some land of El-Koba area, Al-Jabel Al-Akhder region, Northeast Libya. The evaluation process was carried out through assessing the land capability in the study area using MicroLEIS software. The study area (about 2370 ha) was chosen as it represents the different soil types and land uses prevalent in Al-Jabel Al-Akhder region. A geo-pedological soil survey was initiated, and 21 soil profiles representing the different physiographic units were morphologically described and 58 samples in the field, for some chemical and physical properties analysis. Land evaluation was achieved using MicroLEIS software. Land capability classes S2 (Good) represented about 54.9%, S3 (Moderate) occupied about 37.1% and N (Marginal or Nil) had about 3.8% of the total acreage. In addition, rocky surface occupied 4.2% and did not evaluated. The main limitations were soil factor and erosion risk.

**Keyword:** Land evaluation, geographic information systems, the land capability, El-Koba, Libya



مجلة المختار للعلوم  
مجلد ( 29 )، العدد (1)، السنة (2014) 117-139  
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا  
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280ابنغازي

## تقييم ترب المرج في ليبيا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية

محمود رجب المكي<sup>1</sup>، عطيه إبراهيم الظفري<sup>1\*</sup>  
قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا<sup>1</sup>  
\*بريد الكتروني: [Atiaebrahim94@yahoo.com](mailto:Atiaebrahim94@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.112>

### الملخص

أجريت هذه الدراسة على ترب منطقة المرج - ليبيا، الواقعة بين خطي طول (479654 م - 488173 م) شمالا ودائرتي عرض ( 3598946 م - 3621662 م) شرقا وذلك لتقييم قدرتها الإنتاجية و إنتاج خرائط مفردة ومبسطة باستخدام برنامج Arc GIS Desktop 9.2 لنظم المعلومات الجغرافية. أظهرت نتائج الدراسة أن 62% من ترب المنطقة تتبع رتبة الغابات المشبعة بالقواعد (Alfisols) وتقريبا 33% يتبع رتبة ترب الحشائش الداكنة (Mollisols) بينما لا تشكل الترب الحديثة (Entisols) سوى 5% من ترب منطقة الدراسة. كما أظهرت النتائج غياب الترب التابعة للدرجة الأولى من حيث القدرة الإنتاجية وتراوحت وحدات منطقة الدراسة بين الدرجة الثانية والرابعة (II، III، IV) وأن معظمها (59.6%) يتبع الدرجة الثانية (II). ترب الدرجة الثانية تضمنت جميع الوحدات التابعة لرتبة ترب الحشائش الداكنة وبعض الوحدات التابعة لرتبة ترب الغابات المشبعة بالقواعد. بينما انقسمت الوحدات التابعة لرتبة الترب الحديثة بين الدرجة الثالثة (Lithic Xerorthents) والدرجة الرابعة (Lithic Xeropsamments). حيث تعاني هذه الترب الكثير من المعوقات لعل أهمها عمق التربة الضحل، ارتفاع نسبة الحصى، القوام الخشن، وهي من الخصائص التي يصعب التغلب عليها.

**مفتاح الكلمات:** تربة، القدرة الإنتاجية، خرائط التربة، نظم المعلومات الجغرافية، التصنيف الأمريكي، المرج، ليبيا.

### المقدمة

تاريخ الاستلام: مايو 15، 2012؛ تاريخ القبول: سبتمبر 8، 2013.

© المؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسهام المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

إن من أكثر المعضلات إلحاحا على المجتمعات هي كيفية توفير احتياجات العالم من الغذاء والكساء وما يتبع ذلك من توفير إمدادات كافية من الموارد الطبيعية خاصة التربة للأعداد المتزايدة لسكان العالم. حسب تقديرات منظمة الأغذية و الزراعة (FAO، 1983) فإن الحاجة إلي موارد التربة تقدر بـ 200 مليون هكتار كتراب زراعية جديدة لإنتاج المحاصيل الزراعية المتنوعة، للأسف لا يتوفر من ذلك سوى 90 مليون هكتار ومعظمها مشغول بالغابات (عبد الصبور، 2003)، الأمر الذي يتطلب جهود مكثفة كلا حسب اختصاصاته لزيادة الإنتاج الزراعي.

تقع معظم التربة اللببية في نطاق الأقاليم الجافة جدا وشبه الجافة عدا مساحات صغيرة جدا في المنطقة الشمالية الشرقية (إقليم الجبل الأخضر)، تقدر مساحتها بـ 5000 كم<sup>2</sup> أي أقل من 0.3% من المساحة الكلية للبيبا، هذه المنطقة تستقبل أمطار بمعدل سنوي يتراوح بين 400-600 مم، مما يؤكد على الأهمية الزراعية لهذا الإقليم (بن محمود، 1995). أجريت العديد من الدراسات والأبحاث على تربة هذا الإقليم، لعل أولها كان في مطلع ستينيات القرن الماضي من قبل منظمة الأغذية و الزراعة ثم تبعها دراسة أخرى من بعض الشركات مثل شركة جيفلي الفرنسية (Gifli، 1972)، ومؤسسة سلخوز بروم أكسبورت (Selkohz prom Export، 1980) الروسية و مكتب لوتي الايطالي و المكتب البولندي و الهيئة المصرية الاستشارية وغيرها. معظم هذه الدراسات اتبعت نظم وأساليب وطرق مختلفة و متنوعة مم أدى إلي صعوبة تجميعها تحت نظام واحد أو المقارنة بين نتائجها، وقد يصل الأمر إلي صعوبة الحصول على نتائج هذه الدراسات.

بالرغم من أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية (Geological information system: GIS) بدأ مع نهاية ستينيات القرن الماضي (Antenucci، 1986؛ Burrough و آخرون 1991) إلا انه زاد بشكل كبير خلال ثمانينيات القرن الماضي (ref dramatic)، حيث أدى التقدم السريع في أجهزة الحاسوب (Hardware) و برامج (Software) نظم البيانات الجغرافية إلي تطوير نماذج (models) معقدة و متطورة، هذه النماذج توفر وبسرعة فائقة للباحثين و المختصين و أصحاب القرار كميات هائلة من معلومات و بيانات علمية ومبسطة. طبقا لـ Burrough (1991) فإن خبراء حصر التربة من أوائل من استخدم (GIS). تطبيقات (GIS) في حصر وتقييم التربة للإغراض الزراعية تم مناقشتها بإسهاب في العديد من المراجع

(Bobade وآخرون 2010؛ Brinkman، 1994؛ Klingebiel، 1988). و في الوقت الحاضر مع دخول العقد الثاني لهذا القرن أصبح (GIS) أداة لا غنى عنها لإدارة التربة والموارد الطبيعية. تحتاج قضايا العولمة والبيئة المحلية والدولية إلي الربط والتوافق بين البيانات والإحصائيات ذات العلاقة حيث يساعد (GIS) بدرجة كبيرة على توثيق الأبحاث والإحصائيات الخاصة بالموارد الطبيعية من خلال خلق قاعدة بيانات رقمية مما يساعد في تبادل المعلومات والتحقق منها. هذه التقنية ممكن أن تلعب دور أساسي في إدارة وتطوير التربة اللببية و قد تكون مفيدة في زيادة الوعي بين الناس.



مما لا شك فيه أن من سبل زيادة مصادر الغذاء هو زيادة التوسع الزراعي سواء الأفقي أو الرأسى إلا أن كما هو معلوم فإن القدرة الإنتاجية للتربة محدودة ، فطريقة إدارة واستخدام التربة يحددان الحدود الإنتاجية لها. بمعنى أن استخدام التربة بطريقة غير سليمة، كزراعة التربة المصنفة على الدرجة الرابعة أو الخامسة سيؤدي إلي تدهورها، أي أن استنزاف التربة أو استغلالها أكثر من طاقتها سيؤدي إلي تدهورها، أيضا تحول الزراعة إلي الزراعة المطرية. كما هو شائع في العديد من تربة المنطقة، أو الرعي الجائر قد يؤدي إلي تدهور التربة من خلال زيادة معدلات التعرية وفقد الجزء السطحي الأكثر خصوبة.

تقييم مقدرة التربة الإنتاجية مهم جدا في التخطيط والتطوير الزراعي وذلك من معرفة خصائص التربة المختلفة التي قد تؤثر على قدراتها الإنتاجية. لذلك يهدف هذا البحث إلي تقييم بعض تربة منطقة المرح باستخدام تقنية (GIS).

#### المواد وطرق البحث

تقع منطقة الدراسة ضمن لوحة المرح (لوحة 3490-II) بين خطي طول ( 479654 م - 488173 م) شمالا ودائرتي عرض ( 3598946 م-3621662 م) شرقا، حسب إسقاط الماركيتور العالمي المستعرض للمنطقة التريبيعية N34 بإقليم الجبل الأخضر. المعدل السنوي لسقوط الأمطار 420 مم، والمعدل السنوي لدرجة الحرارة 17°م ( الصغرى 10 °م والعظمى 25 °م). يتضح من البيانات الخاصة بالإمطار والحرارة أن المناخ السائد في منطقة الدراسة مناخ شبه رطب حسب اكساد (1983)، والذي يحدد بمعدل سنوي لسقوط الأمطار 400 - 600 مم. المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 17 °م - 18 °م. يعتبر هذا المناخ أفضل أنواع المناخ في ليبيا. استخدمت في هذه الدراسة خريطة التربة (شكل 1) المعدة من قبل مؤسسة سيلخزبروم ( Selkohz prom Export, 1980).

تم استخدام برنامج Arc GIS Desktop 9.2 لنظم المعلومات الجغرافية، عبر عدة خطوات منها تحويل البيانات التي تم جمعها في نصوص وأرقام إلي صور رقمية عن طريق إدخال بيانات مكانية من خلال تحويل الخرائط إلي خرائط رقمية وبعد ذلك تعالج البيانات وتحلل بوساطة عدة أدوات ملحقه بالبرنامج أعلاه، مثل (Spatial analyst, conversion, analysis Tools ..etc) عبر مجموعة من خطوات منها توقيع الإحداثيات الجغرافية على الخريطة وإعادة تصنيف البيانات، و دمج حدود الطبقات المتشابهة لحساب المساحة الكلية لإنتاج خريطة لكل خاصية على حدة.

لتقييم المقدرة الإنتاجية لأراضي منطقة الدراسة، تم اختيار 12 خاصية (3 فيزيائية، 9 كيميائية) وذلك حسب ما هو متفق عليه من منظمة الأغذية والزراعة (FAO، 1976) والنظام المتبع في الولايات المتحدة

( Montgomery و Klingebiel، 1961) مع بعض التعديلات التي تناسب ظروف منطقة الدراسة (جدول 1) حيث تم حساب متوسطات هذه القيم للآفاق البيدوجينية (القطاع) لكل وحدة تربة.

جدول 1. المعايير المستخدمة لتقييم القدرة الإنتاجية لترب منطقة الدراسة

الدرجة	I	II	III	IV	V
المعدل	95-100	95-80	60-80	40-60	40>
العامل المحدد: ▼					
العمق (سم)	150<	100-150	50-100	50-25	25>
الحصى (%)	0	2-0	5--2	15--5	15<
القوام*	متوسط	ناعم	خشن	—	—
السعة التبادلية (C mol/kg)	40<	25-40	16-25	10--16	10>
المادة العضوية (%)	4<	2-4	1-2	0.5-1	0.5>
التوصيل الكهربائي (dS/m)	2-0	4-2	8-4	16-8	<61
الرقم الهيدروجيني (pH)	7.3-6.6	7.8-7.4	8.4-7.9	9-8.5	9<
كربونات الكالسيوم (%)	0.5 >	5-0.5	10-5	30-10	50-30
النيتروجين الكلي (%)	0.3<	0.25-0.3	0.15-0.25	0.1-0.15	0.1>
الفوسفور الكلي (ppm)	45<	30-45	15-30	10-15	10>
البوتاسيوم الكلي (ppm)	200<	150-200	100-150	50-100	50>
الصوديوم المتبادل (%)	2-0	5-2	10-5	15-10	15<

\* متوسطة (طمية، طمية سلتية، سلتية)، ناعمة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة طين)، خشنة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة رمل) (بن محمود، 1995).

ثم تم حساب مؤشر القدرة الإنتاجية، والذي يساوي ناتج متوسط قيم معدلات قياس الخصائص المختلفة (McRae و Burnham، 1981) كما يلي:

$$P = (A+B+C+\dots+J)/n$$

حيث: P = مؤشر القدرة الإنتاجية، (A+B+C+.....J) = المعدل الممثل للعمق (سم)، الحصى (%)، القوام، السعة التبادلية (سمول/كجم)،.... الخ، n = عدد الخصائص (12)، كما هو موضح في الجدول (2).

جدول 2. درجة القدرة الإنتاجية للأراضي وما يقابلها من مدى قيم المؤشر

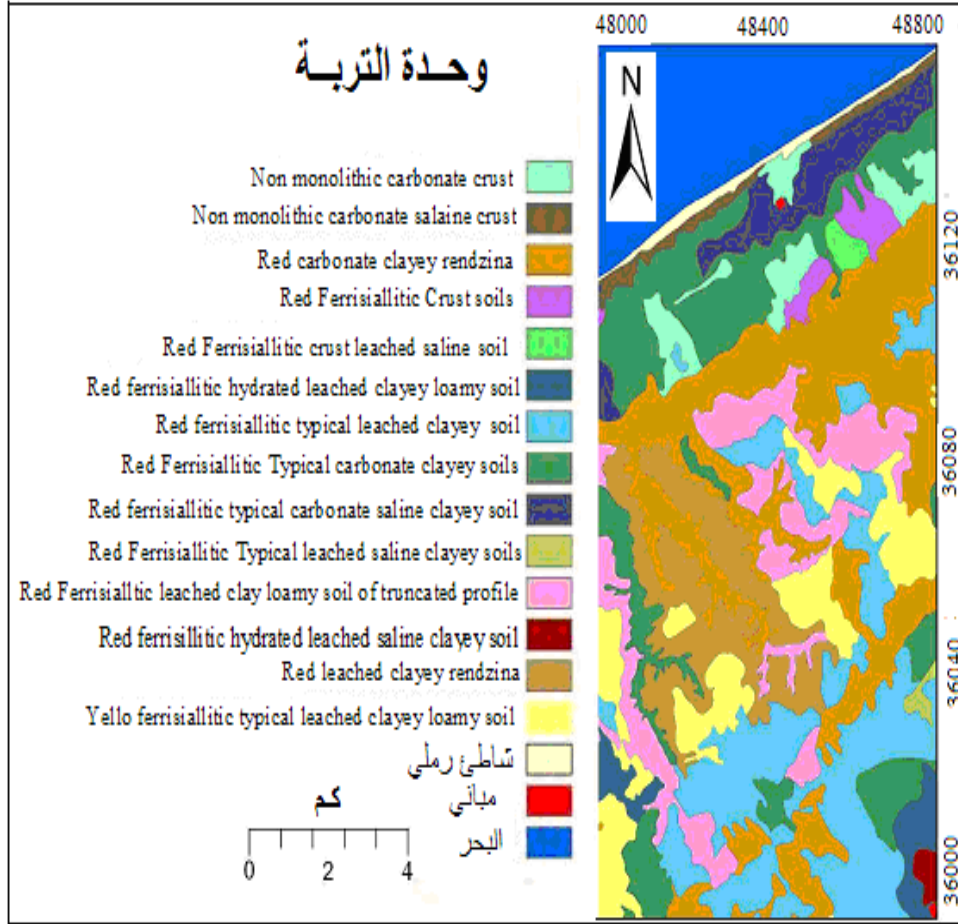
مستوى القدرة الإنتاجية	ممتازة	جيدة	متوسطة	فقيرة	غير صالحة
الدرجة	I	II	III	IV	V
مؤشر القدرة	90 - 100	80 - 90	60 - 80	40 - 60	40 >
المعدل	95	80	60	40	40 >

### النتائج والمناقشة

#### تصنيف التربة

صنفت ترب منطقة الدراسة سابقا طبقا لنظام التصنيف الروسي (شكل 1) ، ونظرا لان هذا النظام غير شائع ويجعله الكثير من الباحثين فقد تم تصنيف ترب المنطقة طبقا لنظام التصنيف الأمريكي ( Soil Survey Staff، 2010 ) الأكثر شيوعا بين أنظمة التصنيف المختلفة. من الوصف المورفولوجي والخصائص الفيزيائية والكيميائية لآفاق التربة المختلفة، تم تصنيف ترب منطقة الدراسة على مستوى تحت المجموعة (Subgroup) كما هو موضح في الجدول (3) والشكل (2). حيث تم تمييز الترب الحديثة التكوين في للوحدات التي تسود فيها ترب ( Non Monolithic ) والآفاق المعدنية الناعم ( Mollic epipedon ) في ترب الريندزينا والآفاق الطيني ( Argillic horizon ) في الترب الحديدوسليكاتية ( Ferrisiallitic ).

النظام الرطوبي السائد في منطقة الدراسة، هو النظام الممثل لمناخ البحر المتوسط (Xeric). الجدير ذكره إن بعض الناس يقومون بتحويل الترب من التصنيف الروسي إلي أنظمة التصنيف الأخرى بناء على جداول قديمة وغير دقيقة، فمن المعلوم إن أنظمة التصنيف الأكثر شيوعا والمستخدمه في الكثير من المراجع العلمية كالنظام العالمي لتصنيف الترب WRB تم تطويره عدة مرات ليصل إلي 32 وحدة مرجعية (FAO، 2006) وكذلك نظام التصنيف الأمريكي تم تطويره ليصل إلي 12 رتبة ( Soil Survey Staff، 2010). على سبيل المثال لا الحصر من الأخطاء الشائعة جدا تحويل ترب الرندزينا الحمراء من النظام الروسي كتلك الموجودة في منطقة الدراسة إلي تحت رتبة (Rendolls) في النظام الأمريكي. بناء على مراجع غير دقيقة ودون الرجوع إلي

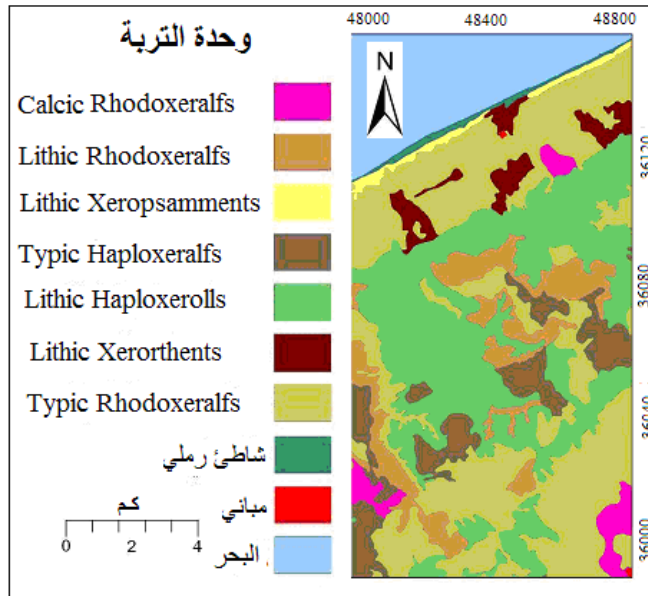


شكل 1. يوضح أنواع الترب في منطقة الدراسة (حسب التصنيف الروسي) وهي معدلة عن مؤسسة سيلخزبروم (1980).

المختصين في مجال التصنيف. وهذا غير صحيح، طبقاً لنظام التصنيف الأمريكي فان ترب الحشائش (Mollisols) لا يمكن تصنيفها على مستوى تحت الرتبة (Rendolls) إلا في حالة غياب الأفق الطيني والكلسي وكربونات كالسيوم أكثر من 40% مع وجود النظام الرطوبي الرطب (Udic) أو النظام الحراري شديد البرودة (Cryic). لذا فقد تم تصنيف هذا النوع من الترب (الرنديزينا الحمراء) إلي تحت رتبة (Xerolls) كما هو موضح في الشكل (2) والجدول (3).

## جدول 3. وحدات ترب منطقة الدراسة طبقا لنظام التصنيف الأمريكي

المساحة (هكتار)	(%)	وحدات التربة طبقا لنظام التصنيف الأمريكي
167	1.4	الترب الحديثة الرملية ذات النظام الرطوبي المتوسطي الضحلة Lithic Xeropsamments
438	3.6	الترب الحديثة الشائعة ذات النظام الرطوبي المتوسطي الضحلة Lithic Xerorthents
3938	32.6	ترب الحشائش الداكنة ذات النظام الرطوبي المتوسط البسيطة الضحلة Lithic Haploxerolls
4800	39.7	ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء النموذجية Typic Rhodoxeralfs
1251	10.3	ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء الضحلة Lithic Rhodoxeralfs
363	3.0	ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء ذات الاق Calcic Haploxeralfs الكالسي
1137	9.4	ترب الغابات المشبعة بالقواعد ذات النظام الرطوبي المتوسطي الحمراء النموذجية Typic Haploxeralfs



شكل 2. أنواع الترب في منطقة الدراسة (حسب التصنيف الأمريكي).

يلاحظ من الجدول إن أكثر من 62% من ترب منطقة الدراسة تتبع رتبة الغابات المشبعة بالقواعد (Alfisol) و تقريبا 33% يتبع رتبة ترب الحشائش الداكنة (Mollisols) بينما لا تشكل الترب الحديثة (Entisols) سوى 5% من ترب منطقة الدراسة.

### خصائص التربة

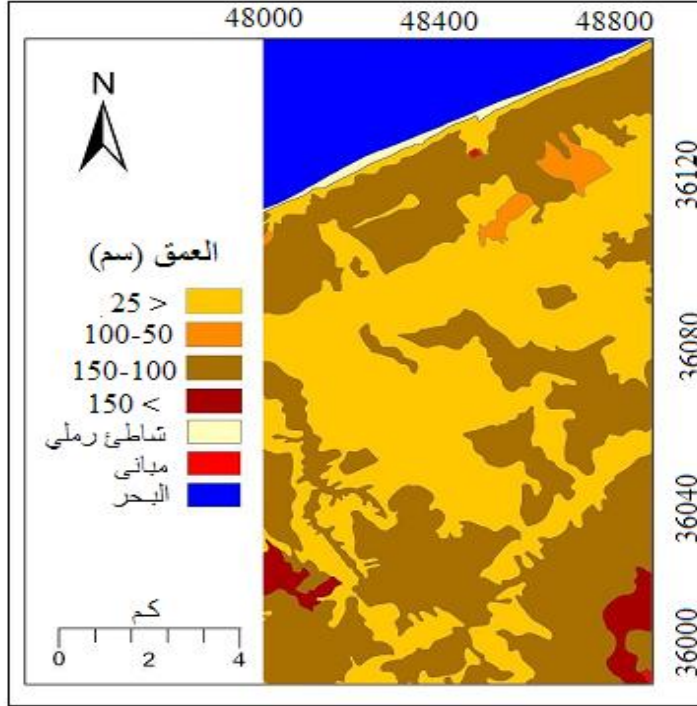
الخصائص الفيزيائية: تم اختيار أهم الخصائص الفيزيائية التي عادة تحد من مقدرة الأراضي الإنتاجية وهي العمق و نسبة الحصى داخل القطاع و القوام، والتي يمكن تصنيفها ضمن المحددات الشبة دائمة.

عمق القطاع: يوجد تباين واضح في عمق سلم وحدات التربة في منطقة الدراسة. حيث تباينت من ضحلة جدا إلي عميقة جدا، إلا أن النسبة الرئيسية قسمت بين الترب الضحلة جدا و العميقة (جدول 4، شكل 3). الترب الضحلة جدا توزعت بين رتبة الترب حديثة التطور وترب الحشائش الداكنة واحدي الوحدات التابعة لرتبة ترب الغابات القاعدية (Lithic Haploxerolls).

### جدول 4. عمق القطاع

المستوى	الوصف	العمق (سم)	المساحة (هكتار)	(%)
1	عميقة جدا	150<	299	2.5
2	عميقة	100-150	5806	48
3	متوسطة	50-100	195	1.6
4	ضحلة	50-25	0	0
5	ضحلة جدا	25>	5794	47.9

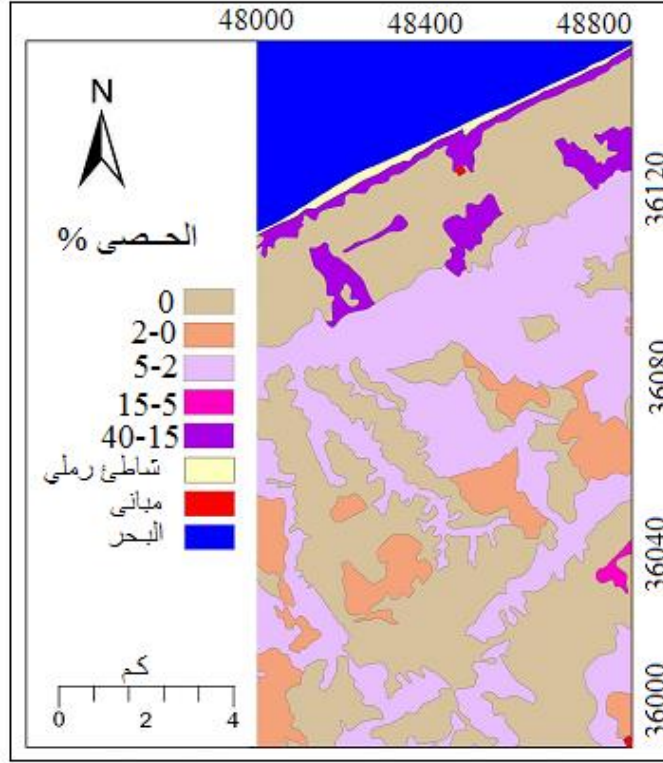
نسبة الحصى داخل القطاع: تعتبر نسبة الحصى منخفضة ولا تشكل عائق باستثناء الترب التابعة لرتبة الترب الحديثة (جدول 5، شكل 4).



شكل 3. توزيع وحدات عمق القطاع (سم) في منطقة الدراسة.

جدول 5. نسبة الحصى داخل القطاع

المستوى	الوصف	الحصى (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	لا يوجد	0	5874	48.6
2	قليلة جدا	2-0	1183	9.8
3	متوسطة	5--2	4396	36.3
4	مرتفعة	15--5	37	0.3
5	مرتفعة جدا	15<	605	5.0



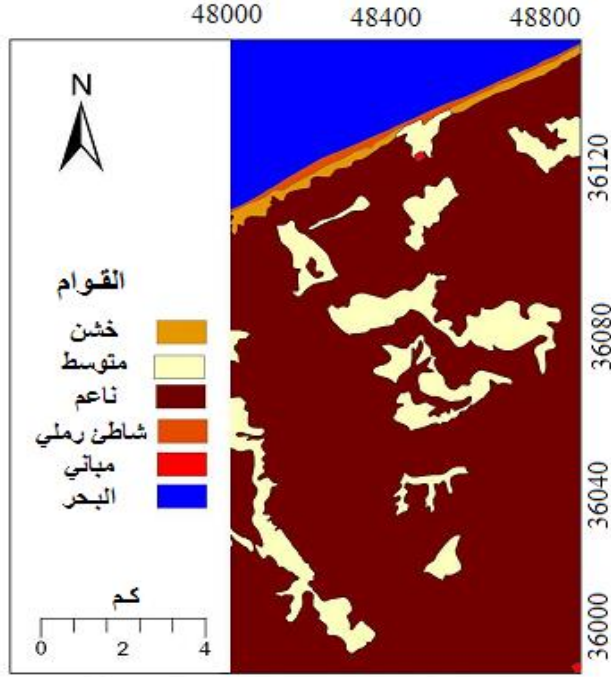
شكل 4. توزيع وحدات نسبة الحصى داخل القطاع في منطقة الدراسة.

القوام: القوام السائد في معظم الوحدات هو القوام الناعم (جدول 6، شكل 5). القوام الخشن يتواجد فقط في الوحدة التابعة لترب (Lithic Xeropsamments).

#### جدول 6. القوام

المستوى	الوصف *	المساحة (هكتار)	(%)
1	ناعمة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة طين)	10238	84.7
3	متوسطة (طمية، طمية سلتية، سلتية)	1689	13.9
5	خشنة (جميع الأصناف التي تتضمن كلمة رمل)	167	1.4





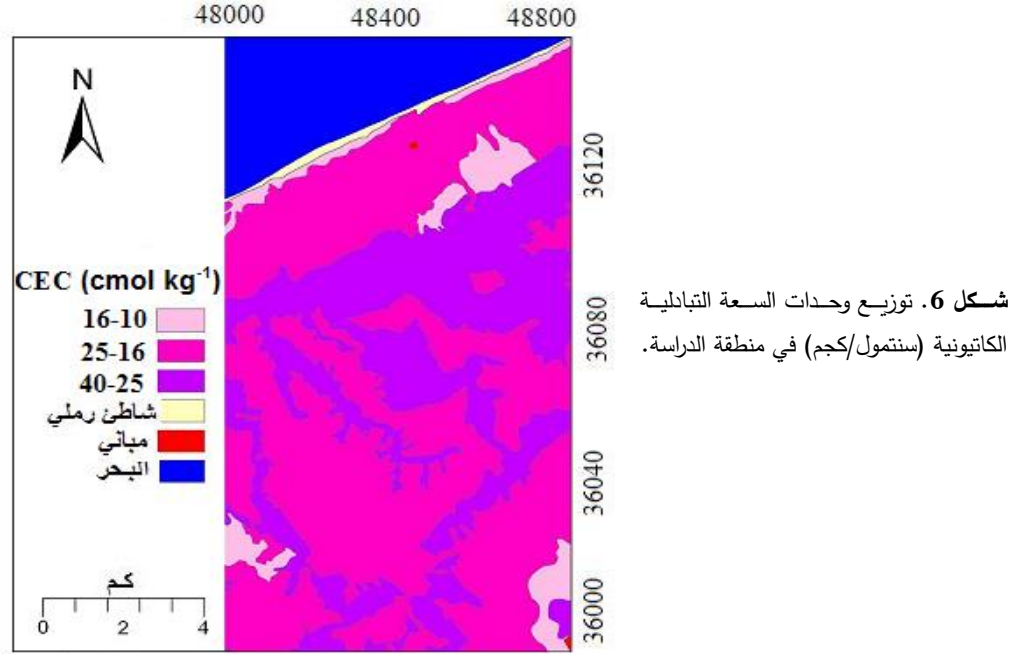
شكل 5. توزيع وحدات قوام التربة داخل القطاع في منطقة الدراسة

### الخصائص الكيميائية

السعة التبادلية الكاتيونية: تراوحت في معظم القطاعات من متوسطة إلي عالية (جدول 7 ، شكل 6) .

جدول 7. السعة التبادلية الكاتيونية

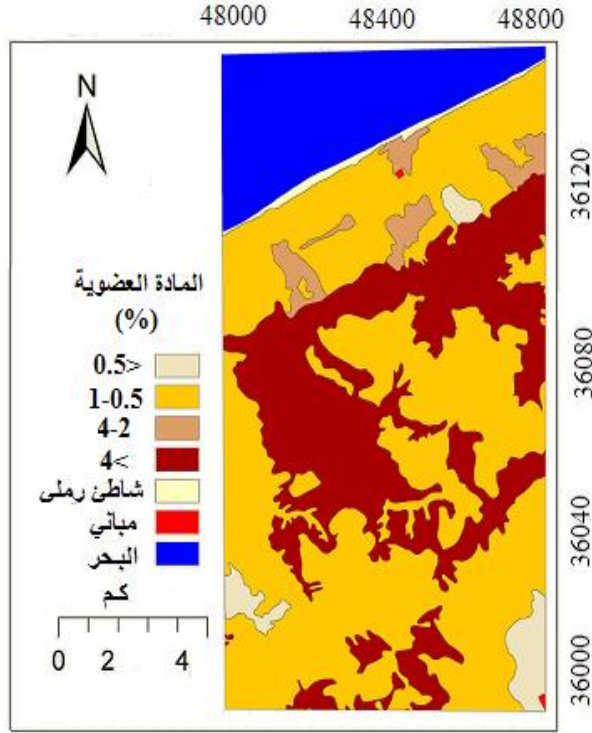
المستوى	الوصف	سمول/كجم	المساحة (هكتار)	(%)
1	علية جدا	40<	0	0.0
2	عالية	25-40	4142	34.2
3	متوسطة	16-25	7227	59.8
4	منخفضة	10--16	725	6.0
5	منخفضة جدا	10>	0	0.0



النسبة المئوية للمادة العضوية: تقريبا ثلث وحدات منطقة الدراسة غنية نسبيا بالمادة العضوية ، بينما اتصفت باقي الوحدات بفقرها من المادة العضوية (جدول 8 ، شكل 7) .

جدول 8. النسبة المئوية للمادة العضوية

المستوى	الوصف	المادة العضوية (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غنية	<4	3939	32.6
2	جيدة	2-4	438	3.6
3	متوسطة	1-2	هامشية	-
4	فقيرة	0.5-1	7308	60.4
5	فقيرة جدا	>0.5	409	3.4

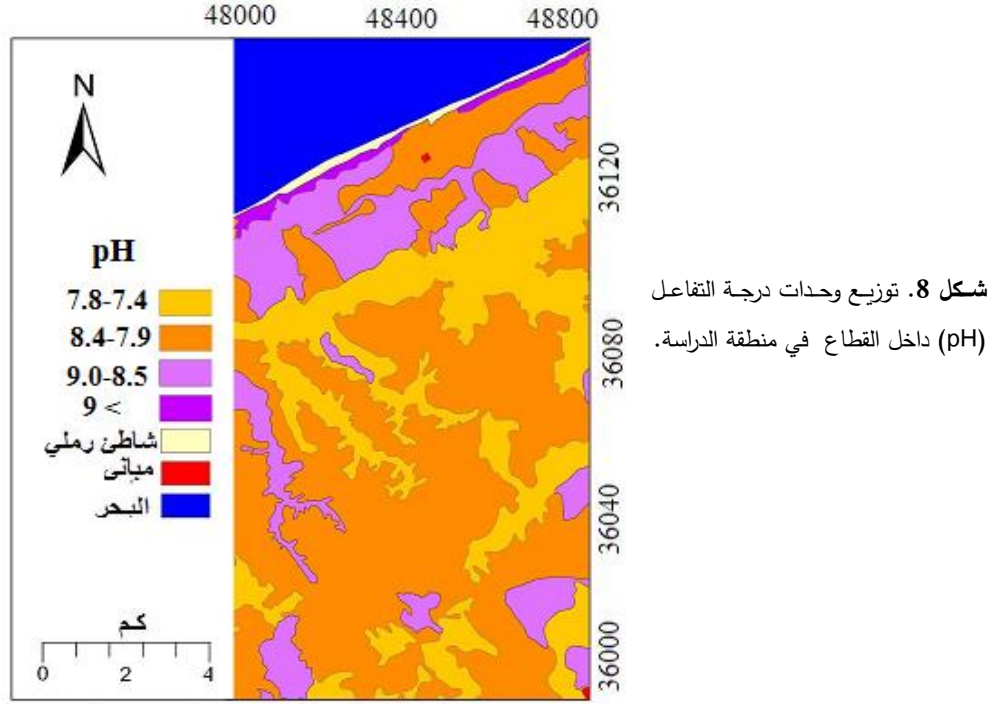


شكل 7. توزيع وحدات النسبة المئوية للمادة العضوية داخل القطاع في منطقة الدراسة.

درجة التفاعل: يلاحظ غياب شبه كامل للترب المتعادلة، وسيادة القلوية الضعيفة الي المتوسطة في معظم الوحدات (جدول 9، شكل 8) .

#### جدول 9. درجة التفاعل

المستوى	الوصف	الرقم الهيدروجيني (pH)	المساحة (هكتار)	(%)
1	متعادل	7.3-6.6	هامشية	0.0
2	قلوي ضعيف	7.8-7.4	3145	26.0
3	متوسط القلوية	8.4-7.9	6708	55.5
4	عالي القلوية	9-8.5	2074	17.1
5	شديد القلوية	9 <	167	1.4



درجة الملوحة: كل الوحدات كانت غير ملحية ، حيث سجلت درجة التوصيل الكهربائي في جميع الوحدات مستوى اقل من (2 ديسيمنز/متر) وهذا ربما يعزى للمناخ شبه الرطب الذي يسود منطقة الدراسة (جدول 10).

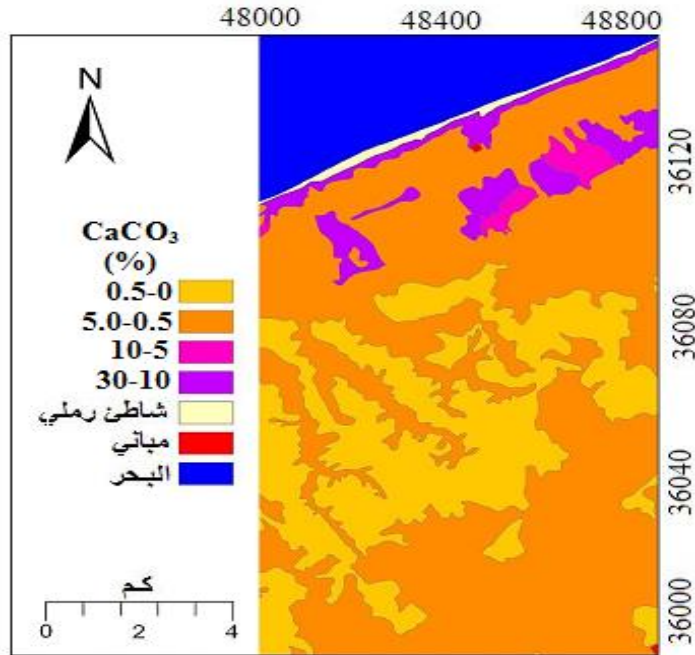
جدول 10. درجة الملوحة (ديسيمنز/متر)

المستوى	الوصف	(ديسيمنز/متر)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غير ملحية	2 - 0	12094	100
2	ضعيفة جدا	4 - 2	0	0
3	ضعيفة	8 - 4	0	0
4	متوسطة	12 - 8	0	0
5	عالية	12 <	0	0

النسبة المئوية لكاربونات الكالسيوم: معظم الوحدات أظهرت نسب منخفضة من كربونات الكالسيوم داخل الآفاق البيدوجينية المختلفة بالرغم من ارتفاعها في الصخر الأم (الأفق R) وهذا ربما يعزى للمناخ شبه الرطب الذي يسود منطقة الدراسة (جدول 11 ، شكل 9).

جدول 11. النسبة المئوية لكاربونات الكالسيوم

المستوى	الوصف	كربونات الكالسيوم	المساحة (هكتار)	(%)
1	غير جيرية	$0.5 >$	3564	29.5
2	ضعيفة جدا	$5-0.5$	7666	63.4
3	ضعيفة	$10-5$	195	1.6
4	متوسطة	$30-10$	669	5.5
5	عالية	$50-30$	0	0



شكل 9. توزيع وحدات النسبة المئوية لكاربونات الكالسيوم داخل القطاع في منطقة الدراسة

البوتاسيوم المتيسر: معظم الوحدات أظهرت نسبة درجة عالية من البوتاسيوم ، وهذا قد يعزى لعامل المناخ ومادة الأصل المحتوية على معادن الايليت و المعادن الأخرى الحاملة للبوتاسيوم مثل البوتاسيوم-فلسبار (جدول، 12) .

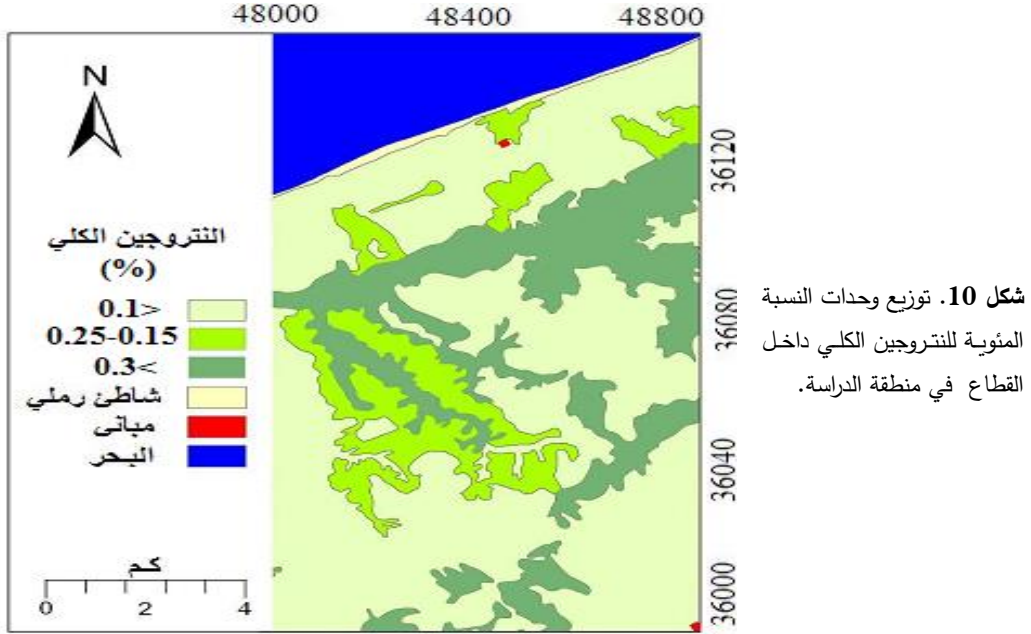
جدول 12. البوتاسيوم المتيسر (جزء في المليون)

المستوى	الوصف	البوتاسيوم (جزء في المليون)	المساحة (هكتار)	(%)
1	عالية	<200	11795	597
2	جيدة	200 - 150	299	2.5
3	متوسطة	150 - 100	0	0
4	منخفضة	100 - 50	0	0
5	منخفضة جداً	>50	0	0

النتروجين الكلي: معظم الوحدات سجلت مستوى منخفض جداً من النتروجين، إلا أن هناك نسبة جيدة (23.%) من الوحدات التي كانت غنية نسبياً بالنتروجين ( جدول 13، شكل 10).

جدول 13. النسبة المئوية للنتروجين الكلي (%)

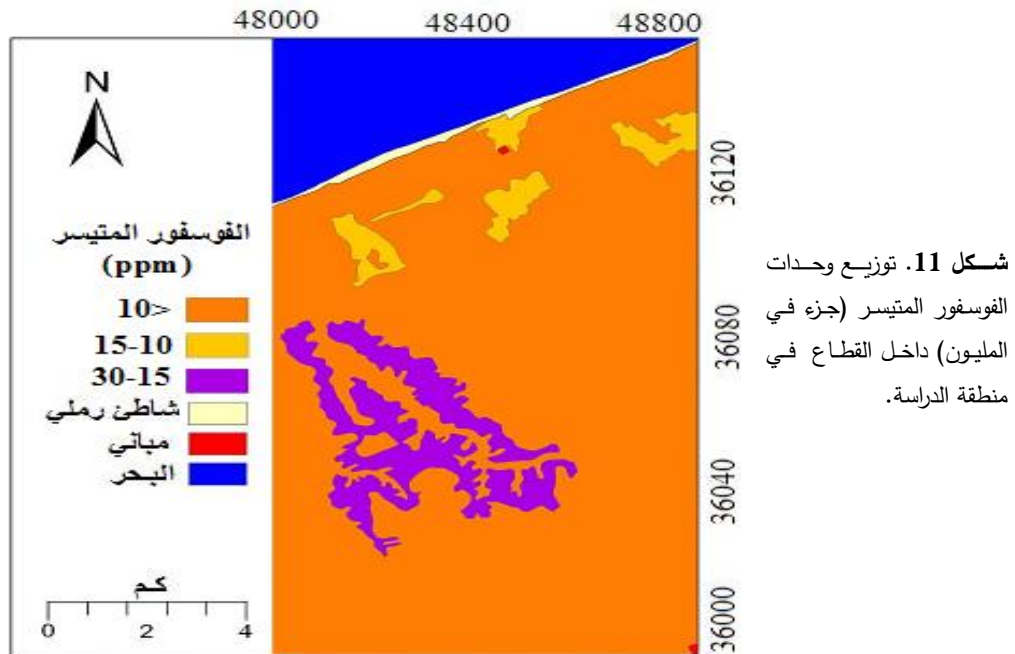
المستوى	الوصف	النتروجين الكلي (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غنية	<0.3	2846	23.5
2	جيدة	0.25-0.3	هامشية	-
3	متوسطة	0.15-0.25	1531	12.7
4	فقيرة	0.1-0.15	هامشية	-
5	فقيرة جداً	>0.1	7717	63.8



الفوسفور المتيسر ( $P_2O_5$ ): معظم الوحدات تعاني نقص شديد في محتوى الفسفور الميسر ، وهذا ربما يرجع لندرة مصادر الفسفور بالإضافة الي ارتفاع درجة التفاعل و محتوى الكالسيوم (جدول 14، شكل 11).

جدول 14. الفوسفور المتيسر (جزء في المليون)

المستوى	الوصف	الفوسفور الكلي (جزء)	المساحة (هكتار)	(%)
1	غنية	<45	0	0
2	جيدة	30-45	0	0
3	متوسطة	15-30	1093.00	9.0
4	فقيرة	10-15	438.00	3.6
5	فقيرة جدا	>10	10563	87.4

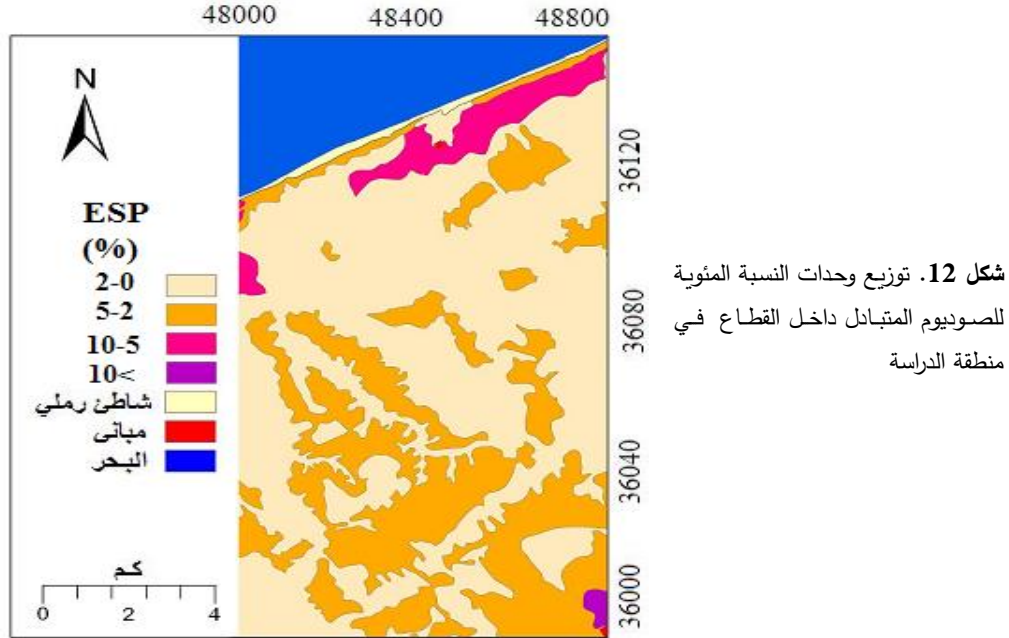


الصوديوم المتبادل: معظم وحدات التربة لاتعاني من مشاكل الصودية، هذا من اهم مميزات منطقة الدراسة (جدول 15 ، شكل 12).

جدول 15. النسبة المئوية للصوديوم المتبادل

المستوى	الوصف	الصوديوم المتبادل (%)	المساحة (هكتار)	(%)
1	منخفضة جدا	2-0	7543	62.4
2	منخفضة	5-2	3945	32.6
3	متوسط	10-5	560	4.6
4	عالية	15-10	46	0.4
5	شديدة	<15	0	0.0





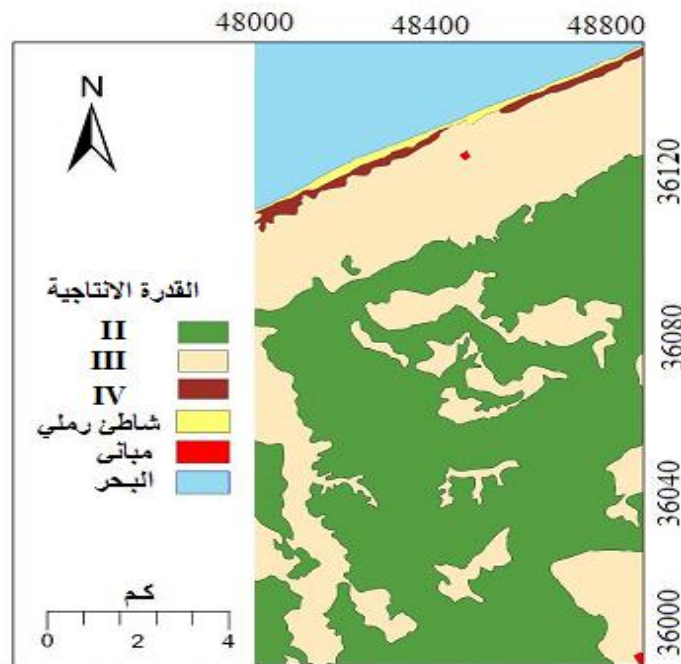
### تقييم القدرة الانتاجية

أظهرت نتائج الدراسة غياب الترب التابعة للدرجة الأولى من حيث القدرة الإنتاجية وتراوحت وحدات منطقة الدراسة بين الدرجة الثانية والرابعة (II، III، IV)، وأن معظمها (59.6%) يتبع الدرجة الثانية (II)، كما هو موضح في الجدول (16) والشكل (13). ترب الدرجة الثانية تضمنت جميع الوحدات التابعة لرتبة ترب الحشائش الداكنة وبعض الوحدات التابعة لرتبة ترب الغابات المشبعة بالقواعد، باقي وحدات هذه الرتبة (ترب الغابات المشبعة) جميعها يتبع الدرجة الثالثة، بينما انقسمت الوحدات التابعة لرتبة الترب الحديثة بين الدرجة الثالثة (Lithic Xerorthents) والدرجة الرابعة (Lithic Xerosamments). أي أن أنواع ترب منطقة الدراسة وهي ترب (Lithic Xerosamments) كانت الأقل إنتاجية، حيث تعاني هذه الترب الكثير من المعوقات، لعل أهمها عمق التربة الضحل، ارتفاع نسبة الحصى و القوام الخشن، وهي من الخصائص التي ليس من السهل التغلب عليها، بالإضافة إلي بعض الخصائص الأخرى التي يمكن تحسينها مثل محتوى المادة العضوية، درجة التفاعل والقيمة المتدنية من الفوسفور المتيسر. هنا تجدر الإشارة أن كمية الفوسفور المتيسر منخفضة في جميع الوحدات دون أي استثناء وهذا ربما يرجع لارتفاع درجة التفاعل وكمية الكالسيوم بالإضافة إلي نقص مصادر هذا العنصر. عموماً باستثناء الترب التابعة لترب تحت مجموعة (LithicXerosamments)

فان جميع الوحدات تتراوح مقدرتها الإنتاجية بين المستوى الجيد و المتوسط (الدرجة الثانية و الثالثة) مع إمكانية رفع بعض الوحدات إلي مستوى أعلى مما هي عليه وذلك من خلال تحسين الخصائص الفيزيائية و الكيميائية بإضافة المادة العضوية و سماد الفوسفور، حيث تعاني جميع الوحدات دون استثناء من انخفاض محتوى الفوسفور.

جدول 16. القدرة الإنتاجية لوحدات منطقة الدراسة

مستوى القدرة الإنتاجية	ممتازة	جيدة	متوسطة	فقيرة	غير صالحة
الدرجة	I	II	III	IV	V
المساحة (هكتار)	لا توجد	7203.4	4723.6	167	لا توجد
النسبة (%)	0	59.6	39	1.4	0



شكل 13. القدرة الإنتاجية لوحدات التربة في منطقة الدراسة.

## المراجع

أكساد. (1983). تطوير البحوث الزراعية في الجبل الأخضر بالجمهورية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. أكساد أع 1983/27.

بن محمود ، خالد رمضان. (1995). التربة الليبية (تكوينها - تصنيفها - خواصها - إمكاناتها الزراعية). الهيئة القومية للبحث العلمي. طرابلس، ليبيا.

عبد الصبور، ممدوح فتحى. (2003). استخدام مياه البحر في الزراعة وإنتاج النباتات المحبة للملوحة. مجلة أسبوط للدراسات البيئية - العدد الخامس والعشرون: 3-13.

Antenucci, J.C., K. Brown, P. L. Croswell and M. J. Kevany. (1991). Geographic Information Systems. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.

Bobade, S., B. Bhaskar, M. Gaikwad, P. Raja S. Gaikwad, S. Anantwar, S. Patil, S. Singh and A. Maji. (2010). A GIS-based land use suitability assessment in Seoni district, Madhya Pradesh, India. Tropical Ecology, 51: 41-54.

Brinkman, R. (1994). Recent developments in land use planning, with special reference to FAO. In : The future of the land, mobilizing and integrating knowledge for land use options. Fresco, L.O., L. Stroosnijder, J. Bouma, H. van Keulen, Eds. Wiley, Chichester, USA, pp 13-21.

Burrough, P. A. (1991). Soil information systems. In: Maguire, D. J. M. F. Goodchild and D. W. Rhind, Ed. Geographical information systems. Principles and applications. New York: John Wiley & Sons, pp153-169.

Burrough, P.A. (1986). Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford university Press.

ESRI, (1999). Arc View User manual version 9.2 Redlands. CA. USA.

ESRI, (2008). Arc GIS User manual. Version 3.2. Redlands. CA. USA.

FAO. (1976). A framework for Land Evaluation. Soils Bulletin 32, Rome, Italy.

FAO. (1983). Keeping the land alive. Soil erosion - its causes and cures. by H.W. Kelley, Soils Bulletin No 50. Rome.

FAO. (2006). World reference base for soil resources, a framework for international classification, correlation and communication. Rome, Italy.

GEFLI. (1972). Soil Survey Eastern zone. Scale 1: 25,000 and 1 : 50,000.

Klingebiel, A. (1988). A guide for the use of digital elevation model data for making soil surveys. USDAOFR-88-102. Sioux Falls, SD.

Klingebiel, A.A. and P. H. Montgomery. (1961). Land-Capability Classification. USDA -SCS Agric. Handb. 210. U.S Gov. Print. Office, Washington, D.C.

McRae, S.G. and C. M. Burnham. (1981). Land Evaluation. Clarendon press. Oxford University Press. New York. USA.

McRae, S. G. and C. P. Burnham. (1981). Land evaluation. Clarendon Press, London.

Selkhozprom Export. Soil ecological expedition. USSR. 1980. Soil studies in the western zone, the eastern zone and the pasture zone of S.P.L.A.J. secretariat of agricultural reclamation and land development. Tripoli, Libya.

Soil Survey Staff. (2010). Keys to Soil Taxonomy. 11<sup>th</sup> edn. U.S. Department of Agriculture, Natural resources conservation service. Washington D.C. 337 pp.

## Land evaluation of Al Marj soils in east Libya using GIS

Mahmoud El Make and Atia I. A. Abdalmoula

### Abstract

The current study was carried out on the soils north of Al Marj, Libya. The study aimed to evaluate the soil capability and to produce soil maps using Geographical Information System (GIS). AGIS Desktop 9.2. Soils are classified according to Soil Taxonomy System, and three soil orders are recognized: Alfisols, Mollisols and Inceptisols, which are further subdivided into 7 subgroups. These orders occupy nearly 62%, 33% and 5% respectively. Furthermore, the study area is classified into three major soil capability classes (II, III, IV). Nearly 59.6%

of the area is found in class II which includes all Mollisols and some of Alfisols. Whereas Inceptisol areas are divided into class III (Lithic Xerorthents) and class IV (Lithic Xeropsamments). However, Soil depth, coarse texture, gravel are found to be the major limiting factors of Lithic Xeropsamments.

**Keywords:** Soil capability, Soil Taxonomy, soil mapping unit, GIS, Al Marj, Libya.



مجلة المختار للعلوم  
مجلد (29)، العدد (01)، السنة (2014) 148-140  
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا  
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\بنغازي

## تقدير حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس *Thapsia garganica* في منطقة الجبل الأخضر، ليبيا

عزالدين شعيب محمد<sup>1</sup>، مفتاح عبدالقادر بطاوي<sup>2</sup>

<sup>1</sup> كلية الزراعة - جامعه المختار عمر - البيضاء - ليبيا

<sup>2</sup> كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئه - البيضاء - ليبيا

بريد الكتروني: [mbataw@hotmail.co.uk](mailto:mbataw@hotmail.co.uk)

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v29i1.105>

### الملخص

يعتبر نبات الدرياس من الأنواع البرية الشائعة الانتشار في أجزاء عديدة من منطقة الجبل الأخضر، شمال شرق ليبيا. الهدف الرئيسي لهذا البحث هو تقدير حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس في ثلاث مناطق مختلفة. أظهرت نتائج البحث أن هناك اختلافات في نسب حيوية حبوب اللقاح في المواقع الثلاث التي جمعت منها العينات حيث بين التحليل الإحصائي وبوضوح أن تلك الاختلافات بين المواقع الثلاثة بمنطقة الدراسة كانت معنوية. تكررت النتائج أن موقع الابرق سجل أعلى قيمة لحيوية حبوب اللقاح فقد كانت 72.67%، بينما كانت النسبة 61.40% و 54.26% لموقع بلغرا وموقع القبة على التوالي. من ناحية أخرى نجد أن حيوية حبوب اللقاح كانت عالية خلال الأسبوع الأول ثم تنخفض مع مرور الزمن في جميع مواقع الدراسة.

**كلمات مفتاحية:** الدرياس، حبوب اللقاح، الحيوية، الجبل الأخضر.

تاريخ الاستلام: نوفمبر 11، 2013؛ تاريخ القبول: مايو 07، 2014.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

## المقدمة

يعد نبات الدرياس *Thapsia garganica* من النباتات التي تنمو بصورة برية في منطقة الجبل الأخضر. يتبع نبات الدرياس العائلة الخيمية *Umbelliferae*، وهو نبات ينتشر بمنطقة الجبل الأخضر وعلى وجه الخصوص في المنطقة الممتدة من درنة شرقاً إلى طلمينة غرباً، ومن ساحل البحر شمالاً إلى مراوة وتاكنس جنوباً، حيث يتواجد بوفرة في بعض الأماكن وقليلاً إلى متوسط الانتشار في أماكن أخرى (شكل 1). يعد الدرياس نبتة معمرة يبلغ ارتفاعها من 50 إلى 120 سم، الساق مدور و ناعم، الأوراق مركبة (3 وريقات)، الأزهار صفراء منتظمة على شكل خيمة كبيرة. تتألف الفاكهة من كرابل مكبوسة، أما الجذر فهو وتدي كبير يتراوح طوله من 10 حتى 50 سم. يعد نبات الدرياس العالي السمية ذو أهمية اقتصادية في تربية المواشي في بلدان البحر الأبيض المتوسط ومنها ليبيا حيث يستخلص من النبات مادة *Thapsigargin*، التي تستخدم في بحوث علوم الخلية، وعليه فإن العديد من الدراسات اتجهت لتقدير النشاط الفسيولوجي والكيموي لهذه المادة السامة (*Bataw*، 2006). للطوبوغرافيا تأثيراً كبيراً جداً على المناخ في ليبيا (*Fisher*، 1978). يمكن تقسيم ليبيا إلى ثلاثة أحزمة مناخية، وثلاثة مناطق تتوافق مع التقسيمات الطبيعية: وهي الأراضي الساحلية والمنطقة الصحراوية التي تضم نسبة كبيرة من مساحة البلاد، ومناخ البحر الأبيض المتوسط والذي عادةً ما يكون حار جاف صيفاً ودافئ ممطر شتاءً (*Farley* 1971).

تقع منطقة الجبل الأخضر في الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا بين خطي عرض 32 و 33 شمالاً وخطي طول 20 و 23 شرقاً وتتمتع هذه المنطقة بمعدل هطول مطري سنوي يصل إلى 4000 متر مكعب للهكتار الواحد وناقصي معدل تهاطل يصل إلى 600 مم/ سنة بمناطق البيضاء و شحات (*Ibrahim*، 2011)، وتضم منطقة الجبل الأخضر العديد من النباتات البرية.

تعد حيوية حبوب اللقاح من العوامل الهامة في انتشار وزيادة تكرار ظهور النوع في الأنواع النباتية التي تتكاثر جنسياً. هناك العديد من العوامل التي تلعب دوراً هاماً وحيوياً في حيوية حبوب اللقاح منها ظروف النمو التي تشمل توفر المياه والمنسوب (الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر) علاوة على توافر الملقحات (*Ibrahim*، 2011)، يعتقد بعض الباحثين أن كميات المياه المتاحة للنبات البري التي تعتمد على معدلات سقوط الأمطار تتحكم في حجم حبوب اللقاح وبالتالي حيوية هذه الحبوب. بينت دراسة قام بها (*Karabournioti* وآخرون 2007) على تباين أشكال وأحجام حبوب اللقاح في نبات الزعتر البري، أن هناك اختلاف في أشكال و أحجام

حبوب اللقاح بين العينات المأخوذة من مناطق تختلف في معدلات سقوط الأمطار وبالتالي كميات المياه المتاحة للنبات أو التهاطل هو العامل الرئيسي المتحكم في اختلاف وتباين أحجام حبوب اللقاح.

ومن ناحية أخرى أشارت بعض الدراسات إلى أن عدد حبوب اللقاح الصادرة من الزهرة الواحدة يعتمد بدرجة كبيرة على الوقت الذي تقضيه الحشرات الملقحة داخل الزهرة، كما أن الأزهار التي تستقبل أكبر عدد من الحشرات الملقحة ولوقت أطول تعطي حبوب لقاح أكثر، علاوة على تأثير نوعية الحشرات الملقحة الزائرة على حدوث تطور وتغير في الصفات وبالتالي زيادة مقدار التنوع الحيوي (Jones و Reithel، 2001). كما أشارت نتائج عدد من البحوث التي أجريت على حيوية وخصوبة حبوب اللقاح في العديد من الأنواع التي تنمو بصورة برية إلى أن حيوية حبوب اللقاح تكون أعلى ما يمكن عند بداية موسم التزهير ثم تبدأ بالانخفاض مع مرور الوقت وتكون أقل ما يمكن عند نهاية موسم التزهير (Gomez-Castero وآخرون، 2004، و Franchi وآخرون، 2009).



شكل (1) انتشار الدرياس في منطقة الجبل الأخضر، الخط — أماكن تواجد النبات بوفرة، بينما الخط - - أماكن تواجد النبات بصورة متوسطة إلي خفيفة (Bataw، 2006).



## المواد وطرق البحث

قسمت منطقة الدراسة إلى ثلاثة مواقع طبقاً للاختلاف في المنسوب والغطاء النباتي المصاحب وهي موقع بلغرا بجوار منطقة البيضاء (الارتفاع عن سطح البحر 624 متر) وموقع القبة (الارتفاع عن سطح البحر 567 متر) وموقع الأبرق (الارتفاع عن سطح البحر 650 متر). جمعت الأزهار خلال موسم التزهير (الربيع) على ثلاثة فترات بعد أسبوع وبعد أسبوعين وبعد ثلاثة أسابيع واستخرجت حبوب اللقاح لإعداد الشرائح للفحص المجهرى. تم إعداد 5 شرائح (5 مكررات) كل شريحة من نبات لكل موقع من المواقع الثلاثة.

قدرت حيوية حبوب اللقاح طبقاً للطريقة القياسية (Chen وآخرون 1980)، باستخدام اختبار صبغة الاليسيتوكارمن ومجهر ضوئي متصل بكاميرا ذات شاشة عرض. علي اساس أن حبوب اللقاح الحية تظهر تحت المجهر الضوئي على هيئة حبوب كاملة الاستدارة وقد اصطبغت باللون الأحمر المميز لصبغة الاليسيتوكارمن، بينما حبوب اللقاح الميتة تظهر على هيئة حبوب غير كاملة الاستدارة وغيرمنتظمة الحواف منبعجة. قدرت حيوية حبوب اللقاح طبقاً للعلاقة التالية :

$$\text{حيوية حبوب اللقاح (\%)} = \frac{\text{عدد حبوب اللقاح الحية}}{\text{عدد حبوب اللقاح في كامل الحقل المجهرى}} \times 100$$

اجري التحليل الإحصائي على هيئة تجربة عاملية والتصميم تام العشوائية، حيث كان العامل الأول الموقع والعامل الثاني الفترة الزمنية. حللت البيانات إحصائياً بالاستعانة بالبرنامج الإحصائي Minitap الإصدار الثالث عشر.

## النتائج والمناقشة

من خلال استعراض النتائج المبينة بالجدول (1) والأشكال (2 و 3) ومن خلاصة التحليل الإحصائي للبيانات نجد أن هناك فروق معنوية بين متوسطات المواقع وأيضاً هناك فروق معنوية بين متوسطات الفترات الزمنية علاوة على وجود فروق معنوية بين متوسطات التداخل بين العاملين الموقع والفترة الزمنية.

بينت نتائج الدراسة الحالية من الجدول (1) أن متوسط موقع الأبرق سجل أعلى قيمة لصفة حيوية حبوب اللقاح حيث كانت 72.67% و بفارق معنوي، بينما لم تسجل فروق معنوية بين موقع بلغرا و موقع القبة وكانت بقيم 61.40% و 54.26% على التوالي كنسب لحيوية حبوب اللقاح. علماً بأن قيمة أقل فرق معنوي LSD كانت 8.21 عند درجة احتمال  $P=0.05$ . ومن خلال استعراض النتائج السابقة نستنتج أن اختلاف الموقع وما يمثله من اختلاف في الظروف الطبوغرافية (الاختلاف في الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر)

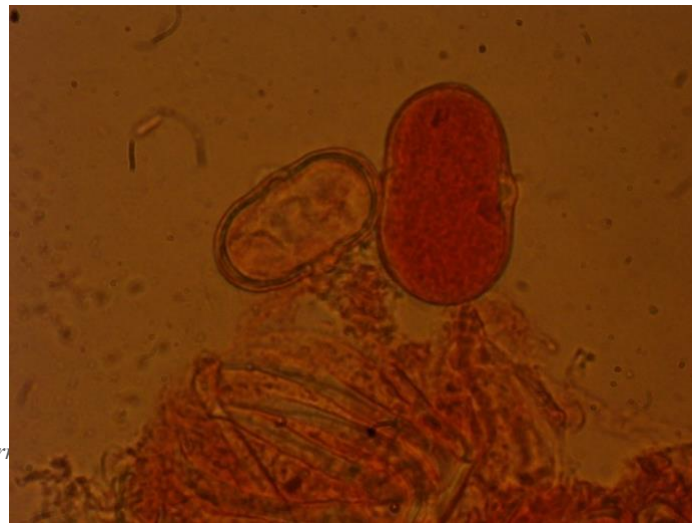
وأيضاً ما يمثله من اختلاف في الظروف البيئية من درجات حرارة و الاختلاف في معدلات سقوط الأمطار وتوفر المياه يلعب دور كبير في تحديد حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس.

تظهر نتائج الدراسة الحالية أن اعتدال الظروف البيئية خلال موسم التزهير من حيث درجات الحرارة المعتدلة و توفر المياه تعد عوامل على درجة عالية من الأهمية في زيادة نسبة حيوية حبوب اللقاح.

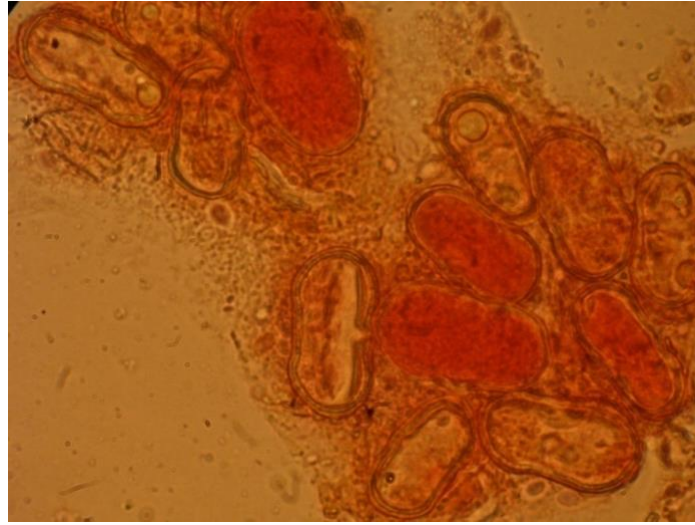
**جدول 1.** حيوية حبوب اللقاح لنبات الدرياس في ثلاثة مواقع بمنطقة الجبل الأخضر (القبة، الابرق و بلغرا) و خلال ثلاث فترات زمنية (أسبوع، أسبوعين و ثلاثة أسابيع).

متوسطات الفترة الزمنية**	مواقع الدراسة			الفترة الزمنية
	القبة	بلغرا	الابرق	
81.16	75.13	78.83	***89.54	أسبوع
a	b	b	a	
67.04	61.56	66.82	72.76	أسبوعين
b	d	d	c	
40.12	26.10	38.56	55.71	3 أسابيع
c	g	h	e	
	54.26	61.40	72.67	متوسطات المواقع*
	b	b	a	

الحروف المتماثلة تعني عدم وجود فروق معنوية. \* قيمة اقل فرق معنوي للعامل الأول (الموقع)=0.21. \*\* قيمة اقل فرق معنوي للعامل الثاني (الزمن)=0.72.\*\*\* قيمة اقل فرق معنوي للتداخل بين العاملين=0.41.



الشكل 2. حبة لقااح حية تصطبغ باللون الأحمر لصبغة الالسيوتوكارمن و أخرى ميتة لم تصطبغ



الشكل 3. حقل تحت الميكروسكوب الضوئي يبين حبوب اللقااح الحية وحبوب اللقااح الميتة في نبات الدرياس.

بمعنى آخر أن درجات الحرارة المرتفعة وفترات الجفاف خلال موسم الأزهار تؤدي إلى خفض حيوية حبوب اللقااح، ودرجات الحرارة المعتدلة التي لا تكون مصحوبة بفترات جفاف مع توفر الرطوبة تعمل على المحافظة على خصوبة وحيوية حبوب اللقااح في نبات الدرياس. نتائج الدراسة الحالية تتفق مع تلك التي توصل إليها Karabumioti وآخرون (2007) في دراسة على نبات الزعتر البري *Thymus capitatus*، حيث بينوا أن الظروف البيئية ومن أهمها معدلات سقوط الأمطار وبالتالي كميات المياه والرطوبة المتاحة تعد العامل الرئيسي المحدد في حجم وشكل وحيوية حبوب اللقااح.

يبين الجدول رقم واحد وجود فروقات معنوية بين متوسطات حيوية الحبوب في الفترات الزمنية الثلاث بين متوسطات الفترات الثلاثة عند قيمة اقل فرق معنوي  $LSD=10.72$  ودرجة احتمال  $P=0.05$ . حيث سجلت أعلى نسبة لحيوية حبوب اللقااح في الفترة الزمنية الأولى (81.16%) في حين سجلت الفترة الزمنية الثالثة أقل

نسبة لحيوية حبوب اللقاح (40.12%) بينما كانت الفترة الزمنية الثانية متوسطة في حيوية حبوب اللقاح (67.04%).

مما سبق يتبين أن حيوية حبوب اللقاح تكون عالية في بداية موسم الإزهار وتنخفض هذه الحيوية تدريجياً مع مرور الزمن وقد يعزى هذا إلى التغير في الظروف المناخية من ارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض مخزون التربة السطحية من المياه. كما يمكن أن يعزى هذا التباين إلى الاختلاف في طبيعة وقوام وبنية التربة للمناطق الثلاث المدروسة.

أشارت نتائج عدد من البحوث التي أجريت على حيوية وخصوبة حبوب اللقاح في العديد من الأنواع التي تنمو بصورة برية إلى أن حيوية حبوب اللقاح تكون أعلى ما يمكن في بداية موسم التزهير ثم تبدأ بالانخفاض مع مرور الوقت وتكون أقل ما يمكن عند نهاية موسم التزهير وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (Gomez-Casero وآخرون 2004؛ Franchi وآخرون 2009).

يظهر الجدول (1) وجود فروق معنوية للتداخل بين العامل الأول (المواقع) والعامل الثاني (الزمن) على حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس عند درجة احتمال  $P=0.05$ . حيث من الجدول المشار إليه نلاحظ أن موقع الابرق سجل أعلى نسبة لحيوية حبوب اللقاح بقيمة قدرها 89.54% خلال الأسبوع الأول و منطقة القبة سجلت اقل نسبة وكانت 78.83% بينما سجلت منطقة القبة النسبة 75.13% خلال الأسبوع نفسه. في حين أن الأسبوع الثاني سجل القيم 72.76% و 66.82% و 61.56% لمواقع الابرق و بلغرا والقبة على التوالي كنسب مئوية لحيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس. أما خلال الأسبوع الثالث فكانت نسب حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس 55.72% و 38.56% و 26.10% لمواقع الابرق وبلغرا والقبة على التوالي.

### الاستنتاج

نستنتج مما سبق أن موقع الابرق كان دائماً يسجل أعلى نسبة مئوية في حيوية حبوب اللقاح مقارنة مع باقي المواقع مع ملاحظة انخفاض حيوية حبوب اللقاح لهذا الموقع مع مرور الزمن حيث كانت أعلى ما يمكن في الأسبوع الأول وأقل ما يمكن في الأسبوع الثالث لصفة حيوية حبوب اللقاح، بينما الأسبوع الثاني سجل قيمة وسطية لهذه الصفة. أيضاً نجد أن هذه الاتجاه ينطبق على كلا الموقعين الآخرين. هذا يعني أن التداخل بين الموقع الطبوغرافي وبين الفترة الزمنية لعينات حبوب اللقاح تؤدي إلى ظهور اختلافات معنوية.

هذه نتائج جاءت في سياق واحد مع النتائج التي توصل إليها Ibrahim (2011) الذي قدر حيوية حبوب اللقاح في نبات الزعتر البري *Thymus capitatus* بعدد من المواقع بمنطقة جنوب الجبل الأخضر والذي أشار إلى الدور الهام للتداخل في التأثير على حيوية حبوب اللقاح. مع ملاحظة أن التداخل في الدراسة كان بين عامل التركيب الوراثي و العامل الآخر الفترة الزمنية.

### المراجع

- Bataw, M. (2006). An investigation of phytotoxicity and phylogeny of *Thapsia garganica*. PhD. Sc. Thesis, University of Salford. UK.
- Chen, Z., M. Wang and H. Liao. (1980). The induction of citrus pollen plants in artificial media. Acta Genet. Sinica., 7:189-191.
- Farley, R. (1971). Planning for development in Libya: the Exceptional Economy in the developing world. Praeger Publisher, New York.
- Fisher, W.B. (1978). The Middle East. A physical, social and regional geography, Methuen and Cotted, Cambridge, UK.
- Franchi, G, E. Pacini and P. Rottoli. (2009). Pollen grains viability in *Parietaria judaica* L. during the long booming period and correlation with meteorological conditions and allergic diseases. Giornale Botanico Italiano., 118:19-28.
- Gomez-Caswro, M., P, Hidalgo, H. Garcia-Mozo, E. Dominguez and C. Galan. (2004). Pollen biology in four Mediterranean Quercus species. Grana., 43:22-30.
- Ibrahim, H. (2011). The genetic and environmental diversity in natural populations of *Thymus capitatus* in southern Al-jabal Al-Ahder. M.Sc. thesis, University of Omar Al-mukhtar, Libya.
- Jones, K. and J. Reither. (2001). Pollinator-mediated selection on a flower color polymorphism in experimental populations of *Antirrhinum (Scrophulariaceae)*. Am J Bot., 88:447-454.

Karabournioti, S., P. Eleftheriou, A. Thrasyvoulou and C. Fasseas (2007). Pollen polymorphism in *Thymus capitatus* (Lamiaceae). Can J Bot., 85:493-500.

تقدير حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس *Thapsia garganica* في منطقة الجبل الأخضر، ليبيا

عزالدين شعيب محمد، مفتاح عبدالقادر بطاوة

### Abstract

Derias plant *Thapsia garganica* is an endemic wild plant species in many parts of El-jabal Al-khder region, northeast of Libya. The aim of this research was together information about the pollen grains viability in *Thapsiagarganica* in three different locations. The results of the present study illustrated those pollen grains of this plant showed different percentages in pollen viability regarding to the statistical analysis. The three locations in El-jabal Al-khder region showed significant differences in the pollen grains viability. The results showed Alabraq location was the highest value of the pollen grains viability 72.67%, while 61.40 %, 54.26% in Belgaray and Alqubba locations respectively. The high viability of pollen grains recorded during the first week ,then decrease in the second and third week in all studied locations.

**Keywords:** *Thapsia garganica*, pollen grains, viability, El-Jabal Al-Akhder.



## PAGES

1-16

17-29

30-39

40-57

58-67

68-82

83-92

93-116

117-139

140-148

## PAPERS

Textural properties of prepared alumina, stania and iron oxide catalysts

Galal Elmanfe

Scanning electron microscopic study of antennal of the female Bee louse fly *Braula coeca* Nitzsch (Diptera: Braulidae)

Al-Hashmi A. Agleyo

Synthesis of Pyrazolopyrazol Derivative *via* Reactions of Donor Compounds with 4-(2-Hydroxybenzylidene)-3-methyl-1H-pyrazol-5(4H)-one

Ashraf H. Abou-Zied and Salema A. A. El-Mansory

Effects of cigarette smoking on hematological parameters in male smokers in Al-Bayda city, Libya

Khaled S. Al Salhen and Rhab D. Abdalislam

استخدام برنامج نظام معلومات تقييم الأراضي MicroLEIS في تقييم القدرة الإنتاجية لبعض أراضي منطقة القبة- ليبيا

محي الدين محمد الخيولي، أشرف محمد مصطفى والصابر المبروك محمود

التغير في بعض خصائص الترب الساحلية بمنطقة دريانة- برسس محمود رجب المكي، عطيه إبراهيم الظافري ومحي الدين محمد الاوجلي

التنبؤ بالوزن الحي للمعز المحلي بمنطقة التميمي بالجبل الأخضر (ليبيا) باستخدام بعض المقاييس المظهرية

سالم أبو بكر امعيزيق

تقييم الاستخدام الزراعي باستخدام نظام معلومات تقييم الأراضي للبحر المتوسط

Micro LEIS لمنطقة القبة- ليبيا

محي الدين محمد الخيولي، أشرف محمد مصطفى والصابر المبروك محمود

تقييم ترب المرج في ليبيا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية

محمود رجب المكي وعطيه إبراهيم الظافري

تقدير حيوية حبوب اللقاح في نبات الدرياس *Thapsia garganica* في منطقة الجبل

الأخضر، ليبيا

عزالدين شعيب محمد ومفتاح عبدالقادر بطاوا

## **Editorial Board**

### **Editor-in-Chief**

**Dr. Fowad S. Akraim**

*Faculty of Agriculture*

### **Executive Editor**

**Dr. Ateea A. Alamami**

*Faculty of Agriculture*

### **Members**

**Dr. Galal M. Elmanfe**

*Faculty of Science*

**Dr. Nagah S. A. Abubaker**

*Faculty of Science*

**Dr. Nwara A. Mohamed**

*Faculty of Agriculture*

**Dr. Hasan I. Fadeel**

*Faculty of Medicine*

**Dr. Omar B. K. Ragb**

*Faculty of Engineering*

**Dr. Almahdi M. Akraiem**

*Faculty of Veterinary Medicine*

**Dr. Nagi F. Idris**

*Faculty of Pharmacy*

### **Technical Design and Production**

*Dr.-Ing Assanousi Abufares*

Refereed Scientific Journal, Volume (29), No. 1, 2014  
Published by Omar Al Mukhtar University, Bayda, Libya  
Email: [omu.journal@gmail.com](mailto:omu.journal@gmail.com)  
P.O.BOX: 919 Bayda – Libya; Fax: +218 69 463 7053





**OMAR AL-MUKHTAR  
UNIVERSITY**

**Al-Mukhtar Journal of Sciences**

**Issuance No. at the National Library 280/2013/Benghazi**

**All rights reserved to the author(s), and all articles published in the Journal are Open Access and distributed under the Creative Commons Attribution license (CC BY-NC 4.0), which allows users to download, copy and build upon published work non-commercially.**

**Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya**

# **AL MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES**



**OMAR AL MUKHTAR UNIVERSITY  
AL BAYDA – LIBYA**

**Refereed Scientific Journal, Volume (29), No. 1, 2014**

**Published by Omar Al Mukhtar University,  
Al Bayda, Libya.**



# مجلة المختار للعلوم

## AL-MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES

مجلة علمية محكمة، المجلد التاسع والعشرون، العدد الأول، 2014

Refereed Scientific Journal, Volume (29), No. 1, 2014

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

Published by Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya

