I. Misurata International Congress of Humanities and Applied Sciences

I. Uluslararası Misurata Beşeri ve Uygulamalı Bilimler Kongresi

مؤتمر مصراتة الدولي الأول للعلوم الإنسانية والتطبيقية

Rimar Academy
Publishing House

مؤتمر مصراتة الدولي الأول للعلوم الإنسانية والتطبيقية

FULL TEXT BOOK

كتاب الوقائع

Tam Metin Kitabı

Yayınevi:	دار النشر:	Rimar Academy
Editör:	المحرر:	Dr. Osman TURK https://orcid.org/0000-0002-9379-6225
Yayın Koordinatörü:	تنسيق النشر:	ALAA NSREENY
ISBN:	نظام الترميز الدولى لترقيم الكتاب:	978-625-98077-0-6
DOI :	رقم معرف الكائن الرقمي:	http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1
Baskı:	تاريخ الطباعة:	16 / 07 / 2024
kongre Tarihi:	تاريخ المؤتمر:	29-30 / 04 / 2024
Sayfalar:	عدد الصفحات:	97
URL:	رابط النشر:	www.rimaracademy.com
No Sertifikası Matbaa:	رقم شهادة المطبعة:	47843

مقدمة

عُقد مؤتمر مصراتة الدولي الأول برعاية جامعة إغدير، جامعة ماردين آرتوكلو، جامعة إسطنبول جيديك، بالتعاون مع أكاديمية ريمار التركية، بتاريخ 30-29 أبريل / نيسان في مدينة مصراته.

وهدف المؤتمر إلى تقديم رؤى وتصورات علمية جديدة تستجيب للحاجة الملحة التي فرضتها القضايا المستحدثة في المجتمع الإنساني المعاصر، وهذا لا يتحقق إلا في إطار علاقة تشابكية تفاعلية يقودها عقل الفريق البحثي الذي تحاول إدارة المؤتمر المساهمة في صناعته.

تم إعداد كتاب وقائع المؤتمر بهدف نقل الإنتاج العلمي إلى المستقبل كمساهمة مستدامة ومثرية.

تجاوز إجمالي عدد المشاركين في المؤتمر 118 باحث من الدّول الآتية: (- المغرب - ليبيا - العراق)

وبلغت نسبة المشاركين من خارج تركيا 90 بالمئة.

حيث تم قبول 54منهم بعد تقييم دقيق من قبل اللجنة العلمية للمؤتمر، وشارك 45 منهم حضورياً، في حين شارك 9 آخرون عن بعد.

وقد تم قبول 8 أبحاث للنشر في كتاب الوقائع، وباقي الباحثين توجهوا للنشر في المجلة.

وأخيراً نتوجه بالشكر والامتنان لجميع الأكاديميين والباحثين على مساهماتهم القيمة في هذا المؤتمر.

رئيس التحرير

Dr. Osman TURK

الفهرس

1 بدائل مقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول
د. تهاني بشير محمد سليم

18 التأثير السمي لمبيد الديازينون على الهرمونات التناسلية الذكرية في ذكور الجرذان البيضاء والدور الوقائي لعسل السدر
فاطمة محمد الرعيض

26 الغابات في الوطن العربي وواقعها وسبل المحافظة عليها
أ.ثريا أبوعجيلة عمار عمر

46 تعيين معدل جرعة أشعة جاما الممتصة في الهواء باستخدام عداد جايجر-مولر
شافية علي الدنفرية
آمنة الهادي بن روس

56 الرؤية الفلسفية للتاريخ عند إخوان الصفا
أ . د . ندى موسى عباس

66 DETECTION OF MUTYH GENE MUTATION OF EXON 7 IN COLORECTAL CANCER PATIENTS IN MISURATA
Asma ABUDABBOUS
Mustafa DRAH
Fatima ALKUMEETI
Hajir ALOSTA
Juomana ALSNOSY

74 POLYMORPHISM OF THE IL-4 GENE AT POSITION -590 IN A SAMPLE OF CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES IN THE CITY OF MISURATA - LIBYA
Naima Hussein FATATIT
Mustafa Muhamed DRAH
Halima Muhammad MUSLI
Shuwaikha Salem AMER

86 EFFECT OF COLCHICINE LEVELS ON PLANT GROWTH OF WHEAT UNDER IRRIGATION PERIODS
Assistant professor. Mona Abdallh ALLAFE
Kamla BLASH
Abdullh Aboubakr TAYIB
Asmaa Rabah ADAM

بدائل مقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول

PROPOSED ALTERNATIVES TO FINANCE THE LIBYAN UNIVERSITIES IN LIGHT OF EXPERIENCES OF SOME COUNTRIES

د. تهاني بشير محمد سليم [1]

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

This current research aims to reach some suggested alternatives in order to finance the Libyan Universities in connection to experiences of some countries. These countries are Saudi Arabia, Jordan, Lebanon, The United States of America, Germany, China and South Africa. The alternatives suggested by the universities of these universities are looked at to benefit from in reaching alternatives for the Libyan Universities, as it is necessary for the University Education in Libya to develop financial resources alongside the governmental funding keeping pace with the developments and global transformations. Thus, this study concluded presenting a number of proposed alternatives to diversify the sources of funding university education in Libya, including:

1.The continuation of the governmental finance with the necessity to reconsider the spending system of the budget allocated to universities in order to be able to amend and improve them.

2.Benefiting from international expertise and experiences in financing university education and adjusting them according to the nature and the capabilities of the Libyan Universities and the contribution in the diversification of funding sources and invest them efficiently and effectively.

3.Activating the regulations and the regular systems to establish the incomes of university and the regulations stipulated in the Libyan Ministry of Higher Education.

4.Establishing an administrative structure in every university responsible for developing the university's resources and properties and marketing its services.

5.Opening the way for the public and private sector with its institutions and companies to benefit from the properties and facilities of the universities and exploit them with what they benefit from with the importance of establishing legislations and regulations that regulate working with the public and private sector.

6.Benefiting from the experiences and expertise of Arab and foreign countries at imposing studying payments and establishing research programs, endowments, funds, accepting donations and contributions and expanding the services of the research and advisory offices with what contributes in increasing of the incomes of the Libyan universities and directing them to fund their activities and academic programs.

Key Words: The Proposed Alternatives to Finance or Fund, The Libyan Universities, The International Expertise and Experiences .

الكلماتً المفتاحية: البدائل المقترحة للتمويل، الجامعات الليبية، الخبرات الدولية.

ملخص

يهدف البحث الحالي إلى الوصول إلى بدائل مقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول، وهي) :المملكة العربية السعودية، والأردن، ولبنان، والولايات المتحدة الأمريكية، والمانيا، والصين، وجنوب أفريقيا(، من أجل الاستفادة منها في الوصول إلى بدائل لتمويل الجامعات الليبية، حيث وجب على التعليم الجامعي بليبيا أن يعمل على تنمية موارده المالية بجانب التمويل الحكومي، مواكباً في

Author Details

[1] Dr. Tahani Bashir Mohamed Salim, University of Benghazi, Libya.
Tahani saleim@uob.edu.ly

ذلك التغيرات والتحولات العالمية، وقد خلصت الدراسة إلي تقديم عدد من البدائل المقترحة لتنويع مصادر تمويل التعليم الجامعي في ليبيا، منها:

1.الاستمرار في التمويل الحكومي، مع ضرورة إعادة النظر في آليات إنفاق الميزانيات المخصصة للجامعات بهدف تحسينها وتطويرها.

2.الاستفادة من التجارب والخبرات الدولية في تمويل التعليم الجامعي، وتطويعها بما يتلاءم مع طبيعة الجامعات الليبية وإمكاناتها، وبما يسهم في تنويع مصادر التمويل، واستثمارها بكفاءة وفاعلية.

3.وضع اللوائح والأنظمة المنظمة لتنمية إيرادات الجامعات في لائحة وزارة التعليم العالي الليبية.

4.إنشاء هيكل إداري في كل جامعة مسؤول عن تنمية موارد الجامعة وأملاكها، وتسويق خدماتها.

5.فتح المجال للقطاع العام والخاص بمؤسساته وشركاته للاستفادة من أملاك الجامعات ومرافقها واستثمارها بما يعود عليها بالنفع المادي، مع أهمية وضع التشريعات والتنظيمات التي تنظم العمل مع القطاع العام والخاص.

6.الاستفادة مِن خبرات الدول العربية والأجنبية في فرض الرسوم الدراسية، وإنشاء الكراسي البحثية، والأوقاف، وصناديق التمويل، وقبول الهبات والمنح، والتوسع في خدمات المكاتب الاستشارية والبحثية، بما يسهم في زيادة إيرادات الجامعات الليبية، وتوجيهها للصرف على أنشطتها وبرامجها الأكاديمية.

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-1

المقدمة:

يحظى التعليم الجامعي باهتمام بالغ من قبل الدول العربية والعالمية كافة؛ لما تعتقده هذه الدول من أهمية هذا النمط من التعليم على رقيها وتطورها وتقدمها الاقتصادي والاجتماعي، ولما يلقى على عاتقه مهام تخريج كوادر مهنية قادرة على تحقيق مستقبل طموح بين أفراد هذه المجتمعات.

وتشير الأدبيات والتقارير الدولية إلى تزايد نفقات التعليم الجامعي وتكاليفه ولا سيما مع زيادة الطلب الاجتماعي عليه، ونقص الموارد المالية المخصصة له، وعدم قدرة الحكومات على تحمل التكاليف المتزايدة باستمرار، وتزايد الضغوط على مؤسسات التعليم الجامعي لضمان جودة مخرجاته، وإزاء الأوضاع المالية المضطربة في العديد من دول العالم وبخاصة الدول النامية، اضطرت بعض الحكومات إلى تخفيض المخصصات المالية المعتمدة في موازناتها السنوية للتعليم الجامعي، مما انعكس على أداء التعليم الجامعي لمهامه الأساسية، وأدى إلى تدني مستوى الخريجين، وضعف البرامج الأكاديمية، وقلة الأبحاث العلمية.(المهدي، الهنداوي، 2022: 66)

وتواجه الجامعات في مختلف دول العالم ضغوطا مجتمعية كبيرة نتيجة لازدياد الطلب على التعليم العالي، في مقابل تناقص المخصصات المالية، أو عدم كفايتها لمواكبة الاحتياجات التعليمية والخدمية لهذه الجامعات، وسعيها لتحقيق تعليم حديث ومنافس وغير تقليدي.

مما فرض على الجامعات البحث عن مصادر تمويل متنوعة لتغطية نفقاتها المرتفعة، وتنمية المصادر التمويلية الذاتية لها، والبحث عن موارد مالية متعددة، ومن هنا توجهت الجامعات إلى تنويع هذه المصادر الخاصة بتمويل التعليم الجامعي، التي تسهم في تطويره ورفع كفاءته.(الأحمدي، 2022: 259)

وبالنظر إلى تمويل التعليم الجامعي في ليبيا نجد أن الحكومة الليبية تنفق على التعليم من الميزانية العامة للدولة، إيماناً منها بأهمية الإنفاق على التعليم الجامعي بوصفه استثماراً يعود على المجتمع بالفائدة الكبيرة حيث تتحمل كل مصروفات التعليم وذلك من مبدأ مجانية التعليم وإتاحته للجميع.

كما شهد التعليم الجامعي في ليبيا خلال السنوات الأخيرة تطورا متسارعا كان من أبرز شواهده ارتفاع عدد الجامعات الحكومية إلى(23) جامعة، وزيادة طاقتها الاستيعابية إلى أكثر من (339661) طالبا وطالبة (وزارة التعليم، 2020: 28)، وعلى الرغم من هذه الزيادة الكبيرة في عدد الجامعات الحكومية، والزيادة الملحوظة في طاقتها الاستيعابية فإن الإنفاق على الخدمات التعليمية في مجملها لا يتجاوز (6%) من نسبة الإنفاق الكلي للدولة، (الطويري، 2019: 41) وانخفاض نسبة الإنفاق على التعليم أثر بشكل كبير على جودة التعليم الجامعي، فقد أشار تقرير لمنظمة اليونسكو (2018)، حول التعليم في ليبيا أن مؤشرات جودة التعليم العالي والتدريب كانت منخفضة، فقد جاءت ما بين الرتبة (75) و(104)، من بين (148) دولة مشاركة في التقييم خلال الأعوام من 2009 إلى 2014، كذلك أظهر التقرير انخفاض مستوى البحث

العلمي حيث يشير مؤشر توافر خدمات البحوث والتدريب إلى أن رتبة ليبيا كانت (114) عام 2009 وتدنت بصورة أكبر لتصل الى (148)، (143) للسنوات 2013، 2014، كما أن نوعية الخريجين تحتاج إلى اكتساب المهارات المهنية والتقنية، حيث كانت رتبة ليبيا وفق هذا المؤشر متدنية ووصلت إلى (145) من بين (148) دولة عام 2013، كما تحصلت على الرتبة (143) من بين (144) دولة عام 2014 ، لذلك فإن الأمر يتطلب بالضرورة الاهتمام ببرامج التعليم الجامعي، وتوفير الموارد المالية الكافية والمستمرة التي تساعد الجامعات الليبية على تلبية احتياجاتها والوفاء بما يعقده المجتمع عليها من آمال وتطلعات، وذلك من خلال البحث عن مصادر جديدة للتمويل الحكومي.

مشكلة البحث:

شهد التعليم الجامعي في ليبيا خلال السنوات القليلة الماضية توسعا كبيرا في عدد الجامعات والكليات، وتزايد الطلب المجتمعي على التعليم، مما وضع الحكومة الليبية أمام ضغوط شديدة؛ لما يتطلبه التوسع في التعليم من نفقات متزايدة لتغطية الاحتياجات التعليمية، بالإضافة لما يواجهه التعليم الجامعي في ليبيا من تحديات أبرزها: مواجهة المتطلبات التي تفرضها التغيرات المعلوماتية والتكنولوجية المتسارعة، والحرص على تحقيق جودة الخدمات التعليمية التي تستلزم توفر الإمكانات المادية والبشرية الكافية؛ لذلك أصبحت عملية التمويل من أهم التحديات التي تواجه النظام التعليمي الجامعي في ليبيا كونه يعتمد على مصدر وحيد هو التمويل الحكومي، كما أصبحت فكرة الاستمرار في الاعتماد على الدعم الحكومي بوصفه مصدر التمويل الوحيد تشكل مصدر ضغط كبير؛ مما يحتم على الجامعات أن تبحث عن بدائل غير تقليدية للتمويل، مستفيدة بذلك من خبرات بعض الدول التي حققت نجاحاً في هذا المجال؛ وبناءً على ما سبق يمكن بلورة مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس الآتي:

"ما البدائل المقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول"؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما واقع تمويل التعليم الجامعي في ليبيا؟
2. ما بدائل تمويل الجامعات الليبية في بعض الدول العربية والأجنبية؟
3. ما البدائل المقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول العربية والأجنبية؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في مواكبته للاهتمامات العربية والدولية المعاصرة بقضية تنويع مصادر تمويل التعليم الجامعي، كما أن لهذا البحث أهمية نظرية فيما يقدمه من مراجعة فكرية لهذه القضية المهمة، ويثري المكتبة التربوية بما يحويه من مفاهيم وأدبيات حول تمويل التعليم الجامعي بشكل عام وتمويل الجامعات الليبية بشكل خاص، علاوة على أهميته التطبيقية فيما يقدمه من إجراءات مقترحة لمواجهة تحديات تمويل الجامعات الليبية، وأهمية توجهها إلى مصادر بديلة غير تقليدية للتمويل، تسهم في الرقي بهذه المؤسسات، ومواكبتها للتطورات المحلية والعالمية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تحقيق الآتي:

1. التعرف على واقع تمويل الجامعات الليبية.
2. التعرف على بدائل تمويل الجامعات الليبية في بعض الدول العربية والأجنبية.
3. التوصل إلى مجموعة من البدائل المقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول العربية والأجنبية.

منهجية البحث:

تقتضي طبيعة الدراسة استخدام المنهج الوصفي التحليلي، بوصفه المنهج العلمي الأكثر مناسبة لطبيعة الدراسة الحالية، وذلك بالاعتماد على مراجعة البحوث والدراسات العلمية والندوات التي تناولت هذا المجال وإخضاعها للتحليل والتفسير، ويقصد بالمنهج الوصفي: ذلك المنهج الذي يقوم على وصف الواقع الذي كانت عليه الظاهرة، أو الذي عليه بالفعل، أو الذي ستكون عليه دون تدخل الأحكام القيمية.(أبو حطب، صادق، 2011: 105)

مصطلحات البحث:

يعرف التمويل بأنه: " كل الأعمال التنفيذية التي يترتب عليها الحصول على الأموال، واستثمارها في العديد من العمليات التي تساعد على رفع الكفاءة وجودة النتائج المتوقع الحصول عليها". (المليجي، 2011: 432) ويعرف تمويل التعليم الجامعي Funding of Higher Education بأنه: "عملية اتخاذ قرار حول الحصول على الأموال وتوزيعها في ضوء معايير: الفعالية، والعدالة، والاختيار، والإنتاجية، فضلا عن ضرورة تقدير الكلفة، فثمة علاقة وثيقة بين كلفة التعليم وتمويله، فمن خلال تحديد كلفة التعليم يمكن وضع تصور لمصادر ومتطلبات تمويل هذه الكلفة. (المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2012: 115)

كما يعرف التمويل الجامعي بأنه: " تحديد مصادر التمويل بمختلف أنواعها حكومية كانت أو غير حكومية، والعمل على تنميتها واستثمارها وتوجيهها على النحو الأمثل الذي يمكن المؤسسات التعليمية من القيام بأدوارها تجاه أفراد المجتمع وتحقيق أعلى استثمار بأقل كلفة". (عزب،2011: 315)

ويقصد بالتمويل الجامعي إجرائياً أنه: ما تستطيع الحكومة أن تخصصه من موارد مالية تنفقها الجامعات الليبية لدعم برامجها وأنشطتها المختلفة، والعمل على تنويع مصادر دخل الجامعات بما يسهم في تحقيق غاياتها وأهدافها بأكبر قدر من الفاعلية.

خطوات البحث:

سيسير البحث وفقًا للخطوات الآتية:

1. تحديد الإطار العام للبحث ويشمل: المقدمة، ومشكلة البحث، وحدود البحث، وأهداف البحث، ومنهج البحث، ومصطلحات البحث، وخطوات البحث.
2. تحديد الأساس النظري للبحث المرتبط بتمويل الجامعات الليبية.
3. دراسة وصفية تحليلية لخبرات بعض الدول العربية والأجنبية في البرامج المستخدمة لتمويل الجامعات الليبية.
4. طرح مجموعة من البدائل المقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول.

عرض ومناقشة نتائج البحث:

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول ونصه: "ما واقع تمويل الجامعات الليبية "؟

وللإجابة على هذا السؤال نستعرض نشأة التعليم الجامعي في ليبيا، وسياسة الإنفاق الحكومي على الجامعات الليبية، وذلك على النحو الآتي:

1) نشأة التعليم الجامعي في ليبيا:

مما لاشك فيه أن تمويل التعليم الجامعي يعد من أهم قضاياه المعاصرة، وذلك لسببين مهمين لا يمكن تجاوزهما، أولهما: أن التعليم الجامعي مكلف من حيث بنيته التحتية ومستلزماته المتعددة، وثانيهما: أن دول العالم تواجه بشكل متزايد- وإن بتفاوت– صعوبات مالية تحول دون تأمين الأموال اللازمة لتوفير التعليم الجامعي ورفع مستواه إلى ما يجب أن يكون، وإذا كانت دول العالم جميعاً تواجه الصعوبات المالية التي أشرنا إليها آنفاً، فإن الدول النامية بشكل خاص تواجه هذه الصعوبات المالية بحيث تقف عاجزة- إلى حد كبير- عن توفير الأموال اللازمة، ومن ثم فإن الأمر الذي يفرض نفسه هو التفكير بحلول إبداعية وخطط استراتيجية مبتكرة لتأمين الأموال اللازمة لتعليم عال ذي جودة. (بطاح،2017 :47)

وتعد ليبيا من طليعة الدول النامية التي أولت قضية التعليم أهمية قصوى بوصفها وسيلة من وسائل تطوير المجتمع، وتحقيق أهداف التنمية.

فقد تأسست أول مؤسسة علمية للتعليم الجامعي بالمفهوم الحديث في ليبيا في مدينة بنغازي تحت اسم الجامعة الليبية عام 1955م، وكانت بها كلية واحدة هي كلية (الآداب والتربية) التي ضمت (31) طالبًا، وستة من أعضاء هيئة التدريس، ثم تبعها فرع كلية العلوم في مدينة طرابلس، الذي أُسس عام 1957م. ثم تعاقب بعد ذلك إنشاء الكليات الجامعية في مدينتي بنغازي وطرابلس؛ فخلال العام الجامعي 1967/ 1968م أصبحت الجامعة الليبية تضم (7) كليات في مدينتي بنغازي وطرابلس؛ حيث ضمت مدينة بنغازي كليات: الآداب والاقتصاد والتجارة والحقوق، ومدينة طرابلس كليات: العلوم والحقوق والزراعة وكلية المعلمين، كما شهد العام الجامعي 1969/ 1970م إنشاء كلية الطب البشري بمدينة بنغازي. (سليم، 2019: 141)

ثم حدثت تطورات وتغيرات في التعليم الجامعي في ليبيا فيما بعد، حيث شهد عام 1973م بداية تعدد الجامعات؛ فبعد أن كانت جامعة بنغازي وطرابلس تسمى بالجامعة الليبية في عهد الملكية تم فصلها عام 1973م إلى جامعتين

مستقلتين هما جامعة قاريونس (جامعة بنغازي حاليًا)، وجامعة الفاتح (طرابلس حاليًا)، ومقرها مدينة طرابلس، وألحقت بهما الكليات التي تقع في نطاقهما الجغرافي. وتعد سياسة التوسع الأفقي في الجامعات الليبية استجابة للاعتبارات الاقتصادية والديموغرافية كالزيادة الطبيعية في حجم السكان، والحاجة إلى توفير متطلبات التنمية من القوى العاملة المؤهلة في التخصصات كافة، وأدى اعتماد هذه السياسة إلى وصول عدد الجامعات في عام 1999م إلى (14) جامعة في مختلف المدن الليبية، تضم أكثر من (86) كلية و(553) قسمًا علميًا، كما تضم (165376) طالبًا و(5514) عضو هيئة تدريس. (سليم، 2019: 142- 142)

وخلال العام 2000م صدر عن اللجنة الشعبية العامة "سابقًا" القرار رقم (308) لسنة 2000م بشأن تنظيم الجامعات، حيث أصبح هناك ما يسمى بجامعات الأقسام، تتبع الجامعات الأساسية إداريًا وماليًا وأكاديميًا، وذلك حسب الموقع الجغرافي، وقد بلغ عددها (32) جامعة، وتجاوز عدد الكليات وفروعها (250) كلية، إلا أن هذا الانتشار كان عشوائيًا، وغير مدروس، واستند على عوامل سياسية واجتماعية أكثر من اعتماده على أساس خدمة المجتمع وتنميته، وافتقرت تلك الجامعات والكليات إلى أبسط المقومات والإمكانيات؛ لأن معظمها أنشئ بمبانٍ مدرسية غير مؤهلة لمرتكزات العملية التعليمية الجامعية من معامل، ومكتبات، وتجهيزات، وأعضاء هيئة تدريس؛ لذلك صدر في عام 2010م القرار (149) عن اللجنة الشعبية العامة (سابقًا) بشأن إعادة هيكلة الجامعات، حيث حُدد بموجبه عدد الجامعات بـ (7) جامعات، موزعة على مختلف مناطق ليبيا، ثم أصبحت (9) جامعات بعد فصل جامعة المرقب عن جامعة مصراتة، وجامعة الجبل الغربي عن جامعة الزاوية. (حسين سالم مرجين، 2017: 7)

وبعد ثورة 17 فبراير2011م عادت سياسة التوسع في الجامعات الليبية من جديد، حيث وصل عدد الجامعات في عام 2013م إلى (13) جامعة حكومية، و(211) كلية، ووصل عدد البرامج الجامعية إلى(1099) برنامجًا، وعدد أعضاء هيئة التدريس إلى حوالي (15.454) عضوًا، وعدد الطلبة إلى حوالي (882. 280) طالبًا، كما صدر عام 2017م عدد (4) قرارات بإنشاء جامعات جديدة وهي: جامعة الزنتان، جامعة إجدابيا، جامعة بني وليد، جامعة صبراتة. (سليم، 2019: 145)

ونود الإشارة هنا إلى أن التوسع في تأسيس الجامعات لم يكن مدروسا، ولم يخل ذلك التوسع من بعض المثالب، أهمها أن عملية تأسيس الجامعات الحكومية من قبل الحكومتين؛ تمت دون النظر إلى المادة رقم(52) من قانون التعليم رقم(18) لسنة 2010، التي تبين أنه يتم تأسيس الجامعات "بما يضمن تغطية التخصصات كافة، وتكاملها بين الجامعات الليبية، وبما يتناسب مع الموارد البشرية، والطبيعية، وتوجهات التنمية، والاقتصاد الوطني"، وأن ما يدعم وجهة النظر هذه هو ما يلحظ من افتقاد بعض تلك الجامعات للكفاءات البشرية والتدريسية والإدارية والإمكانات المادية.(تقرير عن الجودة وضمانها في الجامعات الليبية، 2019: 15)

وتشير أحدث الإحصائيات المتوفرة عن التعليم الجامعي للعام 2019/2018 إلى وجود عدد (23) جامعة حكومية وهذه الجامعات تضم عدد (344) كلية، وتشمل هذه الكليات عدد (2028) قسماً علمياً. كما هو موضح بالجدول رقم(1).(وزارة التعليم،2020: 27)

الجدول رقم (1) البيانات الإحصائية للجامعات الليبية خلال العام الجامعي 2019/2018م

م	الجامعة	عدد أعضاء هيئة التدريس	عدد الطلاب	عدد الكليات	عدد الأقسام العلمية
1	إجدابيا	231	13123	9	26
2	الأسمرية	1061	12838	19	119
3	بنغازي	3200	75352	30	174
4	بني وليد	825	6979	9	73
5	الجفارة	151	3231	12	42
6	الجفرة	270	2891	9	35
7	الزاوية	1912	24223	25	184
8	الزيتونة	1081	9368	17	117
9	الزنتان	568	7066	21	113

10	طرابلس	3387	59160	20	160
11	طبرق	553	8724	15	64
12	مصراتة	1213	16358	16	94
13	المرقب	1529	13678	19	145
14	محمد بن علي السنوسي	360	6348	5	22
15	النجم الساطع	40	3000	4	14
16	نالوت	143	1369	6	26
17	سبها	784	13501	18	98
18	سرت	697	7943	10	72
19	خليج السدرة	70	1500	7	25
20	عمر المختار	1810	28617	31	175
21	فزان	136	2294	5	23
22	صبراتة	902	13180	18	110
23	غريان	848	8918	19	117
المجموع		**21771**	**339661**	**344**	**2028**

هذا وقد ترتب على هذه السياسة التوسعية غير المدروسة إشكاليات عديدة فاقمت أوضاع التعليم الجامعي على حد سواء، يأتي في مقدمتها الآتي: (مرجين، 2015: 12-22):

1. عدم الاستقلالية في اتخاذ القرارات، حيث يشير التقرير الصادر عن المركز الوطني لضمان جودة المؤسسات التعليمية والتدريبية واعتمادها عام 2013، إلى أن الجامعات الليبية تعتمد على صورة واحدة من الأنظمة واللوائح والإجراءات والممارسات التي أثرت على استقلالية الجامعات ومرونتها الإدارية والمالية، وقدرتها على مواجهة التحديات والأزمات.
2. ضعف الميزانية المخصصة للجامعات وعدم التزام الوزارة بتسييل الميزانية في الوقت المحدد لها، والذي انعكس على قدرة الجامعات على التصرف الصحيح في الميزانية.
3. غياب برامج الصيانة الدورية بجميع أنواعها للمرافق الجامعية، وغياب الخطط اللازمة لاستحداث مبانٍ جديدة بالجامعات.
4. ضعف نوعية البرامج التعليمية المقدمة بالجامعات وغياب استخدام التقنية الحديثة في التعليم؛ مما أحدث خللا بين مستوى الخريجين من ناحية، وسوق العمل ومستوى التنمية من ناحية أخرى.
5. ضعف مستوى خدمات الدعم التعليمية، حيث يؤكد التقرير الصادر عن المركز الوطني لضمان جودة المؤسسات التعليمية والتدريبية واعتمادها لعام 2013، أن المكتبات في معظم الجامعات أصبحت دون المستوى، كما أن المعامل والمختبرات أصبحت قديمة، ولا تتسع للأعداد المتزايدة من الطلاب.

ونلحظ أن هذه الإشكاليات قد انعكست بشكل كبير قدرة الجامعات على أداء رسالتها على الوجه المطلوب، ونستدل من ذلك على غياب المناخ الملائم لثقافة الجودة والاعتماد بالجامعات والكليات والأقسام العلمية وبرامج الدراسات العليا، وتأخر أغلب الجامعات في الحصول على شهادة الجودة، أو الاعتماد المؤسسي والبرامجي، لعدم قدرتها على استيفاء الشروط والمتطلبات الأكاديمية والتربوية والإدارية اللازمة لتحقيق الاعتماد.

2) الإنفاق الحكومي على التعليم الجامعي في ليبيا:

تعددت التعريفات الخاصة بالإنفاق الحكومي ورغم ذلك فإنها تشترك جميعها في أنه: تلك المبالغ المالية التي تصرف من قبل السلطات العامة؛ قصد تحقيق منفعة عامة.

كما يعرف بأنه: مبلغ من المال يخرج من خزانة الدولة بواسطة إداراتها وهيئاتها ووزاراتها المختلفة؛ لتلبية الحاجات العامة للمجتمع. (عبود، 2022: 212)

وتتكون النفقات العامة للدولة الليبية من إنفاق جارٍ، وإنفاق استثماري، وإنفاقٍ على الدعم الحكومي، وتقوم الحكومة الليبية بتحديد حجم الإنفاق العام السنوي ضمن الميزانية العامة السنوية التي تتضمن كيفية توزيع هذا الإنفاق على القطاعات والنشاطات المختلفة داخل الدولة. (عبود، 2022: 219)

ويعد النفط ذا أهمية استراتيجية في الاقتصاد الليبي، ويتضح ذلك من خلال أهميته في تكوين كل من الناتج المحلي الإجمالي وإجمالي الصادرات وفي تمويل الميزانية العامة للدولة، كما يسهم أيضاً في تمويل برامج التنمية الشاملة، وكذلك في توفير الاحتياطيات من النقد الأجنبي. (محمد، 2017: 34)

ومن خلال استعراض تطور النفقات والإيرادات العامة للدولة، نجد ارتباطا كبيرا بين الإيرادات وأسعار النفط من جهة، والارتباط بين الإيرادات والنفقات العامة من جهة أخرى، ومن ثم الارتباط الكبير بين النفقات العامة وأسعار النفط، وهو ما يعني اعتماد الميزانية العامة للدولة على إيرادات النفط. (محمد، 2023: 187)

ونظراً لما تشهده أسعار النفط من تقلب دائم، نجد أن معدل الإنفاق العام للدولة يعاني من تذبذبات حادة حيث تراوحت بين نمو في الإنفاق العام وصل إلى (64.929) أربعة وستين مليارا وتسعمائة وتسعة عشرين مليونا عام 2013، وتراجع في حجم النفقات العامة بلغ (29.171) تسعة وعشرين مليارا ومائة وواحدا وسبعين مليونا عام 2016، بسبب الوضع الأمني الذي أثر على الناتج النفطي، وكذلك تراجع أسعار النفط، (محمد، 2023: 185) ثم عاد للارتفاع من جديد في السنوات الأخيرة حيث بلغت قيمة الإنفاق عام 2022 (89,689,376,000) د.ل تسعة وثمانين مليارا وستمائة وتسعة وثمانين مليونا كما هو وارد في القانون رقم 3 لسنة 2022 م باعتماد الميزانية العامة للدولة لسنة 2022 م(الجريدة الرسمية، 2023) والجدول رقم(2) يوضح ذلك.

الجدول رقم(2) يوضح معدل الإنفاق العام في الدولة الليبية

م	السنة	قيمة الإنفاق
1	2013	64.929
2	2014	43.814
3	2015	53.601
4	2016	29.171
5	2017	32.692
6	2018	39.286
7	2019	45.813
8	2020	——
9	2021	85.776
	2022	89.689

ومن المعلوم أن العنصر البشري يعد من أهم محددات الاستثمار في أي دولة، وبما أن الإنفاق على التعليم بأشكاله المتعددة يمثل جزءا مهما من الإنفاق على الاستثمار البشري، نلحظ أن الدولة الليبية لا تولي الاهتمام الكافي بهذا القطاع، حيث نلحظ ضعف الإنفاق على هذا الجزء المهم مقارنة بالإنفاق على القطاعات الأخرى، فعلى سبيل المثال لم تتجاوز نسبة الإنفاق على الخدمات التعليمية في مجملها أكثر من (6%) من مجمل الإنفاق الكلي لسنة 2006، و(7.5%) في 2010 في حين كانت نسبة الإنفاق على أنشطة التأمين والعقارات في السنة نفسها حوالي (30%) من مجمل الإنفاق الكلي. ويتضح من هذا ضعف الاهتمام بموضوع التعليم ضمن الخطط الاقتصادية والاجتماعية في الاقتصاد الليبي، وهذا ليس مستغربا خصوصا إذا علمنا أن الحكومة الليبية قد أنفقت مبالغ كبيرة على التنمية بشكل عام تقدر بأكثر من (30) مليار دينار وذلك منذ بداية السبعينيات إلى الآن. في المقابل ما تم إنفاقه على التعليم والبحث العلمي لم يتجاوز(45) مليون دينار، أي ما نسبته حوالي (1.0%) من مجموع ما أنفق على التنمية. (الطويري، 2019: 41)

والمتتبع للإنفاق على التعليم الجامعي يلحظ أنه قد تضاعف خلال السنوات الأخيرة، حيث تشير تقارير بيانات الإنفاق على التعليم الجامعي أن حجم الإنفاق لسنة 2006 على سبيل المثال قد وصل إلى مبلغ وقدره (000. 600 .551) د.ل فقط خمسمائة وواحد وخمسين مليونا وستمائة ألف دينار مقسمة إلى (256) مليون بالنسبة لنفقات التحول، ومبلغ (.6295) مليون دينار للإنفاق التسييري.

بينما جاء الإنفاق على التعليم الجامعي خلال عام 2017 ليصل إلى (183. 745. 234. 1) د.ل فقط مليار ومائتين وأربعة وثلاثين مليونا وسبعمائة وخمسة وأربعين ألفا ومائة وثلاثة وثمانين دينارا مقسمة إلى(825. 780. 588) د.ل للباب الأول، ومبلغ (254. 360. 49) د.ل للباب الثاني، بينما بلغ الإنفاق التنموي (104. 604. 596) د.ل (سرير، 2022: 708)

وبالرغم من هذه الزيادة في نسبة الإنفاق خلال السنوات الأخيرة لا يزال الإنفاق على التعليم الجامعي في ليبيا متدنيا إذا ما قارنا نسبة الإنفاق التي تصل إلى حدود (6%) من مجمل الإنفاق العام بإنفاق الدول الأخرى كقطر والسعودية التي تتجاوز (12%).(الطويري، 2019: 41) بينما تصل نسبة الإنفاق على التعليم الجامعي في مصر خلال 2020/2019 إلى (8.3%) من الناتج المحلي الإجمالي. (سرير، 2022 :711)

وفي ضوء هذه المعطيات يتطلب من الدولة الليبية إعادة ترتيب الأوليات في الإنفاق على التعليم الجامعي حتى يصبح التعليم مصدرا ذا قيمة عالية يعتمد عليه في رسم خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية في ليبيا، كما أنه في ظل هذا التزايد في عدد الجامعات والكليات وفي أعداد الطلبة لا يمكن الاعتماد على التمويل الحكومي مصدرا وحيدا للتمويل؛ لأن ذلك سيؤثر في مستوى أداء الجامعات وكفاءة المخرجات بسبب انخفاض المخصصات المالية، عليه تأتي أهمية هذا البحث الذي يتناول بدائل مقترحة لتمويل الجامعات الليبية.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني، ونصه: " ما بدائل تمويل الجامعات الليبية في بعض الدول العربية والأجنبية "؟

نستعرض فيما يأتي خبرات بعض الدول العربية في تمويل التعليم الجامعي، وهي:(المملكة العربية السعودية، والأردن، ولبنان)، وخبرات بعض الدول الأجنبية، وهي: (الولايات المتحدة الأمريكية، والمانيا، والصين، وجنوب أفريقيا)، وذلك على النحو الآتي:

1) تمويل التعليم الجامعي في الدول العربية:

تتشابه الدول العربية في تمويلها للتعليم العالي، حيث أن جل الحكومات في الدول العربية تتكفل بالجزء الأوفر من التمويل اللازم للعملية التعليمية، فهناك تصور سائد في معظم المجتمعات العربية بأن التعليم العالي يجب أن يكون خدمة اجتماعية مجانية، رغم ارتفاع التكاليف الحقيقية للتعليم العالي الجيد، وسنستعرض فيما يأتي خبرات ثلاث دول عربية هي: المملكة العربية السعودية، والأردن، ولبنان.

1. تمويل التعليم العالي في المملكة العربية السعودية:

يعد المصدر الأول في تمويل التعليم العالي بالمملكة العربية السعودية هو التمويل الحكومي، ويعتمد على ما تخصصه الحكومة من موازنة للتعليم، حيث ينص القانون السعودي على مجانية التعليم بكل أنواعه ومراحله، فلا تفرض الجامعات السعودية رسوما دراسية على الطلاب في مقابل تعليمهم.(عيساوي،2023: 78)

ويمثل ما ينفق على التعليم في المملكة العربية السعودية نحو (10%) من إجمالي الناتج القومي، وتمثل الميزانية المعتمدة لقطاع التعليم الجامعي خلال الأعوام الأخيرة أكثر من (27%) من الميزانية العامة للدولة، هذا بالإضافة إلى الاعتمادات المالية التي توفر للتعليم خارج إطار الميزانية. إنَّ هذا الدعم السخي – الذي يفوق الميزانيات المخصصة للتعليم في الدول الأخرى- يعبر عن التزام المملكة بواجبها لتوفير الخدمة التعليمية بوصفها أحد الحقوق الأساسية للمواطنة، ولقناعتها التامة بأنَّ الاستثمار البشري هو أفضل أنواع الاستثمار؛ لما يحققه مِن العوائد المجزية التي يعود مردودها على المواطن والوطن على سواء.

ونظرا للحاجة المستمرة لزيادة الإنفاق على التعليم؛ نتيجة التوسع في التعليم وتطويره وتحديثه - الذي شكل عبءًا كبيراً على الدولة- أصبح من الصعب الاعتماد على مصدر واحد لتمويل التعليم العالي، وهذا ما دفع المملكة العربية السعودية للبحث والاستعانة بمصادر أخرى للتمويل، لذلك حرصت وازرة التعليم بالمملكة والجامعات السعودية على إيجاد روافد مالية لدعمها، إضافة إلى تفعيل إسهام دور القطاعات غير الحكومية في تمويل وتطوير الجامعات.(البابطين، 2019: 58)

وهذا ما نص عليه نظام مجلس الجامعات في مادته الثالثة والخمسين التي ورد فيها: "تتكون إيرادات الجامعات من: الاعتمادات التي تخصص لها في ميزانية الدولة، التبرعات والمنح والوصايا والأوقاف" وجاء نظام الجامعات الجديد وما فيه من خصخصة الجامعات، ورؤية المملكة 2030 لتؤكد على دور القطاعات غير الحكومية في تمويل الجامعات لتحقيق أهدافها المتعلقة بالتعليم والبحث العلمي وخدمة المجتمع. (الأحمدي، 2022: 259)

ومن أبرز بدائل التمويل في المملكة العربية السعودية ما يأتي(الغامدي، 2021: 707- 708):

أ. أوقاف الجامعات: ومن ذلك أوقاف جامعة الملك سعود والبالغة (1.5) مليارريال، وأوقاف جامعة الملك فهد للبترول والمعادن (3.5) مليارريال.

ب. منشآت الجامعات: يتم استثمار بعض منشآت الجامعات بما لا يؤثر على العملية التعليمية فيها، وذلك من خلال حاضنات التقنية والأعمال والأبراج التي سوف تبنى في أودية التقنية في كل من جامعتي الملك سعود، والملك فهد للبترول والمعادن.

ج. الكراسي البحثية: وذلك عن طريق استقطاب الشركات والمؤسسات الكبرى، مثل: سابك، وأرامكو، والاتصالات السعودية وغيرها لدعم مجموعة من الكراسي البحثية في الجامعات السعودية، حيث تمكنت جامعة الملك سعود حتى عام 2019 من تأسيس (66) كرسي بحثي، وجامعة الملك عبد العزيز (22) كرسي بحثي، وجامعة أم القرى (8) كراسي بحثية.

د. الخدمات الاستشارية للجامعات: تضم بعض الجامعات معاهد تقدم خدمات استشارية وتقوم بإجراء البحوث والدراسات لصالح القطاعين العام والخاص، يصل عائدها إلى (25%) من ميزانية الجامعة كما هو الحال في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن. كما تقوم هذه المعاهد بدور محوري من خلال إعارة أعضاء هيئة التدريس للمؤسسات والشركات والوزارات المختلفة.

هـ. البرامج المدفوعة: تقوم بعض الجامعات بتقديم برامج متنوعة وعلى مختلف الدرجات العلمية مدفوعة الرسوم، ويتمثل ذلك في: برنامج التعليم الموازي، وبرنامج التعليم عن بعد، وبرنامج الانتساب، المطبقة في بعض الجامعات كجامعة الملك عبد العزيز، وجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

و. صندوق التعليم العالي: موّل صندوق التعليم العالي ومنذ تأسيسه أكثر من (500) مشروع جامعي بقيمة إجمالية تجاوزت ملياري ريال أسهمت في دعم برامج الجامعات العلمية ومراكز البحوث وإنشاء كليات جديدة والتوسع في الكليات القائمة بما أسهم في زيادة الطاقة الاستيعابية للجامعات. كما أن الصندوق قد موّل العشرات من المشاريع الجامعية بقيم تجاوزت (152) مليون ريال، شملت مشاريع متنوعة استفادت منها جميع الجامعات الحكومية السعودية الأعضاء في الصندوق، ويأتي هذا الدعم تماشياً مع دور الصندوق في تحقيق رؤية المملكة (2030) في تنويع مصادر الدخل للجامعات وتعزيز استدامة تلك المصادر في دعم متطلبات واحتياجات تلك الجامعات، ودعم برمجها العلمية وتهيئة البيئة العلمية المناسبة فيها.

2. تمويل التعليم العالي في الأردن:

شهد قطاع التعليم العالي في الأردن نموا كبيرا نظرًا لبعض العوامل الإقليمية والديموغرافية، فقد زاد عدد المتقدمين للجامعات والتسجيل في كل من المستويين الجامعي والدراسات العليا بشكل كبير، وبناءً عليه تم إنشاء المزيد من مؤسسات التعليم العالي والهيئات المانحة للدرجات العلمية، سواء المملوكة للدولة أو للقطاع الخاص، وذلك من أجل استيعاب الأعداد المتزايدة من المتقدمين، وبلغ عدد الجامعات الحكومية (10) جامعات، إلى جانب (18) جامعة خاصة، و(51) كلية مجتمع. هذه الزيادة في أعداد الجامعات كانت مصحوبة بزيادة كبيرة في عدد الطلاب المسجلين للدراسة في هذه الجامعات، حيث بلغ عدد طلاب الدراسات العليا والجامعية المسجلين في كل من الجامعات الحكومية والخاصة حوالي (237 ألفا) ، منهم (12٪) طلاب دوليون.

وكما هو الحال في العديد من البلدان الأخرى، يواجه قطاع التعليم العالي في الأردن صعوبات في التمويل لأسباب متعددة، وهي: نقص الدعم الحكومي، وغياب الدعم المستدام من القطاع الخاص، ومركزية الممارسات الإدارة المالية في التعليم العالي بما في ذلك وضع الميزانية. مما أسهم في ظهور خيار تمويل جديد قائم على تبني آليات "تقاسم التكاليف". من خلال تأسيس الجامعات الخاصة التجارية و"البرامج الموازية" في مؤسسات التعليم العالي العامة، للمساعدة في توليد الدخل الذي تحتاج إليه مؤسسات التعليم العالي. وفي هذا السياق، وضعت وزارة التعليم العالي ثلاث لوائح مهمة لإدارة ومراقبة أنشطة تمويل مؤسسات التعليم العالي، وهي تشمل: قانون الجامعات الأردنية (رقم 2009/20). قانون التعليم العالي والبحث العلمي(رقم 2009/23)؛ وقانون الجامعة المعمول به في الجامعات عامة بوصفه لائحة قائمة بذاتها. (Al-Hamadeen, 2013:7-9)

وبموجب الحزمة التنظيمية المذكورة أعلاه؛ تمت مراجعة الاستقلالية واللامركزية للجامعات الأردنية، حيث أصبحت الجامعات أكثر استقلالية في إدارة جوانب أنشطتها الإدارية والمالية. كما حدد قانون الجامعات الأردنية (رقم 2009/20) مصادر الدخل المتاحة لكلا النوعين من الجامعات (العامة والخاصة). حيث تنص المادة (25) من القانون

على أن تتكون الموارد المالية لأي جامعة أردنية من الآتي: الرسوم الدراسية، الدخل من الأموال المنقولة وغير المنقولة المملوكة للجامعة، الدخل من التدريس والاستشارات والأنشطة البحثية، ويشمل ذلك الدخل المحقق من المشاريع والمرافق التي تنتجها كليات ومؤسسات ومراكز الجامعة، الهبات والمنح، بالإضافة إلى الدعم الحكومي المخصص ضمن الميزانية السنوية العامة للدولة. وبالنظر للجامعات الحكومية في الأردن نجدها تتبنى فئتين رئيسيتين للتمويل، وهي الآتي(Op.Cit, 2013:9):

أ. الإيرادات الداخلية: وتشمل الدخل من الرسوم الدراسية. الدخل من الأصول المنقولة وغير المنقولة؛ الدخل من الأنشطة الأكاديمية الأخرى بما في ذلك الاستشارات والتدريس والبحث؛ والإيرادات الداخلية الأخرى.

ب. المصادر الخارجية: وهي تعتمد بشكل كبير على المساعدات الحكومية التي تتمثل بدورها في الإعانات النقدية (أي الإيداع النقدي ودفع أقساط القروض)، وتمويل البنية التحتية ، ودفع العجز، وتمويل الإنشاءات والتجهيزات، بالإضافة إلى المساعدات العامة، ويعد التبرع من المانحين المحليين والأجانب مصدر دخل آخر متاحا للجامعات الحكومية ضمن هذه الفئة.

وتعتمد الجامعات الحكومية الأردنية على خيارات التمويل الداخلية أكثر من اعتمادها على مصادر التمويل الخارجية، فقد حققت الجامعات الحكومية (86٪) من دخلها من مصادر داخلية، بينما تحصلت على ما يقرب من (14٪) من الإعانات العامة الحكومية.

وفيما يتعلق بدرجة اعتماد الجامعات الأردنية على خيارات التمويل المتاحة من المصادر الداخلية، نجد أن الرسوم الدراسية هي الخيار الأكثر اعتمادًا حيث تبلغ إجمالي الإيرادات التي تحصل عليها الجامعات من الرسوم الدراسية (76٪)، وتكسب حوالي (5٪) و(1٪) فقط من الأصول المنقولة وغير المنقولة وأنشطة التدريس والاستشارات والبحوث العلمية.

1. تمويل التعليم العالي في لبنان:

شهد قطاع التعليم العالي في لبنان توسعاً ملحوظاً خلال العقد الماضي وزيادة غير مسبوقة في عدد الجامعات وعدد الطلاب، فعلى صعيد المؤسسات التعليمية، تضاعف عدد مؤسسات التعليم العالي أكثر من الضعف بين عامي 1996 و 2012، وصل العدد إلى (48) مؤسسة للتعليم العالي في 2013، منها مؤسسة حكومية واحدة فقط (الجامعة اللبنانية)، و(36) جامعة خاصة، و(13) معهدًا جامعيًا.(Nassereddine, A. 2013:29)

كما توسعت العديد من الجامعات جغرافياً، إلى حد كبير، واستخدمت العديد من الجامعات مصطلح "مركز الدراسة" لإنشاء فروع جديدة، حيث دفعت المنافسة المتزايدة بين الجامعات الخاصة في بيروت بالعديد منها إلى التوسع في مناطق جغرافية أخرى. وعلى صعيد الطلاب، ارتفع عدد الطلاب الملتحقين بالتعليم العالي العام من (132 .145) في 2003-2004 إلى (192 .522) في 2011-2012 ، أي بنسبة (45.6٪). بينما في التعليم العالي الخاص، زاد هذا العدد بنسبة أكبر بلغت حوالي (83٪) خلال الفترة نفسها ، من (64960 إلى 118.824). وتشير هذه الزيادة في عدد الطلاب الملتحقين بالقطاع الخاص إلى تحول تفضيلات الطلاب نحو التعليم الخاص.(Op.Cit , 2013: 31-30)

وقد شكل هذا التوسع الكبير خصوصاً في التعليم الخاص، ضغوطاً مالية كبيرة على مؤسسات التعليم العالي، دفع الجامعات اللبنانية الخاصة إلى تطوير طرق جديدة للتمويل بدعم من وزارة التعليم العالي، حيث صاغت وزارة التعليم العالي رؤية واسعة لإصلاح قطاع التعليم العالي في لبنان تتضمن صياغة قانون يشتمل على إنشاء وكالة وطنية لضمان الجودة ووضع معايير ضمان الجودة لمؤسسات التعليم العالي في لبنان من أجل تحقيق الاعتماد المحلي والدولي، وتمت دعوة مؤسسات التعليم العالي لإعادة ابتكار نظام الحوكمة من أجل الحصول على مؤسسة جامعية مرنة تهدف إلى الاستقلال المالي والبحث عن المزيد من مصادر الدخل. وبهذا ظهر نموذج حديث للتمويل في لبنان، ينظر إلى التعليم على أنه ذو أهمية كبيرة للمجتمع بأسره، ولا ينبغي تمويله من قبل الحكومة وحدها، ولكن أيضًا من قبل أصحاب المصلحة الآخرين مثل: الشركات، والمؤسسات، والطلاب؛ مما يتيح للحكومة تحرير بعض مواردها الموجهة نحو التعليم، وهذا التحول فرض على الجامعات أن تكون أكثر ابتكارًا في تصميم نموذج أعمالها. وأن تكون أكثر قرباً وتفاعلاً مع مجتمعها.((Op.Cit,2013: 35

ويمكن تقسيم تمويل التعليم العالي في لبنان على النحو الآتي:

أ. التمويل الحكومي: يعد التمويل الحكومي في لبنان منخفض جداً، حيث لا يتجاوز الإنفاق المباشر على التعليم العالي (0.5٪) من الناتج المحلي الإجمالي، وهو أقل من متوسط مستويات دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبلدان ذات الدخل المتوسط الأدنى والتي يبلغ كلاهما (1٪) من الناتج المحلي الإجمالي. ويشمل الإنفاق غير المباشر، بشكل أساسي، العلاوات التعليمية الحكومية والتحويلات المخصصة لموظفي الحكومة. (Kaissi, B. 2013:49)

ب. مساهمات الطلاب: وهي تعتمد بشكل أساسي على الرسوم الدراسية ورسوم التسجيل وأي نوع آخر من الرسوم التي يدفعها الطلاب، وبسبب الحضور القوي للتعليم الخاص وانتشاره، يتجاوز إنفاق الأسر ومساهمات الطلاب في التعليم بلبنان أكثر بكثير من الإنفاق الحكومي على التعليم.

ج. مصادر الدخل الأخرى: وتتضمن مجموعة واسعة من مصادر الدخل، على سبيل المثال: تشمل الإيرادات من العقود مع شركاء الأعمال، تستند هذه العقود في المقام الأول على نشر أبحاث الجامعات في مجال الصناعات والابتكار، كما تتضمن التمويل الخيري، وهو في الأساس الدخل المقدم من المؤسسات والجمعيات الخيرية في شكل منح وتبرعات قطاع الأعمال وتبرعات الخريجين والأفراد، بالإضافة إلى ذلك تشمل مصادر الدخل الأخرى الدخل المرتبط بالخدمات مثل: التموين، والإقامة، وإدارة المرافق، والخدمات الاستشارية، والتدريب، والإيرادات الأخرى المتعلقة بالفوائد المستلمة من الأنشطة المالية، أو الدخل المتحصل عليه من خلال إدارة الممتلكات. (Nassereddine, 2013:30-31)

2) تمويل التعليم الجامعي في الدول الأجنبية:

1. التمويل في الولايات المتحدة الأمريكية:

يتميز نظام تمويل التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية بصفة المرونة ومواكبة التغيرات المحيطة، ويمكن القول إن مصادر تمويل التعليم الأمريكي ترتكز على ما يأتي:

أ. القطاع العام (الحكومي): ويضم ثلاثة مصادر فرعية، هي: الحكومة الفيدرالية، وحكومات الولايات، والسلطات المحلية، وتنفق الحكومة الفيدرالية على التعليم نسبة ضئيلة تقترب من (7%) فقط، أما الباقي فتنهض به حكومة الولايات، والسلطات المحلية.

ب. مصدر القطاع الخاص: ويعتمد على التمويل الذاتي، ويقدم الخدمات التعليمية بوصفها نوعًا من الاستثمار، ولكنه لا يسعى إلى الربحية على حساب جودة المنتج؛ وذلك لوجود نظام رقابة يتابع أداءه بصفة مستمرة، ويحظى القطاع الخاص بالدعم الفيدرالي والتسهيلات من حكومات الولايات في تخفيض الضرائب والمنح. وعلى الرغم من ذلك فإن الحكومة لم ترفع يدها مطلقا عن التعليم الخاص؛ لإدراكها أن هذا القطاع يجب أن يخضع لقانون العرض والطلب والمزايدات الاقتصادية الهادفة، كما أنها لا تنقطع عن تحفيز الولايات لتنويع مصادر التمويل وتوفير البدائل المناسبة، وتمويل القطاع الخاص الذي يتمثل في التبرعات والهبات والرسوم الدراسية، وتبلغ نسبة تمويل القطاع الخاص لمؤسسات التعليم العالي حوالي (55%). بالإضافة إلى مصدرين آخرين هما:

ج. الضرائب: وتفرضها الحكومة الفيدرالية وحكومات الولايات أو الحكومات المحلية، وتشمل ضريبة الملكية، وضريبة الدخل، وضريبة المبيعات، وتغطي حوالي (94%) من إجمالي دخل الضرائب في الولايات مجتمعة، وهو ما يعطي أهمية كبرى لهذه المصادر لتمويل الجامعات.

د. المؤسسات الوقفية: وتسهم في كثير من مجالات الحياة، ومن ضمنها التعليم، وقد انتشرت المؤسسات - الوقفية في مختلف المجتمعات المحلية الأمريكية؛ فعلى سبيل المثال أنشأت مؤسسة فورد (Ford) الوقفية صندوقا لدعم التعليم سمته صندوق التعليم العام (Public Education Fund) وهو منظمة غير ربحية تسعى لتشجيع المؤسسات التعليمية وتمويلها.(العتيبي، حسناء بلج، 2018: 5)

هـ. المساعدات الطلابية: التي تركز على ذوي الدخل المنخفض، وتهدف إلى مساعدتهم في دفع الرسوم الدراسية السنوية، والحد من التوسع في التعليم العالي، ومن ثم تخفيض الكلفة من جهة، وتطبيق مفاهيم الكفاءة من جهة أخرى، وزيادة الرسوم الدراسية بهدف التقليل من الاعتماد على المساعدات الحكومية، والتوسع في استخدام القروض الطويلة المدى وجعلها ميسورة للطلبة بدلا من نظام المنح والمساعدات الحكومية، أو بالتوازي معها.(مبروك،2022: 124)

2. تمويل التعليم الجامعي في الصين:

قدمت الصين للعالم نموذجًا جديدًا مميزًا لتمويل التعليم العالي انبثق عن ظروفها الاجتماعية والسياسية الفريدة، حيث نفذت الحكومة الصينية عام 1998 استراتيجية لتوسيع التعليم العالي، زاد من خلالها عدد الطلاب الملتحقين بمؤسسات التعليم العالي الصينية بشكل كبير حيث سجلت نسبة الملتحقين من عام 1998 إلى عام 2018، من (3.4) مليون طالب إلى (8.3) مليونا، بمعدل زيادة تقدر(51.2٪) سنويًا، أي أن زيادة عدد الملتحقين يقترب من مليون طالب كل عام. (Liu. et.al, 2020:15)

علاوة على ذلك أدى الارتفاع الكبير في عدد الطلاب الملتحقين بمؤسسات التعليم العالي إلى ارتفاع التكاليف، وأصبحت الحكومة غير قادرة على تحمل جميع نفقات التعليم العالي، وكان من الضروري أن تبحث مؤسسات التعليم العالي الصينية عن بدائل جديدة للتمويل (غير حكومية) لتغطية النقص في الإيرادات المتاحة من الحكومة.

ويستند هيكل تمويل التعليم العالي في الصين على نظرية "تقاسم التكاليف" لجونستون التي نشرها في عام 1986م والتي طورت وأصبحت اختيارًا لا مفر منه للعديد من البلدان التي تعمل على تطوير تعليمها العالي. ويستخدم مصطلح تقاسم التكاليف لوصف تكاليف التعليم العالي التي يتم مشاركتها بين أطراف متعددة، مثل: الحكومات (أو دافعي الضرائب)، والجامعات، والطلاب، والمانحين، واستنادًا إلى الظروف الوطنية في الصين وسياقها الثقافي، يختلف تصنيف مصادر التمويل للتعليم العالي قليلاً عن تلك الموجودة في نظرية تقاسم التكاليف لجونستون، حيث يسمى التمويل متعدد المصادر، حيث تأتي إيرادات التعليم العالي من مصادر التمويل الأتية(Liu. et.al, 2020:8-15):

أ. التمويل الحكومي: في أواخر الثمانينيات من القرن الماضي، كان التمويل الحكومي هو المصدر الوحيد لتمويل التعليم العالي، وهو ما يمثل أكثر من (90٪) من نفقات القطاع. زادت القيمة المطلقة للتمويل الحكومي بشكل مستمر من عام 1998 إلى عام 2016، حيث بلغت قيمة الإنفاق في عام 1998 (36.3) مليار يوان، بينما وصلت في عام 2016 إلى (610) مليار يوان، أي: (16.8) مرة أكثر من عام 1998، هذا ويتم إدارة تمويل قطاع التعليم العالي في الصين من قبل مستويين مختلفين من الحكومة، وهما: الحكومة المركزية، والحكومة المحلية.

ب. الرسوم الدراسية: تمثل الرسوم الدراسية ثاني أكبر مصدر لتمويل التعليم العالي في الصين، ففي عام 1997، أكد المجلس التشريعي الصيني أن الطلاب وأسرهم يتحملون مسؤولية تقاسم تكلفة التعليم العالي، ويتم في الصين حساب قيمة الرسوم الدراسية من خلال مسألتين عمليتين: أولاً- حساب التكلفة الفعلية لتعليم كل طالب؛ ثانيًا- تحديد النسبة المناسبة التي يجب على الطلب المشاركة بدفعها من تكلفة تعليمه العالي. وبناءً عليه تغطي الحكومة الصينية (25٪) فقط من تكلفة التعليم لكل طالب. وفي المقابل قامت الصين تدريجياً بإنشاء نظام دعم مالي للطلاب يتضمن تقديم الجوائز، والمساعدات، والقروض، والإعانات، ليوفر هذا النظام تمويلًا تعليميًا إضافيًا للطلاب في المناطق الفقيرة والمحرومة.

ج. أنشطة ريادة الأعمال لمؤسسات التعليم العالي: أصبحت أنشطة ريادة الأعمال لمؤسسات التعليم العالي مصدرًا مهمًا آخر للتمويل للتعليم العالي العام في الصين، حيث إن الإيرادات التي تحصل عليها مؤسسات التعليم العالي من أنشطة ريادة الأعمال تستمر في الارتفاع بوتيرة سريعة، حيث ارتفعت من (8.9) مليار يوان في عام 1998 إلى (98.3) مليار يوان في عام 2016م على مدى (18) عامًا، هناك نوعان من النشاط الرئيس لريادة الأعمال يحققان إيرادات لمؤسسات التعليم العالي: الأول- هو الدخل من الصناعات التابعة لمؤسسات التعليم العالي والخدمات الاجتماعية التي تشمل الدخل من المستشفيات التابعة، والربح من الخدمات اللوجستية، والثاني- يتمثل في أنشطة التدريس، وعمليات نقل التكنولوجيا، وبراءات الاختراع، وصولا إلى تسويق البحوث، وبشكل عام يُظهر المصدر الأخير زيادة تدريجية لدخل مؤسسات التعليم العالي، حيث رصدت الزيادة في دخل الشركات التابعة للكليات والجامعات من عام 1995 إلى عام 2016 ، من (0) يوان إلى (95.9) مليار يوان. وفي الوقت الحالي يسهم هذا المصدر بالجزء الأكبر من إيرادات التمويل الذاتي بمؤسسات التعليم العالي في الصين.

د. الأعمال الخيرية والتبرعات: بخلاف الطلاب أسهم المحسنون وكبار المانحين أيضًا بشكل كبير في تخفيف تكاليف التعليم العالي من خلال التمويل الخاص، وتشمل مصادر التمويل الخاص تبرعات المؤسسات والشركات والمجموعات المجتمعية والأفراد، مثل: الخريجين، ورجال الأعمال، وغيرهم من المواطنين المهتمين.

في السنوات الأخيرة، أدخلت الحكومة الصينية العديد من القوانين والسياسات لتشجيع الممولين من القطاع الخاص على المساهمة بشكل أكبر في الجامعات، المادة 60 من قانون التعليم لجمهورية الصين الشعبية (المؤتمر الوطني

لعام 1995) تنص على أن "الدولة تشجع المنظمات الاجتماعية المحلية والخارجية والأفراد للتبرع بالمال من أجل التعليم". مما أسهم في زيادة الأعمال الخيرية والتبرعات للمؤسسات التعليم العالي فمن عام 1998 إلى عام 2016، زادت قيمة التبرعات من (1.2) مليار يوان، إلى (4.4) مليار يوان عام 2016، وهو ما يمثل (3.8) أضعاف ذلك من عام 1998 . ووفقًا لـ "قائمة التبرع الاجتماعي بجامعة الصين" التي نشرتها شبكة جمعية الخريجين الصينية في عام 2018، من عام 1980 إلى عام 2017، بلغ إجمالي التبرعات المحلية والدولية التي تلقتها الجامعات (77.3) مليار يوان، (25.1) مليار يوان تم التبرع بها من قبل الخريجين، وهوما يمثل (32.5٪) من المبلغ الإجمالي للتبرعات.(Op.Cit, 2020: 12)

3. تمويل التعليم الجامعي في ألمانيا:

من أهم ما يميز تمويل التعليم العالي في ألمانيا هو اعتماده على التمويل الحكومي، الذي ينقسم إلى ثلاثة مستويات: تمويل الحكومة الفيدرالية (الولاية)، تمويل السلطات الإقليمية، وتمويل السلطات المحلية (البلديات)، كما تنقسم مصادر تمويل مؤسسات التعليم العالي في ألمانيا إلى: مصادر تمويل رئيسة، ومصادر تمويل تكميلية، تشكل المصادر الرئيسة ما يقرب من (60٪) من إجمالي تمويل مؤسسات التعليم العالي؛ فالعبء المالي الرئيس يتحمله (المستوى الإقليمي)، حيث تتمتع الأقاليم باستقلال مالي واقتصادي كبير، وتشكل مصادر التمويل من السلطات الإقليمية (80٪) وتشكل مصادر التمويل من الحكومة الفيدرالية (10٪)، وتشكل المصادر التكميلية حوالي (40٪) من إجمالي تمويل مؤسسات التعليم العالي، وهي تشتمل على المنح، والصناديق الخاصة، ومجموعة متنوعة من الصناديق الداعمة للأنشطة العلمية والابتكارية، كما تشمل أيضًا الإيرادات من الأنشطة التجارية التي تغطي بشكل أساسي الأموال الواردة من أنشطة عيادات الجامعة. (Pereverzeva, & Shamne, 2017 : 221-223)

هذا ويتميز التعليم العالي الألماني بكونه تعليما مجانيا، فالطلاب الذين يتابعون دراستهم بمرحلة التعليم العالي بألمانيا سواء أكانوا طلابا ألمانا أم أجانب لا يدفعون أي رسوم دراسية سواء للالتحاق بمؤسسات التعليم العالي، لحضور المحاضرات، أم للتقدم للامتحان، ورغم ذلك يتعين على كل الطلاب دفع مساهمة زهيدة، مقابل التأمين الصحي، والاشتراك في الاتحادات الطلابية، وكذلك مقابل الاستفادة من الخدمات الطلابية التي تقدم لهم في هذه المؤسسات.(عيساوي، 2023: 79)

هذا وقد طورت كل من الحكومة الفيدرالية والحكومة الإقليمية، بشكل مشترك برامج تهدف إلى تخصيص أموال تكميلية للجامعات على أساس تنافسي – تقوم على حزمة من الاتفاقيات، حيث تم تحديد المعايير والمؤشرات، التي تؤثر على عملية تمويل مؤسسات التعليم العالي، في إطار كل من التمويل الأساسي والتكميلي. وتتضمن هذه المؤشرات: عدد الخريجين ومدة دراستهم، وعدد البحوث الممولة من القطاع الخاص، وعدد الأطروحات التي تم اعتمادها، وعدد الطلاب الحاصلين على درجة البكالوريوس التطبيقية؛ وعدد مناصب الكوادر العلمية، وغيرها من المؤشرات. Pereverzeva, & (Shamne, 2017 :223)

وفي إطار دعم السلطات الإقليمية للجامعات الألمانية قدمت مبادرة سميت "مبادرة التفوق" تدعم هذه المبادرة الجديدة مجالين هما: جامعات التفوق أو "الجامعات الرائدة"، ومجموعات التفوق التي تتمثل في دعم مجموعات البحث العلمي الذي يتم إجراؤه حول موضوع واحد ولكنه واسع إلى حد ما وذو أهمية كبيرة، على سبيل المثال تم إشراك (25) عالمًا مشهورًا للتعاون في قضية علمية واقتصادية مهمة، وحتى عام 2017 ميزت ألمانيا (45) جامعة متميزة و(43) مجموعة متفوقة. ووفقًا لما رصده الباحثون تعد ممارسة تحديد مؤسسات التعليم العالي الرائدة في ألمانيا فعالة جدًا في تطوير العلوم والابتكارات والقدرة التنافسية وتحسين جودة التعليم المقدم، لكن من ناحية أخرى واجهت المؤسسات خارج هذه القائمة بعض الصعوبات المالية. (Op.Cit, 2017: 223)

4. تمويل التعليم العالي في جنوب أفريقيا:

من وجهة نظر أفريقية وبشكل خاص، تحظى استراتيجيات تمويل التعليم العالي في جنوب إفريقيا باهتمام عالمي، نظرًا للإنجازات التي تحققت في هذا القطاع بعد عام 1994، فجنوب أفريقيا لديها أعلى حصة (46٪) من المنشورات العلمية في أفريقيا وجنوب الصحراء الكبرى، وسجلت أعلى حصة للدول الأفريقية في المنشورات العالمية – حصدت المركز (33) في عام 2010، وتمتلك مختبرات ومرافق بحث متطورة خاصة بها، وهي وجهات مختارة للباحثين من أجزاء أخرى من أفريقيا؛ وتهيمن جامعات جنوب أفريقيا على أفضل (20) جامعة من حيث التصنيف المرتبط بالبحوث في إفريقيا. ((Okebukola, 2015: 104)

وعلى الرغم من أن جنوب إفريقيا تواصل البحث عن طرق لمواجهة التحديات الخاصة بها في هذا القطاع، على سبيل المثال: (معالجة أوجه عدم المساواة، والاستجابة لقضايا تمويل الطلاب، وتوسيع القوة العاملة في البحث والتطوير)، فإن السؤال الذي يطرح نفسه حول آليات التمويل التي تستند إليها هذه الإنجازات المعترف بها.

منذ الخمسينيات على الأقل، تم تطبيق صيغ تمويل مختلفة لدعم التعليم العالي في جنوب إفريقيا. حيث تنقسم الميزانية الوطنية للجامعات إلى فئتين رئيستين للمنح، وهما: المنح الجماعية وتمثل حوالي(70٪) تقدم لتغطية تكاليف التشغيل المؤسسية (تحددها المؤشرات)، والمنح المخصصة حوالي(30٪)، وهي تقدم لتعزيز الأداء المؤسسي في مناطق معينة. وتمثل كلتا هاتين المنحتين 50٪ من الأموال العامة المتاحة للنظام التعليمي ضمن إطار الموازنة العامة للدولة. (Op.Cit, 2015: 104))

وتحصل مؤسسات التعليم العالي على الرصيد المتبقي من الدخل الخاص، الذي يبلغ حوالي (25٪)، ودخل الرسوم الدراسية التي تبلغ (25٪) أخرى. وبحسب التقارير تستند وزارة التعليم العالي في تخصيص المنح الجماعية إلى معايير الأداء أو المؤشرات التي حددها وزير التعليم العالي والتدريب، وتتمثل هذه المنح في مدفوعات مقابل خدمات التدريس والإشراف على طلاب الدراسات العليا، ومكافآت للمؤسسات مقابل إنتاج البحث العلمي الذي يقوم به أعضاء هيئة التدريس والمنشور في المجلات المعتمدة، وإنتاج الكتب العلمية، وعدد الطلاب الملتحقين ببرامج الماجستير والدكتوراه والخريجين، كما تقدم المنح المخصصة معونة مالية للطلاب الوطنيين من ذوي الدخل المحدود لمساعدتهم للوصول إلى التعليم العالي، كما تخصص لتطوير التدريس والبحث لتعزيز الأداء في هذه المجالات، وخاصة في المؤسسات التي لم تستوف معايير الأداء. ويأتي الرصيد المتبقي من رسوم الطلاب، ومن الدخل المتولد من المنح التي تقدمها الجهات الفاعلة المحلية والدولية، حيث تحصل الجامعات في جنوب لأفريقيا على تمويل للبحوث من جهات فاعلة مختلفة منها الإدارات الحكومية، ومجالس ومعاهد العلوم، والمؤسسة الوطنية للبحوث والصناعة، والجهات المانحة الدولية. وتشكل المؤسسة الوطنية للبحوث (NRF)، الداعم الرئيس في تمويل وتنظيم البحوث في جنوب أفريقيا.(Op.Cit, 2015: 104)

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث، ونصه: "ما البدائل المقترحة لتمويل الجامعات الليبية في ضوء خبرات بعض الدول العربية والأجنبية"؟

من خلال استعراض واقع تمويل الجامعات الليبية، واستعراض خبرات عدد من الدول العربية والأجنبية في هذا المجال، نقترح عددا من البدائل لتمويل الجامعات الليبية، وذلك على النحو الآتي:

البدائل المقترحة لتمويل الجامعات الليبية:

إن تنويع مصادر تمويل التعليم الجامعي بليبيا وإيجاد مصادر بديلة للتمويل بدلا من الاعتماد الكلي على التمويل الحكومي- أصبح ضرورة اجتماعية واقتصادية؛ لذلك وجب على التعليم الجامعي أن يحصل على موارده من القطاع الحكومي ويعمل في الوقت ذاته على تنمية موارده المالية، مواكباً في ذلك التغيرات والتحولات العالمية في تمويل التعليم الجامعي.

وتقدم الدراسة الحالية عدداً من البدائل المقترحة لتنويع مصادر تمويل التعليم الجامعي في ليبيا، وهي على النحو الآتي:

1. الاستفادة من التجارب والخبرات الدولية في تمويل التعليم الجامعي، وتطويعها بما يتلاءم مع طبيعة وإمكانات الجامعات الليبية، وبما يسهم في تنويع مصادر التمويل، واستثمارها بكفاءة وفاعلية.
2. الاستمرار في التمويل الحكومي مع إعادة النظر في آليات إنفاق الميزانيات المخصصة لمؤسسات التعليم العالي، وذلك بهدف تحسينها وابتكار بدائل أفضل تعمل على ترشيد الإنفاق وتحديث آلياته في آن واحد. كما يمكن العمل على تحسين توزيع الموارد المالية، بحيث ترتبط المخصصات التي تتلقاها كل الجامعة من الميزانية العامة للدولة باحتياجاتها الفعلية ومستوى جودة أدائها، كما هو مطبق في الجامعات الألمانية.
3. وضع اللوائح والأنظمة المنظمة لتنمية إيرادات الجامعات في لائحة وزارة التعليم العالي الليبية.
4. إنشاء هيكل إداري في كل جامعة مسؤول عن تنمية موارد الجامعة وأملاكها، وتسويق خدماتها.
5. ترسيخ مبادئ الرقابة والمحاسبة وثقافتها بما يسهم في حسن استثمار موارد الجامعة، وتنميتها والمحافظة عليها، وتقليل معدلات الهدر.

6. تفعيل كل الموارد البشرية والمادية بالجامعات واستثمارها، وفتح المجال للقطاع العام والخاص بمؤسساته وشركاته للاستفادة من أملاك ومرافق الجامعات واستثمارها بما يعود عليها بالنفع المادي، مع أهمية وضع التشريعات واللوائح التي تنظم وتشجع تنمية العمل مع القطاع العام والخاص.

7. تشجيع أنشطة ريادة الأعمال بين أفراد المجتمع الأكاديمي بالجامعات، من خلال تقديم الأفكار والخدمات المبتكرة في كل المجالات التكنولوجية والصناعية والاجتماعية، وعقد شراكات مع مؤسسات القطاع الخاص، بما يسهم في إنجاز أبحاث تطبيقية يستفيد منها المجتمع، ويعود عائدها من أموال، ومن فوائد وتوصيات، ونتائج مهمة على الجامعات.

8. تأسيس صندوق لتمويل التعليم في كل جامعة، بوصفه مصدرا حديثا لدعم التعليم الجامعي، يسهم فيه الأفراد ومؤسسات المجتمع المختلفة بصفة منتظمة لدعم الجامعات، وبما يرقى بجودة التعليم ونوعيته، مع أهمية تنظيم لوائح محددة توضح كيفية دعم الأفراد ومؤسسات المجتمع الأهلي للجامعات.

9. استقطاب حاضنات الأعمال للجامعات في مختلف التخصصات العملية، وتبني أفكارهم ومشاريعهم التكنولوجية والعمل على احتضانها وتطويرها.

10. الاستفادة مِن خبرة المملكة العربية السعودية في إنشاء الكراسي البحثية، والأوقاف، وقبول الهبات والمنح للتعليم، والتوسع في خدمات المكاتب الاستشارية والبحثية، بما يسهم في زيادة إيرادات الجامعات الليبية، وتوجيهها للصرف على أنشطتها وبرامجها الأكاديمية والاجتماعية.

11. الاستفادة مِن خبرة الولايات المتحدة الأمريكية في تمويل التعليم الجامعي وفي إيجاد مصادر بديلة وتطويعها بما يتلاءم مع طبيعة الجامعات الليبية وإمكاناتها، كفرض الرسوم الدراسية، ومنح القروض الطلابية.

12. التوجه لنظام التعليم المفتوح والتعليم عن بعد في الجامعات لتلبية الحاجات الاجتماعية للتعليم، ويؤدي استخدام هذا النوع من التعليم إلى خفض كلفة الوحدة التعليمية، وتخفيف العبء الملقى على كاهل الجامعات.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- أبو حطب، فؤاد و آمال صادق(2011)، مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

- الأحمدي، عبد الله بن عطية الله (2022)، واقع تفعيل الأوقاف لتمويل التعليم الجامعي في جامعة الملك عبد العزيز في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030 م، *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية*، العدد (11)، الجزء (2).

- الأحمدي، عبد الله بن عطية الله(2022)، واقع تفعيل الأوقاف لتمويل التعليم الجامعي في جامعة الملك عبد العزيز في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030م، مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية، العدد (11)، الجزء (12).

- البابطين، أماني أحمد عبد العزيز(2019)، تنويع مصادر نظام تمويل التعليم في المملكة العربية السعودية ،المجلة التربوية المتخصصة، المجلد(8)، العدد(9).

- الجريدة الرسمية (2023)، العدد(3)، السنة الأولى، تاريخ الدخول: 29. 5. 2024.
الجريدة الرسمية لسنة 2023 م العدد 3 السنة الأولى - المجمع القانوني(lawsociety.ly)

- بطاح، أحمد(2017)، قضايا معاصرة في التعليم العالي، عمان، دار وائل للنشر والتوزيع.

- تقرير اليونسكو (2018)، مؤشرات عن واقع التعليم الليبي وفق مضامين البند الرابع من خطة التنمية المستدامة لليونسكو 2030، 15/ 3/ 2018.

- تقرير عن الجودة وضمانها في الجامعات والأكاديميات الليبية الحكومية الواقع وإمكانات التطوير(2019)، الجمعية الليبية للجودة والتميز في التعليم، دار الكتب الوطنية ، بنغازي.

- حسين سالم مرجين (2017)، إصلاح منظومة التعليم الجامعي الحكومي في ليبيا، الواقع والمستقبل، مجلة الحوار المتمدن، العدد 5449.

- سرير، نصر إدريس عبد الكريم، سالم صالح العريبي(2022)، واقع التعليم الجامعي في ليبيا ومتطلبات تطويره في ضوء منهجية جيمبا كايزن، مجلة دراسات الاقتصاد والأعمال، إصدار خاص بالمؤتمر الدولي لمخرجات التعليم العالي ومتطلبات سوق العمل الليبي، مصراته.

- سليم، تهاني بشير محمد(2019)، بنية تنظيمية مقترحة لتسويق الخدمات الجامعية بجامعة بنغازي في ضوء الفكر التنظيمي المعاصر، *رسالة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

- الطاوس، غريب وآخرون(2019)، تبني نموذج الجامعات المنتجة كآلية لتنويع مصادر تمويل التعليم العالي دراسة تجارب دولية، مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال، المجلد(2)، العدد(1) ص 56-97،

- الطويري، ناصر ساسي وعلي، محمد علي حسن الحاج(2019)، التعليم والمهارة وتحقيق النمو الاقتصادي في ليبيا، مجلة البحوث الأكاديمية.

- الطويري، ناصر ساسي، محمد علي حسين الحاج علي(2019) التعليم و المهارة وتحقيق النمو الاقتصادي في ليبيا، مجلة البحوث الأكاديمية.

- عبود، عبدالرؤوف سعيد(2022)، تحليل واقع الإنفاق العام في ليبيا لأجل الترشيد والإصلاح خلال الفترة 2012 – 2019، مجلة الجامعي، العدد(35) .

- العتيبي، حسناء بلج (2018)، تجارب بعض الدول المتقدمة (أمريكا-بريطانيا-اليابان-أستراليا) في تمويل التعليم العالي وسبل الاستفادة منها، مجلة العلوم التربوية و النفسية، المجلد(2)، العدد(25).

- عزب ، محمد علي(2011)، التعليم الجامعي وقضايا التنمية، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية.

- عيساوي، سهام (2023)، إشكالية تمويل التعليم العالي في الجزائر وسبل تطويره مع الأشارة إلى تجارب دولية، مجلة الدراسات الإقتصادية الكمية، 9(1).

- الغامدي، منال أحمد (2021)، تنويع مصادر تمويل التعليم العالي بجامعة أم القرى في ضوء فلسفة الجامعة المنتجة، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد (29)، العدد(1).

- مبروك، شيرين حسن ، و رانيا محمد عبد الجواد (2022)، وسائل مبتكرة لتمويل التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية في ضوء الخبرات الدولية، مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث، المجلد (10)، العدد(2)،

- محمد، شرف الدين جمعة (2017)، العلاقة بين الإنفاق الحكومي و والناتج المحلي الإجمالي في ليبيا دراسة تطبيقية باستخدام التكامل المشترك والعلاقة السببية خلال الفترة (1970 - 2012)، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاقتصاد، جامعة بنغازي.

- محمد، مخلوف مفتاح(2023)، الميزانية العامة في ليبيا: التطوير أصبح ضرورة، المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية، المجلد(5)، العدد(26).

- مرجين، حسين سالم(2015)، إصلاح منظومة التعليم الجامعي الحكومي في ليبيا الواقع – والمستقبل 2014، المجلة الأكاديمية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد (9).

- المليجي، رضا إبراهيم (2011)، معجم مصطلحات في الإدارة التربوية والمدرسية، الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة.

- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم(2012)، معجم مصطلحات الحكامة التربوية(لحكم الرشيد).

- المهدي، ياسر فتحي الهنداوي (2022)، تحديات تنويع مصادر تمويل مؤسسات التعليم العالي في سلطنة عمان: دراسة ميدانية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، كلية التربية جامعة السلطان قابوس، المجلد(9)، العدد(2).

- وزارة التعليم(2020)، إعادة هيكلة الجامعات العامة في ليبيا، طرابلس.

ثانياً: المراجع الأجنبية

− Al-Hamadeen, R. (2013),Financing Options and Revenue Structure: Experience of the Public Higher Education Institutions in Jordan, in Good Practices in Higher Education Financial Management, European Commission UNAM Tempus framework.

− Kaissi, B. (2013), Funding Higher Education Institutions: Best Practices from Modern University for Business & Science (MUBS) Lebanon, in Good Practices in Higher Education Financial Management, European Commission UNAM Tempus framework.

− Liu, S., Chen, X., Wang, E., & Wang, X. (2020). Diversifying funding sources for public higher education in China during massification. *Education as change*, *24*(1).

− Nassereddine, A. (2013), Increased Competition and Income Diversification at Beirut Arab University, in Good Practices in Higher Education Financial Management, European Commission UNAM Tempus framework.

− Okebukola, P. (Ed.). (2015). *Towards innovative models for funding higher education in Africa*. Association of African Universities.

− Pereverzeva, Y. V., & Shamne, A. N. (2017, November). Financing higher education: experience of Russia and Germany. In *7th International Scientific and Practical Conference" Current issues of linguistics and didactics: The interdisciplinary approach in humanities"(CILDIAH 2017)* . Atlantis Press.

التأثير السمي لمبيد الديازينون على الهرمونات التناسلية الذكرية في ذكور الجرذان البيضاء والدور الوقائي لعسل السدر

THE TOXIC EFFECT OF DIAZINON ON MALE REPRODUCTIVE HORMONES IN MALE WISTER RATS, AND THE PREVENTIVE ROLE OF NABK HONEY

فاطمة محمد الرعيض [1]

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

The current study examined the toxicity effect of diazinon on male reproductive hormones, Testosterone, FSH, LH in addition to study the protective role of Nabk honey against the harmful effects of diazinon contamination in male Wister rats.

In this study 12 rats were divided into 3 groups, 4 rats for each group, (G1) which is the control group, (G2) treated with diazinon pesticide at a dose of 50 mg/kg, (G3) treated with diazinon pesticide at a dose of 50 mg/kg with Nabk honey at a dose of 8 mg/ kg, and was dosed orally for 10 days, after which blood was collected.

The results for testosterone showed a significant increase of $P<0.05$ in (G3) compared to (G1), which indicates the presence of a protective effect of Nabk honey, while there was no significant difference of $P<0.05$ in (G2) compared with (G1), which indicates that there is no negative effect of the diazinon pesticide. As for FSH and LH, the results showed that there is no significant difference $P<0.05$ in (G2) compared to (G1), which indicates that there is no negative effect of the diazinon pesticide. It is also noted that there is no significant difference $P<0.05$ in (G3) compared to (G1), which indicates no effect of both Nabk honey and diazinon pesticide.

Key Words: Diazinon, Male Reproductive Hormones, Nabk Hony , Wister Rats.

الكلماتُ المفتاحية: مبيد الديازينون، هرمونات تناسلية ذكرية ، عسل السدر، ذكور الجرذان البيضاء.

ملخص

تناولت الدراسة الحالية التأثير السمي لمبيد الديازينون على الهرمونات التناسلية الذكرية المتمثلة في هرمون Testosterone, FSH, LH إضافة إلى دراسة الدور الوقائي لعسل السدر ضد التأثيرات الضارة نتيجة التلوث بمبيد الديازينون في ذكور الجرذان البيضاء Wister rats.

في هذه الدراسة تم استخدام 12 جرذا مقسمة إلى 3 مجاميع بواقع 4 جرذان لكل مجموعة، المجموعة الأولى) G1 (المجموعة الضابطة، المجموعة الثانية) G2 (وهي المعاملة بمبيد الديازينون بجرعة 50ملغم/كغم، المجموعة الثالثة) G3 (وهي المعاملة بمبيد الديازينون بجرعة 50ملغم/كغم مع عسل السدر بجرعة 8 ملغم/كغم، وتم التجريع عن طريق الفم لمدة 10 أيام بعدها تم تجميع الدم.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية لهرمون التستوستيرون حدوث ارتفاع معنوي $P<0.05$ في المجموعة (G3) مقارنة مع المجموعة (G1) مما يشير إلى وجود تأثير وقائي لعسل السدر، بينما لوحظ عدم وجود فرق معنوي $P>0.05$ في المجموعة (G2) مقارنة مع المجموعة (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير سلبي لمبيد الديازينون، أما بالنسبة لهرمون FSH وهرمون LH بينت النتائج أنه لا يوجد فرق معنوي $P>0.05$ في المجموعة (G2) مقارنة مع المجموعة (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير سلبي لمبيد الديازينون ، كذلك يلاحظ عدم وجود فرق معنوي $P>0.05$ في المجموعة (G3) مقارنة مع المجموعة (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير لكل من عسل السدر ومبيد الديازينون.

Author Details

1 Fatma Mohammed alraid, Misurata University, Libya.
alraidfatma@gmail.com

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-2

المقدمة:

تلعب درجة الخصوبة عند الذكور دوراً محورياً في عملية الإخصاب حيث أصبح العقم أحد أهم المشاكل الصحية الرئيسية، وحوالي 30% من حالات العقم يرجع السبب فيها للذكور (اللويمي ومحمد، 2007). وأشارت تقارير نشرت في السنوات الأخيرة إلى انخفاض ملحوظ في جودة السائل المنوي فالأدوية، والعلاج الكيميائي، والسموم، وتلوث الهواء، ونقص الفيتامينات من العوامل التي يمكن أن يكون لها أثار ضار علي الحيوانات المنوية ومعـــــدل إنتاجها الطبيعي، وعلي مستوي تركيز الهرمـــــونات الجنسية في الدم (Khaki *et al*; 2009).

تعتبر المبيدات من أهم الملوثات التي باتت تأثيراتها واضحة على مختلف أجهزة وأعضاء جسم الإنسان تأثيرها الكبير على صحة وتركيب ووظيفة وأداة الجهاز التناسلي البشري عموماً والذكري على وجه الخصوص (Bonde & Giwercman, 2014)حيث يعمل مبيد الديازينون على زيادة وتيرة التغيرات الكروماتيدية والانحرافات الكروموسومية في خلايا نخاع العظم وتشـــوهات الحيوانات المنـــــوية (Al-attar,2017).

وفي دراسة تم إجراؤها لمعرفة تأثير الديازينون على بنية الخصية ومستويات الهرمونات الجنسية لدى الفئران الذكور البالغين، لوحظ انخفاض كبير في قطر ووزن الخصيتين بعد إعطاء مبيد الديازينون ،علاوة على ذلك أدى الديازينون إلى انخفاض كبير في عدد الحيوانات المنوية وخلايا الحيوانية، Sertoli ,Leydig وانخفاض في تركيز هرمون التستوستيرون في المصل (Fattahiy *et al*; 2010).

أعطت الدراسات والأبحاث العلمية الحديثة النتائج المرجوة في القدرة الشفائية للعسل، حيث يعتبر العسل مادة طبيعية يستخدم على نطاق واسع في علاج العديد من الأمراض نظرًا لامتلاكه خصائص مميزة منها أنه مضاد للأكسدة (Mohamed *et al*; 2010)، مضاد للميكروبات (Basualdo *et al*; 2007)، مضاد للالتهابات وقوي للمناعة (Timm *et al*; 2008).

يعتبر عسل الســـدر أحد أفضل أنـــواع العسل في العـالم لتميزه بمواصفات خـــاصة (Ymdagni *et al*;1981) يكون عسل السدر داكن اللون وأكثر كثافة حيث أن النحل يتغذى على زهرة النبق (ثمرة السدر) ويكون المحتوى السكري له أعلى من بقية أنـواع العسل الأخـرى وكذلك بقية المكونات مثل الفيتامينات(عيسى واخرون، 2011).

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة :

- تأثير مبيد الديازينون على مستويات بعض الهرمونات التناسلية الذكرية في المصل المتمثلة في هرمون التستوستيرون Testosterone hormone، الهرمون المحدث للتبويض Luteinzing Hormone (LH) ، الهرمون المنبه للحويصلات المبيضية Follicls Stimulating Hormone (FSH)
- دور عسل السدر في الوقاية من التأثير السلبي لمبيد الديازينون.

المواد وطرائق العمل:

الحيوانات المختبرية :

في هذه الدراسة تم استخدام ذكور الجرذان البيضاء نوع *Wister Albino rats* تتراوح أعمارها بين 3-4 أشهر، ووضعت في أقفاص تربية بلاستيكية خاصة، وأخضعت خلال مدة الدراسة 10 أيام لظروف مختبرية متشابهة.

المواد المستخدمة:

- **مبيد ديازينون(Diazinon-60Ec)** ($C_{12}H_{21}N_2O_3PS$)
- **عسل السدر:** وقد تم في هذه الدراسة استخدام عسل السدر المحلي.

تصميم التجربة:

تضمنت الدراسة الحالية 12 من ذكور الجرذان البيضاء *Wister Albino rats* وتم وضعها في فترة تأقلم لمدة أسبوع وتم تجريع الحيوانات عن طريق الفم لمدة 10 أيام وقسمت إلى 3 مجاميع بواقع 4 جرذان لكل مجموعة كالتالي:

المجموعة الأولى Control(G1): تم اعتبارها المجموعة الضابطة.

المجموعة الثانية (G2): المعاملة بمبيد الديازينون بجرعة 50ملغم/كغم .

المجموعة الثالثة (G3): المعاملة بمبيد الديازينون بجرعة 50ملغم/كغم مع عسل السدر بجرعة 8 ملغم/كغم.

جمع عينات الدم:

بعد انتهاء مدة التجربة تم تخدير الحيوانات وذبحها لغرض الحصول على الدم، وجمع الدم في الأنابيب خالية من المادة المانعة للتخثر لقياس مستوى الهرمونات Testosterone, LH, FSH، وتم قياس مستوى الهرمونات التناسلية الذكرية في المصل، وذلك باستخدام جهاز Cobas e 411 المصنع بواسطة الشركة الألمانية Roche

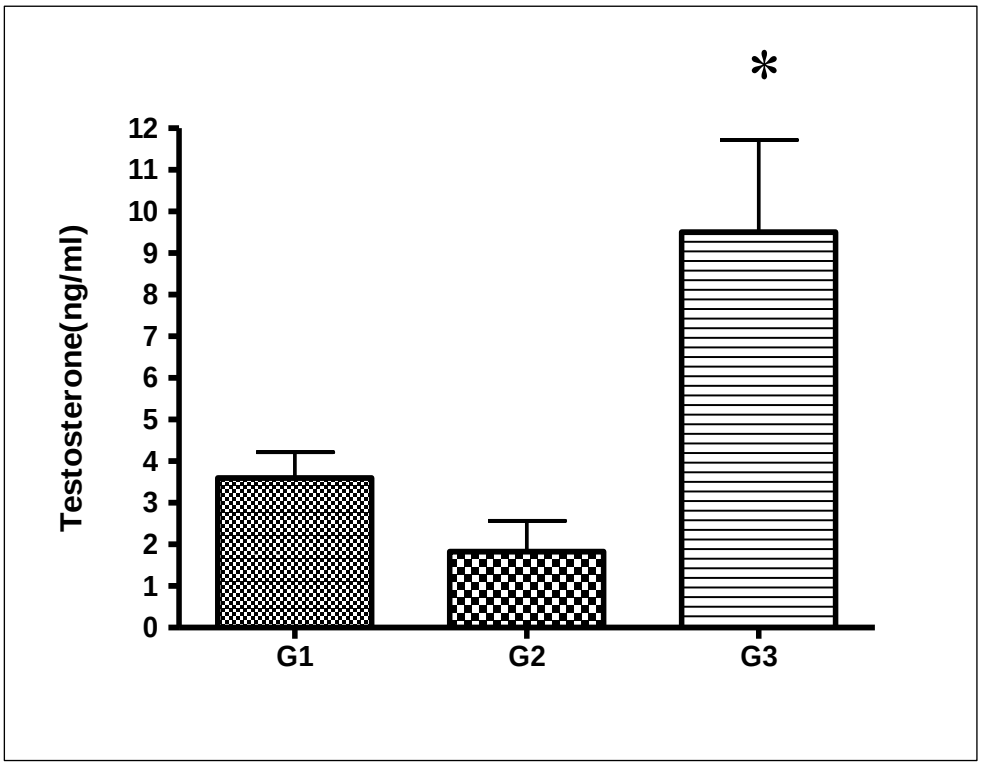
التحليل الإحصائي:

1. تم تحليل النتائج المتحصل عليها باستخدام (One Way ANOVA) لتقييم الدلالة الإحصائية بين العينات عن طريق استخدام برنامج التحليل الإحصائي المسمى (Graph Pad Prism 4).

2. تم اعتبار النتائج ذات معنى ودلالة إحصائية (Significant) إذا كانت قيمة P-Value < أو= 0.05 (P≤ 0.05).

النتائج

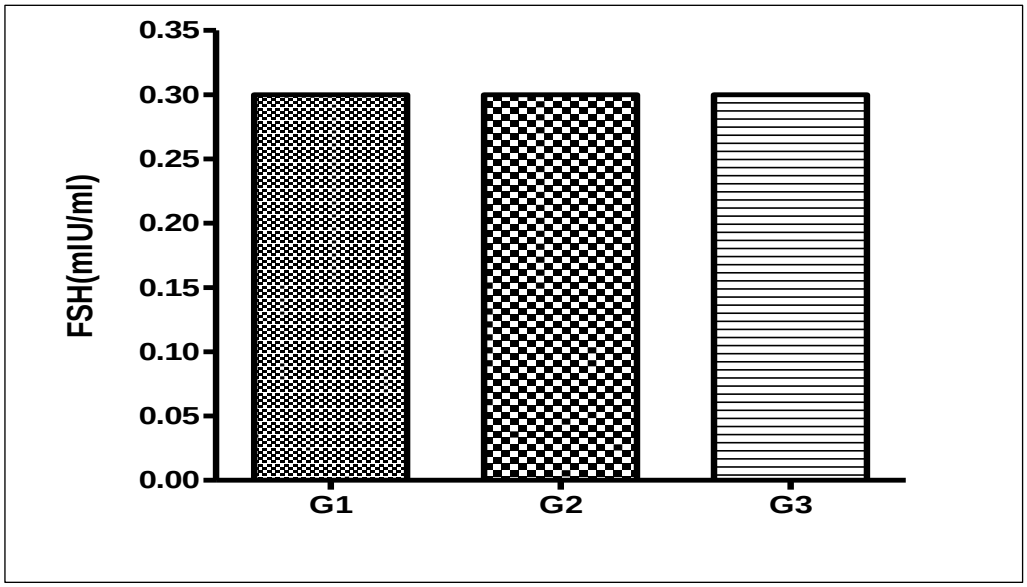
- **هرمون التستوستيرون Testosterone hormone:-**



*** تعني وجود دلالة إحصائية P<0.05 مقارنة مع المجموعة (G3) والمجموعة (G1).**

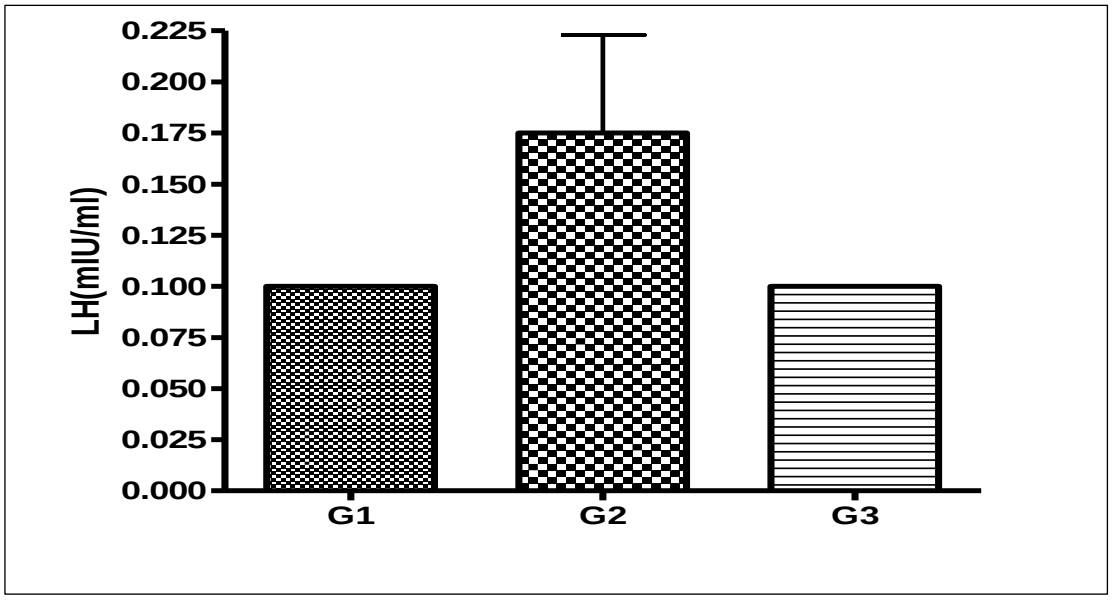
الشكل (1): مستوى هرمون التستوستيرون Testosterone hormone في المصل.

- هرمون المنبه للحويصلات المبيضية FSH (Follicle-Stimulating hormone):



الشكل (2): مستوى الهرمون المنبه للحويصلات المبيضية FSH في المصل.

- هرمون المحدث للتبويض LH (Luteinizing Hormone):-



المناقشة:

هرمون التستوستيرون(Testosterone hormone):-

يعتبر هرمون Testosterone أهم الهرمونات التناسلية الذكرية فهو المسؤول عن تكوين الحيوانات المنوية، وإفرازه من خلايا ليدج Leydig cells يعتمد على إفراز هرمون LH (Fox, 2004)

أشارت النتائج الموضحة في الشكل (1) ارتفاع معنوي P<0.05 في المجموعة (G3) مقارنة مع المجموعة (G1) مما يشير إلى وجود تأثير وقائي لعسل السدر، بينما لوحظ عدم وجود فرق معنوي P>0.05 في (G2) مقارنة مع (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير سلبي لمبيد الديازينون.

قد يرجع الدور الإيجابي لعسل السدر الذي أشارت إليه نتائج هذه الدراسة لهرمون التستوستيررون إلى ما أوضحته بعض الدراسات أن للعسل تأثير في عملية التكاثر، فلوحظ ارتفاع عدد الحيوانات المنوية في الجرذان البيضاء عند تناول العسل الماليزي عن طريق الفم لمدة 28 يوم (Mahaneem *et al*,2007) كذلك وجد ارتفاع عدد الحيوانات المنوية في الجرذان البيضاء عند إعطائها العسل الفلسطيني بجرعة 5% لمـــــدة 20 يوم (Abdul-Ghani *et al*, 2008)

كما قد يكون السبب في الدور الإيجابي لعسل السدر احتوائه على الفيتامينات المتمثلة في فيتامين E الذي يعد هذا الفيتامين أحد الفيتامينات التي تمتلك أفعـالًا فسيولوجية متعددة في الجسم، ومعظم الفعاليات الحيوية تعود لنشاطه بوصفه عاملًا مضادًا للأكسدة إذ يؤدي دورًا مهمًا في منع أكسدة الدهون في الأغشية الحيوية عن طريق اختزال الجذور الحرة ومنع تكوين الأكسدة الفوقية للدهون. بالإضـافة إلى أنه ضروري لتكوين الخلايا التناسلية والمحـافظة على حيويتها (Karanth *et al*,2003)

بينت أيضا نتائج هذه الدراسة عدم وجود فرق معنوي P>0.05 في (G2) مقارنة مع (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير سلبي لمبيد اليازينون، بينما أشار (Ghajari & Moosavi, 2022) إلى وجود انخفاض كبير في تركيز هرمون التستوستيرون المعامل بجرعة 5و10و20 ملغم/كغم لمدة 30 يوما عن طريق الفم، وقد يرجع سبب الاختلاف بين هذه النتائج ونتائج الدراسة الحالية إلى مدة الدراسة أو طريقة إعطاء المبيد للحيوانات فقد أوضح (Chong *et al*,2013) في دراسة على بيروكسيد الدهون وانخفاض مضادات الأكسدة كأحد مقاييس السمية للديازينون في الخصية، أن التعرض الطويل الأمد للمبيد أدى إلى آثار ضارة على خصوبة الرجال

هرمون المنبه للحويصلات المبيضية (Follicle-Stimulating hormone) FSH:

يقوم هرمون FSH بأداء وظيفته عن طريق ارتباطه بالمستقبلات الموجودة على Sertoli cells حيث ينشط نمو وتطور الأنيبيبات المنوية Seminiferous tubules لكنه لا ينبه إفراز هرمون Testosterone، فعند حقن FSH بدون (LH) في ذكور الفئران يزيد وزن الخصية لكن تظل الأعضاء الجنسية الثانوية بدون تغير مما يدل على عدم إفراز Testosterone (محمد، 2005)

بينت النتائج الموضحة في الشكل (5) أنه لا يوجد فرق معنوي P>0.05 في (G2) مقارنة مع (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير سلبي لمبيد الديازينون ، كذلك يلاحظ عدم وجود فرق معنوي P>0.05 في (G3) مقارنة مع (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير لكل من عسل السدر ومبيد الديازينون.

بينما أوضح (Esmail *et al*, 2009) وجود انخفاض معنوي في هرمون LH FSH نتيجة المعاملة بجرعة 30 ملغم /كغم بمعدل 5 أيام في الأسبوع لمدة شهر.

هرمون المحدث للتبويض (Luteinizing Hormone) LH:-

يعتبر هرمون HL المفرز من الغدة النخامية هام وضروري لتنظيم عملية تخليق الهرمونات الإستيرويدية Steroidogenesis في الخصية. فالمستقبلات ذات التخصص العالي لهرمون HL موجودة على جدار خلايا Leydig cells. ومباشرة بعد ارتباط هرمون LH على هذه المستقبلات يبدأ إفراز هرمون Testosterone(محمد، 2005)

بينت نتائج الدراسة الحالية الموضحة في الشكل (6)، أنه لا يوجد فرق معنوي P>0.05 في (G2) مقارنة مع (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير سلبي لمبيد الديازينون ، كذلك يلاحظ عدم وجود فرق معنوي P>0.05 في (G3) مقارنة مع (G1) مما يدل على عدم وجود تأثير لكل من عسل السدر ومبيد الديازينون.

بينما أوضح (Esmail *et al*, 2009) وجود انخفاض معنوي في هرمون LH FSH نتيجة المعاملة بجرعة 30 ملغم /كغم بمعدل 5 أيام في الأسبوع لمدة شهر، وقد يفسر سبب الاختلاف بين هذه النتائج ونتائج الدراسة الحالية بالإضافة إلى مدة الدراسة أو طريقة إعطاء المبيد للحيوانات هو قد يكون الهرمونات التناسلية أقل تأثير من بعض المعايير مثل وظائف الكبد، وظائف الكلى وصورة الدم، حيث أشارت نتائج (الرعيض، 2022) إلى حدوث ارتفاع معنوي في حمض البوليك نتيجة المعاملة بمبيد الديازينون بجرعة 50ملغم / كغم مقارنة مع المجموعة المعاملة بجـرعة 25ملغم / كغم لمدة 11 يوم مما يدل على وجود تأثير سلبي لمبيد الديازينون بنفس الجرعة ونفس المدة.

الاستنتاج

نستنتج من الدراسة الحالية أن لعسل السدر دور إيجابي ضد التأثيرات التي قد يحدثها مبيد الديازينون على مستوى هرمون التستوستيرون.

المـراجـع

الرعيض، فاطمة محمد (2022): التأثير السمي لديازينون على بعض وظائف الكلى ومعايير الدم في ذكور الجرذان البيضاء، المجلة الليبية للعلوم والتكنولوجيا البيئية، ص91-94.

اللويمي، أحمد؛ محمد، يحي (2007): السمية المناعية للديازينون في الفئران: تعديل مستوى السيتوكينات وتعبيرها الجيني.

عيسى، محسن أيوب ؛حمد ،بشرى دلي ؛علوان ،أنغام جبار (2011): دراسة الفعالية التثبيطية لنبات وعسل السدر تجاه بعض البكتيريا المرضية. التربية والعلم. المجلد 24. العدد3.

محمد، مدحت حسين (2005): علم الغدد الصماء. دار الكتاب الجامعي. العين. الإمارات العربية المتحدة.

Abdul-Ghani, A. S., Dabdoub, N., Muhammad, R., Abdul-Ghani., Qazzaz, M (2008): Effect of Palestinian honey on spermatogenesis in rats. J. Med. Food, 11, 799-802

Al-Attar, M. (2017): Antimutagenic effect of Graps Seed extracted oil on diazinon induced genotoxicity in Albino mice, Iraq journal of cancer and medical genetic

Basualdo, C. Sgroy, V. Finola, M. S and Marioli, J. M.(2007): Comparison of the antibacterial activity of honey from different provenance against bacteria usually isolated from skin wounds. Vet. Microbiol 2007;124: 375-81

Bonde, J and Giwwrcmman,A (2014): Environmental xenobiotic and male reproducvtie helth, Asian journal of Andrology 16.

Chong Thau Leong, Urban J. A. D'Souza, Mohammad Iqbal & Zainal Arifin Mustapha(2013): Lipid Peroxidation and decline in antioxidant status as one of the toxicity measures of diazinon in the testis, Redox Report Communications Free Radical Research, Volume 18, 2013 - Issue 4, (155-164), Published online: 15 Nov 2013.

Esmail F; Kazemp; Seyed G; Ali A(2009): Iranian Jorurnal of Reproductive Medicine.Volume 7,(59-64).

Fattahiy, E. Jorsaraei Seyed Gholamreza. Parivar K.and Moghaddamnia Ali Akbar (2010): The Effects of A Single Dosage Of Diazinon and Hinosanon The Structure of Testis Tissue and Sexual Hormones in Mice, 12(3).

Fox, S. I. (2004): Human Physiology . 8th ed . Mc Grow – Hall companies , Inc.

Ghajari, G; Moosavi,R(2022): Evalution of the effectsof diazinon toxin on some reproductive parameters in male rats volume 7(issue25)30-35.

Karanth, S., Yu, W., Mastronardi, C. and Mc Cann., S.(2003): Vitamin E stimulates Luteinizing hormone-relazing hormone and ascorbic and acid release from medial basal hypothalamia of adult male rat. Exp. Bio. Med. 228:779-785.

Khaki A; Fathiazad F; Nouri M, Khki A, Khamennehi H, Hamadeh M (2009): Evaluation of organic activity of allium cepa on spermatogenesis in the rat.68(1):45-51.

Mahaneem, M., Siti, A. S., Yatiban, M. K. and Hasnan, J. (2007): Effects of Malaysian honey on the male reproductive system in rats. Malay. J. Med. Sci, 14, 114.

Mohamed, M., Sirajudeen, K. N. S., Swamy, M., Yaacob, N. S. and Sulaiman, S. A., (2010): Studies on the antioxidant properties of tualang honey of Malaysia. African Journal of Traditional, Complimentary and Alternative Medicine, 7, 5963

Yamdagni, R., Godara, N. R. and Jinidi, I. P. C. (1981): Symp. on Recent adv. In fruit Dev., Punjab Agricultural University, Ludhiana, Abstract 101

الغابات في الوطن العربي وواقعها وسبل المحافظة عليها

FORESTS IN THE ARAB WORLD, THEIR REALITY, AND WAYS TO PRESERVE THEM

أ.ثريا أبوعجيلة عمار عمر [1]

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

Forests are renewable natural resources, and other natural resources are linked to them, as they are an inexhaustible wealth if humans exploit them well, and vegetation has a vital role in maintaining environmental balance and public health, in addition to its economic and recreational benefits.

The research aimed to identify the concept of forests, their benefits and types, explain the distribution of forests in Arab countries, monitor the risks to which forests are exposed, and determine methods to confront the decline of forests in Arab countries.

This research relied on the descriptive approach and the analytical approach to describe and analyze the geographical distribution of forests and the factors affecting them. The library was used to collect data and information from references and published research. The research concluded that there are many benefits to forests, most notably the environmental and protective benefits, as they increase land fertility, and it protects soil, farms, economic facilities, and residential communities, and is the best way to combat desertification and the encroachment of sand into cities and villages, in addition to its role in preserving water resources from wastage. It has economic benefits through its wood, oil, and fruit products, in addition to its tourism benefits. Social and educational, and an important factor in obstructing the movement of the wind. It is of great benefit in stopping the encroachment of sand. It also contributes to providing some livelihood requirements such as energy, building materials and food. It provides more than a third of the needs for fodder and alleviates poverty. The causes of deforestation are logging, felling, charcoal making, and fires. There are methods for the decline of forests, including placing them outside commercial purposes, prohibiting their cutting, and protecting their borders.

The researcher recommends increasing financial support for purpose of contributing to increasing the areas planted with forest trees and paying attention to forests through expanding afforestation operations.

The researcher recommends working on activate forest protection laws in order to reduce the phenomenon of unjust felling and spreading awareness of forests, paying attention to the indicative aspects that highlight the importance of the tree and its benefits. The government must paying attention to its cultivation and not cutting them and compensating for lands that have lost their trees, by planting trees and increasing the forest area.

Key Words: Forests in Arab Countries, Benefits of Forests, Forest Protection .

الكلماتً المفتاحية: الغابات في البلدان العربية، فوائد الغابات، حماية الغابات.

Author Details

1 Researcher. THURAYA ABUOJAYLAH AMMAR, University of Zawia, Libya.
t.omar@zu.edu.ly

ملخص

تعد الغابات من الموارد الطبيعية المتجددة، وترتبط بها باقي الموارد الطبيعية الأخرى، إذ تعد ثروة لا تنضب إذ أحسن الإنسان استغلالها، وأن الغطاء النباتي له دوراً حيوياً في المحافظة على التوازن البيئي والصحة العامة، إضافة لفوائده الاقتصادية والترويحية.

هدف البحث إلى التعرف على مفهوم الغابات وفوائدها وأصنافها، وبيان توزيع الغابات في البلدان العربية ورصد المخاطر التي تتعرض لها الغابات في البلدان العربية، وتحديد الأساليب لمواجهة تراجع الغابات في البلدان العربية.

و قد اعتمد في هذا البحث على المنهج الوصفي و المنهج التحليلي لوصف وتحليل التوزيع الجغرافي للغابات، والعوامل المؤثرة فيها واستعانت بالمكتبة في جمع البيانات والمعلومات من المراجع والبحوث المنشورة وخلص البحث الى هناك فوائد كثيرة للغابات أبرزها الفوائد البيئة و الوقائية فهي تزيد في خصوبة الأراضي، و تحمي التربة و المزارع و المنشأت الاقتصادية و التجمعات السكنية و تعد أفضل وسيلة لمكافحة التصحر و زحف الرمال نحو المدن و القري إضافة إلى دورها في صيانة موارد المياه من الهدر و لها فوائد اقتصادية من خلال منتجاتها من الاخشاب و الزيوت و الثمار ، فضلاً عن فوائدها السياحية و الاجتماعية و التعليمية ، وكما تعد عامل مهم في إعاقة حركة الرياح ، فهي ذات فائدة كبيرة في وقف زحف الرمال ، كما تسهم في توفير بعض متطلبات المعشية كالطاقة ومواد البناء و الغذاء ، فهي توفر ما يزيد على ثلث الاحتياجات من الاعلاف و تخفف من حدة الفقر و تتمثل أسباب إزالة الغابات في التحطيب والقطع وصناعة الفحم و الحرائق، وهناك أساليب لتراجع الغابات منها وضعها خارج الأغراض التجارية، و تحريم قطعها و حماية معالم حدودها و أوصي البحث في زيادة الدعم المالي لغرض المساهمة في زيادة المساحات المزروعة بأشجار الغابات و الاهتمام بالغابات من خلال التوسيع في عمليات التشجر و العمل على تفعيل قوانين حماية الغابات من أجل الحد من ظاهرة القطع الجائر و نشر الوعي الغابات و الاهتمام بالجوانب الارشادية التي تشيد الى أهمية الشجرة وفوائدها و الاهتمام بزرعها وعدم قطعها و تعويض الأراضي التي فقدت اشجارها ، وذلك بزراعة الأشجار و زيادة مساحة الغابات.

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-3

المقدمة:

تعد الغابات من الموارد الطبيعية المتجددة، و ترتبط بها باقي الموارد الطبيعية الأخرى، إذ تمثل عصب الظهر بالنسبة لها ، وفي ذات الوقت تعد ثروة لا تنضب إذ أحسن الإنسان استغلالها ، وأن الغطاء النباتي له دوراً فعال في المحافظة على التوازن البيئي والصحة العامة إضافة لفوائده الاقتصادية والترويحية .

تقدر مساحة الغابات في العالم حسب ما أوردته منظمة الأغذية والزراعة (FAO) في العام 1999 م بنحو 3454 مليون هكتار، ما يشكل نحو 6.2 %من مساحة اليابسة ،وتتوزع بين الدول المتقدمة والتي تمتلك نحو 1493 مليون هكتار ، والبلدان النامية و نحو 1961 مليون هكتار ، أي أن 77.6 % من الغابات تتواجد بالدول النامية ، ونحو 23.4 % في الدول المتقدمة [1].

تستأثر قارة إفريقيا بنحو 16.8 %من الغطاء النباتي في العالم، أما الوطن العربي فتقدر مساحة الغابات به نحو83.6 مليون هكتار ما يساوي 5.9%من مساحته، حيث تتنوع مناطق الغابات ما بين أشجار وأحراش، غير إن مساحات شاسعة من الغابات اندثرت بسبب التحطيب والقطع الجائر والجفاف والرعي.

لقد تنبه العلماء إلى أن استنزاف الموارد الغابية، قد وصل إلى مستويات عالية جداّ، وأصبحت تنذر بخطر شديد، لذا بدأ التخطيط واختيار أفضل الحلول لإعادة الغابات لوضعها الطبيعي ،ولأجل تحقيق ذلك، انعقدت المؤتمرات والندوات ،وتضاعفت الجهود وأصدرت القرارات الخاصة بإدارة وحماية البيئة عامة والغابات خاصة ،وهذا يدل على أن الإنسان تدارك أخطائه في حق البيئة التي أنهكها باستغلاله الجائر لمواردها وتدمير مكوناتها وعناصرها الأساسية ،الأمر الذي احدث خللاّ واضحاّ في العديد من نظمها.

[1] رنيا محمد عبد الحميد ،غابات العالم ،ط2 ،مؤسسة دار الفرسان للنشر والتوزيع ،القاهرة ،2011 م ،ص8 .

مشكلة البحث :

تتمحور مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

1 . ما مفهوم الغابات وفوائدها وأصنافها ؟

2 كيف تتوزع الغابات جغرافياً في البلدان العربية؟

3 . ما المخاطر التي تتعرض لها الغابات في الوطن العربي؟

4 . ما الأساليب المقترحة لمواجهة تراجع مساحة الغابات في البلدان العربية ؟

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى تحقيق الآتي :

1 ـ التعرف على مفهوم الغابات وفوئدها وأصنافها .

2 ـ اظهار التوزيع الجغرافي للغابات في البلدان العربية .

3ـ رصد المخاطر التي تتعرض لها الغابات في البلدان العربية .

4ـ تحديد الأساليب لمواجهة تراجع الغابات في البلدان العربية .

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في إنه يسلط الضوء على واقع الغابات في الوطن العربي، وتوزيعها الجغرافي ، ورصد المخاطر التي تتعرض لها ،وفي ذات الوقت تبين الأساليب المقترحة لمواجهة تراجعها.

حدود البحث :

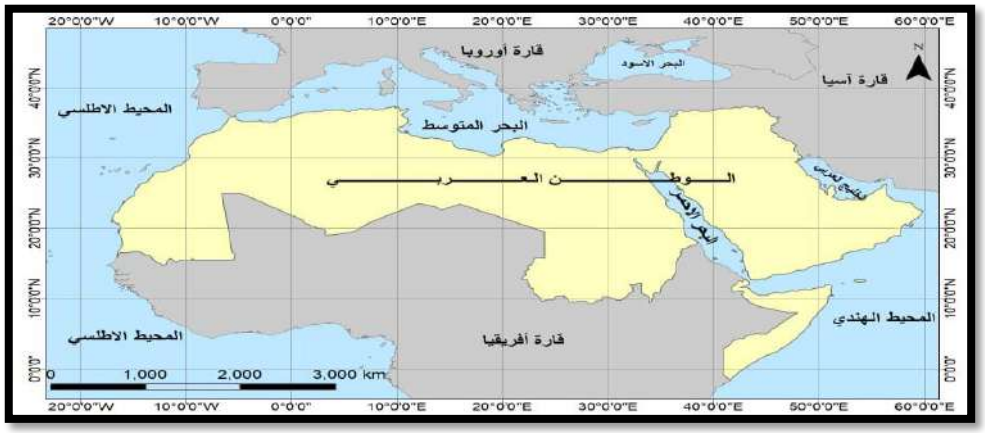
أولاً :الحدود المكانية :

يقع الوطن العربي في قارتي أفريقيا و اسياء بين دائرتي عرض 2 ˚جنوباً و37˚ شمالاً ، وبين خطي طول 17 ˚غرباً،و60 ˚شرقاً ،يحده البحر المتوسط من جهة الشمال ،والمحيط الاطلسي من جهة الغرب ،وبحر العرب والمحيط الهندي والدول الأفريقية من ناحية الجنوب، خريطة (1) .

ثانياً الحدود الزمنية: وتتمثل في المدة الممتدة من 1995 .2019 م.

خريطة (1)

موقع الوطن العربي



المصدر: اسيل مجيد صالح رؤوف هادي مخير ،واقع مشاريع الطاقة الشمسية في الوطن الغربي وافاقها المستقبلية ،مجلة جامعة ديالا ،العراق ،العدد 84 ،2020 م،ص751 .

منهج البحث وأدوات جمع البيانات :

اعتمد البحث على المنهج الوصفي و المنهج التحليلي لوصف وتحليل التوزيع الجغرافي للغابات، والعوامل المؤثرة فيها وأستخدمت المكتبة لجمع البيانات والمعلومات من خلال المراجع والبحوث المنشورة .

الدراسات السابقة:

1- دراسة مزاحم يونس، وسيف مصطفى حسين(2018) بعنوان التنوع الحيوي للغابات المختلفة الطبيعة المنتشرة في جبل كازة، هدفت إلى بيان التنوع الجوي للغابات المختلفة، وخلصت إلى ان الغابات تعرض للقطع و الرعي الجائر ونقلعن في ما فيها ([1])

2- دراسة عباس عصفور الشمري، وزينب جياد (2023) بعنوان تقويم كفاءة الأداء لمشروع الغابات في محافظة النجف الاشرف هدفت إلى التعرف على واقع مشروع الغابات في محافظة النجف الاشرف وذلك من خلال استعمال معايير ومؤشرات تقويم كفاءة الأداء الاقتصادي للغابات وخلصت إلى ان عدم الوعي البيئي بأهمية الغابات وطرق المحافظة عليها زاد من قطعها و استغلالها في الزراعة، ولا توجد جيهات رقابية تهتم بحماية الغابات، وأوصى بضرورة المساهمة في المحافظة على الغابات، وتفعيل قانون حماية الغابات من القطع[2]

3- دراسة رسل عبود مجي (2023) بعنوان إقليم الغابات في قارة أوروبا، هدفت إلى التعرف على أنواع أقاليم الغابات في قارة أوروبا والتعرف على توزيعها واهميتها وخلصت إلى ان الغابات الاوربية تشمل 27% من مساحة غابات العالم الكل وتغطي 45% من الأراضي الأوروبية، وتضم القارة أنواع مختلفة من الغابات، وتسهم في تخفيف النمو الاقتصادي وانها تتعرض للقطع والحرق[3] .

يتضح من استعراض الدراسات السابقة إلى انها أوضحت المشكلات التي تتعرض لها الغابات في بعض المناطق العربية إلا أن البحث الحالي يهدف إلى التعرف على مفهوم الغابات وفوائدها ورصد المخاطر التي تتعرض لها الغابات في البلدان العربية وتحديد الأساليب للمحافظة على الغابات.

محاور البحث:

المحور الأول تعريف الغابات وفوائدها وتصنيفاتها:

أ ـ تعرف الغابة بأنها وحدة حياتية متكاملة تتكون من أشجار وشجيرات ونباتات في منطقة معينة ولها كثافة ومناخ معين .

وعرفتها دائرة الغابات في الأردن في العام 1978 م بأنها نوع من الحيازة تحتوي على أشجار خشبية وجدت بالطبيعة أو بفعل الإنسان بوصفها مصدات رياح أو لاستغلال ثروتها الطبيعية أو لاستثمارها كمواقع سياحية أو منتجعات للراحة والاستجمام[1].

وهناك من عرفها بأنها الاهتمام بالأرض والتشجير اللذان يساعدان على زيادة النمو الخشبي وتراكمه من أجل الحصول على مردود اقتصادي ذو نافع كماً ونوعاً[2]

وتُعرف الغابة كذلك بأنها ‹‹ تجمع نباتي يتكون من صنف واحد أو أصناف عدة من الأشجار أو الشجيرات والنباتات العشبية في حالة نقية أو مختلطة بكثافة شجرية لا تقل عن 10% سواء أكان هذا التجمع طبيعياً أم مزروعاً ››[3].

ب ـ فوائد الغابات:

يؤكد الفراء على أن الغطاء النباتي الطبيعي يعد من أعظم الثروات الطبيعية المتجددة في العالم ، وأهمها على الإطلاق بسبب أن النباتات تشكل عالم الكائنات المنتجة ، والتي بدونها تصبح الحياة على سطح الأرض ضرباً من الخيال

---

[1] - مزاحم يونس، وسيف مصطفى حسين، التنوع الحيوي للغابات المختلفة الطبيعة المنتشره في جبل كازة، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، المجلد (9) العدد (3) ، 2018م،

[2] - عباس عصفور الشمري ، زينب جياد، تقويم كفاءة الأداء لمشروع الغابات في محافظة النجف الاشرف، مجلة الفري للعلوم الاقتصادية والإدارية، مجلد(19) العدد (4) ، 2023م.

[3] - رسل عبود مجي ، إقليم الغابات في قارة أوروبا ، مجلد(38) العدد (6)، 2023م.

[1] دائرة الغابات في المملكة الأردنية الهاشمية ،عمان ،1978 م ص13 .

[2] النشرة الإحصائية الوراعية ،دراسة العينة الزراعية،عمان ،1970 م .

[3] عباس أبوشامة عبد المحمود، وعلي بن عبداالله الشهري أساليب التدابير الميدانية لمواجهة الحرائق الغابات ،مركز الدراسات والبحوث ،جامعة نايف العربية للعلو الأمنية ،2011 م ،ص10

، و يذكر نيكسون (Nixon 1989) أن الغابات الطبيعية ليست شيئاً نتجول فيه بحثاً عن أرباح أعلى ، بل هي عنصر أساس في العمل المتوازن للحياة على كوكب الأرض وتتمثل فوائد الغابات في الآتي :

1 . الفوائد البيئة و الوقائية :

تشكل المناطق ذات الغطاء النباتي كالأشجار أو الشجيرات أو النباتات المعمرة نظاماً بيئياً متكاملاً ،وهو تركيب طبيعي حي يعد الأكثر تطوراً وتكاملاً على سطح الأرض ،وتتمثل الفوائد البيئية والوقائية للغابات في زيادة خصوبة الأرض وحماية التربة والمزارع والمنشآت الاقتصادية والتجمعات السكنية ،فهي تعد من أفضل وسائل مكافحة التصحر وزحف الرمال نحو المدن والقرى ،إضافة إلى دورها الريادي في صيانة موارد المياه من الهدر ، كما أن للغطاء النباتي دوراً مهماً في إكثار وحماية الثروة الحيوانية والحياة الفطرية ،وتنقية الجو من غاز ثاني أكسيد الكربون و الغازات الضارة بصحة الإنسان والبيئة ، حيث يقوم هكتاراً واحداً من الغابات بتصفية 18 مليون متر مكعب سنوياً من الهواء، وامتصاص من 220 ـ280 كغ من غاز ثاني أكسيد الكربون وإطلاق من 180 ـ240 كغ من غاز الأكسجين، فالهكتار الواحد من غابات اللاركس على سبيل المثال يمكنه انتاج أكثر من70 كغ من غاز ثاني أكسيد الكبريت ،و هكتار واحد من غابة الصنوبر الحراجي يمكنه أكثر من 26 كغ من غاز ثاني أكسيد الكبريت ،و يمكن لهكتار واحد من غابة اللذاب أن ينتج 30 كغ من الزيوت الطيارة المضادة للجراثيم و للأحياء الدقيقة الضارة ،كما يمكن للأشجار الخضراء أن تخفض من كمية الملوثات الصلبة المتواجدة في الهواء حول المدن والمناطق الصناعية بمقدار من مئة إلى ألف مرة و أن تحتجز من 40% ـ 80% من الجزيئات العالقة، وأن الغابات والأشجار الكثيفة تحد من سرعة الرياح، التي تثير الغبار، وبالتالي تخفض من نسبة التلوث من 30 % ـ 40%، كما أن هكتار من الغابات يمتص نحو 120 كغ من غاز أول أكسيد الكربون السام ، كما تسهم الأشجار في الحد من تركيز غازات الكبريت السامة في الهواء الجوي إذ تمتص كميات متفاوتة منه تتراوح من10 ـ 18 كغ لكل كيلو غرام من الأوراق[1]

جدول (1)

فاعلية الأشجار على الكائنات الحية الدقيقة (المكروبات)والمدة الزمنية اللازمة لقتلها

اسم النبات		المدة الزمنية اللازمة لقتل الميكروبات المرضية بالدقيقة
الأكثر فاعلية	الصنوبر	3
	البلوط والسنديان	5
	اللذاب	5
	البطم العادي	5
	الليمون	5
شديد الفاعلية	البلوط الملول	6
	الريحان	7
	السرو بانواعه	6 ــ15
	الياسمين	10
أقل فاعلية	السفرجل	12
	الغار	15
	الصنوبر التمري	15
	الجوز	18
	السرو الفضي	5 ــ12

المصدر :المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الدورة التدريبية في مجال مكافحة الحرائق الحراجية 15 ـ28 /7 /1988 م ،اللاذقية ،سوريا ،الخرطوم ،السودان،يناير 1989 م ص7 .

[1] رانيا محمد عبد الحميد،مرجع سابق ،ص11 .

تظهر بيانات الجدول (1) إن الغابات تفرز مواد مختلفة ذات تأثير قاتل للبكتيريا والميكروبات ،حيث تعد نباتات الصنوبر والبلوط والسنديان واللذاب والبطم العادي والليمون ذات فاعلية عالية في قتل الميكروبات المرضية، إذ تحتاج إلى مدة تتراوح من 3 ـ 5 دقائق ،في حين أن أشجار البلوط والريحان والسرو بأنواعه والياسمين ذو فاعلية شديدة في قتل الميكروبات في مدة تتراوح من 6 ـ 15 دقيقة ،أما أشجار الفرجل والغار والصنوبر التمري والجوز فأثرها أقل فاعلية فهي تحتاج من 12 ـ 18 دقيقة .

2. الفوائد الاقتصادية :

تتمثل الفوائد الاقتصادية للغطاء النباتي عامة والغابات خاصة ، في المنتجات الخشبية والمنتجات غبر الخشبية كالأدوية والزيوت والثمار والمواد العطرية والألياف والأصباغ والصموغ والمواد الدابغة ،إضافة إلى أنها مرعى للحيوانات المستأنسة والبرية ،وهذا ما يجعل من منتجات هذا الغطاء أحد أبرز مصادر الدخل للعديد من الدول[1]، كما تعد الغابات مصدراً للاقتصاد الوطني ، حيث تدر الأموال وتوفير فرص العمل، وتؤمن الاستقرار المعيشي في الأرياف ،وتحد من الهجرة والنزوح إلى المدن ، و استثمارها الجيد يقلل من معدلات البطالة ،كما تشكل مورداً غذائياً لسكان بلدان العالم الثالث ،إضافة إلى إنها مرعى لحشرات النحل .

3 ـ الفوائد السياحية والاجتماعية :

تشكل الغابات أمكنة للراحة والاستجمام لما تتميز به من مناظر خلابة وألوان زاهية ،فضلا عن الهدوء ، فهي مكان ملائم للسياحة الذهنية ،والتخلص من القيود الاجتماعية والضوضاء والهواء الملوث ،إذ يعد الهواء النقي علاجاً فعالاً للأمراض الذهنية والصدرية ، لهذا فأن أغلب المصحات النفسية محاطة بأشجار كثيفة ،كما تتميز المناطق التي يكسوها الغطاء النباتي بوفرة طرائد الصيد علاوة على أنها ملائمة للاصطياف والتنزه ، فالمناطق ذات الغابات الكثيفة لها دور مهم في تنشيط السياحة البيئية ، فتضاريسها المتباينة في تكويناتها وخصائصها تعد من مقومات السياحة البيئية الناجحة .

4. الفوائد التعليمية :

تتمثل الفوائد التعليمية للغابات في أنها توفير المادة التعليمية للمراحل الدراسية و المتخصصين في الدراسات البيئية، ودراسات النبات، والحيوان، والتنوع الحيوي، وإدارة الموارد الطبيعية ،والمياه وبالتالي فالغابات مناطق لتعليم جميع فئات المجتمع وبخاصة تلاميذ وطلاب المدارس والمعاهد والجامعات للتعرف على الحياة الفطرية والمكونات الأساسية لبيئاتها .

ج :تصنيف الغابات :

قسم sehimpe الغابات في العام 1935 عل أساس الغطاء النباتي إلى :

1. أشجار كبيرة .
2. أشجار خشبية .
3. نباتات خشبية .
4. نباتات صحراوية

وصنفها بدران إلى:

1 ـ الشجرة :وهي نبات خشبي يصل ارتفاعه عند البلوغ إلى نحو 20 ، قدماً وله ساق، قائم يتميز بالنمو والخلو من الأفرع لأقدام عدة ويحمل تاج مميز .

2 ـ الشجيرة :وهي نبات خشبي لا يزيد ارتفاعه عن 20 قدماً ، ولها في العادة أكثر من ساق وقد تكون الشجيرة قائمة أو مفترشة .

3 ـ التسلق الخشبي : وهي نباتات متسلقة بالمحاليق أو الجذور الهوائية أو الالتفاف.

فتقع الأشجار الخشبية حسب تصنيفه تقع في المملكة النباتية تحت رتبة البذريات، وتشغل مسميين الأشجار المخروطية ،والأشجار ذات الأوراق العريضة ،ويطلق على الأولى الأشجار ذات الأخشاب اللينة، و على الثانية الأشجار ذات الأخشاب الصلبة ولكل قسماً مميزات وصفات تميزه ،فالنمو العمودي يكون للأشجار المخروطية والنمو المفترش

[1] منصور توفيق علي ،القتال في الغابات والجبال ،مجلة الحرس الوطني ،العدد 156 ،الرياض ،1999 ،ص43.

يكون للأشجار ذات الأوراق العريضة ، كما أن الخشب اللين الذي لا يحتوي على أوعية يكون في لأشجار المخروطية، والخشب الصلد الذي يحتوي على أوعية خشبية للأشجار ذات الأوراق العريضة ،والبذور العارية تكون في الأشجار المخروطية أما البذور المغطاة فنكون في الأشجار ذات الأوراق العريضة، والأوراق الدائمة في الأشجار الصنوبرية والمتساقطة الأوراق في الأشجار ذات الأوراق العريضة .

والثمار التي تحتوي على بذور تكون في مخاريط الأشجار الصنوبرية، أما الثمار المغطاة في الأشجار ذات الأوراق العريضة[1].

[1] عثمان عدلي بدران ،أنواع الأشجار الخشبية وأهمستها ،اللجنة القومية للجمعيات الأهلية البيئية ،شركاء التشجير دليل عمل الجمعيات الأهلية البيئية في زراعة وصيانة الأشجار ،بدون سنة نشر ،ص6 .

المحور الثاني الغابات في الوطن العربي وأهميتها الاقتصادية :

تتصف البلدان العربية بمحدودية مواردها الغابية ،وبالرغم من ذلك فمواردها الغابية تتمتع بأهمية خاصة ،إذ تسهم في توفير بعض متطلبات المعيشية كالطاقة ومواد البناء،والغذاء ،وتوفير الأعلاف للحيوانات المستأنسة والبرية،حيث توفر الغابات ما يزيد على ثلث الاحتياجات العلفية في بعض الدول العربية مثل السودان والمغرب ،بالإضافة إلى أنها تؤدي دوراً مهماً في التخفيف من حدة الفقر وزيادة دخل الأسر الريفية وتوفير العمالة إلى جانب الخدمات الايكولوجية، كالمحافظة على التربة من عوامل التعرية ،وحركة الكثبان الرملية، ووقف زحف الصحراء والانجراف بواسطة مياه الأمطار والسيول ،وزيادة نفاذ المياه إلى باطن الأرض وزيادة المخزون الجوفي من المياه ،وحفظ التوازن البيئي ،كما توفر الغابات منتجات غابية مختلفة ، تتمثل في الأخشاب والمنتجات غير الخشبية منها ذات الأهمية الاقتصادية مثل الصمغ في السودان ،والفلين وزيت الارغان في المغرب وغيرها من كما أنها توفر فرص العمل وتساهم في تحسين البيئة الحضرية وتوفر الخدمات البيئية في المنتزهات العامة والمسحات الخضراء.

وتشير محتويات الجدول (2) أن السودان تأتي في مقدمة الدول العربية من حيث كبر المساحة الغابية في العام 1995 حيث بلغت 60310 ألف هكتار و في المغرب مساحة 9000 هكتار،أما من جهة أقل الدول العربية مساحة في الغابات فهي قطر وتبلغ .040 ألف هكتار ،ثم الكويت 200 ألف هكتار وفلسطين 1200 ألف هكتار،وإن معظم غاباته تتكون من السفانا ،وتتوزع موارده الغابية بنسبة 65%في الإقليم الجنوبي ،و35% في الإقليم الشمالي[1]

جدول (2) الغابات في الوطن العربي عام 1995 بالألف هكتارات

اسم الدولة	المساحة الغابية	النسبة المئوية للغابات إلى مجموع المساحة الكلية للوطن العربي
إقليم المشرق العربي		
الاردن	130.91	1.7
سورية	493.00	2,66
العراق	478.50	1.10
فلسطين	12.38	1,99
لبنان	482.00	7.69
المجموع	1197.79	1,65
إقليم المغرب العربي		
تونس	671.40	4.14
الجزائر	3900.00	1.64
ليبيا	751.10	0.43
المغرب	9000.00	12.66
موريتانيا	136.85	0.13
المجموع	14459.35	2.39
إقليم شبه الجزيرة العربية	300.00	3.59
الإمارات	—	—
البحرين	2700.00	1.36
السعودية	—	—
عمان		

[1] الوحدة القومية لتنسيق مكافحة التصحر وثار الجفاف ،برنامج العمل القومي للسودان لمكافحة التصحر في السودان وفق اتفاقية الامم المتحدة لمكافحة التصحر،وزارة الزراعة والغابات ،الخرطوم ،السودان،2006،ص516 .

قطر	0.40	0.03
الكويت	2.00	0.11
اليمن	2000.00	3.19
المجموع	5002.40	1.62
الإقليم الأوسط		
جيبوتي	6.00	0.36
السودان	60310.00	24.12
الصومال	940.00	14.18
المجموع	69356.00	16.66
المجموع الكلي	90015.54	6.42

المصدر :المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،دراسة التقانات الحديثة لتنمية الثروة الغابية في الوطن العربي ،السودان ،سبتمبر 1998.ص12 .

وعلى مستوى الوطن العربي ككل، فإنه في عام 1999 م الإقليم الأوسط يتمتع بأكبر مساحة من الغابات يليه المغرب العربي ثم شبه الجزيرة العربية ،ويأتي أخيراً المشرق العربي بنحو12479 هكتار.

جدول (3)

مساحة الغابات على مستوى مجموعات الوطن العربي ،وعلى مستوى الوطن العربي ككل بالألف هكتار عام 1999 م

المجموعة	مساحة الغابات
المشرق العربي	1247.79
المغرب العربي	14741.5
الإقليم الأوسط	73405.96
شبه الجزيرة العربية	2731.36
الوطن العربي	92126.61

المصدر:المنظمة العربية للتنمية الزراعية: تطوير نظم وتشريعات حماية الموارد الأرضية والمائية في الوطن العربي ،الخرطوم ،السودان ،2001 م ،ص14

ويلاحظ من بيانات الجدول (3) أن أعلى نسبة غابات من المساحة الكلية للدول العربية توجد في السودان يليها ، الصومال ثم المغرب ،حيث شكت 25.744 %،و14.177 % ،12.802% على التوالي.

أما أقل نسبة غابات فتوجد في عمان يليها قطر ثم موريتانيا، حيث بلغت النسبة على التوالي 0.001% ،0.035%،0.047% .

كما يلاحظ أن معظم الدول العربية باستثناء السودان توجد بها النسبة المئوية التي تحقق التوازن البيئي بين استخدامات الأراضي، والمحافظة على الثروات الطبيعية بصورة عامة إذ تتراوح بين 15 -20%[1].

[1] المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،الدورة التدريبية في مجال آفات وأمراض الغابات،مرجع سابق ،ص216 .

جدول (4)

مساحة الغابات على مستوى كل دولة عربية ،ونسبة المساحة من المساحة الجغرافية للدولة عام 2004 م

اسم الدولة	المساحة الجغرافية	مساحة الغابات	النسبة المئوية
السودان	25000.00	64359.96	25.744
الصومال	63766.00	9040.00	14.177
المغرب	71085.00	9100.00	12.802
فلسطين	620.70	26.00	4.189
تونس	16230.00	658.32	4.056
سوريا	18518.00	593.30	3.204
اليمن	55500.00	1600.00	2.883
الجزائر	2388174.00	4260.00	1.789
الأردن	8928.00	139.91	1.366
السعودية	214969.00	2700.00	1.256
العراق	43505.25	874.50	1.100
الإمارات	8360.00	31.10	0.372
ليبيا	175954.00	600.00	0.341
جيبوتي	232.00	6.00	0.259
موريتانيا	10307.00	48.00	0.047
قطر	1143.00	0.40	0.035
عمان	30950.00	0.16	0.001

المصدر:المنظمة العربية للتنمية الزراعية:الدورة التدريبية القومية في مجال {فات وأمرض الغابات ،اللاذقية سوريا،2006م ،الخرطوم السودان،ص200 . 22،والمصدر الأساسي لذلك: المنظمة العربية للتنمية والزراعية،الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية 2005 م .

أما الإحصائيات الواردة في عام 2006 فتذكر إن مساحة الغابات في الوطن العربي بلغت نحو 93.8 مليون هكتار ،يقع نحو 77%في حوض النيل والقرن الأفريقي وأغلبها في السودان ونسبتها 67% ونحو 16% في المغرب العربي [1] ، وتشير إحصائيات عام 2007 م إن أكبر الدول العربية مساحة في الغابات السودان إذ تبلغ 64359.96 ألف هكتار ،بلبها الصومال بمساحة 9040.00 ألف هكتار، ،ثم موريتانيا بمساحة 4400.00 ألف هكتار ، أما أقل الدول العربية في عمان بمساحة .16 ألف هكتار، ثم لبنان بمساحة 4.00ألف هكتار بيانات الجدول (4).

[1] المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،الدورة التدريبية في مجال آفات وأمراض الغابات ،اللاذقية،الجمهورية العربية السورية،11-7 مايو ،2006،الخرطوم ،السودان،،2006 ،ص218.

جدول (4)

مساحة الغابات في الوطن العربي عام 2007 بالألف هكتار

اسم الدولة	مساحة الغابات بالألف هكتار
الأردن	83.00
الإمارات	31.00
البحرين	—
تونس	66.241
الجزائر	4216.38
جيبوتي	6.00
السعودية	2700.00
السودان	64359.96
سوريا	576.00
الصومال	9040.00
العراق	478.50
عمان	0.16
فلسطين	26.00
قطر	0.40
الكويت	2.22
لبنان	4.00
ليبيا	600.00
مصر	67.00
المغرب	4364.00
موريتانيا	4400.00
اليمن	1600.00
المجموع	32217.13

وعلى مستوى كل دولة من الدول العربية ، يظهر أن أولى الدول من حيث المساحة الغابية ،السودان ،حيث بلغت المساحة بها في عام 2006 م نحو 64360 ألف هكتار ما يشكل نسبة 69.4 % من إجمالي المساحة ،أي أن ما يزيد على ثلثي المساحة ،يليها الصومال بمساحة 9040 ألف هكتار بنسبه 9.8% من إجمالي المساحة ، أي نحو عشر هذه المساحة،يليها موريتانيا بمساحة 4400 ألف هكتار ما يساوي 4.7%من إجمالي المساحة ،أي ما يوازي 1/20 من هذه المساحة .

أما أقل الدول العربية في المساحة الغابية فهي اليمن ،يليها السعودية ثم المغرب ،حيث بلغت المساحة الغابية في اليمن 1600 ألف هكتار ما نسبته 1.7% من إجمالي المساحة ،وبلغت المساحة في السعودية 2700 ألف هكتار ما نسبته 2.9% من إجمالي المساحة وبلغت في المغرب 3689 ألف هكتار ما نسبته 4% من إجمالي المساحة العربية الغابية .

جدول (5)

مساحة الغابات والتوزيع النسبي بالدول العربية عام 2006 م (المساحة ألف هكتار)

اسم الدولة	المساحة الغابية	النسبة المئوية للغابات إلى مجموع المساحة الكلية للوطن العربي
الجزائر	**4303.00**	**4.6**
السعودية	**2700.00**	**2.9**
السودان	**6336.00**	**69.4**
الصومال	**9040.00**	**9.8**
المغرب	**3698.00**	**4.00**
موريتانيا	**4400.00**	**4.7**
اليمن	**1600.00**	**1.7**

المصدر المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي 2008 م ،الخرطوم،السودان،ص53

تشير الإحصاءات في عام 2019 م أن مساحة الغابات في الوطن العربي بلغت نحو 37.42 مليون هكتار ما يعادل 2.23% من مساحة المنطقة العربية ،ونحو 0.94 %من مساحة الغابات في العالم المقدرة بنحو 398.21 مليون هكتار ،يتركز نحو 50.88%من مساحة الغابات في السودان ،بينما يتوزع ما نسبته 41.73%على خمس دول عربية ،هي الصومال والمغرب والجزائر والسعودية وتونس جدول (6).

جدول (6)

مساحة الغابات في البلدان العربية عام 2019 م(الف هكتار)

الدولة	المساحة	الدولة	المساحة
السودان	19035.53	لبنان	137.54
الصومال	6280.00	الأردن	97.5
المغرب	5608	مصر	74.8
الجزائر	1978.8	جزر القمر	35.8
السعودية	983	فلسطين	9.17
العراق	830	الكويت	6.25
تونس	671.96	جيبوتي	5.6
سوريا	586.3	عمان	3
اليمن	549	الامارات	1.89
موريتانيا	214	البحرين	0.62
ليبيا	217	قطر	0.4
المجموع	—	—	47415.37
العالم	3992516.72	—	—

المصدر:المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،أوضاع الأمن الغذائي العربي،جامعة الدول العربية،2019 ،ص12

المبحث الثالث أسباب إزالة الغابات :

تتمثل أسباب إزالة الغابات في الآتي:

1 ـ التحطيب وصناعة الفحم :

تشير الدراسات إلى أن الغابات تعد مصادر الكتلة الحية من المخلفات الزراعية والحيوانية ،وتقدم نحو 86% من إجمالي الطاقة المستهلكة في البلاد مقارنة بنحو 7% من مشتقات الطاقة المستوردة[1]،حيث يقدر إستهلاك العائلة الواحدة في شمال دار فور من الأخشاب بنحو 324 شجرة سنوياً ،مابين أخشاب ووقود ،وبناء أكواخ ،وحظائر للحيوانات ، وعلى هذا الأساس فإن أعداد الأشجار والشجيرات التي تقطع سنويآ من قبل 150 ألف أسرة التي تقطن في شمال دار فور تبلغ 50 مليون شجرة وشجيرة ،هذا بالإضافة إلى الأعداد التي دمرت أثناء نشوب الحرائق[2].

2 ـ القطع : تشير الإحصائيات إلى أن إعداد الأشجار التي أزالتها قوات الاحتلال الإسرائيلي في فلسطين تبلغ نحو 39642 شجرة، وتتمثل في أشجار الزيتون والحمضيات واللوزيات والنخيل والموز والعنب وأشجار أخرى[4].

وبالنسبة للسودان تفيد الإحصاءات إلي أن مساحة الغابات الطبيعية به في بداية الستينيات كانت قرابة 114 مليون هكتار (40%من المساحة الكلية)لكنها انخفضت إلى 58 مليون هكتار في أواخر عقد الستينيات،ولم يبقى حالياً سوى 25مليون هكتار ،وذلك نتيجة للاحتطاب ،والتوسع الزراعي،والقطع غير المشروع .

وأن استهلاك شمال البلاد في عام 1982 من حطب الوقود بلغ 52 مليون متر مكعب ،مما يعني تعرية 8 مليون فدان من الاشجار ،وأن كمية الاخشاب التي يمكن حصادها من الغابات دون حدوث خلل بالتوازن البيئي تبلغ 15 مليون متر مكعب فقط في السنة ،وهذا يعني أن الكمية التي استهلكت في ذلك العام قد زادت بمقدار 37 ملبون متر مكعب عن المقرر[1].

وتشير الإحصاءات بالنسبة للسودان إن معدل إزالة الغابات يصل إلى 200 متر مربع للفرد الواحد في السنة ، وأن السودان تتبوأ المركز الرابع ضمن إثناء عشر بلداً تدميراً لغاباتها في العالم الثالث ، وأن هناك تقلص في مساحة الغابات عامي 1968 و1981 م بمليون ونصف من الهكتارات من أصل 58 مليون هكتار ،ويقدر التدهور الكمي في الغابات في السودان 75%.

لقد شهد السودان تدهوراً مستمر في غطائه النباتي ،وطاقاته الرعوية وموارده الزراعية خلال النصف الثاني من القرن الماضي ،فقد أثبتت الدراسات أن الغطاء النباتي في عام 1985 كان 36%، واصبح 29.1%في أواخر القرن ، أي أنه نقص بمقدار الربع تقريباً ،وهو البلد الوحيد الذي شهد تناقصاً في غطائه النباتي بمعدل سنوي 1.4% [2]

وتشير الإحصاءات أن السودان يعتمد على وقود الحطب بشكل أساسي، حيث يشكل الحطب نسبة 70.8%من الطاقة التي يستهلكها القطاع المنزلي ،علماً بأن إستهلاك الحطب للوقود في العام 2005 م وصل إلى 13.8 مليون متر مكعب بزيادة 1.8 مليون متر مكعب.

لقد أدى سوء استعمال الموارد الغابية كالتوسع الزراعي الأفقي غير المخطط، والإكثار من إنتاج الحطب ،والفحم لتعرية مساحات شاسعة من غطائها النباتي الطبيعي ،وتعريضها لجرف التربة ،والجفاف والتصحر،فقد تضاعفت المساحات التي قطعت أشجارها للزراعة الآلية في شرق السودان مثلاً خلال العقد 1973 .1984 م و قاربت 1.5 مليون هكتار، وقفزت المساحة التي عدت من غطائها النباتي للتوسع الزراعي في السودان إلى مليون هكتار في العام خلال الأعوام 1987 إلى1989 م.

---

[1] كمال حسن بادي ،الغابات صانعة المطر ،مرجع سابق،ص1 .

[2] زين الدين عبد المقصود ،مشكلة التصحر في العالم الإسلامي ،المؤتمر الجغرافي الإسلامي الأول ،المجلد الأول،جامعة الأمير محمد بن سعود الإسلامية ،1984،ص99 .

[3] حسن قطماش،العالم في عالم رصد رقمي لأحوال العالم،ملحق سنوي يصدر عن مجلة البيان ،1423هـ ،ص59.

[1] المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء،مداولات الدورة التدريبية القومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر،طرابلس ،ليبيا 1997 ،ص 36.15

[2] فتح العلم محي الدين ،مجلة الغابات والبيئة،المجلد الثاني العدد السابع،الجمعية السودانية للتشجير الشعبي،جمهورية السودان،2005 ،ص21

وبالنسبة للمغرب العربي بذكر التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي عام 2008 م ان المعدل السنوي لإزالة الغابات في المغرب في المدة من 1990 إلى 2005 م نحو4.6 % ، أما في المدة من 2005 م فكان 0.2 ،وقد تدهور الأراضي بفعل تدهور الغابات بالمغرب من 20 ـ 30 ألف هكتار في السنة.

وتقدر مساحات الغابات التي تلاشت خلال المدة من 1940 ـ1981 م بنحو مليون هكتار بمعدل 25 ألف هكتار في العام ،كما فقدت المغرب نحو 20000 طن من الغابات سنوياّ،لاستخدامها كخشب وقود، إذ أن معدل استهلاك الاسرة الواحدة من الخشب يقدر بنحو 2.61 طن في السنة.

و بلغ معدل انخفاض غابات الصنوبر في تونس نحو 1800 هكتار سنوياّ،وأنه لم يبقى من غابات الصنوبر التي كانت مساحتها 300 ألف هكتار سوى 170 ألف هكتار ،وقدرت الدراسات أن منطقة قابس قد اتلاف 18300 هكتار سنوياّ وذلك لسد حاجة الناس من الوقود ،وقد قدرت هذه الاحتياط بنحو 16200 طن من المواد الجافة ،لكن لم يزد مردوده على 875 كيلو من نفس المواد في الهكتار.

و حيث تقلصت مساحات الغابات الطبيعية من 3 مليون من الهكتارات في أوائل العهد المسيحي إلى مليون 250ألف هكتار في أواخر القرن التاسع عشر ،ثم إلى 400000هكتار عند الاستقلال ،وقدرت مساحة الغابات التي دمرت خلال المدة من 1965 ـ1985 م بنحو 21208 هكتار ،وتتناقص مساحة الحلفاء بمعدل 6545 هكتار في السنة ،وتقدر المساحة التي يتم تدميرها بالتحطيب بنحو 1800 هكتار سنوياّ في منطقة قابس في الجنوب التونسي ،وأنه نحو 4368 حريقاّ اندلع في تونس خلال المدة من 1902 ـ 1979 م تسببت في إتلاف 319310 هكتار من الغابات [1]

فالمعدل السنوي لإزالة الغابات في تونس في المدة من 1990 ـ2000 م بلغ 4.1%،وفي المدة من 2000 إلى 2005 م بلغ 1.9% .

ـ أما بالنسبة لمصر فقد بلغ المعدل السنوي لإزالة الغابات في الفترة من 1990 ـ2000 م نحو 3% وفي المدة من 2000 ـ20005 م نحو 2.6 % ، و في الملكة العربية السعودية شهد العام 1420 هـ احتراق ما يقارب 22 كم^2 من غابات المملكة تسببت في تدمير نصف مليون شجرة ،وأن الغابات التي تغطي هضاب الجنوب الغربي للمملكة ،وتمتد إلى الشمال الشرقي اليمني على درجة كبيرة من التدهور وبصدد الانقراض[2].

وفي الجزائر دمرت الحرائق خلال حرب الاستقلال نحو أربعة ملايين هكتار من الغابات، وموريتانيا فإن غابات الصمغ تدهورت فيها الغابات بنسبة 43% .

أما العراق فلم يبقى من الغابات التي كانت متواجدة ما بين النهرين إلا نحو 40 ألف هكتار، وإن المساحة المتدهورة بلبنان تقدر بنحو عشرة ألآف هكتار ،وإنها خسرت 60% من أشجارها الغابية خلال الأيام الثلاثة الأولى من الحرب العالمية الثانية،فالمعدل السنوي لإزالة الغابات في لبنان في المدة من 1990 ـ2000 م بلغ 0.8%،وفي المدة من 2000 إلى 2005 م بلغ 0.8% ، وأن مساحة الغابات بلبنان كانت حتى عام 1975 تقارب بنحو 180 إلف هكتار ،وأنها أصبحت حالياّ 72 ألف هكتار ،وأنها في تراجع مستمر[3] .

أما في الأردن فتفيد الإحصاءات إن المساحة العارية من الأشجار تمثل 74 %من مجمل مساحة أراضي الغابات وإن المساحة العارية من الأشجار في سوريا تبلغ 28% من مجمل مساحة الغابات، وبالنسبة للعراق بلغ المعدل السنوي لإزالة الغابات فيه في المدة 1990 م إلى 2000 م نحو 2%،وفي المدة من 2000 إلى 2005 م بلغ 0.1 المعدل %،وأن معظم الغابات الطبيعية في الشمال قد أزيلت[4].

وفي فلسطين كانت مساحة الأحراش والغابات بنحو 10000 هكتار قبل عام 1967 م ،وحتى العام 1994 م، وأن هذا الرقم أنخفض إلى النصف ،أي ما يساوي 5000 هكتار ، وذلك بسبب القطع الجائر للأشجار والشجيرات ،مما أدى إلى تدهور الأراضي وخروجها من العمليات الإنتاجية .

---

[1] المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، مرجع سابق ،ص15

[2] نفس المرجع السابق ،ص15 .

[3] المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي ،2008 ،ص23.

[1] محمد سعيد الحمسدي،وأشرف عفافة،التصحر في فلسطين ،ورقة عمل مقدمة إلى الورشة الأقليمية التدريبية لتنمية الموارد البشرية والقدرات في مجال مكافحة التصحرفي المنطقة العربية،التي عقدت في الكويت في الفترة من 8-10 /5/ 2000 م،جامعة الدول العربية ص6 .

ويذكر التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي عام 2008 م أن المعدل السنوي لإزالة الغابات في سوريا في المدة من 1990 إلى 2000 بلغ 1.5%، وفي المدة من 2000 إلى 2005 م بلغ 1.3%[2] ،حيث لم يبقى من غابات البطم الأطلسي في سوريا سوى بضع مئات من الهكتارات ،بعد أن كانت تغطي نحو300 ألف هكتار وأن مساحة الغابات تناقصت بنسبة 50% ، فالحرائق قضت على مساحة كبيرة من الغابات السورية ،وتسببت في حدوث خسائر ضخمة .

2 ـ القطع : تشير الإحصائيات إلى أن إعداد الأشجار التي أزالتها قوات الاحتلال الإسرائيلي في فلسطين تبلغ نحو 39642 شجرة، وتتمثل في أشجار الزيتون والحمضيات واللوزيات والنخيل والموز والعنب وأشجار أخرى

3- الحرائق

لقد استخدمت الحرائق منذ القدم في جميع أنحاء العالم من أجل مقاومة الآفات ،وتحضير الأراضي للزراعة ،وزيادة كمية النبتات المستساغة من قبل الحيوانات الأليفة ،ولكن تعد الحرائق العامل المدمر للغابات في عديدة من بلدان الوطن العربي ،كما تسبب في حصول أضرار اقتصادية وبيئية فادحة ، وأدت في بعض الحالات إلى موت العديد من رجال الإطفاء والحيوانات الأليفة والبرية .

هناك تعريفات عدة للحرائق منها:

أ. مفـهوم الحرائق : هو أي حريق يقع ضمن الغابة من دون خطـة محددة من قبل المعنيين بإدارة الغابة [3].

وهو أيضاً احتراق غير مسيطر عليه ،يستجيب بحرية للبيئة يلتهم الأوراق والثمار واللحاء والأعشاب .

ويعرفها عبدالله وآخرون بأنها ‹‹ عبارة عن نار تنتشر بحرية وتحرقة الأعشاب والأشجار والشجيرات وأكداس الطحالب اليابسة ›› .

تظهر الحرائق بشكل طبيعي في النظم البيئية ، من دقائق إلى ساعات يمكن أن تحول الغابة خضراء إلى رماد ،وتكون الخسائر البيئية والنباتية كبيرة جداً .

و تختلف الحرائق التي تنشب في الغابات تبعاً لنوع الأعشاب وكثافة الأشجار و تبعاً للعوامل الجوية المسيطرة عند نشوب الحريق وتتمثل الحرائق في الحريق الأرضي وتبدأ فيه النار في الغابات العشبية والفروع المائلة القريبة من سطح الأرض، وإمكانية السيطرة على هذا النوع بسهولة ،كما أن الخسائر الناجمة عنه قليلة وهناك الحريق السطحي ،ومادة هذا النوع من الحرائق هي بقايا الأغصان والشجيرات الصغيرة والأعشاب الجافة والحشائش والأوراق اليابسة وهو يشكل ما مجموعه 75% من حرائق الغابات وتنتقل النار على هيئة حزام ارتفاعه لا يتجاوز المترين ،و سرعة انتشاره ترتبط بسرعة الرياح ،وكمية الرطوبة في الهواء ونوع المادة المحترقة وطبيعة الأرض وهناك الحريق التاجي ويعد من أخطر أنواع الحرائق و يبدأ غالباً من السطح ثم تنتقل السنة اللهب إلى رؤوس الأشجار عندما تصل شدة الحريق إلى حداً معيناً ، والذي يزيد من صعوبة وخطورة هذا النوع من الحرائق هو الوصول إلى المنطقة المشتعلة .

تبين محتويات الجدول (8) يتضح أن عدد الحرائق بالغابات السورية وصل إلى 310حريق في عام 1985م ،ولم يقل عن 27 حريق في العام 1980م،وأن متوسط عدد الحرائق في تلك السنوات بلغ 164 حريق تقريباً ، وأن المساحة المحروقة من الغابات وصلت إلى 43009 دونم في عام 1981 م، ووصلت إلى 1805 دونم في العام 1976 م ،وأن متوسط المساحة المحروقة خلال السنوات بلغ 14246 دونم تقريبا، وأن الخسائر الناجمة عن تلك الحرائق وصلت إلى 60502827 ليرة سورية 1985 م ،وأن متوسط الخسارة الناجمة حرائق الغابات السورية في تلك السنوات بلغت 24221285.

[2] المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي ،2008 ،ص32 .
[3] محمد بشير النجار ،حرائق الغابات ،ب ن ،دمشق ،1985 م،ص39.

جدول (8)عدد الحرائق بالغابات السورية والمساحة المحروقة ومقدار الخسائر في الفترة من عام 1976 ـ1986 م

السنة	عدد الحرائق	من الإجمالي%	المساحة المحروقة دونم	%من الإجمالي	الخسائر ل .س	%من الإجمالي
1976	115	7.0	1805		705.066	
1977	153	9.3	5361		2.334.209	
1978	103	6.2	4855		6.885.223	
1979	97	6.0	18210		32.767.306	
1980	27	1.6	15060		12.382.575	
1981	276	16.8	43009		56.070.449	
1982	157	9.6	17131		28.070.404	
1983	ـــ	ـــ	3072		2.729.937	
1984	211	13.0	18291		20.323.160	
1985	310	18.8	26026		60.502.827	
1986	194	11.8	3885		3.624.975	
المجموع	1643		156705		224061	

المصدر :المنظمة العربية للتنمية والزراعية،الدورة التدريبية في مجال مكافحة الحرائق الحراجية 15 ـ28 /7 /1988 م،اللاذقية ،سوريا ،الخرطوم ،السودان ،يناير 1989،ص42 .

المحور الرابع الأساليب التي يمكن إتباعها لمواجهة تراجع الحرائق:

1. وضع الغابات خارج الأغراض التجارية

وهي منع استقلال الغابات في نواحي تجارية كقطع الاخشاب لغرض الصناعية او استقلال الأراضي لغرض الزراعة

2 . تحريم قطع الأشجار المكونة للغابات

وهو سن قوانين خاصة بالغابات تكون مشمولة بعقوبات ضد الأفراد الذين يقومون بقطع الغابات من أجل الأشجار بها .

3 . حماية معالم الغابات وحدودها :

إن الانتفاع بالمراعي العامة يجب أن يتم في حدود طاقة المراعي المعنية ودرجة احتمالها تختلف باختلاف المناطق ،ويجب على رجال التفتيش الزراعي التاكد من عدم تجاوز عدد الحيوانات المنتفعة بالمرعى العدد المسموح به ،ومعاملة يجب حجز الحيوانات المضبوطة وإلزام مالكها بتسديد المصاريف التي تنفق عليها أثناء فترة الحجز فضلاً عن التعويض عن الأضرار التي قد تحدثها الحيوانات المحجوزة .

4-**نشر الوعي البيئي** بين أفراد المجتمع بضرورة المحافظة عليها لأنها تمثل مورداً مهماً في النظام البيئي.

النتائج

1- هناك فوائد كثيرة للغابات أبرزها الفوائد البئية و الوقائية فهي تزيد في خصوبة الأرضي، و تحمي التربة و المزارع و المنشأت الاقتصادية و التجمعات السكنية و تعد أفضل وسيلة لمكافحة التصحر و زحف الرمال نحو المدن و القري إضافة إلى دورها في صيانة موارد المياه من الهدر و لها فوائد اقتصادية من خلال منتجاتها من الاخشاب و الزيوت و الثمار، فضلاً عن فوائدها السياحية و الاجتماعية و التعليمية.

2- تصنف الغابات الى أشجار كبيرة و أشجار خشبية، و نباتات خشبية و نباتات صحروية ، ولكل صنف مميزاته وخصائصة ، إلا أن الأشجار الكبيرة تعد الأفضل في إعاقة حركة الرياح أما النباتات الخشبية و الصحروية، فهي ذات فائدة كبيرة في وقف زحف الرمال

3- تتصف البلدان العربية بمحدودية مواردها الغابية وبالرغم من ذلك فمواردها الغابية تتمتع بأهمية خاصة، إذ تسهم في توفير بعض متطلبات المعشية كالطاقة ومواد البناء و الغذاء وتوفير إعاقة حركة للحيوانات ، فهي توفر ما يزيد على ثلث الاحتياجات العلفية و تخفف من حدة الفقر

4- أشاره الإحصائيات عام 2006 إن مساحة الغابات في الوطن العربي بلغت نحو 93.8 مليون هكتار ،يقع نحو 77%في حوض النيل والقرن الأفريقي وأغلبها في السودان 67% ونحو 16% في المغرب العربي ، وان أعلى نسبة غابات من المساحة الكلية للدول العربية توجد في السودان يليها الصومال ثم المغرب ،حيث شكت 25.744 %،و14.177 % ،12.802% على التوالي ، وأما أقل نسبة غابات فتوجد في عمان يليها قطر ثم موريتانيا حيث بلغت النسبة على التوالي 0.001% ،0.035%،0.047% .

5- أن معظم الدول العربية باستثناء السودان توجد بها النسبة المئوية التي تحقق التوازن البيئي بين استعمالات الأراضي ،والمحافظة على الثروات الطبيعية بصورة عامة إذ تتراوح بين 15 -20% ، وفي عام 2007 تعد السودان أكبر مساحة في الغابات إذ تبلغ 64359.96 ألف هكتار ،يليها الصومال بمساحة 9040.00 ألف هكتار ،ثم موريتانيا بمساحة 4400.00 ألف هكتار ، أما أقل الدول العربية فتأتي عمان في المقدمة بمساحة .16 ألف هكتار ثم لبنان بمساحة 4.00ألف هكتار بيانات الجدول .

6- وعلي مستوى كل دولة من الدول العربية يظهر أن أولى الدول من حيث المساحة الغابية ، ونسبة هذه المساحة إلى إجمالي المساحة الغابية العربية السودان ،حيث بلغت المساحة بها في عام 2006 م نحو 64360 ألف هكتار ما يشكل نسبة 69.4 % من إجمالي المساحة ،أي أن ما يزيد على ثلثي المساحة ،يليها الصومال بمساحة 9040 ألف هكتار م نسبته 9.8% من إجمالي المساحة ، أي نحو عشر هذه المساحة، يليها موريتانيا بمساحة 4400 ألف هكتار ما يساوي 4.7%من إجمالي المساحة ،أي ما يوازي 1/20 من هذه المساحة .

7- أما أقل الدول العربية في المساحة الغابية فهي اليمن ، يليها السعودية ثم المغرب ،حيث بلغت المساحة الغابية في اليمن 1600 ألف هكتار ما نسبته 1.7% من إجمالي المساحة ،وبلغت المساحة في السعودية 2700 ألف

هكتار ما نسبته 2.9% من إجمالي المساحة وبلغت في المغرب 3689 ألف هكتار ما نسبته 4% من إجمالي المساحة العربية الغابية.

8- وعلى مستوى الوطن العربي ككل، فإنه في عام 1999 م الإقليم الأوسط يتمتع بأكبر مساحة من الغابات يليه المغرب العربي ثم شبه الجزيرة العربية ،ويأتي أخيراً المشرق العربي بنحو12479 هكتار ، في عام 2019 م أن مساحة الغابات في الوطن العربي بلغت نحو 37.42 مليون هكتار ما يعادل 2.23% من مساحة المنطقة العربية ،ونحو 0.94 %من مساحة الغابات في العالم المقدرة بنحو 398.21 مليون هكتار ،يتركز نحو 50.88%من مساحة الغابات في السودان ،بينما يتوزع ما نسبته 41.73%على خمس دول عربية ،هي الصومال والمغرب والجزائر والسعودية وتونس.

9- تتمثل أسباب إزالة الغابات في التحطيب والقطع وصناعة الفحم و الحرائق، وهناك أساليب لتراجع الغابات منها وضعها خارج الأغراض التجارية، و تحريم قطعها و حماية معالم حدودها.

التوصيات والمقترحات

1- زيادة الدعم المالي لغرض المساهمة في زيادة المساحات المزروعة بأشجار الغابات
2- الاهتمام بالغابات من خلال التوسيع في عمليات التشجر
3- العمل على تفعيل قوانين حماية الغابات من أجل الحد من ظاهرة القطع الجائر
4- استثمار الغابات في السياحة و الترفهية
5- نشر الوعي الغابات و الاهتمام بالجوانب الارشادية التي تدشد الى أهمية الشجرة وفوائدها و الاهتمام بزرعها وعدم قطعها .
6- تعويض الأراضي التي فقدت اشجارها ، وذلك بزراعة الأشجار و زيادة مساحة الغابات

المصادر والمراجع

1. باوز شفيق عبدالله ،أسس تنمية الغابات،الموصل 1980.

2. النشرة الإحصائية الوراعية ،دراسة العينة الزراعية،عمان ،1970 م .

3. عباس أبوشامة عبد المحمود، وعلي بن عبدالله الشهري أساليب التدابير الميدانية لمواجهة الحرائق الغابات ،مركز الدراسات والبحوث ،جامعة نايف العربية للعلو الأمنية ،2011 م .

4. اسيل مجيد صالح رؤوف هادي مخير ،واقع مشاريع الطاقة الشمسية في الوطن الغربي وافاقها المستقبلية ،مجلة جامعة ديالا ،العراق ،العدد 84 ،2020 م.

5. رنيا محمد عبد الحميد ،غابات العالم ،ط2 ،مؤسسة دار الفرسان للنشر والتوزيع ،القاهرة ،2011 م .

6. عثمان عدلي بدران ،أنواع الأشجار الخشبية وأهمستها ،اللجنة القومية للجمعيات الأهلية البيئية ،شركاء التشجير دليل عمل الجمعيات الأهلية البيئية في زراعة وصيانة الأشجار ،بدون سنة نشر.

7. زين الدين عبد المقصود ،مشكلة التصحر في العالم الإسلامي ،المؤتمر الجغرافي الإسلامي الأول ،المجلد الأول،جامعة الأمير محمد بن سعود الإسلامية ،1984.

8. حسن قطماش،العالم في عالم رصد رقمي لأحوال العالم،ملحق سنوي يصدر عن مجلة البيان ،1423.

9. فتح العلم محي الدين ،مجلة الغابات والبيئة،المجلد الثاني العدد السابع،الجمعية السودانية للتشجير الشعبي،جمهورية السودان،2005 .

10. محمد سعيد الحمسدي، وأشرف عفافة، التصحر في فلسطين ،ورقة عمل مقدمة إلى الورشة الأقليمية التدريبية لتنمية الموارد البشرية والقدرات في مجال مكافحة التصحرفي المنطقة العربية، التي عقدت في الكويت في الفترة من 8-10 /5/ 2000 م،جامعة الدول العربية .

11. محمد بشير النجار ،حرائق الغابات ،ب ن ،دمشق ،1985 م

12. مزاحم يونس، وسيف مصطفى حسين، التنوع الحيوي للغابات المختلفة الطبيعة المنتشره في جبل كازة، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، المجلد (9) العدد (3) ، 2018م.

13. عباس عصفور الشمري ، زينب جياد، تقويم كفاءة الأداء لمشروع الغابات في محافظة النجف الاشرف، مجلة الفري للعلوم الاقتصادية والإدارية، مجلد(19) العدد (4) ، 2023م.

14. المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الدورة التدريبية في مجال مكافحة الحرائق الحراجية 15 -28 /7 /1988 م ،اللاذقية ،سوريا ،الخرطوم ،السودان، يناير 1989 م.

15. المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،الدورة التدريبية في مجال آفات وأمراض الغابات ،اللاذقية، الجمهورية العربية السورية،7-11 مايو ،2006،الخرطوم ،السودان،2006.

16. المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،دراسة التقانات الحديثة الملائمة لتنمية الثروة الغابية في الوطن العربي والمشروعات المقدمة للتطوير ،الخرطوم، السودان ،سبتمبر 1998.

17. المنظمة العربية للتنمية الزراعية: الدورة التدريبية القومية في مجال {فات وأمرض الغابات ،اللاذقية سوريا،2006م ،الخرطوم السودان والمصدر الأساسي لذلك: المنظمة العربية للتنمية والزراعية ،الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية 2005 م .

18. المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي 2008 م ،الخرطوم، السودان

19. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، مداولات الدورة التدريبية القومية حول التقنيات الحديثة لمراقبة ومكافحة التصحر، طرابلس ،ليبيا 1997

20. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسات النقابات الحديثة الملائمة لتنمية الثروة الغابية في الوطن العربي والمشروعات المقترحة للتطوير ،الخرطوم السودان،1998.

21. مركز المعلومات ، التصحر ظاهرة لها أسبابها ،المركز العلمي للدراسات الافريقية ،جمهورية السودان ،بدون سنة نشر.

22. المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي ،2008.

23. المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي ،2008 .

24. الوحدة القومية لتنسيق مكافحة التصحر وثار الجفاف ،يرنامج العمل القومي للسودان لمكافحة التصحر في السودان وفق اتفاقية الامم المتحدة لمكافحة لتصحر،وزارة الزراعة والغابات ،الخرطوم ،السودان،2006 .

25. دائرة الغابات في المملكة الأردنية الهاشمية ،عمان ،1978 م .

تعيين معدل جرعة أشعة جاما الممتصة في الهواء باستخدام عداد جايجر-مولر

DOSE RATE OF GAMMA RAY BY GEIGER-MUELLER COUNTER

شافية علي الدنفرية [1]

آمنة الهادي بن روس [2]

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

Measuring the radiation dose rate is one of the important and exciting matters for students of radiological and medical physics, as the lack of availability of devices and the difficulty of obtaining them constitute an obstacle for students and researchers in this field. Therefore, the aim of this research is to employ a Geiger-Müller counter that is simple and easy to use and available due to its low price in measuring the absorbed radiation dose rate of gamma rays in the air, by using two sources (Co60) and (Cs137) and obtaining the exposure rate and radiation dose rate for each source separately, then fitting the obtained data to reach a mathematical equation to calculate the absorbed dose rate for both. The two sources, and as an indicator to determine the ability of the counter and to correct the counting rate, we calculated the slope of the plateau over the operating voltage range and the Dead time of the Geiger-Müller counter.

By comparing the equations and the results obtained with the experimental results of previous studies, good agreement was found in the mathematical equations and the measured absorbed dose rate of the background radiation.

Key Words: Geiger-Mueller Counter, Dose Rate, Counter Threshold, A Work Point Counter, Dead Time, The Real Counting, Measured Counting .

الكلماتً المفتاحية: معدل الجرعة، جايجر-مولر-أشعة جاما، زمن الإيقاف .

ملخص:

يعد قياس معدل الجرعة الإشعاعية من الأمور المهمة والمثيرة لدارسي علم الفيزياء الإشعاعية والطبية، حيث يشكل عدم توفر الأجهزة وصعوبة الحصول عليها عائق لدى الطلبة والباحثين بهذا المجال، لذا فإن الهدف من هذا البحث هو توظيف عدادا جايجر-مولر بسيط التركيب وسهل الاستخدام والمتوفر لانخفاض سعره، في قياس معدل الجرعة الإشعاعية الممتصة لأشعة جاما في الهواء، وذلك عن طريق معايرته باستخدام مصدري (Co60) و (Cs137) والحصول على معدل التعرض ومعدل الجرعة الإشعاعية لكل مصدر على حدا، ثم ملائمة البيانات المتحصل عليها للوصول إلى معادلة رياضية لحساب معدل الجرعة الممتصة لكلا المصدرين،وكمؤشر لتحديد قدرة العداد وتصحيح لمعدل العد قمنا بحساب ميل هضبة مدى جهد التشغيل وزمن الخمود لعداد جايجر-مولر، وبمقارنة المعادلات والنتائج المتحصل عليها مع نتائج تجريبية لدراسات سابقة وُجد توافق جيد في المعادلات الرياضية ومعدل الجرعة الممتصة المقاسة للخلفية الإشعاعية.

Author Details

[1] Professor Assistant. Shafya Ali Aldenfaria،Misurata University, Libya.
shaf40v@gmail.com

[2] Postgraduate Student.Amna Alhadi ben Ross ، Misurata University, Libya

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-4

المقدمة:

يعتبر عداد جايجر مولر من أقدم وأبسط كواشف الإشعاعات النووية (Nuclear radiation detectors) قدماه (Geiger & Mueller) سنة 1928، وهو أكثر الكواشف استخداماً وتوفراً لانخفاض سعره وسهولة استخدامه، ويصنف ضمن كواشف الإشعاع الغازية (Gas detectors) والتي يقوم عملها على تجميع الشحنات الكهربية (الالكترونية والأيونية) الناتجة عن تأين ذرات وجزيئات الغاز عند مرور الإشعاعات المؤينة فيه (محمد الفخار، 2006) وتأين جزيئات الغاز عدة مرات (B.Almutairi، T.Akyurek، 2019) ، فمثلا عند تاين الالكترونات أو الايونات الموجبة تنتج أزواج أيونات من هذا التفاعل الإشعاعي الأول، وبسبب السرعة العالية للجسيمات المشحونة، ينتج التأين الثانوي. وإذا كانت عملية التأين ناتجة من جسيمات بيتا وألفا فإن الغاز سيتأين مباشرةً، أما إذا كان التأين ناتج عن أشعة جاما او الاشعة السينية فإن الغاز يتأين بطريقة غير مباشرة (B.Almutairi, T.Akyurek, 2019) (محمد قاسم محمد الفخار، 2006).

وبقياس الشحنة الكهربية الناتجة أو التيار الناتج عنها يمكن الكشف عن مرور الإشعاعات في الغاز، حيث تستخدم الكواشف لتحديد نوع الإشعاع وقياس كميته وتحديد طاقاته ويتوقف نوع الكاشف المستخدم على عدة عوامل أهمها:-

1- نوع الجسيمات او الإشعاعات المطلوب الكشف عنها (جسيمات ثقيلة أو الالكترونات أو أشعة سينية أو جاما أو نيوترونات)

2- طاقة هذه الاشعاعات

3- شدة الاشعاعات

4- طبيعة المكان الذي سيوضع فيه الكاشف المستخدم (Knoll, 2000)، (محمد الفخار، 2006).

وتنقسم الكواشف الغازية إلى عدة ثلاثة أنواع رئيسية هي:-

1- غرفة التأين Ionization chamber

2- العداد التناسبي proportional counter

3- عداد جايجر-مولر Geiger-Muller counter

ويتأثر معدل العد لعداد جايجر بعدة عوامل أهمها زمن الإيقاف أو زمن الخمود (Dead time) وهو عبارة عن الفترة الزمنية التي يكون عندها الكاشف غير قادر على التفاعل مع الأحداث المتعاقبة داخل الكاشف ولا يمكنه في هذه الفترة عد كل الجسيمات الداخلة للكاشف ويعد العداد أعمى في أثناء هذا الزمن، وجد أن الزمن الميت لعداد جايجر مولر يتراوح ما بين الـ ($100 - 500\mu s$) ويتزايد هذا الزمن مع زيادة عمر العداد (*An Introduction to Geiger Counters* *from Cal Poly Pomona*، *Radiation Science and Engineering Center*؛ 2009; Jabbour Noufal، 2014; Jehad Kamel Mulhem،Jabbour، 2015; Knoll، 2000; Whyte، 2009)، ويرجع السبب إلى كثر الجسيمات الداخلة للعداد فيصبح العداد غير قادر على كل العمليات التي بداخله ويكون هناك عدد من الجسيمات داخل العداد لم يقم العداد بعدها بعد.

أما بالنسبة لهضبة الجهد فإن عدادات جايجر مولر التي تعمل بغاز (ارجون - كحول) (argon-alcohol) لها جهد بداية تشغيل في مدى V(1000-2000)، وعدادات جايجر مولر المستخدم فيها غاز النيون (neon) لها جهد بداية تشغيل منخفض في مدى V(200-300)، وكون ميل الهضبة لكليهما يتراوح من (2-3%) لكل 100V (Knoll)،(2000 ، وتكون عادة منطقة هضبة الجهد تقع بين V_1 وV_2 أقل من 300V (Jabbour Noufal Jabbour، Jehad Kamel Mulhem، 2015). تكمن أهمية هذا البحث في توظيف عداد جايجر مولر لقياس معدل الجرعة عن طريق دراسة صفاته وميزاته بتعيين نقطة جهد التشغيل وميل الهضبة ومن ثم حساب زمن الإيقاف لمعرفة مدى تأثير الجهد و زمن الإيقاف على معدل العد. نقوم بداية بمعايرة عداد جايجر قبل البدأ في العمل بتعيين نقطة جهد التشغيل للعداد وزمن الإيقاف ومن ثم القيام

بالقياسات التجريبية والحسابية للوصول إلى معدل الجرعة، يجب ألا يتأثر أداء التجهيزات بمعدل كيرما الهواء قدره $(10mG/hr)$ *Beta and Alpha/Beta (Beta Energy*،(*Radiation Protection Instrumentation – Alpha* *>60 KeV) Contamination Meters and Monitors*،(2012 ، وقام Hayashi Miyoko)،Miyoko، 1964) بقياس معدل الجرعة للأشعة السينية (X ray) منخفضة الشدة باستخدام عداد جايجر-مولر وتحصل على دقة تصل إلى 5%. ومنها استنتج Hayashi)،Miyoko، 1964) أن عداد جايجر يكون مناسب لحساب معدل الجرعة للطاقات المنخفضة أكثر من العالية.

كما يمكن الحصول على نتائج جيدة عند قياس معدل الجرعة لأشعة جاما باستخدام عداد جايجر مولر في مدى طاقات منخفضة مدى (0.2-1.5)MeV (Andrews, 1969).

المواد وطرق العمل

نقوم في هذا البحث بقياس بعض الخواص التشغيلية المؤثرة على قدرة وكفاءة عداد جايجر مولر لتوظيفه واستخدامه لقياس معدل الجرعة الإشعاعية، ومنها تجربة قياس زمن الإيقاف وقياس مدى جهد التشغيل ومنه يحسب ميل هضبة الجهد الناتج كمؤشر على كفاءة عمل العداد. حيث تم إجراء جميع التجارب النووية حسب (EG&G ORTEC، ORTEC (1987)،(1987 . إن الأجهزة والأدوات المستخدمة في هذا البحث هي مصادر مشعة موضحة في الجدول (1)، أنبوب عداد جايجر موللر، مصدر ذو جهد عال، عداد رقمي مع ميقاتية زمن (chronometer)، قواعد لحمل أنبوب العداد والمصدر المُشع، حاسوب لمعالجة القياسات.

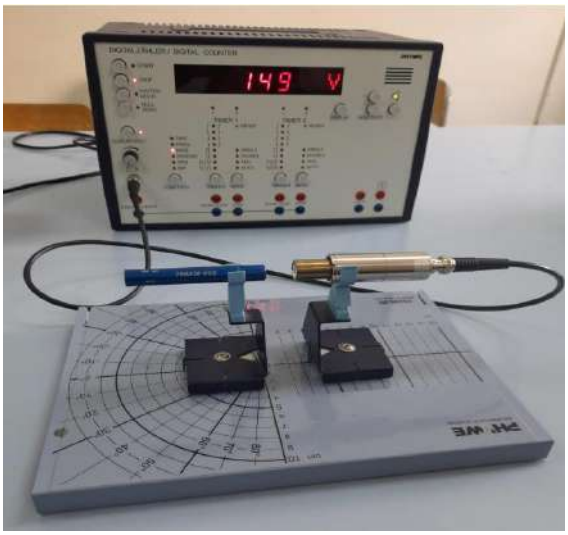
ملاحظة :توجد هذه الأجهزة جميعها في معمل الفيزياء النووية (قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة مصراته (حيث تَّم إنجاز هذا البحث).

جدول (1) يبّين مواصفات المنابع المشعة المستخدمة في هذا العمل

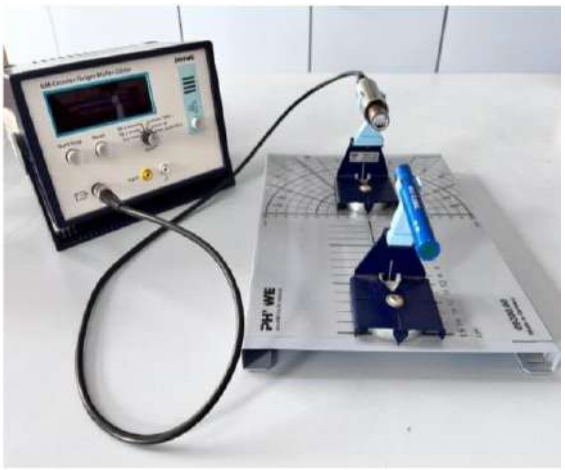
اسم المصدر	النشاط الإشعاعي مقدراً بالـ Bq عند تاريخ التصنيع	الرقم المرجعي	الشركة المصنعة	عمر النصف مقدراً بالسنوات	ثابت التعرض Γ
Co^{60}	74×10^3	OT 594	Isotrak،	5.272y	$3.5 \times 10^{-5} R.m^2/h.MBq$
Am^{241}	74×10^3	OT 532	Eckert &	432.0y	$3.49 \times 10^{-6} R.m^2/h.MBq$
Cs^{137}	370×10^3	-	Ziegler	30.17y	$8.4 \times 10^{-6} R.m^2/h.MBq$

.الشكل (1) الدارة المستخدمة في قياس الخلفية الاشعاعية

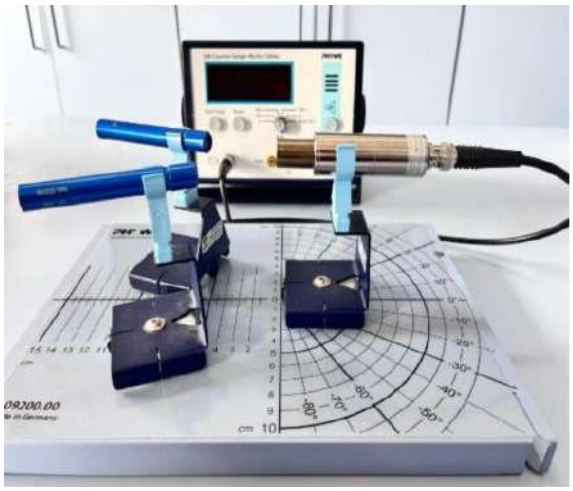
الشكل (2) الدارة المستخدمة في قياس مدى جهد



الشكل (3) الدارة المستخدمة في قياس زمن الايقاف للعداد



الشكل (4) الدارة المستخدمة في قياس معدل العد للعداد



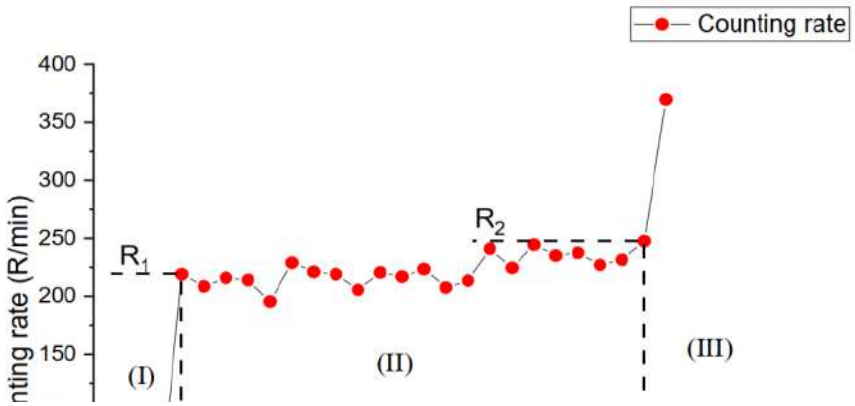
النتائج والحسابات

أولا:- قياس الخلفية الاشعاعية

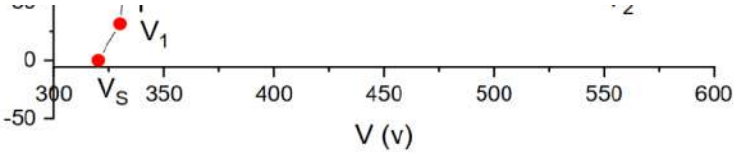
تم قياس الخلفية الإشعاعية بالمعمل مكان إجراء التجربة كما موضح بالشكل (1)، لعدد 10 قراءات، وكان المتوسط الحسابي للخلفية الاشعاعية (12.6 count/min).

ثانياً: دراسة مدى جهد التشغيل لعّداد جايجر – مولر (نقطة عمل العَّداد)

لاستخدام عداد غايغر – موللر، يجب أولاً تحديد نقطة عمله. ولهذه الغاية، سيتم رسم تغيرات معدل العد كدالة في الجهد المُطبق على العداد، وذلك بالقيام بسلسلة من القياسات كل 10 فولت ابتداءً من قيمة الجهد الذي يبدأ عنده العداد بالعد (يدعى بعض الأحيان بجهد العتبة)، حتى القيمة العظمى (V_{max} = 600V) التي يمكن تطبيقها على العداد استناداً إلى المُعطيات الكهربائية للعداد المتعلقة بالمواصفات التقنية للعداد Jabbour Noufal Jabbour)، Jehad Kamel Mulhem،(2015 . تمت القياسات بخطوة 10 فولت ومسافة (2cm) باستخدام العنصر المشع (Co^{60}) لتحديد نقطة ببداية العداد، وذلك لأن عدادات جايجر-مولر تفقد جزءاً من فعاليتها نتيجة الاستخدام الكبير لها، مما يؤدي إلى تناقص عمرها، وهذا بدوره يؤدي إلى صعوبة ملاحظة هضبة العداد، انظر شكل (2).



) تغير معدل العد في الدقيقة كدالة في الجهد المطبق على عداد جايجر مولر5الشكل (



والشكل (5) يوضح: V_s الفولتية الابتدائية، V_1 جهد العتبة بداية نقطة التشغيل، V_2 هد الانكسار،R_1 معدل العد عند جهد العتبة V_1 ، والـ R_2 معدل العد عند جهد الانكسار V_2، (I) منطقة الاتحاد (التناسب)، (II) منطقة الهضبة (الاستقرار)،(III) منطقة التفريغ الكهربي للعداد.

وبحساب جهد التشغيل $V_\circ$ لعداد جايجر-مولر المستخدم في التجربة من العلاقة (ORTEC،(1987 :

$$V_\circ = V_1 + \frac{25}{100(V_2 - V_1)}$$

نجد أن :-

$$V_\circ = 340.00119V$$

وتحصلنا على ميل هضبة منحنى التشغيل لعداد جايجر من العلاقة (ORTEC،(1987 :-

$$\text{slope} = \left[\frac{R_2 - R_1}{R_1}\right]\left[\frac{100}{V_2 - V_1}\right.$$

$$\text{slope} = 0.06197\%$$

ثالثا:- تعيين زمن الإيقاف (زمن الخمود) لعداد جايجر- مولر

تم تجهيز التجربة كما موضح بالشكل (3)، باستخدام عناصر مشعة (Co^{60}) و (Am^{241})، عن مسافة (1cm) وزمن قياس (60sec).

ويوضح الجدول (2) قيم معدل العد للخلفية الإشعاعية R، ومعدل العد لعنصر الـ(Co^{60}) هو($\overline{R_1}$)، ولعنصر الـ(Am^{241}) هو ($\overline{R_2}$)، و ($\overline{R_T}$) معدل العد للعنصرين معاً.

جدول (2) معدل العد لعداد جايجر لمصادر (Co^{60}) و (Am^{241})

$Co^{60} + (\bar{R}_T)\ Am^{241}$	$(\bar{R}_2)\ Am^{241}$	$(\bar{R}_1)\ Co^{60}$	عد الخلفية R
657	323	385	**27**
621	357	354	**21**
674	346	405	**14**
706	352	371	**10**
462	286	368	**18**
average=660	average=332.6	376.6 average=	**average=18**

ويعطى زمن الإيقاف لعداد جايجر مولر بالعلاقة (ORTEC، 1987) :

$$\tau = \frac{\bar{R}_1 + \bar{R}_2 - \bar{R}_T}{2(\bar{R}_1)(\bar{R}_2)}$$

$$\tau = \frac{358.6 + 314.6 - 642}{2(358.6)(314.6)}$$

$$\tau = 1.382787977 \times 10^{-4}\ \text{min}$$

رابعاً: قياس معدل التعرض والجرعة الاشعاعية باستخدام عداد جايجر مولر

أجهزة وإعداد التجربة موضح بالشكل (4)، وبمعايرة منظومة عداد جايجر-مولر لغرض الحصول على معادلات رياضية تصف العلاقة بين معدل الجرعة ($\mu Gy/hr$) ومعدل العد ($counts/sec$) باستخدام مصدري Co^{60} و Cs^{137} حيث يثبت العداد على بعد (6cm) من المصدر المشع ويسجل معدل العد لمدة (5min) ونغير المسافة بين العداد لمسافات مختلفة (8،10،12،14،16cm) ونكرر الخطوات لكل مصدر على حدا. ومنها تم حساب معدل التعرض ومعدل الجرعة المعطيان بالعلاقة (Jacob Shapiro، 2002) :

$$\dot{X} = \Gamma \frac{A}{d^2}(R/hr)$$

$$\dot{D} = 0.0087 \times \dot{X}(\mu Gy/hr)$$

الجداول (3) و (4) يوضح القراءات لعنصري **(Co^{60}) و (Cs^{137})** على التوالي.

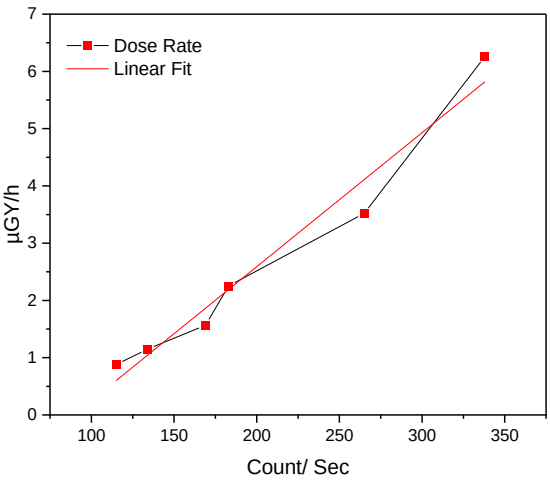
جدول (3) معدل التعرض ومعدل الجرعة كدالة في المسافة لـ (Co^{60})

$d(cm)$	Count /min	$\dot{x} = \Gamma \frac{A}{d^2}$ (R/hr)	$\dot{D} = 0.0087\dot{x}$ $(\mu Gy/hr)$
6	338	7.19444×10^{-4}	**6.25916**
8	265	4.04689×10^{-4}	**3.52079**
10	183	2.59×10^{-4}	**2.2533**
12	169	1.79861×10^{-4}	**1.56479**
14	134	1.32143×10^{-4}	**1.14964**
16	115	1.01172×10^{-4}	**8.80196**

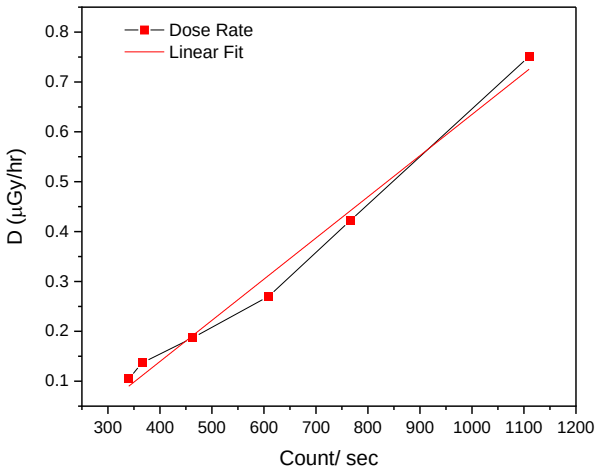
جدول (4) معدل التعرض ومعدل الجرعة كدالة في المسافة لـ (Cs^{137})

$\mathbf{d(cm)}$	Count /s	$\dot{x} = \Gamma \frac{A}{d^2}$ (R/hr)	$\dot{D} = 0.0087\dot{x}$ $(\mu Gy/hr)$
6	1110	8.633333×10^{-5}	**0.7511**
8	766	4.85625×10^{-5}	**0.42249**
10	609	3.108×10^{-5}	**0.2704**
12	463	2.15833×10^{-5}	**0.18777**
14	366	1.58571×10^{-5}	**0.13796**
16	340	1.21406×10^{-5}	**0.10562**

وبرسم العلاقة بين معدل الجرعة ($\dot{D}$) مقاسة بـ ($\mu Gy/hr$) ومعدل العد (CR) لعداد جايجر- مولر مقاس بوحدة (Count/sec) (Leo،Khader) (S.W.Li، 1994) (Y.S.Li، 2010)، 2007) نحصل على المنحنيات الموضحة بالشكل (6) و (7) لعنصري (Co^{60}) و (Cs^{137}) على التوالي.



الشكل (6) تغير معدل الجرعة كدالة في معدل العد في الثانية لـ



الشكل (7) تغير معدل الجرعة كدالة في معدل العد في الثانية لـ

وبعد إجراء عملية ملائمة البيانات (Fitting) للمنحنيات الموضحة في الأشكال (6 و 7)، وجدنا معادلات رياضية بسيطة تمثل العلاقة بين معدل الجرعة الممتصة ومعدل العد للمصدرين المشعين (Co^{60}) و (Cs^{137})، والمعادلات التي توصلنا إليها موضحة بالجدول.

جدول (5) المعادلات الرياضية لتعيين معدل الجرعة الإشعاعية كدالة في معدل العد

المصدر	Cs^{137}	Co^{60}
خضر2010	$\dot{D}\left(\frac{\mu Gy}{hr}\right) = 0.9 \times (CR)^{1.05}$	$\dot{D}\left(\frac{\mu Gy}{hr}\right) = 0.326 \times (CR)^{1.297}$
نتائجنا	$\dot{D}\left(\frac{\mu Gy}{hr}\right) = 0.57 \times (CR)^{1.57}$	$\dot{D}\left(\frac{\mu Gy}{hr}\right) = 0.22 \times (CR)^{1.78}$
Tsui 2007	$\dot{D}\left(\frac{\mu Gy}{hr}\right) = 1.1 \times (CR)^{1.02}$	-

وباستخدام المعادلة التي توصلنا اليها بالمعايرة لايجاد معدل الجرعة الاشعاعية عند الخلفية الإشعاعية المقاسة بالمعمل (12.6 Counts/min) لعنصري (Co^{60}) و (Cs^{137}).

وباستخدام معامل النوعية (Quality factor) أو المعامل الوزني (Weighting factor) (W_R) لأشعة جاما ($W_R = 1$) يمكن التحويل من (Gray) إلى (Sievert)، (Jacob Shapiro، 2002)

$$Sieverts = Grays \times W_R$$

$$Equivalent\ Dose = Absorbed\ Dose\ \times W_R$$

نحصل على النتائج الموضحة بالجدول (6)

جدول (6) معدل الجرعة الإشعاعية للخلفية الإشعاعية مقارنة بنتائج مركز القياسات الاشعاعية

المصدر	مركز القياسات الإشعاعية	نتائجنا
Cs^{137}	$0.04\mu sv/hr$	$0.0493\mu sv/hr$
Co^{60}	$0.04\mu sv/hr$	$1.12\mu sv/hr$

المناقشة والاستنتاجات

نجد أن معدل الجرعة المحسوبة من تطبيق النتائج المعروضة بالجدول (5) والخاصة بمعدل العد بها اختلاف بين قيم معدل الجرعة المحسوبة باستخدام المعادلة الخاصة بعداد جايجر-مولر باستخدام مصدر (Cs^{137}) عن القيم المحسوبة باستخدام المعادلة الخاصة بمعايرة عداد جايجر باستخدام مصدر (Co^{60}) والمحسوبة لمعدل الجرعة الإشعاعية للخلفية الاشعاعية للمعمل والموضحة بالجدول (6)، وبمقارنة النتائج المقاسة من مركز القياسات الإشعاعية والتدريب)]المسح الإشعاعي جامعة مصراته كلية العلوم قسم الفيزياء، مركز القياسات الإشعاعية والتدريب،[(2021 نجد اختلاف بين قيمة الجرعة الإشعاعية ونتائج معادلاتنا الرياضية، وسبب هذا الاختلاف يعزى لكفاءة العداد المستخدم في تجربتنا والعداد المستخدم في دراسات سابقة (خضر 2010) (Tsui et al 2007) (مركز القياسات الاشعاعية، 2021) لأن كفاءة الجهاز تعتمد على عمر الجهاز وحجمه (Khader)،(S.W.Li، 2010; Y.S.Li، 2007; ، ونلاحظ أيضاً أن مصدر (Cs^{137}) أعطى أفضل نتائج Khader)،(2010 لعدة أسباب هي عمره النصفي الطويل وقرب طاقته تقريباً من معدل طاقة الخلفية الإشعاعية أن أنه مصدر منخفض الطاقة لأشعة جاما، على عكس مصدر (Co^{60}) الذي يعتبر مصدر أساسي ومرتفع لأشعة جاما مع عمر نصفي قصير نسبياً، وعليه نؤكد على أن معايرة عداد جايجر مولر لحساب معدل الجرعة الإشعاعية يكون أفضل في الطاقات المنخفضة كعنصر (Cs^{137}) (Hayashi, Miyoko, 1964)هذا وكانت القيم المحسوبة لمعدل التعرض ومعدل الجرعة الإشعاعية أقل من الحد المسموح به عالمياً.

المراجع

An Introduction to Geiger Counters from Cal Poly Pomona. (2009). Http://Www.Csupomona.Edu/ for Expected Dead Time of a GM Tube.

Andrews، V. O. & D. G. (1969). A Sensitive Geiger-Mueller Detector Reading Flux and Dose Rate Directly. *Nuclear Applications، 6:3*، 225–231. https://doi.org/10.13182/NT69-A28310

B.Almutairi، T.Akyurek، S. U. (2019). Voltage dependent pulse shape analysis of Geiger-Muller. *Nuclear Engineering and Technology، 51*، 1081–1090. https://doi.org/.org/10.1016/j.net.2019.02.008

Hayashi، Miyoko، and S. H. (1964). Absolute Dose Rate Measurement of Very Soft and Weak X-ray by Mean of a GM-counter. *Journal of Radiation Research، 5-3–4*، 172–182.

Jabbour Noufal Jabbour، Jehad Kamel Mulhem، A. S. Z. (2015). Studying the influence of dead time of Geiger-Muller counter on the studied physical phenomenon. *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series، Vol. (73)*.

Jacob Shapiro. (2002). *Radiation protection، Aguide for scientists، regulators،and physicians* (fourth edi). Harvard nuiversity press.

Khader، R. B. (2010). Measure the Background Radiation in Some Parts of Nineveh Province. *مجلة علوم الرافدين، المجلد 21*(العدد 2)، 92–104.

Knoll، G. E. (2000). *Radiation Detectibn and Measurement* (Third Edit). John Wiley & Son.

Leo، W. R. (1994). *Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments، A How-to Approach* (Second Rev). Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH. https://doi.org/DOI 10.1007/978-3-642-57920-2

ORTEC، E. (1987). *No TitleExperiments in Nuclear science Laboratory Manual* (Fourth Edi).

Radiation protection instrumentation – Alpha، beta and alpha/beta (beta energy >60 keV) contamination meters and monitors. (2012). IEC 60325

Radiation Science and Engineering Center. (2014). The Pennsylvania University، University Park، PA 16802.

S.W.Li، Y.S.Li، K. C. T. (2007). Radioactivity in the atmosphere over Hong Kong. *Journal of Environmental Radioactivity، 94*، 98–106.

Whyte، D. (2009). *Lawrence Berkeley National Laboratory Nuclear Science Division*. Http://Ie.Lbl.Gov/ for Half-Lives of Indium Isotopes.

المسح الإشعاعي جامعة مصراته كلية العلوم قسم الفيزياء، مركز القياسات الاشعاعية والتدريب. (2021).

محمد الفخار، ف. ع. (2006). الإشعاع *مصادره وتأثيراته البيولوجية* (طبعة أولى). ايتراك للنشر والتوزيع.

محمد قاسم محمد الفخار، ف. ع. ا. (2006). الفيزياء النووية والاشعاعية. In *دار الكتب الوطنية بنغازي-ليبيا*.

الرؤية الفلسفية للتاريخ عند إخوان الصفا

THE PHILOSOPHICAL VISION OF HISTORY ACCORDING TO THE IKHWAN AL-SAFA

أ . د . ندى موسى عباس [1]

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

Although the Ikhwan al-Safa (fourth century AH/tenth century AD) did not bother to write down history and did not care about interpreting it, the results of their study of astronomy had led them to discover the influence of the stars and planets as a cause of climate change (the whims of countries), and its influence (astronomy) as well on humans . According to births, their character and temperament vary, and as far as this relates to civil and cultural conditions !

The Ikhwan al-Safa saw that the movement of the planets and their path in the zodiac is the source of the reason for inferring cosmic events for those who follow them, the rotation of the astronomy, including the movement of nations and countries in many human events, including the issue of the transfer of rule from one person to another, and from one nation to another, as they succeed in a cyclic system of emergence and then ascension. ; Decline and then disappearance, and therefore they see that one of the most prominent benefits of this science is alerting a person and preparing him as much as possible for future events, by being careful and careful in his consideration, and trying to anticipate the future with the aim of minimizing calamities and disasters and alleviating sorrows. However, they point out that this science does not negate the knowledge of The Muslim believes that nothing will happen to him except what God has decreed for him!

In their vision of the idea of the disappearance of the evil state and its replacement by the good state, the Ikhwan al-Safa relied on interpretations to prove their opinion on that! The same thing applies to their theory of the evolution of living organisms after dividing them into classes! Likewise, they, in turn, expanded on the theory that they inherited from the philosophers who preceded them in geographical algebra (environmental influence), which was influenced by a number of historians and philosophers after him until recent centuries.

Key Words: Date . Philosophy. Brethren of Purity.

الكلماتً المفتاحية: تاريخ . فلسفة . إخوان الصفا.

ملخص

رغم أن إخوان الصفا (القرن الرابع الهجري/العاشر الميلادي) لم يعنوا بتدوين التاريخ ولا اهتموا بتفسيره ، لكن نتاج دراستهم لعلم الفلك قد أوصلتهم إلى الكشف عن تأثير النجوم والكواكب ، ليصبح علم الفلك علة (سببا) غير مباشر للأحداث التي تمر بها البشرية ، وبقدر ما يتعلق الأمر بأحوالهم المعاشية في كل المجالات المدنية والحضارية ! نظرا لتأثيراته في التغيرات المناخية المتنوعة في البلدان ، والتي بدورها تؤثر على مواليد البشر ، وعلى اختلاف مزاجهم وطباعهم وأخلاقهم .

رأى إخوان الصفا أن حركة الكواكب ومسيرها في البروج هي السبب في الاستدلال على الحوادث الكونية لإتباعها دوران الفلك ، ومنها حركة الملل والدول في حوادث بشرية عدة منها مسألة انتقال الحكم من شخص إلى آخر ، ومن أمة إلى أخرى فهي تتعاقب بنظام دوري هو الظهور ثم الارتقاء ؛ فانحطاط ثم زوال ، ولذلك فهم يرون أن من أبرز فوائد هذا العلم هو تنبيه الإنسان واستعداده قدر المستطاع لحوادث المستقبل ، من خلال توخيه الحيطة وتدبره الحذر ومحاولته استشراف المستقبل بغاية تهوين المصائب والكوارث وتخفيف الأحزان ، ومع ذلك فإنهم يشيرون إلى أن هذا العلم لا ينفي علم المسلم بأن لن يصيبه إلا ما كتب الله له !

Author Details

[1] Prof. Dr . Nada Mousa Abbas, University of Diyala, Iraq.
Nadaal.mosawi@yahoo.com

في رؤيتهم لفكرة زوال دولة الشر وإحلال دولة الخير محلها اعتمد إخوان الصفا على التأويلات المستمدة من التأثيرات الفلكية ! والأمر نفسه في نظريتهم بتطور الكائنات الحية بعد تصنيفها ! وكذلك توسعوا بالنظرية التي توارثوها من الفلاسفة الذين سبقوهم في الجبر الجغرافي (التأثير البيئي) ، التي تأثر بها عدد من المؤرخين والفلاسفة من بعده حتى قرون قريبة .

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-5

المقدمة:

عرف القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي بالازدهار العلمي والثقافي والفلسفي ، فقد " انتشرت الفلسفة اليونانية انتشارا واسعاً ، وراح العرب يتدارسونها ويتبعون في ذلك مذهب المزج والتَّخيُّر ، وقد طغت كلا النزعتين الفيثاغورية والافلاطونية ؛ فراح معظم الفرق الإسلامية دينية وسياسية ، يدرسون هذه الفلسفة ويبحثون فيها عما يَدْعَم نظرياتهم ؛ فلا بد والحالة هذه أن تظهر جمعيَّة باسم إخوان الصفا ، تنزع نزعة فلسفيَّة ، وتنشئ رسائل تجمع فيها عصارة التيّارات الفلسفيَّة الشائعة ، وتجعل في باطنها حقائقها الفكريَّة ، وتقدم لأتباعها خُطة حياة وسياسة ، في تكتم يجعل تعاليمها وسياستها في مأمن من رقابة الحكام ، وهكذا كان ظهور إخوان الصفا نتيجة طبيعيَّة للأحوال السياسيَّة والاجتماعية ، كما كان نتيجة طبيعيَّة للأحوال الثقافية" (الفاخوري . 2002 م . ص ص 228 – 229) .

عدت رسائل إخوان الصفا موسوعة علمية وفلسفية ، لتنوع علومها واحاطتها بكل معرف عصرها ! وقد تنوعت لأجل هذا مصادرهم وأصنافها ، وفي ذلك قد صرحوا بقولهم : " إنَّ علومنا مأخوذة من أربعة كتب : أحدها الكتب المصنفة على ألسنة الحكماء ، والفلاسفة من الرياضيات والطبيعيات ، والآخر الكتب المنزلة التي جاءت بها الأنبياء صلوات الله عليهم ، مثل التوراة والإنجيل والفرقان ، وغيرها من صحف الانبياء المأخوذة معاينها بالوحي من الملائكة وما فيها من الأسرار الخفية ، والثالث الكتب الطبيعية وهي صور أشكال الموجودات من تركيب الأفلاك وأقسام البروج وحركات الكواكب ومقادير أجرامها وتصاريف الزمان ، والنوع الرابع الكتب الإلهَّة التي لا يمسُّها إلا المطهَّرون " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص ص 12، 13) .

من المتعارف عليه أن العلوم لا تأتي من فراغ ، حيث أنها نظرياتها تتراكم ، وتتكامل على مر الأجيال التي تتناقلها جيل بعد جيل ، وهكذا نجد أن إخوان الصفا ورغم أنهم أخفوا هويتهم الشخصية عن عمد وتقصد ، وأخذوا عمن تقدمهم وتأثروا بمن سبقهم ، لكنهم أضافوا لعلومهم ما أضافوا فانتشرت فلسفتهم ، وسافرت أفكارهم إلى أقصى مديات بلدان عصرهم ! لا سيما وأنهم طرحوا برسائلهم الاثنين والخمسين (52) (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص ص21 ، 43 ؛ ج 4 ، ص 463) منهجاً عقلاني منفتح ، وبالتزامهم مبدأ التأويل أعادوا قراءة كل ما وصلهم من علوم ومعارف وفلسفوها ، وبذلك عدوا رواداً للفكر التنويري في زمانهم !

أظهر إخوان الصفا حباً جماً للفلسفة ! ولعل أهم غاياتهم من رسائلهم الفلسفية عموماً هو دراسة الفلسفة ، وما تم طرحه بمسائلها من : " إشكالية على المستوى الحضاري ؛ فكيف لأمة أن تهتم بعلم لا تعرف عنه شيئاً ، وما يزيد الأمر تعقيداً أنه قادمٌ من حضارة كافرة في نظرها ؟ وتحل رسائل إخوان الصفا هذه الإشكالية بتقديم ملخصٍ لكل علم من علوم القدماء " (ديفو .1957 م . ص 14) .

وبين إخوان الصفا رأيهم في تسلسل أول الكائنات وجوداً ، وكيف جرى تطورها ؛ ففي نظرهم أن الكائنات خلقت بسلسلة متصلة غير منقطعة ، تفصل بين أنواعها (النبات ، والحيوان ، والنبات) حلقات هي عوامل الزمن ، فالنبات متقدم بالزمن على الحيوان ، والحيوان متقدم زمنيا عن الإنسان ! (مجدي . 2005 م . ص 45) . وقد شارك إخوان الصفا اهتمام عدد من المفكرين والفلاسفة والجغرافيين المسلمين بنظرية تأثير المناخ على السكان وطبيعة البشر في بيئتهم الجغرافية الخاصة بمواصفاتها المناخية ، مثل الجاحظ ، والمسعودي ، وقد ورثها عنهم فيما بعد المؤرخ والفيلسوف ابن خلدون .

وفي مجال فلسفة التاريخ تحديداً أبدى إخوان الصفا رأيهم بأن للتاريخ مسار تطوري حضاري ، تدريجي عبر الزمان والمكان ، وبذلك زادوه كعلم قربا من مسألة التركيز على العقلانية والحكمة (الفلسفة) في تدوينه ، ليساعد الإنسان في التطور

والتحضر ، بمساعدة خاصيته المتميزة ألا وهي الاستشراف(التنبؤ بالمستقبل) . وبدت فلسفتهم بمجال قوانين التحكم بأفعال الإنسان ؛ فقد أشار إخوان الصفا إلى أن هناك خمسة ظواهر تتحكم بالبشر ، وتجبرهم على الرضوخ لها والخضوع لحكمها ، والتأقلم معها ، ونشوء حضاراتهم على ضوئها وهذه الظواهر هي : الطبيعية (الطوبوغرافية ، والفلكية ، والمناخية) ، والاقتصادية ، والثقافية (المعتقدات ، والقيم ، والمعرفة) والسياسية (طبيعة ونظام الحكم) !

قسم البحث وفق نظريات إخوان الصفا إلى عدة أقسام منها بتأثير مباشر من الفلك فهو المبحث الأول المعنون ترتيب الكون ونظامه ، والمبحث الثاني تعاقب الدول ، والثالث الاستشراف ، والمبحث الرابع فهو في تأثير الجبرية البيئية الطبيعية والجغرافية ، أما المبحث الخامس فهو في طبيعة العداوة بين الكائنات ، والمبحث السادس هو في الدين والدولة ، والمبحث السابع هو في قانون الحكم الظالم .

****

نظريات إخوان الصفا :

تاريخ ترتيب الكون ونظامه

في تركيزهم على دفع الضرر عن الإنسان ، صاغ إخوان نظريات عدة ، لعل في مقدمتها نظريتهم الفلسفية العامة التي صاغوها على أساس فلسفتهم في الكون على ضوء المعرفة الفلكية وبطابع ديني (علم الفلك تابع في رؤيتهم للحكمة الإلهية) ، التي اعتمدت على أن الكون : " يسير بنظام دقيق محكم . وهو كتاب مفتوح لمن يحسن قراءته " (العبد . 1976م . ص 128) ولأنهم متدينون لذا فهم يرجحون صوريا وميتافيزيقيا بأن الدول تدور في الأرض على وفق منوال ما تدور الافلاك في السماء بإرادة الهية لأن : " جميع ما يجري في عالم الكون بتدبير فلكيّ ، وأمرٍ سماوي لا يخرج عن النظام الذي ركبه بارئه عزَّ أسمه ، وجعله فيه لا يعدوه ، وكلٌّ مستقرٌّ في مكانه اللائق به " (إخوان الصفا . 1957م . ج 4 ، ص 339) .

تكلم إخوان الصفا عن أثر حركة النجوم على جوانب الحياة على الارض (إخوان الصفا . 1957 م . ج 2 ، ص ص 214 ؛ ج 3 ، ص ص 260 – 267) . ولهذا أعطوا للمعرفة الفلكية مكانة خاصة لأنه برأيهم : " إنما يراد هذا العلم لُيرتقَّى فيه إلى ما هو أَشرف منه ، ويُعرَف الشر الذي فيه بمعرفة الأسباب والعِلل ؛ فتتنبه النفس من نوم الغفلة ورقدة الجهالة ، وتنبعث من موت الخطيئة ، وتنفتح لها عين البصيرة ، وتعرف حقائق الموجودات ، وتتحقق أَمر المَعاد ؛ فتزهد في الدنيا وتهون عليها مصائبها ، ولا تحزن ولا تجزع إذا علمت موجبات أحكام النجوم والفلك " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 4 ، ص 286) كما ذكر عن رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم قوله : " من زهد في الدنيا هانت عليه المصيبات " (الريشهري . 1416 هـ . ج 2 ، ص 1677) ، وذلك تصديق لقوله تعالى : " لكيلا تأسوا على ما فاتكم ولا تفرحوا بما آتاكم " (سورة الحديد . الآية 23) .

على أن الوردي في تتبعه مسألة نشأة نظرية الكون رأى أنها قد تكون ضمن أساطير الحضارات الشرقية القديمة (العراقية والمصرية والايرانية والهندية والصينية) ، حيث الاعتقاد بدوران كل شيء في الأرض على منوال ما تدور به الأفلاك في السماء وذلك تبعاً لقانون عام يشمل الكون كله (الوردي . 1994 م . ص 162) .

ولأجل ما تقدم رفع إخوان الصفا مكانة علم الفلك ، ووصفوه بقولهم : " وهذا الفن من العلم يتفاضلُ فيه الناس بعضهم على بعض ، وكلُّ واحدٍ يختصُّ بشيء منه ، فهو اكتساب من الإنسان وتكلُّفُ منه وجهدٌ واجتهاد في تعلُّم العلم وطلبه " (إخوان الصفا . 1957 م ، ج 1 ، ص 154) .

وفي نفس الوقت الذي نفوا عنه علم الغيب بقولهم : " وأعلم أن كثيراً من الناس يظُنُّون أن عِلم أَحكام النُّجوم هو ادّعاء الغيب ، وليس الأَمرُ كما ظنّوا لأن عِلم الغيب هو أَن يعلم ما يكنُ بلا استدلال ولا عِللٍ ، ولا سبب من الأَسباب وهذا لا يعلمه أَحدٌ من الخلق ، كذلك لا منجّمٌ ولا كاهنٌ ولا نبيٌّ من الأنبياء ، ولا ملكٌ من الملائكة ، إلا الله عز وجلَّ " (إخوان الصف . 1957 م . ج 1 ، ص 153) .

أما فوائد علم الفلك للحكماء(الفلاسفة) فقولهم أن: " نَظَرُ الحكماءِ في هذا العلم وبحثُهم عن هذه السرائر ليُرضوا بذلك نفوسَهم ويستعينوا بهذا العِلم على الترقّي إلى ما هو أَشرفُ منه وأَجلُّ ، وذلك أَن الإنسان العاقل المُحصِّل المستيقظَ القلبِ إذا نَظَر في هذا العِلم وبحثَ عن هذا السَّر وعن أَسبابه وعِلَله وأعتبرها بقلبٍ سليمٍ من حُبِّ الدنيا انتبهت نفسُه من نومِ الغفلة واستيقظت من رِقدة الجهالة ، وانتعشت وانبعثت من موت الخطيئة ، وانفتحت لها عينُ البصيرة فأبصرت عند ذلك تصاريف الأُمور ، وعَرَفت حقائق الموجودات ، ورأَت بعين اليقين الدار الآخِرة ، وتحققت أَمرَ المَعاد وعَلِمت عند ذلك تهون عليها مصائب الدنيا ؛ فلا تغتمُّ ولا تجزَعُ ولا تحزَنُ إذا علمت مُوجِباتِ أحكامِ الفلك من المخاوف والمصائِب

" (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 155) ، كما ذُكِرَ عن رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم أنه قال : من زهِد في الدنيا هانت عليه المصائب ، وتصديق ذلك قول الله تعالى : لكيلا تأسوا على ما فاتكم ولا تفرحوا بما آتاكم (سورة الحديد ، الآية 23) .

ومع ذلك فإخوان الصفا اشترطوا للنظر في علم الفلك أن يكون من ينظر به صاحب دين وعلم بالشريعة بقولهم : " وأعلم أن الفقهاء وأصحاب الحديث وأهل الوَرَع والمتنسِّكين قد نهوا عن النظر في علم النجوم ، وإنما نهوا عَنه لأن علم النجوم جزء من علم الفلسفة ، ويُكره النظر في علوم الفلسفة للأحداث والصبيان ، وكلّ من لم يتعلم علم الدين ولا يعرف من أحكام الشريعة قدر ما يحتاج إليه ، وما هو فُرِض عليه ، ولا يَسَعه جَهله وتركه" (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 157) .

ربط إخوان الصفا علم الفلك مع عدة معارف ذكروها وهي : " النجوم ، والزَّجْر ، والفألِ ، والنظر في الكتف ، وضَربُ الحصى ، والكِهانة ، والقيافة والعيافة ، وتأويل المنامات ، والنظر في الكف ، ومنها بالخواطر ، والوحي ، والإلهام وهذا أجلُّها وأشرفُها ، وليس ذلك باكتساب ، ولكن موهبةٌ من الله ، عز اسمُه لمن شاء أن يجتبيه من عِباده " (إخوان الصفا . 1967 م . ج 1 ، ص 154) . وما شاكل ذلك ، وكلها يحتاج الإنسان فيها إلى التعلم ، والفكر والنظر ، والروية ، والاعتبار " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 154) .

****

تعاقب الدول:

مع أن إخوان الصفا لم يعنوا " بتفسير التاريخ بشكل مباشر ، وإنما جاء ذلك منهم عن طريق عنايتهم بالنجوم والأفلاك وتأثيراتها ؛ فانتهوا إلى التفسير الفلكي – الحضاري لولادة الحضارات والدول وإنهيارها " (عبد الحميد . 2010 م . ص 114) . لكنهم وضعوا نظرية تعد من " أهم ما قدمه إخوان الصفا في ميدان فلسفة التاريخ ، هو نظريتهم في دورة الحضارات ، التي جاءت عندهم نظرية متكاملة في صورتها ، وفي تفسيرها الفلسفي وفي تفصيلها ، وتطبيقاتها ؛ فلا تنتهي مملكة من الممالك دورها الأخير حتى تكون مملكة أخرى جديدة قد استأنفت الدور لتشغل مكانها في التاريخ ، وهذا بدوره مكنهم من التأسيس لفكرة التنبؤ بمستقبل التاريخ "(عبد الحميد . 2007 م ، ص 260) .

في نظر إخوان الصفا أن حركة تاريخ الكائنات تتم بإذن الله تعالى ومشيئته (الموسوي . 2011 م . العدد 12 ، ص 204) ، وهي حركة متواصلة (صاعدة ، نازلة) ، مقرونة بحركة أبراج الفلك (الطوالع) ؛ فهي دائرية بأربعة أدوار متطابقة وموازية للأفلاك السماوية ، يفسر بها إخوان الصفا نشوء الحضارات واختفائها ، وقد ظهر أثرها في نظرية ابن خلدون الذي اعتبر عمر الدولة مثل عمر الكائن الحي حيث يولد وينمو ويشب ويشيخ ، وقد ورد في أساس نظريتهم نصهم ببيان السبب بقولهم : " وعلة ذلك أن كل شخص في الفلك له حركة دائرة تخصّه ، فإن لحركته في دائرته أربَع أحوالٍ : منها صعودٌ من الحضيض ومنها صعودٌ إلى الأوج ، ومنها هبوطه من الأوج ، ومنها هبوطه إلى الحضيض " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص 259) ولذلك فان الدولة : " إذا بلغت غايتها تسارع إليها الانحطاط والنقصان ، واستؤنفت في آخرين عناصر القوة والنشاط والظهور ، إلى أن تضمحلّ الدولة الأولى وتظهر الثانية ، وهكذا تكون حركة التاريخ حركة متواصلة ، لكنها صاعدة – هابطة " (عبد الحميد . 2010 م . ص 114) اذن لهذه الحركة اربعة أدوار(حقب) هي :

ابتداء الوجود

زيادة النمو والارتقاء

توقف النمو ونقصه وانحطاطه

بواره وعدمه

يرى الوردي أن التاريخ عند إخوان الصفا : " ليس سوى دورات تتعاقب فيها دول الخير والشر " (الوردي . 1994 م . ص 162) ، ولذا فهم يصنفون الدول " إلى صنفين لا ثالث لهما هما : دولة الخير ودولة الشر ، وهم في ذلك يجرون على قانون الوسط المرفوع ، وهو من قوانين المنطق القديم لدولة من الدول في رأيهم هي منذ البداية أما تكون خيرة أو شريرة ، وهي تبقى كما بدأت إلى النهاية " (الوردي . 1994 م . ص 163) .

ويعتقد الوردي أن ابن خلدون قد تأثر بإخوان الصفا في تقسيمه مراحل وأسباب ظهور القوى والدول ، لكنه " طوّرها وأخضعها لمنطقه الجديد " (الوردي . 1994 م . ص 163) ، حيث أن انهيار الدول بسبب " الفساد المحتوم من جراء الترف الذي يصاحب ازدهار الدول عادة " (الوردي . 1994 م . ص 163) .

عند إخوان الصفا لا توجد دولة أبدية فعلى الرعية إذن الصبر وانتظار زوالها ، فكل دولة لا سيما دول الشر لها عمر افتراضي لتنتهي عنده ، وتحل محلها دولة أخرى كانت تستعد بالجوار منها ! كما ورد عنهم قولهم بهذا النص : " وأعلموا أن كل دولة لها وقت منه تبتدئ ، ولها غاية إليها ترتقي ، وحَدّ إليه تنتهي ، وإذا بلغت إلى أَقصى مدى غايتها ، ومنتهى نهاياتها ، أخذت في الانحطاط والنقصان ، وبدا في أهلها الشؤُم والخِذلان ، وأستأنف في الآخرة القوة والنشاط والظهور والانبساط ، وجعل كل يوم يقوي هذا ، ويزيد ويضعف ذلك وينقص إلى أن يضمحل الأِول المتقدم ويتمكن الحادث المتأخر " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 180 ؛ ج 4 ، ص ص 186 – 187) .

كذلك أشار إخوان الصفا إلى أن دول الخير والشر تتناوبان في السيطرة على شعوب العالم (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص181 ؛ ج 4 ، ص 187) بقولهم : " فهكذا حكم أهل الزمان في دولة الخير ودولة الشر : فتارة تكون القوة والدولة وظهور الأفعال في العالم لأهل الخير ، وتارة تكون القوة والدولة وظهور الأفعال في العالم لأهل الشرّ كما ذكر الله جل ثناؤه : " وتلك الأيامُ نُداوِلُها بينَ الناس" (سورة آل عمران ، الآية 140) وقوله عز وجل : " وما يَعْقِلُها إلا العالِمون" (سورة العنكبوت ، الآية 43) ، ولذا تدور الدول دوراتها في العالم ، وحسب وصف إخوان الصفا بهذا النص : " وأعلم أن الملك والدولة ينتقلان في كل دهر وزمان ودَورَ وقِرانٍ من أُمة إلى أُمة ، ومن أَهل بيت إلى أهل بيت ، ومن بلد إلى بلد " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص ص 180 ، 181 ؛ ج 4 ، ص 187) .

ويبين إخوان الصفا رؤيتهم فكيفية تشكل دول الخير متنبئين مجيئها لا محالة بقولهم : " أعلموا أَن دولة أَهل الخير يبدأُ أَولها من أقوام خيارٍ فضلاء يجتمعون في بلد ، ويتفقون على رأي واحد ، ودين واحد ، ومذهب واحد ؛ ويعقدون بينهم عهداً وميثاقاً بأنهم يتناصرون ولا يتخاذلون ويتعاونون ولا يتقاعدون عن نصرة بعضهم بعضاً ، ويكونون كرجل واحد في جميع أمورهم ، وكنفس واحدة في جميع تدابيرهم ، وفيما يقصدون من نصرة الدين وطلب الآخرة ، لا يعتقدون سوى رحمة الله ورضوانه عوضاً " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص ص 181 – 182 ؛ ج 4 ، ص ص 187 – 188) .

ويفصل إخوان الصفا في سبب انتهاء الحقبة الثالثة للدول عامة والدخول في الحقبة الرابعة قولهم : " وقد ترون أيها الإخوان أَيَّدكم الله وإيانا بروحٍ منه ، أنه قد تناهت قوَّة أهل الشرّ وكثرت أفعالهم في العالم هذا الزمان ، وليس بعد التناهي في الزيادة إلا الانحطاط والنقصان " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 181 ؛ ج 4 ، ص 187) .

****

الاستشراف :

المعروف أن غائية فلسفة التاريخ هدفها اكتشاف القانون الذي يحكم سير الأحداث في التاريخ البشري ليكون من الممكن التنبؤ بالأحداث مستقبلا ، بغية السيطرة عليها أو تقليل آثارها على الأقل ! من أجل تسهيل وتأمين حياة الإنسان على مر العصور ! وهو ما يسميه الفلاسفة بمصطلح " الاستشراف " .

كانت عناية إخوان الصفا بالتنبؤ للمستقبل هي التي أوصلتهم إلى البحث في علم الفلك ، وقد أضفوا الطابع الديني عليه وبلغت حماستهم لهذا العلم أن وصفوه بأنه : " علم جليل نفيس شريف ، وجوهره سماوي ، وبدؤه إلهي " (إخوان الصفا . 1957م . ج 4 . ص 352) . وبنى إخوان الصفا نظريتهم في الاستشراف على أساس تعاقب الليل والنهار والحر والبرد ، ودوران حركة الإجرام الفلكية بتصريحهم قائلين : " والمثال في ذلك مجاري أحكام الزمان ، ذلك أَن الزمان كلّه نصِفان ، نصفه نهار مضيء ، ونصفه ليل مُظلم ، وأيضاً نصفه حارّ ، ونصِفه شتاء بارد ، وهما يتداولان في مجيئهما وذهابهما ، كلما ذهب هذا ، رجع هذا ، وتارة يزيد هذا ، وينقص هذا ، وكلما نقص من أَحدهما زاد في الآخر بذلك المقدار ، حتى إذا تناهيا إلى غايتهما في الزيادة والنقصان ، ابتدأ النقص في الذي تناهى في الزيادة ، وابتدأت الزيادة في الذي تناهى في النقصان ؛ فلا يزالان هكذا إلى أَن يتساويا في مِقداريهما ، ثم يتجاوزان على حالتيهما إلى أن يتناهيا في غايتهما من الزيادة والنقصان ، وكلما تناهى أَحدهما في الزيادة ظهرت قوَّته وكثرت أَفعاله في العالم ، وخفيت قوة ضدّه وقلَّت أَفعاله ، فهكذا حكم الزمان" (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 . ص ص 180 – 181 ؛ ج 4 ، ص 187) .

وقد انطلق كما يفهم من قولهم بهذا النص : " أن كلّ الحوادث التي تكون في عالم الكون والفساد ، هي تابعة لدوران الفلك ، وحادثة عن حركات كواكبه ومسيرها في البروج ، وقرانات بعضها مع بعض ، واتصالاتها بإذن الله تعالى ؛ فمن تلك

الحوادث ما هو ظاهر جليّ لكل إنسان ، ومنها ما هو باطن خفيّ يُحتاج في معرفتها إلى تأَمُّل وتفكّر واعتبار" (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 . ص 253) .

لقد حدد إخوان الصفا هوية من يبحثون فيه بأنهم حصراً " أصحاب الأحكام " الذين يستدلون على المؤثرات الفلكية بحركتها الدورية المتعاقبة ، وعلى ضوء هذه الحركة يفسرون صيرورة الأحداث التاريخية في الدول والشعوب (الموسوي . 2011م . ص 205) .

بنى إخوان الصفا تصوراتهم في استلهام قرائن واستدلالات النجوم على رصد حركتها وتبين تأثيرها ، واعتبار أَحوالها وشدَّة البحث عنها وصرحوا أنهم إنما عرفوا دلالاتها " بكثرة العناية بها " (إخوان الصفا .1957 م . ج 1 ، ص ص 144 ، 155) . وبحوثهم فيها تقع تبعاً لـ : " مُوجبات أحكام القرانات وأدوار الأفلاك الأُلوف ، وذلك أَن بالقرانات الدَّالة على قوة السعود ، واعتدال الزمان ، واستواء طبيعة الاركان ، ومجيء الأنبياء ، وتواتر الوحي ، وكثرة العلماء وعدل الملوك ، وصلاح أَحوال الناس ، ونزول بركات السماء بالغيث ، وتزكو الأرض والنبات ، ويكثر توالد الحيوان وتعمر البلاد ويكثرُ بنيان المدن ، وبالقرانات الدَّالَّة على قوة النحوس وفساد الزمان ، وخروج المِزاج عن الاعتدال وانقطاع الوحي ، وقلة العلماء ، وموت الأخيار ، وجور الملوك ، وفساد أَخلاق الناس ، وسوء أعمالهم واختلاف آرائهم ، يُمنع نزول البركات من السماء بالغيث فلا تزكو الأرض ، ويجف النبات ، ويهلك الحيوان ، وتخرب المدن في البلاد"(إخوان الصفا . 1957 م . 1 ، ص 180) .

وقد صنف إخوان الصفا سبعة أنواع من الكائنات يستدلون لأحوالها بالنجوم وهي : " المِلَلُ والدُّول التي يُستدلُّ عليها من القِرانات الكبار التي تكون في كلِّ ألف سنة بِالتقريب مرةً واحدةً ؛ ومنها أن تنتقل المملكة من أَميرٍ إلى أميرٍ، ومن أُمةٍ إلى أمة ، ومن أهل بيت إلى أهل بيت ، ومن بلد إلى بلد " (إخوان الصفا . 1957م . ج 1 ، ص ص 154 – 155 ، 180 -181) .

عدد إخوان الصفا لعلم الفلك فوائد عدة ، لعل أولها وأهمها هو: تنبيه الانسان إلى اتخاذ الحيطة ؛ والاستعداد لدفع الضرر عن نفسه ، تماما كما يستعد الناس لدفع برد الشتاء بالدثار ، والدعاء إلى الله عز وجل ليخفف عنهم الحوادث قبل وقوعها (العبد . 1976م . ص 128) . وكذلك رأوا بعلم الفلك : " ترقي الإنسان بالمعرفة ، حيث يعرف به حقائق الوجود في الدنيا وتهون عليه المصائب ولا يحزن إذا علم موجبات أحكام النجوم " (العبد . 1976م . ص ص 128 – 129) .

ولم يفت إخوان الصفا أن يصنفوا عدة وجوه مشابهة لعلم الفلك في استشراف المستقبل منها " الزجر والفال والنظر في الكف وضرب الحصى والكهانة والقيافة والعيافة وتأويل المنامات ، وما شاكل ذلك" ويحتاج بقولهم : " تكلف منه واجتهاد في تعلم العلم وطلبه ، وكلها يحتاج الإنسان فيها إلى التعلم والفكر والنظر والروية والاعتبار " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 154)

رسم إخوان الصفا فكرتهم على إمكانية التنبؤ باعتماد علم الفلك في نظام حركة النجوم والكواكب ، حيث تقوم على أساس نظام حركي وفق أدوار (أطوار وقرانات حركية متغيرة)وفق سرعات متباينة منها الطويلة البطيئة ومنها القصيرة السريعة ، وهذه الحركات هي التي تؤثر على الأرض وبها يكون الاستدلال على النمو والنضج والقوة في النباتات والحيوانات وحتى المعادن ، في الخصب والجدب (القحط) والأوبئة (الأمراض) والموت ، والرخص والغلاء ، بالأيام والأشهر ، ومنها يفهم أحكام المواليد ، وتوثق تقاويم الشعوب (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص ص 154 – 155 ؛ ج 3 ، ص 266) .

ومن حركة النجوم والكواكب يستدل على تبدل الملل والدول ؛ فتظهر الدول في بعض الأمم ، وتزداد قوة بعض الحكام وتزول بعض الدول ، ويظهر الفساد وتنشب الحروب ، كما في حركة زحل الذي تقرن حركته بنشوب الحروب ونزول الخراب بالبلدان ، وحلول الفساد وزوال دول وممالك ، وطلب الغارات وزوال سلطان أقوام وذهاب نعيمهم (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 . ص ص 264 – 265) ، وعادة ما تقرن هذه الحركات ودورانها بالسنين الطوال منها كل عشرين (20) سنة مرة واحدة ، أو كل مئة (100) سنة مرة واحدة أو كل مئتي وأربعين سنة (240) سنة مرة واحدة، أو كل الف (1000) سنة مرة واحدة ، أو كل اثنتي عشرة (12) ألف سنة ، أو بعد كل ستة وثلاثين (36) ألف سنة أو بعد كل خمسين(50) ألف سنة ، أو بعد كل ثلاثمائة (300,000) ألف سنة مرة واحدة (إخوان الصفا . 1957 م . ج 2 . ص 233) .

****

الجبرية البيئية الجغرافية

ورث إخوان الصفا عمن سبقهم من الفلاسفة اليونانيين ، والجغرافيين والمؤرخين والفلاسفة والمفكرين المسلمين نظرية التأثير(الجبري) للمؤثرات الطبيعية ، والعوامل الجغرافية على البشر بمختلف البلدان ، وعلى عموم الكائنات ، لكنهم عندما توسعوا في تفاصيل عللها (السببية) أضافوا لها العديد من المسائل .

لقد وضع إخوان الصفا أساس نظريتهم على ضوء حركة الأفلاك السماوية (كواكب ونجوم) ، وهي مختلفة من بلد إلى آخر ؛ وعليه تباينت الشعوب في لغاتها ، وألوانها ، وأخلاقها (البعلي . 1958 م . ص 63) .

ووصف بعض الباحثين الجبرية للبيئة الجغرافية بتأثيراتها المتنوعة على البلدان وشعوبها بأنها : " الحتم المناخي البيئي ، [و] يقصد بالحتم البيئي [هو] أثر البيئة على الإنسان ، وتحكمها في نشاطه ، وهي فلسفة جغرافية تؤمن بسيادة البيئة الطبيعية على الانسان ؛ فتفسر مختلف [الظواهر] البشرية ، وتعزو تباينها إلى تباين البيئات الطبيعية فربط الجغرافيون المسلمون ربطاً واهياً بين مناخ الإقليم ووجود الهواء فيه ، وبين الحالة الصحية والنفسية ، وسكان المدينة حيث تتأثر حياتهم ونشاطهم بما يسود من حر وبرد ، ووصفوا عدة مدن على أساس طيب هوائها من المميزات عن الصفات الحسنة للإقليم أو المدينة ، ومنهم من دلل على ذلك بأدلة عدت من المقاييس التي كانت تعد في معرفة طيب للهواء أو فساده " (السلطان . 2022 م . المجلد 18 ، ص 1092) .

في تفصيل صغير وبسيط على تأثير العامل المناخي " على تصنيف البشر مثل لون البشرة ، وشكل الشعر ، والأنف وغيرها من الصفات الجسدية لدى سكان المناطق الاستوائية الحارة ؛ فيسود اللون الاسود لبشرتهم ، ويتشكل شعرهم الصوفي المجعد ، والأنف الكبير لديهم ليتسع فيمنع من زيادة حرارته (السلطان . 2022 م . المجلد 18 ، ص 1093) .

لقد عزى إخوان الصفا اختلاف أجواء البلدان (أهواءها) ، وتربها إلى علة فلكية هي حركة النجوم والكواكب ، وهذه العلة هي خلاصة النظرية الجغرافية في تأثيرها على أمزجة وأخلاقيات وسلوكيات الكائنات هي بنص قولهم : " وفي كل مدينة أُممٌ من الناس مختلفة أَلسنتُهم ، وألوانهم ، ولغتهم ، وطباعهم ، وآدابهم ، ومذاهبهم ، وأَعمالهم ، وصنائعهم وعاداتهم وآرائهم ، ومذاهبهم ، وأعمالهم ، وسياساتهم ، لا يشبه بعضهم بعضاً ، بل تتفرد كلُّ أمة منها بأشياء من هذه التي تقدَّم ذكرها لا يشاركها فيها غيرها ، وهكذا حُكم حيوانها ومعادنها مختلفة الشَّكل ، والطعمِ ، واللون ، والرائحة وسبب ذلك اختلاف أَهوِية البلاد ، وتربة البقاع وعذوبة المياه ومُلوحتها ، وكل هذا الاختلاف بحسبِ طوالع البروج ودرجاتها على آفاق تلك البلاد ، وبحسب ممرات الكواكب على مُسامَتات تلك البِقاع ومطارح شعاعاتها من الآفاق على تلك المواضع [فـ] تختلف شعاعاتها على بقاع الارض وأهوية البلاد ، ويختلف تعاقب الليل والنهار ، والشتاء والصيف إما باعتدال واستواء ، وإما بالزيادة والنقصان ، وإفراط الحرارة والبرودة واعتدال بينهما " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص ص 179 – 180 ، 303) .

ويفصل إخوان الصفا علة تأثير المناخ على الأمزجة عند البشر بقولهم : " ومثال ذلك أن الذين يُولَدون في البلاد الحارَّة ويتربَّون هناك ، وينشؤون على ذلك الهواء ؛ فإن الغالب على باطن أَمزجة أَبدانهم البرودةُ ؛ وهكذا أيضاً الذين يُلدَون في البلدان الباردة ، ويتربُّون هناك ، وينشؤون على ذلك الهواء ، يكون الغالِبَ على باطن أَمزجة أَبدانهم الحرارةَ، لأن الحرارة والبرودة هما ضِدَّان لا يجتمعان في حال واحدة ، في موضعٍ واحد ، ولكن إذا ظهر أَحدُهما ، أستبطن الآخرُ وأستَجَنَّ، ليكونا موجودين في دائم الاوقات " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 303) .

والأمثلة عند إخوان الصفا على ما تقدم بنصهم : " والدليل على ما قلنا أَن مِزاج أبدان أَهل البلدان الجنوبية من الحبَشة ، والزَّنْج ، والنُّبة وأَهل السِّند وأَهل الهند ؛ فإنه لما كان الغالبَ على أَهوية بلادهم الحرارةُ بمرور الشمس على سَمْتِ تلك البلاد في السنة مرتَّين ، سَخِنت أَهويتُها ؛ فحمي الجوّ ؛ فاحترقت ظواهر أَبدانهم ، وأسودة جلودهم وتجعَّدت شعورهم لذلك السبب ، وبَرَدت بواطِنُ أَبدانهم ، وابيضت عِظامهم وأَسنانُهم ، واتسعت عيونهم ومناخِرُهم وأفواههم بذلك السبب ، وبالعكس في هذا حال أهل البلدان الشمالية ، وعِلتُّها أَن الشمس لما بَعُدت من سَمْتِ تلك البلاد ، وصارت لا تمّر عليها لا شتاءً ولا صيفاً ، غلَب على أَهويتها البردُ ، وابيضت لذلك جلودهم ، وترطَّبت أَبدانهم واحمرت عظامُهم وأسنانهم ، وكثرت الشجاعة والفروسية فيهم ، وسَبُطت شعورهم ، وضاقت عيونهم ، واستجنت الحرارة في بواطن أَبدانهم لذلك السبب " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 304) .

ويربط إخوان الصفا تأثير الترب والأهوية بأسباب موجبات أحكام النجوم والكواكب فعلى سبيل المثال : أن الذين يولدون بالبروج النارية في الأوقات التي يكون المستولي عليها الكواكب النارية مثل المريخ وقلب الأسد وما شاكلها من الكواكب فإن الغالب على أَمزجة أبدانهم الحرارة وقوةُ الصفراء ، والذين يولَدون بالبروج المائية في الأوقات التي يكون المستولي عليها الكواكبُ المائية مثل الزُّهَرة والشِّعْرى اليمانية ؛ فإن الغالب على أِمزجة أَبدانهم يكونُ الرطوبةُ والبلغَمُ وهكذا الذين يولدون بالبروج الترابية فإن الغالب على أمزجة أبدانهم اليبوسة والمرة السوداء " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 304) .

وقد ذهب إخوان الصفا في تصنيف الأقاليم بحسب تأثير الفلك في المناخ وتأثير المناخ على الطبيعة البشرية في وصف مزايا الناس الساكنين فيه مزاياهم وأخلاقهم وفكرهم ، عندما تحدثوا عن الإقليم الرابع المعتدل بقولهم : " وهذا الإقليم هو إقليم الأنبياء والحكماء لأنه وسط الأقاليم ، وأهل هذا الإقليم أعدل الناس طِباعاً وأخلاقاً ، وابتداء هذا الإقليم من المشرق فيمر على شمال بلاد الصين ثم يمرّ على الترك ، ثم يمر على شمال بلاد مكران ، ثم يمرّ على وسط بلاد سجستان ، ثم بلاد كرمان ، ثم بلاد فارس ، ثم بلاد خوزستان ، ثم يمرّ على وسط بلاد العراق ، ثم يمر وأكثر أهل هذه البلدان ما بين بين البياض والسمرة " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 1 ، ص 175) .

****

طبيعة العداوة

صور لنا إخوان الصفا العداوة بأنها من طبيعة الكائنات فهي في الحيوانات كما عند البشر ، تسير بهم أمور الحياة إلى التصادم بسبب علة التحاسد ؛ فعن العداوة عند البشر يقولون نصاً : " فهكذا أمور الدنيا ، وأهلها الأشرار أعداء الأخيار ، والفقراء أعداء الأغنياء يتمنون لهم المصائب ، وإذا قدموا على شيء من أموالهم أخذوه ونهبوه ، وكذلك أهل الشرائع المختلفة يقتل بعضهم بعضاً ، ويَلْعَنُ بعضهم بعضاً كما يفعل النواصبُ والرَّوافض ، والجَبْرِيَّة ، والقَدَريّة والخوارج والأشاعرة وغير ذلك ، وكذلك في الملة العْبرانيَّة مثل العَيْنيَّة ، وفي الملة السريانية كالنُّسْطوُرية واليعْقُوبيه وما بينهما من الخلاف " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص 161) .

وعن العداوة في الحيوانات يقول إخوان الصفا : " فإذا تأملتَ في أمور الدنيا وجدتها كدارٍ قد ملئت أجناس حيوانات تعادي بعضها بعضاً ، عداوةً طبيعية مركوزة في الجبلة كعداوة البُوم والغِربان ، وعداوة الكلاب والسَّنانير ، وهي تَهِرُّ بعضها على بعض ، وتحسد بعضها بعضاً كغلبة السباع والكلاب ، وكما يفعل الملوك والسلاطين لمن دونهم إذا غلبوا عليهم وأخذوا أموالهم ، وكما تفعل الكلاب بالسنانير التي تخالفها في الصورة ، إذا وَصَلَتْ اليها وقدرت عليها ، حسداً لها على ما تأكله من دور الناس ، ومن الدعة والرفاهة التي هي فيها ومحبة الناس لها وإكرامهم إياها " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 . ص ص 160 – 161) .

****

الدين والدولة

قرن إخوان الصفا ظهور الدول بالدين ؛ فقد اشترطوا وجوبا ان يكون وجود الدين متقدم على تأسيس الدول ! : " لأن الدولة تقام في الأصل من أجل إقامة أحكام الدين ، ومن هنا اعتبروا ان الدين والدولة متلازمان لا يفترقان فالحاكم يقيم سُنّة الدين ، ولأجل ذلك تنشأ الدول " (فروخ . 1972 م . ص 394) . وقد أكد إخوان الصفا على ضرورة الدين في حكم الدول والشعوب والحضارات ، حيث أن الناس في رأيهم : " في طِباعهم وجِبْلتهم ، لا يرغبون إلاَّ في دين الملوك ، ولا يرهبون إلاَّ منهم " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص 496) .

وقد اقتبس إخوان الصفا لهذا المعنى نص من التراث الفارسي بوصية الملك أردشير بن بابك لأبنه شابور الأول بكتاب " خداينامه" (البكور . 2022 م . العدد 22 ، ص 110) ، والذي ترجمه من الفارسية إلى العربية بعنوان " سير ملوك فارس " الأديب والكاتب عبد الله بن المقفع المتوفى سنة 142 هـ / 759 م في نص يقول : " أن الملك والدين إخوان توأمان لا يفترقان ، لا قِوَام لأحدِهِمَا إلا بالآخرِ (بأخيه) ، وذلك أن الدِّنَ أُسُّ المُلْكُ حارِسُهُ ؛ فّما لا أُسَّ له مَهْدُومٌ ، وما لا حافِظَ له ضائِعٌ ، ولابُدَّ للْمِلْكِ من أُسَّ ولابُدَّ لِلدِّنِ من حَارسٍ " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص ص 495 ، 496) ، غير أن الدين هو الاخ المقدَّمُ ، والْمُلْكَ هو الأَخُ المؤخَّرُ المعِقّبُ له ، فلابد لِلْمُلْكِ من دِن يدين به الناس ، ولابد للدّين من مُلْكٍ يأمر الناسَ بإقامةِ سُنَّتِهِ طِوْعاً أو كَرْهاً فلهذه العِلَّةِ يَقْتُلُ أهلُ الديانات بعضَهُمْ بعضاً ، طَلَبَاً للمُلْكِ والرِّيَاسَةِ ، كل واحدٍ يريدُ انقياد الناس أجْمَع لِسُنَّةِ دِينِه وأحكامِ شريعتهِ " (إخوان الصفا . 1957 م ج 2 ، ص 368) .

إذن فالأديان من القوانين التي تحكم البشر في سلوكياتهم بتأثيرها الاجتماعي على شعوب الدول بصورة عامة ، ومن حيث تأثر أفراد المجتمع بأديان الآباء والمعلمين والمربين بصورة خاصة ! ومع ذلك يحمل القانون استثنائيات تتمثل في تمرد بعض أفراد المجتمع على تقاليد مجتمعاتهم الدينية نتيجة الوعي أو الإلحاد أو حتى قلة الإيمان .

****

قانون الحاكم الظالم :

من بين القوانين التي لفتت الانتباه في فلسفة التاريخ هي وصف إخوان الصفا للقانون الذي يحكم رعية المستبد ، والمتجبر ، والمتكبر الظالم ، البعيد عن الحيادية ، وردود فعل الرعية في تعاملهم معه ؛ فهو مشكلة وهم منه في ورطة إزاء حدوده وأوامره ونواهيه ووعده ووعيده فان خرجوا عليه نكد عليهم عيشهم ، فيتعبوا نفسا وجسديا وإن أطاعوه تحملوا الذلة وشماتة الحساد ، وإن رحلوا للقفار لم يمكنوا بتلبية احتياجاتهم الاجتماعية والمدنية ، التي لا تحصى هي صعبة المنال وباتوا على مشقة في تحديه وجمع الآلات والعصابة لمحاربته (الموسوي . 2011 م . ص 245) ؛ إذن ففي تصريحهم فالأمر مشقة مع : " السلطان المسلط الجائر الذي قد ملك رقاب الناس بالقهر والغلبة ، واستعبدهم جبرا وكرها ، يتحاكم عليهم كما يشاء ، ويرفع ويُكرمُ من يريد ممن يخدمه ويطيعه ، ويتصرف بين يديه ويتمثل بأَمره ونهيه ، ويضعُ ويُبعِد من خالفه ، ويعذب ويقتل من خانه أو غشَّه ! " (إخوان الصفا . ج 3 . ص 308) ؛ فالناس في حيص بيص لا يعرفون أخذ حقهم منه إلا بالحيلة والمداراة ، وقد ينزل على البعض منهم الإسفاف بحقوقهم ولسان حالهم يصفه إخوان الصفا بقولهم : " فإذا خرجنا من مملكته ، وفرَرنا من سلطانه ؛ فلا عيش لنا في الوجود في هذه الدنيا ، إلاَّ عيشاً نكداً لأَننا قد نحتاج في لذّة العيش وصلاح المعاش إلى الجمّ الغفير من المُتعاونين في المدن والقرى ، في إصلاح أَمر المعاش " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص 308) .

إذن فالرعية في الوقت الذي يكون : " لابُدّ لهم من سُلطان يملكهم ويراسهم ، ويحكم بينهم فيما يختلفون فيه ويتنازعون ، ويمنع الظالم القويّ من التعدّي على الضعيف المظلوم ويأمَنُ لخوفه السُّبُل ، ويأخذ الناسَ بلزوم سُنَّة الناموس " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص 308) . لكنهم في معاناة مع الحاكم الدكتاتور ، المستبد الظالم فلسان حالهم يقول : " لهذه العلَّة لا يُمكِنُنا الخروج من المملكة ، ولا الفرارُ من سلطانه ؛ فإن خدَمناه وقُمنا بواجب طاعته ، فِما نقاسي من الجهد والبلوى أَكثر مما يحصى ، من تعب الأَبدان ، وهموم النفوس ، وعناء الارواح ، وتلف الأجساد واحتمال الذّل ، وشماتة الحساد " (إخوان الصفا . 1957 م . ج 3 ، ص 308) .

****

الخاتمة :

تأثر فلاسفة وعلماء المسلمين بالعصر العباسي برسائل إخوان الصفا كأول موسوعة بتاريخ العلوم الفلسفية ، أما فلسفة التاريخ عند إخوان الصفا فتكمن أهميتها وفائدتها في رؤيتهم التي بنوها على أسس علمية ودينية ! وجاءت نظرتهم متكاملة وشاملة سواء للظواهر أو للمفاهيم الحياتية للكائنات ، ولذا فقد حملت فهماً متعمقاً لمسار التاريخ ودوره في تطور المجتمعات البشرية وبناء حضاراتها ، الأمر الذي عكس تفكيرهم المتقدم ، وطبيعة فلسفتهم التي وظفت التاريخ بشكل أفضل لفهم الحاضر وتوجيه المستقبل لأغراض التنمية البشرية !

إذن فقد ارتكزت رؤية إخوان الصفا على مفاهيم ورمزية الفلسفة التأويلية (الهيرومينوطيقية) ، بمسألة فلسفة التاريخ (تفسير وتحليل وفهم لحركة ومسار التاريخ) ، والحديث على ضوئها عن النتائج المنطقية لحوادث التاريخ ، إذ تم استنتجوا فكرتهم في النشوء والارتقاء ، والتقدم الروحي والمادي البشري للتاريخ وأنماط الحكم فيه(دولة الخير والشر)!

****

قائمة المصادر والمراجع :

المصادر :

إخوان الصفا . 1376 هـ / 1957م . رسائل إخوان الصفا . دار صادر للطباعة والنشر . دار بيروت للطباعة والنشر. بيروت

المراجع :

البعلي ، فؤاد . 1958 م . فلسفة إخوان الصفا الاجتماعية والاخلاقية . مطبعة دار المعارف . بغداد .

البكور ، مصطفى . 2022 م . كتاب خداينامه من التراث الفارسي والعربي . مجلة كلية اللاهوت . جامعة رجب طيب أردوغان . تركيا .

ديفو ، جيوم . بلا . تاريخ . رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا . الهيئة المصرية العامة للكتاب . القاهرة .

السلطان ، هبة سالم يحيى ورغدة محمود عبو مرعي . 2022 م . مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية . عدد خاص بالمؤتمر العلمي الدولي الرابع . جامعة الموصل .

عبد الحميد ، صائب . 1431 هـ / 2010 م . علم التاريخ ومناهج المؤرخين . دار ومكتبة البصائر . بيروت .

العبد ، عبد اللطيف محمد . 19976م . الانسان في فكر إخوان الصفا . ط 1 ، مكتبة الانجلو المصرية . القاهرة .

الفاخوري . حنا وخليل البحر . 2002 م . ط ذ . الشركة المصرية العالمية للنشر لونجمان ، دار نوبار للطباعة . مكتبة لبنان . القاهرة . بيروت .

فروخ ، عمر . 1392 هـ / 1972 م . تاريخ الفكر العربي . دار العلم للملايين . بيروت .

مجدي ، عبد الحافظ . 2005 م . فكرة التطور عند فلاسفة الاسلام . ترجمة هدى كشرود . ط 1 . المجلس الاعلى للثقافة . القاهرة .

الموسوي ، علي هادي طاهر . 2011م . دراسة في فكر إخوان الصفا السياسي . مجلة دراسات البصرة . السنة السابعة . البصرة .

الوردي ، علي . 1994 م . منطق أبن خلدون . ط 2 . دار كوفان للنشر . لندن .

****

DETECTION OF MUTYH GENE MUTATION OF EXON 7 IN COLORECTAL CANCER PATIENTS IN MISURATA

[1] Asma ABUDABBOUS

Mustafa DRAH

Fatima ALKUMEETI

Hajir ALOSTA

Juomana ALSNOSY

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

Colorectal cancer (CRC) is one of the most Dangerous cancers in the world, The early diagnosis of CRC is of essential importance as it is one of the most curable cancers if detected early. Thus, this study aims to detection of mutations on MUTYH gene in Libyan's families have heredity colorectal cancer. The study included 20 Sample (10 from colorectal cancer patients and 10 from healthy people with CRC family history). The genomic DNA from the samples, the specific region in exon 7 of the target gene (MUTYH) was amplified by PCR using the primers. The PCR products revealed a band of the expected size of the MUTHY gene at 173bp., the mutations were present in 10% (2/20) of all analyzed samples and 60% (12\20) normal and 30% (6/20) exclude, since there is noise present, hence repetitive sequencing is required. A total of 2 patients had a MUTYH mutations in different positions; of which sample number 8 had a Insertion mutation in c.136 Ins C and sample number 17 had 3 substitution mutation in c.113 A>G , c.142 T>C, c.143 G>A and insertion mutation in two positions c.128 Ins TT and c.165 Ins T. Additional studies will be helpful to identify of new mutations. We believe that an enlargement of the MUTYH mutation spectrum resulting from these types of studies will contribute to early detection and the prevention of secondary cancer development.

Key Words: MUTYH Gene, PCR, Colorectal Cancer, Direct Sequencing .

Author Details

[1] Asma Abudabbous, Misurata University, Libya.
Asma.abodabous@gmail.com
Orcid logo 0000-0002-5054-3287

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-6

1. Introduction

Colorectal cancer (CRC) is the second most common cancer in women and the third in men. It ranked second in mortality and third in incidence among cancers worldwide in 2020 (Olovo, *et al.*, 2021). Most cases (about 95%) of CRC are sporadical, Familiar CRCs are less common (about 5%) and occur when gene mutations are passed within a family from one generation to the other. In these cases, mutated genes (germline mutation) are inherited (centelles, 2012). MAP is characterized by the presence of adenomatous polyposis of the colorectal and an increased risk of CRC (jasperson, *et al.*, 2010). The majority of changes found in the *MUTYH* gene are missense mutations, of which Y179C and G396D (previously annotated as Y165C and G382D) represent approximately 73% of *MUTYH* mutations. MYH-associated polyposis (MAP) is an autosomal recessive condition, associated with the development of multiple adenomas and carcinomas of the colon and rectum (Hitchins, *et al.*, 2005). it is caused by biallelic mutations in *MUTYH* gene (also referred to as MYH) (jasperson, *et al.,* 2010).

MUTYH gene consists of 16 exons and is located on chromosome 1p34.3-p32.1. and it encodes a DNA glycosylase involved in base excision repair (BER) of 8-oxoG: A mismatch caused by oxidative DNA damage (Jansen, *et al.*, 2014). Occurrence of such mutations in oncogenes and tumor suppressor genes drives colorectal carcinogenesis and is associated with the development of colonic polyps (Pitroski, *et al.*, 2011). Functionally, *MUTYH* helps prevent G:C to T: A transversion caused by oxidative stress to highly mutagenic DNA bases (jasperson, *et al.*, 2010). Study between 2014-2015, which aimed to detect the presence of genetic mutations of *MUTYH* gene with an increased risk of developing CRC It was also observed that the frequency of *MUTYH* p.Y179C mutation is higher among CRC patients than *MUTYH* p.G396 mutation (Jansen, et al., 2014).

In 2011 a study was conducted in North Africa that aimed to determine the occurrence of a mutation c.1228dup - 1227 in a group of *MUTYH* patients and assessment of a founder effect within a group of 36 families had MAP, 11 families were found to have a homozygous mutation c.1228dup-1227.These families came from different countries (Algeria, Tunisia, Morocco and Portugal). The frequency of c.1228dup_1227 is much higher (6.78% vs. 5.4%) for the rest of the mutations, unfortunately, several studies have also shown that two closed mutants (Y179C and G396D) are similar to about 80% of *MUTYH* allelic variants in Europeans Ethnic and geographic differences have been observed in the spectrum of mutations for this gene (Lefevre, *et al.*, 2011).

In the study (2019), samples were collected from 150 Jordanian patients with colorectal adenoma and 150 individuals without cancer with no previous history of polyps. Sanger DNA sequencing of the *MUTYH* gene was performed. The data showed a high prevalence of two mutations in the germline (g.87C>T and c.1264G>C) while *MUTHY* among the affected Jordanians (Mahasneh, *et al.*, 2019).

Colorectal cancer became one of the most dangerous yet spread cancers, as a result of many wrong behaviors people do, in addition to being a hereditary disease. However, Libya was not included in a lot of studies due to the lack of adequate studies on infected CRC Libyan's patients, so this study aims to detection of mutations on *MUTYH* gene in Libyan's families have heredity colorectal cancer.

2. Materials and Methods

Sample Collection

The blood samples were collected from (10 patients with hereditary colorectal cancer and 10 healthy people) all of them had family history of colorectal cancer. The samples were collected between May and June 2022 in Misurata Central Laboratory. Those samples were stored at -20 ˚C until DNA is extracted.

DNA Extraction

Genomic DNA was extracted from blood samples, using (MagicPureTMBlood Genomic DNA Kit, TransGen, Chinese) according to the manufacturer's instructions.

The Assessment of DNA Quality and Quantity

The DNA concentration was spectrophotometrically assessed using thermo scientific NanoDrop machine (Thermo Fisher Scientific, America). The quality of extracted genomic DNA was examined by loading on agarose gel, to check the integrity of DNA.

Gel Electrophoresis

The electrophoresis was run at 50V for one and half hours. The gel was exposed to UV light using Bio spectrumTM 500 imaging system (UVP) and then photographed using a Multidock-it digital imaging system.

Polymerase Chain Reaction (PCR) Conditions

After extracting the genomic DNA from the samples, the specific region in exon 14 of the target gene (*MUTYH*) were amplified by PCR using the primers (Forward.:3-GGCAGTGGCATGAGTAACAA-5 and Reverse 3-AGAGCAGCTTCAGCGCAAG-5) (Kdissa, *et al.*, 2020),The PCR reaction was run with the following program: 95˚C initial denaturation for activating the Taq DNA polymerase for 3 minutes in 1x cycle, denaturation at 95˚C for 30 seconds in a 35x cycles, annealing of the primers to the template at 60˚C for 30 seconds in 35x cycles, then extension at 72˚C for 1 minute in a 35x cycles and Step 5final extension at 72˚C for 7 minutes in 1x cycle. The PCR reaction was cooled down for 4˚C. All PCR reactions were done in the Scientific Research Unit at the Misurata Central Laboratory.

Sequencing Analysis

PCR products were sent to the Artha Genomics Advanced Technologies in Tunisia, for sequencing by Sanger sequencing 7500. The sequencing results were analyzed by using Finch TV and CLC software and Genome browser website to identify mutations in the *MUTYH* gene. A codon number of the mutant gene and it's changed the amino acid sequence were determined by referring to the NCBI/BLAST website.

3. Resalt

The quality of extracted genomic DNA was examined by loading 20 of DNA on agarose gel to check the integrity of DNA (figure1). Genomic DNA concentration of the 20 specimens included in the study group were between (14 ng/µl – 121 ng/µl) and 260 nm/280 nm ratios were between (1.1 -1.9).

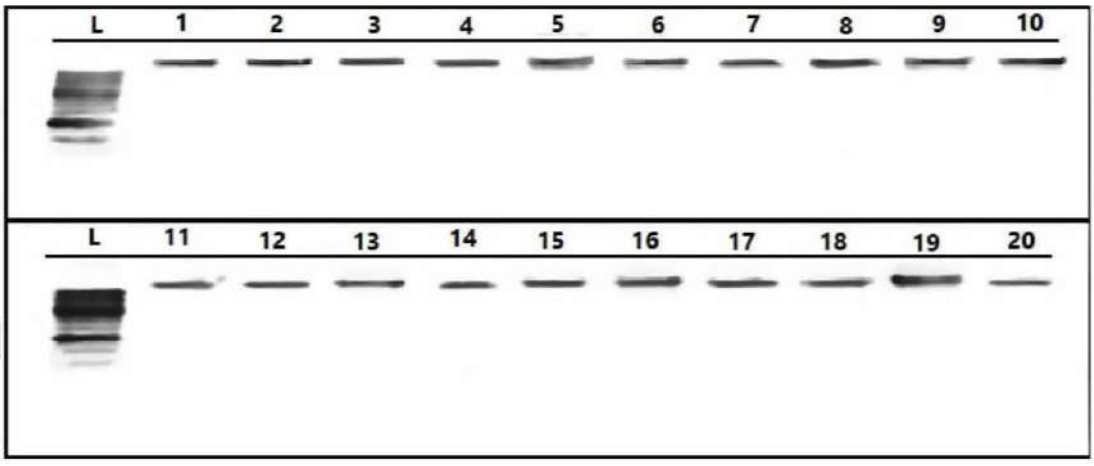


Figure (1) Gel electrophoresis for genomic DNA in 1% agarose gel. Lanes 1-20: genomic DNA, lane L: 1kp ladder.

The *MUTYH* gene was amplified by PCR using sets of primers described earlier in Materials and Methods. Agarose gel electrophoresis (1%) was run to visualize PCR products

and to verify that the products are of the expected size. The PCR products revealed a band of the expected size of *the MUTYH* gene at 149 bp (figure 2).

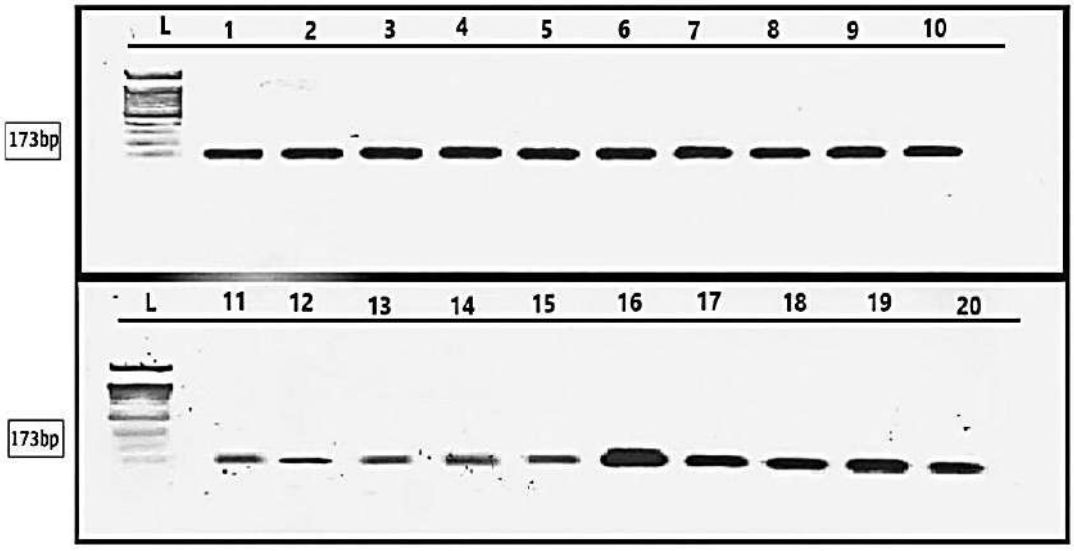


Figure (2) Gel electrophoresis of PCR amplification of *MUTHY* gene in 1% agarose gel. Lanes 1-20: PCR products of *MUTHY* gene (173bp), lane L: Ladder.

20 blood samples were collected to detect mutations in the exon 7 of *MUTYH* gene, the mutations were present in 10% (2 /20) of all analyzed samples and 60% (12\20) normal and 30% (6/20) exclude, since there is noise present, hence repetitive sequencing is required. A total of 2 patients had a *MUTYH* mutations in different positions; of which sample number 8 had a Insertion mutation in c.136 Ins C and sample number 17 had 3 substitution mutation in c.113 A>G, c.142 T>C, c.143 G>A (figure 3, 4, 5, 6) and insertion mutation in two positions c.128 Ins TT and c.165 Ins T (figure 7, 8, 9) (table 1).

Table1: Distribution of *MUTYH* mutation types

Type of Mutation	Codon	N Change
Insertion	c.136 Ins C	GGA >CGG
substitution	c.113 A>G	GCG>GCA
Insertion	c.128 Ins TT	TTG>TTT GCA>TGG
substitution	c.142 T>C	CTG>CCA
substitution	c.143 G>A	CTG>CCG
Insertion	c.165 Ins T	CCA>TCC

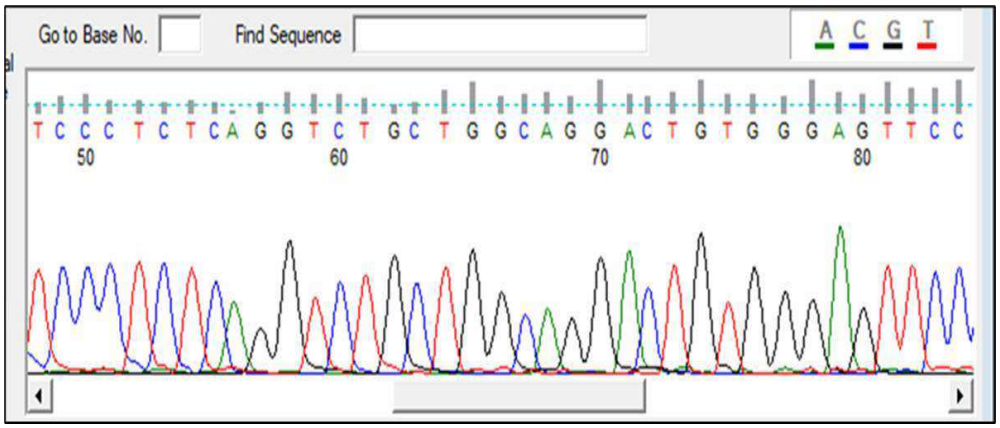


Figure (3): Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* gene wild-type

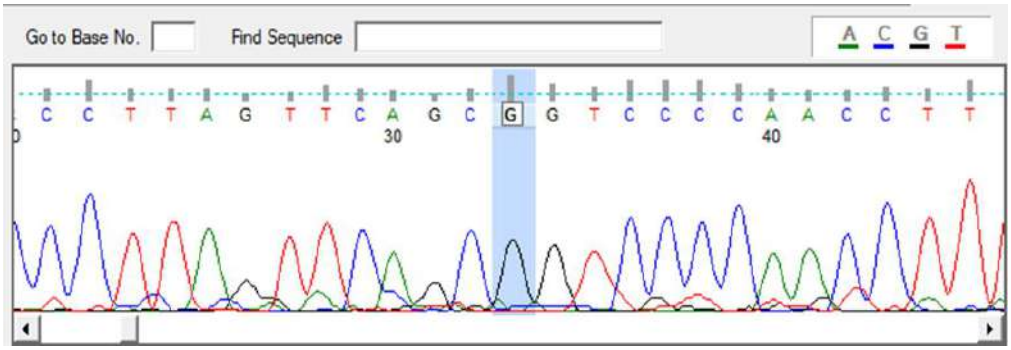


Figure (4) Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* mutation c.113 A>G

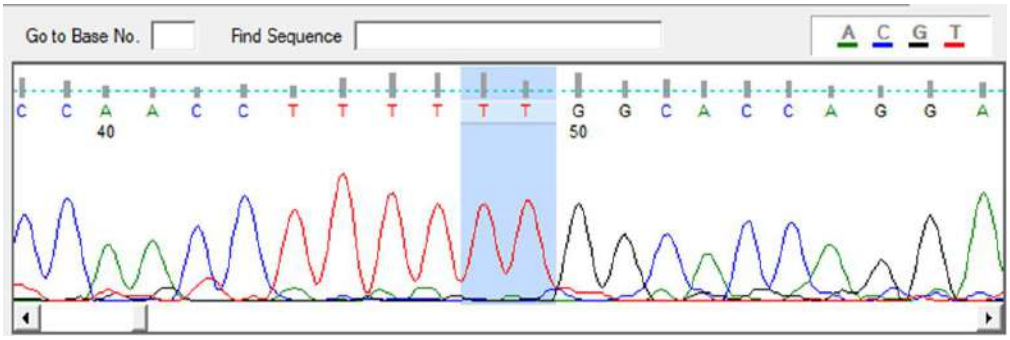


Figure (5) Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* mutation c.128 Ins TT

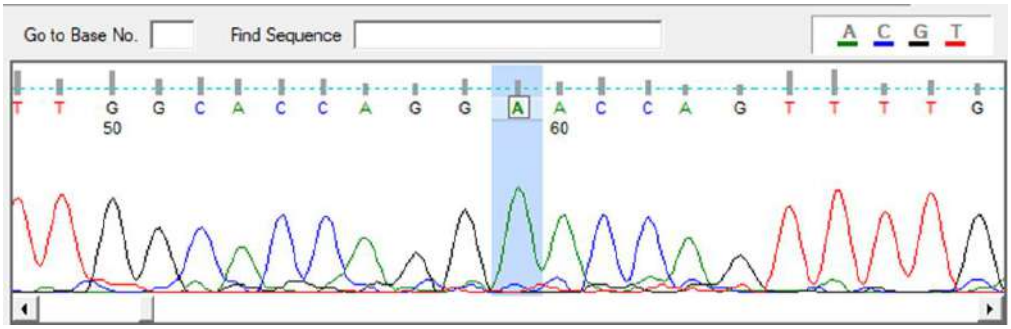


Figure (6) Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* mutation c.139 G>A

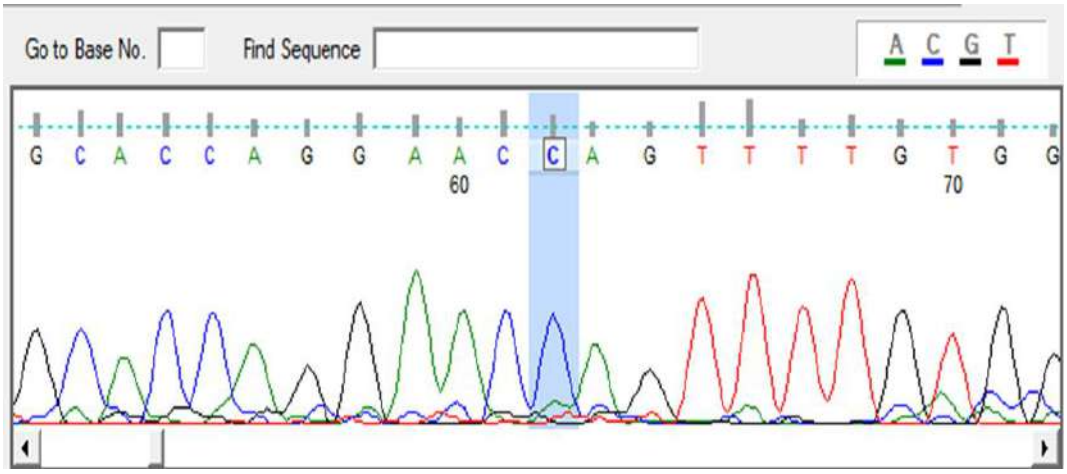


Figure (7) Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* mutation c.142 T>C

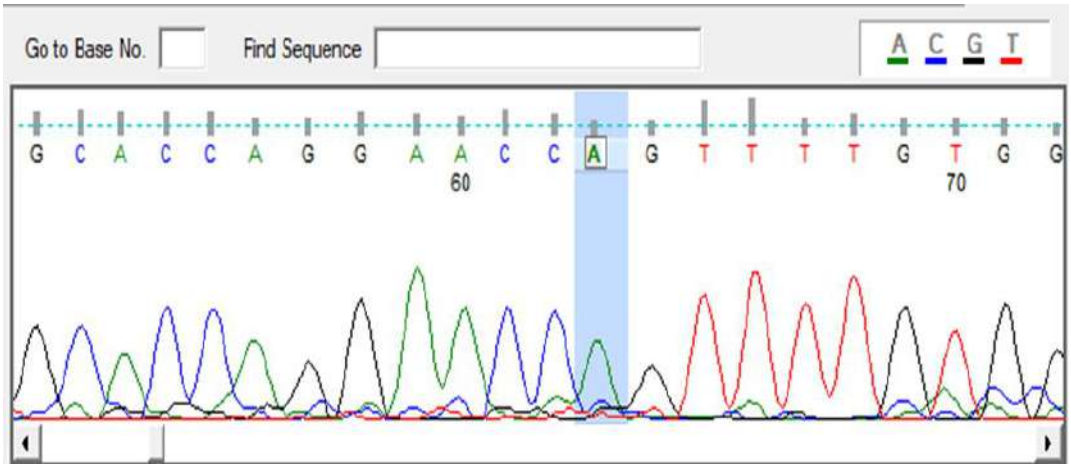
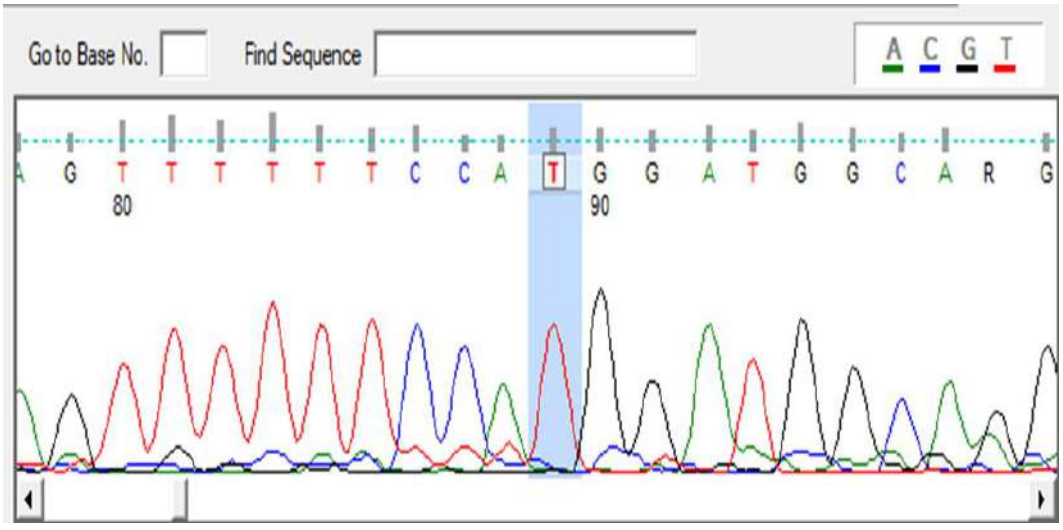


Figure (8) Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* mutation c.143 G>A



Figure(9) Sanger sequencing electropherogram of *MUTYH* mutation c.165 Ins T

4 .Discussion

This study analyzed *MUTYH* mutations in heredity CRC of Libyan patients which incidence and mortality are one of the highest in the middle east and north African and they are still increasing. The study included 20 Sample (10 from colorectal cancer patients and 10 from healthy people all of them had CRC family history) and screened for mutation in *MUTYH* gene by using PCR direct Sequencing. *MUTHY* mutations were identified in 14.2% of all heredity CRCs in this studied group of patients. This finding was in a good agreement with previous reports which identified *MUTHY* mutations in 29.5% of heredity CRC (Kdissa, et al., 2020).

The frequency of *MUTYH* mutations in study group did not differ when compared with those of most other studies in the British (Al-Tassan, *et al.*, 2002), Italian (Urso, *et al.*, 2012), Previous Arabian studies that enrolled a relatively large number of patients and included patients with different stages of the disease, reported *MUTYH* mutation rates of 29.5 % in Tunisia (Kdissa, *et al.*, 2020). and 95% in Egypt (Elsaid, *et al.*, 2017).

Samples from 150 Jordanian patients with colorectal adenoma and 150 healthy individuals without a history of polyps were used in the study (2019). The Sanger technique was used to sequence the *MUTYH* gene. The results indicated that two germline variants (g.87C>T and c.1264G>C) were significantly more common among Jordanians who had the cancer. These results agree with result's this study but different position of mutations in the same exon (Mahasneh, *et al.*, 2019)

In an area of northern Italy, the study was to prospectively assess the prevalence of family CRCs, and a *MUTYH* mutation screening were all performed on the patients. Two biallelic and two monoallelic mutations on *MUTYH* were discovered because of the *MUTYH* mutation analysis. None of these mutations were discovered in patients with CRC who had a substantial family clustering of the disease; however, in one of them, a patient with a biallelic *MUTYH* mutation, the APC mutational analysis has shown a silent mutation c. 1959 G>A. (R652R). One *MUTYH* biallelic mutation and one *MUTYH* monoallelic mutation were discovered in the Padua region, these results agree with result's this study (Urso, *et al.*, 2012).

The discrepancies in the observed frequency of *MUTYH* mutations in the various studies could be related to a sizable number of variables. One of these is the use of various techniques with varying degrees of sensitivity and specificity for the detection of the mutations. Various populations with different lifestyles, food habits, and varying exposures to carcinogens are significantly impacted by environmental factors. Additionally, using various sample sizes and types could be another factor contributing to the variability. combines with this the difference in the genes that different population groups have for metabolizing carcinogens.

5. Conclusion and

There could be a relatively large number of factors that could be linked to the variations in the observed frequencies of *MUTYH* mutations in the different studies like genetic factors. Environmental factors have a major impact on different populations with diverse lifestyles, dietary habits, and variable exposures to carcinogens. In this study, the results showed that 14% of cases have a mutation, while 85% did not have a mutation (this does not mean that they are healthy, maybe carrying mutations on other exons or on other genes such as the APC gene).

References:

Al-Tassan, N., Chmiel, N. H., Maynard, J., Fleming, N., Livingston, A. L., Williams, G. T., ... & Cheadle, J. P. (2002). Inherited variants of MYH associated with somatic G: C→ T: A mutation in colorectal tumors. Nature genetics, 30(2), 227-232.

Centelles ،J .J .(2012) .General aspects of colorectal cancer .International Scholarly Research Notices 2012.

Elsaid, A., Elshazli, R., El-Tarapely, F., Darwish, H., & Abdel-Malak, C. (2017). Association of monoallelic MUTYH mutation among Egyptian patients with colorectal cancer. Familial cancer, 16(1), 83-90.

Hitchins, M., Williams, R., Cheong, K., Halani, N., Lin, V. A., Packham, D., Ku, S., Buckle, A., Hawkins, N., Burn, J., Gallinger, S.,Goldblatt, J., Kirk, J., Tomlinson, I., Scott, R., Spigelman, A., Suter, C., Martin, D., Suthers, G., & Ward, R. (2005). MLH1 germline epimutations as a factor in hereditary nonpolyposis colorectal cancer. *Gastroenterology*, *129*(5), 1392–1399

Jansen, M., Menko, F. H., Brosens, L. A., Giardiello, F. M., & Offerhaus, G. J. (2014). Establishing a clinical and molecular diagnosis for hereditary colorectal cancer syndromes: Present tense, future perfect? *Gastrointestinal endoscopy*, *80*(6), 1145–1155.

Jasperson ،K .W ،.Tuohy ،T .M ،.Neklason ،D .W & ،.Burt ،R .W .(2010) .Hereditary and familial colon cancer .Gastroenterology.2058–2044 ،(6)138 ،

Kdissa, A., Brusgaard, K., Ksiaa, M., Golli, L., Hallara, O., Ousager, L. B., Manoubi, W., Seghaier, R. B., Adala, L., Halleb, Y., Saad, A., Hmila, F., & Gribaa, M. (2020). c.1227_1228dupGG (p.Glu410Glyfs), a frequent variant in Tunisian patients with MUTYH associated polyposis. *Cancer genetics*, *240*, 45–53.

Lefevre, J. H., Colas, C., Coulet, F., Baert-Desurmont, S., Mongin, C., Tiret, E., ... & Parc, Y. (2011). Frequent mutation in North African patients with MUTYH-associated polyposis. *Clinical genetics,* 80(4), 389-393.

Mahasneh, A., Al-Shaheri, F. N., & BaniHani, M. N. (2019). Association of a New Germline Variant in the MUTYH DNA Glycosylase Gene with Colorectal Adenoma Transformation into Malignancy. Iranian biomedical journal, 23(6), 412–422.

Olovo ،C .V ،.Huang ،X ،.Zheng ،X & ،.Xu ،M .(2021) .Faecal microbial biomarkers in early diagnosis of colorectal cancer .Journal of cellular and molecular medicine–10783 ،(23)25 ، .10797.

Pitroski, C. E., Cossio, S. L., Koehler-Santos, P., Graudenz, M., Prolla, J. C., & Ashton-Prolla, P. (2011). Frequency of the common germline MUTYH mutations p.G396D and p.Y179C in patients diagnosed with colorectal cancer in Southern Brazil. *International journal of colorectal disease, 26*(7), 841–846.

Urso, E., Agostini, M., Pucciarelli, S., Rugge, M., Bertorelle, R., Maretto, I., ... & Nitti, D. (2012). Clinical and molecular detection of inherited colorectal cancers in northeast Italy. Tumor Biology, 33(3), 857-864.

POLYMORPHISM OF THE IL-4 GENE AT POSITION -590 IN A SAMPLE OF CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES IN THE CITY OF MISURATA - LIBYA

[1] Naima Hussein FATATIT

Mustafa Muhamed DRAH

Halima Muhammad MUSLI

Shuwaikha Salem AMER

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

The phenomenon of phenotypic polymorphism of the IL-4 gene plays a role in regulating the expression of cellular motility. It is also important as a preventive or causative part of type 1 diabetes. Therefore This study aimed to determine the genotypic polymorphism of the IL-4 gene -590 (C>T) for a sample of children with type 1 diabetes and healthy children. This study was conducted on 50 samples of children aged 2-16 years, including 35 samples of children with type 1 diabetes, and 15 samples of healthy children.

The results of the polymorphism of the IL-4 gene -590 (C>T) showed high C allele frequency (%83) in T1D patients sample in comparison with T allele frequency(70%) , and the C allele revealed as Etiological fraction (EF) with risk by having this disease, whil the T allele showed high frequency(30%) from the C allele frequency(17%) in control sample, and the T allele revealed as Preventive fraction (PF) from infection by this disease. The frequency distribution of the two alleles did not show a significant difference between the sample of patients and healthy controls (p = 0.183). The results showed that there was a difference in the frequency of Genotypes between the sample of infected people and healthy people, and there was no significant difference in the TT and CT types between patients and healthy people (p>0.05), and the CC type differed significantly in the sample of infected people compared to patients (p<0.05). and the TC genotype appeared as a genotype associated with the protective fraction of the risk of developing the disease, while the TT and CC genotypes appeared as two genotypes associated with the risk of developing type 1 diabetes, The results also showed that there was no There was a significant effect (p>0.05) of the variable gender and family history on the genetic polymorphism of IL-4.

These results suggest that IL-4 -590 (C>T) may have a role in type 1 diabetes risk. And Homozygous wild-type genotypes (CC and TT) can be considered risk factors for T1DM, while heterozygous TC for the IL-4-590 gene can be considered protective for T1DM.

Key Words: Gene IL-4 Polymorphisms, Type 1 Diabetes Mellitus, Misurata – Libya.

Author Details

[1] Naima Hussein Fatatit, Misurata University, Libya.
nftattet@gmail.com
https://orcid.org/ 0009-0009-5520-7475

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-7

1. Introduction

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is one of the chronic autoimmune diseases, resulting from the destruction of pancreatic beta cells (1) T1DM typically begins in childhood or adolescence, but a significant number of individuals develop the disease later in adulthood (2). Patients with T1DM constitute 5-10% of all diabetes cases (3), and its incidence is continuously increasing in both developed and developing countries (4). The World Health Organization estimated in 1998 that diabetes prevalence worldwide could reach up to 300 million patients by 2025 (5) .

Type 1 diabetes (T1DM) can result from the interaction of genetic and environmental factors. Genetic factors contribute to 50% of the risk of developing type 1 diabetes, with the remaining attributed to non-genetic causes (6). Regarding genetics, alleles in the Human leukocyte antigen (HLA) region represent approximately 50% of the genetic risk, particularly Class II alleles (DR and DQ) (7) . The genetic predisposition to type 1 diabetes (T1DM) is determined by the diversity of polymorphism/mutations in multiple genes in both human and animal models (8) . Genetic profiling in individuals with diabetes is essential for understanding the disease mechanism (9) .

High blood sugar leads to significant damage affecting the structure and functions of body tissues, such as retinopathy, nephropathy, neuropathy, arthritis, gastrointestinal and cardiovascular, and sexual dysfunction (10) . High blood sugar can increase the production of both pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines (11). Cytokines are proteins that regulate the immune response by influencing cells, providing crucial signals in the pathophysiology of various diseases including Type 1 Diabetes Mellitus (12). Due to the genetic polymorphism's ability to influence cytokine production or function, it is likely to contribute to the genetic predisposition to T1DM (13) . Among these cytokines is interleukin 4 (IL-4) (14)

Interleukin 4 (IL4) is an anti-inflammatory cytokine that plays a crucial role in regulating the immune system. This protein has a compact tertiary structure similar to other cytokines, consisting of 129 amino acids with a molecular weight ranging from 12 to 20 kilo Daltons (15) . It is involved in the development of various autoimmune diseases such as diabetes (16) . Interleukin-4 (IL-4) was first identified in 1980 and is primarily produced by Th2, as well as by natural killer (NK) cells, mast cells, eosinophils, basophils (17) . It is located on the long arm of chromosome 5 (q31.5), spanning 0.9 kilobases and consisting of 4 exons (13) .

It has various functions, acting as a stimulant for the proliferation of T and B cells, regulating B cell differentiation, enhancing the type 2 helper T cells (Th2), and preventing the differentiation of type 1 helper T cells Th1. Additionally, IL-4 is capable of modifying the differentiation, proliferation, Apoptosisin some types of blood and non-blood cells (18). It has been indicated as an anti-inflammatory agent in autoimmune diseases based on its protective effects in models of diabetes and rheumatoid arthritis (19) .

Many reports have revealed the relationship between polymorphism of Single Nucleotide Polymorphism (SNP) and the genetic susceptibility to autoimmune diseases in different population groups, yet the results of these studies remain inconclusive (20). Multiple forms (CT 590, rs2243250) in the promoter region of the IL4 gene have been suggested as a genetic risk factor in autoimmune diseases (20) (21). Several studies have linked the IL-4 gene polymorphism to type 1 diabetes in various population and racial groups (22) (23) .

The increase in the average incidence of type 1 diabetes has prompted researchers to study the genetic patterns of the disease. Therefore, this genetic study holds great importance for type 1 diabetes in Misrata (Libya), as it lacks many studies, especially in the aspect of polymorphisms of genes causing genetic diseases and autoimmune diseases.

Therefore, this study aimed to: Evaluating the genetic polymorphism of the IL-4 gene -590 C>T using Touchdown PCR technique in patients (T1DM) and healthy people, and determining the extent of the relationship between the genotypes of the gene and type 1 diabetes and using it as an indicator associated or not associated with the disease.

Materials and Methods:

Sample Collection:

This study was conducted on 50 samples taken from children aged between 2-16 years, from May to August 2023. Among them were 35 samples (19 males and 16 females) of children with type 1 diabetes, attending the specialized center for diabetes and endocrine glands treatment in Misrata - Libya. The study also included 15 samples (8 males and 7 females) of healthy children considered as control samples. Blood samples were collected in special 2.5-milliliter tubes containing EDTA as an anticoagulant, stored frozen at -20 degrees Celsius until DNA extraction, and a specific form was filled out to gather information about the sick and healthy children. Consent was obtained from all participants prior to the study.

DNA extraction from samples:

The DNA was extracted using the Magic Pure TM Blood Genomic DNA Kit. The primers were custom-made by Cartha Genomic Advanced Technologies , a Canadian company, upon request. Three specific primers were used to detect the IL-4 -590 (C>T) gene mutation according to (Alsaid et al., 2013. The concentration and purity of the DNA were assessed using Nanodrop, and the samples were then stored at -20°C until further use**.**

Detection of Polymorphism in IL-4 Gene 590 (C>T):

A polymorphism in the IL-4 gene IL-4-590 C>T (rs2243250) in the promoter region was detected using the Thatch down BCR technique. Two reactions were performed for each individual using the following forward primers: allele IL-4 T: 5-ACA CTA AAC TTG GGA GAA CAT TGT T-3 or allele IL-4 C: 5-ACA CTA AAC TTG GGA GAA CAT TGT C-3, each reaction containing the reverse primer: 5-GAA TTT GTT AGT AAT GCA GTC CTC C-3.

The basic mixture of each sample contained 1 µL of PCR Master mix, 200Nm of Primer Forward, 200Nm of Primer Reverse, 20Ng/M of DNA tamplet, and 9.5 µL of distilled water. The amplification was carried out on a Thermocycler device with the device program set to achieve the reaction conditions. It consisted of 10 cycles including an initial denaturation stage at 95°C for 50 seconds, an annealing stage at 65°C for 50 seconds, and an extension stage at 72°C for 40 seconds. Following that, 20 cycles were performed including a second initial denaturation at 59°C for 50 seconds, annealing at 65°C for 50 seconds, and extension at 72°C for 50 seconds. The final extension was at 72°C for 7 minutes.

Electrophoresis :

The amplified DNA products from children with type 1 diabetes and the standard sample were loaded onto a 1% agarose gel, along with the genetic molecular marker (1500 bp in size). The samples migrated electrically from the black negative pole towards the red positive pole at 75 volts for one hour. The agarose gel was stained with Ethidium bromide (EtBr) for 15 minutes. The DNA bands were visualized using the UVP photoDoc-It Imaging System and captured with a camera.

Statistical Analysis:

In this study, SPSS version 25 was utilized for calculating descriptive statistics. The frequencies of genetic patterns and detected alleles in T1DM patients and healthy individuals were computed using the statistical packages for epidemiologists WINPEPI version 11.65. The data was analyzed using Fisher's exact test and the odds ratio (OR) with a 95% confidence interval. Results were considered statistically significant at a significance level of $P < 0.05$.

Results:

The results of the electrophoresis of the IL-4 -590 (C>T) gene, amplified using Thatch down PCR technique, revealed the presence of two alleles: T allele and C allele. Two genotypes were found in the samples of healthy children, which are CT and CC. In contrast, three genotypes were observed in samples of children with type 1 diabetes: CC, CT, and TT, as illustrated in Figures 1 and 2, respectively.

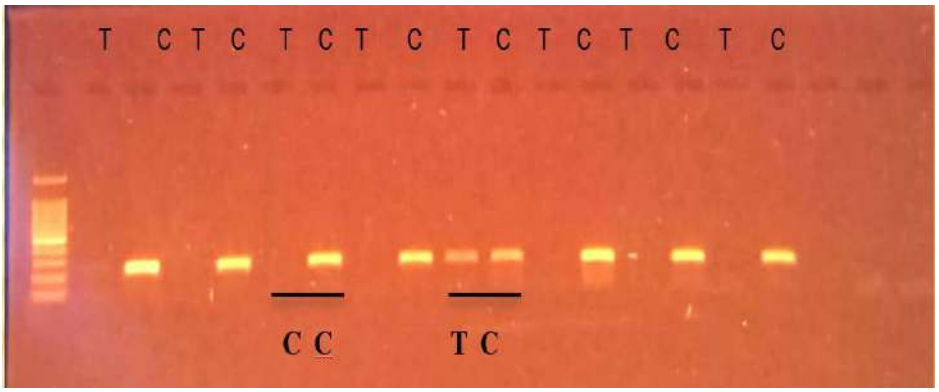


Figure (1) Electrophoresis of the mutant gene IL-4- 590 (C>T), showing the CT and CC genotypes in a sample of healthy children.

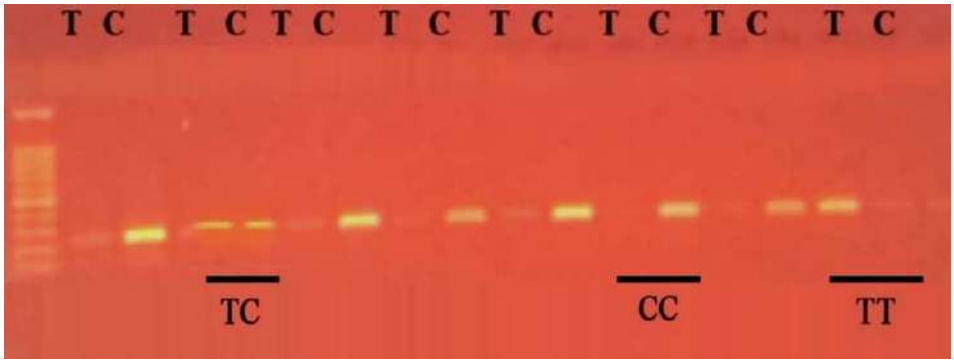


Figure (2) electrophoresis of the mutant gene IL-4- 590 (C>T), showing three genotypes: CC, CT, and TT in a sample of patients with T1DM.

Frequencies of the T and C alleles of the mutant gene IL-4 -590 (C>T) in a sample of people with (T1DM) and a sample of healthy controls:

The allelic distribution of IL-4 -590 gene showed varied results between the patient sample and the healthy sample. The percentage of allele C was higher in patients with type 1 diabetes, reaching approximately 83%, compared to the control sample (healthy individuals) where it was 70%. On the other hand, the percentage of allele T was higher in the healthy sample at 30%, while in the patient sample it was 17%, As shown in Table (1), the frequency distribution did not differ significantly between the sample of patients and the sample of healthy individuals. Using Fisher's test, the critical odds ratio for allele C was 2.07, with a 95% confidence interval ranging from 0.77 to 5.55. Its proportion as a causative allele (EF) for the disease risk was 0.429. Meanwhile, the critical ratio for allele T was 0.48, with a 95% confidence interval ranging from 0.18 to 1.29. Its proportion as a preventive allele (PF) against the disease was 0.155.

Table (1), Frequencies of the T and C alleles of the mutant gene IL-4 -590 (C>T) in a sample of people with (T1DM) and a sample of healthy controls:

Gene	allele	infected sample	healthy sample	(95%CI) OR	P value
IL-4 -590 (C>T)	T	(17.1 %)12	(30%)9	(1.29-0.18)=0.48	0.183
	PF	0.155			
	C	(82.8%)58	(70%)21	(5.55-0.77)=2.07	
	EF	0.429			

Odds ratio(OR) , Etiological fraction (EF) , Preventive fraction(PF) .

Genotypes of the mutant IL-4 -590 (C>T) gene in a sample of people with T1DM and a sample of healthy controls:

The results of the study showed that there was a difference in the frequency of genotype between the sample of infected people and the sample of healthy people, as the TT genotype appeared at a rate of 2.8% in the sample of infected people, compared to a rate of 0.0% in the sample of healthy people, and there was no significant difference P>0.05 when using Fisher's test. These results show that the TT genotype was associated with a risk of developing T1DM (EF) of 0.790.

The results also showed a higher percentage of the CC genotype in patients compared to healthy people, which was 68.6% and 40%, respectively. Fisher's test showed that the CC genotype showed significant differences in healthy people compared to infected people, P<0.05, and the value of the critical ratio was high, reaching 3.60. These results also showed that the CC genotype was significantly associated with the risk of developing T1DM, as its percentage was a factor Pathogenic EF (0.510.

While the CT genotype appeared as a protective genotype against the risk of T1DM, as its value as a protective factor (PF) reached 0.150, and the percentage of the CT genotype in healthy people was 60% higher than in the infected, and the CT genotype did not show significant differences in the sample of infected people compared to the sample Patients P>0.05, as shown in Table 2.

Table 2: genotypes of the mutant gene IL-4 -590 (C>T) in a sample of people with type 1 diabetes and a sample of healthy people.

	genotype	Healthy sample (15%)	infected people (35%)	(95%CI) OR	P value
IL-4 -590 (C>T)	TT	(0 %) 0	(2.8%) 1	(63.73-0.12)=2.71	0.550
	EF	0.790			
	CT	%(60)9	(%28.6)10	(17.94-0.04) = 0.80	0.806
	PF	0.150			
	CC	(40 %)6	(%68.6) 24	(12.37-1.05) =3.60	0.05
	EF	0.510			

Relationship between sex and family history of disease based on the genetic polymorphism of the IL-4 gene -590 (C>T):

The results of the study, as shown in Table (3), using Fisher's test, showed that there is no significant difference > 0.05 P-value for the variable of gender and family history of the disease on the genetic polymorphisms.

Table (3): the relationship of gender and family history of T1DM to genetic polymorphisms.

	Allelic frequency		**Genotype**		
Gender	C	T	CC	TT	TC
Males	29	7	11	0	7
females	29	12	13	1	3
Tota	58	12	24	1	10
P-value	**0.599**		**0.254**		
family history	C	T	CC	TT	TC
first degree	21	7	7	0	7
second degree	37	12	17	1	3
Tota	58	12	24	1	10
P-value	**0.154**		**0.061**		

Discussion:

Allelic variations of IL4 at position −590 may be associated with increased or decreased risk of T1DM, and may also contribute to a better clinical prognosis of T1DM. And studies have looked at polymorphisms in the intron and promoter regions of the IL4 gene, with nearly conflicting results, but they agree that IL-4 is an important cytokine involved in immunity and that its polymorphisms play a crucial role in preventing the development of T1DM (19).

In this research, the genetic polymorphism of the IL-4 gene in the promoter region (Promotr) at position −590 was studied in patients with type 1 diabetes and compared to a sample of healthy controls, and the relationship of the genetic polymorphism to this disease. Regarding alleles, the study showed that the IL4−590 gene did not have a significant effect in causing T1DM . It showed that the C allele showed a higher percentage in patient samples compared to healthy people, and its value associated with the EF was (2.07) and that the T allele showed a higher percentage in healthy people than in patients. Its value associated with PF was (0.48), but this did not constitute a significant difference ($P > 0.05$).

This study agreed with several studies such as (24) . whose study did not show any significant differences in the genetic polymorphisms of IL-4 between T1DM patients and control groups and (25). in not obtaining significant results in allele frequency. C and the T allele in samples of infected and healthy individuals and (26), who showed no association between IL-4 polymorphisms and T1DM in the white British population, and with (23) who showed no association between IL-4 genotype polymorphisms. 4 In type 2 diabetes, also Reimsnider and colleagues (2000) (27) thought that the IL4 promoter region was unlikely to be a major genetic factor in type 1 diabetes, although variations in this region may be associated with type 1 diabetes. In a very small number of patients.

It did not agree with several studies such as (28) (29) who found that the IL-4 -590 C/T gene polymorphism showed a significant association with T2D and (30) (31) (32), who showed significant results in the frequency of the T and C alleles. showed (33) that the high frequency of the C allele in infected people shows the extent of the major role that this allele plays in the development of type 1 diabetes. Eerligh and his group (2004) (30) explained that The C allele of the IL-4 gene shows an association with Th2 cell genes in phenotypic polymorphisms and is associated with type 1 diabetes through multiple alleles. The high percentage of the T allele in healthy people and its low percentage in patients shows the importance of this allele as a protective factor against the risk of contracting this disease. and the results of a study by (34) did not agree with this study, in that the frequency of the T allele was significantly high in patients in contrast to healthy people, and the C allele was significantly lower in patients compared to healthy people.

The results of this study showed that the homozygous TT genotype was associated with the risk and development of type 1 diabetes, and the associated EF value was 2.71). These results are similar to (24), and did not agree with the study of (33). who showed that the TT type was associated with the protective part of the risk and development of T1DM, and similar results were observed in the homozygous CC genotype, where it was associated with the risk and development of T1DM, and its percentage was higher in the patient sample than in healthy people, and its value as EF was high. It reached 3.60), and this result is similar to (35) (33) who showed that the CC genotype of IL4 −590 gene polymorphism was significantly associated with the risk of T1DM in patients, but did not agree with (24) (36) who They showed a higher rate in healthy people than in patients.

As for the TC genotype, in this study only it represented a protective part of the risk of developing diabetes, as its percentage was higher in healthy people than in patients, and the PF values associated with it were 0.80. These results agreed with (31) (33) as they obtained higher rates of TC in healthy people compared to patients. It contradicted (36) (28) who found that heterozygous CT genotypes for IL4 -590 in patients with T2DM could be considered as risk factors, and also with the study of (37) who reported a significant increase in the frequency of CT heterozygosity polymorphism among Taiwanese cases with T2DM.

In this study, the appearance of genotypes that constituted a greater risk of developing diabetes than genotypes that constituted a protective part, indicates that the genetic polymorphism of IL-4−590 may have an effect in "causing T1DM. Contrary to the results of some studies such as (38), who showed that the role of the IL-4 gene in people with type 1 diabetes is a regulatory and protective role against the development of the disease, based on the single nucleotide polymorphism (SNP) in the affected person. This researcher's result came to confirm the results of several studies that showed The presence of the CT and TT genotypes is associated with the protective fraction of disease risk among the three genotypes.

The possible reasons for the different results of the mentioned studies can be summarized as follows: (1) The genetic background of the population is different (2) The study sample size is different (3) The genotyping methods are different in these studies (4) The IL-4 rs2243250 polymorphism may be affected by complex factors such as Multiple genes, environmental factors, and dietary habits.

Our study showed that there was no significant effect ($P > 0.05$) of the variable sex and family history of the disease on the IL-4 gene polymorphism, and this result agreed with (36) which showed that there was no significant difference between the genotypes of the subgroups related to sex and history. Family. Our study also agreed with a study by (39) which showed that there was no association according to gender, age, and duration of diabetes between rs2243250 IL4 and the risk of diabetic nephropathy for patients with type 2 diabetes, and it did not agree with (28) who showed a significant effect ($p<0.05$).) for the variable gender and family history of the disease on IL-4 gene polymorphisms.

Conclusion:

1- The frequency of the TT genotype and the CC genotype increased significantly in patients, unlike healthy people. The T allele increased in healthy people more than in patients, and the opposite was true for the C allele.

2- Genetic polymorphisms may provide presumptive evidence that homozygous genotypes for IL-4-590 CC and TT may be considered risk genotypes for T1DM, while heterozygous genotypes for IL-4-590 CT may be considered protective for T1DM.

3- Genetic polymorphisms of IL4 at position 590 may be associated with an increased risk of T1DM in Libyans, and this may also contribute to a better clinical prognosis.

Recommendations:

1- We recommend conducting another large-scale study with a larger number of patient cases and healthy controls to investigate all genetic polymorphisms.

2- This is the first study on IL-4 in T1DM in Libya, and therefore we recommend conducting more broader studies to estimate cytokine levels and look at diabetes complications that occur in T1DM patients.

3- More studies in different communities in Libyan cities could enhance the results of this study.

References:

1- American Diabetes Association (ADA).(2014) Diagnosis and classification of diabetes mellitus.. *Diabetes Care*. 1 January 37 Supp 1:S81-90. https://doi.org/10.2337/dc14-S081

2- Thomas, NJM., Jones ,S., Weedon ,M., Hattersley, A., and Oram R, (2016) Classifying diabetes by type 1 genetic risk shows autoimmune diabetes cases are evenly distributed above and below 30 years of age," *Diabetol.* , vol. 59, no. (suppl 1), pp. S135

3- American Diabetes Association (ADA).(2016) Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 1 January. 39:S13–22. https://doi.org/10.2337/dc16-S005

4- Ogle, G.D., James, S., Dabelea, D., Pihoker, C., Svennson, J., Maniam, J., Klatman, E.L., Patterson, C.C. (2021). Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 10th edition. *Diabetes Res. Clin. Pract*, , https://doi.org/10.1016/j.diabres .109083

5- Sari, M.I, Daulay, M., Widyawati, T., Anggraini ,D.R., Wahyuni, D.D., Syarifah S.(2018) The tumor necrosis factor-α gene polymorphism (-308G/A) in Type 2 diabetes mellitus patients with tuberculosis infection. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Mathematics, Science, Education and Engineering, Padang, Indonesia. United Kingdom: Institute of Physics Publishing. p. 1-6.

6-Mayer-Davis, E.J., Lawrence, J.M., Dabelea ,D, *et al.*(2017 Incidence trends of type 1 and type 2 diabetes among youths, 2002-2012. *N Engl J Med*; 13;376(15):1419–1429.

7- Gurdasani ,D., Carstensen, T., Tekola-Ayele ,F et al (2015) The African Genome Variation Project shapes medical genetics in Africa. *Nature* 517:327–332. https://doi.org/10.1038/nature13997

8- Rowers, M . (2012). Challenges in Diagnosing Type 1 diabetes in Differen Populations .*Diabetes Metab J.*, 36(2), 90-97.

9- Politi C, Ciccacci C, D'Amato C, Novelli G, Borgiani P, Spallone V. Recent advances in exploring the genetic susceptibility to diabetic neuropathy. Diabetes Res Clin Pract. 2016;120:198-208. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2016.08.006 PMid:27596057

10- Cooke, D. W and Plotnick, L. (2008). Type 1 diabetes mellitus in pediatrics. Article in Pediatrics in Review 29:374-385.

11- Sheikhpour. R. (2013) Diabetes and oxidative stress: The mechanism and action. Iran J Diabetes Obes.;5:40-5.

12- Elmarakby, A.A and Sullivan, J.C. (2012). Relationship between Oxidative Stress and Inflammatory Cytokines in Diabetic Nephropathy. Blackwell Publishing Ltd. Cardio. Thera.s 30(1):49–59.

13- Voehringer ,D., Reese ,T. A., Huang, X., Shinkai, K and Locksley, R.M \(2006) Type 2 immunity is controlled by IL-4/IL-13 expression in hematopoietic noneosinophil cells of the innate immune system. Journal of Experimental Medicine, 203(6), pp" 1435–1446.

14- Tripathi, A. K.,Shukla, S., Tripathi, J. K., Saket, R.D.,kol, S ., Mishra, P., Chauhan, U. K. and Indurkar, M. (2015). Association of Genetic Polymorphism of Inflammatory Genes (IL-1β and IL-4) with Diabetes Type 2.*J Genet Mol Cell Biol* 1(1): 004

15- Akdis, M., Burgler, S., Crameri, R., Eiwegger, T., Fujita, H., Gomez, E., Klunker,S., Meyer, N., Mahony, L., Palomares, O., Rhyner, C., Quaked, N., Schaffartzik, A., Veen, W., Zeller, S., Zimmermann, M. and Akdis, C(2011). Interleukins, from 1 to 37, and interferon-g: Receptors, functions, and roles in diseases. J. Allergy Clinc. Immunol. 127:701-721

16- Tayrab E,M., Mahmoud, G.M., Abdelrahim H,M., Ahmed S., Elmakki A(2021) Association of interleukin-4polymorphism with diabetic retinopathy and neuropathy in aSudanese population. *Bulletin of the National Research Centre* (45) 98.

17- LaPorte, S.L., Juo, Z.S., Vaclavikova, J *et al* (2008)Molecular and structural basis of cytokine receptorpleiotropy in the Interleukin-4/13 system. Cell, 132(2):259–272.
https://doi.org/10.1016/j.cell.2007.12.030

18- Zamorano, J., Rivas, M.D., PéérezGM (2003) Interleukin-4: A multifunctional cytokine. *Inmunología.* ; 22(2):215–224.

19 - Mi,Q.S.,Ly, D.,;Zucker, P.,McGarry, M. and Delovitch, T L. (2004).Interleukin-4 but not Interleukin- 10 Protects Against Spontaneous and Recurrent Type 1 Diabetes by Activated CD1d-Restricted Invariant Natural Killer T-Cells. *Diabetes; 53(5*): 1303-1310

20- Qiu, L.J., Ni, J, Cen ,H., Wen ,P.F, Zhang, M., Liang, Y, *et al.* (2015) Relationship between the IL4 geneprom.oter −590C/T (rs2243250) polymorphism and susceptibility to autoimmune diseases: ameta-analysis. J Eur Acad Dermatol Venereol , 29(1):48–55. doi: 10.1111/jdv.12435.

21- Liang, J., Liu ,Y., Xue, R., Chen, L., Chen, H., Shao, L., *et al.* (2017) Interleukin 4-590C/T (rs2243250) polymorphism is associated with increased risk of atopic dermatitis: Metaanalysis of case-control studies. Dermatitis.;28(2):144- 151.
https://doi.org/10.1097/der.0000000000000265 PMid:28169853

22- Daulay, M., and Sari M,I (2020) Interleukin-4 −33 C/T Gene Polymorphisms are not Associated with Type 2 Diabetes Mellitus, *Journal of Medical Sciences*. 2020 Nov 03; 8(A):833-836.

23- Hassan ,M,M (2019) The significance of interleukin 4 (IL-4)(590-C/T) gene polymorphism in Iraqipatients with type 2 diabetes mellitus: Acase-control study , *Research J. Pharm. and Tech. 12(11):5133-5137. doi: 0.5958/0974-360X.2019.00889.8*

24- Arababadi ,M.K., Pourfathollah, A.A., Daneshmandi ,S., Hassanshahi, G., Zrandi, E.R., Shamsizadeh ,A., *et al.*(2009) Evaluation of relation between IL-4 and IFN-γ polymorphisms and Type 2 Diabetes. Iran J Basic Med Sci*; 12 (2):* :100-104.

25- Jahromi, M., Millward, A., and Demaine, A. (2000). A CA repeat polymorphism of the IFN gamma gene is associated with susceptibility to type 1 diabetes. J. Interferon Cytokine Res. 20:187–190.

26- Maier, L.M., Chapman, J., Howson, J. M. et al(2005) No evidence of association or interaction between the IL4RA, IL4, and IL13 genes in type 1 diabetes," *American Journal of Human Genetics*, 76(3). 517–521.

27- Reimsnider, S. K., Eckenrode, S. E., Marron, M. P., Muir, A .and She, J. (2000) .*IL4* and *IL4R*α Genes Are Not Linked or Associated with Type 1 Diabetes.*Pediatric Research* 47(2):246-249.

28- Hadi,F,H., Awad1,M,A., Abbas,N,F (2020) Interleukin-4 Genetic Polymorphism -590 C/T in Type- 2 Diabetes Patients from Al-Diwaniyah Hospital of Iraq, *Indian Journal of Public Health Research & Development, ,* 11 (2), 2214- 2219.

29- Bid, H.K., Konwar ,R., Agrawal, C.G., Banerjee ,M.(2008) Association of IL-4 and IL-1RN (receptor antagonist) gene variants and the risk of type 2 diabetes mellitus: a study in the north Indian population. *Indian J Med Sci*; 62(7):259-266.

30- Eerligh, P., Koeleman, B., Dudbridge, F., Bruining, G., Roep, B. and Giphart, M.(2004). Functional genetic polymorphism in cytokines and metabolic genes as addition genetic markers for susceptibility to develop type1 diabetes. Genetic and Immunity. 5(1)36-40.

31- Javor, J., Ferencik, S., Bucova, M., Stuchlikova, M., Martinka, E., Barak, L,.Strbova, L., Grosse-Wilde, H. and Bue, M. (2010). Polymorphisms in the genes encoding TGF-β1, TNF-α, and IL-6 Show association with Type 1 diabetes mellitus in the Slovak population. J. Immunol. 58:385-393.

32- Hussain ,Z,K.,and Ibrahim,B,R (2021) Association of Single-nucleotide Polymorphisms rs2243250 of IL4 gene in Diabetes Type 1 Patients with Acute Tonsillitis, *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, Vol. 15, No. 2*, 3588- 3593.

33- Hussein,I,A., AL-Abassi,H,M., Abed Nasser,A(2016) Polymorphism of *IL-4* -590 (C>T) gene in Iraqi children with Type 1 Diabetes Mellitus, Journal of the Faculty of Education, (22) 94, 77-92.

34- Hassan,I,B., Nazzal,M,F., Hind ,T.,Qadir,H,T., Hammadi,A,T(2017) A Genetic Polymorphism of Interleukin-4 Gene at Position- 590 in Type-1 Diabetes of Iraqi Patients, International Journal of ChemTech Research, 10(9): 641-645.

35- Haider MZ, Al Rushood M, Alsharhan H, Rasoul MA, Al-Mahdi M and Al-Kandari H (2023) Association ofinterleukin-4, interleukin-13 gene polymorphisms, HLA-DQ and DR genotypes with genetic susceptibility of type-1Diabetes Mellitus in Kuwaiti children.

Front. Pediatr. 11:1118137. doi: 10.3389/fped.2023.1118137

36-Alsaid ,A., El-Missiry, M., Hatata ,E.S., Tarabay, M., SettinA.(2013) Association of IL-4-590 C>T and IL-13-1112 C>T gene polymorphisms with the susceptibility to Type 2 diabetes mellitus. Dis Markers. 35(4):243–7

37- Ho, K. T., Shiau, M.Y., Chang, Y.H., Chen, C.M., Yang, S.C., Huang, C.N(2010) Association of interleukin-4 promoter polymorphisms in Taiwanese patients with type 2 diabetesmellitus," *Metabolism*, 59(12):1717-1722.

38-Steck, A., Bugawan, T., Valdes, A., Emery, L., Blair, A., Norris, J., Redondo, M., Babu, S., Erlich, H., Eisenbarthm, G. and Rewers,M. (2005). Association of non-HLA genes with type1 diabetes Autoimmunity. J. Diabetes. 54(8):2482-248.

39- Završnik ,M., Letonja,,J., Makuc ,J., Šeruga,M., Cilenšek ,I., And Petrovič,D (2018) Interleukin-4 (*IL4*) -590C/T (rs2243250) gene polymorphism is not associatedwith diabetic nephropathy (DN) in Caucasians with type 2 diabetes mellitus(T2DM), Bosn J Basic Med Sci, ; 18(4): 347–351.

EFFECT OF COLCHICINE LEVELS ON PLANT GROWTH OF WHEAT UNDER IRRIGATION PERIODS

[1] Assistant professor. Mona Abdallh ALLAFE

Kamla BLASH

Abdullh Aboubakr TAYIB

Asmaa Rabah ADAM

© 2024 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative CommonsAttribution (CC-BY) 4.0 license.

Abstract:

The experiment was conducted in the laboratory of the Faculty of Resources / University of Tobruk during the winter season 2021, with a completely random design for the experiments, with workers in plastic pots, and each pot containing 2 kg soil after washing it well to get rid of the salts present in it, in order to study the effect of colchicine on vegetative growth and root characters traits of wheat. Wheat seeds were soaking with colchicine at concentrations (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8%) compared to soaking in distilled water (control). Results cleared that spread growth and feather length, fresh weight, leaf area, stem diameter recorded the higher values at 4% colchicine concentrations, while spread growth and feather length, stem length, number of leaves, leaf width, number of lateral roots, number of major roots, lateral root length and root length recorded the maximum values at 6% colchicine concentrations. Also, watering intervals recorded the highest mean values of all traits were studied. The highest percentage of mitotic index success was recorded when the seedlings were treated with 0.2% and 0. 4 % colchicine.

Key Words: Wheat (Triticum Aestivum L.), Colchicine Concentrations, Irrigation Periods, , Vegetative Growth, Root Characters , Chromosomal Analysis And Mitotic Index .

Author Details

[1] Assistant professor. Mona Abdallh ALLAFE, Tobruk University, Libya.
Mona.allafa@tu.eud.ly

http://dx.doi.org/10.47832/MisurataCongress1-8

1. Introduction

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is the most widely grown cereal crop in terms of area as well as productivity, and it feeds around two-thirds of the world's population **(Islam *et al.*, 2014 and Bhatt *et al.*, 2016).** Wheat is one of the leading cereals in the world. It belongs to the family Poaceae and it is the world's most widely cultivated cereal crop which ranks first followed by rice. Wheat accounts for 26% of world cereal production and 44% of total cereal consumption Rapid economic and income growth, urbanization, and globalization are leading to dramatic dietary shifts, especially in Asia as consumers are increasing their consumption of wheat products. Wheat production needs to increase to meet the combined growing population and expanding demand by the middle of this century **(Bhattacharya, 2007).** Measured either by cultivated area (211.06 million ha) or by the production (566.8 million t) achieved Known as "king of cereals". It is grown throughout the temperate, tropical and subtropical region in the world. It constitutes the staple food in at least 43 countries. Wheat attained its premier position by virtue of its unique protein gluten, which is responsible for bread making properties of wheat flour. It is highly nutritious cereal foodstuff and its amino acid yield per acre far exceeds that of animal products.

However, lower yield outcomes have been recorded due to poor soil conditions, low quality seeds, late harvesting and planting, uneven fertilizer application and a lack of irrigation water **(Ul-Allah *et al.*, 2018 and Dhaliwal *et al.*, 2021).** Moreover, degradation of soil due to remarkable enhancement in population and urbanization, along with lack of quality of seed, have resulted in food insecurity in emerging nations (**Abid *et al.*, 2016 and Hussain *et al.*, 2018**).

Wheat is one of the most cultivated crops in the world because a third of the world's population depends on it in their food. It is characterized by the ability to grow under different environmental conditions and variant agricultural systems **(Marris 2008).** The global average of grain yield productivity is currently at 3.3 t ha^{-1}, but this rate will need to nearly double in order to meet rising food demands (**Dixon *et al.*, 2009**). Moreover, the application of unrenewable substance inputs causes ecological damage, such as adulteration of surface water and soil water and alteration of denitrifcation processes (**Khan *et al.*, 2018**).

Colchicine is known to inhibit mitosis in a wide variety of plant and animal cells by interfering with the orientation and structure of the mitotic fibres and spindle **(Finnie and Staden, 1994).** Since chromosome segregation is driven by microtubules, colchicine is therefore applied to

interfere with mitosis to induce polyploidy and mutations in plant cells **(Kleinhofs *et al.*, 1978).**While polyploidy is fatal in animal cells, it is usually well tolerated in plant cells and mostly results in fruits and seeds that are larger, hardier and faster growing and more desirable **(Finnie and**

Staden, 1994).

Colchicine ($C_{22}H_{25}NO_6$), frequently used method of increasing the chromosome number of plant, originally extracted from *Colchicum autumnale*, may induce some morphological, cytological and histological changes, and even changes in the gene expression level **(Murali *et al.*, 2013).**

Colchicine has effective anti-mitotic activity, which is triggered by its binding, both reversibly and selectively, to tubulin, the microtubular protein, which eventually disrupts the function of the spindle fibers in rapidly dividing cells. Although reports on the nature and extent of meiotic aberrations in PMCs induced by various mutagenic agents are available for many taxa **(Dixit *et al.* 2013, Verma and Khah 2016, Khah and Verma 2017a)** however, the effects of colchicine on the meiotic course of such taxa remained unexplored. This is mainly because most of the previous investigations used colchicine for inducing polyploidy **(Verma *et al.*, 2017)** without estimating its potency for creating other chromosomal alterations.

The application of colchicine as the most common procedure used for chromosome doubling, enhancing both biochemical and physiological parameters, has proved especially successful in monocot species, such as barley, maize and wheat, allowing an increased gene scope and expression, as reported by **(Rauf *et al.*, 2021).** Can be different between activity of mitosis division by calculate

mitotic index each treatment. Mitotic index: the ratio of the number of cells undergoing mitosis (cell division) to the number of cells not undergoing mitosis or the ratio of cells in the dividing phase to the total number of cells observed **(McDuff and Chisholm, 1982)**. Can be calculate mitotic index by:

Mitotic index= total number of dividing cells in all phases of mitosis(P+M+A+T) x 100/ total number of cells.

Polyploidy induction is recognized as one of the major evolutionary processes leading to remarkable morphological, physiological, and genetic variations in plants. Polyploidy induction is recognized as one of the major evolutionary processes that leads to a variety of remarkable morphological, physiological, and genetic variations in plants (**Manzoor *et al.*, 2019 and Juliao *et al.*, 2020**).

In bread wheat, application of colchicine during the first hours of another culture produced contradictory results regarding embryogenesis and percentages of green plants **(Zamani *et al.*, 2003).** Only the study from Hansen and **Andersen (1998)** reported the effect of colchicine on isolated microspore culture in wheat.

The application of a stress pretreatment is necessary for efficient induction of microspore embryogenesis in cereals. Sugar starvation by placing anthers on a medium with mannitol as the carbohydrate source is one the most commonly used stress pretreatments. This pretreatment has provided consistently high chromosome doubling rates in barley **(Shim *et al.*, 2006)** and wheat **(Hu and Kasha 1997).** In wheat, a stress pretreatment that delayed nuclear division and retained microspores at the uninucleate stage produced more green plants than pretreatments in which microspore division occurred **(Hu and Kasha 1999).**

The aim of this study the effect of colchicine and irrigation periods on vegetative growth and root characters traits of wheat

MATERIALS AND METHODS

The experiment was conducted in the laboratory of the Faculty of Resources / University of Tobruk during the winter season 2021, with a completely random design for the experiments, with workers in plastic pots, and each pot containing 2 kg soil after washing it well to get rid of the salts present in it, in order to know the effect of the best concentration (0.2, 0.4, 0.6, 0.8) of a solution of colchicine and distilled water, after soaking it for 56 hours, and each concentration was repeated 3 times at the best irrigation rate (10, 30, and 40) days in a row, in order to see its efficiency in improving germination and growth characteristics on a variety of (Mexican wheat). Measurements in the vegetative growth stage for each pot containing 5 grains of each variety.

Data recorded

1. The fresh weight of the seedling (g): It was calculated at the end of the germination test, 14 days after planting, after it was placed in perforated paper bags for the purpose of drying in the oven at a temperature of 80 degrees Celsius for a period of 24 hours until the weight stabilized.
2. The length of the rootstock and the feather (cm) In the standard germination test of 14 days, three natural seedlings were randomly taken from each pot.
3. Leaf area index (LAI)= length of leaf * width of leaf * 0.75 **(Thomas, 1975)**
4. Main root length - leaf width - stem height - number of lateral roots - stem diameter (cm)
5. Number of leaves/plant - the number of lateral roots
6. Chromosomal analysis and mitotic index

RESULTS AND DISCUSSION

A) The effect of irrigation period and colchicine on spread growth and feather length

Results in **Table (1) and Fig (1)** showed that impact of different concentrations of colchicine (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8) and three irrigation period after (10, 30 and 40 days) on spread growth and feather length. However, control treatment recorded the highest mean values of spread growth (6.67, 9.88 and 12.00) and feather length (11.90, 18.93 and 15.80) with increasing irrigation period up to 40 days, followed by colchicine at 0.2% (6.22, 7.98 and 10.55) and (10.17, 16.80 and 13.94), while the lowest mean values (4.13, 4.37 and 5.67) and (6.44, 10.05 and 9.00), recorded with increasing concentrations of colchicine up to 0.2%, while Irrigation intervals up to 40 days recorded the minimum values of feather length.

The high dose of colchicine used as a mutation agent for plant, toxic contamination and abnormality became main cause of death in the plants. **Sasiree *et al.* (2013)** suggested the decrease in survival rate with increase in concentration of colchicine may be due to the cause of tissue necrosis when exposure in different solution of colchicine concentration solution.

Table (1): Effect of irrigation period and colchicine on spread growth and feather length

Colchicine Conc. (%)	Spread growth			Feather length		
	After 10 days	After 30 days	After 40 days	After 10 days	After 30 days	After 40 days
Control	4.89d	5.25d	7.07d	7.07d	12.97d	10.83d
0.2	6.22b	7.98b	10.55b	10.17b	16.80b	13.94b
0.4	5.48c	6.07c	8.87c	9.43c	14.17c	12.03c
0.6	6.67a	9.88a	12.00a	11.90a	18.93a	15.80a
0.8	4.13e	4.37e	5.67e	6.44e	10.05e	9.00e

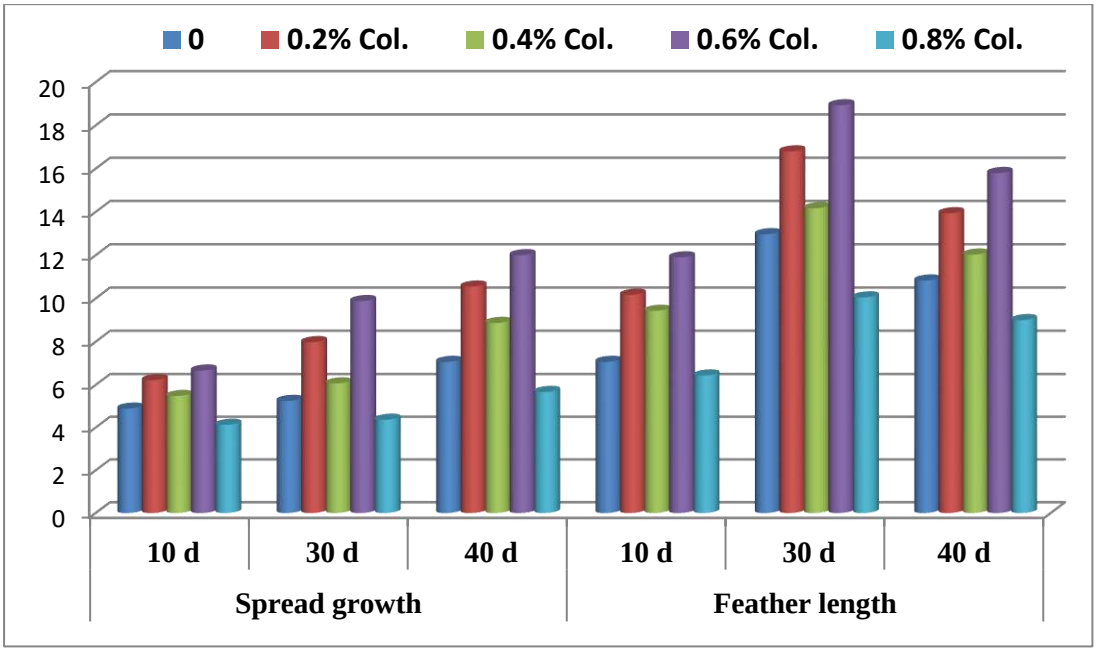


Fig. (1): Effect of irrigation period and colchicine on spread growth and feather length

B) The effect of irrigation period and colchicine on vegetative growth

In **Table (2) and Fig. (2)** results cleared that impact of different concentrations of colchicine (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8) and three irrigation period after (10, 30 and 40 days) on fresh weight and leaf area index. In this respect, colchicine at 0. 4% with increasing irrigation period up to 40 days recorded the higher values of fresh weight (0.94, 1.27 and 1.54g) and leaf area index (4.02, 4.58 and 5.80 cm^2), while the lower mean values of fresh weight (0.43, 0.66 and 1.07g) and leaf area index (3.18, 3.37 and 3.53 cm^2).

The increase in leaf area leads to increase the biological processes such as photosynthesis which in turn leads to increase the growth of plant **(Beest *et al.*, 2012 and Li *et al.*, 2014)**.

Table (2): Effect of irrigation period and colchicine on fresh weight and leaf area index

Colchicine Conc. (%)	Fresh weight (g)			Leaf area index (cm²)		
	After 10 days	After 30 days	After 40 days	After 10 days	After 30 days	After 40 days
Control	0.65d	0.94d	1.18d	3.52d	4.06d	4.17d
0.2	0.83b	1.11b	1.31b	3.86b	4.17b	4.67b
0.4	0.94a	1.27a	1.53a	4.02a	4.58a	5.80a
0.6	0.66c	0.94c	1.18c	3.94c	4.13c	4.47c
0.8	0.43e	0.66e	1.07e	3.18e	3.37e	3.53e

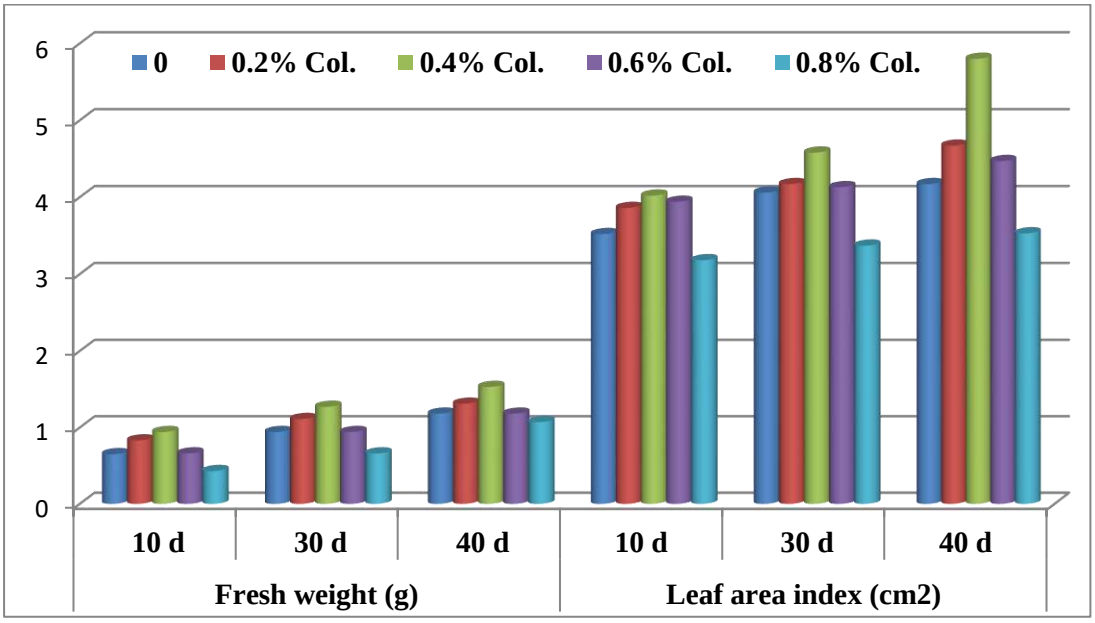


Fig. (2): Effect of irrigation period and colchicine on fresh weight and leaf area index

Stem length and stem diameter as effected by different concentrations of colchicine (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8) and three irrigation period after (10, 30 and 40 days) as shown in **Table (3) and Fig. (3).** However, colchicine at 0.6% with increasing irrigation period up to 40 days recorded the higher values of stem length (24.33, 27.77 and 38.40 cm)**(Allafe and Adam 2022)** and stem diameter (1.73, 2.15 and 2.97 cm) with 0.4%, while the lower mean values of stem length (16.25, 19.93 and 25.17 cm) and leaf area index (1.17, 1.20 and 1.27 cm²) recorded with 0.8% concentrations of colchicine.

Similar results were also reported by **(Toma, 2015 and Luo *et al.*, 2018)** revealed that doubling level of chromosome from diploid to tetraploid caused to increase the stem height, stem diameter, root length and root width, wider leaves, fresh and dry weight of root and shoot In polyploid plants, the larger number of chromosomes causes the cell size and cell nucleus to grow larger. Larger cells produce larger parts of the plant such as leaves, flowers, fruits, and plants **(Beest *et al.*, 2012).**

Table (3): Effect of irrigation period and colchicine on stem length and stem diameter

Colchicine Conc. (%)	Stem length (cm)			Stem diameter (cm)		
	After 10 days	After 30 days	After 40 days	After 10 days	After 30 days	After 40 days
Control	18.88d	21.12d	23.47e	1.27d	1.33d	1.87c
0.2	21.43c	24.57 b	28.50c	1.41b	1.72b	2.38b
0.4	23.17b	23.10c	35.67b	1.73a	2.15a	2.97a
0.6	24.33a	27.77a	38.40a	1.37c	1.43c	1.82d
0.8	16.25e	19.93d	25.17d	1.17a	1.20e	1.27e

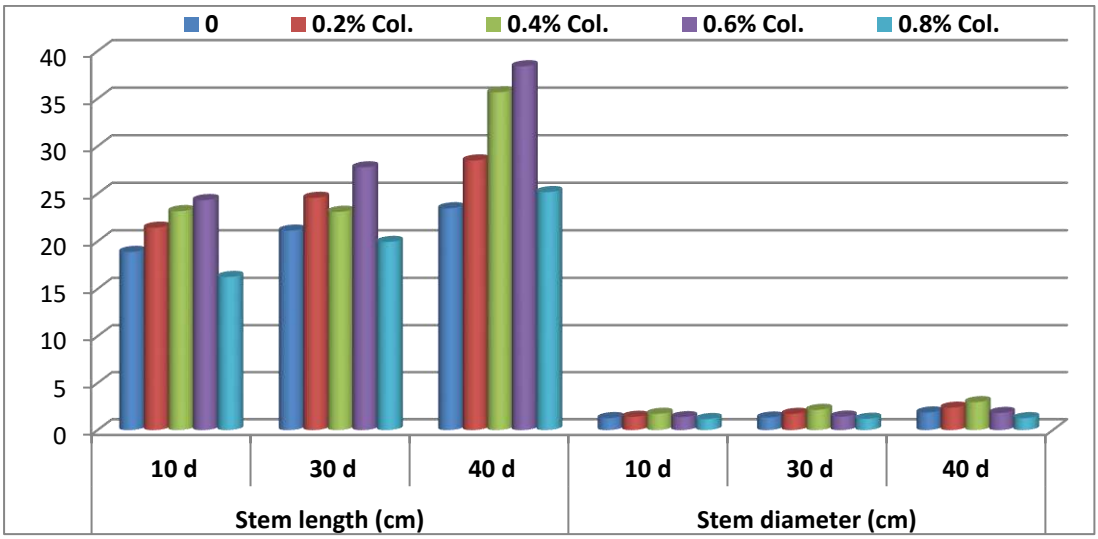


Fig. (3): Effect of irrigation period and colchicine on stem length and stem diameter

Results in **Table (4) and Fig (4)** showed that impact of different concentrations of colchicine (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8) and three irrigation period after (10, 30 and 40 days) on number of leaves and leaf width. However, colchicine at 0.6% with increasing irrigation period up to 40 days recorded the higher values of number of leaves (5.67, 7.33 and 8.93) and leaf width (0.37, 0.50 and 0.67 cm), while the lower mean values of number of leaves (3.33, 4.33 and 5.25) and leaf width (0.31, 0.37 and 0.43 cm) recorded with 0.8% concentrations of colchicine.

The increased cell size as exemplified by enlarged stomata size in triploid may play an important role in increasing the size of the leaves, which was also observed in this study. **Liao *et al.* (2016)** indicated the higher photosynthetic efficiency of these triploid plants may be able to explain their significant faster growth in plant height and ground diameter.

Table (4): Effect of irrigation period and colchicine on number of leaves and leaf width

b	Number of leaves			Leaf width (cm)		
	After 10 days	After 30 days	After 40 days	After 10 days	After 30 days	After 40 days
Control	4.67d	5.73d	6.08d	0.21e	0.27e	0.31e
0.2	4.90c	6.22c	7.33c	0.26c	0.33d	0.44c
0.4	5.33b	6.67b	7.67b	0.33b	0.42b	0.54b
0.6	5.67a	7.33a	8.93a	0.37a	0.50a	0.67a
0.8	3.33e	4.33e	5.25e	0.31d	0.37c	0.43d

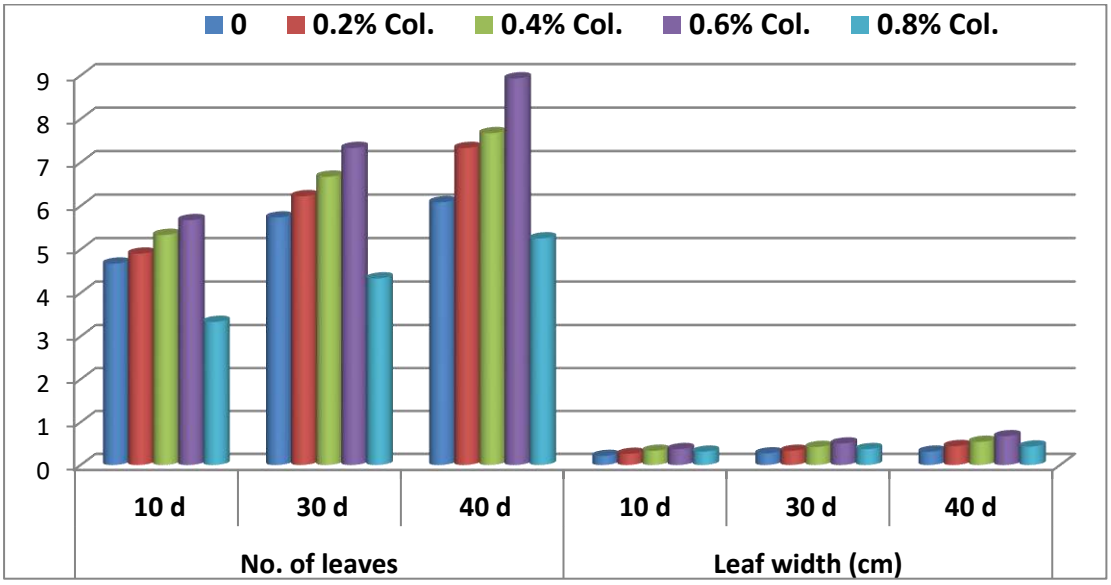


Fig. (4): Effect of irrigation period and colchicine on number of leaves and leaf width

C) The effect of irrigation period and colchicine on root characters

Results in **Table (5) and Fig (5)** showed that effect of different concentrations of colchicine (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8) and three irrigation period after (10, 30 and 40 days) on number of lateral roots and number of major roots. However, colchicine at 0.6% with increasing irrigation period up to 40 days recorded the higher values of number of lateral roots (2.67, 4.67 and 5.33) and number of major roots (2.95, 3.20 and 4.33), while the lower mean values of number of lateral roots (1.33, 2.00 and 2.53) and number of major roots (1.38, 1.67 and 2.04) recorded with control treatments.

Table (5): Effect of irrigation period and colchicine on umber of lateral roots and number of major roots

Colchicine Conc. (%)	No. of lateral roots			No. of major roots		
	After 10 days	After 30 days	After 40 days	After 10 days	After 30 days	After 40 days
Control	1.33e	2.00e	2.53e	1.38e	1.67e	2.04e
0.2	2.00c	3.00c	3.60c	1.73c	2.29c	3.00c
0.4	2.33b	4.00b	4.67b	2.10b	2.76b	3.80b
0.6	2.67a	4.67a	5.33a	2.95a	3.20a	4.33a
0.8	1.48d	2.33d	2.67d	1.63d	1.77d	2.15d

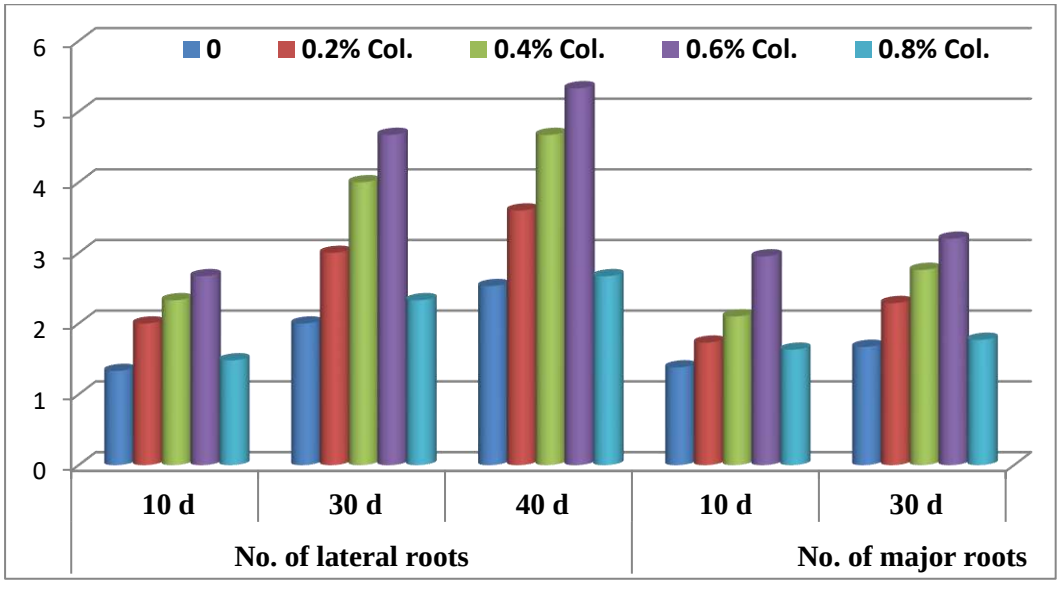


Fig. (5): Effect of irrigation period and colchicine on umber of lateral roots and number of major roots

Lateral root length and root length as effected by different concentrations of colchicine (0.2, 0.4, 0.6 and 0.8) and three irrigation period after (10, 30 and 40 days) as shown in **Table (6) and Fig. (6).** However, colchicine at 0.6% with increasing irrigation period up to 40 days recorded the higher values of lateral root length (3.77, 4.40 and 3.83 cm) and root length (4.33, 6.30 and 7.93 cm),while the lower mean values of lateral root length (16.25, 19.93 and 25.17 cm) and lateral root length (1.17, 1.20 and 1.27 cm^2) recorded with 0.8% concentrations of colchicine.

The increased lethality of the obtained plants after treatment with high concentrations of colchicine can be explained by the highly toxic effect of colchicine on the mitotic spindle (blocking spindle microtubules production) **(Pintos *et al.*, 2007).**

Plant vegetative parameters, including plant height, number of generative shoots, stem thickness, leaf length and width, were measured in ten randomly selected plants from each trial plot in a mass flowering period according to the standard techniques (**Beideman 1972)**.

Table (6): Effect of irrigation period and colchicine on lateral root length and root length

Colchicine Conc. (%)	Lateral root length (cm)			Root length (cm)		
	After 10 days	After 30 days	After 40 days	After 10 days	After 30 days	After 40 days
Control	2.33c	2.68e	3.25e	3.50e	4.50e	5.90e
0.2	2.80d	3.67c	4.07c	3.93c	5.33c	7.03c
0.4	3.27b	3.93b	4.67b	4.63a	5.65b	7.23b
0.6	3.77a	4.40a	4.83a	4.33b	6.30a	7.93a
0.8	2.47e	2.74d	3.33d	4.10d	5.25d	6.67d

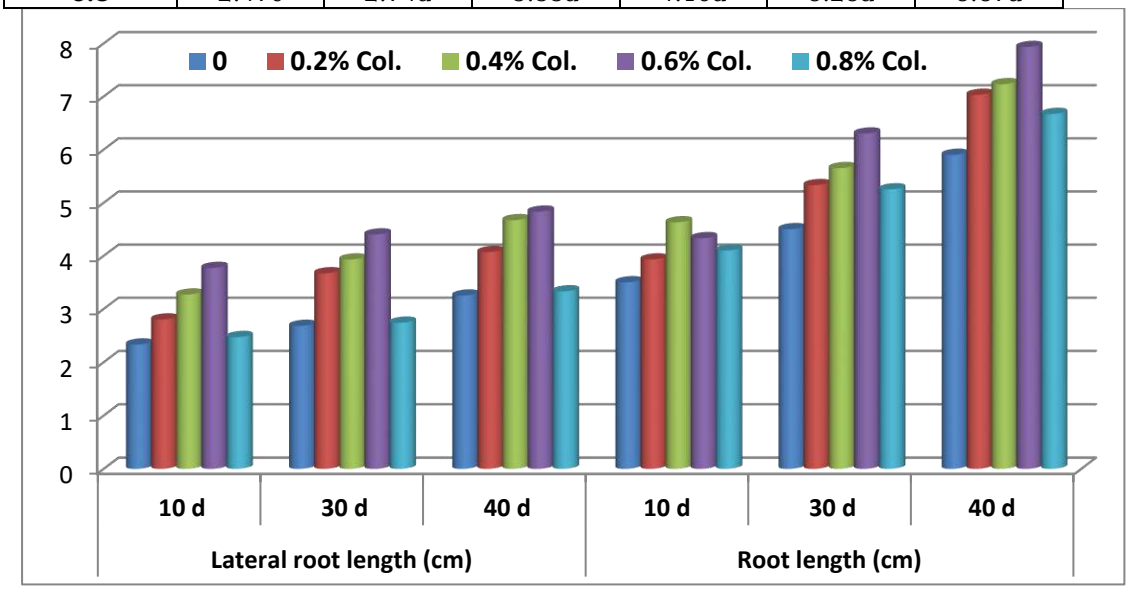


Fig. (6): Effect of irrigation period and colchicine on lateral root length and root length

Table (7): Number, percentage of the different stages of mitosis and interphase for the control and treated cells at different concentrations of colchicine MI: mitotic index

CONCENTRATION	INTER	PRO	META	ANA	TELO	TOTAL	Mitotic index
CONTROL	1891	183	6	4	6	2050	9.71%
0.2	1582	309	0	4	106	2000	20.9 %
0.4	1165	531	2	2	100	1800	35.28%
0.6	1783	232	0	7	28	2050	13.02%
0.8	1624	46	1	13	66	1750	7.2%

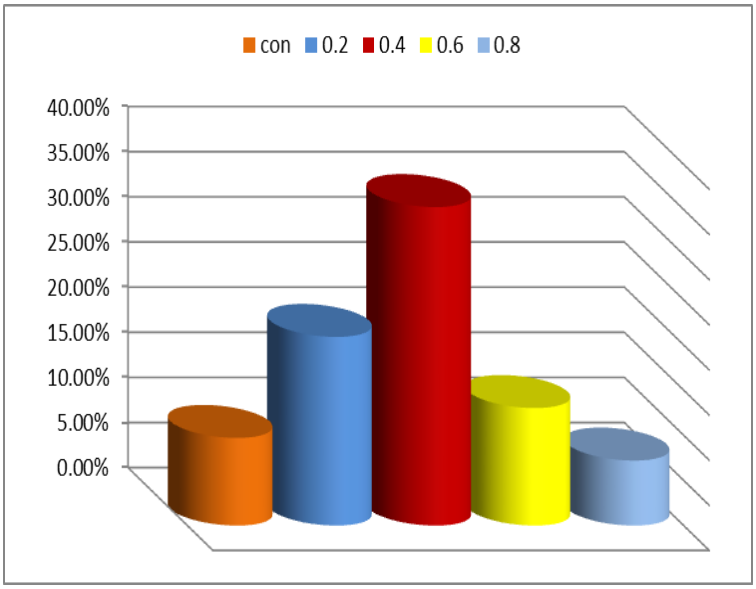


Fig. (7): Effect of Colchicine levels on mitotic index

The rate of cell division expressed by mitotic index (MI) shows a general **Table (7)** enhance effect on mitotic index values as the concentrations increased, results in an increase in the MI over the control value. Mitotic indices of the controls and the treated roots have been compared, control shows a normal mitotic distribution represented in Fig. (7) These differences were not significant in 0.6 and 0.8 but were significant in 0.2 and 0.4 Fig. (7). In general, the Most of the actively dividing cells were in prophase and few in metaphase, anaphase and telophase stage of cell division. Following colchicine treatment, changes occur in the MI; there is a significant increase after treatment with 0.2 and 0. 4 colchicine to reach 20.9% and 35.28%, respectively, and the differences were highly significant compared to the control values 9.71%.

REFERNCES

Abid, A., M. Hussain, H.S. Habib, T.T. Kiani and M.A. Rahman (2016). Foliar spray surpasses soil application of potassium for maize production under rainfed conditions. Turk. J. Field Crops, 21: 36-43.

Abid, M., J. Schilling, J. Scheffran and F. Zulfiqar (2016). Climate change vulnerability, adaptation and risk perceptions at farm level in Punjab, Pakistan. Sci. Total Environ., 547: 447–460

Andersen, S. B., I. K. Due and A. Olesen (1998). Results with another culture in some important Scandinavian varieties of winter Wheat. Acta Agriculturae Scandinavica 38: 289-292.

Allafe, M. A. and Adam, A. R.(2022). Influence of colchicine concentrations on wheat seeds germimations and seedling quality**.14(1):66-72**

Batool, X. Bai, F. Li and Y. Xiong (2014). Dry land wheat domestication changed the development of aboveground architecture for a well-structured canopy. Plos One., 9 (9).

Beest, M., J. J, Le Roux, D. M. Richardson, A. K. Brysting, J. Suda M. Kubes˘ova and P. Pys˘ek (2012). The more the better? The role of polyploidy in facilitating plant invasions. Ann. Bot., 109: 19-45

Beideman, I.N. (1972). The Method of Study of Phenology of Plants in Plant Communities; USSR Acad. Sci.: Moscow, Russia.

Bhatt, R., S.S. Kukal, M.A. Busari, S. Arora and M. Yadav (2016). Sustainability issues on rice-wheat cropping system. Int. Soil Water Conser. Res., 4: 64–74.

Bhattacharyya, P. (2007). Prospects of organic nutrient resources utilization in India. Ind. J. Fert., 3: 93-107.

Dhaliwal, S.S., V. Sharma, A.K. Shukla, J. Kaur, V. Verma, P. Singh, H. Singh, S.H. Abdel-Hafez, S. Sayed and A. Gaber (2021). Enrichment of zinc and iron micronutrients in lentil (Lens culinaris Medik.) through biofortification. Molecules, 26: 7671.

Dixit, V., R. Prabha and B. R. Chaudhary (2013). Effects of EMS and SA on meiotic cells and thymoquinone content of *Nigella sativa* L. cultivars. Caryologia, **66**: 178–185.

Dixon, J., H. J. Braun, P. Kosina and J. H. Crouch (2009). editors. Wheat facts and futures. Cimmyt.

Finnie, J. F. and V.J. Stadan (1994). *Gloriossa superba* L. (Flame lily): Micropropagation and in vitro production of colchine. Med. Aromatic Plants, 6:146-166.

Hu, T. and K. J. Kasha (1999). A cytological study of pretreatmetns used to improve isolated microspore cultures of wheat (*Triticum aestivum* L.) cv. Chris. Genome 42:432-441

Hu, T. and K.J. Kasha (1997). Improvement of isolated microspore culture in wheat (*Triticum aestivum* L.) through ovary co-culture. Plant Cell Rep 16:520-525

Hussain, M., S. Farooq, W. Hasan, S. Ul-Allah, M. Tanveer, M. Farooq and A. Nawaz (2018). Drought stress in sunflower: Physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives. Agric. Water Manag., 201: 152–166

Islam, M.R., M.S. Shaikh, A.B. Siddique and M.H. Sumon (2014). Yield and nutrient uptake of wheat as influenced by integrated use of manures and fertilizers. J. Bangladesh Agric. Univ., 12: 73–78.

Juliao, S.A., C.V. Ribeiro, J.M.L. Lopes, E.M. de Matos, A.C. Reis, P.H.P. Peixoto, M.A. Machado, A.L.S. Azevedo, R.M. Grazul and J.M.S. Campos (2020). Induction of synthetic polyploids and assessment of genomic stability in Lippia alba. Front. Plant. Sci., 11: 292.

Khah, M. A. and R. C. Verma (2017). Effect of gamma irradiation on seed germination and chromosome behaviour at meiotic division in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). J. Ind. Bot. Soc., 96: 209–215.

Khan, M.N., M. Mobin, Z.K. Abbas and S.A. Alamri (2018) Fertilizers and Their Contaminants in Soils, Surface and Groundwater. In: Della Sala, D.A. and Goldstein, M.I., Eds., The Encyclopedia of the Anthropocene, Vol. 5, Elsevier, Oxford, 225-240.

Kleinhofs, A.W., M. Owais and R. A. Nilan (1978). Azide. Mutal. Res. 55:165-195.

Li, P., Z. Cheng, B. Ma, J. A. Palta, H. Kong, F. Mo, J. Wang, Y. Zhu, G. Lv, A. Batool, X. Bai, F. Li and Y. Xiong (2014). Dry land wheat domestication changed the development of aboveground architecture for a well-structured canopy. Plos One. Vol. 9 (9).

Liao, T., S. Cheng, X. Zhu, Y. Min, and X. Kang (2016). Effects of triploid status on growth, photosynthesis, and leaf area in *Populus*. Trees-Struct. Funct., 30: 1137–1147

Luo, Z., J. Brian, Iaffaldano and C. Katrina (2018). Colchicine-induced polyploidy has the potential to improve rubber yield in *Taraxacum kok-saghyz,* Ind. Crops Prod., 112: 75-81

Manzoor, A., T. Ahmad, A. Bashir, I.A. Hafiz and C. Silvestri (2019). Studies on colchicine induced chromosome doubling for enhancement of quality traits in ornamental plants. Plants, 8: 194.

Marris, E. (2008). Agronomy: five crop researchers who could change the world. J. Nature., 456(7222): 563–9.

MCDUFF, R. & CHISHOLM, S. 1982. The calculation of in situ growth rates of phytoplankton populations from fractions of cells undergoing mitosis: A clarification 1. Limnology and Oceanography, 27, 783-788.

Murali, K.M., V. Jeevanandam, J. Shuye and R. Srinivasan (2013). Impact of colchicine treatment on *Sorghum bicolour* BT× 623, Mol. Plant Breed., 4(15):128–135.

Pintos, B., J.A. Manzanera and M.A. Bueno (**2007).** antimitotic agents increase the productivity of double-haploid embryos from cork oak anther culture. J. Plant Physiol., 164: 1595–1604.

Rauf, S., R. Ortiz, D. P. Malinowski, W. R. Clarindo, W. Kainat, M. Shehzad, U. Waheed and S. W. Hassan (2021). Induced polyploidy: a tool for forage species improvement. Agric., 11: 210.

Rauf, S., R. Ortiz, D.P. Malinowski, W.R. Clarindo, W. Kainat, M. Schehzad, U. Waheed and S.W. Hassan (2021). Induced polyploidy: A tool for forage species improvement. Agric., 11: 210.

Sasiree, B, T. Taychasinpitak, S. Wongchaochant and S.Kikuchi (2013). Effect of colchicines tablets on morphology of *Torenia fournieri*, Int. Transaction J. Engg. Manag. Appli. Sci. Tech., 4: 299-309

Shim, Y.S., K.J. Kasha, E. Simion and J. Letarte (2006).The relationship between induction of embryogenesis and chromosome doubling in microspore cultures. Protoplasma, 228: 79-86

Thomas, H. (1975). The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne. The J. Agric. Sci., 84(2): 333-343.

Toma, R. H. (2015). Induction of Chromosomal Polyploidy and Early Evaluation of Valonia Oak *(Quercus aegilops* L.) Transplants. M.Sc. Thesis, Forest Science, Collages Of Agriculture, Duhok University

Ul-Allah, S., M. Iqbal, S. Maqsood, M. Naeem, M. Ijaz, W. Ashfaq and M. Hussain (2018). Improving the performance of bread wheat genotypes by managing irrigation and nitrogen under semi-arid conditions. Arch. Agron. Soil Sci., 64: 1678–1689.

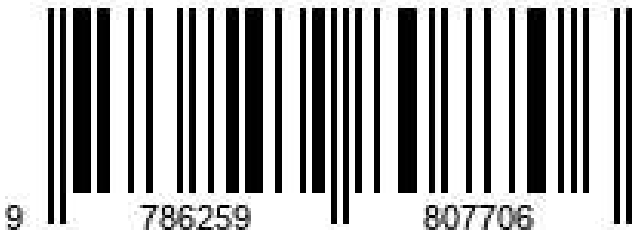
Verma, R. C. and M. A. Khah (2016). Assessment of gamma rays induced cytotoxicity in common wheat (*Triticum aestivum* L.). Cytologia, 81: 41–45.

Verma, R. C., P. Dass, N. Shaikh and M. A. Khah (2017). Cytogenetic investigations in colchicine induced tetraploid of *Cosmos sulphureus* (Asteraceae). Chromosome Bot., 12: 1–4.

Zamani, I., E. Gouli-Vavdinoudi, G. Kovacs, I. Xynias, D. Roupakias and B. Barnabas (2003). Effect of parental genotypes and colchicine treatment on the androgenic response of wheat F1 hybrids. Plant Breed., 122: 314-317.

2024

ISBN 978-625980770-6



Rimar Academy
Publishing House