Sirte University Journal of Humanities: Vol.15. Issue2. December 2025.

Sirte University Journal of Humanities (SUJH) مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية

Source Homepage: http://journal.su.edu.ly/index.php/Humanities/index

https://doi.org/10.37375/sujh.v15i2.3674

الجفاف وآثاره على مكونات البيئة الطبيعية في منطقة بني وليد

د. ميلاد محمد عمر البرغوثي

brgote310@bwu.edu.ly

كلية الآداب، جامعة بني وليد، ليبيا

تاريخ الوصول: 2025.7.27 – تاريخ الموافقة: 2025.9.24 – تاريخ النشر: 2025.12.1

الملخّص

تهدف الدراسة إلى التعريف بإحدى الأخطار الطبيعية التي تتعرض لها منطقة الدراسة بحكم موقعها الفلكي والجغرافي ، إن الجفاف من أكثر المشكلات البيئية تعقيداً وتنعكس آثاره على مختلف عناصر وأنظمة البيئة الطبيعية ، ونظراً لهشاشة النظام البيئي في منطقة بني وليد فقد أثر الجفاف بشكل كبير على التربة والغطاء النباتي والزراعة البعلية ، الأمر الذي ساهم بشكل كبير في خلق مشاكل بيئية أخرى من أهمها العواصف الغبارية التي كان لها تأثير سلبي على البيئة الطبيعية والبشرية في المنطقة ، من خلال تأثيرها على صحة الانسان وأبرز أنشطته كالزراعة والنقل . استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الاقليمي خدمة لأغراض البحث المختلفة، وكان من أبرز نتائج الدارسة أن فقر الغطاء النباتي الطبيعي وتعرضه للتدهور بشكل مستمر بسبب الرعي الجائر والتحطيب أسهم بشكل كبير في التأثير على مظاهر البيئة الطبيعية في منطقة بني وليد.

الكلمات المفتاحية:

الجفاف، العواصف الغبارية، تدهور البيئة، بني وليد

Drought and its effects on the components of the natural environment in the Bani Waleed region

Dr . Milad Mohammed Omar Albarghouti

Associate Professor / Department of geography

Faculty of Arts / Bani Waleed University.– Libya

Abstract

The study aims to identify one of the natural hazards to which the study area is exposed due to its astronomical and geographical location .drought is one of the most complex environmental problems and its effects are reflected on various elements and systems of the natural environment. due to the fragility of the ecosystem in the Bani Waleed region, drought has significantly affected soil, vegetation and rain-fed agriculture, which contributed significantly to the creation of other environmental problems, the most important of which are dust storms, which had a negative impact on the natural and human environment in the region, through their impact on human health and most prominent activities such as agriculture and transportation.

Keywords

Drought, Dust storms, Environmental degradation, Bani Waleed

المقدمة:–

الجفاف واحد من الأخطار الطبيعية التي تتعرض لها البيئة وله تأثير على مختلف عناصرها ، ويكمن خطره في أنه يحدث بشكل بطئ وتبقى أثاره لفترة طويلة من الزمن ناهيك على أنه دائماً ما يحل على مساحات جغرافية كبيرة على عكس غيره من الأخطار الطبيعية الأخرى مثل الزلازل والتي لا تتجاوز بضع دقائق ، والفيضانات والحرائق والأعاصير التي لا تدوم لأكثر من أسابيع ، أما الجفاف فقد يدوم عدة سنوات متتالية ، وعلى الرغم من أن الجفاف له تأثير سلبي على أي إقليم يحل به إلا أن آثاره أكثر ضرراً في المناطق والأقاليم الجافة وشبه الجافة ومنطقة بني وليد تدخل ضمن هذ الأقاليم ، خاصة وأن الجفاف ظاهرة متكررة وبالأخص في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تشكل ثلث مساحة العالم تقريباً ، لذا لا يجب النظر إلى الجفاف على أنه حالة مؤقته وتزول بسرعة ، ذلك لأن الجفاف ظاهرة مُناخية لها آثارها السلبية على الحياة النباتية والحيوانية ومختلف نواحي الحياة البشرية . كما ويعد الجفاف من المشكلات البيئية المعقدة والتي تنعكس آثارها على مختلف عناصر البيئة الطبيعية ، حيث أنه يؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي والذي هو فقيراً

© Sirte University 2025

أصلاً في منطقة الدراسة لوقوعها ضمن المناطق شبة الجافة ، الأمر الذي يقلل من أهمية هذا الغطاء النباتي في حماية التربة ، مما يجعلها تربة هشة غير متماسكة ، تعمل الرياح على تذريتها ومياه الأمطار على انجرافها ، وبنشاط حركة الرياح في بعض فصول السنة تصبح منطقة بني وليد أكثر عرضة لمشكلة بيئية أخرى يكون الجفاف سبباً فيها وهي العواصف الغبارية ، حيث ينجم نتيجة مرور هذه العواصف ضرراً بالإنسان وأنشطته المتعددة ، لعل من أبرزها الزراعة والنقل ، ناهيك عن تأثيرها على مكونات البيئة الطبيعية كالغطاء النباتي والتربة وزيادة استهلاك المياه الجوفية ، كل هذه المشاكل البيئية ساهمت بشكل كبير في تدهور النظام البيئي داخل منطقة الدراسة ، الأمر الذي انعكس على تقلص المساحات المزروعة وتدني كميات الانتاج الزراعي وخاصة البعلية كالقمح والشعير ، إضافة إلى تقلص مساحة المراعي .

مشكلة الدراسة: تتمحور مشكلة الدراسة في الإجابة على التساؤلات التالية.

- ما العوامل المناخية المؤثرة في ظاهرة الجفاف في منطقة بني وليد.
- ما الآثار التي تسببها العواصف الغبارية على الانسان والبيئة في منطقة الدراسة؟
- هل للجفاف تأثير كبير على مكونات البيئة الطبيعية في منطقة بني وليد؟

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى.

- التعرف على ظاهرة الجفاف وآثارها على البيئة في منطقة الدراسة.
- إبراز دور العوامل المناخية في ظهور الجفاف في منطقة بني وليد.
- التعرف على العواصف الغبارية وآثارها على الإنسان والبيئة في منطقة بني وليد.

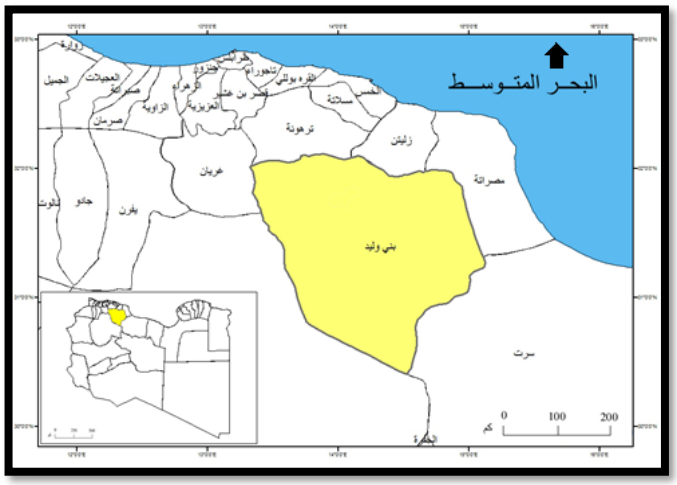
منهجية الدراسة:

خدمة لأغراض البحث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والذي يقوم بوصف الظاهرة محل الدراسة وتحليلها وتعليلها، كما أُتبع في هذه الدراسة المنهج الاقليمي كون الدراسة داخل إطار إقليمي (منطقة بني وليد)، كما تم استخدم المنهج الموضوعي والذي يبحث في ايجاد العلاقة بين جوانب الظاهرة المدروسة وتحديد العوامل المؤثرة فيها وكشف العلاقة بين المتغيرات والعوامل التي تسهم في انتشار ظاهرة الجفاف وتؤدي الى تدهور البيئة،

منطقة الدراسة:

تقع منطقة بني وليد في شمال غرب ليبيا بين دائرتي عرض40- 30 ^{O} و 10- 32 ^{O} شمالًا ، وبين خطي طول 20- 13 ^{O} و 15 - 15^{O} ، الخريطة (1) وتبعد عن أقرب خط لساحل البحر المتوسط 110 كم ، يسودها المناخ الجاف وشبة الجاف، يحدها من الشمال كل من زليتن وترهونه ومن الغرب غريان ومن الجنوب والجنوب الغربي مزدة ، ومن الشرق مصراته والجنوب الشرقي سرت ، تبلغ مساحتها 19710 كم ^{2} .

الخريطة (1) منطقة بني وليد .



المصدر : أمانة التخطيط ، مصلحة المساحة ، الأطلس الوطني لليبيا ، ، طرابلس ، 1978 ، ص 33

مفهوم الجفاف

يعد مفهوم الجفاف من المفاهيم المعقدة نسبياً لكونه يرجع إلى تداخل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية في تكوينه. وهو مفهوم يدل على سيادة طقس جاف فترة زمنية معينة ، مما ينجم عنه اشتداد حاجة النبات والحيوان وحتى الإنسان إلى الماء ، وظهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة قاحلة ، لا جريان سطحي محلي للماء فيها (موسى ، 1991، 17) ، ويُعرف كذلك بأنه محصلة العلاقة بين المطر ودرجة الحرارة وليس المطر هو المؤشر الوحيد لهذه الظاهرة المناخية ، فالعلاقة بين الأمطار الساقطة والحرارة هي التي يمكن الاعتماد عليها كمؤشر لتحديد الجفاف (المحمدي ، الدليمي ، 2014 ، 35) ، كما ويُعرف على أنه نِتاج العلاقة بين المياه المتوفرة والحاجة إليها ، فعندما تكون

المياه الضائعة عن طريق التبخر أكثر من المياه الهاطلة يحدث الجفاف (صيام ، 1989، 5) ، ولقد تطور مصطلح الجفاف تبعاً لتطور المعلومات المناخية وانتشار محطات الأرصاد الجوية في المناطق الجافة وشبه الجافة ، وفي بدايات القرن العشرين جرت محاولة تعريف الجفاف على أساس كمية الأمطار الساقطة واختير خط المطر المتساوي (250 ملم) حداً فاصلاً بين المناطق الرطبة وشبه الجافة ، وخط المطر المتساوي (127 ملم) حداً فاصلاً بين المناطق الرطبة والجافة ، ويلاحظ أن هذا التحديد فيه تعميم كبير ، فقد أهملت الفروق الحاصلة في درجات الحرارة في المناطق التي تسقط عليها الأمطار ، كما أُهمل التحديد فصلية سقوط المطر (السامرائي ، 1990 ، 27) .

تصنيف الجفاف :

صنفت الجمعية الامريكية للأرصاد الجوية (AMS) عام 1997 م الجفاف إلى أربع مجموعات وهي كالتالي :

1- الجفاف المناخي (الميترولوجي) وهو فترة شهر أو فصل أو أكثر من انحباس المطر أو انخفاضه عن المعدل الطبيعي في منطقة ما ، وهذا النوع هو الأكثر حدوثاً في منطقة الدراسة بسبب سيادة بعض الظروف المناخية مثل قلة وصول التيارات الهوائية الرطبة وخلو المنطقة من العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى عملية التكاثف والتي تحد من سقوط الامطار .

2- الجفاف الهيدرولوجي ، وهو ظاهرة طبيعية تحث عندما تنخفض كميات الأمطار بشكل ملحوظ عن المستويات العادية المسجلة مسببة اختلالاً هيدرولوجياً واضحاً يؤثر عكسياً على نظم الموارد المائية الأرضية (Le Houerou . 1996 . 173) .

3- الجفاف الزراعي ، يعرف على أنه عجز في متوسط الأمطار بالمقارنة مع متوسط فترة طويلة مؤثرا في منطقة كبيرة لمدة فصل أو فصول أو عدة سنوات ، والذي يقلل بدرجة كبيرة من الانتاج الأساسي في النظام البيئي الطبيعي والزراعة البعلية (WM0 . 1975).

4- الجفاف الاجتماعي والاقتصادي ، ويحدث عندما تكون كمية الماء غير كافية لتلبية الاستهلاك للأنشطة البشرية مثل النشاط الزراعي والصناعي والإنماء الحضري (Heathcote . 1974. 129) .

كما ويمكن تصنيف الجفاف إلى ثلاثة أنواع حسب الظروف المناخية السائدة والتي من أهمها الأمطار من حيث كمياتها وموعد سقوطها .

1- الجفاف الدائم ، ويظهر في المناطق التي لا يوجد بها فصل رطب كما في المناطق الصحراوية ، التي لا تنمو على أراضيها إلا بعض النباتات القزمية والشجيرات التي تتكيف مع الجفاف بطرق مختلفة ، وبالتالي فإن هذا النوع من الجفاف أقل ضرراً ، لأن النظم الايكولوجية والأشكال الحياتية تكون مهيأة للتأقلم والتكيف مع الظروف القاسية (صيام ، 1991، 341) .

2- الجفاف الفصلي ، ما يميز مُناخ المناطق الجافة وشبه الجافة وجود فصل جاف وآخر رطب " ممطر " وهذا النوع من الجفاف هو أحد أبرز سمات مُناخ منطقة الدراسة ، ويعد هذا النوع من الجفاف أقل خطراً على الحياة النباتية لأنها تتكيف مع الظروف السائدة حتى حلول الفصل الرطب والذي لا يتأخر كثيراً ، كما ويكمن للنشاط الزراعي الاعتماد على المياه الجوفية .

3- الجفاف العشوائي ، يؤدي هذا النوع من الجفاف إلى أضرار اقتصادية واجتماعية تؤدي إلى ما يعرف بالكوارث الاقتصادية وفي بعض البلدان إلى المجاعات ، ويحدث الجاف العشوائي نتيجة لقلة كميات الأمطار أو إنعدامها كلياً خلال فصل الأمطار في المناطق شبه الرطبة وشبه الجافة كمنطقة الدراسة مثلاً ، ولفترات زمنية طويلة ومتعاقبة وفي الغالب غير متوقعة ، حيث ظهر هذا الجفاف في منطقة الدراسة خلال الفترة من 1990 إلى 1994م .

العوامل المُناخية المؤثرة في الجفاف في منطقة بني وليد .

يعد الجفاف نتيجة حتمية للمُناخ الحار والجاف ، إذ يتناسب الجفاف تناسباً طردياً مع البرودة والرطوبة وتتأثر معدلات الجفاف في منطقة بني وليد بمجموعة من العوامل المناخية هي كالتالي:

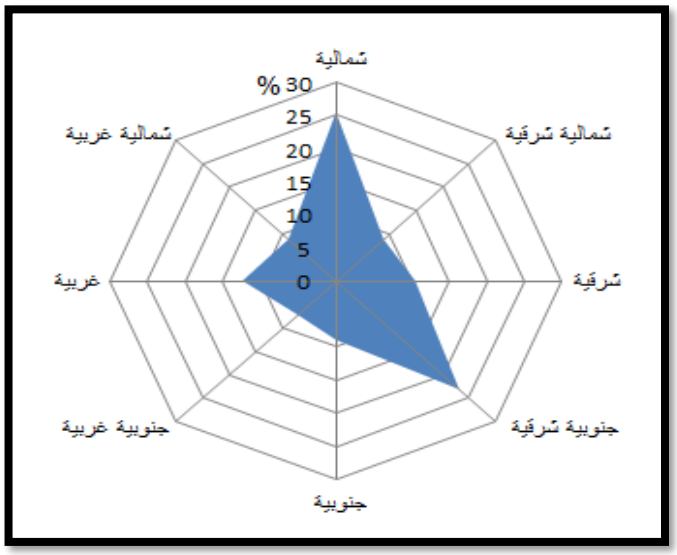
1- درجة الحرارة : ترتفع درجة الحرارة خلال الفصل الجاف والحار (فصل الصيف) في منطقة بني وليد والتي يمر بها خط الحراري المتساوي 21 ^{O} م ، ويزيد معدل الحرارة في هذا الفصل عن 29 ^{O} م ، وتنخفض إلى أدنى معدلاتها خلال فصل الشتاء الدافئ والممطر (الرطب) إلى 13^{O} م تقريباً ، الجدول رقم (1) ، ونتيجة لارتفاعها في فصل الصيف مع خلو الجو من السحب تقريباً ، الأمر الذي يساعد على وصول الاشعاع الشمسي إلى سطح منطقة الدراسة ولساعات طويلة ، وبالتالي يزيد من حدة الجفاف ، مما يؤثر وبشكل كبير على العديد من الأنشطة البشرية المختلفة ، لعل من أبرزها النشاط الزراعي وبالأخص زراعة المحاصيل الصيفية والتي من أهمها البطيخ الأحمر والشمام .

الجدول (1) المتوسطات الشهرية والفصلية والمتوسط السنوي لدرجة الحرارة في بني وليد في الفترة من 1985 – 2020 م .

متوسط درجات الحرارة	الأشهر											
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
العظمى	18.9	17.4	18.9	22.8	27.4	31.3	35.9	37.6	37.4	34.6	29.2	23.8
الصغرى	8.0	6.1	6.6	8.9	11.9	16.2	19.3	21.4	21.8	21.0	17.5	12.0
المتوسط	13.5	11.7	12.8	15.8	19.6	23.7	27.6	29.5	29.6	27.8	23.3	17.9
المتوسط الفصلي	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف		
	12.7			19.7			28.9			23.0		
م السنوي	21.1											

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بني وليد ، بيانات غير منشورة .

2- الرياح : توثر الرياح من حيث سرعتها ودرجة حرارتها على تباين حدة الجفاف ، وتتصف الرياح في منطقة الدراسة بعدم السرعة الكبيرة وبانخفاض حرارتها باستثناء رياح القبلي (رياح محلية) والتي تهب على منطقة بني وليد في أواخر فصل الربيع وبداية فصل الصيف ، وتتميز بارتفاع درجة حرارتها وتؤثر بشكل سلبي في مختلف النظم البيئية والأنشطة البشرية المختلفة ، ويتراوح متوسط سرعة الرياح في منطقة الدراسة ما بين 8.2 إلى 10.2عقدة / الساعة ، وأن أقصى سرعة للرياح تكون في شهر أبريل (محطة الارصاد الجوية بني وليد) ، فيما تسيطر الرياح الشمالية والرياح الجنوبية الشرقية على الاتجاهات السائدة للرياح ، كما في الشكل رقم (1)



الشكل (1) النسب المئوية لاتجاهات الرياح في منطقة بني وليد

المصدر : محطة الارصاد الجوية بني وليد ، بيانات غير منشورة

3- التبخر ، يعد التبخر واحد من أهم عناصر الدورة الهيدرولوجية ، ويتأثر معدل التبخر بكل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح ، فكلما ارتفعت درجة الحرارة ازدارت كمية التبخر ، أما العلاقة بالرطبة النسبية فهي علاقة عكسية حيث يزيد معدل التبخر مع تناقص الرطوبة في الجو ، كما وتزداد كمية التبخر مع سرعة الرياح ، ويجتمع كل ما ذكر في منطقة الدراسة خلال فصل الصيف . ومثال ذلك ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية

يأتي في مقدمة رياح القبلي (رياح محلية) ينتج عنه ارتفاع في معدا التبخر والنتح مما يسبب في تساقط أوراق الأشجار بسبب حدة الجفاف (مفتاح ، 2013 ، 57) .

الجدول (2) كميات التبخر الشهرية في منطقة بني وليد بلم

الاشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الكمية ملم	60	75	121	150	200	248	256	250	187	150	90	70
المجموع	1857											

المصدر : محمد فرج محمد مفتاح ، الموارد المائية وادارتها في منطقة بني وليد بليبيا (دراسة هيدرولوجية) اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الجنان ، طرابلس لبنان ، 2013 ، ص 57 .

4- الرطوبة النسبية : وهي تعبر عن نسبة بخار الماء الموجود في الهواء في درجة حارة ما وما يمكن أن يحمله الهواء من بخار ماء في نفس درجة الحرارة ، ولبخار الماء الموجود في الهواء دور كبير في تباين حدة الجفاف ، حيث إن العلاقة بين الرطوبة النسبية والجفاف علاقة عكسية ، وبحكم بعد منطقة الدراسة عن أقرب مسطح مائي (البحر المتوسط) بمسافة تزيد عن 110 كم ، تنخفض الرطوبة النسبية إلى أدنى مستوياتها في فصل الصيف الحار حيث لا تتجاوز 40 % ، وتكون في أعلى معدلات لها في فصل الشتاء الرطب حيث تصل إلى 60 % ، الجدول (3) .

الجدول (3) المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية لمنطقة بني وليد في الفترة من 1985 – 2020 م

العنصر المناخي	المتوسط الشهري												م. السنوي
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	
الرطوبة النسبية %	60.2	61.9	58.0	52.5	45.9	41.9	38.3	38.3	42.0	47.0	52.0	53.3	49.3
المتوسط الفصلي	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			
	60.0			46.8			39.5			50.8			

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على موقع ناسا للبيانات المناخية https;power.larc.nasa.go

5- الأمطار : يبدأ موسم المطر في منطقة الدراسة مع بداية شهر أكتوبر في فصل الخريف وتتجه كميات الإمطار بعد ذلك نحو الزيادة حتى تصل قمتها في فصل الشتاء ولاسيما شهر ديسمبر،

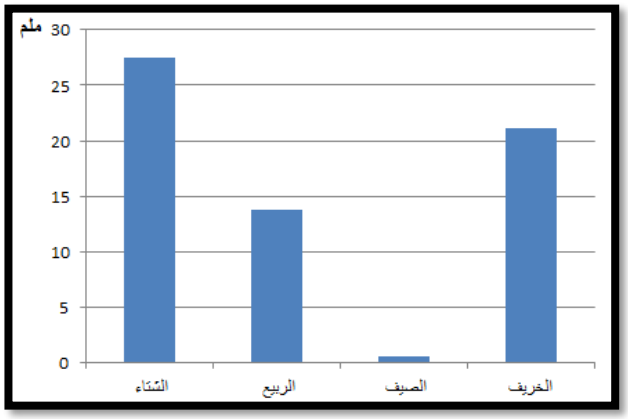
وهي أمطار من النوع الإعصاري التي تسقط عند مرور المنخفضات الجوية التي تنشأ عند تقابل كتلتين هوائيتين مختلفتي المنشأ والصفات إحداهما كتلة هوائية مدارية قارية والأخرى قطبية بحرية أو قطبية قارية (شرف ، 1996 ، 126) ، ونتيجة لتذبذب كميات الأمطار واختلاف موعد سقوطها من سنة إلى أخرى وعدم وجود شهر محدد لقمة المطر وتوالي سنوات الجفاف كما حدث أوائل تسعينيات القرن الماضي ، فإن ذلك يؤثر بشكل متفاوت على النظم البيئية والحياتية وعلى الأنشطة الاقتصادية المتعددة .

الجدول (4) متوسط مجموع المطر الفصلي ونسبته المئوية إلى مجموع الأمطار السنوية في منطقة بني وليد .

الفصل	الكمية بلم	النسبة %
الشتاء	27.5	43.6
الربيع	13.8	22
الصيف	0.6	1
الخريف	21.1	33.4
المجموع	63	100

المصدر : محمد فرج محمد مفتاح ، الموارد المائية وادارتها في منطقة بني وليد بليبيا (دراسة هيدرولوجية) اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الجنان ، طرابلس لبنان ، 2013 ، ص 38 .

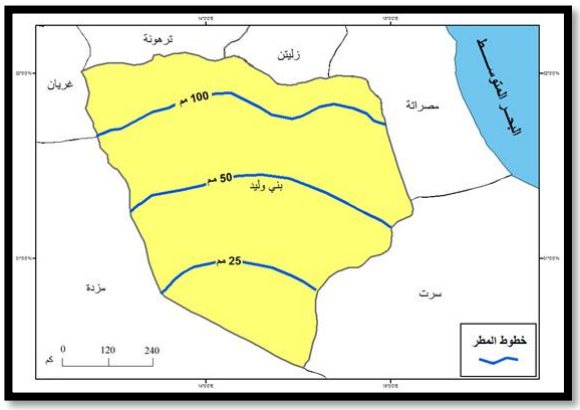
الشكل (2) المتوسط الفصلي لكميات الأمطار في منطقة بني وليد .



المصدر : بيانات الجدول رقم (4) .

وتعد الأمطار من أكثر العوامل المناخية التي تحدد درجة الجفاف ، لأن كمياتها وموعد سقوطها يؤثران بشكل كبير على الغطاء النباتي فيؤدي إلى تدهوره ، وبتدهور الغطاء النباتي تظهر مشكلات بيئية يأتي في مقدمتها التعرية والتصحر وحركة الرمال والعواصف الترابية ، الأمر الذي يساهم في تقلص مساحة الأراضي الزراعية ويسبب في قلة الإنتاج الزراعي والخريطة رقم (2) توضح خطوط المطر المتساوي المارة بمنطقة بني وليد .

الخريطة (2) خطوط المطر المتساوي بمنطقة بني وليد



المصدر : أمانة التخطيط ، مصلحة المساحة ، الأطلس الوطني لليبيا ، ص 54 .

قياس الجفاف في منطقة بني وليد :

هناك العديد من المؤشرات في البيئة المحلية لمنطقة الدراسة يمكن الاستدلال بها على أنها منطقة جافة ، كالنبات الطبيعي مثلاً فسيادة النباتات الشوكية والأعشاب القصيرة ما هو إلا انعكاس للمُناخ السائد في المنطقة ، فارتفاع درجة الحرارة وخاصة في فصل الصيف الجاف وقلة كميات الأمطار الساقطة في الموسم الرطب ، نتج عنها الغطاء النباتي الفقير والذي يعد أبرز سمات المناطق الجافة . إضافة إلى تكوين الأشكال الرملية المختلفة بفعل عوامل التعرية الريحية والتي تعد من أيضاً من سمات المناطق الجافة والتي تظهر بوضوح في كثير من أودية منطقة بني وليد كوادي سوف الجين ووادي تنيناي وغيرها . إذا أضفنا إلى ذلك اعتماد

النشاط الزراعي في المنطقة على المياه الجوفية (باستثناء الزراعة البعلية المقتصرة على الشعير والقمح) يظهر لنا جلياً جفاف البيئة المحلية في منطقة الدراسة ، ولمعرفة شدة الجفاف في المنطقة سيتم الاعتماد على بعض المؤشرات والقرائن المناخية على اعتبار أن الجفاف ظاهرة مُناخية بالدرجة الأولى .

1- قرينة لانغ .

وتعد هذه القرينة أو المعامل وهناك من يطلق عليها (علاقة لانغ) من أولى المحاولات التي أُقترحت لمعرفة حدة الجفاف في أي منطقة من العالم ، وعرفت بمعامل المطر ويمكن حسابه بالمعادلة الآتية (موسى ، 1991 ، 25) .

$$RF = \frac{P}{T}$$

عامل المطر $= RF$

كمية المطر السنوي (ملم) P =

متوسط درجة الحراة السنوية (^{O}م) $= T$

فإذا كان ناتج القسمة أقل من (40) تعرف المنطقة بأنها جافة ، وبتطبيق هذا المعامل على منطقة الدراسة كانت النتيجة (3) بما يعني وقوع المنطقة ضمن المناخ الصحراوي شديد الجفاف .

2- قرينة دي مارتون .

اعتمد دي مارتون في قرينته على المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة والأمطار، وهي علاقة رياضية لتقدير القيمة الفعلية للمطر ، وتسمى بمعامل الجفاف ويمكن استخراجها باستخدام المعادلة التالية : (موسى ، 1991 ، 26).

$$IA = \frac{P}{T + 10}$$

قرينة الجفاف السنوية $= IA$

كمية المطر السنوية (مم) = P

المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (^{O}م) $= T$

وقد اقترح دي مارتون القيم التالية في مؤشر الجفاف والحدود النباتية كما في الجدول التالي :

الجدول (5) قيم ومؤشرات قرينة دي مارتون

مؤشر الجفاف	نوع المناخ	الحياة النباتية
أقل من 5	جاف	صحراء
10–5	شبه جاف	اعشاب فقيرة
20–10	رطب نسبيا	حشائش (اعشاب قصيرة)
30–20	رطب	حشائش غنية تتخللها اشجار
أكثر من 30	مطير شديد الرطوبة	غابات

المصدر : نقلاً عن حافظ عيسى خير الله ، مؤشر الجفاف العالمي في شمال ليبيا ، أعمال المؤتمر الجغرافي السادس عشر ، جامعة طبرق ، مارس 2022 ، ص 116 .

وبتطبيق القرينة على منطقة الدراسة كانت النتيجة (2.02) وبالتالي تقع ضمن المناخ الجاف الذي يحوي حياة نباتية فقيرة جدا (نباتات صحراوية) اما قرينة الجاف الشهرية لدي مارتون فتصاغ على الشكل التالي

$$Ia = \frac{p}{t + 10} \times 12$$

وبتطبيق هذه المعادلة علي بيانات منطقة الدراسة كانت نتائج تطبيقها كما يوضحها الجدول التالي :

الجدول (6) نتائج معادلة قرينة الجفاف الشهرية لدي مارتون علي البيانات المناخية لمنطقة بني وليد

الاشهر	متوسط درجة الحرارة السنوية م	متوسط كمية الامطار السنوية بلم	قرينة الجفاف	نوع المناخ
يناير	11.7	9.8	5.41	شبه جاف
فبراير	12.8	7.8	4.10	جاف
مارس	15.8	7.1	3.30	جاف
ابريل	19.6	4.4	1.78	جاف
مايو	23.7	2.3	0.81	جاف
يونيو	27.6	0.4	0.12	جاف
يوليو	29.5	0.0	00	جاف
اغسطس	29.6	0.2	0.06	جاف
سبتمبر	27.8	5.7	1.80	جاف
اكتوبر	23.3	9.1	3.27	جاف
نوفمبر	17.9	6.3	2.70	جاف
ديسمبر	13.5	9.9	5.05	شبه جاف

3- معادلة امبر جير

وضع العالم الفرنسي (امبر جير) معادلته للتعرف على نوع المناخ ومدى جفافه ، وتأخذ الصيغة التالية : (البتانوني ، 1992 ، 50)

$$Q = \frac{\mathrm{p}}{(M+m)(M-m)} \times 100$$

معدل الجفاف $= Q$

معدل الامطار السنوية / مم = P

معدل الحد الأقصى للحرارة في أدفئ شهور السنة بالدرجة المطلقة = M

معدل الحد الأقصى للحرارة في أبرد شهور السنة بالدرجة المطلقة = m

وكلما زادت قيم Q دل ذلك على زيادة رطوبة المناخ وبنقصها يكون المناخ جافاً .

وبتطبيق المعادلة على البيانات المناخية لمنطقة الدراسة بعد تحويل درجات الحرارة المئوية إلى درجات الحرارة المطلقة ، كانت قيمة (5.67 = Q) وبذلك تكون منطقة بني وليد ضمن الأقاليم المناخية الجافة بل وشديدة الجفاف لصغر قيم Q بدرجة كبيرة جداً .

4- معامل القحولة

استخدم هذا المعامل من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP ( ) لتقسيم العالم إلى أقاليم مُناخية ، ويأخذ الصيغة التالية

$$I = \frac{\mathrm{P}}{EPT}$$

معامل الجفاف = I

متوسط كمية الامطار = P

كمية التبخر النتح الممكن = EPT

الجدول (7) معامل القحولة في منطقة بني وليد حسب معادلة ثورنثورت المعدلة

المنطقة	متوسط كمية الامطار بلم	مجموع التبخر	معامل القحولة	نوع المناخ
بني وليد	63	1857	0.03	شديد الجفاف

العواصف الغبارية

تعرف بانها رياح عاصفة محملة بالأتربة والرمال على ارتفاعات عالية ومساحات شاسعة ينخفض فيها مجال الرؤية بحث لا يزيد عن 1000 م (دلف وآخرون ، 2016 ، 149) ، وهي من الظواهر الجوية المألوفة في ليبيا ولها تأثيراتها الضارة على الإنسان وأنشطته المختلفة ، ولبداية تكون عاصفة غبارية لابد من توفر شرطين أولهما وصول الرياح إلى سرعة معينة واقعة بين 15 و 30 ميل في الساعة ، وتعتمد تلك السرعة الحرجة على : حجم الحبيبات ، وأشكالها ، وجاذبيتها النوعية ورطوبتها ودرجة حرارتها ، أما ثانيها فيتمثل في احتواء السطح على جسيمات مفككة وجافة وخفيفة لدرجة يمكن للهواء حملها (مقيلي ، 2003 ، 145) .

اثار العواصف الغبارية والرملية على الانسان وانشطته في منطقة بني وليد

.

للعواصف الغبارية تأثير على مختلف عناصر البيئة ، وغالباً ما يكون لها آثار ضارة على الإنسان وصحته وأنشطته كالزراعة وحركة النقل وغيرها ، حيث تؤثر هذه العواصف والتي هي أحد أهم مظاهر الجفاف على صحة الانسان من خلال إصابته ببعض الأمراض لعل من أهمها أمراض الجهاز التنفسي كالربو وأمراض العيون ، كما أنها تؤثر على أنشطة الإنسان كالزراعة من خلال زيادة نسبة الرمل في التربة وسد المسمات والثغور في أوراق النباتات وزيادة استهلاك المحاصيل للمياه ، كما أنها تعمل وفقاً لسرعة الرياح على تكسير الأغصان وتلف الثمار ، كما أنها تعمل على نقل بذور النباتات الطبيعية إلى الأراض الزراعية مسببة بذلك بعض المشاكل للمزارعين .أما عن تأثير العواصف الغبارية والرملية على طرق حركة النقل فيتجلى ذلك بوضوح في تدني الرؤية الافقية للسائقين أثناء مرور العاصفة وما ينجم عن ذلك من أضرار بشرية ومادية ، إضافة إلى زحف الكثبان الرملية على الطرق وقفلها في كثير من الأحيان كما يحدث في منطقتي قرارة القطف وتنيناي .

آثار الجفاف في منطقة بني وليد

للجفاف آثار بيئية متنوعة على مختلف عناصر البيئة ، إلا أن هذا التأثير يختلف من عنصر إلى اخر ، فبعض العناصر شديدة الحساسية للجفاف وبعضها لا يتأثر به كثيراً خاصة إذا كان لسنة واحدة أو لموسم واحد ، أما العناصر ذات الحساسية الشديدة للجفاف فهي تتأثر بشكل كبير وبالأخص عند توالي سنوات الجفاف

1- أثر الجفاف على الغطاء النباتي الطبيعي :

الغطاء النباتي في أي منطقة هو محصلة تفاعل مجموعة من العناصر البيئية ، منها العناصر المناخية ، فارتفاع درجة الحرارة وسرعة الرياح واتجاهها وانخفاض معدلات الأمطار واختلاف موعد سقوطها ، تؤدي بالضرورة إلى الجفاف . والذي يعد أحد أهم العوامل المؤثرة في تناقص الغطاء النباتي في منطقة الدراسة إلى جانب طبوغرافية الأرض والرعي الجائر ، وتدهور التربة وتدني

خصوبتها وقطع الأشجار (التحطيب لغرض التجارة) فهذه العوامل متداخلة إلى درجة أنها سبب ونتيجة في نفس الوقت . لقد تعرضت منطقة الدراسة وبالأخص أوديتها لعمليات إزالة واضحة للغطاء النباتي نوجزها في التالي :

أ – إقامة المشاريع الزراعية ، بدأ في منتصف السبعينيات من القرن الماضي تنفيد عدد من المشاريع الزراعية في منطقة بني وليد على حساب النباتات الطبيعية التي تنمو في الوديان على مساحة إجمالية (55649 هكتار) . ترتب على تسوية الأراضي وتمهيدها إزالة عدد كبير جداً من النباتات الطبيعية من أهمها أشجار السدر وبالأخص في وادي المردوم والطلح في وادي سوف الجين بالإضافة إلى عدد آخر من النباتات الطبيعية التي تنمو في المنطقة كأشجار الجداري والرتم والشعال والعرفج وغيرها ، الأمر الذي عرض التربة للتعرية الهوائية وبالأخص في فترات الجفاف لأن أغلب هذه المساحات المستصلحة من أراضي الأودية خصصت للزراعة البعلية ، وبالتالي تبقى هذه الأراضي بوراً في السنوات التي لا تسقطت فيها الأمطار نهائياً أو تكون بكميات قليلة لا تلبي الاحتياجات المائية للحبوب المزروعة (الشعير والقمح) الأمر الذي يؤدي إلى تفكك التربة وتذريتها خاصة وأن أغلب عمليات الحرث لا تتم بشكل الصحيح وبالميكنة المناسبة .

ب – مشاريع زراعية تنموية أخرى ، في الفترة من (2006 إلى 2009) تم تنمية منطقة أعالي وادي بني وليد (القرجومة) حيث تم استصلاح 200 هكتار لغرض زراعة أشجار الزيتون والكروم ، حيث تم غرس 24 ألف شتلة زيتون ، و 3500 شتلة كروم و 500 شتلة لوز ، و70 ألف ظلفة تين شوكي (الزراعة ، 2007 ، 72) . كما تم تسوية 3000 هكتار بوادي غبين وغرس 50 ألف شتلة زيتون وحوالى 3000 فسيلة نخيل ، إضافة إلى 270 ألف شتلة غابات (الزراعة ، 2007 ، 109) . وبالرغم من إزالة النباتات الطبيعية في هذه الأودية لتحل محلها الأشجار المثمرة وأشجار الغابات والتي قد تقوم بالدور الذي كانت تقوم به النباتات الطبيعية من تثبيت للتربة ومحافظة على البيئة من التدهور ، إلا أن ما تعرضت له هذه المشاريع من إهمال وتخريب سنة 2011 م حول هذه الساحات المستصلحة لغرض الزراعة إلى مساحات شبه خالية من الغطاء النباتي الطبيعي ومن الأشجار المثمرة التي جف عدد كبير منها نتيجة اعتمادها على المياه الجوفية ، وكنتيجة للجفاف في أغلب السنوات التي تلت سنة 2011 م لم تستطع النباتات الطبيعية النمو مجدداً في هذه الأودية .

2– اثر الجفاف على التربة :

تصنف التربة في منطقة بني وليد ضمن ترب المناطق شبة الجافة ، ومن أهم خصائصها إحتوائها على نسبة ضئيلة من المواد العضوية ، كما أنها تربة خشنة إلى متوسطة النسيج ونشاط الأحياء الدقيقة فيها منعدم نتيجة إنخفاض محتواها من الرطوبة وفقر غطائها النباتي . إن معظم التربة في منطقة الدراسة هي من النوع المحلي غير متكاملة النمو والنضج ، ومن أهمها التربة الرملية حديثة التكوين والتي يكون مادة الأصل في تكوينها الرواسب الريحية ، وبالتالي فهي تحتوي على ما يزيد عن 85 % من حبيبات الرمل وبالتالي فإن قدرتها على الإحتفاظ بالماء منخفضة جداً ، وهي تربة غير متطورة القطاع بسبب سيادة المناخ شبة الجاف والغطاء النباتي الفقير .

يؤثر الجفاف على التربة كونه يؤدي إلى أن تفقد التربة رطوبتها نتيجة إرتفاع درجة الحرارة وبالتالي زيادة كمية البخر الأمر الذي جعل منها تربة شبه جافة ذات محتوى رطوبي منخفض وتصبح غير قادرة على تلبية احتياجات النباتات من الرطوبة اللازمة لنموئها ، وكنتيجة لانخفاض الرطوبة في التربة تصبح التربة هشة وضعيفة التماسك مما يجعلها أكثر عرضة للتعرية بفعل الرياح وخاصة الرياح الجنوبية الشرقية والتي يزداد نشاطها في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف على منطقة بني وليد ، وهذا ما يمكن ملاحظته بوضوح في أغلب أودية المنطقة وبالأخص وادي سوف الجين حيث تنشط التعرية الريحية بسبب قلة الغطاء النباتي واتساع الوادي ، كما أن الجفاف بتأثيره على الغطاء النباتي بسبب التدهور الذي يطرأ على النبات الطبيعي ، الأمر الذي يقلل من أهمية الغطاء النباتي في حماية التربة من الانجراف وزيادة تعرض التربة لأشعة الشمس المباشرة مما يساهم في رفع درجة حرارة التربة الأمر الذي يزيد من عملية التبخر وزيادة تراكم الأملاح على سطح التربة بفعل الخاصية الشعرية ، كما يسبب الجفاف الشديد للتربة وبالتالي زيادة عمليات التعرية الهوائية والمائية والتي تعمل على انجراف التربة وتذريتها مما يقلل من قدرتها على إعالة النبات الطبيعي وبالتالي تعرضها لمخاطر التصحر

3– اثر الجفاف على الزراعة البعلية .

يوثر الجفاف بشكل كبير على الزراعة وخاصة البعلية منها وبالأخص محاصيل الحبوب (القمح والشعير) والتي تعتمد على بشكل مباشر على مياه الأمطار ، وحيث أن هناك تذبذب في كميات الأمطار الساقطة من عام إلى آخر أو حدوث جفاف شبه مطلق في بعض السنوات ، يؤدي ذلك إلى انخفاض في كميات الانتاج حيث أن العلاقة

طردية بين كميات الأمطار وكميات الانتاج الزراعي البعلية في منطقة بني وليد ، ويظهر تأثير الجفاف جلياً على الانتاج الزراعي في اختلاف كميات الانتاج من عام إلى آخر ، حيث الانتاج الوفير في السنوات الممطرة واختفائه تماماً في سنوات الجفاف ، وبالتالي فإن أثر الجفاف على الزراعة يكمن في تأثيره على محاصيل الحبوب بالدرجة الأولى وكذلك على انتاج بعض الأشجار المثمرة ومن أهمها شجرة الزيتون ، ونتيجة لها التأثير السلبي ترتفع أسعار القمح والشعير وزيت الزيتون في سنوات الجفاف ، إن تقلص الساحات المزروعة بسبب الجفاف وانخفاض الانتاج الزراعي يعد مظهراً من مظاهر التدهور البيئي في منطقة الدراسة .

4- أثر الجفاف على المياه الجوفية .

نتيجة للتوسع الزراعي الكبير الذي تشهده عدد من الأودية في منطقة الدراسة وبالأخص أودية سوف الجين والمردوم وجل الأودية القريبة من التجمعات السكنية سواء بالقرب من مدينة بني وليد أو التجمعات السكنية في إشميخ وتنيناي والمردوم وقرارة القطف والمتمثل أساساً في زراعة المحاصيل الصيفية ك (البطيخ الأحمر والشمّام) بالإضافة إلى زراعة محاصيل الأعلاف الجافة ك (البرسيم والقصيبة) ، وفي السنوات الأخيرة إتّجه بعض المزارعين إلى زراعة شجرة الزيتون ، فقد شهدت منطقة الدراسة منذ بداية تسعينيّات القرن الماضي توسعاً كبيراً في حفر الآبار الجوفية السطحية والتي لا يتجاوز عمقها 170 م ، حيث ساعد على التوسع في حفرها توفر المعدات الخاصة بحفر الآبار وغياب الرقابة من الجهات المسؤولة وبالأخص في الفترة التي تلت سنة 2011 م ، وبالتالي زادت مساحة الأراضي الزراعية المروية التي تعتمد على المياه الجوفية ، الأمر الذي ساهم بشكل كبير في استنزاف المخزون الجوفي في ظل شح الأمطار وانخفاض التغذية بسبب الجفاف ، ففي كثير من الأحيان يحدث أن يجف أحد الآبار الجوفية في واحدة من المزارع أو يزداد عمق المياه فيه أو أن تصبح المياه أكثر ملوحة ، وبتدهور كميات المياه المستخرجة من الآبار الجوفية وارتفاع ملوحتها تصبح غير صالحة للزراعة ، الأمر الذي ينعكس سلبياً على كميات الانتاج الزراعي .

النتائج :

1- أظهرت قرينة (لانغ) وقوع منطقة بني وليد ضمن المناخ الصحراوي شديد الجفاف ، كما أظهرت قرينة (دي مارتون) أن المنطقة تقع ضمن المناخ الجاف الذي يحوي حياة نباتية فقيرة (نباتات صحراوية) .

2- تتميز الأمطار الساقطة على منطقة بني وليد بالتذبذب في كمياتها واختلاف موعد سقوطها الأمر الذي يجعل المنطقة عرضة لانتشار الجفاف .

3- سيادة التربة الجافة الرملية في منطقة بني وليد كان سبباً في تعرضها لمشاكل التعرية والانجراف .

4- فقر الغطاء النباتي وتعرضه للتدهور بشكل مستمر بسبب الرعي الجائر والتحطيب ساهم بشكل كبير في التأثير على مظاهر البيئة الطبيعية في منطقة بني وليد .

5- يظهر تأثير الجفاف جلياً على النشاط الزراعي في تباين كميات الانتاج من المحاصيل البعلية المختلفة .

6- يؤثر الجفاف على المياه الجوفية من خلال انخفاض التغذية السنوية من مياه الأمطار ، وزيادة كميات المياه المستخرجة من الآبار الجوفية .

7- للعواصف الغبارية تأثير ضار على مختلف عناصر البيئية الطبيعية في منطقة بني وليد ، وكذلك على صحة الانسان ونشاطه الزراعي ، وعلى طرق ووسائل المواصلات بمختلف أنواعها وأشكالها .

التوصيات :

1- العمل من الجهات المسؤولة في الدولة على إضافة محطات أرصاد جوية في منطقتي تنيناي والمردوم ، وذلك للاستفادة من البيانات المناخية في شتى الأغراض ، والتي من بينها مراقبة الجفاف والحد من أخطاره .

2- تعريف السكان وتوعيتهم بالمشاكل البيئية التي يسببها الجفاف والعواصف الغبارية ، من خلال وسائل الإعلام المحلية ، كإذاعة بني وليد المحلية وراديو الزيتونة .

3- التشجيع على إقامة حملات التشجير وبالأخص على جوانب الطرق الرئيسية للحد من تصاعد الأتربة أثناء هبوب الرياح ذات السرعة العالية ، وكذلك منع تشكل ما يسمى محلياً بـ (السيوف الرملية) على الطرق .

4- التوسع في حصاد مياه الأمطار بإنشاء السدود والخزانات الارضية للاستفادة من كل قطرة ماء في ظل سيادة المناخ شبه الصحراوي الجاف على منطقة الدراسة .

5- الحد من التوسع في زراعة المحاصيل الصيفية (البطيخ الأحمر والشمام) التي تستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية ، والاتجاه الى زراعة محاصيل أقل إستهلاكاً للمياه .

6- التشجيع على الابتعاد عن الطرق التقليدية للري والتوجه الى اعتماد الطرق الحديثة كالري بالتنقيط ، والذي يتماشى مع الوضع المائي للمنطقة .

7- يجب تنمية المراعي واستغلالها بالطرق السليمة التي تسهم في الحفاظ على تنوع الغطاء النباتي الطبيعي واستمرار بقائه .

المراجع

- البتانوني ، كمال الدين حسين (1992) بيئة صحراوية ، مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح ، القاهرة .
- المحمدي ، نظير صبار ، الدليمي ، هيثم هلال (2014) المناخ الجاف وأثره في النشاط الخدمي لقطاعي الصحة والطاقة الكهربائية في محافظة الأنبار " دراسة مُناخية تطبيقية " مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية ، العدد الأول ، مارس .
- السامرائي، قصي عبدالمجيد (1990) جغرافية الأراضي الجافة ، منشورات جامعة بغداد ، بغداد .
- اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والبحرية (2007) الأعمال المنفذة خلال الفترة 2006 – 2009 م والأعمال المستهدفة خلال الفترة 210 -2012 م ، طرابلس .
- خير الله ، حافظ عيسى (2022) مؤشر الجفاف العالمي في شمال ليبيا ، أعمال المؤتمر الجغرافي السادس عشر مارس 2022 ، منشورات جامعة طبرق .
- دلف ، محمد ، الرتيمي، أحمد ، الجصاني، نسرين (2016) تنمية الأقاليم الجافة ، دار الأيام للنشر ، عمان ، الأردن .
- شرف ، عبدالعزيز طريح (1995) جغرافية ليبيا ، مركز الاسكندرية للكتاب ، الاسكندرية .
- صيام ، نادر محمد (1989) المناطق الجافة ، منشورات جامعة دمشق ، دمشق .
- صيام ، نادر محمد (1991) الجفاف والتغيرات المناخية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة صنعاء ، صنعاء .
- مفتاح ، محمد فرج محمد (2013) الموارد المائية وادارتها في منطقة بني وليد " دراسة هيدرولوجية " رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب والعلوم الانسانية ، جامعة الجنان ، طرابلس لبنان .
- مقيلي ، إمحمد عياد (2003) مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما ، دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع ، الزاوية .
- موسى ، علي حسن (1991) التصحر ، دار الأنوار للطباعة والنشر، دمشق .
- WMO. World Meteorological Organization (1975) Drought.and agriculture .
- Heathcote R.L (1974) Drought in south Australia. New york .
- Le Houe-ron H.N (1996) Climate change cation joumal of arid environments .