



# مجلة المختار للعلوم

## AL-Mukhtar Journal of Sciences

Volume: 36

Issue:4

2021



# MJSc

تصدرها جامعة عمر المختار

Published by  
Omar Al-Mukhtar University

ISSN:26-17-2178 (Print)

ISSN:26-17-2186 (Online)

دار الكتب الوطنية - رقم الإيداع القانوني 2013-280

# مجلة المختار للعلوم



جامعة عمر المختار

البيضاء، ليبيا

مجلة علمية محكمة، المجلد السادس والثلاثون، العدد الرابع، 2021

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

## مجلة المختار للعلوم

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 280/2013/بنغازي

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

جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا

مجلة محكمة تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا  
مجلة علمية محكمة، المجلد السادس والثلاثون، العدد الرابع، 2021

بريد إلكتروني: [omu.j.sci@omu.edu.ly](mailto:omu.j.sci@omu.edu.ly)

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

## أعضاء هيئة التحرير

رئيس التحرير	كلية العلوم، جامعة عمر	أ.د. علي عبد القادر بطاوي
مدير التحرير	كلية الهندسة، جامعة عمر المختار	د. عيد علي العكر
عضواً	كلية الزراعة، جامعة عمر المختار	أ.د. نورة علي العبيدي
عضواً	كلية الطب البيطري، جامعة عمر المختار	د. خالد مسعود الحمري
عضواً	كلية الطب البشري، جامعة عمر المختار	أ.د. عبدالعزيز حسين الحلافي
عضواً	كلية الصيدلة، جامعة عمر المختار	د. عبدالسلام فضيل الفويرس
عضواً	كلية الموارد الطبيعية، جامعة عمر المختار	د. كاملة عبد الرحيم الوحش
عضواً	كلية الموارد الطبيعية، جامعة عمر المختار	د. عبدالسلام عبدالقادر البخاري
عضواً	كلية الهندسة، جامعة السلطان قابوس	أ.د. خليفة سلطان الجابري
عضواً	كلية العلوم، جامعة بابل، العراق	أ.د. علي حمود السعدي
عضواً	كلية العلوم، جامعة بابل، العراق	أ.د. نداء عبدالمحسن العطوان
عضواً	جامعة ادنبرة، المملكة المتحدة	أ.د. ياووز يرديم
عضواً	جامعة شيفلد - المملكة المتحدة	أ.د. فرزاد حجازي
عضواً	جامعة الحسين بن طلال، المملكة الأردنية	د. عبدالله الحسنات
عضواً	الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين	أ.د. سفيان تايا
عضواً	المعهد التعليم والبحثي للطب البيطري، الهند	أ.د. اريل جوتي
عضواً	جامعة بوترا، ماليزيا	أ.د. جلييلة أبو
مدقق اللغة العربية	كلية التربية، جامعة عمر المختار	د. ابتسام خليفة إدريس
مدقق اللغة الإنجليزية	كلية العلوم، جامعة عمر المختار	أ. مريم القذافي الحداد
معالجة النصوص وإخراج	مجلة المختار للعلوم	منى عبد السلام فائز سعد
مصمم	كلية الطب البيطري، جامعة عمر المختار	أ. فوزية فتحي عبدالله
دعم فني	كلية الهندسة، جامعة عمر المختار	أ. صلاح إبراهيم طناطين

Papers	Pages
<b>Bacterial Causes and their Antimicrobial Susceptibility Testing among Urinary Tract Infection Patients in Tobruk Area, Libya</b> Mohammed T. Mostafa Khalid S. Mustafa Brijesh Kumar	<b>253-262</b>
<b>The Effect of Oxytocin on the Body Weight of Male Rabbits</b> Areej A. Mohammed Aisha F. Bonaama Souad A. M. Moftah Ameerah T. Ramadhan Abdulsalam M. A. Bolhaj Somya A. Aregeb Mohamed A. ElMabrouk	<b>263-271</b>
<b>Disease Burden of Neonatal Care Unit at Al-Bayda Medical Center Al-Bayda Libya</b> Kamala O. Younis Wafa J. Saed	<b>272-278</b>
<b>Seismic Attribute-Aided Characterization of Margin Backstepping and Advance along Isolated Carbonate Sequences, Sirt Basin, Libya</b> Muneer A. Abdalla	<b>279-286</b>
<b>Post-Fire Vegetation Recovery in Elwasita Area of Al-Jabal Al-Akhdar-Sensing Information Libya - Based on Remote</b> Moussa J. Masoud	<b>287-298</b>
<b>Aortic Root Dilatation in Children and Adolescents at Al-Hawary General Hospital, and National Benghazi Cardiac Center -Libya</b> Rasmia H. Feituri Hanan El Megasbi Mariam M. El maadani Amal Khazm	<b>299-306</b>
رصد متبقيات المبيدات الكلورينية، والعناصر الثقيلة في بعض الخضروات، والفاكهة في أسواق شرق ليبيا افضيل عمر العوامي رابحة مسعود الجراري	<b>307-324</b>
تأثير بعض أنواع الفطريات على استنبات بذور الفول fababean صنف Minor زهرة إبراهيم الجالي أمينة عبد الحميد سعد	<b>325-332</b>
عزل الفطريات من حشرة الصرصور الأمريكي ( <i>Periplaneta americana</i> ) المحفوظة في متحف الحشرات بقسم وقاية النبات فتحية سعيد حامد زهرة إبراهيم الجالي	<b>333-340</b>
تأثيرات إزالة الغدة الزمكية عند عمريين مبكرين على بعض الصفات الإنتاجية والفسولوجية لطيور دجاج اللحم سلالة Ross سالم محمد مخاطره شرفاد سالمة محمد ابو بكر الاسطى عمر	<b>341-351</b>
دراسة تصنيفية لبعض الأنواع من فصيلة Libellulidae (رتبة الرعاشات Odonat - تحت رتبة Anisoptera) بمنطقة المرج- ليبيا يوسف موسى زايد الطيب نوح الطيب	<b>352-361</b>
التأثيرات الأيلوباثية لنبات الحمص في الصفات التشريحية لأصناف من الحنطة <i>Triticum aestivum</i> L. وسن صالح حسين نور الهدى احمد محمد طاهر محمود مجدي عباس	<b>362-371</b>



## Bacterial Causes and their Antimicrobial Susceptibility Testing among Urinary Tract Infection Patients in Tobruk Area, Libya

Mohammed T. Mostafa\*, Khalid S. Mustafa and Brijesh Kumar

Laboratory Medicine Department, Faculty of Medical Technology, Tobruk University,  
Tobruk, Libya

Received: 27 December 2020 / Accepted: 27 September 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.587>

**Abstract:** Urinary tract infections are very common among people of all ages, but the disease is more prevalent in women, so proper clinical and laboratory diagnosis, and the right treatment are very important to avoid complications and antimicrobial resistance. This study aimed to determine the bacterial causes and antibiotic susceptibility patterns of UTI patients. Recorded results of 6065 urine sample cultures and their antimicrobial susceptibility tests from the Department of Microbiology in Tobruk Medical Center, Tobruk City, were obtained from September 2016 to December 2018. The data was analyzed and discussed in compare with other studies. The study showed that a UTI is more common in females (78.8%) compared with male patients (21.2%). Gram-negative bacteria accounted for the majority of urinary pathogens (90%), where *E. coli* alone was (58.4%), *klebsiellae* (17.4%), *Proteus* (10.7%), while *Pseudomonas* species was the least common (3.3%) of the total. While the Gram-positive bacteria *S. aureus* constituted 9.6% of the total. The study was found statistically significant (P=0.000). The most effective antibiotics against all uropathogens were Imipenem and Amikacin, and less effective antibiotics were Ampicillin and Amoxicillin-clavulanic acid. This study concluded that the most common cause of UTI in Tobruk was *Escherichia coli* and the most effective antibiotics appear to be Imipenem and Amikacin.

**Keywords:** Urinary Tract Infection, Uropathogens, Susceptibility Testing, Antibiotic Resistance, Antimicrobial Agents, Disk Diffusion

### INTRODUCTION

The urinary tract system, like other body systems, may become infected with various pathogens. Among uropathogens bacteria are a more common cause of Urinary tract infections (UTI) (Cunha *et al.*, 2016; Ekwealor *et al.*, 2016; Mohammed *et al.*, 2016). Bacterial infection of the urinary system is a disease affecting people of all ages, but it is more prevalent in females compared with males (Gupta *et al.*, 2019; Tambekar *et al.*, 2006). Many studies showed that 150 million people reported having UTI each year worldwide (Assafi *et al.*, 2015; Iregbu & Nwajiobi-Princewill, 2013; Majumder *et al.*, 2017). UTI affects the lower urinary tract including the urethra, urinary bladder, prostate gland,

and ureters, or more seriously affects the upper urinary system; the kidneys. UTI may be self-limiting infections or life-threatening that necessitate prompt use of antimicrobial treatment. The infection of the urinary tract may be complicated, uncomplicated, and even asymptomatic (Gupta *et al.*, 2019).

Most studies demonstrated that, UTI populations' urine cultures showed a predominance of Gram-negative bacteria belonging to the family of Enterobacteriaceae in particularly *E. coli* as the leading cause of UTI ranges from 50 to 92% of uropathogens (Assafi *et al.*, 2015; Bagar *et al.*, 2007; Cunha *et al.*, 2016; Khan *et al.*, 2014). So, *E. coli* is one of the most common urinary pathogens that need to be treated with antibiotics. Other common Gram-negative species pathogens

\*Corresponding Author: Mohammed T. Ahtita [almesmoh@gmail.com](mailto:almesmoh@gmail.com), Department of Laboratory Medicine, Tobruk University, Tobruk, Libya.

include *Klebsiella*, *Proteus*, and less common *pseudomonas*. Among Gram-positive pathogens, *Staphylococcus* spp., and *Enterococcus* spp. are more common causes of UTI. Among the most commonly prescribed antibiotics used against UTI bacterial pathogens are amoxicillin-clavulanic (augmentin), ampicillin, nitrofurantoin, cephalosporins, nalidixic acid, fluoroquinolones, and trimethoprim-sulfamethoxazole (Iregbu & Nwajio-Princewill, 2013). Unfortunately, resistance to these antibacterial agents is increasing over time, reducing their efficiency and subsequently their clinical usage (Assafi *et al.*, 2015; Lnqer *et al.*, 2020; Salih *et al.*, 2016; Obayes AL-Khikani, 2020). UTI is mostly, treated empirically with antibiotics particularly  $\beta$ - lactam antibiotics without investigating causative pathogens or the exact antibiotic/s which should be used, and the introduction of invasive procedures such as a catheter. These, with time, put stress on uropathogens playing an important role in increasing rates of antimicrobial resistance. Therefore, regular monitoring of the bacterial causes of UTI and antibiotic susceptibility in a local area is an important strategy.

This study aimed to identify the pathogenic bacterial species of UTI and their antibiotic resistance for a selected antimicrobial agent commonly used in UTI treatment. The obtained data may help identify uropathogens frequency and guide the selection of antibiotics against uropathogens in clinical practice in our area.

## MATERIALS AND METHODS

A retrospective study was performed in the microbiology section of Tobruk Medical Center, Tobruk, Libya, from September 2016 to December 2018. A total of 6065 urine culture results from all UTI suspected patients (3796 females and 2269 males) were included. Urine samples were collected from patients as instructed by microbiology staff, where the first morning mid-stream urine was

collected in a sterile urine container and delivered as soon as possible for culturing. Suprapubic collection was indicated for babies.

Urine samples were inoculated aerobically onto plates of MacConkey agar and blood agar. Then, the plates were incubated at 37°C for 24 hours. On the following day, the plates were examined for bacterial growth and evaluated. Each urine culture containing 100 000 ( $10^5$ ) or more bacterial cells/ml was considered as significant growth. Significant cultures were proceeds for identification processes and were sub-cultured on solid media such as nutrient agar and mannitol salt agar. Microscopic examination of stained smear, in particular Gram stain, biochemical tests such catalase, coagulase, urease, and oxidase were performed when needed (Cheesbrough, 2006).

An antimicrobial susceptibility test was done on all pathogenic bacteria using the disc diffusion technique of the Kirby-Bauer method on Müller-Hinton agar (Jenkins and Schuetz, 2012). All plates were incubated aerobically at 37°C for 24 hours. Then, plates were checked for zones diameter of inhibition, and the results were expressed in millimeters (mm) as sensitive and resistant and interpreted according to standard guidelines (CLSI, 2013). Susceptibility testing discs used were obtained from Oxoid UK or Becton and Dickinson Company-BD.

**Data Analysis:** The statistical analysis was performed using SPSS software version 23 (SPSS Inc., Chicago III, USA), and Microsoft Excel 2010. All data were expressed as frequencies and percentages. Pearson Chi-Square test was used for statistical comparisons between antibiotics groups for Gram-negative and Gram-positive pathogens that were statistically significant ( $P=0.001$ ).

## RESULTS

A total of 6065 urine samples collected from

inpatients and outpatients primarily diagnosed as having UTIs were cultured. Urine samples from female patients were 3796 (62.6%), and 2296 (37.4%) were from male patients. Out of 6065 urine cultures, 1517 (25%) showed growth of pathogenic bacteria belonging to five species, while 4548 (75%) were negative or showed non-significant growth. The prevalence of positive urine cultures was higher 1195/1517 (78.8%) among females compared with males 322/1517 (21.2%). Different Gram pattern bacteria were isolated. Gram-negative pathogens were 1372/1517 (90.4%), while Gram-positive was 145/1517 (9.6%) (Table.1).

**Table (1).** Prevalence of Gram-negative and Gram-positive uropathogens

	Gram-negative pathogens	Gram-positive pathogens	Total
Number of isolated bacteria	1372	145	1517
Percentage %	90.4	9.6	100

Among Gram-negative isolates, *E. coli* was the most common pathogen, followed by *klebsiellae* spp., *Proteus* spp., while *Pseudomonas* spp. was less common. *S. aureus* was the main isolated Gram-positive pathogen as shown in (Table 2).

**Table (2).** Species and frequency of pathogenic bacteria

Isolated bacteria	Frequency	Percentage (%)
<i>Esherichia coli</i>	886	58.4
<i>Klebsiella species</i>	264	17.4
<i>Proteus species</i>	162	10.7
<i>Pseudomonas</i> sp.	60	3.9
<i>S. aureus</i>	145	9.6
Total	1517	100

The susceptibility testing results of 12 selected antibiotics for isolated uropathogens were recorded. Overall antibiotics susceptibility testing for Gram-negative pathogens showed 94.51% were sensitive to Imipenem and 70.73% to

Amikacin, while their sensitivity to Ciprofloxacin was 65.14% (Table 3).

**Table (3).** The sensitivity and resistance of Gram-negative pathogens for individual antibiotics in percentages (*T*=total, *S*=sensitivity, *R*=resistance)

Antibiotic (symbol)	Total	Sensitivity (%)	Resistance (%)
Ceftazidime (CAZ)	405	45.68	54.32
Cefoxitin (FOX)	725	62.34	37.66
Ciprofloxacin (CIP)	568	65.14	34.86
Nalidixic acid (NA)	747	27.31	48.59
Nitrofurantoin (F)	892	50.45	49.55
Sulfamethoxazole-Trimethoprim (SXT)	492	38.62	61.38
Amoxicillin Clavulanic acid (AMC)	803	7.97	92.03
Ampicillin (AMP)	312	4.81	95.19
Amikacin (AK)	492	70.73	29.27
Cefotaxime (CTX)	248	36.69	63.31
Gentamicin (CN)	426	38.49	61.5
Imipenem (IMP)	91	94.51	5.49

(Pearson Chi-Square = 1087.086; DF = 11; P-Value = 0.000)

Nitrofurantoin sensitivity among Gram-negative pathogens was 50.45%, and only 27.31% were sensitive to Nalidixic acid. Cephalosporins ( $\beta$ -lactam antibiotics) susceptibility showed 62.34% and 36.69% of Gram-negative isolates were sensitive to Cefoxitin and Cefotaxime respectively, while 54% were resistant to Ceftazidime. In respective to penicillins, 95.19% and 92.03% of Gram-negative pathogens were resistant to each of Ampicillin and Amoxicillin-clavulanic acid (Augmentin) respectively. Finally, the resistance rate of (61.38%) was observed among Gram-negatives to Sulfamethoxazole-trimethoprim, and 61.5% was to Gentamicin.

The sensitivity of *Staphylococcus aureus* to Imipenem was 84.6%, amikacin 70.1% Nitrofurantoin 62.61%, and to ciprofloxacin it was 58.3%. While it was highly resistant to Ampicillin 98.4%, Nalidixic acid 90%, Amoxicillin-Clavulanic acid 78.95%, Ceftazidime 87.62%, Sulfamethoxazole-Trimethoprim 69.23%, last-



ly to Cefotaxime was 65.31% and 57.835% to Cefoxitin as shown in (Table 4).

**Table (4).** Sensitivity and resistance rate of *S. aureus* for individual antibiotic in percentages. ( $T$ =total,  $S$ =sensitivity,  $R$ =resistance)

Antibiotic (symbol)	Total	Sensitivity (%)	Resistance (%)
Ceftazidime (CAZ)	105	12.38	87.62
Cefoxitin (FOX)	145	42.18	57.83
Ciprofloxacin (CIP)	84	58.33	41.67
Nalidixicacid (NA)	100	10.00	90.00
Nitrofurantoin (F)	115	62.61	37.39
Sulfamethoxazole-Trimethoprim (SXT)	52	30.77	69.23
Amoxicillin Clavulanic acid (AMC)	114	21.05	78.95
Ampicillin (AMP)	63	01.59	98.41
Amikacin (AK)	97	70.10	29.9
Cefotaxime (CTX)	49	34.69	65.31
Gentamicin (CN)	87	31.03	68.97
Imipenem (IMP)	13	84.62	15.38

(Pearson Chi-Square = 218.159; DF = 11; P-Value = 0.000)

## DISCUSSION

This study provides information relating to bacterial uropathogens and also a pattern of local susceptibility to main antibiotics regularly used in UTI treatment. UTI occurs in all people of all ages, but the rate of positive urine cultures in this study is much higher in females (78.8%) because of the high prevalence of UTI among them. The same finding is well documented in other studies (Mahdi *et al.*, 2020; Mohamed Hayir *et al.*, 2019).

This is referring to differences in female anatomy, short urethra and its proximity to the anus, sexual activity, moisture environment of the urogenital area let bacteria multiply and become more ready to reach the urinary system (Gupta *et al.*, 2019; Jatileni *et al.*, 2015; Mohammed *et al.*, 2016). However, personal hygiene and education play an important role in UTI prevention in both females and males. Gram-negative bacteria comprised the majority 90.4% of isolated uropathogens in this study. This finding is compared to a study from India

done by Chander and Singla (2008), who estimated that 83.68% of UTI were referred to Gram-negative isolates.

Gram-positive pathogens in the present study were 9.6%. However, predominance isolation of Gram-positive bacteria as uropathogenic was reported in a study from Nigeria (Ekwealor *et al.*, 2016). Among Gram-negatives, *E. coli* was predominant and accounted for (58.4%). A similar result 58% showed in a study performed in India (Tambekar *et al.*, 2006) and 57.3% in study performed in Sudan (Badri & Mohamed, 2017). *E. coli* isolation rate in this study also was in line with other studies rates, 60% from Brazil (Cunha *et al.*, 2016), from India 61% (Akram *et al.*, 2007), from Libya 55.6 (Mohammed *et al.*, 2016). Much higher rates 92% (Bagar *et al.*, 2007) and 73% (Assafi *et al.*, 2015) were reported in other studies performed in Libya and Iraq respectively. Whereas a much lower rate of 36% was also reported (Lnqer *et al.*, 2020).

This variation may refer to the difference in people, bacterial strains, and geographic area. The second more frequently isolated pathogens were *Klebsiella spp.*, comprising (17.4%) and *Proteus species* (10.7%). A less common pathogen was *Pseudomonas species* accounting only for (3.9%), while isolation and reporting of these bacteria as uropathogens is verified by others. This research showed *Staphylococcus aureus* as a Gram-positive pathogen, comprising 9.6% of uropathogen frequency. A comparable finding (8%) was demonstrated by Ghenghesh *et al.* (2003). While higher rates of 28% and 31% were reported by (Ekwealor *et al.*, 2016) and (Odoki *et al.*, 2019) respectively. Gram-positive bacteria as uropathogens are reported particularly among individuals who are elderly, pregnant, or have other UTI risk factors (Kline & Lewis, 2016). Moreover, one can recall that the urogenital area and distal urethra are normally colonized with various species of Gram-positive bacteria, which, under certain conditions, can cause infection to the urinary system.

Many studies reported the isolation of other pathogenic bacterial species other than those isolated in this study (Jatileni *et al.*, 2015; Mohammed *et al.*, 2016; Natesan & Banu, 2017). Additionally, this study showed that nearly all urine cultures had grown a single pathogen. This finding was previously mentioned, where 95% and 96% of urine cultures had grown a single pathogen (Aboderin *et al.*, 2009; Naqid *et al.*, 2020). Because the majority of uropathogens are Gram-negative enteric bacteria inhabiting the gut as commensals, this may be the major source of urinary system infections (Magruder *et al.*, 2019).

This study showed that the highest drugs activity against all isolated uropathogens were Imipenem and Amikacin. For Gram-negative isolates, 94.51% were sensitive to Imipenem and 70.73% to Amikacin. A closer result was reported by (Elabidi *et al.*, 2018), who found 96.3% were sensitive to Imipenem, but the sensitivity to Amikacin was higher and estimated at (96.2%) among Gram-negative isolates. The present study also showed that 84.62 % of *S. aureus* isolates were sensitive to Imipenem. A sensitivity rate of 85.7% for this antibiotic has been observed by (Muhammad *et al.*, 2020) and 100% in a study by (Prakash & Saxena, 2013). A 70.1% of *S. aureus* showed sensitivity to Amikacin. High activity of Amikacin was in agreement with another study that reported 71.6% of *S. aureus* were sensitive (Sukumaran & Kumar, 2017) but a higher sensitivity rate (80%) has been reported earlier (Iregbu & Nwajiobi-Princewill, 2013).

Sensitivity to Ciprofloxacin was 65.14% among Gram-negative pathogens. A rate of 63.19% was reported by (Gupta *et al.*, 2019) and 62% by (Janifer *et al.*, 2009). However, higher sensitivity (80%) was reported (Elabidi *et al.*, 2018). Nitrofurantoin sensitivity was 50.45%, other studies showed higher sensitivity 75.5% (Jatileni *et al.*, 2015). This study showed high resistance of uropathogens (61.38%) to Sulfamethoxazole-trimethoprim, higher resistance rate (91%) to this antibiotic was reported (Tambekar *et al.*, 2006).

With regard to Cephalosporins ( $\beta$ -lactam antibiotics) susceptibility, 62% of Gram-negative pathogens were sensitive to Cefoxitin. But one study found a higher rate (69.2%) among Gram-negative uropathogens in Benghazi, Libya (Elabidi *et al.*, 2018). Also, this study showed a high resistant rate (63%) observed to Cefotaxime and 54% to Ceftazidime, but higher rates (84% and 86.8%) to both antibiotics respectively, had been reported (Ejaz *et al.*, 2019).

Additionally, Gram-negative pathogens in this study demonstrated the highest rate of resistance for Ampicillin 95.19%. High resistance rates of 93.8% were reported by Ajayi *et al.* (2019) and 100% reported by (Salih *et al.*, 2016). Furthermore, Gram-negative isolates in the present study showed very high resistance for Amoxicillin-clavulanic acid (Augmentin), estimated at 92.3%. A closer result (87.2%) was reported by (Mohamed Hayir *et al.*, 2019), and also a high resistance level of (79.16%) shown by (Gupta *et al.*, 2019). A lower resistance rate (43%) has also been reported in a study from Iraq (Lnqer *et al.*, 2020). Such high Augmentin resistance in the current study did not agree with a study from Brazil that reported that 82.2% of *E. coli*, 81.1% of *Klebsiella* spp., and 95.7% *Proteus* spp. were sensitive to this antibiotic (Cunha *et al.*, 2016).

The activity of ampicillin and amoxicillin-clavulanic acid is significantly reduced over time, they could be used extensively and empirically in clinical practice by physicians or people. The drug quality, changing of uropathogens susceptibility results due to variance in bacterial strains, and differences in study area, right drug dosage, and therapy duration, all these factors collectively or individually can largely affect the right management of UTI and lead to the emergence of such high resistant rates among uropathogens to these drugs which resulted in difficulty in the treatment of UTIs. Another important reason is that drugs are readily obtained in developing countries, including Libya, either from private or govern-

mental pharmacies and stores which can give rise to such problems. A 62.6% of *S. aureus* in this study were susceptible to Nitrofurantoin (Table 4), but much higher (98.2% and 81%) rates were reported earlier by (Cunha *et al.*, 2016) and (Iregbu & Nwajiobi-Princewill, 2013) respectively. A 58% of *S. aureus* were sensitive to Ciprofloxacin. Other studies showed a higher rate of 73.9% of resistance to this antibiotic (Sukumaran & Kumar, 2017). *S. aureus* isolates in this study were highly (98.41%) resistant to Ampicillin and (78.75%) to Amoxicillin-clavulanic acid. The same finding was reported in other studies (Ekwealor *et al.*, 2016; Mezal *et al.*, 2011). *S. aureus* showed a high rate of resistance estimated at (65.31%) for Cefotaxime and 57.83 for Cefoxitin but very high resistance (87.62%) was reported for Ceftazidime. This study showed high resistance of *S. aureus* for cephalosporins antibiotics and the same observed by others (Sukumaran & Kumar, 2017). *S. aureus* isolates in this study showed high resistance for Sulfamethoxazole-trimethoprim (69.23%), higher resistance rate (79.5%) was reported by (Sukumaran & Kumar, 2017).

### CONCLUSIONS

This study confirmed that *E. coli*, *Klebsiella species*, *Proteus species*, *Pseudomonas species*, and *Staphylococcus aureus* are the major uropathogens usually associated with UTI. Results also demonstrated that females are more susceptible to UTI than males. Additionally, Imipenem and Amikacin showed the highest activity against Gram-negative and Gram-positive pathogenic bacteria, and they could be the drugs of choice for the treatment of UTI. On the contrary, Ampicillin and Amoxicillin-clavulanic acid should be excluded for UTI treatment in our area due to a very high resistance rate.

### ACKNOWLEDGMENTS

We want to acknowledge all the people who helped us in this research project, in particular the medical microbiology section staff. Also,

we acknowledge Dr. Mansour Salem for his help in statistical analysis.

### REFERENCES

- Aboderin, O. A., Abdu, A.-R., Odetoyin, B. W., & Lamikanra, A. (2009). Antimicrobial Resistance in Escherichia coli Strains From Urinary Tract Infections. *Journal of the National Medical Association*, 101(12), 1268–1273.
- Akram, M., Shahid, M., & Khan, A. U. (2007). Etiology and antibiotic resistance patterns of community-acquired urinary tract infections in J N M C Hospital Aligarh, India. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 6(1), 4.
- Ajayi, O., Osanyinlusi, A., Ogeneh, B., Ojerinde, A., & Oladeji, J. (2019). Antibiotic Resistance Patterns among Gram-negative Bacteria from Patients with Urinary Tract Infection at a Healthcare Center in Ekiti-State, Nigeria. *American Journal of Microbiological Research*, 7(2), 37–44.
- Assafi, M. S., Ibrahim, N. M., Hussein, N. R., Taha, A. A., & Balatay, A. A. (2015). Urinary bacterial profile and antibiotic susceptibility pattern among patients with urinary tract infection in duhok city, kurdistan region, Iraq. *International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology*, 30(2), 54.
- Badri, A., & Mohamed, S. G. (2017). Clinical Epidemiology and Antibigram of UTI Patients Attended Different Hospital in Khartoum, Sudan. *Clinical Microbiology: Open Access*, 06(05).
- Bagar, S., Hussein, A., Elahwel, A., & Alani, S. (2007). Antibiotic Resistance Pattern of Urinary Tract Isolates. *Jamahiriyah Medical Journal*, 7(2), 116–121.

- Chander, J., & Singla, N. (2008). Changing etiology and antibiogram of urinary isolates from pediatric age group. *The Libyan Journal of Medicine*, 3(3), 122.
- Cheesbrough, M. (2006). *District Laboratory Practice in Tropical Countries, Part 2* (Second Edition). Cambridge University Press.
- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Twenty-Third Information Supplement CLSI document M100-S23. Wayne. PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2013.
- Cunha, M. A., Assunçã, G. L. M., Medeiros, I. M., & Freitas, M. R. (2016). Antibiotic resistance patterns of urinary tract infections in a northeastern brazilian capital. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 58(2).
- Ejaz, H., Ahsan, A., & Zafar, A. (2019). Bacterial Profile and Antimicrobial Resistance of Uropathogenic Enterobacteriaceae. *Urology*, 97, 24–26.
- Ekwealor, P. A., Ugwu, M. C., Ezeobi, I., Amalukwe, G., Ugwu, B. C., Okezie, U., Stanley, C., & Esimone, C. (2016). Antimicrobial Evaluation of Bacterial Isolates from Urine Specimen of Patients with Complaints of Urinary Tract Infections in Awka, Nigeria. *International Journal of Microbiology*, 2016,1–6.
- Elabidi, J., Busba, A., & Al Ojaly, S. (2018). Prevalence of Urinary Tract Infection in Children Admitted to Benghazi Children's Hospital. *Al-Mukhtar Journal of Sciences*, 33(4), 318–326.
- Ghenghesh, K. S., Altomi, A. S., Gashout, S., & Abouhagar, B. (2003). High antimicrobial-resistance rates of *Escherichia coli* from urine specimens in Tripoli-Libya. *Garyounis Med J*, 20, 89–93.
- Gupta, S., Malakar, M., Kalita, P., & Pandey, F. K. (2019). Bacterial profile and Antibiograms in urinary tract infection. *Al Ameen J Med Sc*, 12(4), 192–196.
- Iregbu, K., & Nwajiobi-Princewill, P. (2013). Urinary tract infections in a Tertiary Hospital in Abuja, Nigeria. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*, 14(3).
- Janifer, J., Geethalakshmi, S., Satyavani, K., & Viswanathan, V. (2009). Prevalence of lower urinary tract infection in South Indian type 2 diabetic subjects. *Indian Journal of Nephrology*, 19(3), 107.
- Jatileni, N., Maposa, I., & Mavenyengwa, R. T. (2015). A Retrospective Study of the Variability in Etiological Agents of Urinary Tract Infections among Patients in Windhoek-Namibia. *Open Journal of Medical Microbiology*, 05(04), 184–192.
- Jenkins, S.G., Schuetz, A.N., (2012). Current concepts in laboratory testing to guide antimicrobial therapy. *Mayo Clin. Proceed.* 87, 290–308.
- Khan, I. H., Laeeq, S., Pradhan, R., Rohatagi, S., Bhatiani, A., & Shagufta, G. (2014). Antibiotic susceptibility pattern in UTI patients with bacterial pathogens. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 3(8), 506–509.
- Kline, K. A., & Lewis, A. L. (2016). Gram-Positive Uropathogens, Polymicrobial Urinary Tract Infection, and the Emerging Microbiota of the Urinary Tract. *Microbiology Spectrum*, 4(2).
- Lnqer, N., Al Jasser, A., & A. Mobark, M. (2020). The antibiotics resistance and

the prescriptions' pattern for urinary tract infections at king fahad specialist hospital. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 48–51.

- Magruder, M., Sholi, A. N., Gong, C., Zhang, L., Edusei, E., Huang, J., Albakry, S., Satlin, M. J., Westblade, L. F., Crawford, C., Dadhania, D. M., Lubetzky, M., Taur, Y., Littman, E., Ling, L., Burnham, P., De Vlaminck, I., Pamer, E., Suthanthiran, M., & Lee, J. R. (2019). Gut uropathogen abundance is a risk factor for development of bacteriuria and urinary tract infection. *Nature Communications*, 10(1).
- Mahdi, B., Khudhur, H. B., & Abdul-Hussein, M. M. (2020). Bacterial Isolates of Urine and their Susceptibility to Antimicrobials. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(A), 84–88.
- Majumder, M., Ahmed, T., Sakib, N., Khan, A., & Saha, C. (2017). A Follow up Study of Bacteriology and Antibiotic Sensitivity Pattern of Urinary Tract Infection in a Tertiary Care Hospital in Bangladesh. *Journal of Bacteriology & Parasitology*, 09(01).
- Mezal, T., AH Ajeel, N., & J Hasony, H. (2011). Antimicrobial resistance of uropathogens in Basrah. *The Medical Journal of Basrah University*, 29(1), 13–18.
- Mohamed Hayir, T. M., Mohamed, Y. O., Shaba, A. A., Elmi, S. N., & Hassan, A. S. (2019). Bacterial Uropathogens in Urinary Tract Infections and antibiotic. *Androl Gynecol: Curr Res*, 7(2).
- Mohammed, M., Alnour, T. M. S., Shakurfo, O. M., & Aburass, M. M. (2016). Prevalence and antimicrobial resistance pattern of bacterial strains isolated from patients with urinary tract infection in Messalata Central Hospital, Libya. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9(8), 771–776.
- Muhammad, A., Khan, S. N., Ali, N., Rehman., & Ali, I. (2020). Prevalence and antibiotic susceptibility pattern of uropathogens in outpatients at a tertiary care hospital. *New Microbes and New Infections*, 36, 100716.
- Naqid, I. A., Balatay, A. A., Hussein, N. R., Ahmed, H. A., Saeed, K. A., & Abdi, S. A. (2020). Bacterial Strains and Antimicrobial Susceptibility Patterns in Male Urinary Tract Infections in Duhok Province, Iraq. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies*, 7(3).
- Natesan, B., & Banu, T. (2017). A Study on Bacteriological Profile of Urinary Tract Infection in Diabetes Mellitus Patients in a Tertiary Care Hospital. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(7), 2577–2583.
- Odoki, M., Almustapha Aliero, A., Tibyangye, J., Nyabayo Maniga, J., Wampande, E., Drago Kato, C., Agwu, E., & Bazira, J. (2019). Prevalence of Bacterial Urinary Tract Infections and Associated Factors among Patients Attending Hospitals in Bushenyi District, Uganda. *International Journal of Microbiology*, 2019, 1–8.
- Obayes AL-Khikani, F. (2020). Trends in antibiotic resistance of major uropathogens. *Matrix Science Medica*, 4(4), 108.
- Prakash, D., & Saxena, R. (2013). Distribution and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Bacterial Pathogens Causing Urinary Tract Infection in Urban Community of Meerut City India.

Salih, M.K., Alrabadi, N. I., M. Thalij, K., & Hussien, A. S. (2016). Isolation of Pathogenic Gram-Negative Bacteria from Urinary Tract Infected Patients. *Open Journal of Medical Microbiology*, 06(02), 59–65.

Sukumaran, T. S., & Kumar, A. M. (2017). Antimicrobial Resistance among Uropathogenic Bacteria in Rural Kerala, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(8), 2287–2296.

Tambekar, D. H., Dhanorkar, D. V., Gulhane, S. R., Khandelwal, V. K., & Dudhane, M. N. (2006). Antibacterial susceptibility of some urinary tract pathogens to commonly used antibiotics. *African Journal of Biotechnology*, 5(17).

## المسببات البكتيرية وحساسيتها لمضادات الميكروبات بين مرضى التهاب المسالك البولية في منطقة طبرق، ليبيا

محمد توفيق مصطفى\* ، خالد شكري مصطفى وبريجيش كومار  
قسم المختبرات الطبية، كلية التقنية الطبية، جامعة طبرق، طبرق، ليبيا

تاريخ الاستلام: 27 ديسمبر 2020 / تاريخ القبول: 27 سبتمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.587>:Doi

**المستخلص:** تعد التهابات المسالك البولية شائعة جدًا، وتؤثر على الأشخاص من جميع الأعمار، ولكن المرض أكثر انتشارًا عند النساء، لذا فإن التشخيص السريري، والمختبري، والعلاج الصحيح مهمان للغاية لتجنب المضاعفات، ومقاومة المضادات الميكروبية. هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الأسباب البكتيرية، ونمط حساسية المضادات الحيوية لمرضى المسالك البولية. تم الحصول على النتائج المسجلة لـ 6065 عينة من عينات البول، واختبار الحساسية لمضادات الميكروبات من قسم الأحياء الدقيقة في مركز طبرق الطبي، مدينة طبرق، من سبتمبر 2016 إلى ديسمبر 2018 حيث تم تحليل البيانات، ومناقشتها مع دراسات أخرى. أظهرت الدراسة أن عدوى المسالك البولية أكثر شيوعًا عند الإناث بنسبة (78.8%)، مقارنة بالذكور (21.2%). شكلت البكتيريا سالبة الجرام غالبية مسببات أمراض المسالك البولية (90%)، حيث كانت *E. coli* وحدها (58.4%)، *Klebsiellae* (17.4%)، *Proteus* (10.7%)، بينما كان نوع *Pseudomonas* الأقل شيوعًا (3.3%) من المجموع. بينما شكلت البكتيريا الموجبة الجرام نوع *S. aureus* نسبة (9.6%) من المجموع. كانت نتائج هذه الدراسة ذات دلالة احصائية (P=0.000). المضادات الحيوية الأكثر فعالية ضد جميع الممرضات البولية هي: Imipenem و Amikacin، والمضادات الحيوية الأقل فعالية كانت Ampicillin، و Amoxicillin-clavulanic acid. خلصت هذه الدراسة إلى أن السبب الأكثر شيوعًا للإصابة بالتهاب المسالك البولية في منطقة طبرق هو *E. coli*، ويبدو أن المضادات الحيوية الأكثر فعالية هي Imipenem، و Amikacin.

**الكلمات المفتاحية:** التهابات المسالك البولية، الممرضات البولية، اختبار الحساسية للمضادات الحيوية، مقاومة المضادات الحيوية، العوامل المضادة للجراثيم، انتشار القرص.



## The Effect of Oxytocin on the Body Weight of Male Rabbits

Areej A. Mohammed<sup>1</sup>, Aisha F. Bonaama<sup>1</sup>, Souad A. M. Moftah<sup>2</sup>, Ameerah T. Ramadhan<sup>1\*</sup>,  
Abdulsalam M. A. Bolhaj<sup>1</sup>, Somya A. Aregeb<sup>1</sup> and Mohamed A. ElMabrouk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya

<sup>2</sup>Department of Zoology, Faculty of Arts and Science, Benghazi University, Almarj, Libya

<sup>3</sup>Department of Marine Science, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya

Received: 15 March 2021/ Accepted: 08 September 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.369>

**Abstract:** This study was carried out to investigate the effect of two different doses of oxytocin on weight. A 15 adult male rabbits were weighed and provided with food twice daily, once in the afternoon and once in the evening, for three weeks to determine the amount of food consumed daily and the time spent feeding by each rabbit. After three weeks the rabbits were weighed and divided randomly into three groups: the control group, the low dose group, and the high dose group. The animals were injected daily for three weeks. During that time, the amount of food consumed and the time spent feeding in both periods were determined. After the end of the treatment period, the rabbits were weighed and then put down. The results of this study showed that before treatment the rabbits consumed more food in the evening period than they did in the afternoon period. The mean time spent feeding in the evening period was slightly higher than that spent in the afternoon period. However, this difference was not statistically significant. After treatment, there was still a significant difference between the means of the consumed food in the afternoon and the evening period for the control group. The mean amounts of food consumed in both periods by the treated groups were slightly reduced, but this reduction was not statistically significant. Furthermore, the mean time spent feeding in the evening period was slightly higher than that of the afternoon period for the three groups; however, these differences were not significant. The mean weight of the control group was slightly increased after treatment with the hormone, and the mean weights of the treated groups were slightly reduced after treatment. However, changes in body weight were not statistically significant.

**Keywords:** Oxytocin, Body Weight, Rabbits; Food Consumed.

### INTRODUCTION

Oxytocin (OT) is a nonapeptide synthesized by the magnocellular neurons located in the supraoptic and paraventricular nuclei of the hypothalamus. It is secreted to the circulation by the posterior pituitary and nerve terminals in response to various stimuli (Gimpl & Fahrenholz, 2001; Luck & Jungclas, 1987). Oxytocin exerts a variety of actions, which is involved in a large number of physiological and pathological processes. These actions in-

clude the regulation of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in response to pregnancy (Apter-Levy *et al.*, 2013). However, its best-known and most well-established roles, stimulation of uterine contractions during parturition (Blanks & Thornton, 2003) and milk release during lactation (Breton *et al.*, 2001). It has gained more recent attention for its therapeutic potential in the treatment of obesity (Deblon *et al.*, 2011; Kublaoui *et al.*, 2008; Maejima *et al.*, 2011; Morton *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2011; Zhang & Cai, 2011). The vast majority of stud-

\*Corresponding Author: Ameerah T. Ramadhan [ameerah.tayib@omu.edu.ly](mailto:ameerah.tayib@omu.edu.ly), Zoology Department, Science Faculty, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya.



ies investigating oxytocin and social behavior in humans, including its effect on reducing weight, have utilized nasal delivery (nasal spray) as the administration method (MacDonald & MacDonald, 2010). Oxytocin was first reported to inhibit food intake following systemic administration in rodents by Arletti and colleagues in 1989 and 1990 (Arletti et al., 1989; Arletti et al., 1990). Subsequent studies showed these effects could be reproduced following administration of much lower doses when given directly into the CNS (Deblon et al., 2011; Kublaoui et al., 2008; Lokrantz et al., 1997; Morton et al., 2012; Rinaman & Rothe, 2002; Zhang & Cai, 2011). These effects were completely blocked by pretreatment with an oxytocin antagonist (Arletti et al., 1989; Arletti et al., 1990; Olson et al., 1991).

This ability to reduce food intake appears to be through a specific effect of oxytocin to reduce meal size (Blouet et al., 2009; Lokrantz et al., 1997; Yamashita et al., 2013) and increase latency to the first meal (Arletti *et al.*, 1990). But to our knowledge, there are no studies dealing with the effect of oxytocin on the weight of rabbits. Therefore, this study was carried out to investigate the effects of two different doses of oxytocin on the weight of male rabbits.

## MATERIALS AND METHODS

**Animals:** Fifteen, 4 month old adult male rabbits, known locally as Egyptian (Arabic) rabbits, were bought from a local market. The rabbits were kept in a temperature controlled room divided by concrete molds to separate and keep each rabbit alone.

The rabbits were provided with water and special rabbit chow imported from Private Group Company, Egypt. The animal spaces were cleaned daily with detergent and bleach.

**Drug:** Oxytocin was purchased from a local veterinary pharmacy. The hormone was manufactured by Bio-Pharmachemie (Vietnam) and imported and distributed by Selvium Pharma-

ceutical Co. Ltd. (Benghazi-Libya). Sterile physiological saline (0.09 % NaCl) was purchased from a local pharmacy.

**Experimental Procedure:** The rabbits were weighed ( $1.590 \pm 0.680$ ), and each rabbit was provided with 70 g of rabbit chow twice daily, one at 2 p.m. and the second at 2 a.m. for three weeks to determine the amount of food consumed daily by each rabbit and to determine the time spent feeding by each rabbit. After each meal, the amount of food consumed by each rabbit was determined by subtracting the leftover in each bowl from the 70g provided. The time spent feeding was determined by watching the animal from the moment the food was provided (0 time) till it stopped eating, using a stopwatch. After three weeks, the rabbits were weighed again and divided randomly into three groups (five rabbits in each group): the control group (injected with 1 ml/kg of physiological saline), the low dose group (injected with 20  $\mu$ g/kg; five IU/kg of oxytocin), and the high dose group (injected with 40  $\mu$ g/kg; 10 IU/kg of oxytocin).

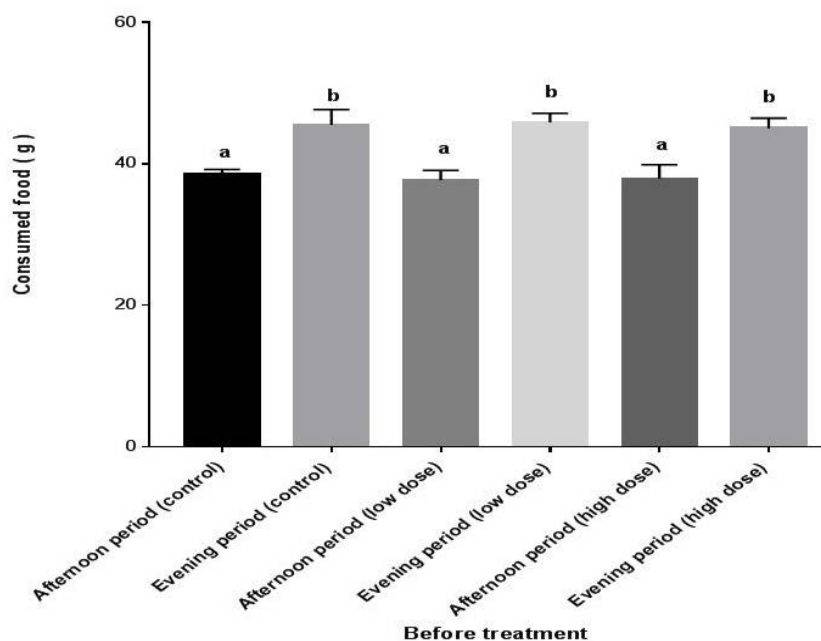
The animals were injected subcutaneously daily in the afternoon for three weeks. During that time, the rabbits were monitored for any signs of disease or any physical changes. In addition, the amount of food consumed and the time spent feeding in both periods were determined as above and recorded. After the end of the treatment period, the animals were weighed, and the weights were recorded.

**Statistical Analysis:** Statistical analysis was performed using a computer run package (Graph Pad Prism version 4 Graph Pad Software, San Diego, USA). One-way ANOVA followed by Tukey's HSD test was performed to show the statistical significance among the means of the groups. Results were expressed as mean  $\pm$  standard error of the mean (SEM), N= 5. A P-value below 0.05 was considered to be statically significant.

## RESULTS

None of the rabbits in this study exhibited overt clinical signs of toxicity in response to treatment with oxytocin. The animals were given food during two periods, one at 2 p.m. and the other at 2 a.m. The amount of food consumed and the time spent eating was determined for each animal. Figure 1 represents the amount of food consumed (in grams) by the control group and the treated groups in the afternoon period and the evening period before injection of oxytocin (before treatment). The mean amount of food were consumed by the control group, the

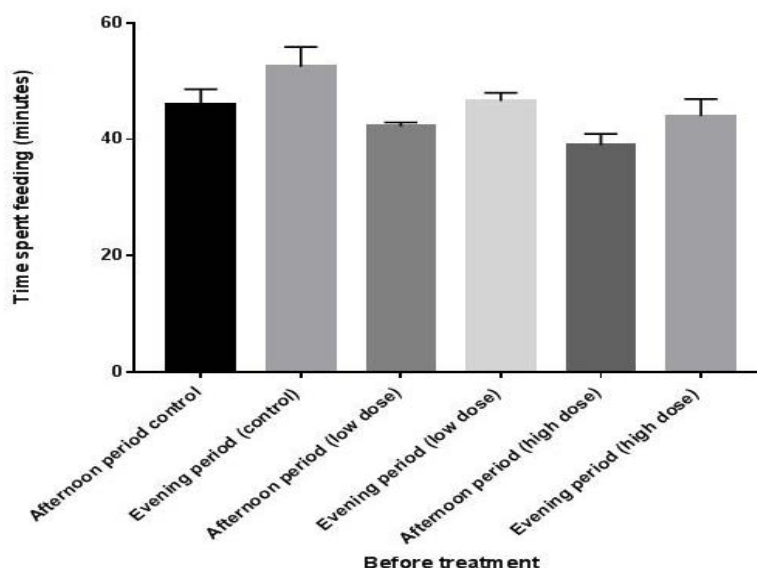
low dose group, and the high dose group in the afternoon period were  $38.59 \pm 0.6031$ ,  $37.68 \pm 1.378$ ,  $37.91 \pm 1.962$ , respectively. There were no significant differences between the means of the three groups. In the evening period, the amounts of food consumed were  $45.49 \pm 2.169$ ,  $45.86 \pm 1.267$ , and  $45.01 \pm 1.437$ , respectively. There were no significant differences between these means. However, there was a significant difference between the mean of the afternoon period and that of the evening period for each group ( $p < 0.05$ ). The rabbits consumed more food in the evening period.



**Figure 1.** The mean amount of food consumed (in grams) by the control group and the treated groups in the afternoon period and the evening period before injection of oxytocin (before treatment). Results are Mean  $\pm$  SEM. Different letters indicate significant differences between the means. Similar letters indicate no differences.

Figure 2 represents the mean amount of time (in minutes) spent feeding by the control group, the low dose-treated group, and the high dose-treated group in the two periods before treatment. It was found that in the afternoon period, the mean times spent feeding were  $46.05 \pm 2.529$ ,  $42.25 \pm 0.653$ , and  $39.03 \pm 1.907$ , respectively, and for the evening period were  $52.46 \pm 3.394$ ,  $46.57 \pm 1.421$ , and  $43.98 \pm 2.959$ , respectively. Even though the mean time spent feeding in the evening period was

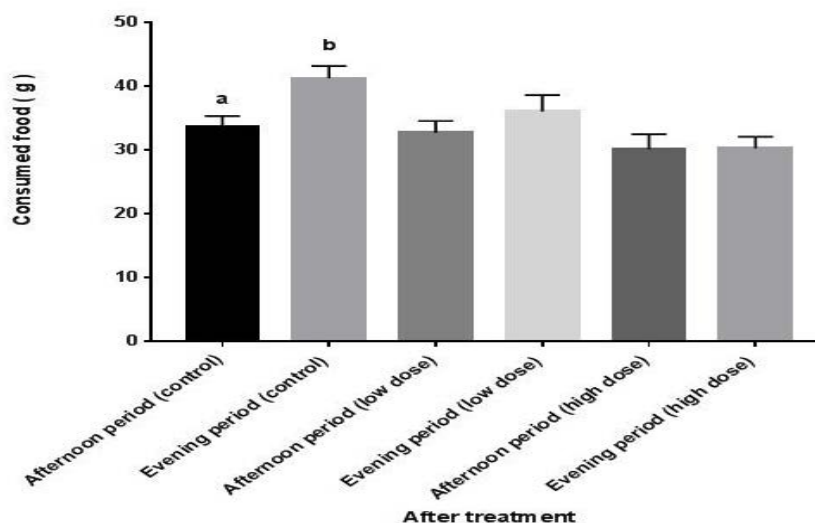
slightly higher than that for the afternoon period for each group, this increase, however, was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The amounts of consumed food in the afternoon period and the evening period were also measured after the end of the treatment period (after injection of oxytocin).



**Figure 2.** The mean amount of time (in minutes) spent feeding by the control group, the low dose-treated group, and the high dose-treated group in the two periods before treatment. Results are Mean ± SEM

Figure 3. represents the amounts of consumed food in the afternoon period were  $33.72 \pm 1.616$ ,  $32.74 \pm 1.832$ , and  $30.14 \pm 2.347$  for the control group, the low dose-treated group, and the high dose-treated group, respectively. For the evening period, the amounts of consumed food were  $41.28 \pm 1.895$ ,  $36.05 \pm 2.58$ , and  $30.30 \pm 1.798$ , respectively. There was still a significant ( $p < 0.05$ ) difference between the means of the consumed food in the afternoon and the evening period for the control group ( $p = 0.044$ ). However, the amounts of

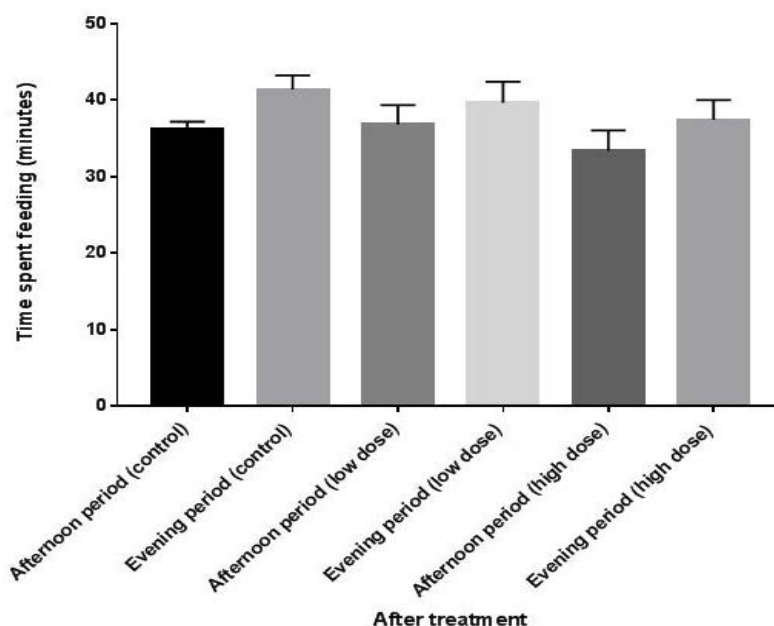
food consumed by the treated groups in the afternoon period were slightly reduced in comparison with the amount consumed by the control group for the same period. Likewise, the amounts of food consumed in the evening period by the treated groups were reduced in comparison with that of the control group and in comparison with the same period for the treated groups before the injection of the hormone. However, these reductions were not statistically significant.



**Figure 3.** The mean amounts of food consumed in the afternoon period and the evening period of the control group, the low-dose-treated group, and the high-dose-treated group. Results are Mean ± SEM. Different letters indicate significant differences between the means.

Figure 4 represents the mean time spent (in minutes) feeding in both periods for the three groups after treatment with the hormone. For the afternoon periods, the times spent feeding were  $36.22 \pm 0.971$ ,  $36.81 \pm 2.539$ , and  $33.38 \pm 2.664$  for the control group, the low-dose-treated group, and the high-dose-treated group, respectively. For the evening periods, the

numbers were  $41.4 \pm 1.85$ ,  $39.66 \pm 2.76$ ,  $37.45 \pm 2.569$ , respectively. Even though the mean time spent feeding in the evening period was slightly higher than that in the afternoon period for the three groups; however, these differences were not significant. The weights of the rabbits were measured before and after treatment with the hormone.

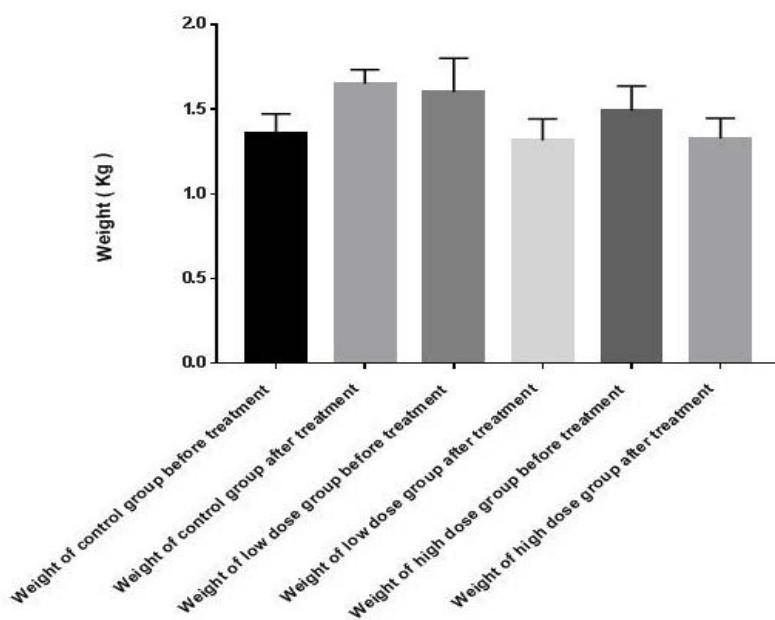


**Figure 4.** The mean amount of time spent feeding in both periods for the three groups after treatment with the hormone. Results are Mean  $\pm$  SEM.

Figure 5 represents the mean weights of the control group, the low-dose-treated group, and the high-dose-treated group.

The mean weights (Kg) of the rabbits of the three groups before treatment were  $1.361 \pm 0.112$ ,  $1.601 \pm 0.199$ , and  $1.494 \pm 0.142$ , respectively; and the mean weights after treatment were  $1.651 \pm 0.083$ ,  $1.317 \pm 0.128$ , and  $1.330 \pm 0.118$ , respectively. From this figure it is clear that the weights of the rabbits in the control group had increased after the end of the treatment period; this increase, however, was not statistically significant. On the other hand, weights of the hormone-treated rabbits were slightly reduced after treatment with the hormone, but this reduction was also not statisti

cally significant. Some of the internal organs (kidneys, liver, and heart) were also weighed, but there were no significant differences between the mean weights of the control organs and those of the treated ones.



**Figure 5.** The mean weights of the control group, the low-dose-treated group, and the high-dose-treated group before and after treatment. Results are Mean  $\pm$  SEM.

## DISCUSSION

This study was carried out to investigate the effect of oxytocin on the weight of male rabbits. The reason for feeding in 2 periods was that one period of feeding was not good enough for the rabbits to reach satiety. However, from this, it was found that the animals consumed more food in the evening period than in the afternoon period. In this study, the weights of the treated rabbits decreased slightly, and this reduction, however, was not statistically significant. This is probably because the doses used in this study were lower than those used by most other researchers who have reported a reduction in weight with the injection of oxytocin (6000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) (Arletti *et al.*, 1989; Maejima *et al.*, 2011). However, (Li *et al.*, 2007) were able to increase stomach and duodenum motility in rabbits by the intravenous injection of oxytocin (0.1 - 0.8  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Furthermore, the differences could be due to the methods of injection. Injecting the hormone intra-cerebroventricularly and intra-peritoneally. In this study, the hormone was injected subcutaneously (Arletti *et al.*, 1989); however, injection of the hormone subcutaneously was found to stimulate lipid

metabolism in mice and rats when fed standard or high-fat diet (Maejima *et al.*, 2011). The increase in motility of the stomach and duodenum is believed to speed up the emptying of the gut and, therefore, reduce the weight of the animal (Li *et al.*, 2007). The reduction in body weight could be the result of reduced food intake. Indeed, the results of this study show that the amounts of food consumed in both periods were reduced; and since there were no significant differences in the amounts of time spent feeding in both periods before and after treatment, we believe that the loss of weight is due to the loss of appetite. The results of this study are consistent with other studies that have used oxytocin to reduce weight.

Experiments in rodents and nonhuman primates demonstrate that chronic peripheral or central administration of oxytocin results in sustained weight loss attributed to reduced food intake, maintenance of energy expenditure despite weight loss, and increased lipolysis (Blevins *et al.*, 2014; Deblon *et al.*, 2011; Maejima *et al.*, 2011; Morton *et al.*, 2012). Interestingly, obese rodents seem to be more sensitive to oxytocin treatment than their lean

counterparts (Morton *et al.*, 2012). Preclinical studies have demonstrated a preferential effect of oxytocin in reducing carbohydrate consumption (Amico *et al.*, 2005; Blevins *et al.*, 2014; Mullis *et al.*, 2013). Although some rodent studies have not found that oxytocin affects intake of lipid emulsions (Miedlar *et al.*, 2007; Sclafani *et al.*, 2007), others have demonstrated that oxytocin suppresses consumption of high-fat diets (Deblon *et al.*, 2011; Morton *et al.*, 2012; Zhang & Cai, 2011). To date, three human studies all exclusively in men, which investigated the effects of intranasal administration of oxytocin on food intake in individuals without eating disorders, have been published (Lawson *et al.*, 2015; Ott *et al.*, 2013; Thienel *et al.*, 2016).

In a randomized study with healthy men without diabetes mellitus, oxytocin reduced caloric intake by 122 kcal with a preferential effect on fat consumption (Lawson *et al.*, 2015). To date, only one study has examined whether oxytocin administration reduces body weight in humans who have overweight or obesity, but are otherwise healthy. The study demonstrated that oxytocin led to substantial weight loss over eight weeks (Zhang *et al.*, 2013). The reduction in weight observed in this study could also be due to the breakdown of fats. Preclinical studies indicate that oxytocin induces lipolysis (Blevins *et al.*, 2014; Deblon *et al.*, 2011) and fat oxidation (Blevins *et al.*, 2016; Maejima *et al.*, 2011), which in turn, independent of food intake, lead to reduced body fat and weight (Deblon *et al.*, 2011). Notably, oxytocin reduces visceral and liver fat (Maejima *et al.*, 2011), which are metabolically important fat depots associated with an increased risk of metabolic syndrome and cardiovascular disease (Pischoon *et al.*, 2008).

## CONCLUSION

These results clearly confirm and extend the recent data that show the anti-obesity effects of the peripheral administration of oxytocin.

However, further studies are needed to establish whether this hormone has any side effects.

## REFERENCES

- Amico, J. A., Vollmer, R. R., Cai, H.-m., Miedlar, J. A., & Rinaman, L. (2005). Enhanced initial and sustained intake of sucrose solution in mice with an oxytocin gene deletion. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 289(6), R1798-R1806.
- Apter-Levy, Y., Feldman, M., Vakart, A., Ebstein, R. P., & Feldman, R. (2013). Impact of maternal depression across the first 6 years of life on the child's mental health, social engagement, and empathy: the moderating role of oxytocin. *American Journal of Psychiatry*, 170(10), 1161-1168.
- Arletti, R., Benelli, A., & Bertolini, A. (1989). Influence of oxytocin on feeding behavior in the rat. *Peptides*, 10(1), 89-93.
- Arletti, R., Benelli, A., & Bertolini, A. (1990). Oxytocin inhibits food and fluid intake in rats. *Physiology & behavior*, 48(6), 825-830.
- Blanks, A. M., & Thornton, S. (2003). The role of oxytocin in parturition. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 110, 46-51.
- Blevins, J. E., Graham, J. L., Morton, G. J., Bales, K. L., Schwartz, M. W., Baskin, D. G., & Havel, P. J. (2014). Chronic oxytocin administration inhibits food intake, increases energy expenditure, and produces weight loss in fructose-fed obese rhesus monkeys. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 308(5), R431-R438.

- Blevins, J. E., Thompson, B. W., Anekonda, V. T., Ho, J. M., Graham, J. L., Roberts, Z. S., Hwang, B. H., Ogimoto, K., Wolden-Hanson, T., & Nelson, J. (2016). Chronic CNS oxytocin signaling preferentially induces fat loss in high-fat diet-fed rats by enhancing satiety responses and increasing lipid utilization. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 310(7), R640-R658.
- Blouet, C., Jo, Y.-H., Li, X., & Schwartz, G. J. (2009). Mediobasal hypothalamic leucine sensing regulates food intake through activation of a hypothalamus–brainstem circuit. *Journal of Neuroscience*, 29(26), 8302-8311.
- Breton, C., Di Scala-Guenot, D., & Zingg, H. (2001). Oxytocin receptor gene expression in rat mammary gland: structural characterization and regulation. *Journal of molecular endocrinology*, 27(2), 175-190.
- Deblon, N., Veyrat-Durebex, C., Bourgoin, L., Caillon, A., & Bussier, A. (2011). Mechanisms of the Anti-Obesity Effects of Oxytocin in Diet-Induced Obese.
- Gimpl, G., & Fahrenholz, F. (2001). The oxytocin receptor system: structure, function, and regulation. *Physiological reviews*, 81(2), 629-683.
- Kublaoui, B. M., Gemelli, T., Tolson, K. P., Wang, Y., & Zinn, A. R. (2008). Oxytocin deficiency mediates hyperphagic obesity of Sim1 haploinsufficient mice. *Molecular endocrinology*, 22(7), 1723-1734.
- Lawson, E. A., Marengi, D. A., DeSanti, R. L., Holmes, T. M., Schoenfeld, D. A., & Tolley, C. J. (2015). Oxytocin reduces caloric intake in men. *Obesity*, 23(5), 950-956.
- Li, L., Kong, X., Liu, H., & Liu, C. (2007). Systemic oxytocin and vasopressin excite gastrointestinal motility through oxytocin receptor in rabbits. *Neurogastroenterology & Motility*, 19(10), 839-844.
- Lokrantz, C.-M., Uvnäs-Moberg, K., & Kaplan, J. M. (1997). Effects of central oxytocin administration on intraoral intake of glucose in deprived and nondeprived rats. *Physiology & behavior*, 62(2), 347-352.
- Luck, M., & Jungclas, B. (1987). Catecholamines and ascorbic acid as stimulators of bovine ovarian oxytocin secretion. *Journal of endocrinology*, 114(3), 423-430.
- MacDonald, K., & MacDonald, T. M. (2010). The peptide that binds: a systematic review of oxytocin and its prosocial effects in humans. *Harvard review of psychiatry*, 18(1), 1-21.
- Maejima, Y., Iwasaki, Y., Yamahara, Y., Kodaira, M., Sedbazar, U., & Yada, T. (2011). Peripheral oxytocin treatment ameliorates obesity by reducing food intake and visceral fat mass. *Aging (Albany NY)*, 3(12), 1169.
- Miedlar, J. A., Rinaman, L., Vollmer, R. R., & Amico, J. A. (2007). Oxytocin gene deletion mice overconsume palatable sucrose solution but not palatable lipid emulsions. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 293(3), R1063-R1068.

- Morton, G. J., Thatcher, B. S., Reidelberger, R. D., Ogimoto, K., Wolden-Hanson, T., Baskin, D. G., Schwartz, M. W., & Blevins, J. E. (2012). Peripheral oxytocin suppresses food intake and causes weight loss in diet-induced obese rats. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 302(1), E134-E144.
- Mullis, K., Kay, K., & Williams, D. L. (2013). Oxytocin action in the ventral tegmental area affects sucrose intake. *Brain research*, 1513, 85-91.
- Olson, B. R., Drutarosky, M. D., Chow, M.-S., Hruby, V. J., Stricker, E. M., & Verbalis, J. G. (1991). Oxytocin and an oxytocin agonist administered centrally decrease food intake in rats. *Peptides*, 12(1), 113-118.
- Ott, V., Finlayson, G., Lehnert, H., Heitmann, B., Heinrichs, M., Born, J., & Hallschmid, M. (2013). Oxytocin reduces reward-driven food intake in humans. *Diabetes*, 62(10), 3418-3425.
- Pischon, T., Boeing, H., Hoffmann, K., Bergmann, M., Schulze, M. B., Overvad, K., Van der Schouw, Y., Spencer, E., Moons, K., & Tjønneland, A. (2008). General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *New England Journal of Medicine*, 359(20), 2105-2120.
- Rinaman, L., & Rothe, E. E. (2002). GLP-1 receptor signaling contributes to anorexigenic effect of centrally administered oxytocin in rats. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 283(1), R99-R106.
- Sclafani, A., Rinaman, L., Vollmer, R. R., & Amico, J. A. (2007). Oxytocin knockout mice demonstrate enhanced intake of sweet and nonsweet carbohydrate solutions. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 292(5), R1828-R1833.
- Thienel, M., Fritsche, A., Heinrichs, M., Peter, A., Ewers, M., Lehnert, H., Born, J., & Hallschmid, M. (2016). Oxytocin's inhibitory effect on food intake is stronger in obese than normal-weight men. *International journal of obesity*, 40(11), 1707-1714.
- Yamashita, M., Takayanagi, Y., Yoshida, M., Nishimori, K., Kusama, M., & Onaka, T. (2013). Involvement of prolactin-releasing peptide in the activation of oxytocin neurones in response to food intake. *Journal of neuroendocrinology*, 25(5), 455-465.
- Zhang, G., Bai, H., Zhang, H., Dean, C., Wu, Q., Li, J., Guariglia, S., Meng, Q., & Cai, D. (2011). Neuropeptide exocytosis involving synaptotagmin-4 and oxytocin in hypothalamic programming of body weight and energy balance. *Neuron*, 69(3), 523-535.
- Zhang, G., & Cai, D. (2011). Circadian intervention of obesity development via resting-stage feeding manipulation or oxytocin treatment. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 301(5), E1004-E1012.
- Zhang, H., Wu, C., Chen, Q., Chen, X., Xu, Z., Wu, J., & Cai, D. (2013). Treatment of obesity and diabetes using oxytocin or analogs in patients and mouse models. *PLOS ONE*, 8(5), e61477.



## تأثير الأوكسيتوسن على وزن جسم ذكور الأرناب

أريج ادريس محمد<sup>1</sup>، عائشة فرج بونعام<sup>1</sup>، سعاد عبد العاطي مفتاح<sup>2</sup>، أميرة طيب رمضان<sup>1</sup>، عبدالسلام موسى بالحاج<sup>1</sup>،  
سمية عبدالغني عريقيب<sup>1</sup> ومحمد عبد الرسول المبروك<sup>3</sup>

<sup>1</sup> قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

<sup>2</sup> قسم علم الحيوان، كلية العلوم والفنون، جامعة بنغازي، المرج، ليبيا

<sup>3</sup> قسم علوم البحار، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

تاريخ الاستلام: 15 مارس 2021 / تاريخ القبول: 08 سبتمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.369>:Doi

**المستخلص:** أجريت هذه الدراسة للتحقق من تأثير جرعتين مختلفتين من الأوكسيتوسين على الوزن. تم وزن 15 من ذكور الأرناب، وقدم لكل أرناب 70 جراما من علف الأرناب مرتين في اليوم، مرة بعد الظهر، ومرة في المساء، لمدة 3 أسابيع، لتحديد كمية الطعام المستهلكة يوميا، ولتحديد الوقت المستغرق في الأكل من قبل كل أرناب. وبعد 3 أسابيع تم وزن الأرناب ووُزعت عشوائيا إلى 3 مجموعات: المجموعة الضابطة، ومجموعة الجرعة المنخفضة، ومجموعة الجرعة المرتفعة. حُقنت الحيوانات يوميا لمدة 3 أسابيع، خلال تلك الفترة حُدثت كمية الطعام المستهلكة، والوقت المستغرق لاستهلاك هذه الكمية في كل من الفترتين، وبعد انتهاء مدة فترة المعاملة تم وزن الأرناب. بينت النتائج أن الأرناب قبل المعاملة بالهرمون استهلكت كمية من الطعام أكثر في الفترة المسائية، وكمية الوقت المستغرقة في استهلاك الطعام في الفترة المسائية كانت أطول بقليل من تلك المستغرقة في فترة ما بعد الظهر، لكن هذا الفرق في الوقت لم يكن معنويا. وبعد انتهاء فترة المعاملة بالهرمون كان هناك فرق معنوي في كمية الطعام المستهلكة بين الفترتين بالنسبة للمجموعة الضابطة، أما المجموعات المعاملة فقد انخفضت قليلا كمية الطعام المستهلكة في الفترتين، لكن هذا الانخفاض لم يكن معنويا. وكان الوقت المستغرق لاستهلاك الطعام في الفترة المسائية أطول قليلا منه في فترة ما بعد الظهر بالنسبة للمجموعات الثلاثة، لكن هذه الفروقات لم تكن معنوية. متوسط وزن المجموعة الضابطة ارتفع قليلا بعد المعاملة بالهرمون، ومتوسطات أوزان المجموعتين المعاملتين كانتا منخفضتين قليلا بعد المعاملة، لكن هذه التغيرات في الأوزان لم تكن معنوية.

**الكلمات المفتاحية:** الأوكسيتوسن، وزن الجسم، الأرناب، استهلاك الغذاء.

\* أميرة طيب رمضان، [ameerah.tayib@omu.edu.ly](mailto:ameerah.tayib@omu.edu.ly)، قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.



## Disease Burden of Neonatal Care Unit at Al-Bayda Medical Center Al-Bayda Libya

Kamala O. Younis and Wafa J. Saed\*

*Pediatric department, Faculty of medicine, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya*

Received: 05 May 2021/ Accepted: 24 August 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.589>

**Abstract:** This research was conducted to determine the number, disease pattern, and outcome of the patients admitted at the Neonatal Care Unit (NCU) at Al-Bayda medical center (AMC) in Libya. A retrospective cross-sectional descriptive study was carried out on all neonates admitted to the NCU between January 2008 and December 2008. The collected data include age, gender, mode and site of delivery, number of gestations, maturity, duration of stay, cause of admission, and outcome. Total infants delivered were 10075, 620 (6.1%) of them were admitted to NCU with a (6.15%) admission rate, 56.5% were male and 43.5% were female, of whom 613 (98.9%) were in-born and 519 (83.7%) were term neonates; 523 (84.4%) of total born were by normal vaginal delivery (NVD). 48.7% of total admissions occurred during the first 24 hours of life. The average length of hospital stay for term births was 5.6 days (SD 5.4) and for preterm 8.7 days (SD 8.55). The common causes of admission were neonatal jaundice (29.3%), followed by neonatal infections (17.6%) were prematurity accounts for (16.3%), and respiratory distress (11.1%). The majority of the admitted neonates improved and were discharged 517 (83.4%), 37(6%) left against medical advice (LAMA) and nineteen (3%) were referred to other specialized hospitals for further management. The neonatal mortality rate was 0.4%, and the overall hospital neonatal mortality rate was 7.6%. According to the cause-specific death rate analysis, prematurity was the most common cause of death (29.8%), followed by sepsis (17%) and birth asphyxia (12.8%). In conclusion, neonatal jaundice, infection, and prematurity complications were the leading causes of morbidity in neonates. The case-fatality rate was high for prematurity, sepsis, and birth asphyxia. Most of these etiologies are preventable to some extent by regular prenatal visits, healthy delivery practices, and timely referral to hospitals which can reduce NCU burden and improve outcomes.

**Keywords:** Neonatal Admission, Outcome, Al-Bayda, Libya.

### INTRODUCTION

The first 28 days of the life of a newborn infant is called the neonatal period and the term prematurity is used to describe live-born neonates delivered before completing 37 weeks of gestation. The neonatal period is the most critical period of life because adaptation from intrauterine to extra-uterine life occurs in it. This may not occur promptly in some newborns resulting in various neonatal morbidities and raising the rate of neonatal admissions and the need for NCU services in the early postnatal

period (Platt & Hey, 1992). Over the last few decades, improvements in neonatal care have greatly improved the survival rate of newborns and decreased the neonatal mortality rate (NMR) by 51%, especially premature neonates (Hug et al., 2019). Caring for the critically ill is a challenge in developing countries, where health needs often outstrip available resources (Watters, 1992). Neonatal morbidity and mortality rates are sensitive indicators for the assessment of facility services presented to mothers and infants in the community. There are many evaluations of neonatal morbidity and

\*Corresponding Author: Wafa J. Saed, [Wafa.Saed@omu.edu.ly](mailto:Wafa.Saed@omu.edu.ly), Faculty of medicine, Omar El-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya.

mortality across the world, but the data from our country is still not sufficient. Therefore, this study was conducted to review the number, disease pattern, and outcome of neonates who are admitted to NCU at the pediatric department at AMC.

**MATERIALS AND METHODS**

**Study design:** A descriptive retrospective cross-sectional study was conducted from the 1<sup>st</sup> of January to the 31<sup>st</sup> of December 2008. (Total No.=620).

**Study sitting:** The Neonatal Care Unit (NCU) is a part of the pediatric department at AMC in Al-Bayda , Libya. It contains 18 incubator units that accommodate all inborn neonates that need specialized care, 15 baby cots, and is equipped with a central oxygen supply, suction lines, three conventional mechanical ventilators, five CPAP machines, six phototherapy machines, one cylindrical phototherapy machine, two servo-controlled warmers, and patient care monitors. The Neonatal Unit is staffed by one resident doctor on duty supported by two trained nurses. The neonatal Care Unit is attached to the obstetrics and labour department and receives admissions from these wards and the outpatient clinic.

**Statistical data and analysis:** The data was examined using the statistical package for social sciences (SPSS). The data were interpreted in Tables and Figures, and the numerical data were shown as percentages. The proportionate mortality rate (PMR) was calculated by dividing the proportion of cause-specific deaths by the number of deaths from all causes and was then multiplied by 100. The Chi-square test was used to find the significance of the observed variables, and P-value <0.05 was perceived to be statistically significant.

**RESULTS**

A total of 620 neonates were admitted to NCU. Among them, 350 (56.5%) were males, and 270 (43.5%) were females. A total of 613

(98.9%) were born in the hospital, 6 (1%) were born at home, and one baby (0.1 %) was a car delivery. The mode of delivery was mostly normal vaginal delivery (NVD) 523(84.4%), caesarean section (CS) was 75(12.1%), and instrumental delivery (ID) 22(3.5%), the majority of all newborns stayed for ≤ seven days (77.6%). (Table1).

**Table (1).** Descriptive characteristics of admitted neonates

Variable	Attributes	NO	Frequency %
Gender	Male	350	56.5
	Female	270	43.5
Place of Delivery	Hospital	613	98.9
	Home	6	1
	Car	1	0.1
Mode of delivery	NVD	523	84.4
	CS	75	12.1
	ID	22	3.5
Number of gestations	Singleton	588	94.8
	Twin	29	4.7
	Triplets	3	0.5
Length of stay in hospital in days	≤7	481	77.6
	>7	139	22.4

Neonatal jaundice and infections were the main causes of admission to NCU, at 29.3 % and 17.6%, respectively. Prematurity complications were the third most common cause of admissions (16.3%) followed by respiratory distress (11.1%). The major causes of infections in both term and preterm babies were sepsis (10.2%), pneumonia (4.5%), and acute gastroenteritis (AGE) (1.6%). 3.38% of admitted neonates had feeding issues (Vomiting, Poor feeding, and choking). The rest were admitted for different causes, as shown in (Table2).

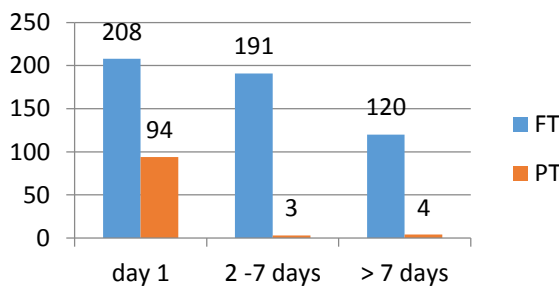
**Table (2).** Disease pattern of neonatal admissions

Diagnosis	NO	%
Neonatal jaundice	182	29.3
Neonatal infections:	109	17.6
Sepsis	50	45.9
Pneumonia	27	24.8
Acute gastroenteritis (AGE)	10	9.1
Urinary tract infection (UTI)	6	5.5
Septic arthritis	6	5.5
Other infections <sup>1</sup>	10	9.2
Prematurity complications:	101	16.3
RDS	24	23.8
Neonatal jaundice	20	19.8
Sepsis	13	12.9
Other complications <sup>2</sup>	44	43.5
Respiratory distress:	69	11.1
MAS	36	52.2
TTN	17	24.6
Others	16	23.2
Feeding issues	21	3.38
Birth asphyxia	20	3.2
Fever for evaluation	16	2.58
IDM	15	2.4
CHD	14	2.2
MCA includes syndromes	21	3.4
Birth trauma	10	1.6
Others <sup>3</sup>	42	6.77
<b>Total</b>	<b>620</b>	<b>100</b>

1: Meningitis, URTI, Mastitis, Omphalitis, skin infection 2: Apnea, hypocalcemia, hypoglycemia, hypothermia, CHD, birth asphyxia, IVH, IDM, Down syndrome

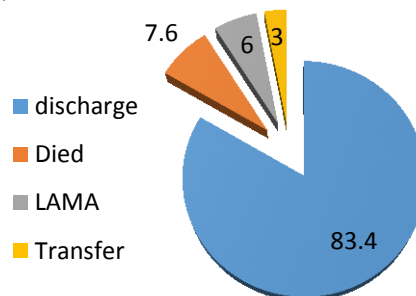
3: Convulsion, Hypothermia, Hypocalcaemia, Hypoglycemia IVH, IEM, LGA, SGA, polycythemia, anemia, Hematuria, Aneuria, post-operative cases.

The majority of the babies 519(83.7%) were full-term, 101(16.3%) were preterm. About 48.7% of total newborns were admitted during the first 24 hours of life, most of preterm babies 94(93%) were admitted during the first 24 hours of life, while 208 (40.1%) were full-term, as shown in (Figure1).



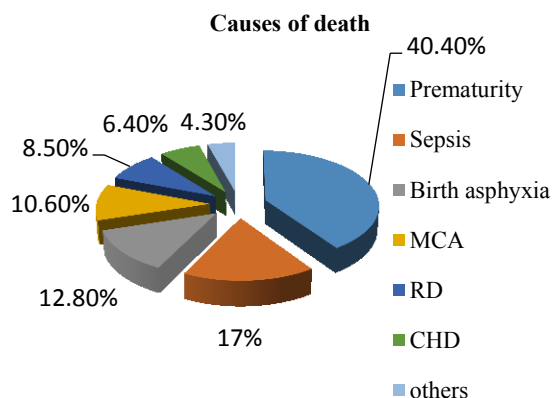
**Figure (1).** Distribution of neonates according to age at admission

Five hundred and seventeen newborns (83.4%) were discharged alive; 47(7.6%) of newborns died in the course of hospitalization; 37(6%) were leaved against medical advice (LAMA) and nineteen (3%) were referred to other specialized hospitals for further management (Figure 2).



**Figure (2).** Distribution according to outcome

Forty-seven infants died in the neonatal period accounting for a neonatal mortality rate of 0.4% (4.7/1000 live births) and the hospital mortality rate was 7.6%. The causes of neonatal hospital mortality were dominated by prematurity with its complications (40.4%), followed by neonatal sepsis (17%) and birth asphyxia (12.8%), as shown in (Fig3).



**Figure (3).** Case fatality rates among studied patients MCA: (multiple congenital anomalies includes chromosomal abnormalities) – RD: (respiratory distress) – CHD: (congenital heart disease)

The average length of hospital stay for term babies was 5.6 days (SD 5.4 days) and for those delivered preterm 8.7 days (SD8.55 days).

There was very strong evidence of a relation between the maturity of neonates in relation to their outcome and duration of admission (P value <0.001) (Table 3).

**Table (3).** Outcome and duration of stay in NCU in relation to maturity of neonates

Variables	Maturity		Chi-square P value
	Term 519(83.7%)	P.T 101(16.3%)	
Outcome	Died	23	24
	Discharge	442	75
	LAMA	37	0
	Transfer	17	2
Duration	Mean 5.6 (SD5.4)	Mean 8.7 (SD8.55)	(84.677) <0.001

### DISCUSSION

This study was undertaken in order to document the most common causes of morbidity and mortality of newborns how are admitted to NCU. to some extent, from other data available from abroad, because of inadequate data from inside Libya. However, there were notable differences. The highest percentage of babies were born in the hospital 98.9%, which indicates improved awareness of parents regarding delivery in the hospital. 48.7% of total admissions occurred during the first 24 hours of life (Shakya et al., 2014). Another study done in Nepal found 62% of admissions were during the first 24 hours, this supports the fact that the majority of the newborn problems are present within the first hours of life.

Thus early diagnosis and intervention are crucial. Males babies were predominant in the current study 56.5%, it is consistent with other studies by (Chapagain et al., 2017; Thammanna et al., 2015), suggesting that the male gender is more susceptible to illness during the neonatal period. Furthermore, social and cultural factors might contribute to male babies getting more attention from parents than females. Delivery at term is considered low risk, and despite of this, term babies can develop illnesses that necessitate their admission to NCU and require a

higher level of care. Here term infants accounted for 83.7% of the total NCU admissions, which was the same finding was reported by (Shakya et al., 2014). Moreover, most of the neonates admitted 84.4% were delivered by NVD. Overall, the main indications of admission into NCU at the center was neonatal jaundice 29.3%, which was higher than other studies in Nigeria and Karachi, which were 11% and 9.44% respectively (Aijaz et al., 2012; Toma et al., 2013), this result may due to awareness of parents about the complications of neonatal jaundice.

Neonatal jaundice is the most common problem amongst neonates. Between 25-50% of term newborns and a higher percentage of premature infants develop jaundice (Hinkes & Cloherty, 1998). However, early detection, bilirubin monitoring, and effective phototherapy are important to prevent serious complications. Secondly, neonatal infections were found to be the next common cause for admission 17.6%, which was less than the observed in other studies in Misurata, Nepal, and Cameron 23.8%, 45.9%, and 31%, respectively (Ashour et al., 2014; Ndombo et al., 2017; Shakya et al., 2014). However, in a study conducted in Bangladesh by (Nahar et al., 2007), sepsis was found to be as low as 4% lower than the rate shown in the current study (which was 10.2% of total cases), this difference may be due to the different diagnostic approach (diagnosed clinically or by lab culture test).

Prematurity tends to reduce the distinctiveness but increases the severity of the clinical signs and symptoms of most disorders due to immature organ function. Thus preterm neonates usually need very close observation and advanced care because of their complications. About 16.3% of total admissions were due to prematurity complications which accounted for the third most common cause of admissions to the NCU. This incidence is higher than that of (Shakya et al., 2014), which was 6.5%, and this finding was different from other centers where the percentages of premature babies were higher (35% to above 50%) (Demisse et al., 2017;

Tajkia et al., 2019), which suggests good antenatal care in Al-Bayda. On the other hand, the rate of birth asphyxia 3.2% was much lower than others from Misurata and Bangladesh by (Ashour et al., 2014; Hoque et al., 2013). A possible reason is that urgent intervention by caesarean section; was done as soon as fetal distress was observed, thus lowering the occurrence of asphyxia.

The majority of admitted cases improved and were discharged 83.4%, and 19(3%) patients were transferred to more specialized hospitals, the most common causes of transfer were CHD, MCA, IEM, and IVH, and those cases referred for neurosurgery, cardiac surgery, and metabolic and genetic screening. In this study, the overall neonatal mortality rate was 0.4%, and hospital neonatal death rate was 7.6% this is close to research conducted by (Al-Momani, 2020) in Jordan which was 8.1%, and was lower in a study carried out by (Ali et al., 2013). Prematurity complications, sepsis, and birth asphyxia were the three most common causes of mortality that may result from poor antenatal care, high-risk pregnancies, and failure to attend hospital for early intervention.

### CONCLUSION

In conclusion, this comprehensive analysis of neonatal admission and outcomes represents the first study from an academic institution in Al-Bayda city. This is a single hospital base study that may not reflect the exact mortality and morbidity of the community and nation as a whole.

Neonatal jaundice, neonatal infection, and prematurity complications are the main causes of admission. Unlike other studies, perinatal asphyxia was not a significant cause of admission. The case fatality was high for prematurity, sepsis, and birth asphyxia, most of these etiologies are preventable to some extent by regular prenatal visits, healthy delivery practices, and timely referral to hospital can reduce NCU burden and improve outcomes. Creating a national database for all newborns and NCU ad-

missions to report and compare mortality and morbidities is encouraged considering the difference in healthcare quality and availability of resources.

### ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank Dr. Mansour Salem for statistical consultations at every step of this study.

### REFERENCES

- Aijaz, N., Huda, N., & Kausar, S. (2012). Disease burden of NICU, at a tertiary care hospital, Karachi. *Journal of the Dow University of Health Sciences (JDUHS)*, 6(1), 32-35 .
- Al-Momani, M. M. (2020). Admission patterns and risk factors linked with neonatal mortality: A hospital-based retrospective study. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(6), 1371 .
- Ali, S. R., Ahmed, S., & Lohana, H. (2013). Disease patterns and outcomes of neonatal admissions at a secondary care hospital in Pakistan. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 13(3), 424 .
- Ashour, B. M., Gassier, A., Shami, Y., Bilal, J. A., & Adam, I. (2014). Neonatal outcome in Misurata central hospital, Libya. *J Sci*, 4(2), 87-89 .
- Chapagain, R., Basaula, Y., Kayatha, M., Adhikari, K., & Shrestha, S. (2017). Disease profile and hospital outcome of newborn admitted to neonatal intermediate care unit at tertiary care center in Nepal. *Kathmandu Univ Med J*, 58(2), 126-129 .
- Demisse, A. G., Alemu, F., Gizaw, M. A., & Tigabu, Z. (2017). Patterns of admission and factors associated with neonatal mortality among neonates admitted to the neonatal intensive care unit of University of Gondar Hospital,

Northwest Ethiopia. *Pediatric health, medicine and therapeutics*, 8, 57 .

Hinkes, M. T., & Cloherty, J.P. (1998). Neonatal hyperbilirubinemia. *Manual of Neonatal Care. Cloherty JP (ed.). Lippincott Raven, Philadelphia* .

Hoque, M., Alam, S., & Ahmed, A. (2013). Pattern of neonatal admissions and outcome in an intensive care unit (ICU) of a tertiary care paediatric hospital in Bangladesh a one-year analysis. *Journal of Bangladesh College of Physicians and Surgeons*, 31(3), 134-139 .

Hug, L., Alexander, M., You, D., & Alkema, L. (2019). UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. National, regional, and global levels and trends in neonatal mortality between 1990 and 2017, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis. *Lancet Glob Health*, 7(6), e710-720 .

Nahar, J., Zabeen, B., Akhter, S., Azad, K., & Nahar, N. (2007). Neonatal morbidity and mortality pattern in the special care baby unit of BIRDEM. *Ibrahim Medical College Journal*, 1(2), 1-4 .

Ndombo, P. K., Ekei, Q. M., Tochie, J. N., Temgoua, M. N., Angong, F. T. E., Ntock, F. N., & Mbuagbaw, L. (2017). A cohort analysis of neonatal hospital mortality rate and predictors of neonatal mortality in a sub-urban hospital of Cameroon. *Italian journal of pediatrics*, 43(1), 1-8 .

Platt, M. W., & Hey, E. (1992). The Physiology of the Newborn. In *Care of the Critically Ill Patient* (pp .(186-175 . Springer .

Shakya, A., Shrestha, D., Shakya, H., Shah, S. C., & Dhakal, A. K. (2014). Clinical

profile and outcome of neonates admitted to the Neonatal Care Unit at a teaching hospital in Lalitpur, Nepal. *Journal of Kathmandu Medical College* .148-144 ,(4)3 ,

Tajkia, G., Amin, S. K., Rahman, M. E., Setu, M., Roy, K., Halder, S., & Rahman, M. M. (2019). Pattern of Admission and Outcome in a Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of a Tertiary Care Hospital in Dhaka, Bangladesh. *Anwer Khan Modern Medical College Journal*, 10(2), 150-158 .

Thammanna, P., Sridhar, P., & Sandeep, M. (2015). Morbidity pattern and hospital outcome of neonates admitted in a tertiary care teaching hospital, Mandya. *International Journal of Scientific Study*, 3(6), 126-129 .

Toma, B. O., Ige, O. O., Abok, I. I., Onwuanaku, C., Abah, R. O., & Donli, A. (2013). Pattern of neonatal admissions and outcome in a tertiary institution in north central Nigeria .

Watters, D. (1992). Organization and management. *Care of the critically ill patient in the tropics and sub-tropics*. London: Macmillan, 294-311 .

## العبء المرضي لوحدة رعاية حديثي الولادة في مركز البيضاء الطبي، ليبيا

كاملة عمر يونس ووفاء جمعة سعد\*

قسم طب الأطفال، كلية الطب البشري، جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا

تاريخ الاستلام: 05 مايو 2021 / تاريخ القبول: 24 أغسطس 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.589>:Doi

المستخلص : دراسة مقطعية بأثر رجعي لجميع حديثي الولادة تهدف إلى تحديد العبء المرضي، وأنماطه، والنتائج لحديثي الولادة المرقدين في وحدة رعاية حديثي الولادة بمركز البيضاء الطبي في خلال الفترة من يناير إلى ديسمبر 2008. البيانات التي تم جمعها تشمل (العمر، الجنس، سبب الترقيد، مدة الترقيد، التشخيص، عدد مرات الحمل، طريقة ومكان الولادة، النضج، النتيجة النهائية للعلاج)، حيث بلغ عدد المواليد 10075 طفلاً، وبلغ عدد حالات المرقدين في وحدة حديثي الولادة 620 (6.1%) حالة منهم 350 من الذكور (56.5%) و270 من الإناث (43.5%). تمت ولادة 613 حالة في المستشفى (98.9%)، و519 (83.7%) كانوا أطفال كامل المدة. تم ترقيد معظم الحالات خلال الأربع و العشرين ساعة الأولى بعد الولادة (48.7%)، 523 (84.4%) من إجمالي المواليد كانوا عن طريق الولادة المهبلية الطبيعية، كان متوسط مدة الإقامة في المستشفى للأطفال كامل المدة 5.6 يوماً (SD 5.4) وللخدج 8.7 يوماً (SD 8.55). كانت الأسباب الشائعة للإرقاد اليرقان الوليدي في (29.3%)، تليها عدوي الولدان في (17.6%) من الحالات، والابتسار في (16.3%)، وضيق في التنفس (11.1%) من الحالات، تم السماح لعدد 517 (83.4%) بمغادرة المستشفى، بينما تركت 37 حالة (6%) المستشفى ضد المشورة الطبية، وتمت إحالة تسع عشرة حالة (3%) إلى مستشفى متخصص آخر لمزيد من التدابير الطبية، كان معدل وفيات للولدان 0.4%، ومعدل وفيات حديثي الولادة داخل المركز الطبي 7.6%، كان الخداج هو السبب الأكثر شيوعاً لمعدل الوفيات (29.8%)، يليه الإنتان (17%)، والاختناق عند الولادة (12.8%)، نستنتج من هذه الدراسة أن اليرقان، والعدوى، ومضاعفات الخداج هي الأسباب الرئيسية للمرض عند الولدان، وكانت حالات الوفاة مرتفعة عند الخداج، والإنتان، والاختناق عند الولادة، ويمكن الوقاية من معظم هذه المسببات إلى حد ما عن طريق الزيارات المنتظمة قبل الولادة، وممارسات الولادة الصحية، والإحالة في الوقت المناسب إلى المستشفيات يمكن أن تقلل من العبء، وتحسن النتائج.

الكلمات المفتاحية: ترقيد حديثي الولادة، البيضاء، ليبيا.





## Seismic Attribute-Aided Characterization of Margin Backstepping and Advance along Isolated Carbonate Sequences, Sirt Basin, Libya

Muneer A. Abdalla

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

Received: 18 May 2021/ Accepted: 10 November 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.590>

**Abstract:** Isolated carbonate platforms are common and contain significant hydrocarbon accumulations, particularly in the tectonically complex Sirt Basin in Libya. This study investigates the margin cyclicity of two carbonate stratigraphic sequences developed on an isolated carbonate platform in the NW Sirt Basin using 3-D post-stack seismic volume and wireline log data. The two sequences (sequences 4 and 5) are bounded by unconformity surfaces from the base and top. Seismic attributes show that each sequence displays a cycle of margin backstepping followed by margin advance for several hundred meters. This study concludes that the margin backstepping and advance are mainly influenced by sea-level changes. A rapid sea-level rise caused the backstepping, whereas slow sea-level rise caused the margin advance.

**Keywords:** Cyclicity, Sea-level changes, Isolated carbonate platform, Sirt Basin, Libya

### INTRODUCTION

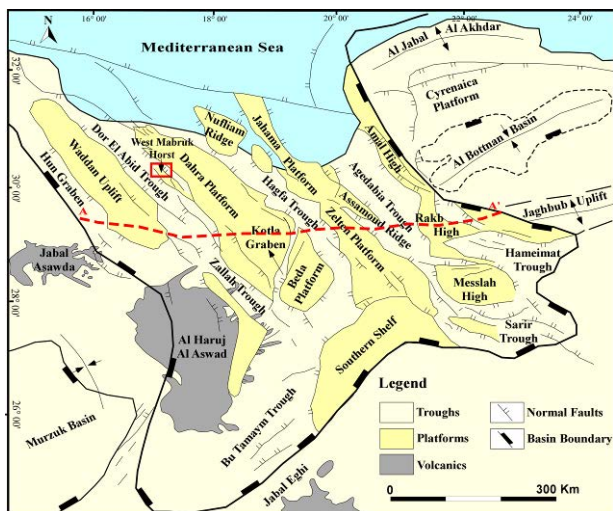
The study area is situated in the NW Sirt Basin, the largest sedimentary basin in Libya. (Fig. 1). The basin formed due to large-scale extension and associated subsidence and faulting during the Early Cretaceous to Early Eocene (Guiraud & Bosworth, 1997; Hallett, 2002). This crustal extension and subsidence led to the formation of NW-SE trending horsts and grabens shown in Figure 2. The thickness of the sedimentary strata of the basin varies from ~ 7 km in the eastern part of the basin to ~ 1 km in the west (Fig. 2; Roohi, 1996). The Sirt Basin is ranked 13th among the world's largest hydrocarbon basins, with estimated reserves of 43.1 billion barrels of oil (Ahlbrandt, 2001).

The studied area is located in the west Mabruk Oilfield of the northwestern part of the Sirt Basin (Fig. 1). The area contains a NW-SE oriented isolated carbonate platform that started to form during the early Paleocene and demised during the early Eocene due to a sea-level drop

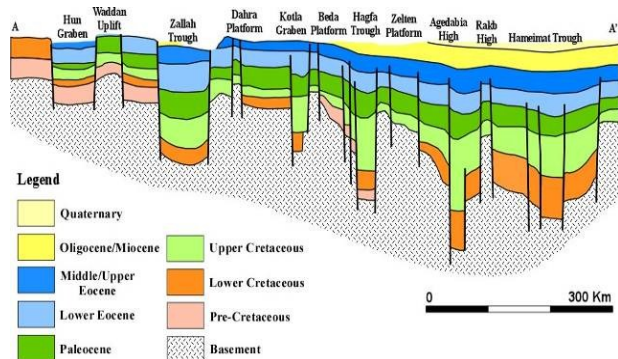
that led to a subaerial exposure (Abdalla & Yang, 2021). The isolated platform occupies an area of approximately 113 km<sup>2</sup> and is characterized by a reef buildup at the margins (Fig. 3). The platform was divided into five stratigraphic sequences based on reflection termination patterns. Some of the delineated sequences (e.g., Sequences 4 and 5) were subdivided into systems tracts on the basis of wireline log analysis (Abdalla & Yang, 2021).

However, the marginal area of Sequences 4 and 5 do not show a clear cyclicity on vertical seismic sections, perhaps due to the small range of margin migration or the limitation of the 3-D seismic data. Therefore, this study utilizes seismic attributes in order to characterize the cyclicity of the platform margins and emphasis the role of sea-level changes on the development of isolated carbonate platforms.

\*Corresponding Author: Muneer Abdalla [Muneer.abdalla@omu.edu.ly](mailto:Muneer.abdalla@omu.edu.ly), Department of Geography, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya.



**Figure (1).** Structural map of the Sirt Basin (modified after Abadi et al., 2008; Mouzoughi & Taleb, 1981). Most normal faults have a NW-SE orientation. Study area is outlined by the red box.



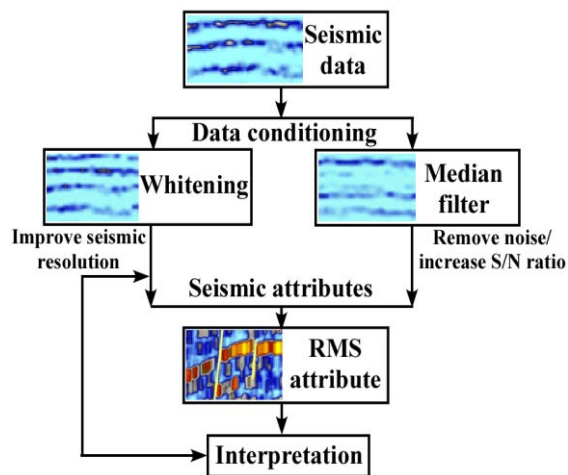
**Figure (2).** East-west cross-section showing the major structural features across the Sirt Basin (modified after Roohi, 1996). Location of the cross section is outlined by the dashed line in Figure 1.

### MATERIALS AND METHODS

3-D post-stack seismic volume and wireline logs from two wells are used to characterize the cyclicity of Sequences 4 and 5. The seismic survey covers an area of around 113 km<sup>2</sup>, and has 25 X 25 m<sup>2</sup> grid spacing, 1000 inlines, 500 crosslines, and a maximum two-way travel time of 4 seconds. The seismic data has an SEG normal polarity, where the increase in acoustic impedance is illustrated as positive amplitude, which is seen on seismic sections as black reflection. The frequency ranges from 7-55 Hz with a dominant frequency of 22-35 Hz. The types of wireline logs available for this

study include gamma ray (GR), acoustic (AC), spontaneous potential (SP), caliper (CAL), Resistivity, density (RHOB), and neutron (NPHI) logs.

Seismic attributes utilized in this study include: 1) whitening method which was used to enhance the seismic data resolution. This method utilizes the information in low frequencies to correct and predict the high frequencies without adding any noise to the original seismic dataset (Barnes, 2016) median filter attribute which was applied to the original post-stack 3-D seismic data in order to remove the random noise (Barnes, 2016). The method was utilized before the extraction of the interpretation attribute so as to improve the resolution of the 3-D seismic data (Figs. 3 and 4); and 3) root mean square (RMS) attribute, which is similar to a smoother version of reflection strength. It was applied here to show and measure the distance of platform margin cyclicity (Figs. 6 and 7).



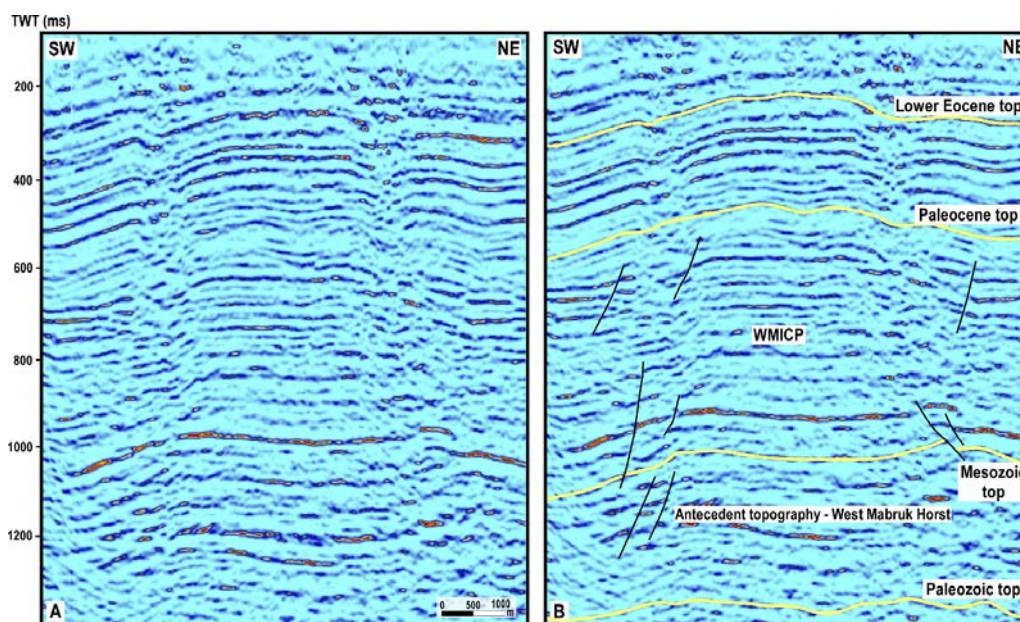
**Figure (3).** Workflow used in this study to create the seismic attribute.

### RESULTS AND DISSCUSION

**Sequence Stratigraphy:** Five seismic stratigraphic sequences (S) were delineated within the isolated platform on the basis of reflection termination patterns, seismic reflections geometries, and stacking patterns (Fig. 5A; Abdalla

& Yang, 2021). Those sequences are equivalent to the depositional sequences defined by (Mitchum Jr, 1977). They exist across the whole study area and cover an area of at least 113 km<sup>2</sup>. The sequence boundaries (SB) separating

the seismic stratigraphic sequences are delineated by truncational or toplap terminations below, and onlap above. Sequences 4 and 5 are described in detail below.



**Figure. (4. A).** Original seismic inline 4600. **(4.B)** Same inline after applying the whitening and median filter attributes. Note that seismic data quality is improved after applying the median filter and whitening compared to original seismic data

**Sequence 4:** Sequence 4 unconformably overlies sequence 3. It is bounded by SB4 at the base and SB5 at the top. The platform margin of S4 displays a rapid vertical growth of reef buildup and retreated margins. This sequence seismically shows medium amplitude, subparallel to parallel, continuous reflections at the platform interior; chaotic reflections at the platform edges; and sigmoidal, continuous reflections at the slopes (Fig. 5A). Occasionally at the platform top, the subparallel to parallel facies changes laterally to mound-shaped facies. Only the upper portion of Sequence 4 is penetrated by wells (Fig. 5B). This portion can be divided into a low-order transgressive and regressive sequence that comprises four high-order transgressive and regressive cycle sets (Fig. 5B). The thickness of the transgressive interval is 24 m, and that of the regressive interval is 115 m. The transgressive interval

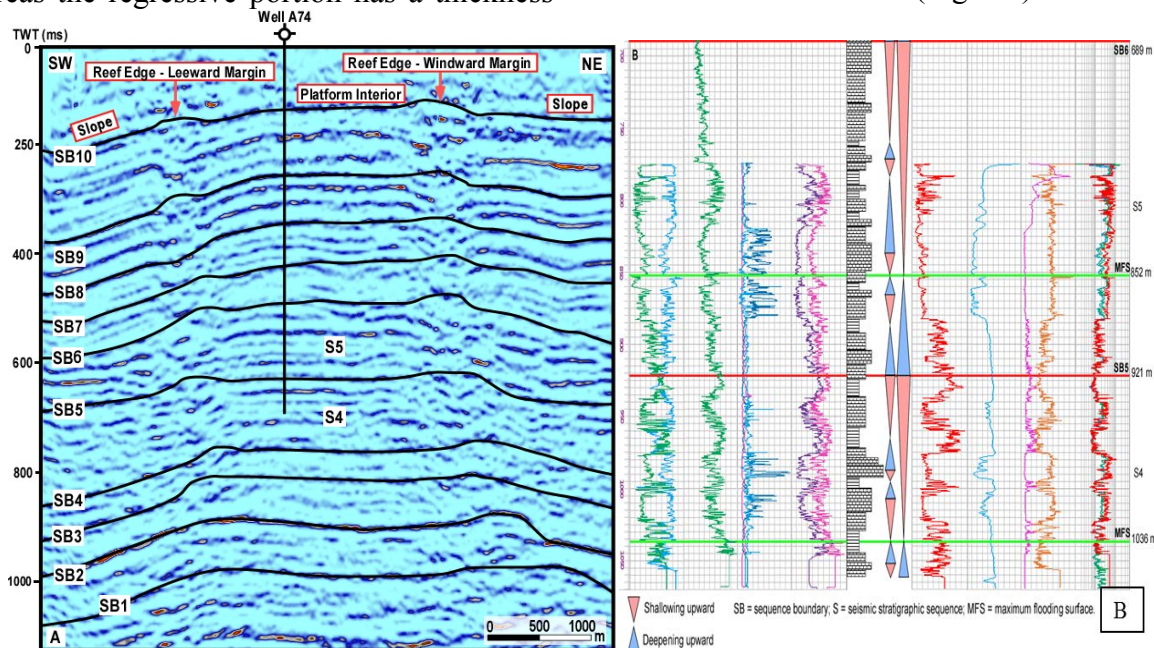
mainly consists of shale, mudstones, and minor wackestones. Whereas the regressive interval contains mudstones and wackestones with some packstones and grainstones (Fig. 5B). The margins are characterized by cycles of backstepping followed by progradation. Root mean square (RMS) amplitude time slices along S4 at 780, 750, and 720 ms. TWT shows margin backstepping followed by margin advance. Time slices show that both margins backstepped towards the platform interior (Fig. 6B). The platform margins are seen on the time slices as S-N linear, high amplitude anomalies (Fig. 6). The reef retreated around 700 m on both margins (Fig. 6B), and then prograded towards the basin for around 400 m (Fig. 6C).

**Sequence 5:** Sequence 5 is the shallowest and bounded by SB5 at the base and SB6 at the top. The seismic characteristics of S5 are similar to

S4. The only notable difference is that the S5 seismic reflections have a higher amplitude compared to S4. S5 displays a decrease of the platform top area and retreated margins compared to S4 (Fig. 5A). In well data, the platform-top facies of this sequence is divided into low-order transgressive and regressive intervals that comprise three high-order transgressive and regressive cycle sets (Fig. 5B). The thickness of the transgressive portion is 69 m, whereas the regressive portion has a thickness

of 163 m. The transgressive portions are composed of shale and mudstones and the regressive portions predominantly comprise mudstones and wackestones (Fig. 5B).

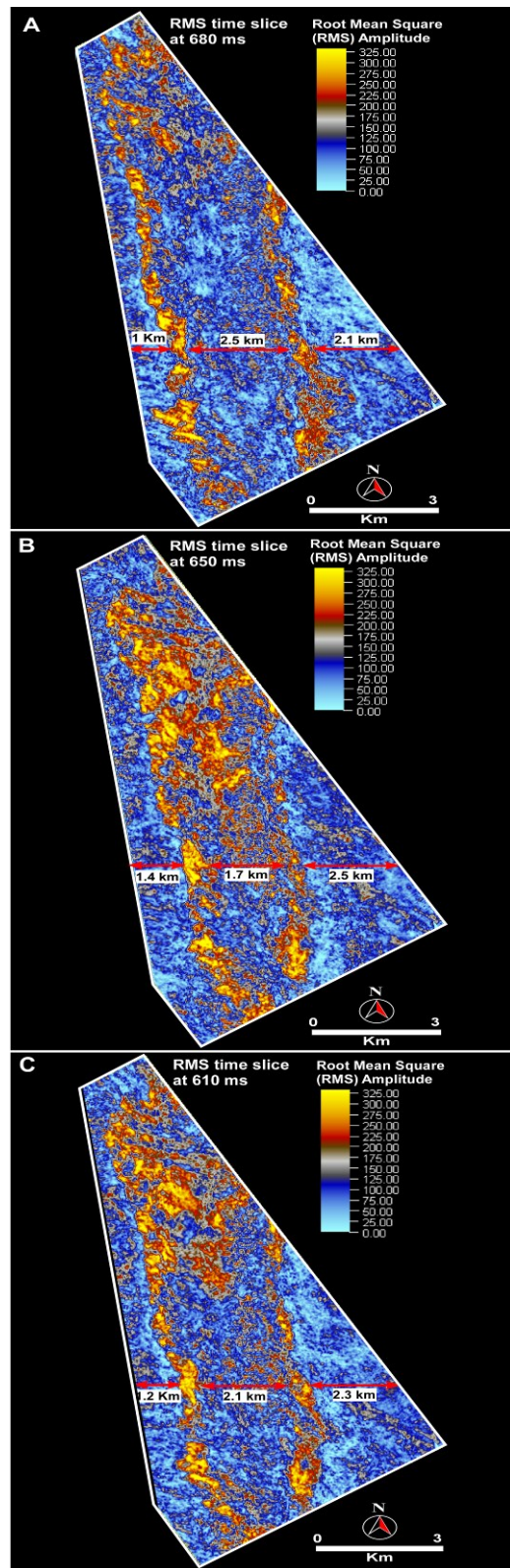
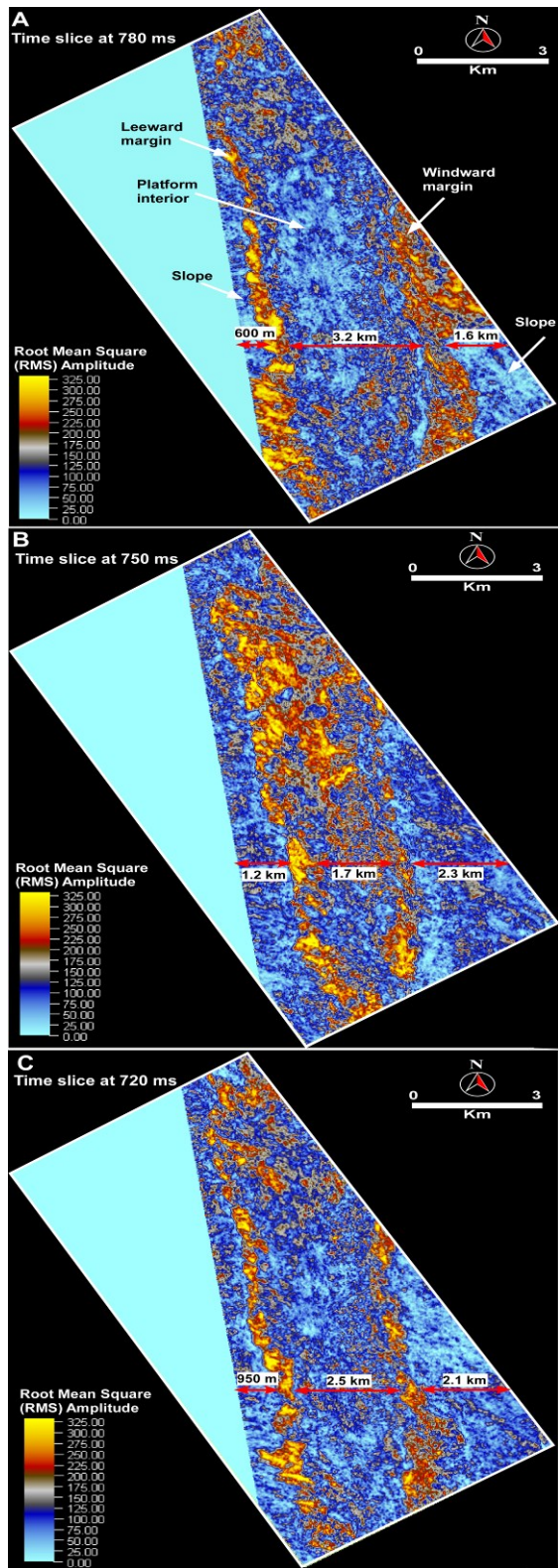
Root mean square (RMS) time slices along S5 at 680, 650, and 610 ms. TWT shows margin backstepping followed by margin advance (Fig. 7). The margin retreated around 550 m on both margins (Fig. 7B), and then prograded basinward for around 350 m (Fig. 7C).



**Figure (5. A).** Interpreted SW-NE seismic section of the platform showing all sequence and their boundaries. **(5.B)** Interpretation of lithologies, stratigraphic surfaces, and sequences of well A74

### Sea-level Control on Margin Backstepping and Advance

The term backstepping or margin retreat is described as the landward migration of reef or margin complexes. It implies the demise of a reef complex at one site and its regrowth at another site towards the land (Blanchon, 2011). Backstepping has been widely reported in many studies throughout geological history, where it is usually interpreted due to a rapid increase in sea level (Becker et al., 1993; Schlager, 2005). On the contrary, the reef or



**Figure (6).** Root mean square (RMS) amplitude time slices (6.A, 6.B, and 6.C) along Sequence 4 showing the margin backstepping and advance. The margins are the S-N linear high-amplitude anomalies that migrate towards the platform interior.

**Figure (7).** Root mean square (RMS) amplitude time slices (7. A, 7. B, and 7. C) along Sequence 4 showing the margin backstepping and advance.

margin advance or progradation occurs as a result of sea-level lowstands or highstands when the rate of creation of sediment supply is higher than the accommodation space (Schlager, 2005). In this study, the margin retreat may have been caused by a rapid sea-level rise, and the margin progradation perhaps occurred as a result of sea-level highstands. This is supported by the transgressive and regressive cycle sets delineated on wireline logs, which coincide with the margin backstepping and advance which are indicated by the root mean square (RMS) amplitude time slices.

### CONCLUSION

This study utilizes a 3-D seismic volume and wireline log data to characterize the margin cyclicity of carbonate stratigraphic sequences along an isolated carbonate platform in the NW Sirt Basin in Libya. Two stratigraphic sequences are characterized (Sequences 4 and 5) in order to reveal the control of sea-level fluctuations on the migration of platform margin. Both sequences show margin backstepping followed by margin progradation for several hundred meters as shown by seismic attributes. This study concludes that the margin backstepping occurred as a result of a rapid sea-level rise, whereas the margin progradation occurred due to sea-level highstands when sediment supply outpaces accommodation space.

### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the Libyan National Oil Corporation (NOC) for providing the data used in this study.

### REFERENCES

Abadi, A. M., Van Wees, J.-D., Van Dijk, P. M., & Cloetingh, S. A. (2008). Tectonics and subsidence evolution of the Sirt Basin, Libya. *AAPG bulletin*, 92(8), 993-1027 .

Abdalla, M., & Yang, W. (2021). Progradation of a middle Eocene carbonate slope

system, Assamoud Field, Sirte Basin, north central Libya—Implications on the dynamics of lateral growth of isolated carbonate platforms. *Marine and Petroleum Geology*, 129, 105119 .

Ahlbrandt, T. S. (2001). *The sirte basin province of Libya: sirte-zelten total petroleum system*. US Department of the Interior, US Geological Survey .

Barnes, A. E. (2016). *Handbook of poststack seismic attributes*. Society of Exploration Geophysicists .

Becker, R., House, M., & Kirchgasser, W. (1993). Devonian goniatite biostratigraphy and timing of facies movements in the Frasnian of the Canning Basin, Western Australia. 293–321. *High resolution biostratigraphy. Geological Society, London, Special Publication*, 70, 357 .

Blanchon, P. (2011). Back-stepping. *Encyclopedia of Modern Coral Reefs: Structure, form and process: New York, Springer-Verlag*, 77-84 .

Guiraud, R., & Bosworth, W. (1997). Senonian basin inversion and rejuvenation of rifting in Africa and Arabia: synthesis and implications to plate-scale tectonics. *Tectonophysics*, 282(1-4), 39-82 .

Hallett, D. (2002). Petroleum geology of Libya: BV Elsevier. *Amsterdam, The Netherlands* .

Mitchum Jr, R. (1977). Seismic stratigraphy and global changes of sea level: Part 11. Glossary of terms used in seismic stratigraphy: Section 2 Application of seismic reflection configuration to stratigraphic interpretation .

Mouzughi, A., & Taleb, T. (1981). Tectonic Elements of Libya (1: 2,000,000). *National Oil Corporation of Libya* .

Roohi, M. (1996). A geological view of source-reservoir relationships in the western Sirt Basin. *Geology of the Sirt Basin: Amsterdam, Elsevier, 2, 323-336* .

Schlager, W. (2005). *Carbonate sedimentology and sequence stratigraphy*. SEPM (Society Sedimentary for Geology) USA.

## استخدام السمات السيزمية لتحديد تقدم وتراجع حواف الأرصفة الكربونية المنعزلة في حوض سرت - ليبيا

منير علي اللطيف عبد الله

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

تاريخ الاستلام: 18 مايو 2021 / تاريخ القبول: 10 نوفمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.590>:Doi

**المستخلص:** تعتبر الأرصفة الكربونية المنعزلة من أهم التراكيب الرسوبية الحاوية على تجمعات هيدروكربونية كما توجد بكثرة في الأحواض الرسوبية خصوصا في حوض سرت في ليبيا، والمعقد تكتونياً. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تتابعين طبقيين تكونتا على أحد الأرصفة الكربونية المنعزلة في شمال غرب حوض سرت الرسوبي في ليبيا باستخدام البيانات السيزمية الثلاثية الأبعاد، وبيانات تسجيلات الآبار. التتابعان الطبقيان (تتابع 4 وتتابع 5) محاطان بأسطح عدم توافق من الأسفل، والأعلى. السمات السيزمية بينت أن كل تتابع طبقي يحتوي على فترات من تراجع، وتقدم لحافة الرصيف الكربوني المنعزل لعدة مئات من الكيلومترات. من هذا نستنتج أن التراجع، والتقدم حدث بسبب التغيرات في مستوى سطح البحر، حيث إن ارتفاع سطح البحر المفاجئ يسبب تراجعاً للحافة الكربونية المنعزلة بينما ارتفاع سطح البحر البطيء، أو الثابت يسبب تقدماً للحافة الكربونية المنعزلة.

**الكلمات المفتاحية:** تقدم وتراجع، التغيرات في مستوى سطح البحر، الرصيف الكربوني المنعزل، حوض سرت، ليبيا.





## Post-Fire Vegetation Recovery in Elwasita Area of Al-Jabal Al-Akhdar-Libya - Based on Remote Sensing Information

Moussa J. Masoud

*Department of Forestry and Rangeland, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Al Bayada, Libya.*

Received: 16 August 2021 / Accepted: 16 November 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.588>

**Abstract:** Satellite-based remote sensing technologies and Geographical Information Systems (GIS) present operable and cost-effective solutions for mapping fires and observing post-fire regeneration. Elwasita wildfire, which occurred during April and May in 2013 in Libya, was selected as a study site. This study aims to monitor vegetation recovery and investigate the relationship between vegetation recovery and topographic factors by using multi-temporal spectral indices together with topographical factors. Landsat 8 (OLI and TIRS) images from different data were obtained which were for four years; April 2013, June 2014, July 2015, and July 2016, to assess the related fire severity using the widely-used Normalized Burn Ratio (NBR). Normalized difference Vegetation Index (NDVI) was used to determine vegetation regeneration dynamics for four consecutive years. Also, the state of damage, vegetation recovery and, damage dimensions about the burned area were capable of being effectively detected using the result of supervised classification of Landsat satellite images. In addition, aspect, slope, and altitude images derived from Digital Elevation Model (DEM) were used to determine the fire severity of the study area. The results have found that it could be possible to figure out the degree of vegetation recovery by calculating the NDVI and NBR using Landsat 8 OLI and TIRS images. Analysis showed that it mainly oriented towards the northwest (47%), north (29%), and northeast (12%). The statistical analysis showed that fire was concentrated on the incline by 76%, and the most affected areas are those between 200 m-450 m above sea level, with a percentage of 80%. It is expected that the information can be acquired by various satellite data and digital forests. This study serves as a window to an understanding of the process of fire severity and vegetation recovery that is vital in wildfire management systems.

**Keywords:** GIS, NDVI, NBR, Satellite images.

### INTRODUCTION

Fire is a natural factor that appears in all forest ecosystems and affects its numerous functions such as; adjusting plant succession and wildlife homeland, recycling nutrients, keeping biological diversity, decreasing biomass, and monitoring insect and disease populations. Therefore, fire can destroy trees and understory plants. Local species historically adjusted to fire and had a high regeneration capability. But since *Homo sapiens* first learned how to use fire, this balance was destroyed and the majority of forest fire has been of anthropogenic origin result-

ing in different tragic problems threatening the life of its main cause (Tishkov, 2004). The passive influences include air and water pollution, soil losses, destroyed biodiversity, desertification, soil corrosion, affecting human health and safety, as well as loss of human life. The Mediterranean basin is one of the world's biodiversity hotspots (Alacantara, 2010), where numerous civilizations over history relied on its forest resources for their cultural, economic, social, and esthetic service. However, every year fires damage millions of hectares of these surfaces (Maheras, 2002). This study serves as a window to an understanding of the process of fire

\*Corresponding Author: Moussa J. Masoud [moussa.masoud@omu.edu.ly](mailto:moussa.masoud@omu.edu.ly), Department of Forestry and Rangeland, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Al Bayada, Libya.

severity and vegetation recovery that is vital in wildfire management systems (Maheras, 2002). Fire is a considerable factor in the framework of many communities worldwide (Bond et al., 2005). There is an argument that fire was recurrent over the late Quaternary in the Mediterranean region (Carrion et al., 2003). Fires were recurrent much previously as many species have gained adaptive mechanisms to continue and regenerate after recurrent fires (Pausas & Verdú, 2005; Pausas, 2004). Mediterranean region biodiversity has been composition according to the various fire regimes. Therefore, it is obvious that in the Mediterranean region, fires are natural, they have happened for millennia, and plants can overcome them. In this case, fires ought not to be considered an ecological disaster but rather a part of the natural process. However, few studies suggest that current fire regimes may cause disasters in the sense of inducing sudden community changes or significant soil erosion (Arnan et al., 2007; Kazanis & Arianoutsou, 2004; Rodrigo et al., 2004).

Since the mid-eighties of the last century, numerous remote sensing applications have been preceding to assess fire severity on local and regional ecosystems. Some studies found fire caused vegetation shift measured by satellite sensors, whereas additional recent studies have discussed linking ecological measures to fire-induced physical changes on the land surface (Jakubauskas et al., 1990; White et al., 1996). When a plant is burned, a decrease in visible-to-near-infrared surface reflectance correlates with the charring and of vegetation (Eva & Lambin, 1998; Trigg & Flasse, 2000). At finer spatial resolutions, the burning of a large area of vegetation may, in some situations, lead to a rise in surface reflectance because of the deposition of white ash (Landmann, 2003; Roy & Landmann, 2005; Smith & Hudak, 2005; Smith et al., 2005). This is usually joined by an increase in the short wave infrared reflectance and brightness temperatures, which is imputed to the many effects of rising soil exposure, a rise in radiation absorption by charred vegeta-

tion, and reduced evapotranspiration comparative to the pre-fire green vegetation (Eva & Lambin, 1998; Smith et al., 2005; Stroppiana et al., 2002). The degree of post-fire change may vary depending on vegetation type, annual differences in growing season weather, and overall time since fire. For this reason, stratification among vegetation types, comparison of images with similar vegetation phenology, and image differencing techniques including pre-fire, immediate post-fire and 1-year-post-fire images have been recommended to assess fire effects and ecological change (Cocke et al., 2005; White et al., 1996). Moreover, canopy mortality, ground charring, and changes in soil color caused by fire; can be easily detected, provided sensors have an adequate spatial and spectral resolution (White et al., 1996).

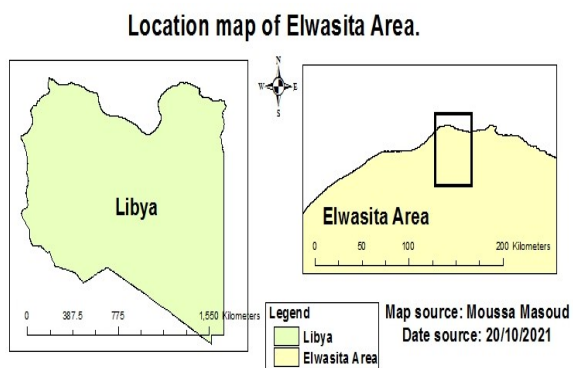
Presently, remote sensing technology and GIS in the mapping and classification of natural resources are widely available. Using remote sensing to classify and analyze burned areas require some information on the land cover disturbance effect on the reflection of electromagnetic energy (White et al., 1996). After a dry season, and a severe shortage of rainfall and an increase of hot southern wind, fires erupted in Elwasita at north of Al-Bayda city in Al-Jabal Al-Akhdar region, during the months of April and May in 2013, which led to the destruction of vast areas of forest up to thousands of hectares (Masoud & Alajeel 2016).

The main objective of this study is to detect vegetation recovery following fire using Landsat 8 (OLI and TIRS) images and investigate the relationship between fire occurrences and topographic factors: altitude, slope, and aspect using GIS techniques. In this investigation, burn severity and vegetation recovery were assessed by using NDVI and NBR indices.

## MATERIALS AND METHODS

**Study Area:** The Elwasita area is located in the Al-Jabal Al-Akhdar region on the northeast coast of Libya (Figure 1). Al-Jabal Al-Akhdar extends from a latitude of 32°00' to 33°00'N

and longitude of 20°00' to 23°00'E. With Libya's highest rainfall (600mm), the Al-Jabal Al-Akhdar region incorporates areas of intensive agriculture on plains and valley bottoms, and open woodland and shrubland on steep ravines and terra rosa slopes (Masoud, 2015).



**Figure: (1).** Elwasita area in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya.

**Satellite imagery:** A set of images Landsat 8 OLI and TIRS (with 11 spectral bands and 30 m spatial resolution) from different data, which were for four years from April in 2013 to July in 2016, were applied from Landsat 8 (OLI and TIRS) (<http://glovis.usgs.gov/>) to cover the entire study area, which is cloudless, enables simple processing and accurate classification (Table 1).

**Table (1).** List of Landsat Images

Satellite Images				
	Land- sat8(OLI and TIRS)	Land- sat8(OLI and TIRS)	Land- sat8(OLI and TIRS)	Land- sat8(OLI and TIRS)
Date	2013.04	2014.06	2015.07	2016.07

Each image has a spatial resolution of 30 meters, except for the panchromatic channel and the thermal-infrared bands, which have 15 and 100 meters resolution, respectively (Table 2).

**Classification:** Supervised classification was carried out for the years: April 2013, June 2014, July 2015, and July 2016. Ground control points, obtained using a Global Positioning System (GPS) from locations in relation to the classes of the study area, were plotted on Land sat 8 image, which was used to verify the training sites (defined classes) as regards the spectral signature. Supervised classification for the various classes was performed using finally maximum likelihood classification. For image classification, five classes were defined which are Burned area, Woodlands, Urban areas, Sea, Other uses.

**Table (2).** Landsat 8 band designations.

		Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Landsat Operational Land (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)	8 Imager	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
		Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
		Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
		Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
		Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
		Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
		Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
		Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
		Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
Launched February 11, 2013		Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
		Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

**Assessment of Classification Results Using Error Matrix** The error matrix-based accuracy assessment method is the most common and valuable method for the evaluation of change detection results. Thus, an error matrix and a Kappa analysis were used to assess change accuracy. Kappa analysis is a discrete multivariate technique used in accuracy assessments (Congalton & Mead, 1983; Jensen, 1996).

**Normalized difference vegetation index (NDVI):** NDVI is defined as the difference and ratio of reflection between visible ray and near-infrared wavelength. In this study, it was used to detect the change of vitality with the spatial distribution of vegetation, which is calculated using the following equation.

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) = (Band\ 5 - Band\ 4) / (Band\ 5 + Band\ 4).$$

Where:

NDVI – Normalized Difference Vegetation Index.

NIR – Near Infra-Red Band (band 5 Landsat 8 (OLI and TIRS)).

R – Red spectral band (visible, Red-band 4 Landsat 8 (OLI and TIRS)).

**Normalized Burn Ratio (NBR):** The formula is similar to NDVI, except that it uses near-infrared (NIR) and shortwave-infrared (SWIR) wavelengths. The NBR was designed to highlight burned areas and estimate fire severity, which is calculated using the following equation.

$$NBR = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR) = (Band\ 5 - Band\ 7) / (Band\ 5 + Band\ 7).$$

Where:

NBR – Normalized Burning Ratio.

NIR – Near Infra-Red Band (band 5 Landsat 8 (OLI and TIRS)).

SWIR – Short wave- Infrared band (band 7 Landsat 8 (OLI and TIRS)).

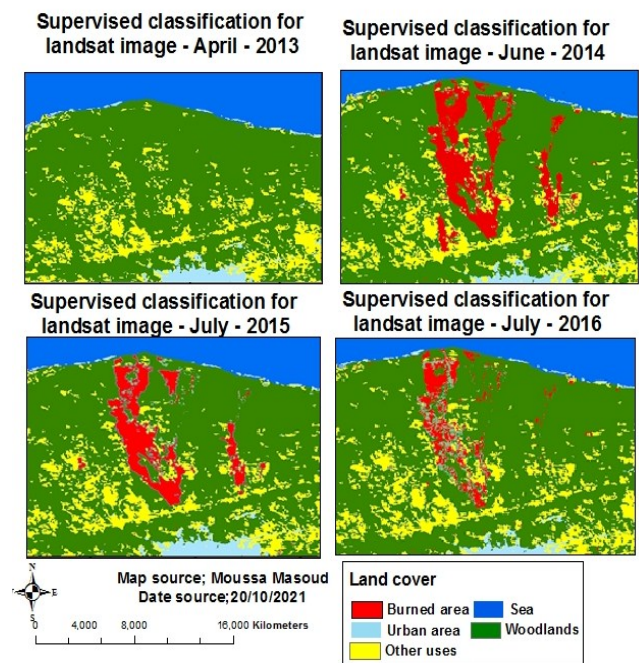
**The Digital Elevation Model (DEM):** The Digital Elevation Model (DEM) - SRTM-30m data was downloaded from the website (<http://www.diva-gis.org/gdata>). Altitude, slope, and aspect are among the most important data

in many natural resources. Elevation, slope, and aspect were derived from DEMs and used with other spatial data.

The digital image-processing software Envi5 was used for the processing, analysis, and integration of spatial data to reach the objectives of the study. The GIS software is used to assist planners in the analysis of such changes, by combining the maps derived from the classified images and integrating the multiple databases.

## RESULTS

**Classification:** supervised classification of satellite images of April 2013, June 2014, July 2015, and July 2016 have shown clearly the amount of change in the land cover in the study area. For image classification, five classes were defined which are: Burned area, Woodlands, Urban areas, Sea, and, Other uses (Figure 2).



**Figure: (2).** Supervised classification of satellite images of Elwasita area in Al-Jabal Al-Akhdar for four years (April 2013, June 2014, July 2015, and July 2016).

The overall accuracy for the classified map based on the supervised classification was 90.3% which is considered good, and it is above the limit set by the USGS guidelines (85%). Because the overall accuracy assess-

ment tends to overestimate the actual performance, a more useful representation of performance is the Kappa coefficient (Cohen, 1960). The Kappa coefficient for the supervised image was 0.811, which means that 81.1% of the classification is better than a random classification.

This is considered good because a Kappa value above 80% is considered to have a strong agreement (Manandhar et al., 2009). Table 3 shows the results for the accuracy assessment for the supervised classification of the classified image.

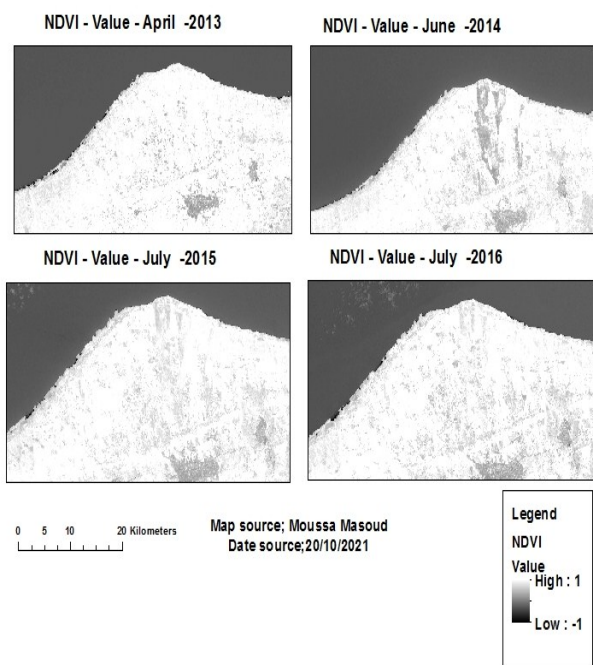
**Table(3).** Matrixes of changes (Square Km) in land cover of classified map

	Sea	Urban Area	Other Uses	Woodlands	Burned Area	Total	Producer's Accuracy
Sea	24377	55	1232	0	0	25664	94.98519
Urban Area	0	520	45	110	2	677	76.80945
Woodlands		090.2	120	2409	5	2624.2	91.79941
Burned Area	0	0	5	3	38.6	46.6	82.83262
Other Uses	728	4	21452	20	3	22207	96.60017
Total	25105	669.2	22854	2542	48.6	51218.8	
user's accuracy	97.10018	77.70472	93.86541	94.7679	79.42387		

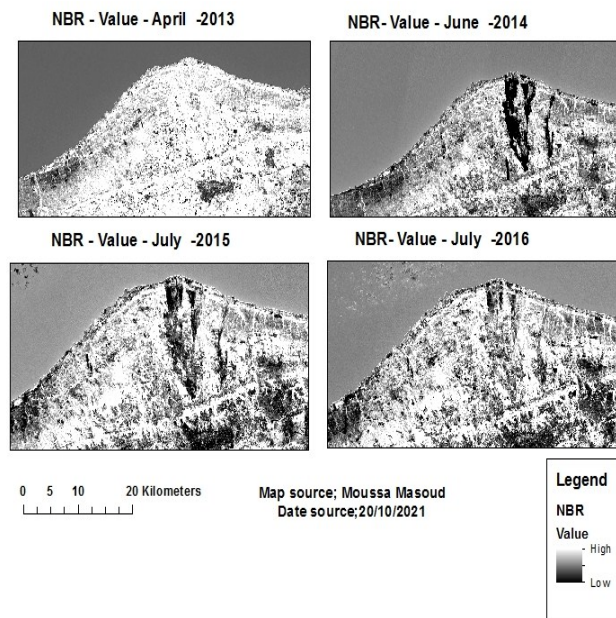
Average accuracy 88.57  
 Overall accuracy 90.3  
 Overall Kappa statistics=0.811

**NDVI:** The interpretation implies the delimitation of the areas in tones of different colors, which shows characteristics of the vegetation. NDVI was calculated for all the satellite images (Figure 3).

**NBR:** One of the most widely used indexes for mapping burn severity is NBR, which combines the reflectance in the NIR and SWIR bands. NBR is a very sensitive index to emphasize burned areas and to determine the severity of the burns (Figure 4).



**Figure: (3).** Land covers change detection using NDVI.



**Figure: (4).** Land covers change detection using NBR.

**Slope:** A slope is defined as the rate of change of elevation, expressed as a gradient in percentage or degrees. A slope map of the present

study area was prepared from DEM in GIS. The slope of the present study has been divided into three classes, which were slightly inclined, inclined, and strongly inclined (Figure 5). The statistical analysis showed that fire was concentrated on the inclined sections in a proportion of 76%, while 16 % in strongly inclined, and 8 % slightly inclined (Table 4). The results do not show any relationship between fires and slopes, but this may be due to the nature of the area exposed to fire and does not prove that there is no relationship.

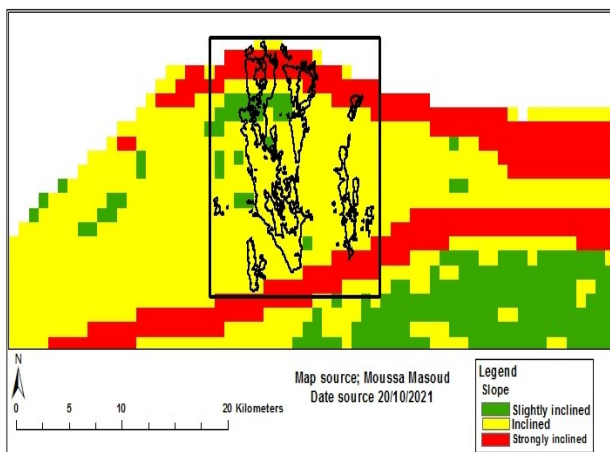


Figure (5). Map of the inclinations.

Table (4). Percentage of burned areas on the altitude, slope, and aspect.

Slightly inclined	8%	North West	47%	0-200m	20%
Inclined	76%	North	29%	200-450m	80%
Strongly inclined	16%	North East	12%	Above 450m	0%

**Aspect:** Aspect is the steepest downslope direction from each cell to its neighbors. It can be thought of as the direction of a slope or the compass direction a hill faces. According to a degree of a slope, its direction is categorized into nine classes (Figure 6). The results have found they mainly oriented towards NW (47%), N (29%), and NE (12%) slope orientation (Table 4). The results found that the areas most exposed to fire are the northeastern aspect, followed by the northern aspect.

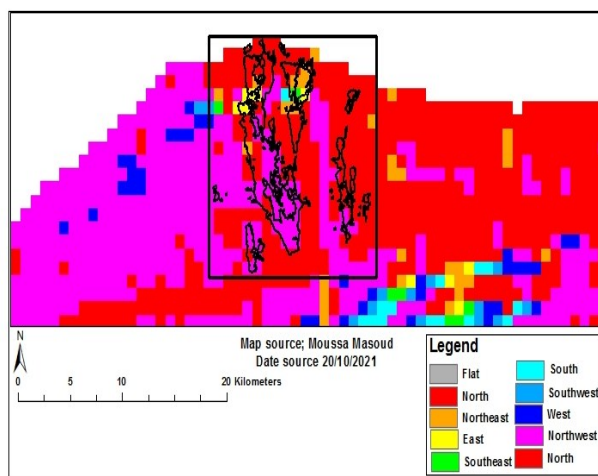


Figure (6). Map of slopes exposure.

**Altitude:** Another element with an important role in analyzing forest fire is altitude; because it determines the accessibility of affected areas for intervention, and high areas have a low degree of accessibility. In more detail, the altitude of the affected areas as defined in 3 classes are; between sea level to 864 meters (sea level to 200 m, 201-450, and 451- 864) (Figure 7). Thus it was observed that the most affected areas were those between 200 m-450 m, with a percentage of 80%. Also affected were the classes from sea level to 200 m in a proportion of 20%, while the area between 451 - 864 m was free of fire (Table 4).

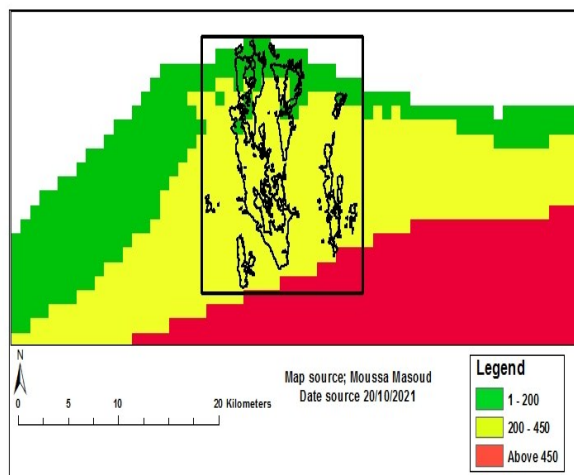


Figure (7). Altitude map of the three categories.

## DISCUSSION

Post-fire monitoring in the Elwasita area was achieved using supervised classifications, NDVI, and NBR. The results explain how remote sensing can be applied to estimate, observe, and quantify post-fire in a massive zone where traditional procedures (such as field observation) may not be possible.

In this study, land cover classification images for four years (2013, 2014, 2015, and 2016) were carried out. The results have found that burned areas decreased. On the other hand, the woodland area increased. This indicates the natural recovery of woodlands with time. Especially it was concluded that the amount of recovery increased significantly from 2013 to 2016 (Figure2).

Numerous studies found that the NBR is the most effective index for burn severity. The NBR is estimated as the difference between near-infrared (NIR) and short-wave infrared (SWIR) reflectance divided by their sum (Key & Benson, 2005). The NDVI is another widely utilized index that is an indicator of plant greenness, measuring plant type, and amount on land surfaces. Many studies have used NDVI to monitor post-fire vegetation dynamics in the Mediterranean region (Mitri & Gitas, 2010; Petropoulos et al., 2014; Veraverbeke et al., 2010).

The results have shown NDVI images are the most useful to quantify the difference in photosynthetically active vegetation. Not only can a distinct presence and absence within the perimeter be determined by looking at the images, but it is also easy to generate charts using the information provided by the image. Figure 3 shows the difference in the average NDVI values in the two subsets; burned and unburned area for four years. The highest values of NDVI (0.75 - 2013, 0.51 - 2014, 0.63 -2015, 0.72-2016) are correspondent to the tones of white and reach up to 1. These are associated with the thickest and healthiest forests. The darkest tones, close to black, show the exact opposite of what was mentioned above. The

lack of vegetation, chlorophyll, is expressed by the bare soil or rock, which absorb the near-infrared more.

NDVI has been confirmed to be specifically sufficient to estimate post-fire recovery of Mediterranean ecosystems (Díaz-Delgado et al., 1998; Fox et al., 2008; Gouveia et al., 2010; Hope et al., 2007) as well as to observe vegetation dynamics subject to stress conditions such as those associated to major drought situations (Gouveia et al., 2009). Some authors (Epting & Verbyla, 2005; Kokaly et al., 2007; Miller et al., 2009; Miller & Thode, 2007) have successfully estimated burn severity established on temporal changes between pre and post-fire satellite imagery, namely by using differences of pre-and-post-fire NDVI values (De Santis & Chuvieco, 2007; Fox et al., 2008).

The NBR index displayed itself to be more critical to the pre-/post-fire displacements of the pixels influenced by the fire in the MIR-NIR space than the NDVI in the R-NIR space. Healthy vegetation shows a very high reflectance in the NIR, and low reflectance in the SWIR portion of the spectrum. The opposite of what is seen in areas devastated by fire. Both indices were hardly sensitive to the pre-/post-fire spectral changes corresponding to the unaffected pixels attributable to “perturbing factors”. The pre-/post-fire indices are the most appropriate ones for holding out the discrimination between pixels not burned by a fire and pixels affected by a fire. The results showed that there was a slight difference in the vegetation recovery rate measured by the NBR between the different years with NDVI.

Furthermore, it is worth noting the greater capacity of the NBR to determine fire severity levels, which is in agreement with the results of previous works that compare NBR and NDVI (Pereira, 1999). The effective use of altitude information can detect physical conditions on the land that may increase or decrease a property's risk of natural hazards (Figure 7). It is observed that the most affected areas are those

between 200 m-450 m, with a burned area percentage of 80%. Also, a visual interpretation of the relationships between woodlands recovery and topography are presented in Figures 5, 6, and 7 respectively. Comparing the two index results, it can be seen that stronger recovery dynamics appeared to occur in the northwest and north of the burn area. It is common with other studies and many authors; finding that recovery was better on north-facing slopes compared to south-facing slopes related to northern hemisphere dynamics (Fox et al., 2008). This fact reveals that vegetation recovery dynamics following a forest fire event take a long time.

This study was aimed towards showing that remote sensing is a helpful management tool and that quantifiable data could be taken from the images using basic image enhancements and simple band math. Demonstrating that a land manager could manipulate images and can monitor landscape level changes. By using remotely sensed imagery in a more common pattern, managers could keep resources by performing small field studies to get precise data on the rate of change. Remote sensing has been perceived to be a robust tool to observe post-fire vegetation recovery over different regions (Epting & Verbyla, 2005; Goetz et al., 2006) that include Mediterranean ecosystems (Minchella et al., 2009; Röder et al., 2008). The method established on remote sensing has also been successfully utilized to evaluate fire risk (Chuvieco et al., 2010), burn severity (De Santis & Chuvieco, 2007; Epting & Verbyla, 2005; Fox et al., 2008; Kokaly et al., 2007; Miller et al., 2009; Miller & Thode, 2007) and erosion risk (Fox et al., 2008).

Future studies in this area should include using more study areas with different types of and vegetation to accurately display the extent to which NDVI and NBR can be used. Another suggestion would be to study the meteorological indicator effect to enclose the entire perimeter of the fire using remote sensing and GIS.

## CONCLUSION

NDVI, NBR, supervised classification, aspect, slope, and altitude images were used to determine the fire severity and vegetation recovery of the study area. Analysis showed that it mainly oriented towards the northwest (47%), north (29%), and northeast (12%). The statistical analysis showed that fire was concentrated on the inclined in a proportion of 76%, and the most affected areas are those between 200 m-450 m above sea level, with a percentage of 80%.

## REFERENCES

- Alacantara, E. (2010). A lonely rooster cannot bring on a new dawn: the role of a FL teachers' association in the professional development of its associates'. *Unpublished MA dissertation, Universidade de Brasília, Instituto de Letras, Brazil*.
- Arnan, X., Rodrigo, A., & Retana, J. (2007). Post - fire regeneration of Mediterranean plant communities at a regional scale is dependent on vegetation type and dryness. *Journal of Vegetation Science*, 18(1), 111-122.
- Bond, W. J., Woodward, F. I., & Midgley, G. F. (2005). The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New phytologist*, 165(2), 525-538.
- Carrion, J. S., Sánchez-Gomez, P., Mota, J. F., Yll, R., & Cháin, C. (2003). Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gádor, southern Spain. *The Holocene*, 13(6), 839-849.
- Chuvieco, E., Aguado, I., Yebra, M., Nieto, H., Salas, J., Martín, M. P., Vilar, L., Martínez, J., Martín, S., & Ibarra, P. (2010). Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information



- system technologies. *Ecological Modelling*, 221(1), 46-58 .
- Cocke, A. E., Fulé, P. Z., & Crouse, J. E. (2005). Comparison of burn severity assessments using Differenced Normalized Burn Ratio and ground data. *International Journal of Wildland Fire*, 14(2), 189-198 .
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46 .
- Congalton, R. G., & Mead, R. A. (1983). A quantitative method to test for consistency and correctness in photointerpretation. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 49(1), 69-74 .
- De Santis, A., & Chuvieco, E. (2007). Burn severity estimation from remotely sensed data: Performance of simulation versus empirical models. *Remote Sensing of Environment*, 108(4), 422-435 .
- Díaz-Delgado, R., Salvador, R., & Pons, X. (1998). Monitoring of plant community regeneration after fire by remote sensing. *Fire management and landscape ecology*, 315-324 .
- Epting, J., & Verbyla, D. (2005). Landscape-level interactions of prefire vegetation, burn severity, and postfire vegetation over a 16-year period in interior Alaska. *Canadian Journal of Forest Research*, 35(6), 1367-1377 .
- Eva, H., & Lambin, E. (1998). Burnt area mapping in Central Africa using ATSR data. *International Journal of Remote Sensing*, 19(18), 3473-3497 .
- Fox, D., Maselli, F., & Carrega, P. (2008). Using SPOT images and field sampling to map burn severity and vegetation factors affecting post forest fire erosion risk. *Catena*, 75(3), 326-335 .
- Goetz, S. J., Fiske, G. J., & Bunn, A. G. (2006). Using satellite time-series data sets to analyze fire disturbance and forest recovery across Canada. *Remote Sensing of Environment*, 101(3), 352-365 .
- Gouveia, C., DaCamara, C., & Trigo, R. (2010). Post-fire vegetation recovery in Portugal based on spot/vegetation data. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10(4), 673-684 .
- Gouveia, C., Trigo, R., & DaCamara, C. (2009). Drought and vegetation stress monitoring in Portugal using satellite data. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9(1), 185-195 .
- Hope, A., Tague, C., & Clark, R. (2007). Characterizing post - fire vegetation recovery of California chaparral using TM/ETM+ time - series data. *International Journal of Remote Sensing*, 28(6), 1339-1354 .
- Jakubauskas, M. E., Lulla, K. P., & Mausel, P. W. (1990). Assessment of vegetation change in a fire-altered forest landscape. *PE&RS, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 56(3), 371-377 .
- Jensen, J. R. (1996). Introductory image processing: A remote sensing perspective. *Prentice Hall* .
- Kazanis, D., & Arianoutsou, M. (2004). Factors determining low Mediterranean ecosystems resilience to fire: the case of Pinus halepensis forests. Proceedings of 10th MEDECOS conference .

- Key, C., & Benson, N. (2005). Landscape assessment: ground measure of severity, the composite burn index; and remote sensing of severity, the normalized burn ratio. *FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system, 2004*.
- Kokaly, R. F., Rockwell, B. W., Haire, S. L., & King, T. V. (2007). Characterization of post-fire surface cover, soils, and burn severity at the Cerro Grande Fire, New Mexico, using hyperspectral and multispectral remote sensing. *Remote Sensing of Environment, 106*(3), 305-325.
- Landmann, T. (2003). Characterizing sub-pixel Landsat ETM+ fire severity on experimental fires in the Kruger National Park, South Africa. *South African Journal of Science, 99*(7), 357-360.
- Maheras, G. (2002). *Forests fires in Greece. The analysis of the phenomenon affecting both natural and human environment. The role of sustainable development in controlling fire effects* M. Sc. Thesis.
- Manandhar, R., Odeh, I. O., & Ancev, T. (2009). Improving the accuracy of land use and land cover classification of Landsat data using post-classification enhancement. *Remote Sensing, 1*(3), 330-344.
- Masoud, Moussa. (2015) Monitoring land use /land cover using multi-temporal Landsat images in Al-Jabal Al-Akhdar area in Libya between 1984 and 2003. *Al-Mukhtar Journal of Sciences* Vol (31), No. (01), Year (2016) 12-22.
- Masoud, Moussa. & Alajeel, Khamees. (2016). Forest fires study using satellite imagery and GIS: a case study of Al-Jabal Al-Akhdar area in Libya. *Proceedings of the fourth scientific conference of environment and sustainable development in the arid and semiarid regions* (ICESD), from 20-22 November. Ajdabiya. Libya.
- Miller, J. D., Safford, H., Crimmins, M., & Thode, A. E. (2009). Quantitative evidence for increasing forest fire severity in the Sierra Nevada and southern Cascade Mountains, California and Nevada, USA. *Ecosystems, 12*(1), 16-32.
- Miller, J. D., & Thode, A. E. (2007). Quantifying burn severity in a heterogeneous landscape with a relative version of the delta Normalized Burn Ratio (dNBR). *Remote Sensing of Environment, 109*(1), 66-80.
- Minchella, A., Del Frate, F., Capogna, F., Anselmi, S., & Manes, F. (2009). Use of multitemporal SAR data for monitoring vegetation recovery of Mediterranean burned areas. *Remote Sensing of Environment, 113*(3), 588-597.
- Mitri, G. H., & Gitas, I. Z. (2010). Mapping postfire vegetation recovery using EO-1 Hyperion imagery. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 48*(3), 1613-1618.
- Pausas, J., & Verdú, M. (2005). Plant persistence traits in fire - prone ecosystems of the Mediterranean basin: a phylogenetic approach. *Oikos, 109*(1), 196-202.
- Pausas, J. G. (2004). Changes in fire and climate in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean basin). *Climatic change, 63*(3), 337-350.

- Pereira, J. M. (1999). A comparative evaluation of NOAA/AVHRR vegetation indexes for burned surface detection and mapping. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 37(1), 217-226 .
- Petropoulos, G. P., Griffiths, H. M., & Kalivas, D. P. (2014). Quantifying spatial and temporal vegetation recovery dynamics following a wildfire event in a Mediterranean landscape using EO data and GIS. *Applied Geography*, 50, 120-131 .
- Röder, A., Hill, J., Duguay, B., Alloza, J. A., & Vallejo, R. (2008). Using long time series of Landsat data to monitor fire events and post-fire dynamics and identify driving factors. A case study in the Ayora region (eastern Spain). *Remote Sensing of Environment*, 112(1), 259-273 .
- Rodrigo, A., Retana, J., & Picó, F. X. (2004). Direct regeneration is not the only response of Mediterranean forests to large fires. *Ecology*, 85(3), 716-729 .
- Roy, D. P., & Landmann, T. (2005). Characterizing the surface heterogeneity of fire effects using multi-temporal reflective wavelength data. *International Journal of Remote Sensing*, 26(19), 4197-4218 .
- Smith, A. M., & Hudak, A. T. (2005). Estimating combustion of large downed woody debris from residual white ash. *International Journal of Wildland Fire*, 14(3), 245-248 .
- Smith, A. M., Wooster, M. J., Drake, N. A., Dipotso, F. M., Falkowski, M. J., & Hudak, A. T. (2005). Testing the potential of multi-spectral remote sensing for retrospectively estimating fire severity in African Savannas. *Remote Sensing of Environment*, 97(1), 92-115 .
- Stroppiana, D., Pinnock, S., Pereira, J. M., & Grégoire, J.-M. (2002). Radiometric analysis of SPOT-VEGETATION images for burnt area detection in Northern Australia. *Remote Sensing of Environment*, 82(1), 21-37 .
- Tishkov, A. A. (2004). Forest fires and dynamics of forest cover. *Natural Disasters-Volume II*, 130 .
- Trigg, S., & Flasse, S. (2000) Characterizing the spectral-temporal response of burned savannah using in situ spectroradiometry and infrared thermometry. *International Journal of Remote Sensing*, 21(16), 3161-3168 .
- Veraverbeke, S., Verstraeten, W. W., Lhermitte, S., & Goossens, R. (2010). Evaluating Landsat Thematic Mapper spectral indices for estimating burn severity of the 2007 Peloponnese wildfires in Greece. *International Journal of Wildland Fire*, 19(5), 558-569 .
- White, J. D., Ryan, K. C., Key, C. C., & Running, S. W. (1996) Remote sensing of forest fire severity and vegetation recovery. *International Journal of Wildland Fire*, 6(3), 125-136 .

## تجدد الغطاء النباتي بعد الحريق في منطقة الوسيطة بالجبل الأخضر - ليبيا - بناءً على معلومات الاستشعار عن بعد

موسي جبريل محمد مسعود

قسم الغابات والمراعي، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، البيضاء، ليبيا.

تاريخ الاستلام: 16 أغسطس 2021 / تاريخ القبول: 16 نوفمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.588>:Doi

**المستخلص:** تقنيات الاستشعار عن بعد المعتمدة على الأقمار الصناعية، وأنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) تقدم حلولاً قابلة للتشغيل، وفعالة من حيث التكلفة لرسم خرائط الحرائق، ومراقبة التجدد بعد الحرائق. تم اختيار حريق الوسيطة، الذي حدث خلال شهري أبريل ومايو في عام 2013 في ليبيا، موقعا للدراسة. تهدف هذه الدراسة إلى مراقبة استعادة الغطاء النباتي، والتحقق في العلاقة بين استعادة الغطاء النباتي، والعوامل الطبوغرافية باستخدام المؤشرات الطيفية المتعددة مع بعض العوامل الطبوغرافية. تم الحصول على صور فضائية للقمر الصناعي Landsat 8 (OLI و TIRS) من بيانات مختلفة، والتي كانت أربع سنوات من أبريل 2013، يونيو 2014، يوليو 2015، و يوليو 2016، لتقييم شدة الحريق باستخدام نسبة الحرق الطبيعي المستخدمة على نطاق واسع (NBR). تم استخدام دليل الاختلاف للغطاء النباتي (NDVI) لتحديد ديناميكيات تجديد الغطاء النباتي لمدة أربع سنوات متتالية. تم استخدام التصنيف المراقب بنجاح لتحديد المنطقة التي تعرضت للحريق، ومقدار التجدد الطبيعي بعد ذلك. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام كلا من الارتفاع، والانحدار، والجوانب المستمدة من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لتحديد شدة الحريق في منطقة الدراسة. وجدت النتائج أنه يمكن معرفة درجة التجدد الغطاء النباتي عن طريق حساب NDVI، و NBR باستخدام صور Landsat 8 OLI, TIRS. أظهر التحليل أنه موجه بشكل رئيسي نحو الشمال الغربي (47%)، الشمال (29%)، والشمال الشرقي (12%). وأظهر التحليل الإحصائي أن الحريق تركز على منحدر بنسبة 76%، وأكثر المناطق تضررا هي تلك التي تتراوح بين 200 م، و 450 م فوق سطح البحر، وبنسبة 80%. من المتوقع أن يتم الحصول على المعلومات من خلال بيانات الأقمار الصناعية المختلفة، والغابات الرقمية. تعمل هذه الدراسة كنافذة لفهم عملية شدة الحرائق، واستعادة الغطاء النباتي الذي يعد أمراً حيوياً في أنظمة إدارة حرائق الغابات.

**الكلمات المفتاحية:** نظم المعلومات الجغرافية، دليل الاختلاف للغطاء النباتي، نسبة الحرق الطبيعي، صور الأقمار الصناعية.



## Aortic Root Dilatation in Children and Adolescents at Al-Hawary General Hospital, and National Benghazi Cardiac Center -Libya

Rasmia H. Feituri\* , Hanan El Megasbi, Mariam M. El maadani and Amal Khazm

Department of Pediatric, Faculty of Medicine, Benghazi University, Benghazi cardiac center, Libya

Received: 08 October 2021/ Accepted: 16 November 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.591>

**Abstract:** Isolated dilatation of the aortic root and/or ascending aorta is a rare but well-known cardiovascular manifestation, can be caused by a variety of congenital or acquired conditions; that lead to the weakening of the aortic wall. The study aimed to detect the cause and the rate of the aortic root dilatation in children and adolescents, and to assess the effect of the Beta-adrenergic blockers in preventing further dilatation in the aortic root. A case series study was performed with five years of follow-up at Al-Hawary General Hospital, National Benghazi Cardiac Center. A total of 91 patients were seen with ascending aortic dilatation and/or root dilatation during the period from 6/2016 - 6/2021 included in the study diagnosed by clinical examination, chest x-ray, and echocardiogram. The diagnosis in 34/91(37%) was Tetralogy of fallout (TOF) and truncus arteriosus, 57/91 (63%) was dilated aortic root, 25/57 (44%) bicuspid aortic valve (BAV), 22/57 (38.5%) Marfan syndrome, 4/57(7%) Noonan syndrome, 2/57(3.5%) Turner syndrome, 3/57(5%) Ehlers-Danlos syndrome, 1/57(2%) idiopathic. Follow-up results of three months – five years: 57/91 patients with aortic root dilatation were followed up, none of the Marfan syndrome and Ehlers-Danlos syndrome patients who received beta-blockers had shown progression in the dilatation of the aortic root, and all patients who had bicuspid aortic valve did not show any progression in the dilatation without using medication. Conclusions: Dilated aortic root is a common finding in Marfan syndrome, bicuspid aortic root, and Ehlers-Danlos syndrome, and its progress could be decreased by using beta-adrenergic blockers in rapidly progressing dilation.

**Keywords:** Aortic dilatation, Congenital heart disease, Marfan Syndrome, Bicuspid aortic valve.

### INTRODUCTION

Isolated dilatation of the aortic root and/or ascending aorta is a rare, but well-known cardiovascular manifestation, which is usually encountered in patients with underlying connective tissue diseases (e.g. Marfan syndrome, Ehlers–Danlos and Turner syndrome) (Gott et al., 1999; Lin et al., 1998; Massih et al., 2002; Pfammatter et al., 2001). The dilatation of the aortic root may lead to secondary aortic valve regurgitation and expose the patients to the risk of acute aortic dissection or rupture. Pediatric patients rarely present

with primary aortic valve regurgitation; in this case, the main mechanism of valve regurgitation is dilatation of the aortic root, of the aortic annulus, or spreading of the commissures at the sino-tubular level (Bonderman et al., 1999; Roman et al., 1987). Another small group of patients may suffer from dilatation of the supracoronary ascending aorta, with or without the presence of a bicuspid aortic valve. Bicuspid aortic valve (BAV) is associated with aortic root dilation and dissection in adults, but the age and conditions when dilation begins are unknown. Patients with bicuspid aortic valve (BAV) have a higher risk of developing aortic valve dys-

\*Corresponding Author: Rasmia H. Feituri [rasmia\\_f@yahoo.com](mailto:rasmia_f@yahoo.com) , Department of Pediatric, Faculty of Medicine, Benghazi University, Benghazi cardiac center, Libya.

function and progressive proximal aorta dilatation, which can lead to aortic dissection. To this day, the identification of children at risk of developing severe aortic dilatation during their pediatric follow-up is still challenging because most studies were restricted to adult subjects (Blais et al., 2020).

If morphology of the aortic valve leaflets is normal, aortic root repair includes complete excision of the pathological aortic tissue with preservation of the normal aortic valve, either by reimplantation into a prosthetic graft or by remodeling the aortic root (Birks et al., 1999; David et al., 1995). Preservation of the native valve may have several advantages: excellent hemodynamic characteristics, avoidance of oral anticoagulation, and some growth potential in younger patients. However, controversy still exists regarding the durability of aortic valve-sparing procedures especially in the context of Marfan syndrome, in which the fibrillin defect involves not only the aortic wall but also the aortic valve leaflets as well (Cameron et al., 1996). Pediatric and adolescent patients presenting with aortic root dilatation with or without aortic valve regurgitation or isolated supracoronary dilatation of the ascending aorta usually demonstrate a progression of their disease (Bonderman et al., 1999; Roman et al., 1987). Beneficial effects of beta-adrenergic blockers have been demonstrated in some subsets of patients (Shores et al., 1994). Repair or replacement of the aortic root has been recognized as an established prophylactic procedure, which prevents aortic dissection and rupture, as well as the development of severe aortic valve regurgitation (Coady et al., 1997).

The timing of surgery is crucial in these patients. While difficult to determine in some patients, it is related to the aortic diameter, the rate of progression of the dilatation, and the function of the aortic valve.

Aortic root diameter in excess of 50 mm, should be considered for elective composite

graft repair of the aorta (Cameron et al., 1996; Coady et al., 1997; Yacoub et al., 1998).

**Aim of the study:** To detect the cause of aortic root dilatation in children and adolescence. To determine the rate of progression of aortic dilatation in these patients. To assess the effect of the Beta-adrenergic blockers in preventing further dilatation in the aortic root.

## MATERIALS AND METHODS

This is a case series study of children with dilated aortic root, with five years follow-up. A total of 91 patients seen with aortic dilatation ascending and/or root dilatation followed at the National Benghazi Cardiac center and General Al Hawary Hospital during the period from 6/2016 to 6/2021 were included in the study. All patients' names, ages, gender were registered and all patients were examined and diagnosed by clinical examination, to find any dysmorphic features, in addition to chest x-ray, ECG, and Echocardiography: we performed a transthoracic echocardiogram during routine medical follow-ups. Proximal aorta diameters were measured in the parasternal long-axis. We used echo machines: Philips IE 33, Vivid 3, Vivid 5, Vivid 7, and Vivid 9, and GE 59.

We measured the diameters of the aortic root, annulus, and sinotubular junction. The aortic root was considered dilated when the diameter was  $>$  the Z score diameter according to the weight and height of the patients. These Z score equations were developed in a population of children with normal hearts and have been validated against a separate population of healthy children.

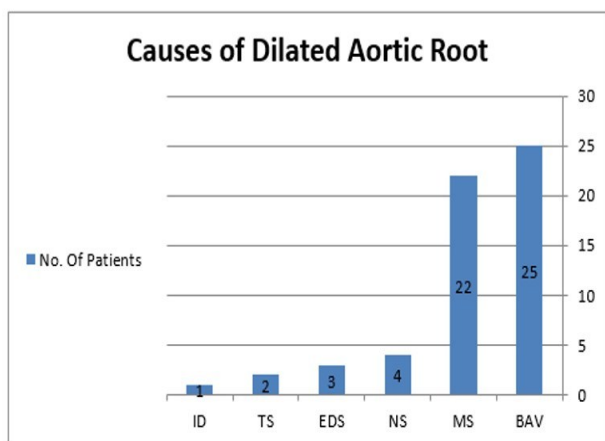
**Follow-up methods:** Six months to five years follow-up. All patients were evaluated in the cardiac clinic with aortic root dilatation. Aortic dimensions were measured by echocardiography and patients were followed up with annual physical and echocardiog-

raphy examinations to detect any change in aortic diameter over the subsequent five years.

## RESULTS

A total of 91 patients had dilated aorta. 34/91(37%) patients with dilated ascending aorta 31/34 patients had Tetralogy of fallout (TOF), and 3/34 patients had Truncus arteriosus.

57/91(63%) patients had a dilated aortic root. Their Gender was 30 Males, 27 Females. The ratio was almost the same. 25/57(44%) had bicuspid aortic valve (BAV), their age ranged from 9 months to 15 years. 22/57(38.5%) had Marfan syndrome, and their age ranged from 2 to 24 years. 4/57 (7%) had Noonan syndrome, their age ranged from 3 to 10 years. 2/57(3.5%) had Turner syndrome, their age was five years and seven years. 3/57(5%) had Ehlers-Danlos syndrome, their age was 3, 5, and 7 years. 1/57(2%) had idiopathic aortic root dilatation, and the age of the patient was 4 years, discovered by accidental finding by chest x-ray due to chest infection. Figure 1).



**Figure (1):** Distribution of the studied Aortic dilatation according to etiology.

*BAV: bicuspid aortic valve, MS: Marfan syndrome, NS: Noonan Syndrome, EDS: Ehlers-Danlos syndrome, TS: Turner Syndrome, ID:Idiopathic*

## Medical treatment:

Most of the patients of Marfan syndrome received Beta- blocker drugs, only 2 patients not received the drug and they had rapidly progression in dilatation, and all patients with Ehlers-Danlos Syndrome received medical treatment as show in table (1)

**Table (1)** below illustrates the number of patients who received beta-blockers and their diagnosis.

Name of the disease with dilated aortic root	Number of patients received Beta-blocker	Percentage
Marfan syndrome	20/22	91%
Ehlers-Danlos	3/3	100%
Bicuspid Aortic valve	1/25	4%
Noonan syndrome	1/4	25%
Turner syndrome	0/2	0%
Idiopathic	0/1	0%

**Follow-up results:** We excluded 34 patients who had TOF and truncus arteriosus from follow-up.

We performed five years follow-up of 57 patients with dilated aortic root.

## 25/57 patients had bicuspid aortic valve and aortic root dilatation:

3/25 patients without aortic stenosis.  
 8/25 patients with mild aortic stenosis.  
 6/25 patients with moderate aortic stenosis.  
 6/25 patients with severe aortic stenosis.  
 Five patients operated on: Two patients with valve replacement, one with Ross operation, and two patients with transcatheter aortic ballooning valvuloplasty. Only 2 patients with bicuspid aortic valves had mild aortic regurgitation.

Associated lesions with bicuspid aortic valve: Four patients with coarctation of aorta (COA)

One patient with subaortic membrane One patient with post-COVID Kawasaki disease and had dilated coronary artery (Table 2).

Only one patient with BAV received a beta-blocker due to associated supraventricular

tachycardia. None of the patients with BAV had any progression in aortic root dilatation during these five years of follow-up, and no surgical graft replacement of the aortic root had been performed in these patients.

**Table: (2)** Associated lesions with bicuspid aortic valve (BAV)

Number of patients with BAV	Associated lesions
3	No AS
8	Mild AS
6	Moderate AS
6	Sever As
2	Mild AR
4	COA
1	SAM
1	Post-COVID 19 Kawasaki with dilated coronary

*AS: aortic valve stenosis, AR: aortic valve regurgitation, COA: coarctation of aorta, SAM: subaortic membrane*

**Marfan syndrome patients were 22/57:** The majority of patients were asymptomatic. All patients had associated mitral valve prolapse. 20/22 of Marfan syndrome patients received beta-blockers, and two of them had an Ace inhibitor added. 2/22 who did not receive a beta-adrenergic blocker had shown rapid progression one of them the aortic root dilatation progressed to 4.3 cm in diameter. The age of this patient was 17 years, and the second patient was 24 years old with an aortic root dilatation that progressed to 4.0 cm.

In Marfan syndrome: the patients who received beta-blockers had no progression in the dilatation of the aortic root according to Z score while the patients who did not receive a beta-blocker showed progression in the dilatation of the aortic root. No patients with Marfan syndrome had surgical graft replacement of the aortic root during these five years of follow-up.

Also, no patients with Noonan, Turner, Ehlers-Danlos syndromes, and the idiopathic root dilatation had surgical graft replacement

of the aortic root during these five years of follow-up. All patients with Ehlers-Danlos syndrome had received beta-adrenergic blockers and had not shown any progression in the dilatation of the aortic root

## DISCUSSION

Dilatation of the aorta is a common complication of Marfan syndrome and may manifest at an early age. Furthermore, aortic dilatation can progress rapidly (Gott et al., 1999; Harringer et al., 1999; Lin et al., 1998; Massih et al., 2002; Pfammatter et al., 2001; Roman et al., 1987; Yacoub et al., 1998).

Although pediatric and adolescent patients presenting with aortic root dilatation with or without aortic valve regurgitation or isolated supracoronary dilatation of the ascending aorta usually demonstrate a progression of their disease<sup>(5,6)</sup>. In the current study, the patients who received beta-adrenergic blockers did not show any progression in the dilatation of the aortic root. Beneficial effects of beta-adrenergic blockers have been demonstrated in some subsets of patients. In the current study, there is evidence that beta-blockade therapy can slow down the rate of dilatation of the aorta and has clinical benefits on children and adolescents with Marfan syndrome (Shores et al., 1994; Tierney et al., 2007).

In this study, the results showed an overall very slow and clinically insignificant proximal aorta Z score progression over time during childhood in bicuspid aortic valve (BAV) with or without correction of the presence of Aortic valve dysfunction (Blais et al., 2020).

The progression of the dilatation of aortic root in Marfan syndrome patients who didn't receive Beta-adrenergic blockers, and the absence of progression in dilatation in aortic root in other causes without receiving beta-blocker medication could question the benefit and the rule of this drug in preventing the progressive dilatation of the aortic root. (Tierney et al., 2007) could be explained by



the rapid progression of the aortic root dilatation that only happens in Marfan syndrome and Ehlers-Danlos syndrome and not in bicuspid aortic valve in children (Bonderman et al., 1999; Gao et al., 2011; Gidding, 2011; Gott et al., 1999; Kouchoukos & Dougenis, 1997; Massih et al., 2002; Miller, 2003; Pfammatter et al., 2001; Roman et al., 1987; Wenstrup et al., 2000; Wenstrup et al., 2002).

2-dimensional echocardiography is a useful for the diagnosis and follow-up of aortic root dilatation and aneurysms in children. There is a strong association between mitral valve prolapse and dilated aortic root in Marfan syndrome. In this study, similar associations were found (Boudoulas et al., 2020; Knadler et al., 2019; Rybczynski et al., 2011).

### CONCLUSION

Aortic root dilatation is a common finding in Marfan syndrome, and Ehlers-Danlos syndrome and is also frequently seen in bicuspid aortic valve. The progression of the dilatation of the aortic root was rapid in Marfan syndrome patients without medical treatment.

The beneficial effects of beta-adrenergic blockers were demonstrated in this study, and this is show the role of this medication in preventing the rapid progression of aortic root dilatation. However, further clinical trial studies are required to prove this role.

### REFERENCES

Birks, E. J., Webb, C., Child, A., Radley-Smith, R., & Yacoub, M. H. (1999). Early and long-term results of a valve-sparing operation for Marfan syndrome. *Circulation*, 100(suppl\_2), II-29-II-35.

Blais, S., Meloche-Dumas, L., Fournier, A., Dallaire, F., & Dahdah, N. (2020). Long-term risk factors for dilatation of the proximal aorta in a large cohort of children with bicuspid aortic valve. *Circulation: Cardiovascular Imaging*, 13(3), e009675.

Bonderman, D., Gharehbaghi-Schnell, E., Wollenek, G., Maurer, G., Baumgartner, H., & Lang, I. M. (1999). Mechanisms underlying aortic dilatation in congenital aortic valve malformation. *Circulation*, 99(16), 2138-2143.

Boudoulas, K. D., Pitsis, A. A., Mazzaferri, E. L., Gumina, R. J., Triposkiadis, F., & Boudoulas, H. (2020). Floppy mitral valve/mitral valve prolapse: a complex entity with multiple genotypes and phenotypes. *Progress in cardiovascular diseases*.

Cameron, D., Dietz, H., Greene, P., Gillinov, A., Pyeritz, R., Alejo, D., Fleischer, K., Anhalt, G., Stone, C., & McKusick, V. (1996). The Marfan syndrome and the cardiovascular surgeon. *Eur J Cardiothorac Surg*, 10, 149-158.

Coady, M. A., Rizzo, J. A., Hammond, G. L., Mandapati, D., Darr, U., Kopf, G. S., & Elefteriades, J. A. (1997). What is the appropriate size criterion for resection of thoracic aortic aneurysms? *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 113(3), 476-491.

David, T. E., Feindel, C. M., & Bos, J. (1995). Repair of the aortic valve in patients with aortic insufficiency and aortic root aneurysm. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 109(2), 345-352.

Gao, L., Mao, Q., Wen, D., Zhang, L., Zhou, X., & Hui, R. (2011). The effect of beta - blocker therapy on progressive aortic dilatation in children and adolescents with Marfan' s syndrome: a meta - analysis. *Acta Paediatrica*, 100(9), e101-e105.

- Gidding, S. S. (2011). The aortic root in Ehlers-Danlos syndrome. *The Journal of pediatrics*, 158(5), A3.
- Gott, V. L., Greene, P. S., Alejo, D. E., Cameron, D. E., Naftel, D. C., Miller, D. C., Gillinov, A. M., Laschinger, J. C., Borst, H. G., & Cabrol, C. E. (1999). Replacement of the aortic root in patients with Marfan's syndrome. *New England Journal of Medicine*, 340(17), 1307-1313.
- Harringer, W., Pethig, K., Hagl, C., Meyer, G. P., & Haverich, A. (1999). Ascending aortic replacement with aortic valve reimplantation. *Circulation*, 100(suppl\_2), II-24-Ii-28.
- Knadler, J. J., LeMaire, S., McKenzie, E. D., Moffett, B., & Morris, S. A. (2019). Thoracic aortic, aortic valve, and mitral valve surgery in pediatric and young adult patients with marfan syndrome: characteristics and outcomes. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery*,
- Kouchoukos, N. T., & Dougenis, D. (1997). Surgery of the thoracic aorta. *New England Journal of Medicine*, 336(26), 1876-1889.
- Lin, A. E., Lippe, B., & Rosenfeld, R. G. (1998). Further delineation of aortic dilation, dissection, and rupture in patients with Turner syndrome. *Pediatrics*, 102(1), e12-e12.
- Massih, T. A., Vouhé, P., Mauriat, P., Mousseaux, E., Sidi, D., & Bonnet, D. (2002). Replacement of the ascending aorta in children: a series of fourteen patients. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 124(2), 411-413.
- Miller, D. C. (2003). Valve-sparing aortic root replacement in patients with the Marfan syndrome. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 125(4), 773-778.
- Pfammatter, J.-P., Pavlovic, M., Berdat, P., & Carrel, T. (2001). Dilation of the ascending aorta in childhood: 4 cases without obvious predisposing disease. *Cardiology in the young*, 11(2), 169-172.
- Roman, M. J., Devereux, R. B., Niles, N. W., Hochreiter, C., Kligfield, P., Sato, N., Spitzer, M. C., & Borer, J. S. (1987). Aortic root dilatation as a cause of isolated, severe aortic regurgitation: prevalence, clinical and echocardiographic patterns, and relation to left ventricular hypertrophy and function. *Annals of internal medicine*, 106(6), 800-807.
- Rybczynski, M., Treede, H., Sheikhzadeh, S., Groene, E. F., Bernhardt, A. M., Hillebrand, M., Mir, T. S., Kühne, K., Koschyk, D., & Robinson, P. N. (2011). Predictors of outcome of mitral valve prolapse in patients with the Marfan syndrome. *The American journal of cardiology*, 107(2), 268-274.
- Shores, J., Berger, K. R., Murphy, E. A., & Pyeritz, R. E. (1994). Progression of aortic dilatation and the benefit of long-term  $\beta$ -adrenergic blockade in Marfan's syndrome. *New England Journal of Medicine*, 330(19), 1335-1341.
- Tierney, E. S. S., Feingold, B., Printz, B. F., Park, S. C., Graham, D., Kleinman, C. S., Mahnke, C. B., Timchak, D. M., Neches, W. H., & Gersony, W. M. (2007). Beta-blocker therapy does not alter the rate of aortic root dilation in pediatric patients with Marfan syndrome. *The Journal of pediatrics*, 150(1), 77-82.

Wenstrup, R., Lyle, J., Rose, P., Levy, H., Hoechstetter, L., Meyer, R., & Francomano, C. (2000). Aortic root dilatation complicates Ehlers-Danlos syndrome. *Genetics in Medicine*, 2(1), 65-65.

Wenstrup, R. J., Meyer, R. A., Lyle, J. S., Hoechstetter, L., Rose, P. S., Levy, H. P., & Francomano, C. A. (2002). Prevalence of aortic root dilation in the Ehlers-Danlos syndrome. *Genetics in Medicine*, 4(3), 112-117.

Yacoub, M. H., Gehle, P., Chandrasekaran, V., Birks, E. J., Child, A., & Radley-Smith, R. (1998). Late results of a valve-preserving operation in patients with aneurysms of the ascending aorta and root. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 115(5), 1080-1090.

## اتساع جذر الشريان الأبهري لدى الأطفال والمراهقين في مستشفى الهوارى العام ومركز بنغازى الوطنى للقلب - ليبيا

رسمية حسنى الفيتورى\*، حنان المقصبى، مريم محمد المعدانى، امال الخازمى  
قسم طب الأطفال، كلية الطب البشرى، جامعة بنغازى، مركز القلب فى بنغازى، ليبيا

تاريخ الاستلام: 08 أكتوبر 2021 / تاريخ القبول: 16 نوفمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.591>:Doi

**المستخلص:** توسع جذر الشريان الأبهري هو أحد مشاكل القلب والأوعية الدموية النادرة ولكن المعروفة، ويمكن أن ينتج عن مجموعة متنوعة من الحالات الخلقية أو المكتسبة التي تؤدي إلى إضعاف جدار الأبهري. أجريت هذه الدراسة لمعرفة أسباب ومعدل اتساع جذر الشريان الأبهري عند الأطفال والمراهقين وتأثير الدواء فى منع تفاقم هذا الاتساع. أجريت الدراسة على 91 طفل ومراهق لديهم توسع فى الأبهري الصاعد أو اتساع جذر الشريان الأبهري الذين يتابعون عيادات التشوهات الخلقية فى المركز الوطنى للقلب ومستشفى الهوارى العام وقد تم تشخيصهم باستخدام صورة الأشعة للصدر وتخطيط صدى القلب فى الفترة ما بين - 6/2016 و 6/2021 وكانت الأسباب هي: 91/34 (37%) منهم بسبب رباعي الفالوت والجذع الشريانى المستديم وكان عدد 91/57 (63%) لديهم اتساع فى جذر الشريان الأورطى وكان 57/25 (44%) لديهم الصمام الأبهري ثنائى الشرف، 57/22 (38.5%) لديهم متلازم المارفن، 57/4 (7%) متلازم النونان، 57/2 (3.5%) متلازم الترتر، 57/3 (5%) متلازم اهلهر دانلوس، 57/1 (2%) كان التوسع مجهول السبب. تم متابعة 57 حالة توسع الجذر فى مدة ما بين 3 أشهر إلى 5 سنوات وقد وجد أن لا أحد من مرضى المتلازم المارفن ولا الاهلهر دانلوس زاد التوسع بعد استخدام العلاج وكذلك لم يزد التوسع فى مرضى لديهم الصمام الأبهري ثنائى الشرف بدون استعمال الدواء. تم التوصل إلى أن توسع الشريان الأبهري هو حالة شائعة فى متلازمة المارفن والصمام الأبهري ثنائى الشرف ومتلازمة الاهلهر دانلوس، ومن الممكن منع تفاقم الحالة باستخدام الدواء فى الحالات التى يتسع فيها الشريان الأبهري بسرعة.

**الكلمات المفتاحية:** اتساع الشريان الأبهري، التشوهات الخلقية للقلب، متلازم المارفن، صمام الأبهري الثنائى الشرف.

\*رسمية حسنى الفيتورى [rasmia\\_f@yahoo.com](mailto:rasmia_f@yahoo.com)، قسم طب الأطفال، كلية الطب البشرى، جامعة بنغازى، مركز القلب فى بنغازى، ليبيا.

## رصد متبقيات المبيدات الكلورينية، والعناصر الثقيلة في بعض الخضروات، والفاكهة في أسواق شرق ليبيا

افضيل عمر العوامي وراحة مسعود الجراري\*

شعبة المبيدات، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

تاريخ الاستلام: 24 أبريل 2021 / تاريخ القبول: 02 سبتمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.586>:Doi

**المستخلص:** تعد المبيدات الكلورينية العضوية من أكثر الملوثات توافرا في البيئة نظرا لثباتها العالي، وانتقالها خلال سلسلة الغذاء، وتراكمها في أنسجة الكائنات الحية. ونظرا لعدم وجود بيانات عن مستويات متبقيات هذه المبيدات، وكذلك العناصر الثقيلة في الخضروات، والفاكهة الموجودة في السوق الليبي بالمنطقة الشرقية، ومعرفة مدى خطورتها علي صحة المستهلك، وذلك بمقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها عالمياً، لذلك تم إجراء تحليل لمتبقيات هذه المبيدات مثل ( BETA HCH - gamma HCH - (DELTA HCH – Chlordene- Dicofol- Endosulfan - P,P' –DDE - P'P'- DDD - Endrin -Heptachlor والمعادن الثقيلة على بعض أنواع الخضر، والفاكهة في مدن: درنة، البيضاء، والمرج، حيث أوضحت النتائج وجود فروق معنوية بين العينات المجمعة خلال الفصول المختلفة من السنة، حيث كانت عينات فصل الربيع أكثر العينات تلوثاً بمتبقيات المبيدات علي الخضروات، يليها الخريف، ثم الصيف، كما أوضحت النتائج أن الخضروات، والفاكهة بمنطقه درنة أكثر تلوثاً بمتبقيات المبيدات الكلورينية، يليها البيضاء، ثم المرج، وعلي الجانب الآخر بالنسبة للمعادن الثقيلة كان الطماطم أكثرها تلوثاً بمعادن الرصاص، والتي كانت تختلف عن الخيار، والفلفل، والسلطة أما محصول الكوسة فكان أكثر الخضروات تلوثاً بعنصر الزنك، وأقل المحاصيل تلوثاً بالرصاص، وبمقارنة مستويات التلوث بالحدود القصوى المسموح بها عالمياً لم تظهر جميع الخضروات، والفاكهة المختبرة احتواءها على كميات أعلى من الحد المسموح به عالمياً في جميع المناطق، و جميع المواسم، ماعدا مبيد الدايكوفول، والكلوردان، والهبتاكلور فقد وجدت بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بها على بعض أنواع الخضروات مثل: الطماطم، والكوسة.

**الكلمات المفتاحية:** متبقيات المبيدات، المعادن الثقيلة، الفاكهة، الخضروات، مبيدات الكلور العضوية

Olisah et al., 2020) ولكنها في الوقت نفسه تشكل خطرا

كبيراً على صحة الإنسان لما تتركه من متبقيات ضارة على محاصيل الخضر، وثمار الفاكهة إذا لم تراعى المعاملات الزراعية الجيدة *Good Agricultural Practice (GAP)*. مما جعل دول العالم متمثلة في الهيئات الدولية المختصة في هذا المجال، والحكومات تهتم اهتماماً بالغاً بوضع برامج لتتبع، ورصد مستوى متبقيات هذه المبيدات بصفة دورية في الأغذية وهو السبيل الوحيد للتحقق من مدى الالتزام بالحدود القصوى لمتبقيات المبيدات التي تقرها، وتوصي بها المنظمات، والهيئات الدولية لحماية لصحة المستهلكين، واحتراماً لمواثيق التجارة الدولية. ولكن لا توجد

### المقدمة

لا شك أن التأثيرات الضارة الناتجة عن التلوث البيئي من أخطر تحديات العصر، وخاصة في مجال الأغذية، والمنتجات الزراعية، ونظراً للتزايد السكاني فالحاجة لتزايد لتوفير الأطعمة النظيفة الصحية، وبالرغم من أن المبيدات هي أهم الملوثات للأغذية حيث يعد استخدام المبيدات المصنعة أمراً ضرورياً ليس فقط للقضاء علي الآفات المختلفة علي الحاصلات الزراعية، والبستانية بل لزيادة الإنتاج الغذائي وجودته بما يسد حاجة التزايد السكاني المستمر، وكذلك للسيطرة على الأمراض التي تصيب الإنسان، والحيوان والتي تنقلها الآفات الحشرية ( Alengebawy et al., 2021; )

\* راحة مسعود الجراري. [rabhamasaoud@gmail.com](mailto:rabhamasaoud@gmail.com)، شعبة المبيدات، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

**الاستخلاص:** تم استخدام طريقة QuEChERS بواسطة (Nguyen et al., 2010; Nguyen et al., 2008)، والتي أصبحت تستخدم على نطاق واسع في مجال تقدير متبقيات المبيدات في الخضراوات، والفاكهة. وتتلخص الطريقة في تقطيع العينات، ثم خلطها في الخليط، أخذ من المخلوطة 15 جرام، وتم الاستخلاص باستخدام 15 مل من الأسيتونيتريل + 1.5 مل حمض خليك، ثم عمل طرد مركزي علي 3700 لفة لمدة 5 دقائق و أخذ 5 مل من الرائق + 750 مجم كبريتات الماغنسيوم لا مائية  $MgSO_4 + 250$  ملجم Primary secondary amine (PSA) ثم رُج لمدة 20 ثانية، والطرده المركزي لمدة 5 دقائق، أخذ الرائق، ثم جفف بتيار خفيف من النتروجين، وأذيب الناتج في واحد مل من الاسيتونيتريل، أخذ منه ميكروليتر للحقن في GC-MS.

**تحديد نسبة الاسترجاع:** لتجنب التلوث بالمبيدات في عينات الشاهد، تم خلط 15 جم من مخلوط عينات الخضار مع 15 مل اسيتونيتريل؛ لإزالة أي بقايا للمبيدات، ثم تم الترشيح، واستخدمت بوصفها عينات خالية من المبيدات لحساب نسبة الاسترجاع. وتمت معاملة العينات النباتية (الخالية من المبيدات) بالتركيز المأخوذ من المحاليل القياسية لكل من: (الدايكفول، الاندرين، هبتاكلور، الاندوسلفان، كلوردان)، بتركيزات مختلفة. وتم استخدام طريقة QuEChERS (QuEChERS, 2008) لاستخلاص المبيدات المضافة، تم قياس كمية المبيد الموجود في العينة بعد الاستخلاص، وذلك باستخدام GC-MS، ومقارنتها بالتركيز في المحلول القياسي السابق تقديره كما في المعادلة :

$$\text{Recovery \%} = (1 - (C - C1 / C)) * 100$$

في حين  $C =$  تركيز المحلول القياسي المعامل به.

$C1 =$  تركيز المبيد المسترجع.

تراوحت نسبة الاسترجاع ما بين 78، و 89% لجميع المبيدات. مما يؤكد أن طريقة الاستخلاص مناسبة لهذه المبيدات. كما في جدول (1).

بيانات عن مستويات متبقيات هذه المبيدات في الخضراوات، والفاكهة والمباعة في السوق الليبي بالمنطقة الشرقية، ومعرفة مدى خطورتها علي صحة المستهلك، وذلك بمقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها عالميا Maximum residue limit, MRL للمتبقيات. ولذا جاء هذا البحث لإلقاء الضوء علي النقاط التالية:

رصد بقايا المبيدات الحشرية الكلورينية في الفواكه، والخضراوات من الأسواق المختلفة في مناطق مختلفة في شرق ليبيا في المواسم المختلفة، وذلك بهدف توفير قاعدة بيانات عن مستوى التلوث بهذه الملوثات في الخضار، والفواكه علي مستوى ليبيا، والمساعدة للتطورات المستقبلية في تحديد الحدود القصوى للمتبقيات، وتقييم المخاطر الصحية الناتجة عن وجود هذه المتبقيات.

### المواد وطرق البحث

**جمع العينات:** تم تحديد ثلاث مناطق من شرق ليبيا، وهي: ( البيضاء، المرج، ودرنة) لأنها تعد من أهم المناطق الزراعية في المنطقة الشرقية من ليبيا، وذلك لتحديد متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية في بعض أنواع الخضراوات، والفاكهة في أسواق هذه المناطق. حيث تم جمع 500 جرام من كل نوع من أنواع الخضار المستهدفة من ستة أسواق: (الطماطم، الخيار، الفلفل الأخضر، السلق، الكرنب، الخس، والقرع)، في كل موسم من مواسم الدراسة (الصيف، والخريف 2012 والشتاء، والربيع 2013) من كل منطقة حيث بلغ مجموع العينات (504 عينة). أيضا جمعت 216 عينة من أنواع الفاكهة السائدة: (التفاح -العنب -الخوخ -البرقوق) جمعت خلال فترة ثلاثة مواسم في الصيف، والخريف (2012)، والربيع (2013)، من الأسواق نفسها في المناطق الثلاثة. وضعت العينات في أكياس بلاستيكية من البولي إيثيلين، وتمت كتابة البيانات اللازمة عليها، ونقلت إلي المعمل لإعدادها للتحليل.

وذلك للمقارنة بين متوسط تركيزات المبيدات في الخضروات، والمناطق، والمواسم المختلفة.

### النتائج والمناقشة

لوحظ من جميع النتائج المتحصل عليها أن خمسة من المبيدات المختبرة تكرر وجودها في عينات الخضروات، والفاكهة قيد الدراسة وهي: الكلوردان، الاندوسلفان، الهبتاكلور، الدايكوفول، والاندرين، أما باقي المبيدات وهي مشابهات ألفا، وبيتا، وجاما لمركب BHC، ومشابهات، ونواتج تكسير DDT، ومركب من مركبات السيكلوداين، وهو الدايلدين لم يتم رصد أي منها في جميع عينات الخضروات، والفاكهة قيد الدراسة.

كما يتضح من جدول (2) أن الكلوردان فقط هو الذي تم رصده في طماطم درنة، وبمستوي مساوي للحدود المسموح به بتركيز 0.01 ملجم 1 كجم<sup>-1</sup> في موسم الصيف، وكانت باقي العينات خالية من المبيدات الكلورينية المختبرة في باقي المناطق.

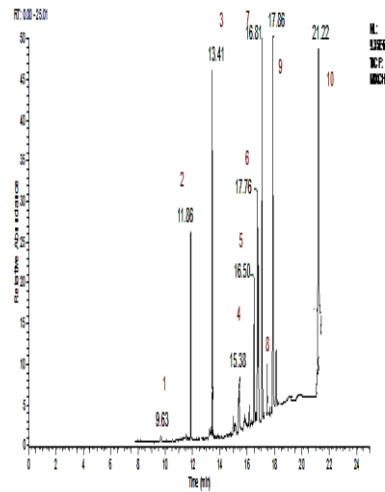
جدول (3) يبين تلوث بعض الخضروات قيد الدراسة ببقايا المبيدات الكلورينية خلال موسم الخريف 2012 في المناطق الثلاث في المنطقة الشرقية من ليبيا حيث رصد مبيد الكلوردان بتركيز 0.173 ملجم 1 كجم في طماطم درنة، وبتركيز أعلى من الحدود القصوى، والهبتاكلور بتركيز 0.014 ملجم 1 كجم في الكوسة في منطقة البيضاء، وأيضا بتركيز أعلى من الحدود المسموح بها، وتم رصد الاندوسلفان بتركيز 0.036 ملجم 1 كجم في خيار درنة، وبتركيز أقل من الحدود القصوى للمتبقيات المسموح بها.

جدول (4) يبين تلوث بعض الخضروات قيد الدراسة ببقايا المبيدات الكلورينية خلال موسم الشتاء 2013م في المناطق الثلاثة في المنطقة الشرقية من ليبيا، حيث لم يتم رصد أي من المبيدات الكلورينية قيد الدراسة في أي نوع من الخضروات.

النتائج المسجلة بجدول (5) توضح متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات

جدول (1). متوسط نسبة الاسترجاع، وحدود التقدير LOD، وزمن الاحتباس Retention Time للمبيدات المختبرة على جهاز GC-MS

اسم المبيد	زمن الاحتباس	متوسط نسبة الاسترجاع	حدود التقدير LOD
Beta-HCH	9.67	9±83	0.006
α-HCH	11.86	11±88	0.006
Delta-HCH	13.41	13±78.18	0.006
Chloreneβ-	14.99	12±78	0.012
Dicofol	15.38	12±85	0.0327
Chlordane	16.50	9± 88	0.032
O,p – DDE	16.76	10±83	0.006
Endosulfan	16.81	9±89	0.013
Endrin	17.86	10±81	0.0131
Heptachlor	21.22	9±83	0.0133



1- BETA HCH 2- gamma HCH 3- DELTA HCH 4- Dicofol 5- Chlordane 6- P,P' –DDE 7- Endosulfan 8 - P'P'- DDD 9- Endrin 10-Heptachlor

شكل (1) زمن الاحتباس ( للمبيدات الكلورينية القياسية ) على جهاز الكروماتوجرافي الغازي المزود بمطياف الكتلة (GC-MS)

التحليل الإحصائي: تم إجراء تحليل البيانات باستخدام برنامج COSTAT. وقد تم تحليل البيانات لمتبقيات المبيدات في عينات الخضار المختلفة عبر ANOVA، واستخدم اختبار أقل فرق معنوي LSD عند  $P < 0.05$

يوضح الجدول (9) متوسط متبقيات بعض العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة لموسم الصيف 2012م في المناطق الثلاثة تحت الدراسة تمت مقارنتها مع الحدود القصوى، وكانت أقل من الحدود القصوى المسموح بها.

يوضح الجدول (10) متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في مناطق الدراسة لموسم الخريف 2012م، أوضحت النتائج لمنطقة درنة أنه تم رصد عنصر النحاس في جميع العينات ماعدا الكوسة، و بتركيز أقل من MRL.

في المنطقة الشرقية خلال موسم الربيع لعام 2013 ، مقارنة بقيم MRL حيث تم رصد مبيد الدايكوفول بتركيز 0.038 ملجم /كجم في محصول الطماطم في المرح وكان أعلى من قيمة MRL (0.01 ملجم/كجم) ، وأيضا تم رصد المبيد نفسه في الكوسة في كل من منطقة درنة، والمرج بتركيزات 0.04 و 0.07 ملجم/كجم على التوالي، وكانت قيم المتبقيات أعلى من الحدود المسموح بها، وتم رصد مبيد الاندريين في عينات الخس المأخوذ من منطقة المرح بتركيز 0.010 ملجم /كجم، وكانت مساوية لقيم الحدود القصوى المسموح بها.

جدول (2): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الصيف لعام 2012م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندريين		الاندوسلفان		الهيبتاكلور	
		MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.01	0.01	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
فلفل	درنة	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
كوسة	درنة	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
خيار	درنة	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	0.036	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
كرنب	درنة	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
سلق	درنة	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
خس	درنة	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	البيضاء	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01
	المرج	0.01	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.05	0.01	ND	0.01

ND=Non-detectable



جدول (3): متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الخريف لعام 2012م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g
طماطم	درنة	0.173	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
فلفل	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
كوسه	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
خيار	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	0.036	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
كرنب	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
سلق	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
خس	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01

ND=Non-detectable

جدول (4): متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في محاصيل الخضروات في مناطق قيد الدراسة خلال موسم الشتاء لعام 2013م، مقارنة بقيم MR

الهبتاكلور		الاندوسلفان		الاندرين		الدايكوفول		الكلوردان		المناطق	أنواع الخضروات
تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g		
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	طماطم
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	فلفل
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	كوسه
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	خيار
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	كرنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	سلق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	خس
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	

ND=Non-detectable

جدول (5): متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الربيع لعام 2013م مقارنة بـ MRL

أنواع الخضروات	المناطق	الكلوردان		الدايكوفول		الاندرين		الاندوسلفان		الهبتاكلور	
		تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g
طماطم	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	0.038	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
فلفل	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
كوسه	درنة	ND	0.01	0.04	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	0.07	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
خيار	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
كرنب	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
سلق	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
خس	درنة	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	البيضاء	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01
	المرج	ND	0.01	0.01	0.02	ND	0.01	ND	0.05	0.01	0.01

ND=Non-detectable

جدول (6): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الفاكهة في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الصيف لعام 2012م، مقارنة بقيم MRL

الهبتاكلور		الاندوسلفان		الاندرين		الدايكوفول		الكلوردان		المناطق	الفاكهة
تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g		
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	العنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	البرقوق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	خوخ
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	تفاح
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	العنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	البرقوق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	

ND=Non-detectable

جدول (7): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الفاكهة في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الخريف لعام 2012م، مقارنة بقيم MRL

الهيبتاكلور		الاندوسلفان		الاندرين		الدايكوفول		الكلوردان		المناطق	الفاكهة
تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g		
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	العنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	البرقوق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	خوخ
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	تفاح
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	العنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	البرقوق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	

ND=Non-detectable

جدول (8): متبقيات المبيدات الكلورونية العضوية الموجودة في بعض محاصيل الفاكهة في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الربيع لعام 2013م، مقارنة بقيم MRL

الهيبتاكلور		الاندوسلفان		الاندرين		الدايكوفول		الكلوردان		المناطق	الفاكهة
تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g	تركيز mg/kg	MRL mg/k g		
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	العنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	البرقوق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	خوخ
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	تفاح
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	العنب
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	درنة	
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	البيضاء	البرقوق
ND	0.01	ND	0.05	ND	0.01	ND	0.02	ND	0.01	المرج	

ND=Non-detectable

جدول (9) : متوسط متبقيات العناصر الثقيلة الموجودة في بعض محاصيل الخضروات في المناطق قيد الدراسة خلال موسم الصيف لعام 2012 م، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كاديوم	
		تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg
طماطم	درنة	0.1	0.074	10.0	0.526	5.00	0.961	0.05	ND
	البيضاء	0.1	0.06	10.0	0.002	5.00	0.446	0.05	0.013
	المرج	0.1	ND	10.0	0.022	5.00	ND	0.05	ND
فلفل	درنة	0.1	0.024	10.0	0.676	5.00	0.975	0.05	0.001
	البيضاء	0.1	0.032	10.0	ND	5.00	0.478	0.05	ND
	المرج	0.1	ND	10.0	0.008	5.00	ND	0.05	ND
كوسه	درنة	0.1	ND	10.0	0.302	5.00	1.095	0.05	ND
	البيضاء	0.1	0.007	10.0	0.186	5.00	1.023	0.05	ND
	المرج	0.1	ND	10.0	0.006	5.00	ND	0.05	ND
خيار	درنة	0.1	0.039	10.0	0.349	4.00	1.125	0.05	ND
	البيضاء	0.1	0.01	10.0	0.139	4.00	0.536	0.05	ND
	المرج	0.1	ND	10.0	ND	4.00	ND	0.05	ND
كرنب	درنة	0.3	ND	10.0	0.628	2.00	0.654	0.05	ND
	البيضاء	0.3	0.015	10.0	0.047	2.00	0.655	0.05	0.001
	المرج	0.3	ND	10.0	0.164	2.00	0.012	0.05	ND
سلق	درنة	0.3	ND	10.0	0.076	2.00	0.068	0.2	ND
	البيضاء	0.3	0.028	10.0	0.254	2.00	0.606	0.2	0.003
	المرج	0.3	ND	10.0	0.093	2.00	0.030	0.2	ND
خس	درنة	0.3	ND	10.0	0.126	2.00	0.032	0.2	ND
	البيضاء	0.3	0.014	10.0	0.169	2.00	0.485	0.2	ND
	المرج	0.3	ND	10.0	1.192	2.00	0.008	0.2	ND

ND=Non-detectable

جدول (10): متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في المناطق قيد الدراسة لموسم الخريف 2012 م مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كاديوم	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	ND	0.1	0.065	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.021	0.1	0.002	10.0	0.446	5.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.187	10.0	0.002	5.00	ND	0.05
فلفل	درنة	ND	0.1	0.322	10.0	0.535	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.017	0.1	ND	10.0	0.478	5.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.353	10.0	0.291	5.00	ND	0.05
كوسه	درنة	ND	0.1	ND	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.010	0.1	0.186	10.0	1.023	5.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.278	10.0	0.482	5.00	ND	0.05
خيار	درنة	ND	0.1	0.168	10.0	0.319	4.00	ND	0.05
	البيضاء	0.011	0.1	0.139	10.0	0.536	4.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.093	10.0	0.134	4.00	ND	0.05
كرنب	درنة	0.001	0.3	0.194	10.0	0.231	2.00	ND	0.05
	البيضاء	0.024	0.3	0.047	10.0	0.655	2.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.3	ND	10.0	0.109	2.00	ND	0.05
سلق	درنة	ND	0.3	0.013	10.0	0.060	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.017	0.3	0.191	10.0	0.606	2.00	ND	0.2
	المرج	ND	0.3	0.147	10.0	0.620	2.00	ND	0.2
خس	درنة	ND	0.3	0.079	10.0	0.419	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.008	0.3	0.169	10.0	0.485	2.00	ND	0.2
	المرج	ND	0.3	0.108	10.0	0.222	2.00	ND	0.2

ND=Non-detectable



جدول (11): متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في المناطق قيد الدراسة لموسم الشتاء 2013، مقارنة بقيم MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كاديوم	
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg
طماطم	درنة	0.254	0.1	0.105	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.085	0.1	0.754	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.014	0.1	0.362	10.0	0.359	5.00	ND	0.05
فلفل	درنة	0.079	0.1	0.016	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.090	0.1	0.140	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.028	0.1	0.386	10.0	0.325	5.00	ND	0.05
كوسه	درنة	0.071	0.1	0.560	10.0	1.147	5.00	ND	0.05
	البيضاء	0.096	0.1	0.337	10.0	ND	5.00	ND	0.05
	المرج	0.028	0.1	1.753	10.0	0.331	5.00	ND	0.05
خيار	درنة	0.063	0.1	0.392	10.0	0.044	4.00	ND	0.05
	البيضاء	0.107	0.1	0.597	10.0	ND	4.00	ND	0.05
	المرج	ND	0.1	0.164	10.0	0.126	4.00	ND	0.05
كرنب	درنة	0.075	0.3	0.559	10.0	0.056	2.00	ND	0.05
	البيضاء	0.101	0.3	0.683	10.0	ND	2.00	ND	0.05
	المرج	0.030	0.3	0.138	10.0	0.303	2.00	ND	0.05
سلق	درنة	0.050	0.3	0.212	10.0	0.685	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.089	0.3	0.505	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	المرج	0.042	0.3	0.269	10.0	0.425	2.00	ND	0.2
خس	درنة	0.072	0.3	0.130	10.0	0.076	2.00	ND	0.2
	البيضاء	0.083	0.3	0.352	10.0	ND	2.00	ND	0.2
	المرج	0.008	0.3	0.190	10.0	0.440	2.00	ND	0.2

ND=Non-detectable

جدول (12): متوسط متبقيات العناصر الثقيلة في محاصيل الخضروات المختلفة في المناطق قيد الدراسة لموسم الربيع 2013م، مقارنة بـ MRL

أنواع الخضروات	المناطق	رصاص		نحاس		زنك		كاديوم
		MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	MRL mg/kg	تركيز mg/kg	
طماطم	درنة	0.123	0.1	ND	10.0	0.667	5.00	ND
	البيضاء	0.037	0.1	0.060	10.0	0.079	5.00	ND
	المرج	0.093	0.1	0.086	10.0	0.146	5.00	ND
فلفل	درنة	0.119	0.1	ND	10.0	0.058	5.00	ND
	البيضاء	0.013	0.1	0.145	10.0	ND	5.00	ND
	المرج	0.082	0.1	0.163	10.0	0.011	5.00	ND
كوسه	درنة	0.113	0.1	ND	10.0	0.066	5.00	ND
	البيضاء	0.013	0.1	ND	10.0	ND	5.00	ND
	المرج	0.108	0.1	0.152	10.0	0.260	5.00	ND
خيار	درنة	0.120	0.1	ND	10.0	0.179	4.00	ND
	البيضاء	0.027	0.1	0.307	10.0	0.037	4.00	ND
	المرج	0.121	0.1	0.044	10.0	ND	4.00	ND
كرنب	درنة	0.118	0.3	ND	10.0	0.354	2.00	ND
	البيضاء	0.074	0.3	0.006	10.0	0.934	2.00	ND
	المرج	0.118	0.3	0.105	10.0	ND	2.00	ND
سلق	درنة	0.109	0.3	ND	10.0	ND	2.00	ND
	البيضاء	0.069	0.3	ND	10.0	ND	2.00	ND
	المرج	0.101	0.3	0.181	10.0	0.022	2.00	ND
خس	درنة	0.125	0.3	0.034	10.0	ND	2.00	ND
	البيضاء	0.058	0.3	0.108	10.0	0.096	2.00	ND
	المرج	0.118	0.3	0.056	10.0	ND	2.00	ND

ND=Non-detectable

محلية في 6 محافظات بمصر عام 2001م، وذلك بالكشف عن 53 مبيد منها المبيدات الكلورينية، ومشتقاتها أن نسبة 76.1% من إجمالي العينات كانت خالية من متبقيات المبيدات قيد الدراسة. توافقت النتائج المتحصل عليها في هذا البحث (M Usman et al., 2009)، الذي أشار إلى أن 100% من عينات الخضروات (خيار، الكرنب، السلق) خالية من بقايا المبيدات الكلورينية، وفي 100% من عينات الفاكهة (التفاح، البرقوق، الخوخ) خالية من بقايا المبيدات

وقد أشارت هذه الدراسات إلى أن كثيرا من الفواكه، والخضروات لعينات السلة الغذائية المأخوذة من الأسواق تدل علي وجود لمتبقيات مبيدات حشرية من مجموعة الهيدروكربونات الكلورونية عالية الثبات (أو نواتج تمثيلها)، والتي تم إيقاف استخدامها منذ فترة طويلة. وتشير نتائج (Dogheim et al., 2002; Dogheim et al., 2001) م من خلال الدراسة التي أجريت علي 1579 عينة من الخضروات، والفاكهة الشائعة، والمتحصل عليها من 8 أسواق

المكتشف، وموسم أخذ العينة، وبصفة عامة كانت معظم العينات التي رصدت ملوثة ولكن أقل من الحدود القصوى للمتبقيات المسموح بها. ويتعرض الإنسان على نطاق واسع لأنواع مختلفة من المبيدات كونها متبقيات في الأغذية. وقد أثرت كثير من المخاوف لأول مرة عن الآثار البيئية، والصحية للمبيدات العضوية، ونتيجة لذلك فقد تم حظر عدد منها، أو منع استخدامها في مختلف البلدان ( Ekström & Åkerblom, 1990).

من هذه المبيدات مركبات الكلور العضوية بما في ذلك DDT، اللدنين، ألدرين، والديلدرين، وقد انعكس ذلك في نتائج الكثير من دراسات الرصد، والمراقبة مع انخفاض ملحوظ في مستويات المتبقيات منذ فرض القيود على استخدامها ( Dogheim et al., 1990; Trotter & Dickerson, 1993)، وأوضح (Leoni et al., 1995) أن إجمالي الأخذ اليومي من المبيدات الكلورينية المتوقع EDI قد انخفض في الولايات المتحدة، وعدل المعدل اليومي المسموح به من المبيدات الكلورينية ADI من حوالي 100 % في عام 1970م، إلى 10 % في منتصف 1980م. وعلى الجانب الآخر، تم إجراء القياس الكمي لمتبقيات المبيدات الكلورينية الموجودة في 240 عينة نباتية ( جزر، ملفوف، خس، وطماطم) تم جمعها من مختلف مراكز السوق في غانا بواسطة (Bempah et al., 2012) حيث أوضحت النتائج أن مبيد ال DDT، ومشابهاته هي السائدة في عينات الخضروات المجمعة من محلات السوبرماركت ذات أعلى متوسط تركيز، وهو o,p-DDT (239 ميكروجرام/كجم) في الطماطم. والخضراوات التي كان لها أعلى متوسط كان في العينات التي تم جمعها من محلات السوبر ماركت، ومحلات البقالة علي جانب الطريق، والسوق المفتوح بالترتيب التالي: الطماطم<الملفوف>الجزر<الخس>،الملفوف<الطماطم>الخس<الجزر>والطماطم<الخس>الملفوف<الجزر>علي التوالي. ومع ذلك، فإن 31.48% فقط من الخضروات بها بقايا هذه المبيدات أعلى من الحد الأقصى لمستويات المتبقيات الصادرة عن المفوضية الأوروبية. وفي توجو، تم رصد مستوى 20

الكلورينية. وكذلك تطابقت النتائج المتحصل عليها مع (Sawaya et al., 1999) العينات الملوثة كانت معظمها مستوياتها تحت الحدود القصوى للمتبقيات التي وضعتها الأنظمة الأوروبية. ووجد الاندرين بتركيز منخفض وانفق هذا مع (Fan & Alexeeff, 1999) الذي وجد الاندرين بتركيز منخفض، ويمكن تفسير انخفاض وجود الاندرين نتيجة لقابليته للتطاير، التحلل، الأيض نتيجة الحرارة ويمكن أيضا أن يتحلل بمساعدة البكتيريا، والفطريات في التربة ( de la Santé, 1992).

واتفقت دراستنا مع (El-Lakwah et al., 1995) الذي أشار إلى احتواء ثمار الطماطم، والخيار علي كميات من (الألفا، البيتا، الجاما)- هكساكلوروسيكلوهكسان، الألدرين، الديلدرين، الاندرين بمستويات أقل من المسموح بوجودها، والتي أقرتها منظمة FAO/WHO العالمية، وذلك من خلال الدراسة التي أجريت بمحافظتين داخل جمهورية مصر العربية خلال الفترة من مارس 1994م، وحتى أبريل 1995م، وأشارت هذه الدراسة إلى عدم رصد أي من هذه المبيدات ماعدا الاندرين في عينات خس المرح. وفي هذا الصدد أشار ( Selim et al., 1996) إلى أن نسبة 48.5% من عينات الخضروات، والفاكهة المتحصل عليها من بعض أسواق في مصر رصدت ملوثة بمتبقيات بعض المبيدات في حدود أقل من المسموح بوجودها كما أشار (Dogheim et al., 2001) إلى أن نسبة 42.8% من إجمالي 397 عينة من الخضروات، والفاكهة المتوفرة في بعض أسواق مصر كانت ملوثة بمتبقيات بعض المبيدات التي تم الكشف عنها 52 مبيدا منها مبيدات الكلور العضوية، والتي أظهرت مستويات من التلوث كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بها كما أشار (Zidan et al., 2000) ، في الدراسة التي أجريت علي بعض الخضروات، والفاكهة المتوفرة في بعض أسواق محافظة القليوبية -مصر خلال الفترة من ديسمبر 1998م، وحتى يناير 1999م إلى وجود بعض متبقيات المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجموعات الكيميائية، والوظيفية المهمة بمستويات مختلفة تبعا لنوع المبيد

والمستخدمين علي التعامل مع مبيدات الآفات، والالتزام عن تطبيقها بما هو مدون علي البطاقة الاستدلالية.

### المراجع

- Alengebawy, A., Abdelkhalek, S. T., Qureshi, S. R., & Wang, M.-Q. (2021). Heavy metals and pesticides toxicity in agricultural soil and plants: Ecological risks and human health implications. *Toxics*, 9(3), 42.
- Bempah, C. K., Buah-Kwofie, A., Enimil, E., Blewu, B., & Agyei-Martey, G. (2012). Residues of organochlorine pesticides in vegetables marketed in Greater Accra Region of Ghana. *Food control*, 25(2), 537-542.
- de la Santé, O. M. (1992). International Programme on Chemical Safety. *Environmental Health Criteria*, 101.
- Dogheim, S., El-Marsafy, A., Salama, E., Gadalla, S., & Nabil, Y. (2002). Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1997. *Food Additives & Contaminants*, 19(11), 1015-1027.
- Dogheim, S. M., Gad Alla, S. A., & El-Marsafy, A. M. (2001). Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1996. *Journal of AOAC international*, 84(2), 519-531.
- Dogheim, S. M., Nasr, E. N., Almaz, M. M., & EL-Tohamy, M. M. (1990). Pesticide residues in milk and fish samples collected from two Egyptian governorates. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 73(1), 19-21.
- Ekström, G., & Åkerblom, M. (1990). Pesticide management in food and water safety: international contributions and national

مبيد في 3 أنواع من الخضراوات (الخس، الملفوف، والطماطم). وباستخدام GC-ECD تم إجراء تحليل للمبيدات الكلورينية، وسجلت النتائج HCHs أعلى متوسط تركيز بمقدار 5.847 ميكروجرام/كجم، بينما كانت heptachlors هي الأدنى بمتوسط تركيز قدرة 0.012 ميكروجرام/كجم. وبشكل عام، كان وجود متبقيات هذه المبيدات في جميع الخضراوات بالترتيب التالي:  
ΣDDTs> Σchlordanes> Σendrins> Σheptachlors  
(Kolani et al., 2016).

### الاستنتاج

تناولت هذه الدراسة مستويات متبقيات المبيدات الكلورينية في بعض الخضراوات، والفاكهة شائعة الاستخدام بعدة مواسم بثلاث مدن بالمنطقة الشرقية بليبيا. وأشارت النتائج إلى أن أغلبية عينات الفاكهة، والخضراوات المجمعاة كانت خالية تماما من متبقيات هذه المبيدات، وإن وجدت فكانت بتركيزات أقل من الحدود المسموح بها عالميا، ماعدا الدايكوفول، والكلوردان، والهبتاكلور فقد وجدت بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بها على بعض أنواع الخضراوات مثل: الطماطم، والكوسة، وبناء على المقالة المرجعية *Olisah et al.* (2020)، والتي أثبتت من خلال الدوريات المختلفة بوجود متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية في العينات البيولوجية، والبيئية في معظم البلدان في أفريقيا نظرا للاستخدام المكثف، والمستمر في هذه القارة، علي الرغم من حظر هذه المبيدات في العالم المتقدم منذ زمن بعيد، بالإضافة إلى أن هذه المبيدات تتميز بثباتها العالي في البيئة، وخاصة في التربة الزراعية، وإمكانية انتقالها خلال السلسلة الغذائية عن طريق امتصاص النبات إلا أن المستويات الملحوظة من بقايا هذه المبيدات في هذه الدراسة تشكل خطرا محتملا علي صحة المستهلكين، مما يتطلب معه الحاجة إلي المراقبة، والرصد المستمر لمتبقيات مثل هذه المبيدات، ومشتقاتها إلى جانب مجاميع المبيدات الأخرى، والأكثر استخداما بليبيا، وبشكل عام توعية المزارعين بممارسات الزراعة الجيدة، وتدريبهم،

- in cabbage and radish using QuEChERS sample preparation method and gas chromatography mass spectrometry. *Food Chemistry*, 110(1), 207-213.
- Olisah, C., Okoh, O. O., & Okoh, A. I. (2020). Occurrence of organochlorine pesticide residues in biological and environmental matrices in Africa: A two-decade review. *Heliyon*, 6(3), e03518.
- QuEChERS, A. (2008). Mini-Multiresidue Method for the Analysis of Pesticide Residues in Low-Fat Products
- Sawaya, W., Al-Awadhi, F., Saeed, T., Al-Omair, A., Ahmad, N., Husain, A., Khalafawi, S., Al-Zenki, S., Al-Amiri, H., & Al-Otaibi, J. (1999). Dietary intake of pesticides: State of Kuwait total diet study. *Food Additives & Contaminants*, 16(11), 473-480.
- Selim, A., Zidan, Z., & Mohamed, K. (1996). Detection of insecticide residues in market basket of vegetables and fruits surveyed at kalubia governorate, Egypt. *Annals of Agricultural Science, Ain-Shams Univ.(Egypt)*. 41(2): 961-971.
- Trotter, W. J., & Dickerson, R. (1993). Pesticide residues in composited milk collected through the US pasteurized milk network. *Journal of AOAC international*, 76(6), 1220-1225.
- Zidan, Z., Mohamed, K., & Bayoumi, A. (2000). Market basket monitoring of pesticides residues on vegetables and fruits from Kalubia governorate, Egypt. *Annals of Agricultural Science (Cairo)*, 45(2), 743-756.
- approaches. *Reviews of environmental contamination and toxicology*, 23-55.
- El-Lakwah, F., Hamed, M., & Darwish, A. (1995). Determination of certain organochlorine and organophosphorus pesticide residues in home-produced tomatoes and cucumbers used for consumption in two Egyptian governorates [Egypt]. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor (Egypt)*.33(1): 399-407.
- Fan, M., & Alexeeff, G. (1999). Public health goal for endrin in drinking water (pp. 5–6). *Office of Environmental Health Hazard Assessment, California Environmental Protection Agency*.
- Kolani, L., Mawussi, G., & Sanda, K. (2016). Assessment of organochlorine pesticide residues in vegetable samples from some agricultural areas in Togo. *American Journal of Analytical Chemistry*, 7(4), 332-341.
- Leoni, V., Caricchia, A., Comi, R., Martini, F., Rodolico, S., & Vitali, M. (1995). Risk assessment of organophosphorus pesticide dietary intake for the population of the city of Rome (Italy). *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 54(6), 870-877.
- M Usman, T., Salma Iqbal, N., & Salma, R. (2009). A quantitative analysis for the toxic pesticide residues in marketed fruits and vegetables in Lahore, Pakistan, *Biomedical*, 24,171-174..
- Nguyen, T. D., Lee, K. J., Lee, M. H., & Lee, G. H. (2010). A multiresidue method for the determination 234 pesticides in Korean herbs using gas chromatography mass spectrometry. *Microchemical Journal*, 95(1), 43-49.
- Nguyen, T. D., Yu, J. E., Lee, D. M., & Lee, G.-H. (2008). A multiresidue method for the determination of 107 pesticides

## **Monitoring of Organochlorine Pesticides and Certain Heavy Metal Residues in Selected Vegetables and Fruits Collected from Eastern Libyan Markets**

**Ifdial O. EL-Awami and Rabaha M. ELJarari \***

*Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University –Al-Bayda, Libya*

Received: 24 April 2021 / Accepted: 02 September 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.586>

---

**Abstract:** Organochlorine pesticides are among the most common pollutants in the environment due to their high persistence, transportation throughout the food chain, and accumulation in the tissues of living organisms. This study was carried out owing to the lack of data on the residue levels of these pesticides and the heavy metals in vegetables and fruits that are present in the markets of the Eastern region of Libya, and to know the extent of their hazard to the health of the consumer by comparing them to the global Maximum Residue Limits. The results of analysis of some organochlorine pesticide residues (Chlordene, delta-HCH, gamma-HCH, beta-HCH, Dicofol, Endosulfan, P, P'-DDE, P'P', DDD, Endrin, Heptachlor) and heavy metals in vegetable and fruit in Derna, El-Beida, and Al-Marg markets showed high significant differences between samples collected among seasons, where spring samples was more contaminated followed by autumn and summer. Also, Derna city was the most polluted area, followed by El-Beida and then Al-Marg. On the other hand, tomato samples contained the highest concentrations of lead and differed significantly from cucumbers, peppers, and lettuce. Zucchini was the least contaminated crop with lead but was the highest contaminated with zinc. By comparing pollution levels with the MRL globally, not all tested vegetables and fruits showed that they contained quantities higher than the internationally permissible limit in all regions and all seasons. Excluding Dicofol, Chlordene, and Heptachlor, which exceeded MRL in some vegetables and fruit such as tomato and zucchini.

**Keywords:** Pesticide Residues, Heavy Metals, Vegetables, Fruit, Organochlorine Pesticides.

## تأثير بعض أنواع الفطريات على استنبات بذور الفول fababean صنف Minor

زهرة إبراهيم الجالي\* وأمنة عبد الحميد سعد

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا

تاريخ الاستلام: 01 مايو 2021 / تاريخ القبول: 24 أغسطس 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.575>:Doi

**المستخلص:** أجريت التجربة خلال عامي 2019-2020 في معمل أمراض النبات - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار، بهدف دراسة تأثير البعض من أنواع الفطريات تضمنت *Macrophomina phaseolina*, *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* و *Trichoderma harzianum* على نسبة، وسرعة الإنبات، ومستوى تعفن الجذور في بذور الفول صنف Minor معملياً. تم تحضين البذور بعد تعقيمها سطحياً، وزراعتها في أطباق بتري على الوسط WA 1% الملقح بالفطريات المدروسة. سجلت التجربة اختلافات معنوية في نسبة الإنبات، وسرعته، ومستوى المرض. أفضل إنبات للبذور كان في معاملة *T. harzianum* (91.7%)، ولكن ليس أكثر من الشاهد (100%)، وأقل إنبات (25%) كان في البذور المعاملة بالفطرين *M. phaseolina* و *R. Solani*. كانت أعلى سرعة إنبات (3.1) للبذور في محيط *Trichoderma* أكثر من بذور الشاهد، والفطريات المُمْرِضة، في حين وصل مستوى المرض أعلاه (4.8) على الجذير في معاملة الفطر *R. solani*، وسجل (0) في مُعاملتي *Trichoderma* والشاهد. نستنتج من الدراسة أن معاملة البذور بالفطر *T. harzianum* يمكن أن تكون مفيدة لتحسين إنبات بذور الفول، بالإضافة إلى خفض الإنبات المتأخر.

**الكلمات المفتاحية:** إنبات بذور، الفول، فطريات، مستوى المرض، ليبيا.

## المقدمة

تتأثر حيوية البذرة بعدد من العوامل مثل فطريات البذور، فطريات التربة، ضرر الحشرات، الطقس غير الملائم (مثل الصقيع)، التخزين غير الجيد، إضافة إلى العمر الفسيولوجي، كلها تقلل الإنبات والحيوية، كما أن التداول غير الصحيح للبذور الجافة أو الرطبة عند الحصاد أو الزراعة يتسبب في حدوث شروخ، أو خدوش على أغلفة البذور، وقتل لأجنتها، هذه الشقوق قد تكون مجهرية تزيد من تعفن البذرة بالسماح للمغذيات بالتسرب خارجاً، وتسهل دخول فطريات ساكنات التربة، والبذرة المسببة للتعفن (Malvick, 1988) تحتوي التربة على تشكيلة واسعة من الفطريات ساكنات أو قاطنات التربة، سواء المُمْرِضة للنباتات *Phytopathogenic fungi* أو المعززة لنمو النبات *Plant Growth Promoting*

(PGPF) Fungi (Lo, 1998)، وتعد فطريات التربة الممرضة للنبات (*Soil-borne fungi*) من أكثر الفطريات خطورة، وأشدّها ضرراً على النبات، وتؤدي الكثير منها إلى تعفن البذور، والجذور، وموت البادرات، وذبول النباتات مسببة بذلك خسائر اقتصادية كبيرة في النباتات التي تصيبها (Agrios, 2005).

تتعرض بذور المحاصيل عند زراعتها لغزو الفطريات من الأنواع *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* حيث تسبب أضراراً للبذور من خلال إفرازها للإنزيمات المحللة، والسموم التي تؤدي إلى تعفن البذور، وتغيير لونها، وقلة إنباتها، وبالتالي موت البادرات (Al-Askar et al.,

\*زهرة إبراهيم الجالي [Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly](mailto:Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly)، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء-ليبيا



شكل (1). مُستعمرات الفطريات المُستخدمة في الدراسة على الوسط الغذائي PSA.

**مصدر البذور:** أُختيرت بذور الفول *Vicia faba* صنف Minor صغيرة الحجم من السوق المحلي بمدينة البيضاء - سليمة بدون تشققات، أو أي تشوهات مرئية واضحة، وخالية من الإصابة.

**استنبات البذور:** نُقلت أقراص بقطر 5م من نمو كل فطر إلى أطباق بتري قياس 15سم، احتوت على الآجار المائي Water Agar (WA) 1% وحُضنت في درجة حرارة الغرفة (27-30°م) لمدة 7 أيام.

عُفِّمت البذور سطحياً لمدة 4-5 دقائق في محلول هيبوكلوريت الصوديوم 1%، وغُسلت بالماء المقطر المُعقم مرتين وثُرِكت فترة لتجف (شكل 2-أ)، ثم نُقلت إلى أطباق بتري على الآجار المائي المُلقحة بالفطريات (شكل 2-ب)، وفي مُعاملة الشاهد نُقلت البذور إلى الآجار المائي بدون فطر (شكل 2-ج)، في طريقة محورة عن ( Contreras-Cornejo et al., 2009)، وحُضنت الأطباق عند درجة حرارة 10°م في الظلام لمدة 6 أيام، ثم نُقلت في درجة حرارة الغرفة 25-30°م ليومين آخرين قبل تقدير المرض. كُررت كل مُعاملة 4 مرات وتمت مُتابعها يومياً.

(2019; Parveen et al., 2013; حبه، et al., 2017)، في حين تعد الفطريات PGPF بديلاً لتحسين نمو النبات، وزيادة إنتاجيته عن طريق إفراز الهرمونات النباتية، إذابة الفوسفور، تحليل السليلوز، إنتاج المركبات المخليبية للحديد (Siderophore) (Doni et al., 2014; Febri et al., 2018; Herrera-Jiménez et al., 2013).

تقوم الفطريات النافعة بتعزيز نمو النبات من خلال تسريع إنبات البذور، واستطالة الجذور، وتوسيع سطح الامتصاص، وزيادة التفريع، وامتصاص المغذيات، إضافةً إلى حماية النبات من الإصابة، واستحثاث المقاومة ضد المُمرضات مثل أنواع الجنس *Trichoderma* spp. (Ghasemialitappeh et al., 2013; Saravanakumar et al., 2019; al., 2019)، حيث أشارت دراسات سابقة إلى تأثير *Trichoderma* في تحسين إنبات البذور في محيط المُمرضات مثل تشجيع إنبات بذور فول الصويا في وجود الفطر *S. sclerotiorum* (Tancic, 2013)، تحفيز إنبات بذور بعض أنواع الخضروات في وجود مجموعة من المُمرضات منها *A. alternata*, *Penicillium*, *F. solani*, *Aspergillus niger* *expansum* (Parveen et al., 2019)، ونظراً للدور الذي تلعبه الفطريات في خفض، أو تعزيز نمو النبات، أُجريت هذه الدراسة بهدف اختبار تأثير بعض العزلات الفطرية المحلية على إنبات بذور الفول صنف Minor.

#### مواد، وطرق البحث

**مصدر الفطريات:** استُخدمت في هذه الدراسة خمسة أنواع فطرية محلية (شكل 1) شملت *M. cinerea*, *B. cinerea*, *T. phaseolina*, *R. solani*, و *S. sclerotiorum* تم الحصول عليها من معمل أمراض النبات - كلية الزراعة - جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا. نُشِطت عزلات الفطريات بتتميتها على وسط آجار البطاطس، والسكروز Potato Sucrose Agar (PSA) لمدة 5-7 أيام.

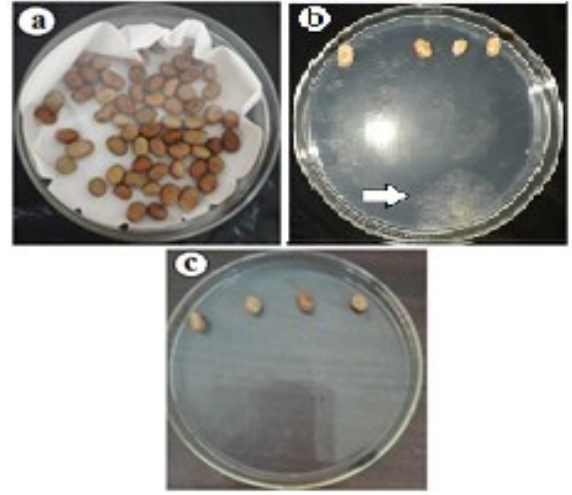


**التحليل الإحصائي:** نُفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي التام في تحليل أحادي الجهة. النسب المئوية حُولت زاوياً قبل تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج Co Stat واختبار LSD تحت مستوى المعنوية ( $P \geq 0.01$ ) للمُقارنة بين متوسطات المُعاملات

### النتائج والمناقشة

استهدفت التجربة مُقارنة نسبة الإنبات، وسرعة الإنبات، ومستوى تعفن الجذور، أو موت البذور بعد زراعتها في مُحيط عزلات الفطريات المدروسة. سجلت النتائج وجود اختلافات معنوية في نسبة إنبات البذور (جدول 1)، فكانت 25% في البذور النامية في مُحيط الفطرين *M. phaseolina* و *R. solani* وأعلىها 91.7% في البذور مع *T. harzianum* مُقارنة بـ 100% في بذور الشاهد. نتائج مُطابقة أثبتت أن الفطريات المُمرضة من أنواع *Aspergillus*، *Alternaria*، *F. solani*، *Penicillium*، *Rhizoctonia* و *S. sclerotiorum* تنتج سموماً تُهدد النبات، وتُحلل البذرة، وتُقلل حيويتها (الجالى، 2010؛ Castor & Parveen et al., 2019; Frederiksen, 1980)، وأوضح (Roy et al., 1972) أن السموم تُعرف بإعاقتها للإنبات، وتكوين بادئات الريشة في عديد من البذور.

أُثبتت التجربة أن أفضل إنبات للبذور كان في مُعاملة *T. harzianum* (91.7%)، ولكن ليس أكثر من الشاهد (100%). تطابقت النتيجة مع ما ذكره (Islam & Borthakur, 2012) اللذان أثبتا أن أفضل إنبات للبذور سُجل في مُحيط الفطر *Trichoderma* بجانب الشاهد أكثر من الفطريات الأخرى، ويعود ذلك إلى قدرة الفطر *Trichoderma* على إفراز مُنظم النمو Indol-3-acetic acid المُحفز لنمو البادئات في المراحل الأولى من تطورها (Hoyos-Carvajal et al., 2009; Shanmugaiah et al., 2009؛ الجالى، وسعد، 2020).



**شكل (2).** اختبار نسبة إنبات البذور في مُحيط الفطريات. a: بذور فول معقمة جاهزة للاستنبات، b: تحضين البذور في مُحيط الفطر (سهم أبيض)، c: بذور الشاهد بدون فطر

تم تقدير تأثير أنواع الفطريات على نسبة الإنبات بالمعادلة (ISTA, 1999) الآتية:  $G\% = \frac{n1-n2}{n1} \times 100$  حيث: (G%) Germination: نسبة الإنبات، n1: عدد البذور المزروعة، n2: عدد البذور الميتة والبادئات الشاذة، كما تم حساب سرعة الإنبات بالمعادلة التي ذكرها (Maguire, 1962)

$$GS(day) = \frac{n1}{t1} + \frac{n2}{t2} + \dots + \frac{n7}{t7}$$

حيث: (GS) Germination Speed: سرعة الإنبات، n: عدد البذور النابتة، t: اليوم، وتم تقييم مستوى المرض وفقاً لدليل (John et al., 2010) المكون من 5 درجات: 0 = نمو البذرة بدون أعراض مرئية (طول الجذير يكون مساوياً لطول البذرة)، 1 = نمو البذرة مع تغير طفيف في لون الجذير، 2 = نمو البذرة وتشوه الجذير، 3 = موت البذرة بعد الإنبات، و 4 = موت البذرة قبل الإنبات، وحُسيب مستوى المرض بالمعادلة:  $DL = \frac{\sum Xi}{N}$  حيث: (DL) Disease Level: مستوى المرض، Xi = عدد البذور في كل درجة من درجات الدليل المرضي (i=0-4)، N = مجموع البادئات التي تم فحصها.

من أي أعراض في مُعاملتي الشاهد، و *Trichoderma* وفي الأخيرة دخلت مرحلة ظهور الرويشة في المجموع الخضري، وتكوين المجموع الجذري (شكل3)، ويُعزى هذا إلى قدرة *Trichoderma* على إفراز نوع من البروتين يُعرف بـHydrophobin يُساعد على التجذير (Ruocco et al., 2007).

تباينت الأعراض على البذور المزروعة في مُحيط الفطريات المُمرضة (شكل4)، وتمثلت في تعفن، وموت الجذير Radicle على البادرات في صورة موت القمة النامية (شكل4 سهم أصفر)، تقرحات على الجذير (شكل4 سهم أحمر) وموت الجذير بالكامل (شكل4 سهم أبيض). تطابقت النتائج مع تلك المسجلة على فول الصويا (John et al., 2010) في محيط الفطرين *F. adzuki* و *Pythium arrhenomanes*، وعباد الشمس تحت تأثير أيض الفطر *M. phaseolina* والتي ظهرت في صورة توقف إنبات بعض البذور بعد ظهور جزء بسيط من الرويشة، والجذير (Shaarawy, 1980)، حيث تُسبب الفطريات المُمرضة أعراض النقرح وأعفان الجذور، وتوقف نمو البادرات، وموتها (Elwakil et al., 2009; Marcenaro & Valkonen, 2016؛ الجالي، 2010).



شكل (3). صورة مقربة لإنبات البذرة في محيط الفطر *T. harzianum* جذر أولي (سهم أحمر)، جذر ثانوي (سهم أخضر)، الريشة (سهم أصفر)

جدول (1). تأثير الفطريات على نسبة الإنبات، وسرعة الإنبات في بذور الفول صنف Minor بعد 8 أيام من التحضين

الفطر	نسبة الإنبات (%)	سرعة الإنبات (أيام)	مستوى المرض
<i>B. cinerea</i>	66.7 (54.76) c	2.6 ab	1.9 c
<i>M. phaseolina</i>	25.0 (30.00) e	1.6 b	3.5 b
<i>R. solani</i>	25.0 (30.00) e	1.7	4.8 a
<i>S. sclerotiorum</i>	50.0 (45.00) d	2.4 ab	2.0 c
<i>T. harzianum</i>	91.7 (73.26) b	3.1 a	0.0 d
الشاهد	100 (90.00) a	2.0 ab	0.0 d
LSD ( $\alpha=0.01$ )	1.1	1.04	1.03

نسبة الإنبات منسوبة إلى البادرات السليمة في الشاهد

الأرقام في الجدول متوسط 4 مكررات

الأرقام بين القوسين محولة زاوياً

الأحرف المتشابهة ضمن نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية

فيما يتعلق بسرعة الإنبات، اختلفت الفطريات معنوياً في تأثيرها على سرعة إنبات البذور، فكانت أسرع 3.1 يوم في محيط الفطر *T. harzianum* متبوعاً بـ 2.0 يوم في بذور الشاهد، في حين سُجلت أقل سرعة إنبات 1.6 يوم و 1.7 يوم على البذور في مُحيط الفطرين *M. phaseolina* و *R. solani* على الترتيب (جدول1). نتائج مطابقة أشارت إلى وجود تأثير مُعاكس أو مُعادي لتطور البادرة في نبات Mung تحت تأثير الفطريات *A. alternata*، *F. Sinha & Prasad, M. Phaseolina* و *moniliforme* (1981). يعود الاختلاف في التأثير على سرعة إنبات البذور بين الفطريات المُمرضة، والفطر الحيوي إلى أن الفطريات المُمرضة تُفرز إنزيمات تلعب دوراً في إمرضية النبات بتسهيل اختراق المُمرضات للجدر الخلوية، وتثبيط، أو تُوقف نشاط البادرة (عبد، 2012؛ حسين، 2019؛ El-Said et al., 2014)، فيما يقوم الفطر *Trichoderma* بتسريع الإنبات (Celar & Valic, 2005)، وزيادة قوة، وتطور البادرة وتنشيط المُمرضات، ورفع الإنتاجية (Begum et al., 2010; Kumar et al., 2014).

سجلت الدراسة وجود اختلافات ظاهرية في الأعراض على أجزاء البذرة بعد الإنبات في كل مُعاملة، فكانت سليمة خالية

## المراجع

الجالى، زهرة إبراهيم. (2010). دراسة الخصائص المزرعية، والمورفولوجية، والفسيلوجية لبعض عزلات الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*. المجلة الليبية لوقاية النبات، 1(1): 59-72.

الجالى، زهرة إبراهيم، و أمينة عبدالحاميد سعد. (2020). كشف قابلية بعض العزلات الفطرية المحلية لإفراز بعض إنزيمات التحلل المائي، ومنظم النمو -3-Indol acetic acid. المجلة السورية للبحوث الزراعية 7(6): 413-422.

حبه، أصيل منذر؛ صبا هادي بنيد؛ شيماء نعيمش مزعل؛ أسماء منصور عبدالرسول. (2017). تأثير بعض العزلات الفطرية على إنبات بذور الفجل. مجلة علوم المستنصرية، 28(1): 36-41.

حسين، صفاء نعمت. (2019). المكافحة البيولوجية لمرض تعفن جذور اللوبيا *Vigna unguiculata* المُتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* باعتماد بعض الأنواع الفطرية، والبكتيرية. مجلة وقاية النبات العربية، 37(1): 31-39.

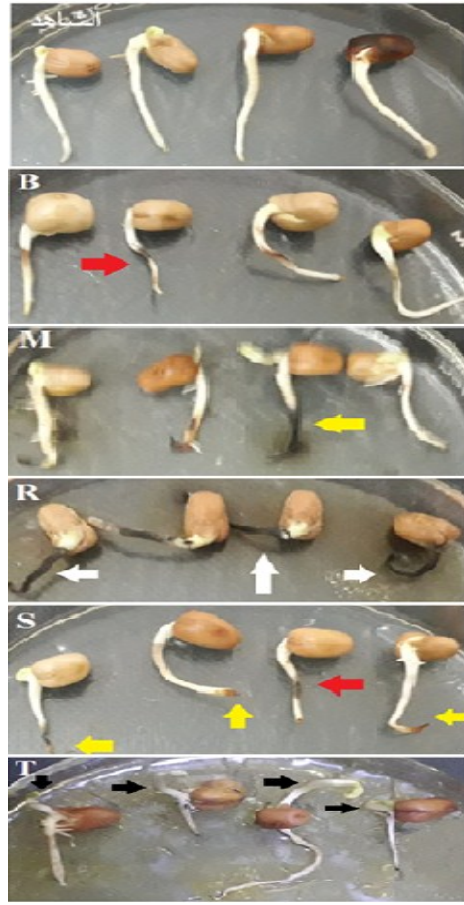
عبد، أحمد فاضل. (2012). استخدام أنواع من الجنس *Trichoderma* كمعاملة للبذور لمقاومة مرض سقوط البادرات *Rhizoctonia solani* Kuhn على نبات الطماطة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 4(4): 103-113.

Agrios, G. (2005). Plant pathology.(5th eds.) Elsevier academic Press. New York.

Al-Askar, A., Ghoneem, K., & Rashad, Y. (2013). Management of some seed-borne pathogens attacking alfalfa plants in Saudi Arabia. *Afr J Microbiol Res*, 7(14), 1197-1206.

© 2021 زهرة إبراهيم الجالي وأمنة عبدالحاميد سعد ، هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)

ISSN: online 2617-2186 print 2617-2178



شكل (4). تباين أعراض موت الجذور على بذور الفول صنف Minor (B: *B. cinerea*, M: *M. phaseolina*) في محيط الفطريات (R: *R. solani*, S: *S. sclerotiorum*, T: *T. harzianum*، الشاهد (بذور بدون فطر))

## الاستنتاج

نستنتج من هذه الدراسة أن الفطريات *B. cinerea*، *M. phaseolina*، *S. sclerotiorum* و *R. solani* تُعرقل، وتوقف إنبات البذور، وتطور البادرات في حين يُعزز الفطر *Trichoderma* إنبات، وتطور البادرة، وبالتالي يُمكن إدخاله في الزراعة كمُغلف للبذرة يُسهل هروبها من الإصابة ويُسرّع الإنبات، إضافة إلى زيادة التجذير.

## الاخلاقيات البحثية

هذا البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني، وبإشراف الباحث الأول، كما أن جميع البيانات والصور أصيلة وليست مُقتبسة.

*Archives of Phytopathology And Plant Protection*, 47(17), 2078-2094.

- Elwakil, M., El-Refai, I., Awadallah, O., El-Metwally, M., & Mohammed, M. (2009). Seed-borne pathogens of faba bean in Egypt: detection and pathogenicity. *Plant Pathology Journal (Faisalabad)*, 8(3), 90-97.
- Febri, D., Al-Shorgani, N. K. N., El-Mubarak, M. T., Nawal, N. A., Anizan, I., Che, R., & Wan, M. (2013). Microbial involvement in growth of paddy. *Current Research Journal of Biological Sciences*, 5(6), 285-290.
- Ghasemialitappeh, M., Sadravi, M., & Mirabadi, A. (2019). Isolation and identification of *Trichoderma* species and investigating their seed treatment effect on rapeseed (*Brassica napus* L.) germination.
- Herrera-Jiménez, E., Alarcón, A., Larsen, J., Ferrera-Cerrato, R., Cruz-Izquierdo, S., & Ferrera-Rodríguez, M. R. (2018). Comparative effects of two indole-producing *Trichoderma* strains and two exogenous phytohormones on the growth of *Zea mays* L., with or without tryptophan. *Journal of soil science and plant nutrition*, 18(1), 188-201.
- Hoyos-Carvajal, L., Orduz, S., & Bissett, J. (2009). Growth stimulation in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by *Trichoderma*. *Biological control*, 51(3), 409-416.
- Islam, N., & Borthakur, S. (2012). Screening of mycota associated with Aijung rice seed and their effects on seed germination and seedling vigour. *Plant Pathol Quar*, 2(1), 75-85.
- Begum, M. F., Rahman, M., & Alam, M. F. (2010). Biological control of *Alternaria* fruit rot of chili by *Trichoderma* species under field conditions. *Mycobiology*, 38(2), 113-117.
- Castor, L., & Frederiksen, R. (1980). *Fusarium* and *Curvularia* grain molds in Texas. Proceedings of the international workshop on sorghum diseases. Hyderabad, India, 11-15 December 1978. Grain molds.,
- Celar, F., & Valic, N. (2005). Effects of *Trichoderma* spp. and *Gliocladium roseum* culture filtrates on seed germination of vegetables and maize/Wirkung von Kulturfiltraten von *Trichoderma* spp. und *Gliocladium roseum* auf die Keimung der Samen von Gemüsepflanzen und Mais. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz/Journal of Plant Diseases and Protection*, 343-350.
- Contreras-Cornejo, H. A., Macías-Rodríguez, L., Cortés-Penagos, C., & López-Bucio, J. (2009). *Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in *Arabidopsis*. *Plant physiology*, 149(3), 1579-1592.
- Doni, F., Isahak, A., Zain, C. R. C. M., Ariffin, S. M., Mohamad, W. N. a. W., & Yusoff, W. M. W. (2014). Formulation of *Trichoderma* sp. SL2 inoculants using different carriers for soil treatment in rice seedling growth. *Springerplus*, 3(1), 1-5.
- El-Said, A., Saleem, A., Maghraby, T., & Hussein, M. (2014). Cellulase activity of some phytopathogenic fungi isolated from diseased leaves of broad bean.

- Roy, R., Dwivedi, R., & Gupta, V. (1972). Effect of rhizosphere mycflora on the growth of *Trigonella foenum-graecum* Linn. *Proc. Nat. Acad. Sci. India*, 42, 105-110.
- Ruocco, M., Lanzuise, S., Woo, S., & Lorito, M. (2007). The novel hydrophobin HYTRA1 from *Trichoderma harzianum* T22 plays a role in *Trichoderma*-plant interactions. Abstracts, XIII International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions,
- Saravanakumar, K., Arasu, V. S., & Kathiresan, K. (2013). Effect of *Trichoderma* on soil phosphate solubilization and growth improvement of *Avicennia marina*. *Aquatic Botany*, 104, 101-105.
- Shanmugaiah, V., Balasubramanian, N., Gomathinayagam, S., Manoharan, P., & Rajendran, A. (2009). Effect of single application of *Trichoderma viride* and *Pseudomonas fluorescens* on growth promotion in cotton plants. *African Journal of Agricultural Research*, 4(11), 1220-1225.
- Shaarawy, M.A. (1980). Studies on some diseases that attack the root of sunflower plant. M. Sc. Thesis, Cairo University, 138 pp.
- Sinha, R., & Prasad, B. (1981). Effect Of Fungal Metabolites On Seed Germination, Mycobial Associations And Seedling Growth Of Mung.
- Tancic, S. L. (2013). Impact of *Trichoderma* spp. on soybean seed germination and potential antagonistic effect on *Sclerotinia sclerotiorum*. *Pesticides and Phytomedicine/Pesticidi i fitomedicina*, 28(3).
- ISTA., (1999). Handbook of Vigour Test Methods. 3rd Ed., International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland, pp: 22-25.
- John, R. P., Tyagi, R., Prévost, D., Brar, S. K., Pouleur, S., & Surampalli, R. (2010). Mycoparasitic *Trichoderma viride* as a biocontrol agent against *Fusarium oxysporum* f. sp. *adzuki* and *Pythium arrhenomanes* and as a growth promoter of soybean. *Crop Protection*, 29(12), 1452-1459.
- Kumar, V., Shahid, M., Srivastava, M., Singh, A., Pandey, S., & Sharma, A. (2014). Enhancing seed germination and vigor of chickpea by using potential and effective strains of *Trichoderma* species. *Virology & Mycology*, 3(2), 1-3.
- Lo, C.-T. (1998). General mechanisms of action of microbial biocontrol agents. *Plant Pathol. Bull*, 7(4), 155-166.
- Maguire, J. D. (1962). Speed of germination—Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor 1. *Crop Science*, 2(2), 176-177.
- Malvick, D. K. (1988). Soybean seed quality and fungicide seed treatment. *Univ. Ill. Ext. Rep. Plant Dis. (RPD) No*, 506, 1-5.
- Marcenaro, D., & Valkonen, J. P. (2016). Seedborne pathogenic fungi in common bean (*Phaseolus vulgaris* cv. INTA Rojo) in Nicaragua. *PLoS ONE*, 11(12), e0168662.
- Parveen, S., Wani, A. H., & Bhat, M. Y. (2019). Effect of culture filtrates of pathogenic and antagonistic fungi on seed germination of some economically important vegetables. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 6(12), 133-139.

## Effect of Some Fungal Strains on Seed Germination of Faba Bean *var. minor* in Libya

Zahra Ibrahim El-Gali\* and Amina Abdul-Hamied Saad

Department Plant Protection, Faculty of Agriculture Omer Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya

Received: 01May 2021/ Accepted: 24 August 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.575>

---

**Abstract:** This research was conducted during the season 2019-2020 at the plant pathology laboratory-Faculty of Agriculture-Omar Al-Mukhtar University, to study the effect of some isolates of fungi *Botrytis cinerea*, *Macrophomina phaseolina*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, and *Trichoderma harzianum* on germination percentage, germination speed and root disease levels in seeds of *Vicia faba minor* variety in vitro. Seeds were incubated after sterilization and planting on WA media (1%) in Petri dishes inoculated with the fungi. The experiment recorded significant differences in germination ratio, germination speed, and level of disease. The best germination (91.7%) was recorded in *T. harzianum* treatment but not more than the control treatment (100%), and the minimum germination (25%) was in seeds treated with *M. phaseolina* and *R. solani*. Germination speed was higher (3.1) in *Trichoderma* periphery than that in control and pathogenic fungi treatments. While the disease level reached 4.8 in *R. solani* and it recorded 0 in *Trichoderma* and control treatments. The results presented in this paper demonstrate the seed treatment with *T. harzianum* can be beneficial to enhance Faba bean seed germination as well as reduce delayed germination.

**Keywords:** Seed Germination, Faba Bean, Fungi, Disease Level, Libya.

\*Corresponding Author: Zahra Ibrahim El-Gali [Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly](mailto:Zahra.Ibrahim@omu.edu.ly), Department Plant Protection, Faculty of Agriculture Omer Al-Mukhtar University, El-Beida, Libya.

## عزل الفطريات من حشرة الصرصور الأمريكي (*Periplaneta americana*) المحفوظة في متحف الحشرات بقسم وقاية النبات

فتحية سعيد حامد ، زهرة ابراهيم الجالي

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء- ليبيا

تاريخ الاستلام: 14 مايو 2021 / تاريخ القبول: 18 أكتوبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.578>:Doi

**المستخلص:** أجريت هذه الدراسة لعزل، وتشخيص بعض أنواع الفطريات المصاحبة لحشرة الصرصور الأمريكي *Periplaneta americana* L. (Orthoptera: Blattidae) المحفوظة بمتحف الحشرات بقسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة عمر المختار - البيضاء- ليبيا. جُمعت عشر حشرات من صناديق حفظ الحشرات تحوي بلورات النفتالين. فصلت الحشرة إلى أجزائها الأرجل، والأجنحة، وقرون الاستشعار، وأجزاء الفم، وعقمت سطحياً، وحضنت على الوسط الغذائي PSA. ثمانية أنواع من الفطريات تم عزلها وهي *Madurella* ، *Beauvaria* sp.، *A. terreus* ، *Aspergillus niger* ، *Alternaria altemata* ، *Penicillium* sp. *P. verrucosum* *P. commune* ، sp. كانت محمولة على أجزاء من جسم الحشرة، كما بينت الدراسة أن الفطر *A. niger* كان أكثر الفطريات المعزولة تكراراً بنسبة 23.8%، وكثافة بلغت 41.7%، يليه الفطران *A. altemata* ، *P. verrucosum* إذ بلغ التكرار 9.5% و 7.1% وسجلت الكثافة 16.7%، و 12.7% لكلا الفطرين على التوالي، وأقل نسبة كثافة كانت للفطرين *Beauvaria* sp و *A. terreus* حيث بلغت 8.3% نستنتج من الدراسة أن الفطريات المعزولة هي من فطريات التخزين التي تهاجم الحشرات المحفوظة في المتاحف مما يعرضها للتلف.

**الكلمات المفتاحية:** الفطريات، الصرصور الأمريكي ، متحف الحشرات.

### المقدمة

تتضمن المتاحف مجموعة مواد زراعية، فنية، أثرية أو تاريخية، والتي تصنف إلى فئتين: الأولى غير عضوية مثل: المعادن، الأحجار، السيراميك والزجاج، والثانية عضوية مثل: الأخشاب، الورق، الجلود، المنسوجات ( Muckerji et al., 1995)، العظام (Elserogy et al., 2016) والحشرات (Brown, 2015). المتاحف الحيوية هدفها في الأصل هدف بحثي (تقسيمي) في المقام الأول، لأن المهمة الأساسية للمتاحف هي توفير نماذج من العينات النباتية، والحيوانية التصنيفية التي توجد في منطقة جغرافية معينة، بحيث تكون ممثلة إلى حد كبير للنباتات، والحيوانات الموجودة بيئياً في نطاقها الجغرافي، باعتبارها مصدراً للمعلومات العلمية التوثيقية المتعلقة بالموارد الحيوية. يحتوي متحف الحشرات بقسم وقاية

النبات- جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا على تنوع كبير، وفريد من الحشرات الموجودة بيئياً في المنطقة، والتي بدأ تحنيطها، أو حفظها في المتحف منذ إنشائه في العام 1986م، ومن بينها الصراصير. تنتشر حشرات الصراصير في جميع أنحاء العالم حيث تم تشخيص حوالي 3500 نوعاً منها خاصة في المناطق الاستوائية ( Kinfu & Erko, 2008)، كما تم تصنيف حوالي 69 نوعاً من الصراصير في الولايات المتحدة وفقاً للتنوع البيئي، والموقع الجغرافي (Atkinson et al., 1991)، وأكثر أنواع الصراصير شيوعاً الصرصور الأمريكي *P. americana* و موطنه الأصلي أفريقيا (Kinfu & Erko, 2008)، والصرصور الألماني *Blatella germanica*، والصرصور الشرقي *B. orientalis*. وفي شمال شرق ليبيا تم التعرف على ثلاثة

\* فتحية سعيد حامد [fathia.saeid@omu.edu.ly](mailto:fathia.saeid@omu.edu.ly) ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء- ليبيا..

المتحف، والزائرين بسبب القدرة على الحساسية، والتهابات جهازية لدى البشر.

وبما أن المتاحف الحشرية تعد أحد الأماكن المُجهزة للحفاظ على التنوع البيولوجي في المنطقة، وتعرض محتواها للتلف كأى مادة عضوية أخرى، وللحفاظ على سلامة الباحثين، والعاملين أجريت هذه الدراسة لعزل، وتعريف الفطريات المرافقة لحشرة الصرصور الأمريكي المحفوظة في متحف قسم وقاية النبات- كلية الزراعة - جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا.

### مواد وطرق البحث

**مصدر الحشرة:** تم الحصول على عدد 10 من بالغات الصرصور الأمريكي، والتي سبق تعريفها، ومحفوظة في صناديق حفظ الحشرات بداخلها بلورات من النفتالين من متحف الحشرات بالقسم. وضعت في أطباق بتري معقمة بغرض التشريح، وباستخدام مقص معقم تم فصل الأجزاء التركيبية الخارجية بإزالة أجزاء الرأس المتمثلة في: قرون الاستشعار، وأجزاء الفم، وبعد ذلك أزيلت الأرجل، والأجنحة.

**عزل الفطريات:** عزلت الفطريات من الحشرة المدروسة باستعمال الوسط الغذائي آجار البطاطس، والسكروز Potato sucrose agar (PSA)، بأخذ 200غم من البطاطس المقشرة، والمقطعة إلى قطع صغيرة، وغليها في إناء يحوي 500 مل ماء مقطر لمدة 15 دقيقة، تم ترشيحها من خلال قطعة شاش، وضع الراشح في دورق سعة لتر، أضيف إليه 20غم من السكروز، و20غم من الآجار، وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى اللتر، عُقم الوسط بجهاز Autoclave تحت درجة حرارة 121م، وضغط 15 باوند/لمدة 20دقيقة، ثم أضيف إليه المضاد الحيوي ستربتومييسين 250 streptomycin ملغم/لتر لتثبيط نمو البكتيريا، وتم سكب الوسط بعد التبريد في أطباق بتري بقطر 9سم نظيفة، ومعقمة.

عُقدت أجزاء الحشرة باستخدام محلول هيبوكلووريت

أنواع منها وهي: *Blatta*، *Blatella germanica*، *P. americana*، *orientalis* حيث وجد الصرصور الألماني في كل المناطق، والصرصور الأمريكي في بنغازي، المرج، البيضاء، ودرنة، أما الصرصور الشرقي وجد في مدينة المرج بالإضافة إلى مدينة البيضاء (عامر & العوامي، 1999) والتي جرى حفظها وتحنيطها.

تتعرض المتاحف الحيوية للتلف بسبب إصابتها بالآفات المتمثلة في الفطريات (Ljaljević-Grbić et al., 2013) بالإضافة إلى الحشرات، والقوارض، وتعد الفطريات مشكلة كبيرة لأي مجموعة، فهي تتلفها، وتجعلها غير جذابة بصرياً، وغير مُجدية للبحث (Wood Lee, 1988)، ومن أهم أجناس الفطريات المصاحبة للمجموعات في المتاحف *Acremonium*، *Absidia*، *Aspergillus*، *Alternaria*، *Beauvaria*، *Chaetomium*، *Chrysosporium*، *Emericella*، *Cunninghamella*، *Cladosporium*، *Geotrichum*، *Fusarium*، *Eurotium*، *Epicoccum*، *Penicillium*، *Paecilomyces*، *Madurella*، *Phoma*، *Stachybotrys*، *Scopulariopsis* و *Trichoderma* وهي أحد عوامل التدهور في المتاحف (Sterflinger & Pinzari, 2012)، تسبب الفطريات المتزمنة Saprophytic تلف، وتحلل، وفساد كثير من المواد مثل: المواد الغذائية، والأوراق، والأخشاب، والألياف، والملابس، والمصنوعات الجلدية، بالإضافة إلى تسجيل ترممها على الحشرات المحنطة، والمخطوطات التاريخية في المتاحف (علي، 2013؛ سبتي، 2017؛ Brown, 2015؛ DeCoursey & Webster, 1952) ففي دراسة حديثة أجراها Brown (2015) أثبت فيها قدرة الفطرين *Mucor* sp. و *Rhizopus* sp. على مهاجمة الحشرات المحفوظة في مجموعات صغيرة (داخل المتحف)، وذكر (Crook & Burton, 2010) أن الفطريات في المكتبات، والمتاحف، وغرف التخزين تهدد بشكل خطير صحة العاملين من أفراد في



تحت المجهر الضوئي، وعُرفت باستخدام المفاتيح التصنيفية (Barnett & Hunter, 1998).

### النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج العزل من أجزاء الحشرة تسجيل ثمانية أنواع من الفطريات *A. terreus*، *A. niger*، *A. alternata*، *P. commune*، *Madurella* sp.، *Beauvaria* sp. و *Penicillium* sp. (شكل 2 وجدول 1). سجلت دراسات عديدة وجود الأنواع الفطرية التابعة للأجناس *Beauvaria*، *Aspergillus*، *Alternaria*، *Madurella* و *Penicillium* ملوثة للأجزاء الخارجية، والداخلية للحشرة الحية (باقر، 2018؛ Lemos et al., 2018؛ Samal, et al, 2015؛ Brown, 2015؛ DeCoursey & Webster, 1952)، كما يتفق مع (Pinzari, 2012) اللذين ذكرا أن *Alternaria*، *Madurella*، *Aspergillus*، *Beauvaria* و *Penicillium* من الأجناس الفطرية المهمة التي تصاحب المجموعات في المتاحف، وتساهم في تدهورها. إن ظهور هذه الأنواع من الفطريات على أجزاء الحشرة بالرغم من معاملتها بمحلول التعقيم ربما يرجع إلى وجود جراثيم داخلية قد تكون موجودة داخل نسيج الأجنحة، أو في تجاويف الفم، وأجزاء الأرجل، وعقد قرن الاستشعار، وقد يفسر ذلك ما ذكره (Sterflinger & Querner, 2016) بأن الفطريات تنتج خيوط متفرعة (Mycelia) وجراثيم لها القدرة على اختراق المواد بعمق بحيث لا يمكن الوصول إلى هذه الفطريات عن طريق التنظيف الميكانيكي، وأيضًا قد لا يكون التطهير الكيميائي كافيًا لقتلها الفطريات، كما أن جراثيمها مقاومة للحرارة، وتحمل فترات طويلة من المعاملة الكيميائية.

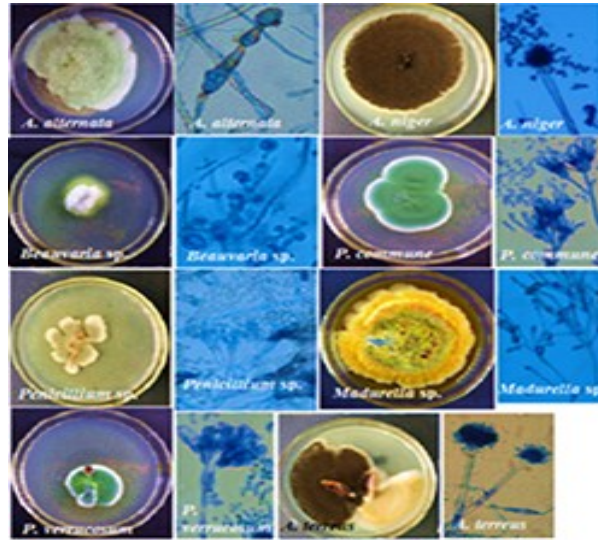
الصوديوم (NaOCL) تركيز 1% لمدة 3 دقائق للقضاء على أي ميكروبات سطحية ملوثة، والسماح للفطريات داخل الأجزاء المختبرة بالنمو (Lacey & Brooks, 1997)، ثم نُقلت إلى كأس يحوي ماء مقطر معقم لإزالة أثر مادة التعقيم، ووضعت على ورق ترشيح مُعقم، وتُركت لتجف. وبواسطة ملقط معقم، زُرعت الأجزاء المعقمة على الوسط الغذائي (شكل 1)، ووضعت الأطباق في الحضان على درجة حرارة  $25 \pm 2$ م لمدة خمسة أيام، بعدها فُحصت لملاحظة المستعمرات الفطرية، وحُسب تكرار الفطر، وكثافته بالمعادلتين:

تكرار الفطر (%): (عدد الأجزاء التي ظهر فيها الفطر الواحد ÷ عدد الأجزاء المختبرة)  $\times 100$   
كثافة الفطر (%): (عدد عزلات الفطر ÷ العدد الكلي لعزلات جميع الفطريات)  $\times 100$



شكل (1). تحضين أجزاء الحشرة المعقمة على الوسط PSA

**التعريف:** عُرفت الفطريات المعزولة بالاعتماد على بعض الخصائص المزرعية للمستعمرات النامية على الوسط PSA، وتحميل جزء من النمو الفطري على شرائح زجاجية مغطاة بفيلم رقيق من صبغة أزرق اللاكتوفينول لدراسة الصفات الشكلية مثل الحامل الجرثومي، والجراثيم. فُحصت الشرائح



شكل (2). مستعمرات الفطريات المعزولة على الوسط PSA، وأجزائها التركيبية تحت القوة X40

جدول (1). أنواع الفطريات، وأجناسها المعزولة من أجزاء الحشرة

الصفات المزرعية	الصفات المجهرية	اسم الفطر
المستعمرة سريعة النمو رمادية إلى زيتونية داكنة اللون، وسوداء من القاعدة بعد غزارة التجزئ.	الحامل الكونيدي مفرد أو ثنائي النفرع، والكونيدات تحمل مفردة، أو في سلاسل قصيرة 3-4 كونيدات. الكونيدة برميلية الشكل مقسمة طوليا، وعرضيا إلى عدد من الأقسام، تتراوح أبعادها ما بين 5 و 21 $\mu$ ، والبعض منها ذات قمة أسطوانية قصيرة.	<i>A. alternata</i>
النمو في البداية أبيض، لاحقا يصبح أسود بسبب سرعة التجزئ. يتلون بالأصفر الشاحب من جانب القاعدة.	الحامل الكونيدي منتصب طوله (1.5 - 3) $\mu$ والرأس كروي كبير قطره (750 - 800) $\mu$ ، والذنبات مرتبة في صفين، والجراثيم كروية سميقة خشنة الجدار داكنة اللون قطرها يتراوح ما بين (2.5 - 9) $\mu$ .	<i>A. niger</i>
النمو في البداية أبيض، لاحقا يصبح طوبي مشوب بصفرة (لون القرفة) مع أصفر شاحب من الخلف	الحامل الكونيدي قصير ناعم شفاف منتصب طوله (100 - 200) $\mu$ ، والرأس الكونيدي على شكل القبة بقطر (10 - 20) $\mu$ ، والسلاميات مرتبة في صفين، والجراثيم كروية إلى إهليجية شفافة بأبعاد (1.5 - 2) $\mu$ .	<i>A. terreus</i>
المستعمرة بطيئة النمو بيضاء في البداية، ثم تصبح مصفرة إلى زهرية اللون، مع إنتاج الصبغات.	الخيوط الفطرية مقسم، والحوامل الكونيدية في مجاميع، وبطول 3 $\mu$ ، والكونيدات مفردة بيضاوية بأبعاد (2 - 4) $\mu$ .	<i>Beauvaria</i> sp.
المستعمرة بطيئة النمو، في البداية بيضاء ثم صفراء وأخيرا خضراء زيتونية، يرافقها تكوين أجسام حجرية محببة ذات لون بني مع تقدم عمر المستعمرة، ومع الاتجاه المعاكس تظهر المستعمرة بنية محمرة.	الميسليوم مقسم، والحوامل الكونيدية متفرعة بطول (3 - 5) $\mu$ ، والكونيدات صغيرة دورقية الشكل ذات نوء، أو بروز من القمة طوله 3 $\mu$ بأبعاد 3 $\mu$ .	<i>Madurella</i> sp.
مستعمرات خضراء إلى خضراء مزرققة صوفية متوسطة النمو. محاطة بحافة بيضاء. المستعمرة ذات لون أصفر من اتجاه القاعدة.	حامل كونيدي ثلاثي البنسيلييا. الذنبات غير متماثلة. الجراثيم الكونيدية كروية، أو شبه كروية بأبعاد 2 × 2.5 $\mu$ .	<i>P. commune</i>
مستعمرة بطيئة النمو مخملية طبقية خضراء بحواف بيضاء متموجة. ظهرت عليها قطرات واضحة من إفراز الفطر. ذات لون كريمي إلى أصفر فاتح من الاتجاه المعاكس.	الحامل الكونيدي ثلاثي البنسيلييا. الفاليدات مستدقة أسطوانية. الجراثيم الكونيدية أحادية الخلية كروية بأبعاد 2 × 2 $\mu$ .	<i>P. verrucosum</i>
المزرعة سريعة النمو بيضاء محيطية خضراء في المركز بعد التجزئ ناعمة مسطحة مزدحمة .	حامل كونيدي أملس، وسميك، يحمل فروع أحادية الصف، تحمل سلاميات بيضاوية طويلة تترتب عليها الجراثيم في سلاسل بيضاوية الشكل أحادية الخلية (1.7 - 9) $\mu$ .	<i>Penicillium</i> sp.

بواسطة العمال، والزوار عن طريق ملابسهم، وأجسادهم، أو حملها بالهواء الخارجي من خلال الأبواب، والنوافذ (Ljaljević-Grbić et al., 2013) ومن ناحية أخرى للفطريات القدرة على إطلاق جراثيمها في الهواء حيث تلوث الغرف، والمتاحف، والأسطح التي تستقر عليها، وتنتج الفطريات خيوط متفرعة تُسمى الميسيليوم لها القدرة على اختراق المواد بعمق (Brown, 2015).

فيما يتعلق بتكرار الفطريات، وكثافتها أشارت النتائج المدونة في الجدول (3) إلى اختلاف تكرار الفطريات، وكثافتها المعزولة من الحشرة، حيث كان الفطر *A. niger* أكثر الفطريات تكراراً، وأكثرها كثافة إذ بلغ التكرار 23.8% ونسبة الكثافة 41.7%، متبوعاً بتكرار 9.5%، ونسبة كثافة بلغت 16.7% للفطر *A. alternata*، يليه الفطر *P. verrucosum* بتكرار 7.1% ونسبة كثافة سجلت 12.5%. وهذا يتفق مع نتائج دراسة قام بها (Nwankwo et al., 2015) تفوق الفطر *A. niger* على باقي أجناس الفطريات المعزولة حيث بلغت النسبة 41.76%.  
جدول (3). تكرار الفطريات المعزولة وكثافتها

اسم الفطر	عدد العزلات	التكرار (%)	الكثافة (%)
<i>A. alternate</i>	4	9.5	16.7
<i>A. niger</i>	10	23.8	41.7
<i>A. terreus</i>	1	2.4	4.17
<i>Beauvaria sp.</i>	1	2.4	4.17
<i>Madurella sp.</i>	1	2.4	4.17
<i>P. verrucosum</i>	3	7.1	12.5
<i>P. commune</i>	2	4.8	8.3
<i>Penicillium sp.</i>	2	4.8	8.3
المجموع	24		

عدد الأجزاء المختبرة: 42

إن سبب كثرة تردد، وسيادة، أو كثافة الفطر *A. niger* تعود إلى قابليته، وتكيفه على تحمل الظروف البيئية المختلفة، وقدرته على إنتاج إنزيمات مختلفة، ومواد أيضية تمكنه من استغلال المصادر الغذائية المختلفة (العاني، 1997)، وقد

بينت نتائج التجربة المدونة في الجدول (2) أن أكثر الأجزاء تلوثاً بالفطريات تعود إلى أجزاء الفم، حيث تم عزل 4 أنواع فطرية تمثلت في *A. niger*، *Beauvaria sp.*، *Madurella sp.* و *P. Verrucosum*، يليها الجناح الذي سجل وجود 3 أنواع شملت *A. niger*، *A. alternata*، *A. terreus* و *A. niger*، ثم الرجل عزل منها *A. niger*، *A. alternata*، *Penicillium sp.* وأخيراً عزل الفطرين *niger* و *P. commune* من قرن الاستشعار. نتائج مماثلة وثقت وجود مثل هذه الفطريات (باقر 2018؛ Murali Mohan et al., 1999).

جدول (2). أنواع وأجناس الفطريات المعزولة من أجزاء الحشرة

أجزاء الحشرة	عدد الفطريات	اسم الفطر
قرن الاستشعار	2	<i>A. niger</i> , <i>P. commune</i>
أجزاء فم	4	<i>A. niger</i> , <i>Beauvaria sp.</i> , <i>P. verrucosum</i> , <i>Madurella sp.</i>
الجناح	3	<i>A. alternata</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. terreus</i> ,
الرجل	3	<i>A. alternata</i> , <i>A. niger</i> , <i>Penicillium sp.</i>

عزل الفطريات أكثر من أجزاء الفم ربما يعود إلى نقل جراثيم الفطر أثناء تغذية الصرصور على بيئة ملوثة، وظلت موجودة بعد التحنيط بسبب طبيعة تركيب أجزاء الفم المكونة من تجاويف، وثنيات، والتي تشكل مأوى للفطريات، وإن مثل هذه الفطريات تمتاز بإنتاج جراثيم لها القدرة على الالتصاق بكيويكتل الحشرة، واختراقها واتخاذها مأوى لها (اليوسف، 2008)، كما قد يتفق هذا مع ما ذكرته بعض الدراسات التي أشارت إلى أن الفطريات عندما تغزو كيوكتل الحشرة تلتصق الأبواغ بالبشرة، وتثبت، وتخرق الجلد حيث يتشعب الميسيليوم إلى جميع أنحاء الحشرة، وقد تدخل الجراثيم عن طريق تغذية الصرصور إلى القناة الهضمية، وعند موتها تغزو الجراثيم أجزاء للحشرة (Butt & MS, 2000)، كما تدخل الفطريات في البيئة الداخلية للمتاحف، والمستودعات خلال نقلها

باقر، حسين علي. (2018). عزل، وتشخيص بعض الفطريات المحمولة خارجياً، وداخلياً من بالغات حشرة الصرصر الأمريكي *Periplaneta americana L.* (Orthoptera: Blattidae) في محافظة كربلاء المقدسة وإمكانية مكافحتها أحياناً. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية، 5(3): 77-89.

سبتي، علي عبدالمحسن عبادة. (2019). العوامل المؤثرة في المخطوطات، والوثائق، وأساليب وقايتها، وطرائق الحفاظ عليها. مركز ترميم المخطوطات، وصيانتها. العباسية-العراق.

عامر عبد الكريم محمد، و فضيل سالم العوامي. (1999). حصر أنواع الصراصير المنزلية، ودراسة كثافتها العددية في شمال شرق ليبيا. مجلة المختار للعلوم، 6: 69-80.

علي، محمد فؤاد. (2013). علاج، وصيانة المنسوجات الأثرية. المجلة العربية والترجمة. 538:

Atkinson, T., Koehler, P., & Patterson, R. (1991). Geography of cockroaches in the US. *Pest Control*, 59(8), 36-40.

Barnett, H., & Hunter, B. (1998). Illustrated marga of imperfect fungi: USA: Prentice-Hall, Inc.

Brown, C. G. (2015). Effective Use of Disinfectant Spray to Combat Fungal Growth on Preserved Insects. *American Entomologist*, 61(3), 149-150.

Butt, T., & MS, G. (2000). Bioassays of entomogenous fungi, pp. 141-195. In A. Navon and KRS Ascher (eds.). Bioassays of entomopathogenic microbes and nematodes. *CAB International, Wallingford UK*.

Crook, B., & Burton, N. C. (2010). Indoor moulds, sick building syndrome and

أشار اليوسف (2008) إلى قدرة الفطر *A. niger* على إنتاج إنزيمات Chitinase ، Lipase و Protease المحللة، أو المُحطمة لكيوتيكل الحشرات، مما يساعدها في اختراق جدار جسم الحشرة، والنمو، والتكاثر، وإفراز السموم الفطرية (Samson et al., 1988).

### الاستنتاجات

سجلت الدراسة وجود 8 أنواع من فطريات التخزين مرافقة لحشرة الصرصور الأمريكي المحفوظة بمتحف قسم وقاية النبات، وكان الفطر *A. niger* أكثرها تكراراً، وأجزاء الفم أكثرها تلوثاً، وأن جميع الفطريات المعزولة هي من الأجناس المُسببة للتدهور، أو التحلل المُتقدم.

### المراجع

أحمد، علاء ناصر، وعلي زهير عبد، ونائل سامي جميل. (2015) عزل، وتشخيص بعض الفطريات من حشرة الأرضة *Termite (Microcerotermes diversus)* () ومقارنة أمراضيتها ببيكتيريا *Bacillus thuringiensis*. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية 4 (2): 359 – 374.

العاني، سؤدد عبد الستار مجيد. (1997). عزل، وتشخيص الفطريات الانتهازية من مستشفيات مركز محافظة البصرة مع دراسة تأثير بعض المطهرات عليها. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة البصرة. العراق.

اليوسف، عقيل عدنان. (2008). كفاءة بعض الفطريات في المقاومة الأحيائية لحشرة من الباقلاء الأسود *Aphis fabae* (Aphididae: Homoptera) Scopol نبات الباقلاء *Vicia fabae*. مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية 7(13): 69-78.

- biodeterioration of cultural property, July 4-7, 1995, Bangkok, Thailand,
- Murali Mohan, C., Lakshmi, K. A., & Devi, K. U. (1999). Laboratory evaluation of the pathogenicity of three isolates of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin on the American cockroach (*Periplaneta americana*). *Biocontrol Science and Technology*, 9(1), 29-33.
- Nwankwo, E., Onusiriuka, K., Elesho, B., & Pipi, O. (2015). Isolation and Identification of Some Microbial Pathogens Associated with the External Body Surface of *Periplaneta americana* in Umuahia, Abia State. *International Journal of TROPICAL DISEASE & Health*, 1-8.
- Samal, D. S., J. Sahu ,H.K. (2014). Isolate of Fungi Associated with Dead Honey Bee *Journal of Wildlife Research*, 2(4), 31-38.
- Samson, R. A., Evans, H. C., & Latgé, J.-P. (1988). Taxonomy of entomopathogenic fungi. In *Atlas of entomopathogenic fungi* (pp. 5-16). Springer.
- Sterflinger, K., & Pinzari, F. (2012). The revenge of time: fungal deterioration of cultural heritage with particular reference to books, paper and parchment. *Environmental Microbiology*, 14(3), 559-566.
- Sterflinger, K., & Querner, P. (2016). Fungi and insects as deterioration agents in museums-a comparison. Conference in Vienna, Austria 2013,
- Wood Lee, M. (1988). Prevention and Treatment of Mold in Library Collections with an Emphasis on Tropical Climates: A Ramp Study.
- building related illness. *Fungal Biology Reviews*, 24(3-4), 106-113.
- DeCoursey, J. D., & Webster, A. (1952). Inhibition of Growth of a Mold Quantitated to Demonstrate the Effect in Insect Specimen Boxes. *Journal of the New York Entomological Society*, 60(3), 183-188.
- Elserogy, A., Kanan, G., Hussein, E., & Abd Khreis, S. (2016). Isolation, Characterization and Treatment of Microbial Agents Responsible For the Deterioration of Archaeological Objects in Three Jordanian Museums. *Mediterranean Archaeology & Archaeometry*, 16(1). 117-126.
- Kinfu, A., & Erko, B. (2008). Cockroaches as carriers of human intestinal parasites in two localities in Ethiopia. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(11), 1143-1147.
- Lacey, L. A., & Brooks, W. M. (1997). Initial handling and diagnosis of diseased insects. In *Manual of techniques in insect pathology* (pp. 1-VIII). Elsevier.
- Lemos, A., Lemos, J., Prado, M., Pimenta, F., Gir, E., Silva, H., & Silva, M. (2006). Cockroaches as carriers of fungi of medical importance. *Mycoses*, 49(1), 23-25.
- Ljaljević-Grbić, M., Stupar, M., Vukojević, J., Maričić, I., & Bungur, N. (2013). Molds in museum environments: biodeterioration of art photographs and wooden sculptures. *Archives of Biological Sciences*, 65(3), 955-962.
- Mukerji, K., Garg, K., & Mishra, A. (1995). Fungi in deterioration of museum objects. Biodeterioration of cultural property 3: proceedings of the 3rd international conference on

## Fungi Isolated from Cockroach (*Periplaneta americana*) Preserved in the Department of Plant Protection Insect Museum

Fathia saeid hamed\* and Zahra Ibrahim El-Gali.

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University, Al Bayada - Libya

Received: 14 May 2021/ Accepted: 18 October 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.578>

---

**Abstract:** This study was conducted to isolate and identify fungi associated with the cockroach *Periplaneta americana* L. (Orthoptera: Blattidae) which was taken from the Insect Museum of the Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, El-Bayda, Libya. Ten insects were collected from insect specimen boxes containing naphthalene crystals. The insects were separated into their parts, legs, wings, antennae, and mouthparts, superficially sterilized, and incubated on PSA nutrient medium. Eight species of fungi were isolated. The identified fungal isolates include *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *A. terreus*, *Beauvaria* sp., *Madurella* sp., *Penicillium verrucosum*, *P. commune*, *Penicillium* sp. It was carried on parts of the insect's body, the study also showed that *A. niger* was the most common fungi isolated with a frequency of 23.8% and the percentage reached 41.7%, followed by *A. alternata* and *P. verrucosum* with a frequency of 9.5% and 7.1%, and the percentage was 16.7% and 12.7% for both fungi respectively, and the lowest density was for *A. terreus*, *Beauvaria* sp. which reached 8.3%. From this study, it was concluded that the isolated fungi are storage fungi that attack insects preserved in museums, exposing them to damage.

**Keywords:** Fungi, *Periplaneta americana*, Insect Museum.

\*Corresponding Author: Fathia saeid hamed [fathia.saeid@omu.edu.ly](mailto:fathia.saeid@omu.edu.ly), Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University, Al Bayada - Libya.



## تأثيرات إزالة الغدة الزمكية عند عمريين مبكرين على بعض الصفات الإنتاجية والفيسيولوجية لطيور دجاج اللحم سلالة Ross

سالم محمد مخاطره شرفاد وسالمة محمد ابو بكر الاسطى عمر\*

قسم علم الحيوان، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار، فرع القبة، ليبيا

تاريخ الاستلام: 17 مايو 2021 / تاريخ القبول: 16 نوفمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.576>:Doi

**المستخلص:** أجريت هذه الدراسة لمعرفة بعض تأثيرات إزالة أو استئصال الغدة الزمكية جراحيا عند أعمار مبكرة (7 أيام، و 14 يوما) على بعض الصفات الفسيولوجية، والإنتاجية لطيور دجاج اللحم، تقوم الدراسة على عدد 252 طير من طيور اللحم، عمرها يوم واحد، وزعت عشوائيا إلى 3 مجاميع (84 طائر لكل معاملة)، ولكل معاملة 3 مكررات، المجموعة الأولى C مجموعة السيطرة تركت بدون استئصال للغدة الزمكية، المجموعة الثانية T1 استئصال الغدة الزمكية جراحيا عند عمر 7 أيام، المجموعة الثالثة T2 استئصال الغدة الزمكية جراحياً عند عمر 14 يوماً، أظهرت نتائج الصفات الإنتاجية تفوق المجموعتين T1&T2 معنوياً  $P<0.05$  في متوسط الوزن الحي النهائي، ومتوسط العلف المستهلك التراكمي، ومعدل الزيادة الوزنية التراكمية، ومتوسط معامل التحويل الغذائي، والدليل الإنتاجي (PI)، في حين لم تظهر المجموعتين T1&T2 أية فروق معنوية في نسبة الحيوية مقارنة بمجموعة السيطرة. عند عمر 6 أسابيع (42 يوماً) تم سحب عينات من الدم لإجراء بعض الاختبارات الكيموحيوية لمصل الدم، أظهرت نتائجها تفوق المجموعتين T1&T2 معنوياً  $P<0.05$  في مستوى البروتين الكلي، ونشاط إنزيم ALP مقارنة بمجموعة السيطرة C، كما أظهرت المجموعتان T1&T2 نقصاً معنوياً  $P<0.05$  في مستويات حمض البوليك، وكوليسترول الدم الكلي، في حين لم تظهر المجموعتان T1&T2 أية فروق معنوية  $P<0.05$  في مستويات هرمون الكورتيكوستيرون، وجلوكوز الدم، ونشاط إنزيمي ALT، AST. نستنتج من هذه الدراسة أن استئصال الغدة الزمكية عند عمري 7، و 14 يوماً خاصة عند عمر 7 أيام أدى لتحسن كبير في المؤشرات الكيموحيوية لمصل الدم، وساعد على زيادة معدل الأيض، وتخليق البروتين مما نتج عنه تحسناً كبيراً في جميع الصفات الإنتاجية التي تمت دراستها.

**الكلمات المفتاحية:** الغدة الزمكية، الاختبارات الوزنية، الاختبارات الكيموحيوية، طائر دجاج اللحم.

### المقدمة

(Schultz et al., Salibian & Montalti, 2009) ;

(2002)، كما قد تسمى الغدة الردفية Rump gland التي تنتج زيتا يسمى Uropygial oil (Moyer et al., 2003).

توجد الغدة الزمكية ضمن كتلة من نسيج دهني عند منبت الذيل، وفوق العضلات الرافعة لمؤخرة العجز (Schultz et al., 1996; Wexo, 2002)؛ ولإفرازاتها دور في حماية الريش ضد الماء (Moyer et al., 2003)، ومنع تقصفه، وهندمته، ولقيام الطائر بعملية الهندمة فإنه يستخدم

تعد الغدة الزمكية Uropygial gland الغدة الجلدية الوحيدة على جلد أغلب أنواع طائفة الطيور، وإن كان البعض يفتقر لوجودها مثل طائر النعام، وبعض أنواع الحمام، ونقار الخشب، والبيغاء، وبعض أنواع الطيور البرية (Jarvis & Moyer et al., 2003; Schultz et al., Holt, 1996)؛ وتسمى كذلك بالغدة الهدامية Preen gland نظراً لاستخدام الطائر لإفرازاتها لغرض هندمة ريشه، وتصفيفه، كما تسمى أيضا بالغدة الزيتية Oil gland نتيجة لإفرازاتها الزيتية

\*سالمة محمد ابوبكر الاسطى عمر [Salma1981sa@gmail.com](mailto:Salma1981sa@gmail.com)، قسم علم الحيوان، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار، فرع القبة، ليبيا.

في معدل استهلاك العلف التراكمي (المهداوي et al., 2006b)، وفي دراسة أخرى أشار (المهداوي et al., 2006a) إلى أن عملية الاستئصال الكامل للغدة الزمكية مع الكي الحراري لمنطقتها أدت لتحسين وزن الجسم الحي النهائي، والزيادة الوزنية التراكمية أفضل من عملية إزالة الحلمة الزمكية.

أشار (Sharafad, 2019) أن استئصال الغدة الزمكية عند عمر 14 يوماً قد حسن من صفات الدم، وساعد على زيادة معدل الأيض، وتخليق البروتين مما ساعد على زيادة معدل النمو بعكس عملية الاستئصال عند عمر 28 يوماً، ونصح الباحث بإجراء عملية الاستئصال في عمر أقل من 14 يوماً.

أوضح المعاضيدي (2014) أن الاستئصال الكلي للغدة الزمكية لذكور طائر السمان كان له تأثير إيجابي أفضل من الاستئصال الجزئي لهذه الغدة حيث أدى ذلك لارتفاع معنوي في الوزن النسبي للخصيتين (اليمنى، واليسرى) مع ملاحظة ارتفاع مستوى هرمون التستوسترون في مصل دم ذكور طائر السمان، كما أدى ذلك إلى زيادة معنوية في وزن الجسم الحي. ونظراً لقلّة الدراسات العلمية في ليبيا على أهمية هذه الغدة، والآثار الفسيولوجية، والإنتاجية لاستئصالها، ونظراً للرغبة في الكشف عن العمر المناسب لإجراء عملية الاستئصال فقد رأينا إجراء هذه الدراسة لمعرفة بعض تأثيرات إزالة الغدة الزمكية عند عمرين مبكرين على بعض الصفات الإنتاجية، والفسيولوجية لطيور اللحم.

### المواد وطرق البحث

تم إجراء هذه الدراسة في مزرعة دواجن خاصة بمنطقة المرج (ليبيا)، واستمرت لمدة 42 يوماً (6 أسابيع) اعتباراً من تاريخ 1 / 6 / 2019م، إلى تاريخ 12 / 7 / 2019م، واستُخدم في هذه الدراسة عدد 252 طائر غير مجنس من طيور دجاج اللحم بعمر يوم واحد، وبمتوسط وزن 41 جرام، وزعت على 3 مجموعات، المجموعة الأولى C مجموعة المقارنة (التحكم

منفاره للوصول للغدة الزمكية في مؤخرة الذيل لذلك فإن فقرات رقبته متكيفة لتمكنه من إدارة رأسه بصورة كاملة للخلف؛ لأجل القيام بعملية الهدمة (Brush, 1993)، ومع ذلك فإن الوظيفة الدقيقة لزيت الغدة الزمكية لازالت مثيرة للجدل بين الباحثين (Sweeney et al., 2004)، وتصنف الغدة الزمكية ضمن الغدد ذات الإفراز الخارجي Exocrine glands (مرهش & التميمي، 2012).

حجم الغدة الزمكية كبير نسبياً في الطيور المائية في حين تكون أصغر حجماً في الطيور غير المائية لذلك استخدمت كإحدى العلامات التصنيفية (المهداوي et al., 2006b)، وقد تتغير الغدة الزمكية للطير موسمياً في الحجم ونوع الإفرازات الكيميائية (Soini et al., 2007)، وكذلك تبعاً لعمر الطائر، ونوع الغذاء (Victoria Sandilands et al., 2004; Sandilands et al., 2004).

أشار ناجي (2001) إلى إمكانية معالجة الدجاج العقيم في القطعان التجارية باستخدام الطريقة العراقية التي تعتمد على إزالة الغدة الزمكية، وإزالة الريش الطويل لمنطقة الذيل مع كي منطقة الرأس، حيث أدى تنفيذ هذه الطريقة على دجاج غير منتج للبيض سلالة ISA Brawn إلى تغير في شكل وقياسات الجسم للدجاج المعامل الذي كان عقيماً ثم تحول لإنتاج البيض حيث بلغت نسبة الإنتاج 93.6% عند الأسبوع الخامس بعد إجراء العملية.

كما أشار الحبان (2005) إلى أن إجراء الطريقة العراقية أدى إلى زيادة الاستجابة المناعية ضد أمراض حمى النيوكاسل، والجامبورو في الفروج.

أدى تنفيذ الطريقة العراقية كذلك إلى تغير جوهري في معظم الصفات الإنتاجية، والفسلجية لفروج اللحم (الراوي et al., 2003)، و(ناجي et al., 2003)، وأن أفضل النتائج التي تتعلق بالأداء الإنتاجي لفروج اللحم غير مجنس تم الحصول عليها عند القيام باستئصال الغدة الزمكية عند عمر 14-21 يوماً حيث أدت لزيادة في وزن الجسم الحي النهائي، وزيادة



- تم حساب معامل التحويل الغذائي حسب المعادلة الآتية:-  
معامل التحويل الغذائي = متوسط كمية العلف المستهلك  
خلال فترة التجربة للطير الواحد / معدل الزيادة الوزنية خلال  
فترة التجربة نفسها.

- حسبت نسبة الهلاكات لكل مجموعة على حدة .

- حسبت نسبة الحيوية لكل مجموعة: 100 % - % نسبة  
الهلاكات لكل مجموعة على حدة.

- تم حساب الدليل الإنتاجي لكل مجموعة =متوسط الوزن  
الحي (جم) Xنسبة الحيوية /عدد أيام التربية Xمعامل  
التحويل الغذائي X 10 ، وقد تمت جميع الحسابات وفق  
المعادلات المستخدمة من قبل البغدادي 2009، والهدمي  
1994.

لإجراء الاختبارات الكيموحيوية تم جمع عينات الدم في نهاية  
فترة الدراسة (اليوم 42) بواقع 4 طيور من كل مكررة بصورة  
عشوائية أي 12 طائراً من كل مجموعة فبلغ العدد  
الإجمالي 36 عينة حيث سحبت العينات عن طريق الوريد  
الجناحي في نوع من الأنابيب مفرغة من الهواء لتسهيل سحب  
الدم، ولم تحتوي على أي مادة مانعة للتخثر، بعد جمع الدم  
تركزت هذه الأنابيب حتى تمام التخثر ثم وضعت في جهاز  
الطرد المركزي على سرعة 3000 دورة/دقيقة، ولمدة 15  
دقيقة، تم سحب المصل باستخدام ماصة باستير، ووضع في  
أنابيب خاصة لقياس المعايير الكيموحيوية المختلفة باستخدام  
عدد للتحليل Kits خاصة مصنعة من قبل شركة Bio Lab  
Reagents الفرنسية حسب التعليمات المرفقة معها، وتم  
الكشف عن مستويات هرمون الكورتيكوستيرون باستخدام  
طريقة (Wisdom, 1976)، وتركيز جلوكوز الدم بالطريقة  
المشار إليها من قبل (Asatoor & King, 1954)، وقياس  
مستوى البروتين الكلي، و حمض اليوريك بمصل الدم  
باستخدام طريقة (Henry et al., 1982)، وقياس مستوى  
الكوليسترول الكلي بسيرم الدمحسب الطريقة المشار إليها في  
(Franey & Amador, 1968)، وتم تقدير إنزيمات الكبد  
إنزيم ناقلة أمين الأالنين Alanine transaminase (ALT)،

/السيطرة) حيث تركت الطيور بدون إزالة للغدة الزمكية،  
المجموعة الثانية T<sub>1</sub> تم إزالة الغدة الزمكية جراحياً عند  
عمر 7أيام ، والمجموعة الثالثة T<sub>2</sub> تم إزالة الغدة الزمكية  
جراحياً عند عمر 14 يوماً، وباستخدام التخدير الموضعي  
لمنطقة الذيل.

تمت تربية الطيور وفق نظام التربية الأرضية حيث قسمت  
ال حظيرة بحواجز كرتونية، وخشبية إلى 3 مجموعات بواقع 84  
طائر لكل معاملة، ووزعت كل مجموعة إلى ثلاث مكررات  
بواقع 28 طير لكل مكررة . تمت مراعاة المساحة الكافية لكل  
طائر مع مراعاة التوسعة مع مراحل النمو، وازدياد حجم  
الطيور لتصل الكثافة في نهاية الفترة 7طيور/م<sup>2</sup>، واستخدمت  
نشارة الخشب لفرش الأرضية. غُذيت الطيور على العلف  
البادئ للطيور بصورة حرة اعتباراً من اليوم الأول - إلى اليوم  
21 (مدة الثلاثة أسابيع الأولى)، ثم غُذيت على العلف  
النهائي من اليوم 22-42 (بداية الأسبوع الرابع إلى نهاية  
الأسبوع السادس)، وباستخدام المعالف، والسقايات البلاستيكية،  
وقد تم توفير الظروف الملائمة للتربية حيث كانت الحظيرة  
مجهزة بتدفئة غازية لتوفير درجة الحرارة المطلوبة، وتراوحت  
نسبة الرطوبة أثناء فترة التجربة، أو الدراسة بين 48 - 67%.

- تم وزن جميع الطيور بعمر يوم / مجموعة ، وكذلك وزن  
الطيور عند عمر التسويق 42 يوماً / مجموعة على حدة ، وتم  
حساب الزيادة الوزنية كالاتي : الزيادة الوزنية لكل مجموعة  
على حدة = الوزن نهاية الفترة للطيور - الوزن بداية فترة  
التربية لطيور المجموعة.

- تم حساب كمية العلف المستهلك لكل مجموعة على حدة  
عند كل وجبة، وعند نهاية فترة التربية، وذلك بجمع كميات  
العلف المقدمة خلال الفترة التربية، وطرح كمية العلف المتبقية  
في نهاية التجربة كما هو مبين في المعادلة الآتية :-

متوسط كمية العلف المستهلكة (غم) لكل طائر = العلف المقدم  
في بداية فترة التربية (غم) - العلف المتبقي في نهاية فترة  
التربية (غم) / عدد الطيور لكل مجموعة.

الزيادة الوزنية التراكمي (غرام/ طائر)، كما أوضح الجدول نفسه تفوق المجموعة T1 معنويًا عند مستوى  $P < 0.05$  مقارنة بالمجموعة T2 في متوسط الزيادة الوزنية التراكمي (غرام/ طائر).

**متوسط العلف المستهلك التراكمي (غرام/ طائر) :** يتبين من الجدول رقم (1) وجود فروق معنوية عند مستوى  $P < 0.05$  بين المجموعة T1 مقارنة بمجموعة التحكم C، وكذلك بينها وبين المجموعة T2 في متوسط العلف المستهلك التراكمي (غرام/ طائر)، في حين لا توجد فروق معنوية بين كل من المجموعة T2 مقارنة بمجموعة التحكم C في متوسط العلف المستهلك التراكمي (غرام/ طائر).

**كفاءة التحويل الغذائي :** يوضح الجدول رقم (1) وجود فروق معنوية عند مستوى  $P < 0.05$  للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C، كما بين أيضا وجود فروق معنوية عند مستوى  $P < 0.05$  بين مجموعة T1 مقارنة بالمجموعة T2 في كفاءة التحويل الغذائي .

**نسبة الحيوية:** يوضح الجدول رقم (1) عدم تأثر نسبة الحيوية بين كل المجموعات .

**الدليل الإنتاجي :** يوضح الجدول رقم (1) وجود زيادة في قيمة الدليل الإنتاجي للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C.

وإنزيم ناقلة أمين الاسبارتات Aspartatettransaminase (AST)، وإنزيم الفوسفاتيز القلوي Alkaline Phosphatase (ALP) وفقا للطريقة الموضحة في (Reitman & Frankel, 1957).

**التحليل الإحصائي:** البيانات على القياسات الإنتاجية والكيموحيوية خضعت لطريقة ANOVA باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، وتمت مقارنة الفروق بين المتوسطات باختبار LSD تحت مستوى معنوية  $P < 0.05$

### النتائج والمناقشة

**أولا: تأثير إزالة الغدة الزمكية على بعض الصفات الإنتاجية لطيور دجاج اللحم:**

**متوسط الوزن الحي النهائي (غرام/ طائر) :** يوضح الجدول رقم (1) تفوق المجموعة T1 المزالة الغدة الزمكية عند اليوم 7 من العمر معنويًا عند مستوى  $P < 0.05$  على المجموعة T2 المزالة الغدة الزمكية عند اليوم 14 من العمر في متوسط الوزن الحي النهائي، كما تتفوق المجموعتان T1 & T2 معنويًا عند مستوى  $P < 0.05$  على مجموعة التحكم C غير مزالة الغدة الزمكية.

**متوسط الزيادة الوزنية التراكمي (غرام/ طائر) :** يوضح الجدول رقم (1) وجود تفوق معنوي عند مستوى  $P < 0.05$  للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C في متوسط

جدول (1). يوضح بعض تأثيرات إزالة الغدة الزمكية في بعض الصفات الإنتاجية لطيور دجاج اللحم (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعاملات	C	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
متوسط الوزن عند عمر يوم (جم /طائر)	41.50	41.30	40.20
متوسط الوزن الحي النهائي(جم /طائر)	1980.4±18.9 <sup>c</sup>	2384.6±32.6 <sup>a</sup>	2200.3±89.6 <sup>b</sup>
متوسط الزيادة الوزنية التراكمي(جم /طائر)	1938.9±18.6 <sup>c</sup>	2343.3±32.4 <sup>a</sup>	2160.1±88.5 <sup>b</sup>
متوسط العلف المستهلك التراكمي(جم /طائر)	4478.9±97.9 <sup>b</sup>	4686.6±131.8 <sup>a</sup>	4536.2±101.3 <sup>b</sup>
كفاءة التحويل الغذائي	2.31±0.022 <sup>a</sup>	2.00±0.028 <sup>c</sup>	2.10±0.091 <sup>b</sup>
النسبة المئوية للحيوية	94.05	92.86	94.05
الدليل الإنتاجي	191.97	263.61	234.62

عبر عنها علمياً بأنها وسيطات الهرمونات (Girouard & Savard, 1998)، لذا يعتقد (رزوقي، et al., 2006) بأن استئصال الغدة الزمكية قد يعمل على منع انجذاب، وتمركز الخمائر المهمة في أيض الشحوم، والأحماض الدهنية الأساسية المهمة في تصنيع البروستاجلاندينات في الغدة الزمكية، واستبقائها داخل الدورة الدموية ليستفيد منها الجسم، وهذا بدوره قد يؤدي إلى رفع الكفاءة في تكوين البروستاجلاندينات نتيجة لتوفر المادة الأساسية في تصنيعها وهي الأحماض الدهنية الأساسية، وهذا ما سوف يؤدي إلى زيادة كفاءة بعض الهرمونات التي تتأثر بالبروستاجلاندينات كهرمون البرولاكتين والهرمون المنشط لحويصلات المبيض (FSH)، والهرمون المسؤول عن خروج البويضات من الحويصلات (LH)، وهرمون النمو GH، وهرمون الثيروترابين Thyrotropin (TSH) (الداودي، 1990: محي الدين، et al., 1990)، والتي بدورها تؤدي لزيادة معدل الأيض، والاستقلاب، وهذا ربما ارتبط في هذه الدراسة بزيادة في نشاط إنزيم الكبد ALP. أي أن إزالة، أو استئصال الغدة الزمكية قد أدى إلى حدوث تغيرات بالبيئة الداخلية للهرمونات الأمر الذي انعكس إيجابياً نحو تحسين الأداء الإنتاجي لفروج اللحم .

**ثانياً: تأثير إزالة الغدة الزمكية على بعض المعايير الكيموحيوية لطيور دجاج اللحم**

**هرمون الكورتيكوستيرون (Corticosterone, ng/mL):** يوضح الجدول رقم (2) أن المجموعة T1 المزلة الغدة الزمكية عند اليوم 7 من العمر، والمجموعة T2 المزلة الغدة الزمكية عند اليوم 14 من العمر لم تظهر أية فروق معنوية مقارنة بمجموعة التحكم C غير مزلة الغدة الزمكية تحت مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) .

**جلوكوز الدم (Glucose, mg/100mL):** يوضح الجدول رقم (2) أن المجموعتين T1&T2 لم تظهر أية فروق معنوية في مستوى جلوكوز الدم مقارنة بمجموعة التحكم C تحت مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) .

من خلال النتائج في الجدول رقم (1) يتبين أن إزالة الغدة الزمكية في عمري (7 أيام و 14 يوماً) لم يؤثر معنوياً على النسبة المئوية للحيوية في جميع المعاملات، في حين أن إزالتها أدى للزيادة في كمية العلف المستهلك التراكمية وحسن كفاءة تحويل الغذاء الأمر الذي انعكس إيجابياً على متوسط الزيادة الوزنية التراكمية التي أدت لزيادة متوسط الوزن الحي النهائي، وللزيادة في الدليل الإنتاجي لصالح مجموعات إزالة الغدة الزمكية، كما تبين من الجدول رقم (1) أن عملية إزالة الغدة الزمكية في عمر 7 أيام كانت الأكثر تفوقاً، وتتفق هذه النتائج مع (المهداوي، et al., 2006b) الذين أشاروا إلى أن الميكانيكيات الدقيقة لحدوث هذا التحسن بالأداء الإنتاجي لفروج اللحم بعد استئصال الغدة الزمكية لازالت مجهولة، ولكن من المرجح حسب رأي (المهداوي، et al., 2006a; 2006b) وجود علاقة بين هذا التحسن بالأداء الإنتاجي وبين الأحماض الدهنية الأساسية، والبروستاجلاندينات حيث أوضحت دراسات سابقة أن هناك نسبة تزيد عن 45% من نسب تواجد الأحماض الدهنية في زيت الغدة الزمكية تعود إلى الأحماض الدهنية الأساسية، والتي تشمل اللينولينك واللينولينك والأراشيدونيك (المهداوي، et al., 2003) فضلاً عن أن إفرازاتها تحوي بعض الخمائر المهمة في أيض الشحوم كإنزيم الفوسفاتيز الحامضي Acid phosphatase (محي الدين et al., 1990)، مع العلم أن الطريق الوحيد أمام جسم الطائر للحصول على هذه الأحماض الدهنية الأساسية هو عن طريق الغذاء، حيث إن الجسم لا يستطيع تكوينها مطلقاً (إبراهيم، 2000)، وظلت الوظيفة الرئيسية للأحماض الدهنية الأساسية مجهولة ولسنوات طويلة حتى اكتشف دورها في تكوين البروستاجلاندينات، والتي تعد من مشتقات الأحماض الدهنية الأساسية (الداودي، 1990)، إن لهذه المركبات أهمية كبرى في الجسم حيث إنها تؤثر على فعالية العديد من الهرمونات بسيطرتها على تصنيع المراسل الثانوي الاديوسين الحلقي أحادي الفوسفات (cAMP) والذي يعد مراسلاً ثانوياً للعديد من الهرمونات، وبذلك فإن البروستاجلاندينات تتوسط عمل كثير من الهرمونات لذلك فقد

(1988)، فالتغير في مستوى البروتين الكلي في مصل الدم يرتبط بصورة مباشرة مع التغيرات في مستوى هرمون الكورتيكوستيرون (الحسنى، 2000) ولكن ثبات مستوى هرمون الكورتيكوستيرون يظهر أن الطيور لم تعاني الإجهاد، وبالتالي ثبات البعض من المؤشرات الكيموحيوية بالدم عند الوضع الطبيعي، والبدء في مرحلة بناء البروتين نتيجة نشاط هرمون النمو، وزيادة نشاط هرمونات الدرقية، وذلك ما اتضح من خلال الانخفاض المعنوي في مستوى الكوليسترول الكلي في مصل الدم للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C، من المعروف أن هرمون النمو يعمل على إعادة الأحماض الدهنية إلى الكبد بعد أن يحفز تحلل الدهون في الأنسجة، وتقليل مستويات الأحماض الدهنية الحرة الناتجة من تحلل الجليسيريدات الثلاثية، كما يعد هرمون النمو مفتاح تحفيز للإنزيم  $7-\alpha$  hydroxylase الذي يحول الأحماض الدهنية إلى أحماض الصفراء كما يعمل هرمون النمو على تحفيز طرح أحماض الصفراء في البراز، وتنشيط الإنزيمات المسؤولة عن أيض الكوليسترول ( Rudling & Angelin, 2001).

وقد ذكر كل من (Young, 1968; Kühn et al., 1993) أن هرمونات الغدة الدرقية تزيد من تكوين الكوليسترول، وتحويله إلى أحماض الصفراء، وبشكل عام يعمل على نشاط هرمونات الغدة الدرقية، وليس فرط النشاط على تخفيض تركيز الكوليسترول في الدم، وذلك قد ينعكس معنويًا في الزيادة في وزن الجسم، والزيادة الوزنية اليومية (May, 1989).

الإنخفاض غير المعنوي الملاحظ لمستوى إنزيمات AST, ALT للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C تتفق مع ما ذكره (ناجي، 2001؛ Sharafad, 2019) وربما يعود ذلك إلى ثبات تركيز هرمون الكورتيكوستيرون الذي يؤثر في نشاطهما في الكبد نتيجة لزيادة تركيز هرمون النمو في مصل الدم (Gross, 1992; Satterlee et al., 1989) وتتفق النتائج فيما يخص إنزيمات الكبد AST, ALT أيضا مع (الدراجي et al., 2003).

**البروتين الكلي وحمض البوليك (Total Protein, Uric acid, mg/100mL)** أظهرت النتائج في الجدول رقم (2) أن المجموعتين T1 & T2 أظهرتا زيادة معنوية ( $P < 0.05$ ) في مستوى البروتين الكلي في مصل الدم، وصاحب ذلك انخفاضًا معنويًا ( $P < 0.05$ ) في مستوى حمض البوليك مقارنة بمجموعة التحكم C، في حين لم تظهر أية فروق معنوية بين المجموعتين T1 & T2 في مستوى البروتين الكلي، وكذلك في مستوى حمض البوليك في مصل الدم تحت مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ).

**كوليسترول الدم الكلي (Total cholesterol, mg/100mL)**: بينت النتائج في الجدول رقم (2) حدوث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كوليسترول الدم الكلي في المجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C، في حين لم تظهر أية فروق معنوية بين كل من المجموعتين T1 & T2 في مستوى كوليسترول الدم الكلي في مصل الدم تحت مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ).

**إنزيمات الكبد (Liver enzymes, IU/L)**: أظهرت النتائج في الجدول رقم (2) انخفاضًا غير معنوي بمستوى نشاط إنزيمي ALT, AST للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C، أما ما يخص الإنزيم ALP فقد أظهرت المجموعتان T1 & T2 زيادة معنوية ( $P < 0.05$ ) في مستوى الإنزيم ALP مقارنة مع مجموعة التحكم C، في حين لم تظهر أية فروق معنوية بين كل من المجموعتين T1 & T2 في مستوى نشاط الإنزيم ALP في مصل الدم تحت مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ).

من خلال النتائج في الجدول (2) يتضح أن استئصال الغدة الزمكية عند اليوم 7 من العمر T1، واستئصال الغدة الزمكية عند اليوم 14 من العمر T2 لم يؤدِّ لحدوث فروق معنوية في مستوى هرمون الكورتيكوستيرون (هرمون الإجهاد) عن الوضع الطبيعي، فحدث تغير في مستوى هرمون الكورتيكوستيرون يرتبط بتغيرات جوهريّة في مستويات عمليات الأيض داخل جسم الطائر، وتغيرات كيموحيوية في الدم (Freeman,

نشاط إنزيم ALP إلى زيادة نشاط هرمون النمو المفرز من الغدة النخامية، إذ أن هرمون النمو يزيد من تصنيع البروتينات داخل الجسم، فالزيادة في نشاط إنزيم ALP هي انعكاس للزيادة المعنوية في عمليات الأيض وتصنيع البروتين في الكبد حيث يزداد الطلب على هذا الإنزيم عند الزيادة في معدل الأيض، وتصنيع البروتينات لدوره الكبير في مثل هذه العمليات الحيوية (Ostrowski-Meissner, 1981).

قد يعود الارتفاع المعنوي لمستوى إنزيم ALP للمجموعتين T1 & T2 مقارنة بمجموعة التحكم C إلى زيادة نشاط الغدة الدرقية، وهرموناتها، والتي أدت بدورها إلى زيادة معدل الأيض في الجسم التي تتطلب زيادة في نشاط إنزيم ALP في بلازما الدم، حيث إن زيادة نشاط إنزيم ALP هي انعكاس للزيادة في معدل العمليات الأيضية وتصنيع البروتين في الكبد (Chouhan & Sharma, 2011). كما قد يعود ارتفاع

جدول (2). يوضح بعض تأثيرات إزالة الغدة الزمكية على بعض الصفات الكيموحيوية في مصل الدم لطيور دجاج اللحم (المتوسط±الخطأ القياسي).

المعاملات	C	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
هرمون الكورتيكوستيرون (ng/ml)	5.5±0.36 <sup>n.s</sup>	5.41±0.39 <sup>n.s</sup>	5.48±0.36 <sup>n.s</sup>
جلوكوز الدم (mg/100ml)	154.91±5.3 <sup>n.s</sup>	156.11±5.7 <sup>n.s</sup>	157.55±5.8 <sup>n.s</sup>
البروتين الكلي (g/100ml)	3.92±0.22 <sup>b</sup>	4.68±0.38 <sup>a</sup>	4.61±0.45 <sup>a</sup>
حمض البوليك (mg/100 ml)	7.62±0.34 <sup>a</sup>	6.61±0.22 <sup>b</sup>	6.59±0.21 <sup>b</sup>
الكوليسترول الكلي (mg/100ml)	171.63±6.16 <sup>a</sup>	139.83±4.62 <sup>b</sup>	141.28±2.18 <sup>b</sup>
AST enzyme (IU/L)	121.2±3.57 <sup>n.s</sup>	117.21±4.04 <sup>n.s</sup>	118.96±4.85 <sup>n.s</sup>
ALT enzyme (IU/L)	6.27±0.44 <sup>n.s</sup>	5.81±0.46 <sup>n.s</sup>	6.11±0.50 <sup>n.s</sup>
ALP enzyme (IU/L)	298.7±12.15 <sup>b</sup>	368.9±23.03 <sup>a</sup>	359.1±19.96 <sup>a</sup>

## المراجع

ابراهيم ، إسماعيل خليل (2000) تغذية الدواجن، الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.  
 البغدادي ، رنا جابر برطاش، و جبار عباس أحمد الساعدي(2009) تأثير إضافة الفاييتز الميكروبي ومستخلص أوراق الجت في بعض المعايير الإنتاجية في فروج اللحم ، مجلة الأنبار للعلوم البيطرية.1(2):64-73.

الحسني، ضياء حسن(2000) فسلة الطيور الداجنة، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد.

الحياني، وليد. خالد، عبداللطيف(2005) استخدام الطريقة العراقية المتمثلة بإزالة الغدة الزمكية لتحسين الصفات الاقتصادية والفسلجية ورفع الاستجابة المناعية لفروج اللحم Ross، رسالة ماجستير، قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

## الاستنتاج

إن إزالة أو استئصال الغدة الزمكية لطيور دجاج اللحم في عمري(7أيام و 14 يوما) لم تسبب إجهادا للطيور، ولكنها أدت إلى تحسن كبير في المؤشرات الكيموحيوية لمصل الدم، وساعدت على زيادة معدل الأيض وتخليق البروتين الأمر الذي انعكس إيجابيا نحو تحسين الأداء الإنتاجي لطيور دجاج اللحم ، وكانت عملية الاستئصال عند عمر 7 أيام هي الأكثر تفوق إنتاجياً.

## الشكر والتقدير

يتقدم الباحثون بالشكر والتقدير لمالك مزرعة الدواجن في مدينة المرج على تعاونه معهم، وكل من مد يد العون لهم في فترة إجراء التحاليل من مختبرات عامة، وخاصة علي توفير أنابيب الاختبار، واستخدام أجهزة المختبر. وشكر خاص لمختبر المتوسطة للتحاليل الطبية للمساعدة في إجراء الاختبارات الكيموحيوية.

والفسلجي لفروج اللحم، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37 (3)، 163-170.

الهدمي، جواد نور الدين (1994) الدليل العملي لإنتاج دجاج اللحم والبيض، الطبعة الأولى - مطابع مؤسسة المدينة للصحافة، دار العلم، جدة - السعودية.

رزوقي ، رعد حاتم ، علي حسين خليل الهلالي، حازم جبار الدراجي، سعد عبدالحسين ناجي، إسماعيل عبد الرضا عبد الحسين، وأحمد ثامر والي (2006) تأثير عملية استئصال الغدة الزمكية في الصفات الإنتاجية لطير السلوى الياباني، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37 (2): 121-130.

محي الدين ، خيرالله ، وليد حميد يوسف، وسعد حسين توكله (1990) فسلجة الغدد الصم، والتكاثر في الثدييات والطيور ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل ، 285 .

مرهش، شاكر محمود، وحسن سعد عبد الحسين التميمي (2012) دراسة نسيجية للغدة الزمكية في طائر السلوى (*Coturnixcoturnix japonica*)، مجلة الأنبار للعلوم البيطرية. 5 (1): 121-130.

ناجي، سعد عبد الحسين (2001) عملية إزالة الغدة الزمكية وكوي منطقة الرأس لمعالجة الدجاج العقيم، وتحويله إلى دجاج منتج للبيض، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32 (5): 203-212.

ناجي، سعد عبد الحسين، عماد الدين عباس العاني، صادق علي طه وجاسم قاسم مناتي (2003) تأثير عملية إزالة الغدة الزمكية (الطريقة العراقية) في نسب القطيعات وبعض الصفات الفيزيائية لذبائح فروج اللحم. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (5): 259-264.

الداودي ، علي. محمد، حسين (1990) الكيمياء الحيوية، الجزء الأول، مطبعة دار الحكمة .

الدراجي، حازم. جبار، عماد الدين عباس. العاني، جاسم، قاسم مناتين وحاتم، عيسى الهيتي (2003) تأثير استئصال الغدة الزمكية بعمر مبكر في بعض صفات الدم لفروج اللحم، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (4): 191-196.

الراوي، عبد الجبار. عبد الكريم، حازم جبار. الدراجي، بشير طه. عمر، التكريني وسعد، عبد الحسين ناجي (2003) تأثير استئصال الغدة الزمكية بأعمار مختلفة في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (3): 237-247.

المعاضدي، محمود سالم (2014) تأثير الاستئصال الجزئي والكلي للغدة الزمكية في بعض الصفات الفسيولوجية لذكور السمان، المجلة العراقية للعلوم البيطرية. 28 (2): 115-125.

المهداوي، رشاد. صفاء، سعد عبد الحسين ناجي وبشير طه التكريتي (2003) استعمال عملية استئصال الغدة الزمكية (الطريقة العراقية) لتحسين الاستجابة المناعية لفروج اللحم ، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 35 (4): 107-114.

المهداوي، رشاد صفاء، سعد عبد الحسين ناجي، وبشير طه التكريتي (2006<sub>a</sub>) تأثير عملية إزالة الطمة الزمكية، وعملية استئصال الغدة الزمكية في الأداء الإنتاجي لذكور أمهات فروج اللحم، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37 (2): 113-120.

المهداوي، رشاد صفاء، سعد عبد الحسين ناجي، وبشير طه التكريتي، (2006<sub>b</sub>) تأثير استئصال الغدة الزمكية (الطريقة العراقية) بأعمار مختلفة في الأداء الإنتاجي

- Kühn, E., Berghman, L., Moons, L., Vandesande, F., Decuyper, E., & Darras, V. (1993). Hypothalamic and peripheral control of thyroid function during the life cycle of the chicken. *Avian endocrinology*, 29-46.
- May, J. (1989). The role of the thyroid in avian species. *Critical reviews in poultry biology (USA)*.
- Moyer, B., Rock, A. N., & Clayton, D. H. (2003). Experimental test of the importance of preen oil in rock doves (*Columba livia*). *The Auk*, 120(2), 490-496.
- Ostrowski-Meissner, H. T. (1981). The physiological and biochemical responses of broilers exposed to short-term thermal stress. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 70(1), 1-8.
- Reitman, S., & Frankel, S. (1957). A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. *American journal of clinical pathology*, 28(1), 56-63.
- Rudling, M., & Angelin, B. (2001). Growth hormone reduces plasma cholesterol in LDL receptor-deficient mice. *The FASEB Journal*, 15(8), 1350-1356.
- Salibian, A., & Montalti, D. (2009). Physiological and biochemical aspects of the avian uropygial gland. *Brazilian Journal of Biology*, 69, 437-446.
- Sandilands, V., Powell, K., Keeling, L., & Savory, C. (2004). Preen gland function
- Asatoor, A., & King, E. (1954). Estimation of blood glucose. *Bio chem J*, 56.
- Brush, A. H. (1993). The origin of feathers: a novel approach. *Avian Biol.*, 121-162.
- Chouhan, S., & Sharma, S. (2011). Sub-chronic diclofenac sodium induced alterations of alkaline phosphatase activity in serum and skeletal muscle of mice. *Indian Journal of Experimental Biology*, 49, 446-454.
- Franey, R. J., & Amador, E. (1968). Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and ferric chloride-sulfuric acid. *Clinica chimica acta*, 21(2), 255-263.
- Freeman, B. (1988). The domestic fowl in biomedical research: physiological effects of the environment. *World's Poultry Science Journal*, 44(1), 41-60.
- Girouard, H., & Savard, R. (1998). The lack of bimodality in the effects of endogenous and exogenous prostaglandins on fat cell lipolysis in rats. *Prostaglandins & other lipid mediators*, 56(1), 43-52.
- Gross, W. (1992). Effects of ascorbic acid on stress and disease in chickens. *Avian Diseases*, 688-692.
- Henry, R., Sobel, C., & Kim, J. (1982). Determination of uric acid. *Fundamentals of Clinical Chemistry. NW Tietz, ed. WB Saunders Company. London*.
- Jarvis, K., & Holt, D. W. (1996). *Preen Gland with Birds*. Mountain Press.

- Sweeney, R. J., Lovette, I. J., & Harvey, E. L. (2004). Evolutionary variation in feather waxes of passerine birds. *The Auk*, 121(2), 435-445.
- Wexo, J. B. (1996). *Preen Gland. Wildlife* Education Ltd., San Diego, CA.
- Wisdom, G. B. (1976). Enzyme-immunoassay. *Clinical chemistry*, 22(8), 1243-1255.
- Young, J. W. (1968). Effects of D-and L-thyroxine on enzymes in liver and adipose tissue of rats. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 214(2), 378-383.
- in layer fowls: factors affecting preen oil fatty acid composition. *British poultry science*, 45(1), 109-115.
- Sandilands, V., Savory, J., & Powell, K. (2004). Preen gland function in layer fowls: factors affecting morphology and feather lipid levels. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 137(1), 217-225.
- Satterlee, D., Aguilera-Quintana, I., Munn, B., & Krautmann, B. (1989). Vitamin C amelioration of the adrenal stress response in broiler chickens being prepared for slaughter. *Comparative biochemistry and physiology. A, Comparative physiology*, 94(4), 569-574.
- Schultz, A., Laschat, S., Morr, M., Diele, S., Dreyer, M., & Bringmann, G. (2002). Highly Branched Alkanoic Acids from the Preen-Gland Wax of the Domestic Goose as Building Blocks for Chiral Triphenylenes. *Helvetica chimica acta*, 85(11), 3909-3918.
- Sharafad, S. (2019). Effect of surgical excision of the uropygial gland at two different ages on some physiological traits of Ross broiler chicks. *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*, 44(1), 239-247.
- Soini, H. A., Schrock, S. E., Bruce, K. E., Wiesler, D., Ketterson, E. D., & Novotny, M. V. (2007). Seasonal variation in volatile compound profiles of preen gland secretions of the dark-eyed junco (*Junco hyemalis*). *Journal of chemical ecology*, 33(1), 183-198.



## **Effect of Uropygialectomy at Two Early Ages on Some Production and Physiological Characteristics of Ross Broiler Chicks**

**Salem M. E. Sharafad and Salma M. A. Alosta omar \***

*Department of Zoology, Faculty of Art and Science, Omar AL-Mukhtar University, Al-Gubba, Libya*

Received: 17 May 2021/ Accepted: 16 November 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.576>

---

**Abstract:** This study was conducted to investigate the effects of surgical excision of the uropygial gland at early ages (7 and 14 d of age) on some production and physiological traits of Ross broiler chicks. A total number of 252 one-day-old chicks were randomly distributed into 3 groups, 84 birds/group (each with 3 replicates), group C: control without surgical excision of the uropygial gland. Group T1: surgical excision of the uropygial gland at the age of 7 d. group T2: surgical excision of the uropygial gland was done at the age of 14 d. The results of production traits showed that T1&T2 broilers had higher ( $P<0.05$ ) final mean live body weight, cumulative weight gain, mean cumulative feed consumption, feed conversion ratio, production index (PI), While they showed no significant differences in viability ratio compared to control. Blood samples were withdrawn on day 42 from 12 bird/group for the determination of some serum biochemical parameters. Mean serum total protein and alkaline phosphates (ALP) levels were significantly higher ( $P<0.05$ ) in T1 & T2 groups, while the level of uric acid and total cholesterol was significantly decreased in these groups compared to control. On the other hand, excision of the uropygial gland did not affect serum corticosterone, blood glucose, aspartate aminotransferase (AST), and alanine amino transaminase (ALT) levels compared to control. We conclude from this experiment that surgical excision of the uropygial gland at early ages (7 & 14 days), especially at the age of 7 days, led to a significant improvement in the biochemical tests of blood serum and helped to increase the metabolic rate and protein synthesis, which resulted in a significant improvement in all the productive traits studied.

**Keywords:** Uropygial Gland, Weight Tests, Biochemical Tests, Broilers.

\*Corresponding Author: Salem M. E. Sharafad [Salma1981sa@gmail.com](mailto:Salma1981sa@gmail.com), Department of Zoology, Faculty of Art and Science, Omar AL-Mukhtar University, Al-Gubba, Libya.



## دراسة تصنيفية لبعض الأنواع من فصيلة Libellulidae (رتبة الرعاشات Odonat - تحت رتبة Anisoptera) بمنطقة المرج - ليبيا

يوسف موسى زايد<sup>1\*</sup> والطيب نوح الطيب<sup>2</sup>

<sup>1</sup> قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا

<sup>2</sup> المعهد العالي للتقنيات الزراعية، المرج - ليبيا

تاريخ الاستلام: 32 يونيو 2021 / تاريخ القبول: 03 أكتوبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjssc.v36i4.577>:Doi

**المستخلص:** استهدفت الدراسة التعرف على بعض أنواع حشرات رتبة Odonata في منطقة المرج بالجبل الأخضر، حيث جمعت العينات من فصيلة Libellulidae من رتبة Anisoptera من اثني عشر موقعاً خلال الفترة من شهر يناير 2018 إلى ديسمبر 2019، وقد بينت الدراسة تسجيل أربعة أنواع من هذه الفصيلة (*Crocothemis erythraea* (Brulle, 1832) و *Trithemis arteriosa* (Selys, 1840) و *Sympetrum fonscolombii* (Schneider, 1845) و *Orthetrum anceps* (Burmeister, 1839)) متوطنة بمنطقة الدراسة، والتي أعتمد تعريفها على صفات الشكل الخارجي للبالغات.

**الكلمات المفتاحية:** الرعاشات، Odonata، Anisoptera، Libellulidae، الجبل الأخضر، ليبيا.

### المقدمة

سجل 24 نوعاً هي بذلك تعادل 71% من رعاشات فونة مصر، أعد (Garcia et al., 2010) دراسة مرجعية لأوراق علمية متضمنة للأنواع المسجلة في شمال أفريقيا اعتمدت على الدراسات السابقة حيث ذكر 63 نوعاً في الجزائر، و62 في المغرب، و53 في تونس، و27 في ليبيا، و33 في مصر، و8 في موريتانيا، و4 في تشاد، ومالي، والنيجر، والسودان. كما لخص (Boudot & De Knijf, 2012) نتائج دراستهم على مدى عامين لشرق، وجنوب المغرب حيث ذكر 45 نوعاً منها 3 أنواع سجلت لأول مرة بهذا القطر.

تعد Libellulidae من أكبر فصائل الرعاش الكبير Anisoptera من حيث عدد الأجناس، حيث ينتمي لها أكثر من 140 جنساً، و1000 نوع معروف في العالم، تعرف بالكاشطات، وهي غالباً الأكثر نشاطاً، وظهوراً بجانب الماء، ينتشر 20 - 25% من أنواع هذه الفصيلة في المنطقة الأفريقية، في حين تلت أجناسها ينتشر في كل أقطار العالم

عرفت أفراد هذه الرتبة Anisoptera بالرعاشات الحقيقية وهي متوسطة إلى كبيرة في الحجم، قوية، وسريعة الطيران، تنتمي إلى هذه الرتبة اثنتا عشرة فصيلة (Dijkstra & Kalkman, 2012)، كما أعد (Packer et al., 2009) دراسة لحالة، وتوزيع الرعاشات Odonata في دول حوض البحر الأبيض المتوسط حيث شملت الدراسة دول إسبانيا، والبرتغال، وتونس، والجزائر، والمغرب، وذكر أن 19% من الأنواع المعروفة من الرعاشات Odonata وجدت في هذه المنطقة منها 16% مهددة بالانقراض، و2% أي حوالي أربعة أنواع منها مهددة بشكل كبير، في حين سجل (El-Meghrabi, 2003) في دراسته التي أجريت بمنطقة بنغازي بليبيا أربعة أنواع تدرجت في ثلاثة أجناس حيث سجلت لأول مرة في هذا القطر، وأجرى (Dijkstra & Boudot, 2010) دراسة في مصر بمنطقة وادي النيل، والصحراء الغربية حيث

\* يوسف موسى زايد [ymzaied@yahoo.com](mailto:ymzaied@yahoo.com) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا

، كما تمت الاستعانة بالمختصين من المتحف الألماني للتاريخ الطبيعي شتوتغارت، شتوتغارت روزنشتاين.

جدول (1). خطوط الطول، والعرض لمواقع جمع العينات.

رقم	الموقع	خط العرض	خط الطول
1	المرج القديم	32.51°	20.87°
2	كيلو تسعة	32.52°	20.77°
3	فرزوجة	32.50°	20.70°
4	المهدي	32.40°	20.88°
5	الصليعية	32.37°	20.80°
6	الغريق	32.53°	20.94°
7	سيدي ارحومة	32.55°	20.95°
8	العويلية	32.55°	20.98°
9	سيدي بوزيد	32.40°	20.71°
10	بوتراية	32.61°	20.80°
11	ظلمية	32.71°	20.95°
12	وادي الملكة	32.75°	21.06°

### النتائج

بينت النتائج أن الأنواع الأربعة التي سجلت في هذه الدراسة تدرجت في أربعة أجناس *Crocothemis erythraea* (Brulle, 1832)، و *Orthetrum anceps* (Schneider, 1845)، و *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840)، و *Trithemis arteriosa* (Burmeister, 1839)، و تنتمي إلى فصيلة Libellulidae.

(Dijkstra & Clausnitzer, 2014)، سجل (Dumont, 1991) خمسة أنواع تابعة لجنس *Crocothemis* في قارة أفريقيا، و نوع واحد منها مستوطن في مدغشقر، في حين سجل أكثر من 80 نوعاً تابعة لجنس *Orthetrum* نصفها، أو أكثر ينتشر في أفريقيا، كما أن العديد منها يوجد في كل مكان تقريباً في المناطق المدارية الأفريقية، كما ذكر أكثر من 40 نوعاً تابعة لجنس *Trithemis* توجد في جميع أنواع الأوساط المائية العذبة في أفريقيا، كما يوجد نوعان آخران في مدغشقر، وخمسة أنواع في آسيا، و أربعة أنواع تابعة لجنس *Sympetrum* تنتشر من أوروبا إلى الشمال الغربي لأفريقيا (Dijkstra & Clausnitzer, 2014)، ولقد تركزت دراسات الكثير من الباحثين للكشف عنها، وتحديد أهميتها وضعها التصنيفي، وبذلك كان الهدف من هذه الدراسة حصر الأنواع المختلفة من هذه الفصيلة، وتعريفها، ووصفها في منطقة الدراسة، بالإضافة إلى انتشارها حول العالم.

### المواد وطرق البحث

أجريت الدراسة بمنطقة المرج بالجبل الأخضر شمالي شرق ليبيا، تقع بين دائرتي عرض 32.30° و 32.75° شمالاً وبين خطي طول 20.70° و 21.06° شرقاً، خلال الفترة يناير 2018 إلى ديسمبر 2019، حيث تم اختيار اثني عشر موقعاً لجمع العينات المرج القديم - كيلو تسعة - فرزوجة - المهدي - الصليعية - الغريق - سيدي ارحومة - العويلية - سيدي بوزيد - بوتراية - ظلمية - وادي الملكة، حيث جمعت العينات بواسطة شبكة، فردت و حفظت تبعاً لخطوات (شيحا et al., 2008)، التقطت صور للعينات باستخدام آلة تصوير رقمية نوع (Olympus7070)، جمعت الحشرات بمعدل زيارتين أسبوعياً، عرفت العينات في متحف وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، وفقاً لمصادر علمية مختلفة (Dijkstra & Lewington, Degabriele, 2013; Dumont, 1991; 2006)، وكذلك بعض المواقع المتخصصة African Dragonflis and Damselflies

### *Crocothemis erythraea* (Brulle,1832)



الجانبى مزودة بأشواك صغيرة سوداء والحلقة البطنية الخامسة تحمل 19 شوكة، الزوائد الذيلية حمراء وحوافها مزودة بأشواك صغيرة سوداء، الزائدة الذيلية العلوية أطول من الزوائد الذيلية السفلية، الأنثى تشابه الذكر في الشكل وذات لون أصفر بني، صمامات آلة وضع البيض مثلثة وبارزة.

**أماكن التواجد:** سيدي ارحومة ♂، الغريق ♂، المرج القديم ♀، العويلية ♂، الصليعاية ♂، كيلو تسعة ♂، فرزوجة ♂، المهدي ♂، سيدي بوزيد ♂.

**الانتشار العالمي:** ألبانيا، بلغاريا، البوسنة والهرسك، قبرص، الجزائر، مصر، إسبانيا، فرنسا، اليونان، كرواتيا، فلسطين، إيطاليا، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، المغرب، مدغشقر، مالطا، مونتينيغرو، البرتغال، موريتانيا، السعودية، صربيا، سلوفينيا، سوريا، تشاد، تونس، تركيا.

شكل (1). أنثى وذكر *Crocothemis erythraea* (Brulle,1832)

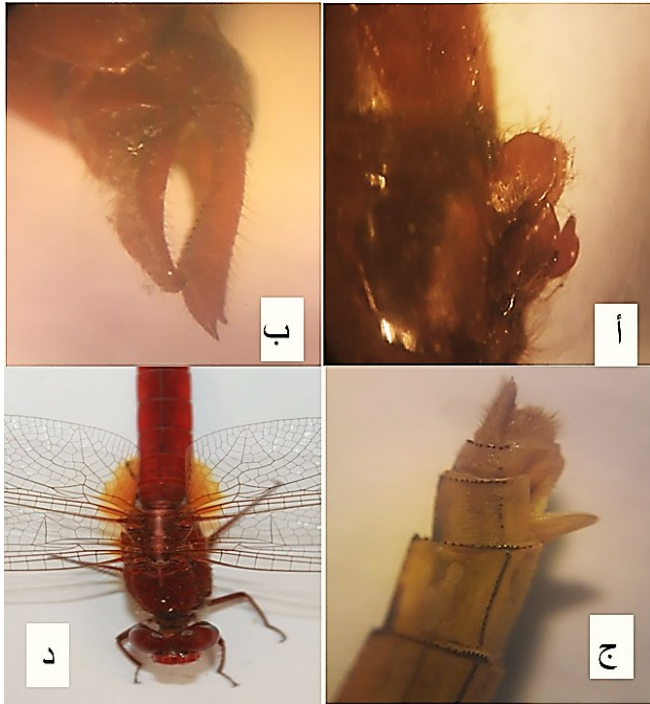
#### Synonyms:

*Libellula ferruginea* Fabricius 1793.

*Libellula erythraea* Brulle 1832.

*Crocothemis erythraea* Brauer 1868, Selys 1887.

**الوصف:** حشرات متوسطة الحجم 37 ملليمتر، العيون المركبة حمراء، قاتمة الصفيحة، والدرقة، ومقدمة الدرقة حمراء، الشفتان العليا، والسفلى حمراء معدني، مؤخرة الرأس، والصفيحة الرأسية حمراء، الصدر أحمر متدرج الى البني ومغطى بشعيرات قصيرة صفراء، الأجنحة شفافة، والعروق حمراء ويطول 28 ملليمتر، البقعة الكهربائية موجودة عند قاعدة الجناح الخلفي وتمتد حتى العرق العرضي قبل العقدي الأول ومن أسفل تمتد حتى الزاوية الشرجية للجناح، البقعة الجناحية طويلة بنية، الأرجل حمراء تحمل أشواك سوداء، البطن حمراء قرمزي ومضغوط الجانبين ويطول 23 ملليمتر، الحلقة البطنية الثامنة والتاسعة والعاشره تحمل علامات سوداء على شكل نقاط متصلة كما يوجد خط أسود يتوسط الجزء السفلي من البطن على امتداد الحلقات البطنية باستثناء الحلقتان الأولى والثانية، السطح العلوي للحلقات البطنية ومن



شكل (2). أجزاء من جسم *Crocothemis erythraea*

أ. الأعضاء التناسلية المساعدة الذكرية ب. الزوائد الذيلية الذكرية ج. آلة وضع البيض د. اللون القاعدي للجناح.

***Orthetrum anceps* (Schneider, 1845)**

وصفيحة منتصبه مميزة، الزوائد الذيلية سوداء اللون والزوائد العلوية للذكر أطول من الزائدة السفلية، الأنثى صفراء مخضرة، العيون بنية مزرقه، الصدر والبطن يحمل علامات سوداء، البقعة الجناحية طويلة، الزوائد الأنثوية على شكل ورقي مميز .

أماكن التواجد: سيدي ارحومه ♂، الغريق ♂.

الانتشار العالمي: ألبانيا، بلغاريا، البوسنة والهرسك، قبرص، الجزائر، مصر، إسبانيا، فرنسا، اليونان، كرواتيا، إيران، فلسطين، إيطاليا، الأردن، لبنان، ليبيا، المغرب، مدغشقر، مالطا، مونتينيغرو، البرتغال، السعودية، صربيا، سلوفينيا، سوريا، تونس، تركيا.

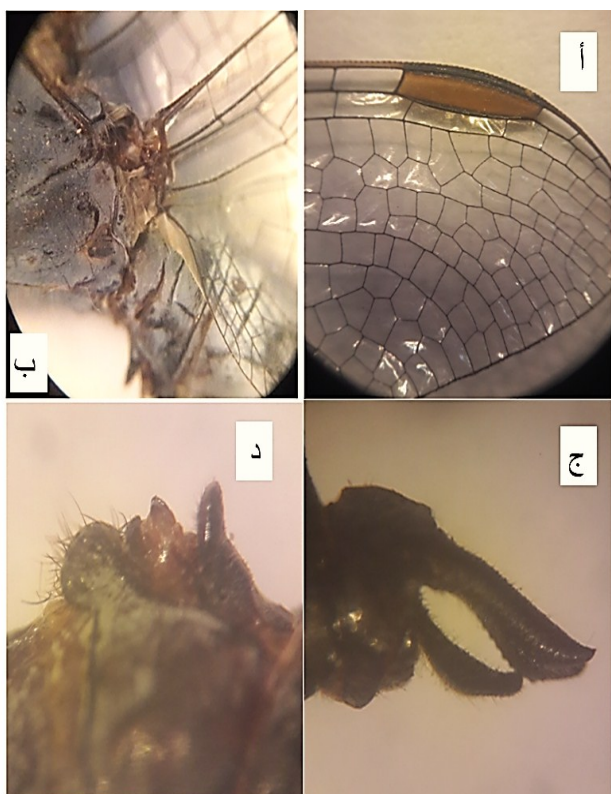


شكل (3). أنثى وذكر *Orthetrum anceps* (Schneider, 1845)

**Synonyms:**

- Libellula anceps* Schneider 1845.
- Libellula ramburii* Selys 1848.
- Libellula gracilis* Selys 1887.
- Orthetrum ramburi* McLachlan 1889.
- Orthetrum coerulescens* Fabricius 1964.

**الوصف:** حشرات متوسطة الحجم 43 ملليمتر، الوجه زيتي اللون ويمتد إلى أجزاء الفم، العيون المركبة بنية، الجبهة زيتية داكن، مؤخرة الرأس بنية مصفرة، الصدر أزرق برونزي، الأرجل بنية سوداء، الأجنحة شفافة والأجنحة الخلفية بطول 30 ملليمتر، العروق العرضية قبل العقدية صفراء، تحتوي على 12 عرق عرضي قبل عقدي، الغشاء الجناحي رمادي فاتح، البقعة الجناحية كبيرة 3 ملليمتر وذات لون بني وبحواف سوداء داكنة، البطن مخضرة عند الحلقة البطنية الثالثة وطولها 29 ملليمتر، وتظهر مضغوطة من المظهر العلوي، الزوائد التناسلية المساعدة سوداء واضحة وهي تتكون من خطاف



شكل (4). أجزاء من جسم *Orthetrum anceps*

أ. البقعة الجناحية ب. الغشاء الجناحي ج. الزوائد الذيلية للذكر د. الأعضاء التناسلية المساعدة الذكرية.

الأولى، والثانية تحمل بقع سوداء على الجزء الظهرى، توجد نقاط مميزة سوداء على الحلقة الثامنة، والتاسعة من أعلى، ومن الجانبين، الأنثى خضراء مصفرة اللون، تتميز البطن بنقاط سوداء أكثر وضوحاً من الذكر، توجد بقعة سوداء على الحلقة الثامنة، والتاسعة، تحمل الحلقة البطنية العاشرة خطاً رفيعاً، الذكور تعد من الأنواع الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة، تم العثور على أفرادها في جميع مناطق الدراسة.

**أماكن التواجد:** سيدي ارحومة ♂، الغريق ♂، المهدي ♀، فرزوعة ♂، كيلو تسعة ♀، العويلية ♀، المرج القديم-♀، وادي الملكة ♀، بوتراية ♂، ظلمية ♂، الصليعاية ♀، سيدي بوزيد ♀.

**الانتشار العالمي:** ألبانيا، بلغاريا، البوسنة والهرسك، قبرص، الجزائر، مصر، إسبانيا، فرنسا، اليونان، كرواتيا، إيران، العراق، فلسطين، إيطاليا، الأردن، لبنان، ليبيا، المغرب، مدغشقر، يوغسلافيا، مالطا، مونتينيغرو، موريتانيا، النيجر، البرتغال، السعودية، السودان، صربيا، سلوفينيا، سوريا، تشاد، تونس، تركيا.

### *Sympetrum fonscolombii* (Selys,1840)



شكل (5). أنثى وذكر *Sympetrum fonscolombii*(Selys,1840)

#### Synonyms:

*Sympetrum fonscolombii* Selys, 1837.

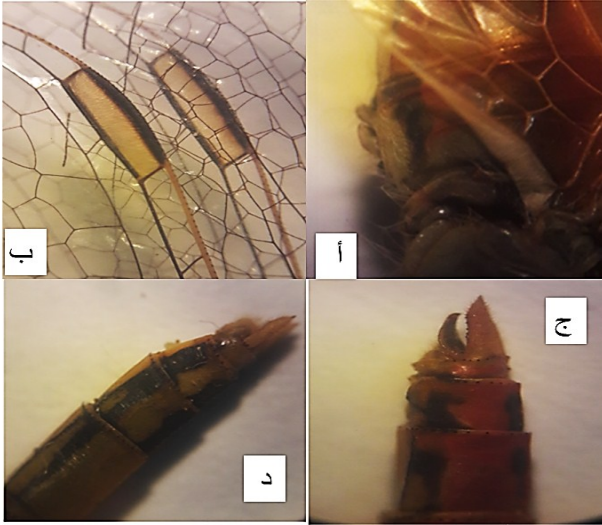
*Libellula fonscolombii* Selys 1837.

*Libellula erythroneura* Schneider 1845.

*Diplax fonscolombeii* Brauer 1866.

*Sympetrum fonscolombeii* Morton 1924.

**الوصف:** حشرات متوسطة الحجم 38 ملليمتر، الذكر يظهر باللون الأحمر، أجزاء الفم تظهر بلون بني محمر، العيون مركبة حمراء مع لون أزرق في الجزء السفلي وعلى الحواف الخلفية السفلية، قرون الاستشعار قصيرة وسوداء، الجبهة حمراء، الدرقة خضراء، مؤخرة الرأس بنية فاتحة، يكسو الصدر شعيرات صغيرة مع أشرطة سوداء واضحة، الصدر الأوسط أحمر مخضر، الأرجل سوداء، الفخذ ذو لون أصفر من الناحية الداخلية، الجناح الخلفي 28 ملليمتر، العروق الرئيسية حمراء، قاعدة الأجنحة كهرمانية، البقعة متوسطة الحجم في قاعدة الجناح الخلفي، الغشاء الجناحي رمادي مبيض، البطن أسطوانية وليست نحيفة طولها 28 ملليمتر، الحلقات البطنية الثلاثة الأولى حمراء لامعة، والأخرى حمراء قاتمة، الحلقة



شكل (6). أجزاء من جسم *Sympetrum fonscolombii*

أ. الغشاء الجناحي ب. البقعة الجناحية ج. الزوائد الذيلية للذكر د. آلة وضع البيض.

**Trithemis arteriosa (Burmeister,1839)**

الخلفية، الصدر أحمر، ويتدرج إلى أصفر في الخلف، وتوجد خطوط جانبية سوداء على الصدر، وشعيرات من أعلى، ومن أسفل، وتختفي في منطقة بين الجناحين، الناحية الظهرية للصدر الأمامي تظهر بلون أرجواني، الأجنحة بطول 27 ملليمتر، وتحمل بعض الشعيرات، والأشواك عند قاعدتها، البقعة كهرمانية صفراء عند القاعدة، تمتد في الجناح الأمامي حتى العرق العرضي قبل العقدي الأول، وتمتد في الجناح الخلفي حتى العرق العرضي قبل العقدي الثاني، البقعة الجناحية حمراء، وحدودها سوداء، الغشاء الجناحي بني قاتم، الساق سوداء والفخذ أصفر يحمل بعض الشعيرات الصفراء، الرسغ بني مسود، وتوجد أشواك داخلية صفراء، وسوداء متداخلة.

البطن أسطوانية نحيفة حمراء ذات علامات سوداء بطول 24 ملليمتر، تحمل الحلقة البطنية الأولى العلامات السوداء من أعلى، وتمتد أسفلها، وعلى جانبي الحلقة الثانية، وتمتد حتى نهايتها، و يوجد أشطرة سوداء على أماكن اتصال الحلقات باستثناء ما بين الحلقتان الثانية، والثالثة، توجد أشواك سوداء على الحافة الظهرية للحلقات، وأيضاً على أماكن اتصال الحلقات كما توجد أشواك على الحافتين الجانبيتين تظهر من الحلقة البطنية الثالثة، وحتى نهاية البطن، الزوائد الذيلية العلوية أطول قليلاً من السفلية، لونها أسود بالكامل، وقاعدتها فقط حمراء، الزائدة الذيلية السفلى حمراء، وقمتها فقط سوداء، توجد شعيرات على الزائدة العلوية من أعلى، والسفلية من أسفل، الأشواك توجد على الزائدة العلوية من أسفل فقط، والسفلية أيضاً من أسفل فقط، وتوجد في قمتها (زائدة سفلية) شوكة.

الأنثى صفراء باهتة، الأعين المركبة بنية غامقة، الجبهة صفراء مخضرة، لون العروق أسود يتدرج إلى كهرماني، البقعة الجناحية القاعدية أقصر من الذكر، العلامات السوداء على البطن توجد على نهاية كل حلقة بطنية.

**أماكن التواجد:** سيدي ارحومة♂، المرج القديم♀، الغريق♂.



شكل (7). أنثى وذكر *Trithemis arteriosa* (Burmeister,1839)

**Synonyms:**

*Libellula arteriosa* (Burmeister,1839).

*Libellula conjuncta* (Selys,1840).

*Trithemis arteriosa syriaca* (Selys,1887).

*Trithemis arteriosa* (Morton,1924; Andres,1929; Schmidt,1938; St. Quentin,1965; Dumont,1977; Waterston,1980).

**الوصف:** حشرات متوسطة الحجم 36 ملليمتر، العيون المركبة حمراء، ويميز منتصفها اللون الأسود، وتميل إلى الاصفرار في الأسفل، الجبهة مربعة الشكل، وتحتوي على أخدود في المنتصف، حمراء ذات شعيرات صفراء، وسوداء وتوجد في نهايتها العليا العيون البسيطة القاعدية بلون ذهبي شفاف، الشفة السفلى صفراء مشعرة ذات أخدود في المنتصف بلون أسود، الشفة العليا نصف دائرة صفراء اللون، الدرقة حمراء مبيضة ويتدرج اللون إلى أحمر في مقدمة الدرقة مع شعيرات صفراء، قرون الاستشعار سوداء، الدرز الجبهي أحمر غامق ذو شعيرات سوداء، مؤخرة الرأس حمراء غامقة بها شق خفيف في المنتصف يحتوي على شعيرات صفراء من الناحية

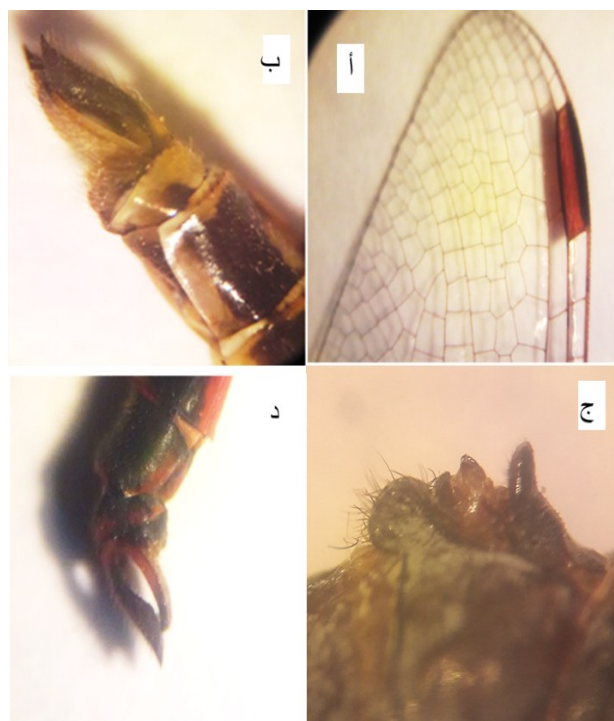
في طرابلس، وبرقة منها أربعة أنواع ذكرت في هذه الدراسة وهي: *C. erethrea* و *S. fonscolombii* و *O. anceps* وفي دراسة أخرى سجل (Ghigi, 1920) في برقة خمسة أنواع منها نوعان هي من ضمن الأنواع التي ذكرت وهي *S. fonscolombii* و *O. anceps*.

سجل (Navas, 1929) في الدراسة التي أجريت في 1929، و 1932 بشرق ليبيا، وكذلك منطقة الواحات ستة أنواع تدرجت في أربعة اجناس من هذه الرتبة نوعان منها كانت من حشرات الدراسة وهي: *C. erethrea* و *S. fonscolombii* ، وأعد (Zavattari, 1934) قائمة للحشرات المنتشرة في أقاليم ليبيا برقة، و فزان، وطرابلس ذكر فيها ستة عشر نوعاً من الرعاشات Odonata سجل منها أربعة أنواع في هذه الدراسة وهي: *C. erethrea*، و *S. fonscolombii*، و *O. anceps* ، و *T. arteriosa*، وفي دراسات حديثة قام بها (Boudot & Kotarac, 2009) بجمع العديد من البيانات عن رعاشات منطقة الحوض البحر الأبيض المتوسط، وشمال أفريقيا، وكذلك ليبيا وأعد أطلساً، حيث سجل عشرين نوعاً في عشرة اجناس، والتي تضمنت الأنواع الأربعة التي ذكرت في هذه الدراسة، في حين ذكر Doran (2010) في دراسته بشرق ليبيا على الأنواع المنتشرة من الرعاشات Odonata حول مصادر طبيعية للمياه، وسجل ستة أنواع تنتمي إلى أربعة اجناس، والتي أيضاً ورد منها نوعان في هذه الدراسة، هما *C. erethrea* و *S. fonscolombii* وبذلك نستطيع القول: إن أربعة أنواع تنتمي إلى أربعة اجناس ذكرت في هذه الدراسات ما يؤكد أن هذه الأنواع توطنت في الفونة الليبية.

### أخلاقيات البحث

هذا البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني، وتحت إشراف الباحث الأول، كما أن جميع البيانات، والصور أصيلة، وليست مُقتبسة.

الانتشار العالمي: قبرص، الجزائر، مصر، إسبانيا، جزر الكناري، فلسطين، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، المغرب، مالطا، مونتينيغرو، النيجر، السعودية، السودان، سوريا، تشاد، تونس، تركيا.



شكل (8). أجزاء من جسم *Trithemis arteriosa*. أ. البقعة الجناحية ب. آلة وضع البيض ج. الأعضاء التناسلية المساعدة في الذكر د. الزوائد الذيلية الذكرية.

### المناقشة

من خلال النتائج المتحصل عليها، و كذلك الدراسات السابقة التي أجريت ببعض المناطق من ليبيا في فترات مختلفة، والتي تناولت العديد من التفاصيل عن رتبة الرعاشات Odonata ، فقد ذكر (Klaptocz, 1908) في دراسته بالمنطقة الغربية، وبمدينتي بنغازي، ودرنة ثلاثة عشر نوعاً تنتمي إلى تسعة اجناس، منها أربعة أنواع قيد الدراسة هي *Crocothemis erethrea* و *Sympetrum fonscolombii* و *Orthetrum anceps* و *Trithemis arterios*، وأدرج (Ris et al., 1911) ثلاثة عشر نوعاً من الرعاشات سجلت



Dijkstra, K.-D. B., & Boudot, J. P. (2010). First update of the Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa: *Orthetrum machadoi* new to the Palaearctic and *Agriocnemis sania* new to the Egyptian Nile Valley. *Libellula-Supplement*, 29, 107-125.

Dijkstra, K.-D. B., & Clausnitzer, V. (2014). *The dragonflies and damselflies of eastern Africa: handbook for all Odonata from Sudan to Zimbabwe*.

Dijkstra, K., & Lewington, R. (2006). Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing. 320 p.

Doran, E.(2010).Al-Zarqa and Ain Al-Shaqia (Libya) Environment public authority assessment note for normal conditions., p1-8.

Dumont, H. (1991). Odonata of the Levant. Fauna Palaestina. Insecta V. *Israel Acad. Sci. Human., Jerusalem, viii*.

El-Meghrabi, M. S. (2003). Field collection of Gryllidae, Gryllotalpidae (Order Orthoptera), and the orders of Odonata & Neuropterain Benghazi area. *Garyounis Scientific Journal*, 16(1-2-3-4), 43-55.

García, N.; Cuttelod, A. and Malak, D. A. (2010). The status and distribution of freshwater biodiversity in Northern Africa. IUCN.

Ghigi, A. (1920). Vertebrati di Cirenaica. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell' Instituto di Bologna, Classe di Scienze Fisiche, Sezione delle Scienze Naturali, Seria*, 7(7), 197-212.

## الشكر والتقدير

نتقدم بالشكر والتقدير للبروفيسور Stefan V. Ober بالمتحف الألماني Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany على مساعده في التأكيد على تعريف العينات، و تذليل الصعاب من أجل إنجاز هذا البحث.

## المراجع

شيخا، محمد سليم وسليمان إبراهيم إحسان وعلي محمد رمضان (2008). دراسة تصنيفية لتحت رتبة الرعاشات الصغيرة (Zygoptera (Odonata) في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. 30 (3): 189-209

Boudot, J.-P., & De Knijf, G. (2012). Nouvelles données sur les Odonates du Maroc oriental et méridional (Odonata). *Martinia*, 28(1), 1-28.

Boudot, J.-P., & Kotarac, M. (2009). *Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa*. Ilustr.

Degabriele, G. (2013). An overview of the dragonflies and damselflies of the Maltese Islands (Central Mediterranean)(Odonata) *Bulletin of the Entomological Society of Malta*, 6:5-127..

Dijkstra, K.-D., & Kalkman, V. J. (2012). Phylogeny, classification and taxonomy of European dragonflies and damselflies (Odonata): a review. *Organisms Diversity & Evolution*, 12(3), 209-227.

Klaptocz, B. (1908). Beitrag zur Kenntnis der Säuger von Tripolis und Barka. *Zoologische Jahrbuch Systematics Jena*, 27, 237-272.

Navas, L. (1929). Risultati zoologici della missione inviata dalla R. Società Geografica Italiana per l'esplorazione dell'Oasi di Giarabub (1926-1927). Insectos de la Cirenaica. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria*, 52, 461-464.

Packer, S., Riservato, E., Boudot, J.-P., Ferreira, S., Jovic, M., Kalkman, V. J., Schneider, W., Samraoui, B., & Cuttelod, A. (2009). *The status and distribution of dragonflies of the Mediterranean Basin*. Iucn.

Ris, F., Ris, F., & Klaptocz, B. (1911). *Libellen von Tripolis und Barka*. G. Fischer.

Zavattari, E. (1934). *Prodromo della fauna della Libia: pubblicato sotto gli auspici del Ministero delle colonie e della R. Università di Pavia*. Tipografia già cooperativa.

## **Taxonomic Study on Libellulidae Species (Odonata: Anisoptera) in Al-Marj Region Libya**

**Youssef Mousa Zayeid<sup>1\*</sup> and Altaib Noah Altaib<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University, Al-Bayda - Libya*

<sup>2</sup> *Higher Institute of Agricultural Technologies, Al-Marj. - Libya*

Received: 23 June 2021/ Accepted: 03 October 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.577>

---

**Abstract:** The study was aimed to identify some species of Odonata on Al-Marj area in Aljabal Alakder. The study carried out from January 2018 to December 2019 in Al Jabal Al Akhdar region which aimed to identify the species of the suborder Anisoptera, family Libellulidae in twelve sites. Four species of this family were recorded, *Crocothemis erythraea* (Brulle, 1832), *Orthetrum anceps* (Schneider, 1845), *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840), and *Trithemis arteriosa* (Burmeister, 1839), endemic to the study area. Their identification was based on the external morphology of the adults.

**Keywords:** Anisoptera, Libellulidae, Odonata, AL-Marj, Libya.

\*Corresponding Author: Youssef Mousa Zayeid [ymzaied@yahoo.com](mailto:ymzaied@yahoo.com), Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University, Al-Bayda - Libya

التأثيرات الأليلوباثية لنبات الحمص في الصفات التشريحية لأصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L.وسن صالح حسين<sup>1\*</sup>، نور الهدى احمد محمد ظاهر<sup>1</sup> محمود مجدي عباس<sup>2</sup><sup>1</sup>قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل- العراق<sup>2</sup>المركز القومي للبحوث، جامعة القاهرة- مصر

تاريخ الاستلام: 28 أغسطس 2021 / تاريخ القبول: 10 نوفمبر 2021

<https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.574>:Doi

**المستخلص:** تناول البحث الحالي دراسة تأثير المركبات الأليلوباثية للمتبقيات النباتية للمجموعين الخضري، والجذري لنبات الحمص في بعض الصفات التشريحية لأصناف الحنطة (بحوث-4، Debeira، Terbol). وقد شملت دراسة الصفات التشريحية لأوراق أصناف الحنطة المختبرة، وتشريح المقاطع المستعرضة للسيقان، فأظهرت النتائج اختلافات واضحة في الصفات المدروسة (عدد خلايا البشرة وأبعادها، عدد الثغور وأبعادها، طول وعدد الشعيرات، التردد الثغري، والمعامل الثغري) بتأثير المتبقيات النباتية، والمستخلصات المائية المعاملة بها. إذ وجد زيادة في عدد الثغور، والمعامل الثغري، والتردد الثغري، وعدد الشعيرات، وعدد خلايا البشرة في أغلب المعاملات، فيما يخص الصفات التشريحية للسيقان (قطر المقطع، قطر اللب، عدد الحزم، وأبعادها) لوحظ وجود اختلافات معنوية في الصفات المدروسة للمقطع العرضي.

**الكلمات المفتاحية:** الحنطة، الحمص، الصفات التشريحية، المركبات الأليلوباثية.

### المقدمة

أو مفيد مباشر، أو غير مباشر للنباتات "بما في ذلك الكائنات الحية الدقيقة" على كائن آخر من خلال إنتاج مركبات كيميائية تتحرر إلى البيئة (Rice, 1984). كما يشير مصطلح اليلوباثي Allelopathy إلى التأثيرات الضارة، أو المفيدة بين الكائنات الحية الناتجة عن إنتاج مركبات أيضية ثانوية نتيجة لعملية التمثيل الغذائي الثانوي للنباتات، أو الاحياء المجهرية (بكتريا، فطريات أو فيروسات)، وهذه المركبات إما تكون ذات تأثيرات إيجابية أو سلبية، ويمكن لهذه المركبات أن تؤثر على العديد من العمليات في النظم البيئية، والنظم الأيكولوجية الزراعية (ويكون لها تأثير على إنبات النباتات، ونموها، والنظام البيولوجي) (Narwal & Sampietro, 2009; Olofsdotter et al., 2002).

تُعرف أيضاً بالظاهرة التي ينتج فيها أحد الكائنات مادة، أو عدة مواد كيميائية تكون مسؤولة عن حياة، أو تكاثر كائنات أخرى (Abbas & Hussain, 2020a). وتعرف هذه المركبات باسم Allelochemicals وهي نواتج للأيض

تعد الأراضي الزراعية من عناصر الإنتاج الرئيسية التي يجب استغلالها الاستغلال الأمثل لضمان بقائها منتجة بصورة دائمة، ومما لا شك فيه أن نوع المحصول المزروع إضافة إلى نظام تعاقب المحاصيل في هذه الأراضي له تأثير واضح من خلال تأثيره على الصفات الفيزيائية، والكيميائية للتربة. لظاهرة الأليلوباثي أهمية في النظام الزراعي من خلال تأثيرها على الخواص الفيزيائية، والكيميائية للتربة، كذلك تأثيرها على نمو، وإنبات النباتات، وذلك باستغلالها من الناحية التطبيقية باستخدام المتبقيات النباتية التي تهدف إلى تحسين التطبيقات الزراعية، إذ تعد ظاهرة الأليلوباثي إحدى التفاعلات البايوكيميائية ما بين النباتات نفسها، وبين النباتات والأحياء المجهرية، فقد عرفها (Molisch, 1937) "بأنها التداخلات البايوكيميائية الضارة، والنافعة ما بين أنواع النباتات، ومن ضمنها الأحياء المجهرية". كما تعرف بأنها أي تأثير ضار،

\* وسن صالح حسين [wassbio54@uomosul.edu.iq](mailto:wassbio54@uomosul.edu.iq)، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل- العراق.

الهدف من البحث: يهدف البحث لدراسة التأثيرات الأليوباثية لمتبقيات محصول الحمص، وتأثيرها في الصفات التشريحية للأوراق، والسيقان لبعض أصناف الحنطة.

### مواد وطرق البحث

تضمنت الدراسة إجراء تجارب في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة /كلية العلوم، جامعة الموصل.

**مصدر المتبقيات النباتية والبذور:** جمعت المتبقيات النباتية لمحصول الحمص (*Cicer arietinum* L.) بعد الحصاد من بعض المزارع الخاصة في محافظة نينوى، جففت المتبقيات النباتية بعد فصل المجموع الخضري عن الجذري، سحقت وحفظت داخل علب بلاستيكية محكمة الاغلاق لحين الاستعمال، تم اختيار ثلاثة أصناف لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L.، والتي تضمنت (بحوث-4، (Terbol، Debeira)، وقد تم الحصول على بذور الحنطة للصنفين (Terbol، Debeira) من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ايكاردا ICARDA، إضافة إلى الصنف بحوث-4 الذي تم الحصول عليه من مركز فحص وتصديق البذور/ نينوى.

**تجربة البيت الزجاجي:** أجريت تجربتان في البيت الزجاجي لمعرفة تأثير المتبقيات النباتية للحمص، وشملت التجربة الأولى دراسة تأثير إضافة المتبقيات النباتية للحمص (المجموع الخضري، المجموع الجذري) إلى التربة، أما التجربة الثانية فشملت دراسة تأثير الرش بالمستخلصات المائية للمتبقيات النباتية لنبات الحمص للمجموعين الخضري، والجذري.

**إضافة المتبقيات النباتية (المجموع الخضري \_المجموع الجذري) إلى التربة:** تم مزج مسحوق المتبقيات النباتية للحمص مع تربة مجففة هوائياً وينسب 3، 5% وزن/ وزن ثم وزعت في أصص بلاستيكية بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، و استخدمت تربة من دون إضافة للمقارنة. تمت إضافة الماء

الثانوي في النبات، والتي تتحرر إلى البيئية من الأجزاء النباتية المختلفة سواء كانت أوراق، سيقان، جذور، أزهار، أو بذور (Weston & Duke, 2003).

إن للصفات التشريحية أهمية كبيرة في الدراسات الحديثة فهي تدعم في كثير من الأحيان الصفات المظهرية، ويمكن أن تكون الصفات التشريحية في بعض الأحيان أكثر أهمية؛ لأنها أكثر ثبات من الصفات المظهرية (حسين et al., 2018)، لذلك نجد أن دراسات عديدة تناولت دراسة تأثير المركبات الأليوباثية على الصفات التشريحية إلى جانب تأثيرها على الصفات المظهرية، ففي دراسة أجراها (Chon et al., 2002) لاحظ أن المستخلصات المائية لنبات البرسيم *Medicago sativa* سببت زيادة في طول الجذور لنبات البرسيم، وقد عزي سبب الزيادة إلى زيادة اتساع الأسطوانة الوعائية، وطبقات القشرة، وتغيرات في خلايا اللحاء.

كما لوحظ أن المتبقيات النباتية لكل من الحنطة، و الشعير، والذرة الصفراء، وزهرة الشمس المضافة إلى التربة، وينسب إضافة مختلفة أدت إلى الاختلاف في بعض الصفات التشريحية لكل من الكلغان *Silybum marianm* L. والحنطة *Lolium rigidum* L.، والدخن *Panicum repens* L. و أم الحليب *Sonchus oleraceus* L. سببت اختزالاً في عدد الثغور، وأبعاد خلايا البشرة لأوراق النباتات المدروسة، رافق ذلك اختزال في المساحة الورقية، وبينت نتائج الدراسة ذاتها أن المتبقيات النباتية لزهرة الشمس قد سببت زيادة في قطر المقطع العرضي لساق دغل أم الحليب رافقته زيادة في ارتفاع المجموع الخضري، واختزال في عدد الحزم الوعائية (حسين et al., 2018)، كما أشار (Abbas & Hussain, 2020b) أن متبقيات نبات الكرفس *Celery* كان لها تأثير في الصفات التشريحية فقد سببت زيادة في عدد الثغور، ومعامل الثغري للفاصوليا مصحوبا بزيادة في المساحة الورقية، كما أشارت النتائج إلى حدوث زيادة في معظم الصفات التشريحية لساق نبات الفاصوليا مصحوب بزيادة في ارتفاع نبات الفاصوليا.

method ، وذلك باستخدام شفرة حادة لتحضير شرائح رقيقة كمقطع عرضي للساق ، وتمت دراسة قطر المقطع ، قطر اللب ، عدد الحزم الوعائية، وأبعاد الحزم (الجحيشي، 2017).

**التحليل الإحصائي :** أجري التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام الحاسوب الآلي بواسطة برنامج SAS، ومقارنة المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار دنكن متعدد المدى تحت مستوى احتمال ( $P < 0.05$ ).

### النتائج

بينت الدراسة الحالية بأن شكل الثغور لأوراق نبات الحنطة من النوع الصولجاني Dumble shape كما هو موضح في الشكل (1) ، وأظهرت نتائج الجدول (1) فروقات معنوية باختلاف الأصناف، ونوع الإضافة، والجزء الخضري المستخدم، فوجد حدوث زيادة في طول خلية البشرة، وعدد الثغور والمعامل الثغري، وكذلك التردد الثغري للحنطة صنف بحوث-4 شكل (2) عند جميع المعاملات بلغ أعلى معدل للزيادة في كل من عدد الثغور، ومعامل الثغري، والتردد الثغري (34.44، 100، 22.37، 100، 100%) على التوالي بتأثير إضافة المتبقيات النباتية للمجموع الجذري للحمص إلى التربة بنسبة 3% ، في حين نجد تباينا في التأثير ما بين الزيادة، والنقصان في بقية الصفات إذ أظهرت النتائج أن أعلى معدل للزيادة في كل من طول الخلية الحارسة، وعرضها (23.68، 7.5%) بتأثير إضافة المتبقيات النباتية للمجموع الخضري للحمص عند نسبة إضافة 5%، في حين سبب الرش بالمستخلصات المائية للمجموع الخضري للحمص بتركيز 5% أعلى معدل للزيادة في عدد الشعيرات (100%) ، أما أعلى معدل في طول الشعيرات قد بلغ (24.32%) بتأثير المتبقيات النباتية للحمص المضافة إلى التربة بنسبة 3% .

لكل إصيص، وتركت الأصص في البيت الزجاجي لمدة أسبوع لضمان تحلل المتبقيات النباتية، وبعد انتهاء فترة التحضين، زرعت 10 بذور من أصناف الحنطة في كل إصيص، إذ وضعت البذور بصورة متجانسة، ومنتظمة من حيث المسافة بين البذور، وبعمق نصف سنتيمتر عن سطح التربة ثم سقيت بالماء، ووضعت في البيت الزجاجي في درجة الحرارة الاعتيادية  $20 \pm 2$  م (حسين et al., 2018).

**الرش بالمستخلصات المائية للمتبقيات النباتية (المجموع الخضري-المجموع الجذري):** بعد زراعة عشرة بذور في أصص حاوية على تربة خالية من أي إضافة تم السقي بالمستخلصات المائية للمتبقيات النباتية لنبات الحمص (المجموع الخضري - المجموع الجذري) المحضرة بالتركيز 3، 5% وزن : حجم بمعدل ثلاث رشات من الزراعة حتى الحصاد، بعد مرور شهرين من الإنبات تم أخذ عينات طرية لغرض دراسة الصفات التشريحية، والتي شملت ما يأتي :

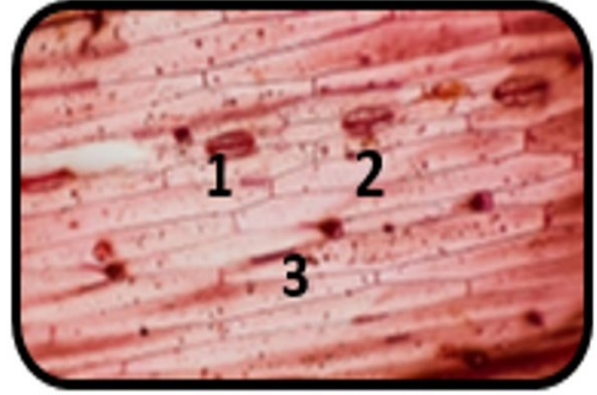
**تحضير بشرة الأوراق:** تم تحضير بشرة أوراق الحنطة للأصناف المدروسة وذلك بسلخ جزء من بشرة النبات العليا بعد قلع النبات من التربة مباشرة (حسين et al., 2018) ، صبغت بصبغة السفرائين التي حضرت وفق طريقة الحاج (1998)، تم فحصت النماذج باستخدام مجهر ضوئي من نوع Optika، وأخذت القياسات باستخدام العدسة العينية المدرجة Ocular micrometer 7x ، كما تم قياس أبعاد خلايا البشرة، وأبعاد الثغور، وحساب المعامل الثغري، والتردد الثغري في الحقل المجهرى استنادا إلى (الخرزجي & عزيزو، 1990) كما يأتي:

المعامل الثغري = عدد الثغور / عدد الثغور + عدد خلايا البشرة  $\times 100$

التردد الثغري = عدد الثغور / عدد خلايا البشرة

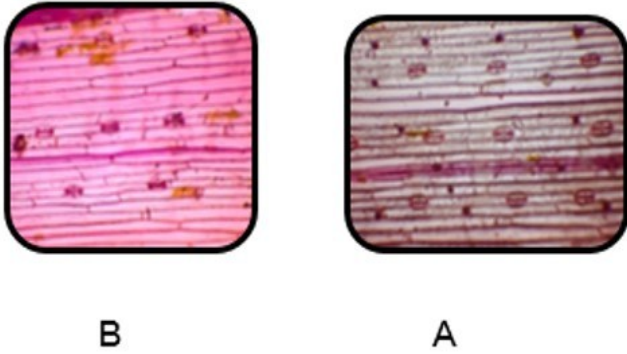
**تحضير مقاطع مستعرضة للساق :** لتحضير مقاطع مستعرضة لسيقان الحنطة للأصناف المدروسة تم استخدام طريقة القطع اليدوي الحر Free-hand sectioning

في الصنف Terbol أظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية باختلاف نوع الإضافة، ونسبة الإضافة، إذ نجد أن الرش بالمستخلص المائي للمجموع الخضري لنبات الحمص عند التركيز 3% أعطى أعلى نسبة زيادة في كل من عدد خلايا البشرة، وعرض خلايا البشرة، في حين سببت المعاملة ذاتها أعلى نسبة انخفاض في المعامل الثغري، والتردد الثغري شكل (3) ، كما بينت النتائج أن الرش بالمستخلص المائي للمجموع الجذري بتركيز 5% أعطى أعلى نسبة تثبيط في كل من عدد خلايا البشرة، وطول خلية البشرة، وطول الخلية الحارسة، وعرض الخلية الحارسة، وكذلك المعامل الثغري .

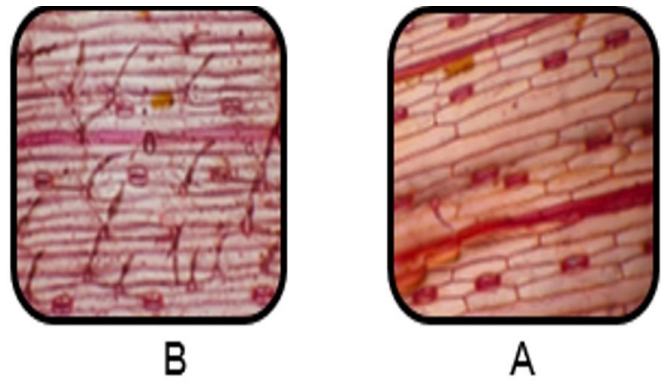


الشكل (1). منظر سطحي في بشرة أوراق الحنطة للصنف بحوث-4 يبين: (1) الثغور ، (2) خلايا البشرة ، (3) شعيرات البشرة

أما عن تأثير المعاملة بالمتبقيات النباتية لنبات الحمص على الصفات التشريحية لأوراق صنف Debeira فنجد تباينا ما بين الزيادة، والنقصان في جميع الصفات المدروسة ، فنجد حدوث زيادة في عدد الثغور ، والمعامل الثغري، والتردد الثغري لأوراق النباتات المعاملة بإضافة المجموع الجذري للحمص بنسبة 3%، وبلغت نسبة الزيادة (100,100 ، 100%) على التوالي (شكل 2)، رافق ذلك في إعطاء أعلى نسبة تثبيط في عدد خلايا البشرة وطول الخلية الحارسة وعرض خلية البشرة، كما نلاحظ أن أعلى معدل للزيادة في عدد الشعيرات كان عند التركيز 5% من المتبقيات النباتية للمجموع الجذري



الشكل (3). منظر سطحي في بشرة أوراق الحنطة للصنف Terbol يبين: (A) مقارنة (نبات من دون معاملة) تبين خلايا البشرة، والثغور (B) نبات معاملة بالمتبقيات النباتية للمجموع الجذري بنسبة إضافة 3%.



الشكل (2). منظر سطحي في بشرة أوراق الحنطة للصنف Deberia يبين البشرة والثغور : (A) مقارنة (نبات من دون معاملة) (B) نبات معاملة بالمتبقيات النباتية للمجموع الجذري بنسبة إضافة 3%

جدول (1). تأثير الرش بالمستخلصات المائية وإضافة المتبقيات النباتية للمجموعين الخضري والجذري لنبات الحمص في الصفات التشريحية لأوراق اصناف الحنطة المدروسة

الأصناف	نوع الإضافة	الجزء النباتي	التركيز (%)	عدد خلايا البشرة في الحقل المجهرى	عدد الثغور في الحقل المجهرى	طول خلية البشرة (مايكرومتر)	عرض خلية البشرة (مايكرومتر)	طول الخلية الحارسة (مايكرومتر)	عرض الخلية الحارسة (مايكرومتر)	عدد الشعيرات في الحقل المجهرى	طول الشعيرات (مايكرومتر)	المعامل الثغري (%)	التردد الثغري
بحوث-4	السقي بالمستخلص	المجموع	المقارنة	90d	22e	28.80d	4.68a	7.90d	4.16b	27c	7.69e	0.24f	19.36e
		الخضري	3	96c	31d	25.89e	2.91c	7.28f	3.84c	18d	7.07f	0.31d	24.11c
		المجموع	5	100b	35c	28.39d	2.39d	7.69e	4.26b	60a	8.11c	0.34c	25.74bc
		الجذري	3	91e	33cd	34.42ab	2.28d	8.52c	3.84c	46b	8.32c	0.35c	26.31b
		الجذري	5	89e	47b	27.04d	2.91c	7.80d	3.53e	16de	4.68g	0.53ab	34.68a
	إضافة المتبقيات	المجموع	3	108b	34cd	31.40bc	2.80c	9.25ab	4.36ab	18d	9.56a	0.31d	23.94c
		الخضري	5	108b	36c	33.90b	3.64b	9.77a	4.47a	7f	7.80d	0.32d	24.73bc
		المجموع	3	93d	52a	35.25a	2.39d	7.59e	3.56e	46b	9.36ab	0.55a	35.86a
		الجذري	5	121a	36c	26.00e	2.60cd	7.17f	3.64d	26c	7.80d	0.29de	22.92d
		تأثير الصنف											
Debeira	السقي بالمستخلص	المجموع	المقارنة	99.55b	36.22b	30.12a	2.95ab	8.11ab	3.96a	29ab	7.82c	0.36b	26.41b
		الخضري	3	98c	25e	21.00e	3.84a	8.32bc	3.43b	12h	6.55g	0.25f	20.40e
		المجموع	5	89e	20f	23.71d	3.22b	8.32bc	3.64a	38e	12.79a	0.22g	18.34f
		الجذري	3	113a	37bc	30.68a	2.70c	8.42b	3.53ab	52a	11.96b	0.32d	24.66cd
		الجذري	5	90d	28de	27.45bc	2.60c	8.73a	2.91e	23f	10.29d	0.31e	23.72d
	إضافة المتبقيات	المجموع	3	82ef	34c	25.16d	3.32b	8.42b	3.22c	20g	11.33c	0.41b	29.13b
		الخضري	5	101b	39b	24.12d	2.49d	7.38e	3.32d	49c	6.86f	0.38c	27.69bc
		المجموع	3	87e	30d	30.05a	2.39d	8.52b	2.49f	13h	9.56e	0.34cd	25.75c
		الجذري	5	79f	61a	26.31c	2.28e	7.38e	3.01e	40d	6.96f	0.76a	43.36a
		الجذري	5	101b	25e	28.49b	2.28e	7.69d	3.01e	95a	9.36e	0.24fg	19.6f
تأثير الصنف													
Terbol	السقي بالمستخلص	المجموع	المقارنة	93.33c	33.22c	26.33c	2.79c	8.13ab	3.17c	38a	9.52b	0.36b	25.85c
		الخضري	3	99d	32g	27.45cd	3.64ab	8.42b	3.43bc	47b	17.05a	0.32f	24.52e
		المجموع	5	160a	32g	31.82a	3.74a	8.94a	3.43bc	40c	13.62c	0.20h	16.66g
		الجذري	3	110d	68a	30.36b	3.12c	8.42b	3.32c	60a	15.28b	0.61a	38.02a
		الجذري	5	130c	37e	28.91cd	3.74a	7.80cd	3.22d	9h	6.13g	0.28g	22.15f
	إضافة المتبقيات	المجموع	3	77g	34f	20.80e	2.80d	7.59d	3.12d	18g	9.04d	0.44de	30.76d
		الخضري	5	109d	50d	29.80c	2.70e	7.69d	4.16a	20f	5.82h	0.45c	31.32c
		المجموع	3	89f	51d	27.97cd	2.39f	8.32b	4.16a	27e	8.21e	0.57b	36.55b
		الجذري	5	93e	56c	26.72d	2.70e	7.69d	3.53b	36d	13.72c	0.6a	37.50ab
		الجذري	5	139b	59b	34.73a	2.39f	8.52ab	3.64b	19f	6.76f	0.42e	29.69d
تأثير الصنف													
29.69a	0.43d	10.63a	30.66b	3.55d	8.15a	3.02a	8.15a	3.55d	30.66b	10.63a	0.43d	29.69a	

\*الأرقام ذات الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد المدى عند كل عامل وعند كل تداخل



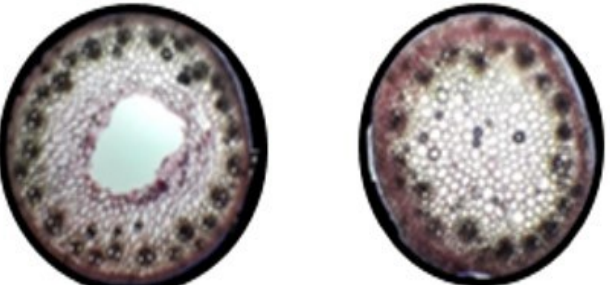


B

A

الشكل (5). تأثير المستخلصات المائية، والمتبقيات النباتية لنبات الحمص، وللمجموعين الخضري، والجذري في المقطع العرضي لسيقان نبات الحنطة صنف Debeira مقارنة (نبات دون إضافة) ، B نبات معاملة بالمتبقيات النباتية للمجموع الجذري بنسبة إضافة 5%.

كما نلاحظ حدوث تباين في الصفات التشريحية في المقطع العرضي لساق الحنطة صنف Terbol، فنجد أن الرشح بالمستخلص المائي للمجموع الخضري لنبات الحمص بتركيز 5% سبب زيادة في كل من قطر المقطع، وقطر اللب، وعدد الحزم الوعائية ، في حين نجد أن المتبقيات النباتية للمجموع الخضري بتركيز 3% سبب نقصاناً في قطر المقطع، وقطر اللب، وطول الحزمة الوعائية



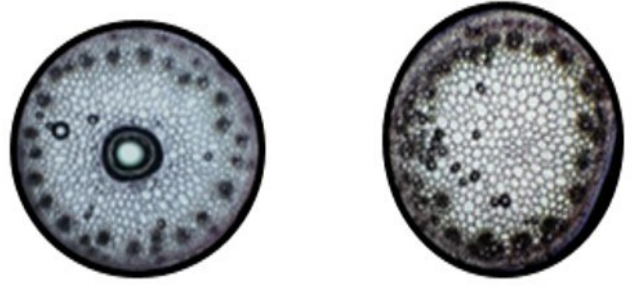
A

B

شكل (6). تأثير المستخلصات المائية، والمتبقيات النباتية لنبات الحمص، وللمجموع الخضري في المقطع العرضي لسيقان نبات الحنطة صنف Terbol.

A مقارنة (نبات دون إضافة)، B نبات معاملة بالمستخلص المائي للمجموع الخضري بتركيز 5%.

أظهرت نتائج الجدول (2) وجود فروقات معنوية في الصفات التشريحية للمقطع العرضي لسيقان أصناف الحنطة المختبرة (بحوث-4 ، Debeira و Terbol) المتضمنة قطر المقطع، وقطر اللب، وعدد الحزم الوعائية، وأبعاد الحزمة الوعائية بتأثير المتبقيات النباتية، والمستخلصات المائية لنبات الحمص، وللمجموعين الخضري، والجذري . فنجد أن الرشح بالمستخلصات المائية لنبات الحمص بتركيز 3% للمجموع الجذري سبب زيادة في قطر المقطع، وقطر اللب للصنف بحوث -4، في حين أن المتبقيات النباتية للمجموع الخضري بنسبة 3% سببت زيادة في عدد الحزم الوعائية وطول الحزمة (شكل 4).



A

B

شكل (4). تأثير المستخلصات المائية، والمتبقيات النباتية لنبات الحمص، وللمجموعين الخضري، والجذري في المقطع العرضي لسيقان نبات الحنطة صنف بحوث-4: A مقارنة (نبات دون إضافة) ، B نبات معاملة بالمستخلص المائي للمجموع الجذري بتركيز 3%.

وفي الصنف Debeira أظهرت النتائج تأثيراً تحفيزياً في قطر المقطع، وقطر اللب، وعرض الحزمة الوعائية بتأثير المستخلصات المائية، والمتبقيات النباتية لنبات الحمص، ولجميع المعاملات. كما سببت إضافة المتبقيات النباتية للمجموع الجذري للحمص المضافة إلى التربة بنسبة 5% نقصاناً في عدد الحزم الوعائية، وطول الحزمة شكل (5) مما يدل على عدم اكتمال تمايز الحزم الوعائية بعد انقسام الخلايا.

**جدول (2).** تأثير الرش بالمستخلصات المائية، وإضافة المتبقيات النباتية للمجموعين الخضري، والجذري لنبات الحمص في الصفات التشريحية لسيقان أصناف الحنطة المدروسة

الأصناف	نوع الإضافة	الجزء النباتي	التركيز (%)	قطر المقطع (ملم)	قطر اللب (ملم)	عدد الحزم	طول الحزمة (ملم)	عرض الحزمة (ملم)
بحوث - 4	الرش المستخلص	المقارنة		1.68c	1.24c	30e	0.27d	0.20b
		مجموع خضري	3	1.87b	1.18c	36d	0.23de	0.20b
		مجموع جذري	5	1.53c	0.93de	31e	0.26d	0.28b
		مجموع خضري	3	2.1a	1.49a	37d	0.29d	0.28b
		مجموع جذري	5	1.62c	1.01d	36d	0.37ab	0.32ab
	إضافة المتبقيات	مجموع خضري	3	1.85b	0.76e	44a	0.39ab	0.27bc
		مجموع خضري	5	1.97ab	0.83e	30e	0.33c	0.26c
		مجموع جذري	3	1.76b	1.16c	42b	0.46a	0.34ab
		مجموع جذري	5	1.91ab	1.35ab	40c	0.33c	0.36a
		المقارنة		1.61f	0.89e	30e	0.33e	0.19h
Debirea	الرش المستخلص	مجموع خضري	3	2.08cd	1.35cd	29e	0.37d	0.33c
		مجموع جذري	5	2.22c	1.45c	35d	0.37d	0.24f
		مجموع خضري	3	2.454ab	1.64b	36d	0.43c	0.36b
		مجموع جذري	5	2.60a	1.97a	39c	0.53a	0.40a
		المقارنة		2.39abc	1.70ab	41a	0.35de	0.30cd
	إضافة المتبقيات	مجموع خضري	5	2.62a	1.68b	43a	0.43c	0.37b
		مجموع جذري	3	1.72e	0.97e	36d	0.48ab	0.27e
		مجموع جذري	5	1.80e	1.16d	27f	0.24f	0.21g
		المقارنة		2.18c	1.41c	31de	0.37bc	0.32e
		Terbol	الرش المستخلص	مجموع خضري	3	2.05d	0.93g	29f
مجموع جذري	5			2.43a	1.64a	37a	0.36c	0.36b
مجموع خضري	3			2.39ab	1.56b	34c	0.34d	0.31d
مجموع جذري	5			2.32b	1.49d	30e	0.39b	0.38a
المقارنة				1.43g	0.62i	36b	0.29f	0.27f
إضافة المتبقيات	مجموع خضري		5	2.08d	1.22e	27g	0.31e	0.37ab
	مجموع جذري		3	1.68f	1.04f	32d	0.37bc	0.26f
	مجموع جذري		5	1.89e	0.81gh	25h	0.48a	0.35c

\*الأرقام ذات الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمال 5% وفق اختبار دنكن متعدد المدى عند كل عامل، وعند كل تداخل

تحفيزي عند معظم الصفات لأغلب المعاملات. إذ نلاحظ زيادة في عدد الثغور، وأن سبب الزيادة في عدد الثغور هو الاختزال في أبعاد الخلية الحارسة، إذ أن هناك علاقة عكسية بين عدد الثغور، وأبعادها (Ormrod, 2011)، كما يعزى السبب إلى تأثير المركبات الأليلوباثية إذ أشارت نتائج الكشف الأولي إلى احتواء المجموعين الخضري، والجذري على الفلافونيدات، والتانينات، والكلايكوسيدات، وأن لهذه المركبات تأثيراً واضحاً في العمليات الفسيولوجية للنباتات، كما أنها تؤثر في الإنبات والنمو أيضاً (Taher & Hussain, 2021)، وجاءت هذه الدراسة متمشية مع ما توصل إليه (Abbas & Hussain, 2020b) في دراسة تأثير المتبقيات النباتية لنبات

### المناقشة

تمت دراسة بعض الصفات التشريحية لأوراق، وسيقان أصناف الحنطة المدروسة (بحوث-4, Debeira, Terbol)، وذلك لأن للصفات التشريحية أهمية كبيرة في الدراسات الحديثة، وهي تدعم في كثير من الأحيان الصفات المظهرية، ويمكن أن تكون قيمة الصفات التشريحية أكثر حساسية، كما وجد أن المجموع الخضري تفوق في إعطائه نسب زيادة أعلى من المجموع الجذري، وعن تأثير نوع الإضافة بينت النتائج أن السقي بالمستخلص المائي لنبات الحمص تفوق على المعاملة بإضافة المتبقيات النباتية إلى التربة في كونها ذات تأثير

مختلف آليات النمو، إذ وجد أن هذه المركبات تقلل من استطالة الخلايا، وتوسعها، وانقسامها، والتي تعد من متطلبات النمو الأساسية (حسين، et al., 2018).

### استنتاج

لوحظ من نتائج هذه الدراسة وجود اختلافات واضحة في الصفات التشريحية لأوراق أصناف الحنطة المدروسة (عدد خلايا البشرة وأبعادها، عدد الثغور وأبعادها، طول الشعيرات وعددها، التردد الثغري، والمعامل الثغري) بتأثير المتبقيات النباتية، والمستخلصات المائية المعاملة بها، إذ وجد زيادة في عدد الثغور، والمعامل الثغري، والتردد الثغري، وعدد الشعيرات، وعدد خلايا البشرة في أغلب المعاملات، كما لوحظ وجود اختلافات معنوية في الصفات المدروسة للمقطع العرضي للسيقان (قطر المقطع، قطر اللب، عدد الحزم وأبعادها)، ومن خلال النتائج نلاحظ أن المتبقيات النباتية سببت زيادة في بعض الصفات التشريحية والتي لها تأثير كبير على الصفات المظهرية، وزيادة الإنتاجية لمحصول الحنطة.

### الشكر والتقدير

أقدم بالشكر والتقدير إلى جامعة الموصل، وكلية العلوم، وقسم علوم لما قدمته لنا من دعم ومساندة لإكمال هذه الدراسة

### المراجع

الجيشي، وسن صالح (2017). استخدام المخلفات النباتية في مكافحة البايولوجية لبعض الأدغال، وتأثيراتها الأليوباثية في النمو، وبعض الصفات الفسلجية، والتشريحية. أطروحة دكتوراه كلية العلوم / جامعة الموصل.

الحاج ، حميد أحمد(1998) . التحضيرات المجهرية الضوئية (التقنيات المجهرية) الأسس النظرية، والتطبيقية.

الكرفس في بعض الصفات التشريحية، والمظهرية لنبات البازلاء، والبقلاء، إذ أظهرت النتائج زيادة في عدد الثغور، والتردد الثغري، والمعامل الثغري، وأبعاد الثغور لنبات الفاصولية، وعند جميع المعاملات (5 ، 3 و 7%) كما سببت متبقيات الكرفس عند التركيز 3% زيادة في عدد الثغور، والتردد الثغري، والمعامل الثغري في حين التراكيز 5 و 7% سببت انخفاضاً في عدد الثغور، والتردد الثغري، والمعامل الثغري.

فيما يخص الصفات التشريحية للسيقان (قطر المقطع، قطر اللب، عدد الحزم وأبعادها) لوحظ وجود اختلافات معنوية في الصفات المدروسة للمقطع العرضي، فقد سببت المتبقيات النباتية، والمستخلصات المائية للمجموعين الخضري، والجذري زيادة في قطر المقطع في أغلب المعاملات، ويمكن أن يعود السبب إلى طبيعة المركبات الأليوباثية المنحرفة من المتبقيات النباتية للمجموعين الخضري، والجذري، والتي يمكن أن تكون ذات سمية انتقائية للنباتات ، حيث بينت نتائج الكشف الأولي عن المركبات الفعالة احتواء المجموع الخضري على كل من الفلافونيدات، والصابونينات، والتانينات، والتربينات، والراتنجيات، والقلويدات، في حين أن المجموع الجذري لم يحتو على القلويدات (Taher & Hussain, 2021)، كما يعتمد التأثير الأليوباثي على تركيز المركبات الأليوباثية، وطبيعة التربة، والأنواع النباتية المستهدفة، والعوامل البيئية (Hussain, 2020).

لوحظ زيادة في قطر المقطع، قطر اللب في أغلب المعاملات، يمكن أن يكون سبب الزيادة هو زيادة عدد الخلايا البرنكيميكية للنسيج الأساس؛ نتيجة تأثير المركبات الأليوباثية في انقسام الخلايا واستطالتها؛ لأن أية زيادة في الحجم، والوزن تتطلب حدوث انقسام الخلايا، وكبر حجمها (Cruz-Ortega et al., 1998)، وأن الزيادة في قطر المقطع رافقتها زيادة في عدد الحزم الوعائية؛ ويمكن أن تعزى الزيادة إلى وجود المركبات الأليوباثية التي تداخلت مع

- Journal of chemical ecology*, 24(12), 2039-2057 .
- Hussain, W. S. (2020). Effects of spraying aqueous extracts of some crop plants on growth of four types of weeds. *Plant Archives*, 20(1), 1460-1464 .
- Molisch, H. (1937). Der Einfluss einer pflanze auf die andere, allelopathie Jena: Gustav Fisher .
- Narwal, S., & Sampietro, D. (2009). Allelopathy and allelochemicals. *Isolation, identification and characterization of allelochemicals/Natural products*. Science Publishers. Doi .5-3 ، 10 ،
- Olofsdotter, M., Jensen, L. B., & Courtois, B. (2002). Improving crop competitive ability using allelopathy—an example from rice. *Plant Breeding*, 121(1), 1-9 .
- Ormrod, D. J. (2011). *Surface anatomy of weed leaves with particular reference to stomata* University of British Columbia .[
- Rice, E. L. (1984). Allelopathy .(Second ed.), Academic Press: 422 ISBN 978- 0-12-587058-0.
- Taher, N. A.-H. A., & Hussain, W. S. (2021). Evaluation Of Chickpea Extract Aqueous Allelopathic Effect On Division And Growth Of Some Wheat Species (*Triticum Aestivum*). *Plant Cell Biotech. and Molecular Biol*, 22(17-18), 19-24 .
- Weston, L. A., & Duke, S. O. (2003). Weed and crop allelopathy. *Critical reviews in plant sciences*, 22(3-4), 367-389 .
- الطبعة الأولى، مركز الكتب الأردنية، الجامعة الأردنية.
- الخرجي ، طالب عوي،د وفلاح محمد عزيز(1990) .  
العملي في تشريح النبات، والتحضيرات المجهرية.  
جامعة صلاح الدين /وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/العراق .
- حسين ، وسن صالح ، جنان عبد الخالق سعيد ، عامر محسن المعاضيدي (2018) .تأثير المخلفات النباتية لبعض المحاصيل في الصفات المظهرية، والتشريحية لأربعة أنواع من الأدغال(الكلغان، الحنيطة، الدخن، أم الحليب). مجلة زراعة الرافدين، المجلد (46) العدد(4).
- Abbas, M. M., & Hussain, W. S. (2020a). Bio stimulants of Pepper and Eggplant by using plants aqueous extract. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 21(65&66), 78-82 .
- Abbas, M. M., & Hussain, W. S. (2020b). Morpho-Anatomical Responses of Broad bean and Pea to Allelopathic effects of Celery residues. *World wid*, 6(8), 55-58 .
- Chon, S.-U., Choi, S.-K., Jung, S., Jang, H.-G., Pyo, B.-S., & Kim, S.-M. (2002). Effects of alfalfa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfalfa and barnyard grass. *Crop protection*, 21(10), 1077-1082 .
- Cruz-Ortega, R., Anaya, A. L., Hernández-Bautista, B. E., & Laguna-Hernández, G. (1998). Effects of allelochemical stress produced by *Sicyos deppei* on seedling root ultrastructure of *Phaseolus vulgaris* and *Cucurbita ficifolia*.

## **Allelopathic Effects of Chickpea on Anatomical Traits of Wheat Varieties *Triticum aestivum* L.**

**Wasan S. Hussain<sup>1</sup>, Noor Al.Huda A. Taher<sup>1</sup> and Mahmoud M. Abbas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Biology, College of Sciences, Mosul University, Iraq*

<sup>2</sup>*Department of Plant Nutrition, National Research Centre, Cairo, Egypt*

Received: 25 August 2021./ Accepted: 10 November 2021

Doi: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v36i4.574>

---

**Abstract:** This current research deals with the study of the effect of allelopathic compounds of the plant residues of the shoot and root systems of chickpea plants on some anatomical traits of wheat cultivars (Bohoos-4, Debeira, Terbol). It included a study of the anatomical traits of the leaves of the tested wheat varieties and the anatomy of cross-sections of the stems. Results showed differences in the studied traits (number and dimensions of epidermal cells, number and dimensions of stomata, length and number of hairs, frequency and coefficient of stomata) by the effect of plant residues and aqueous extracts treated with them. There was an increase in the number of stomata, stomata coefficient, stomata frequency, hair numbers, and epidermal cell numbers in most of the treatments. Regarding the anatomical traits of stems (section diameter, pith diameter, number and dimensions of bundles) significant differences were noted in the studied characteristics of the cross-section.

**Keywords:** Wheat, Chickpea, Anatomical Traits, Allelopathic Compounds