Abhat Journal, Volume. 18, Issue. 1, March 2026

Abhat Journal, Faculty of Arts, Sirte University مجلة أبحاث بكلية الآداب جامعة سرت
Source Homepage: http://journal.su.edu.ly/index.php/ABHAT/index

Doi : https://doi.org/10.37375/abhat.v18i1.3913

تأثير تركز الأمطار وقمة سقوطها على زراعة محصول الشعير وإنتاجه في إقليم البطنان

د. عادل ابريك مُحَمَّد بالحسن
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة طبرق– ليبيا.
Adel.blhasan@tu.edu.ly

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مصادر الغذاء الرئيسة في العالم، مع التركيز على محصول الشعير، الذي يُعدّ من أهم المحاصيل الغذائية لتغذية الحيوانات، خاصة في فصل الشتاء عندما تضعف المراعي الطبيعية. وتعتمد المجتمعات المحلية بشكل كبير على القمح كغذاء رئيس، مما يعزز أهمية الشعير كبديل في فترات الندرة. وتستند الدراسة إلى تحليل البيانات المناخية من 1980 إلى 2020، حيث لوحظ أنّ كميات الأمطار تتركز في ثلاثة أشهر فقط (ديسمبر، يناير، وفبراير)، مع تباين كبير في باقي الأشهر، مما يشكّل تحديًا للمزارعين. كما تشير الدراسة إلى المواقع الجغرافية الملائمة لزراعة الشعير، إذ تتركز في الأراضي المنخفضة المعروفة بـ"السقايف" التي تقدر مساحتها بـ40 ألف هكتار، بينما المساحات المفتوحة (70 ألف هكتار) تُظهر إنتاجية أقل بسبب ارتفاع نسبة الأملاح، وتتمتع حبوب السقايف بتربة أكثر خصوبة، حيث تتجمع الماء بالأمطار، ويمتد هذا النمط من السقايف من طبرق حتى عين الغزالة. تختتم الدراسة بتقديم توصيات لتحسين زراعة الشعير وتعزيز استدامة مصادر الغذاء.

الكلمات المفتاحية:

زراعة الشعير، الأراضي المنخفضة، السقايف، الظهر، إقليم البطنان.

معلومات النشر:
تاريخ الاستلام: 2025/02/18
تاريخ القبـــول: 2025/12/10
تاريخ النشـــر: 2026/03/01

The Effect of Rainfall Concentration and Peak on the Cultivation and Production of Barley in the Butnan Region.

Dr. Adel A . Belhasan
Department of Geography, Faculty of Arts, University of Tobruk - Libya.
Adel.blhasan@tu.edu.ly

Abstract:

This study aims to shed light on the main food sources in the world, with a focus on barley, which is one of the most important food crops for animal feed, especially in winter when natural pastures are weak. Local communities rely heavily on wheat as a staple food, which enhances the importance of barley as an alternative in times of scarcity. The study is based on an analysis of climate data from 1980 to 2020, where it was noted that rainfall amounts are concentrated in only three months (December, January, and February), with significant variation in the rest of the months, which poses challenges for farmers. The study also indicates the geographical locations suitable for barley cultivation, as it is concentrated in lowlands known as "Saqayef", which are estimated at 40 thousand hectares, while open areas (70 thousand hectares) show lower productivity due to the high percentage of salts. Saqayef grains have more fertile soil, where water collects with rain, and this type of Saqayef extends from Tobruk to Ain Ghazala. The study concludes with recommendations to improve barley cultivation and enhance the sustainability of food sources.

Keywords:

Barley cultivation, lowlands, Saqayef, The Butnan region.

Information:
Received: 18/02/2025
Accepted: 10/12/2025
Published: 01/03/2026

©Abhat Journal, Sirte University 2026

المقدمة:

يُعدّ المناخ من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل كبير على نمو النباتات ونضوجها، حيث تلعب عناصر المناخ المختلفة أدوارًا حيوية في دورة حياة النبات التي تمتد لعدة أشهر، تتعرض خلالها للنمو تكرار فترات جافة ورطبة. وهذه الفترات تُحدد بشكل كبير إنتاج المحاصيل الزراعية. ويعد تركز الأمطار في شهور معينة أحد الأسباب الرئيسة لفشل المحاصيل وعدم وصولها إلى مرحلة النضج، حيث يمكن أنْ تتركز كميات كبيرة من الأمطار على مدى فترة قصيرة من السنة، مما يترك باقي السنة جافًا. وتنتشر زراعة محصول الشعير في منطقة الدراسة بالمنخفضات المعروفة باسم "السقايف"، وفي الأودية الساحلية التي تُعدّ من أهم المناطق الزراعية نظرًا لحصولها على أكبر كمية من الأمطار. والتوسع في زراعة الشعير لتوفير الإنتاج والرعي على بقايا المحاصيل، فضلًا عن زيادة امتلاك الأراضي من حراثتها وزراعتها بهذا المحصول، حيث إنّ زراعته لا تتطلب مجهودًا كبيرًا، فعند سقوط الأمطار يتم رمي البذور وحرث الأرض. ومع ذلك يمثّل هذا الانطلاق مغامرة بالنسبة للكثير من المزارعين، إذ أنّ عدم انتظام سقوط الأمطار في مواعيد محددة يزيد من مستوى المخاطرة. وتُحدد الظروف المناخية نظام الزراعة السائد في المنطقة، والذي يعتمد بشكل أساسي على الزراعة البعلية، حيث لا تُستغل سوى أقل من 2% من مساحة الإقليم في الزراعة. ويتشكل الإقليم كامتداد مستطيل يمتد من البحر المتوسط شمالًا إلى بحر الرمال العظيم جنوبًا، ويتأثر بنظام مناخ البحر المتوسط، الذي يتلقى رياحًا غربية ممطرة في فصل الشتاء، كما يقع الإقليم في منطقة ظل المطر بسبب الجبل الأخضر، مما يُقيد من كمية الأمطار التي تصل إليه، وهذا يؤدي إلى عدم وجود ظروف ملائمة لزراعة مستقرة.

وفي السنوات الأخيرة أدت التقنيات الحديثة في الزراعة الموسمية إلى تحسين إنتاجية بعض المحاصيل في المنطقة، مثل القمح الشعير والخضروات على الرغم من التحديات المناخية. ويشمل استخدام الزراعة المحمية وتقنيات الري الحديثة تعبئة الأراضي الزراعية بشكل أكثر فعالية، مما يساهم في تعزيز الأمن الغذائي وتقليل الاعتماد على الزراعة التقليدية. ومع ذلك تبقى الأرض الزراعية في الإقليم تمثّل تحديًا اقتصاديًا ملحوظًا، إذ تعاني من نقص في الظروف الطبيعية الملائمة مثل المناخ المناسب والتربة الغنية والموارد المائية الكافية.

مشكلة البحث:

تتركز أمطار إقليم البحر المتوسط في فترة قصيرة لا تتجاوز ثلاثة شهور في فصل الشتاء، مما ينتج عن ذلك تدهور الزراعات الموسمية التي تتطلب توفر الأمطار في ثلاثة فصول (الخريف – الشتاء- الربيع) الخريف فصل رمي البذور والإنبات والشتاء فصل النمو، والربيع فصل النضج كل هذه المراحل مهمة للزراعات الموسمية وهنا نضع بعض التساؤلات المهمة.

1. هل لتركز الأمطار أثرًا على مرحلتي الإنبات والنضج؟
2. هل رمي البذور أصبح مغامرة بالنسبة للمزارعين عندما لا تصل المزروعات إلى مرحلة النضج؟
3. ما هو التقييم الاقتصادي للزراعات البعلية في ظل تذبذب الأمطار وعدم موثوقيتها؟

أهداف البحث:

1. تقديم صورة تحليلية لواقع الأمطار بالمنطقة وتقييم مستواها.
2. معرفة نقص الإنتاجية نتيجة الاعتماد على الأمطار الموسمية.
3. دراسة البيانات المناخية بإعداد الجداول والرسوم البيانية لمعرفة فترات النقص والوفرة في الأمطار.
4. الوقوف على مدى مساهمة الدولة في تنمية وتطوير الزراعات البعلية في منطقة الدراسة.

أهمية البحث:

1. توعية المزارعين: بتزويدهم بالمعلومات اللازمة عبر المرشدين الزراعيين حول توقيت زراعة البذور، إذ يتعين عليهم تجنب زراعة البذور بشكل مبكر، والانتظار حتى توفر فترة رطبة كافية تسمح للنباتات بالنمو بشكل سليم ونضجها بشكل مناسب.
2. دراسة الزراعة الموسمية: تسلط الضوء على فوائد الزراعات الموسمية التي تُعدّ أقل تكلفة مقارنة بالزراعات المروية، وهذه الزراعة لا تتطلب الكثير من الأيدي العاملة والمعدات، مما يجعلها خيارًا اقتصاديًا مناسبًا للمزارعين.
3. تعزيز الإنتاجية: باستكشاف أفضل استراتيجيات الزراعة المتوافقة مع أنماط الأمطار، إذ يمكن أنْ تسهم نتائج البحث في تعزيز إنتاجية محصول الشعير وتحسين جودة المحصول.
4. تطوير السياسات الزراعية: نتائج البحث توفر بيانات قيمة لصانعي السياسات في وضع استراتيجيات زراعية أكثر فعالية تُعزز من استدامة الإنتاج الزراعي في المنطقة.

مناهج البحث:

1. المنهج الإقليمي: يُستخدم هذا المنهج لتحديد وتوصيف المناطق الملائمة لزراعة محصول الشعير في إقليم البطنان، بما في ذلك العوامل

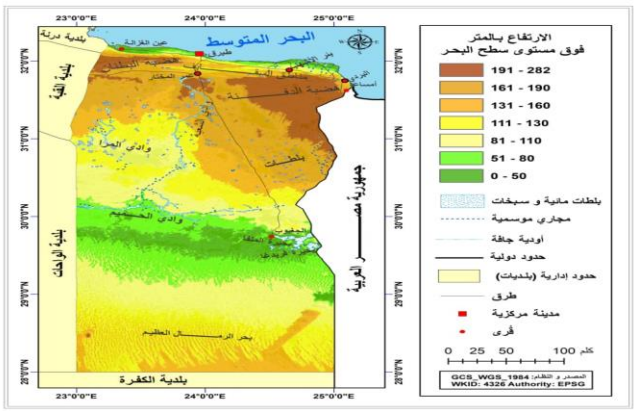
الجغرافية والمناخية التي تؤثر على إنتاجية المحصول. وسيمكن هذا المنهج من تحليل التوزيع الجغرافي لمحاصيل الشعير في الإقليم واستكشاف الفروقات بين المناطق المختلفة.

2. المنهج التاريخي: يُعتمد عليه لدراسة وتحليل الظروف المناخية التي أثرت على إنتاج محصول الشعير عبر الزمن. ومن مراجعة البيانات المناخية والتقارير السابقة يمكن للبحث فهم أنماط الأمطار وتغيراتها على مدى العقود، بالإضافة إلى تأثير هذه التغيرات على زراعة وإنتاج الشعير.

3. المنهج المحصولي: يتم استخدام هذا المنهج لتحليل مراحل نمو محصول الشعير من الإنبات إلى النضج، وذلك بتحديد كيفية تأثير تركز الأمطار وقمتها على هذه العمليات الحيوية. وسيساعد هذا المنهج في تقييم العوامل التي تؤثر على جودة وكمية المحصول.

منطقة الدراسة: موقع الدراسة إقليم البطنان يقع في شمال شرق ليبيا، ويتميز بموقع جغرافي محدد بين دائرتي عرض 28° و32° شمالًا، وبين خطي طول 23° و25° شرقًا. ويحد الإقليم من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الجنوب بحر الرمال العظيم، ومن الشرق جمهورية مصر العربية، ومن الغرب إقليم الجبل الأخضر (الشكل رقم 1) ويمتد الإقليم على شكل مستطيل موجه من الشمال إلى الجنوب لمسافة تزيد عن 300 كيلومتر، ويبلغ عرضه من الشرق إلى الغرب نحو 280 كيلومتر، بدءًا من خليج البردي في الشرق وصولًا إلى عين الغزالة في الغرب، ويمتد الإقليم جنوبًا بشكل شبه مستقيم من وادي خضرون إلى بحر الرمال العظيم، وفي الاتجاه الشرقي تبدأ حدوده من بئر الرمال شرق البردي، وتتعرج قليلاً قبل أنْ تستقيم نحو الجنوب لتلتقي في منطقة بحر الرمال العظيم، وتغطي هذه الحدود مساحة قدرها 83,860 كيلومتر مربع.

الشكل (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على:

1. مرئية فضائية لمنطقة الدراسة، 2022 – UTM Z35 .
2. برنامج ARK GIS 10.4.1.

تأثير العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة:

أولًا: المناخ:

نظرًا لعدم توفر بيانات مناخية كافية في منطقة الدراسة اعتمد الباحث على بيانات المحطة المناخية الموجودة في مدينة طبرق، التي تقع عند تقاطع دائرة عرض 32.5 شمالًا وخط طول 23.55 شرقًا، على ارتفاع 50 مترًا فوق سطح البحر. كما استندت الدراسة إلى بيانات تاريخية من بعض المحطات الأخرى مثل محطات منطقة كمبوت، ومنطقة بئر الأشهب، ومنطقة البردي. وفيما يلي دراسة تفصيلية لعناصر المناخ في منطقة الدراسة:

تمتد المنطقة ضمن الأقاليم المعتدلة التي تتميز بالدفء بين دائرتي العرض 30°32–° شمالًا، مما يضع هذه المنطقة بين نطاق المناخ الجاف ونطاق المناخ شبه الجاف. وعلى الرغم من أنّ ساحل البطنان يمتد على البحر المتوسط، إلّا أنّ موقع المنطقة خلف كتلة الجبل الأخضر شرقًا جعلها تقع في منطقة ظل المطر الذي يسهم في تحول المناخ إلى جاف وشبه جاف. وفي الوقت نفسه فإنّ المؤثرات البحرية تساعد على الاعتدال النسبي في الشريط الساحلي. وبشكل عام إذا استثنينا الشريط الساحلي الضيق، والمرتفعات الجبلية في الشمال الشرقي، والشمال الغربي فإنّ المنطقة تتأثر بالمؤثرات القارية. وتتباين هذه التأثيرات حسب الفصول وبُعد المسافة عن ساحل البحر المتوسط؛ حيث تضعف المؤثرات القارية بالقرب من الساحل بسبب سيطرة المؤثرات البحرية، بينما تزداد قوة هذه المؤثرات كلما توجهنا نحو الجنوب.

أ. درجات الحرارة: يسود المناخ شبه الجاف في الشريط الساحلي، بينما يسود المناخ الجاف في المناطق الداخلية (الهضبة) إلى الجنوب. ويتميز إقليم الشريط الساحلي بمناخ معتدل في درجات الحرارة بفضل المؤثرات البحرية، حيث سجل متوسط درجة الحرارة السنوي في محطة طبرق نحو 19.4 مْ، بينما ارتفع متوسط درجات الحرارة العظمى إلى 23.2 مْ. في أشهر الصيف، وتصل درجات الحرارة إلى حوالي 28 مْ، ويمكن أنْ تتجاوز 40 مْ كحَد أعلى. أمّا في أشهر الشتاء فإنّها تهبط إلى 17.6 مْ، مع انخفاض متوسطات درجات الحرارة الصغرى السنوية إلى 15.6 مْ، وتنخفض في فصل الشتاء إلى 9.7مْ الجدول (1).

وتُعد منطقة الدراسة جافة في معظم أجزائها نظرًا لطول فصل الجفاف، وارتفاع درجات الحرارة، فلنباتات التي تسهم في حماية التربة جفت بسبب الحرارة المرتفعة، مما أدى إلى اختفاءها مع بداية الموجات

الحارة في فصل الربيع. ولم يبقَ منها إلّا الحشائش القادرة على تحمل الملوحة، والتي تُعدّ دائمة في تلك المنطقة، لكن دورها في حماية التربة من التآكل يُعدّ ضعيفًا. لذا تعرض سطح التربة للجفاف، مما جعله عرضة للانجراف بفعل الرياح، والأمطار في الفترات الممطرة التي تعقب فترات الجفاف، ومن ثم أصبحت التربة فقيرة من حيث الخصائص الكيميائية، والميكانيكية.

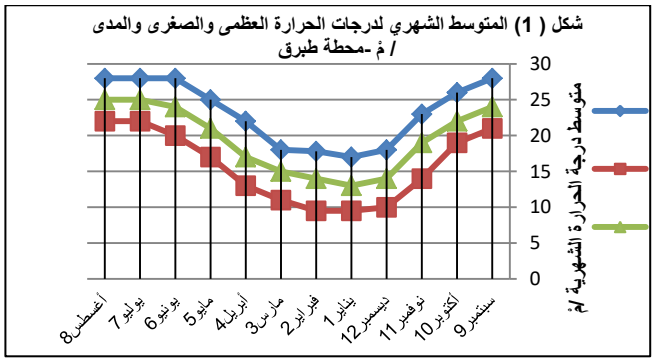
ويشير Le Houerou في دراسته الحديثة (Le Houerou, 2000, P.10)، ومن نقله عن (التركماني، 2009، ص198)، إلى أنّ ارتفاع درجة حرارة التربة نهارًا للحدّ الأقصى يرفع من قيمة التبخر نتح المحتمل (PET) بسبب نقص الظل، مما يُسهل عملية تأكسد المادة العضوية الموجودة في التربة. وهذا الأمر يؤدي إلى نقص في المادة العضوية، ويضاف إلى ذلك النقص في المخزون المائي للتربة بمعدل سريع، مما يُقلل من فترة النمو للنباتات، ويُعيق نموها، مما يؤدي إلى كون الأراضي خالية من مظاهر النباتات التي كانت تنمو سابقًا في تلك التربة.

الجدول (1) المتوسطات الشهرية والفصلية لبعض عناصر المناخ في منطقة الدراسة في الفترة (1985–2009).

شهر	9	10	11	12	1	2
حرارة/م عظمى	28	26	23	18	17	17.8
صغرى	21	19	14	10	9.5	9.5
متوسط	24	22	19	14	13	14
المدى م	9.6	7	8.6	8.1	7.9	8.3
فصل	الخريف			الشتاء		
عظمى	25.6			17.6		
صغرى	18.0			9.7		
متوسط	21.6			13.7		
المدى م	8.6			8.1		
الرطوبة النسبية %	73.4	71.3	71.7	69.6	72.8	70.4
فصلي	72.1			70.9		
معدل التبخر/ملم /يوم	5.0	4.9	4.5	4.4	3.9	4.0
فصلي	4.8			4.1		
سرعة الرياح	8.5	7.3	8.4	9.5	9.3	10.1
فصلي	8.1			9.6		

شهر	3	4	5	6	7	8	المتوسط السنوي م
حرارة/م عظمى	18	22	25	28	28	28	23.2
صغرى	11	13	17	20	22	22	15.6
متوسط	15	17	21	24	25	25	19.4
المدى م	7.3	9	8.2	7.6	6.3	6	7.6
فصل	الربيع				الصيف		
عظمى	21.7				28		23.2
صغرى	13.7				21.3		15.6
متوسط	17.7				24.7		19.4
المدى م	8.2				6.6		7.6
الرطوبة النسبية %	69.3	67.7	73.7	76.3	77.8	80	72.8
فصلي	70.2				78		%72.8
معدل التبخر/ملم /يوم	4.6	5.1	4.5	4.7	4.4	4.6	54.6
فصلي	4.7				4.5		4.55
سرعة الرياح	9.7	9.7	8.6	8.8	10.6	10.3	كم/عقده
فصلي	9.3				9.9		9.2

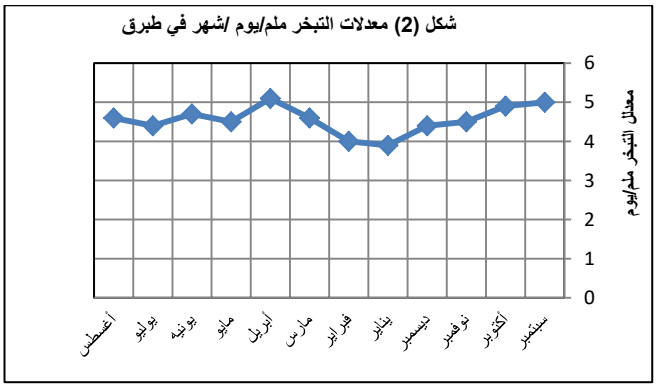
المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس.



المصدر: الجدول (1)

ب. التبخر (PE): يُعدّ أحد العناصر الأساسية في الدورة المناخية، ويلعب دورًا حيويًا في تقليل القيمة الفعلية للأمطار. وبشكل عام يُلاحظ أنّ ارتفاع معدلات التبخر يتزامن مع زيادة درجات الحرارة، وانخفاض معدلات الرطوبة أثناء أشهر الشتاء الباردة، وتنخفض درجات الحرارة، مما يؤدي إلى تقليص معدلات التبخر إلى ما بين 3.9 و4.0 ملم/يوم. ومع حلول فصل الربيع ترتفع معدلات التبخر لتتراوح بين 4.5 و5.1 ملم/يوم وتستمر هذه الزيادة في أشهر الصيف، حيث تسجل المعدلات بين 4.4 و4.7 ملم/يوم. بينما في أشهر الخريف تصل معدلات التبخر إلى ما بين 4.5 و5.0 ملم/يوم. وبلغ المعدل السنوي للتبخر في منطقة طبرق حوالي 4.2 ملم/يوم، وهو ما يعادل 54.6 ملم سنويًا (الجدول 1، الشكل 2). وتُشير الملاحظة إلى أنّ فترة العجز المائي تبدأ من نهاية فصل الربيع، وتمتد حتى بداية شهر نوفمبر، مما يتوافق مع تناقص كميات الأمطار، وخاصةً مع ارتفاع درجات الحرارة وازدياد معدلات التبخر إلى أقصى مستوياتها. وهذا الارتفاع يؤثر سلبًا على توازن المياه داخل أنسجة النبات، مما يسبب اختلالًا في الموازنة المائية.

ويرتبط نشاط التبخر بعدة عوامل رئيسة تشمل ارتفاع درجات الحرارة، وسرعة الرياح، ونقاء المياه، وانخفاض الضغط الجوي. لذا يؤثر التبخر بشكل ملحوظ على نسيج التربة، خاصة عندما تحتوي على بعض الأملاح المعدنية مثل كربونات الصوديوم، مما يُعدل من سهولة حركة المياه في المسامات. وأثبتت العديد من الدراسات أنّ أعلى معدلات التبخر تحدث في التربُ التي تتراوح أحجام جزيئاتها بين 3.0 و5.0 ملم.

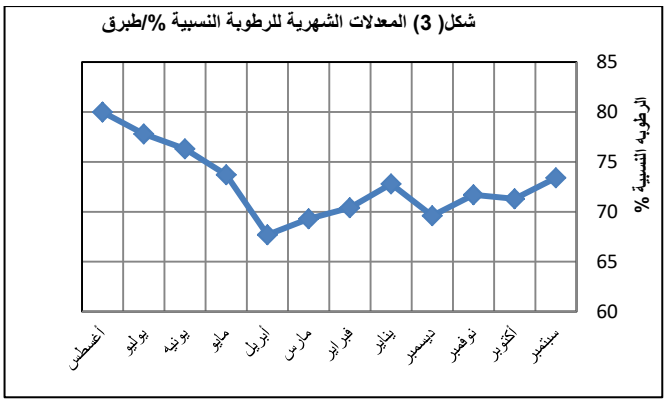


المصدر: جدول (1)

ج. الرياح: تسود منطقة الدراسة الرياح الشمالية، والشمالية الغربية، والتي تمثّل 67.5% من مجموع الرياح، تليها الرياح الجنوبية بنسبة 16.5%، ثم الرياح الشرقية بنسبة 10.0%، وأخيرًا الرياح الغربية بنسبة 6.0%. وتُعدّ الرياح الجنوبية مسؤولة عن تكوين العواصف الرملية، حيث سجلت المنطقة في الفترة من 1994 إلى 2005 نحو 423 يومًا من العواصف الرملية، بمعدل 35.2 يومًا عاصفًا سنويًا. ويُعزى ذلك إلى قلة وصول المنخفضات الجوية، وضعف فاعليتها، بالإضافة إلى هبوب رياح القبلي الحارة والجافة التي تميز مقدمة هذه المنخفضات. وهذه الرياح غالبًا ما تحمل الأتربة، والغُبار، وعندما يتوقف نشاطها، تعاود درجات الحرارة الاستقرار بحيث لا تتجاوز 27 درجة مئوية. ويشير هذا إلى دور الرياح في تجفيف التربة، وتعزيز عملية التبخر من التربة، والنبات. (بالحسن، 2014، ص204).

وتعمل سرعة الرياح العالية على تعرية التربة بإزالة الطبقة السطحية منها على شكل عواصف تُرابية، ويزداد التأثير السلبي لسرعة الرياح بارتفاع درجة حرارتها وانخفاض رطوبتها النسبية، مما يسبب أضرارًا جسيمة للنباتات (موسى، 1989، ص17). وعندما تزداد سرعة الرياح إلى مستويات تجعل من الصعب على حبيبات الرمال، والأتربة البقاء في مكانها، تعرف هذه الرياح بالرياح الحرجة، حيث تسهم في تحريك الأتربة، والرمال ورفعها إلى الأعلى (عملية الاكتساح). لذا تُعدّ سرعة الرياح من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى التعرية. وتسجل سرعة الرياح ارتفاعًا في فصل الشتاء، حيث تتراوح بين 9.3 و10.1 عقدة في الشهر، بينما تتراوح في فصل الصيف بين 8.8 و10.6 عقدة، مع نشاط رياح القبلي الحارة في تلك الفترة الجدول (1).

د. الرطوبة النسبية RH: تشهد معدلات الرطوبة النسبية ارتفاعًا بسبب تأثير البحر وقلة الارتفاع، حيث سجل المعدل السنوي للرطوبة 72.8%. وتنخفض هذه المعدلات في الفصول الباردة لتراوح بين 70.2 و70.9%، بينما ترتفع في الفصول الحارة لتتراوح بين 72.1 و78.0%. تتباين مُعدلات الرطوبة النسبية أيضًا في أشهر السنة؛ حيث ترتفع في أشهر الصيف الجاف بفعل ارتفاع درجات الحرارة، وتأثير الرياح الشمالية القادمة من البحر، وتصل المعدلات في هذه الأشهر إلى ما بين 76.3% و80.0%. وفي أشهر الربيع تنخفض الرطوبة النسبية بين 67.7% و73.7% نتيجة لنشاط المنخفضات الخماسينية. أمّا في فصل الخريف فتنخفض المعدلات إلى ما بين 71.3% و73.4%، وفي أشهر الشتاء الباردة تكون بين 69.6% و72.8%. الجدول (1) الشكل (4).



المصدر: الجدول (1).

وتمثّل الرطوبة عنصرًا مهمًا في تكوين التربة، إذ تؤدي إلى تحويلات فيزيائية، وكيميائية، وكيميائية حيوية على سطح التربة. وكتلك الحرارة، ترتبط الرطوبة ارتباطًا وثيقًا بوجود المواد العضوية، حيث تسهم في النشاط الحيوي، الذي يعتمد عليه وجود الكائنات الحية النباتية، والحيوانية (حرب، 2003، ص73). وتتميز تربة منطقة الدراسة بالنفاذية العالية للماء، مما يؤدي إلى ذبول النباتات ومواتها بسبب ارتفاع درجة الحرارة، وانخفاض نسبة الرطوبة، وقلّة الغطاء النباتي وزيادة سرعة الرياح.

هـ. الأمطار: تسود تساقط الأمطار الإعصارية في المنطقة نظرًا لتعرضها للمنخفضات الباردة التي تأتي مصاحبة للمياه الدافئة للبحر. وتتسبب هذه الظروف في تساقط كميات مناسبة من الأمطار، خاصة عند مرور الجبهات الباردة المرافقة لرياح شمالية، أو شمالية غربية، مما يؤدي إلى تساقط أمطار غزيرة. ويتوقف معدل التساقط على عمق المنخفض الجوي، ومدى اقترابه من المنطقة، إضافة إلى طبيعة الأحوال السينوبتكية في الغلاف الجوي العلوي.

و. خصائص التساقط الشهري والفصلي في المنطقة: يتحكم في أشكال توزيع الأمطار في المنطقة اتجاه مرور الأعاصير، وبحدوث حركات تصاعد للهواء عن طريق تسخينه، ثم إلى عوامل تضاريسية

وقربها من البحر، وامتداد الساحل الذي يتجه شرق – غرب بموازاة مرور الرياح الممطرة مما جعل المنطقة تقع في ظل المطر وبمُعدلات منخفضة تتراوح بين 168.1ملم/ سنة / سنة، في طبرق فيما تقل معدلات الأمطار بالاتجاه شرقاً حيث منطقة جنزور، لتسجل بين 149.0ملم /سنة/ في منطقة كمبوت، وبين 123 –124ملم/ سنة في قصر الجدي وبئر لأشهب و133ملم /البردي.

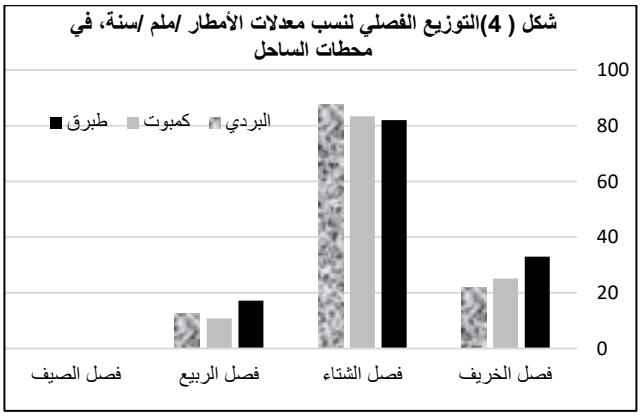
وعمومًا: تتركز الأمطار في فصل الشتاء 65.0%، في البردي إلى 67.3%، في طبرق بحيث تراوح فصل الشتاء بين 86 ملم، في البردي إلى99.7 ملم، وفي كمبوت إلى 224 ملم، وفي طبرق، ويعود سبب تركز الأمطار شتاء إلى فاعلية تأثير المنخفضات الجوية القوية عند عبورها المنطقة في هذه الفترة. ويمثّل فصل الخريف المرتبة الثانية في نسبة مُعَدلات التساقط 20.5%، وتراوحت المعدلات مكانيًا بين 27.9 ملم في البردي، وإلى 68.5 ملم في طبرق، و32.7 ملم في كمبوت. وشكّل فصل الربيع المرتبة الثالثة في نسبة معدلات التساقط 11.0%، الى 14.0%، في المنطقة، وتراوحت بين 16.3 ملم في كمبوت الى 39 ملم في طبرق. وتتباين مُعَدلات الأمطار في هذا الفصل بسبب وقوع المنطقة في نطاق الضغط المرتفع الآزوري، حيث يقل معها مرور المنخفضات الجوية ويصبح فصلًا شبه جاف في الإقليم، الجدول (2) الشكل (4).

الجدول (2) المعدل الشهري والفصلي للأمطار ونسبتها في المنطقة. في الفترة (1991–2009 / كمبوت البردي) (طبرق 1980 –2020)

الأشهر	طبرق (1980–2020)		كمبوت (1991–2009)		البردي _ (1991–2009)	
	ملم	الفصول	ملم	الفصول	ملم	الفصول
12	85.8	الشتاء	31	الشتاء	40.0	الشتاء
1	81.3	224مج	40.1	99.7ملم	27	86ملم
2	57.8	%67.3	28.6	%67.0	19	%65.0
3	23.3	الربيع	13.1	الربيع	11.0	الربيع
4	8.1	39ملم	2.3	16.3ملم	6.7	18.4ملم
5	7.6	%12	0.9	%11.0	0.7	%13.9
6	0.6	الصيف	0.0	الصيف	0.0	الصيف
7	0.0	0.6ملم	0.0	0.0	0.0	0.0ملم
8	0.0	%0.18	0.0	%0.0	0.0	%0.0
9	3.8	الخريف	1.6	الخريف	2.2	الخريف
10	30.1	68.5	8.4	32.7	8.8	27.9ملم
11	34.6	%20.5	22.7	%22.0	16.9	%21.1
المجموع	**333**	**100**	**149**	**100**	**132.3**	**100**

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس. محطة طبرق (1980–2020) ومحطتي كمبوت والبردي (1991–2009).

شكل (4)التوزيع الفصلي لنسب معدلات الأمطار /ملم /سنة، في محطات الساحل



وينعدم التساقط في فصل الصيف فيحل الجفاف الذي يؤدي إلى تفكك التربة وسهولة نحتها، وفي موجات الحر الناتجة عن رياح القبلي غالبًا ما تقف عائقًا أمام نمو النباتات، ومن ثَمّ تعرضها للجفاف أثناء مراحل النمو خاصة الزراعات البعلية. عمومًا: يتباين سقوط الأمطار في منطقة الدراسة؛ لعدة أسباب كالموقع، والارتفاع، واتجاه الرياح بالنسبة لخط الساحل، حيث تزداد كمية المطر في الأجزاء الشمالية من المنطقة، ثم تقل تدريجيًا بالاتجاه جنوبًا وشرقًا. كما تنخفض مُعدلًات الأمطار عن المتوسط العام (161 ملم)، حيث لا تميل نحو الزيادة عليه مسببة بذلك الجفاف، وهذا ما أكده (التركماني، 2011، ص18) في أنّه إذا قلت الأمطار عن الكمية المعتادة أو متوسط التساقط بشكل حاد، فإنّ هذا يؤدي إلى ظهور الجفاف ويخلف بذلك مشكلات بيئية ما يؤثر على النظام البيئي ونقص الإنتاجية.

الجدول (3) المعدل الشهري والفصلي للأمطار ونسبتها في المنطقة للفترة (1985–2020).

الأشهر	طبرق	
	ملم	الفصول
12	85.8	الشتاء
1	81.3	224مج
2	57.8	%67.3
3	23.3	الربيع
4	8.1	39ملم
5	7.6	%12
6	0.6	الصيف 0.6ملم
7	0.0	%0.18
8	0.0	
9	3.8	الخريف
10	30.1	68.5
11	34.6	%20.5
المجموع	**333**	**100**

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس. محطة طبرق 1985–2009 ومحطة كمبوت 1991.

ثانيًا: التربة:

يرتبط وجود التربة أساسًا بعمليات التجوية، فالفتات الصخري يتحول إلى نطاقات تربة متتابعة مع اكتمال التحلل الكيميائي، مما ينعكس على قوامها، وإمكانية زيادة خصوبتها، وتتضمن خصائص التربة المعدل الرطوبي، الذي يشمل حصولها على المياه ممّا يتسرب من المياه السطحية من أشكال التساقط المختلفة عبر فراغاتها، والقوام الذي يرتبط بمعدلات التجوية وخاصة التجوية الكيميائية، وكذلك درجة الخصوبة التي تعتمد على درجة تحلل المعادن التي تحتاجها النباتات، إضافة إلى تحلل البقايا الحيوية إلى مادة عضوية. (عبد المقصود، 1981، ص67).

وعمومًا يمكن إجمال خصائص التربة في إقليم البطنان بشكل عام باحتوائها على نسب ضئيلة من المواد العضوية، والنيتروجين، إضافة إلى بساطة تطور قطاعها بوصفها حديثة التكوين. كما أنّها تربة تتراوح من خشنة إلى متوسطة القوام ونشاط الأحياء الدقيقة فيها بسيط إلى منعدم لانخفاض محتواها من الرطوبة، وقِّلة الغطاء النباتي، وصنفت شركة كومينير التربة بالإقليم بناءً على عمق القطاع على أساس أربع درجات مختلفة وتقسيم الإقليم إلى ثلاث مناطق:

أ. أراضي الدرجة الأولى: تُعدّ من الترب الممتاز إذ يزيد عمقها عن مترين، وهي جيدة للاستغلال الزراعي تحت نظم الري المختلفة، وقدرت مساحتها بنحو 73350 هكتارًا.

ب. أراضي الدرجة الثانية: تشبه أراضي الدرجة الأولى إذ يصل قطاعها إلى نحو مترين، ومن ثَمّ فهي جيدة لاستغلالها في النشاط الزراعي، غير أنّه لوحظ انتشار الأحجار على السطح وزيادة نسبة الحصى، والرمل بها، وقدرت مساحة هذه الأراضي بنحو 13226 هكتارًا.

ج. أراضي الدرجة الثالثة: تتميز بعمق متوسط يتراوح بين 60-100سم، وأكدت الدراسة أنّ الإنتاج الزراعي بأراضي هذه الدرجة سيكون ضعيفًا نسبيًا، وقُدِّرت المساحة بحوالي 18422 هكتارًا.

د. أراضي الدرجة الرابعة: تتميز بِقّلة عمق قطاعها عن 60سم، وهي غير قابلة للاستغلال الزراعي لعدة أسباب منها فقر التربة، وجفافها وانتشار الصخور على سطحها، وهي أراضٍ واسعة نسبيًا وقدرت مساحتها بحوالي 100000 هكتار، جدول (3)، (اللجنة الشعبية للزراعة، 2001).

الجدول (4) درجات التربة ومساحتها حسب تصنيف شركة كومينير لترب البطنان (هكتار).

إقليم البطنان	مساحة ودرجات التربة بالهكتار			
	الدرجة الأولى عمق القطاع أكثر من 2م	الدرجة الثانية عمق القطاع أكثر من 2م مع صعوبة استغلالها	الدرجة الثالثة عمق القطاع 60-100سم	المساحة الإجمالية هكتار
المنطقة الغربية من طرق حتى عين الغزالة	3726.5	4280	3290.5	11297
المنطقة الوسطى جنوب طرق مباشرة	355.0	3227	4150	7732
المنطقة الشرقية من القعرة حتى إمساعد شرقاً	3268	5819.5	10982	20069.5
الإجمالي	**7349.5**	**13326.5**	**18422.5**	**39098.5**

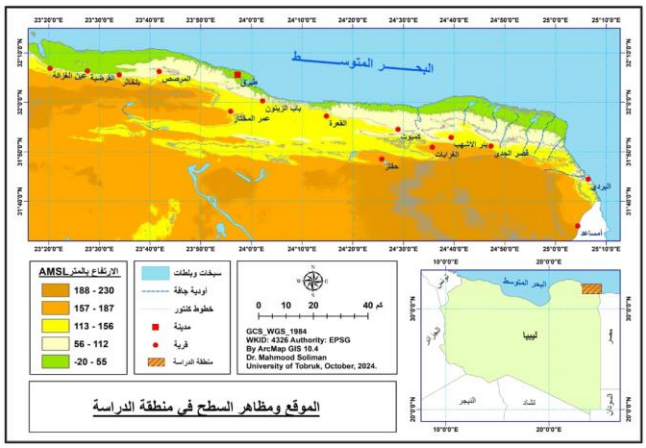
المصدر: بيانات غير منشورة متحصل عليها من قطاع الزراعة-البطنان، 2001م.

ويمكن تقسيم التربة في منطقة الدراسة إلى الأنواع الآتية:

1. التربة البنية الجافة: ينتشر هذا النوع من التربة على تلال الأراضي المحيطة بمحور الوادي، وهي تربة تشكّلت في فترة زمنية طويلة، وتتميز هذه التربة بأنّها طبقة ضحلة شديدة التحجر وبانخفاض الإنتاجية الزراعية، لانخفاض خصوبتها نتيجة لضآلة المادة العضوية والنيتروجين بها إلى جانب ارتفاع الكربونات والملوحة والقلوية. (ضو، وسعد، 2008، ص76).

2. تربة الوديان الرسوبية: يسود هذا النوع في القطاع الأوسط من الوادي حيث يرتبط توزيعها بنظام التصريف المائي، وترتبط خصائص هذه التربة حسب طبيعة السطح الطبوغرافية لمنطقة الإرساب، وهي تربة رملية طفلية البنية، ولو أنّها تختلف عن بعضها في درجات التحجر أو الملوحة. وتتميز هذه التربة بأنّها متجانسة تقريبًا من الحصى الصغير إلى الحبيبي في أكثر المساحات، كما تنتشر الحجارة الكلية التي جلبتها الانجرافات في بعض المواضع، ولكن أعماق التربة بصفة عامة نظيفة وخالية من الأحجار. (القزيري وآخرون، 1995، ص252).

الشكل (5) الموقع ومظاهر السطح في منطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على:

1. مرئية فضائية لمنطقة الدراسة، 2022 – UTM Z35.
2. برنامج ARK GIS 10.4.1.

3. تربة السبخة: تتكون هذه التربة من رواسب الرمل الجيري الذي تنقله الوديان أثناء مرورها بالتكوينات الجيولوجية المختلفة إضافة إلى الطين والجبس، وهي تربة كربونية شديدة الملوحة، وسبب ملوحتها يرجع إلى ارتفاع مستوى المياه الجوفية المالحة، وتنتشر في القطاع الأدنى للوادي.

تأثير الأمطار على زراعة محصول الشعير في منطقة الدراسة: يُعدّ عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرًا في تحديد أنواع المحاصيل، حيث يُحدّد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل مُعينَّة. كما أنّ المناخ عامل رئيس في تكوين التربة واختلاف أنواعها، ودرجة خصوبتها، وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي:

أولًا: درجة الحرارة: تلعب درجة الحرارة دورًا حيويًا في تحديد طول فصل نمو محصول الشعير، وهو محصول زراعي موسمي يتأثر بشدة بالعوامل المناخية. وفيما يلي بعض النقاط التي توضح كيفية ارتباط درجة الحرارة بالزراعات الموسمية لموسم الشعير:

1. درجة الحرارة المثلى: يحتاج محصول الشعير إلى مجموعة مُعيَّنة من درجات الحرارة، لتحقيق نمو مثالي، ويتراوح النطاق المثالي عادة بين 12–20 درجة مئوية. لذلك يجب على المزارعين مراعاة توقيت الزراعة بحيث يتزامن مع الفصول التي توفر هذه الظروف. وتُعدّ درجة الحرارة 5مْ للتربة هي صفر النمو الفسيولوجي، بينما تصل سرعة النمو إلى أقصاها في ظل درجة حرارة 20مْ للتربة، (Fitzparick, 1983, p26).

2. تحديد فترة الزراعة: يزرع الشعير عادة في فصل الخريف، وذلك للاستفادة من درجات الحرارة المعتدلة. ويساعد ذلك في ضمان أنّ مرحلة النمو الحيوي للنبات تتماشى مع توافر المياه، مما يُحسّن من فرص الحصول على إنتاج اقتصادي عالي.

3. الحرارة المتجمعة: تتعلق الحرارة المتجمعة بمجموع درجة حرارة الجو فوق حدها الأدنى اللازم لنمو الشعير. فكلّما زادت الحرارة فوق الحد الأدنى زادت سرعة مُعَّدل نمو المحصول. وفي ظروف زراعة الشعير من المهم تسجيل تلك الحرارة المتجمعة لضمان تحقيق إنتاجية جيدة.

4. تأثير درجات الحرارة القصوى: يجب أنْ يتجنب محصول الشعير انخفاض درجات الحرارة تحت المستوى الأدنى أو ارتفاعها فوق الحَّد الأقصى. فدرجة الحرارة المرتفعة بشكل مفرط يمكن أنْ تسبب إجهادًا للنبات، مما يؤثر على الإنتاجية. فعلى سبيل المثال إذا فتعرض الشعير لدرجات حرارة تتجاوز 25 درجة مئوية لفترات طويلة يؤدي ذلك إلى انخفاض المحصول الجدول (5).

5. التغيير المناخي والزراعات الموسمية: تغير المناخ يؤدي إلى تغييرات في نمط درجات الحرارة، مما يُسبّب تحولًا في التوقيتات التقليدية لزراعة الشعير. فعلى سبيل المثال يميل بعض المزارعين إلى زراعة المحاصيل لاحقًا أو سابقًا عن الممارسات المعتادة في حال تغيرت ظواهر الطقس.

6. **التنبؤ بالطقس:** استخدام نماذج التنبؤ بالطقس يمكن أنْ يساعد المزارعين في اتخاذ قرارات مستنيرة حول تواريخ الزراعة، مما ينتج عنه زراعة متزامنة مع أفضل ظروف المناخ والإنتاج. ويُعدّ فهم العلاقة بين درجة الحرارة وزراعة الشعير أمرًا حيويًا بالنسبة للمزارعين في منطقة الدراسة، حيث يمكنهم من اتخاذ قرارات زراعية مدروسة تؤدي إلى زيادة الإنتاجية الاقتصادية وتعزيز الاستدامة الزراعية في ظل التغيرات المناخية. ويتطلب هذا التعاون الفعّال بين المزارعين والمرشدين الزراعيين بوزارة الزراعة، مما يعزز وضوح الصورة أمام المزارعين ويُقلّل من المخاطر المرتبطة برمي البذور، ومن ثَمّ يتجنبون خسائر الجهد والمال. ومن هذه الحلقة التفاعلية يمكن للمزارعين الحصول على المعرفة والدعم اللازمين لتوجيه جهودهم الزراعية بشكل أكثر فعالية.

الجدول (5) المتطلبات الحرارية اللازمة لمحصول الشعير.

درجة الحرارة المثلى	درجة الحرارة العليا	درجة الحرارة الدنيا	درجة الحرارة العليا الضارة	درجة الحرارة الدنيا الضارة
25	30-28	5-4	42	2

المصدر: (عبد السعيدي،1987، ص142).

ثانيًا: الأمطار: للأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل؛ لأنّها المصدر الرئيس للمياه العذبة اللازمة للنبات، ولذلك تؤثر كمية المطر على الإنتاج الزراعي. فكمية الأمطار الساقطة، وفصل سقوطها ونظام سقوطها يُحدَّد نوع المحصول الذي يمكن زراعته. فالأمطار تسقط على معظم الإقليم الموسمي صيفًا، ولذلك تزرع المحاصيل الصيفية كالأرز، كما تزرع المحاصيل الشتوية في إقليم البحر المتوسط كالقمح اعتمادًا على الأمطار الشتوية، وليست كمية المطر دليلًا على نجاح الزراعة، إذ المهم أنْ تسقط الأمطار في الوقت المناسب، وهو فصل النمو الذي تشتد فيه حاجة النبات إلى الماء. كما تراعى الظروف الأخرى التي تتحكم في مدى الاستفادة من المطر مثل انتظام سقوطه ودرجة الحرارة ومعدل التبخر، وبنية التربة، والغطاء النباتي. فكمية 100 مم مطر تكون مناسبة للزراعة في العروض المعتدلة لكنها غير كافية في الجهات المدارية لارتفاع معدل التبخر في المناطق المدارية. وتختلف الاحتياجات المائية للنباتات حسب نوع المحصول. وتبعًا لاختلاف العروض التي تزرع فيها، وكما تكون الأمطار مفيدة للزراعة فأحيانًا تكون ضارة كما

يحدث الفيضانات المدمرة. يمكن القول إنّ تأخر سقوط الأمطار عن فصل الإنبات وزيادة طول الفترة الجافة، وتركز الأمطار في فترة معينة تتصف بالبرودة، وانتهاء موسم سقوطها في فترة مبكرة، وتُعد من الأمور المضرة بالزراعة الموسمية، فالنباتات تحتاج إلى درجات حرارة مناسبة، وكميات أمطار على مراحل عدة تتوافق مع مراحل النمو النباتي، بداية من إنبات البذور في فصل الخريف حتى فترة الإزهار وتكون البذور في فصل الربيع.

ويتسبب الجفاف في حدوث نقص زراعي، ونقص في إنتاجية المحصول وذلك في البيئات التي تعتمد فيها الزراعة بقدر كبير على الأمطار، وتعرف بالزراعة المطرية. ولما كان الجفاف يعني النقص في كمية الأمطار السنوية فإنّ هذا لا شك سوف ينعكس على نقص الإنتاج، وتدهور المحصول، وتقلص المساحة المزروعة أيضًا وهذا يمثّل تدهورًا زراعيًا. (التركماني، 2011، ص110).

أمّا بالنسبة لسنوات الجفاف التي يتذبذب بها سقوط الأمطار فإنّ مسألة رمي البذور تكون مجازفة بالنسبة للمزارع، ففي أغلب الأحيان لا تصل المزروعات إلى مرحلة النضج وهذا ما يحدث كثيرًا في جميع أجزاء منطقة الدراسة، وأحيانًا أخرى تصل المزروعات إلى مرحلة الإنتاج ولكن هذا الإنتاج يقَّل كثيرًا عن سنوات الوفرة في الأمطار، ففي الأماكن المنخفضة (السقايف) ومناطق الأودية لا يتعدى إنتاج الهكتار في السنوات الجافة (550 كجم) ويقل الإنتاج كثيرًا في جميع أجزاء منطقة الدراسة في الأماكن المفتوحة إلى أقل (250 كجم).

ومما سبق يلاحظ أنّ هناك تذبذبًا في أمطار منطقة الدراسة، ولا يقتصر هذا التذبذب على شهر فحسب، بل يشمل كل شهور المطر. ويضاف إلى ذلك أنّ التوزيع الشهري للأمطار بالمنطقة يتعرض لتبدلات من سنة إلى أخرى، فقد اتضح أنّ موسم المطر يبدأ من شهر سبتمبر وينتهي في شهر مايو إلّا أنّ هذا النظام غير ثابت، ويتعرض للتذبذب فقد يبدأ موسم سقوط المطر قبل موعده بحيث يكون عديم الفائدة، أو يسقط متأخرًا عن موعده ولا يستفاد منه أو أنْ ينسحب المطر مبكرًا، وهذا كُله يتسبب في فشل الموسم الزراعي، ويرتبط كل هذا بالمنخفضات الجوية التي تتصف بعدم انتظام مرورها فوق البحر المتوسط، وعدم ثبات مساراتها (لامه، 1996، ص151).

وخلاصة القول إنّ هذا التفاوت سواء السنوي، أو الشهري له أثره الكبير على حجم تزويد التربة بالرطوبة، والتغذية للمخزون المائي في المنطقة، خاصة مع الاتجاه جنوبًا لسيادة ظروف المناخ الجاف فيفشل المحصول ويتقلص الغطاء الرعوي وتظهر ملامح التصحر. ويمكننا ربط موضوع الأمطار وأثرها على الزراعة بزراعة الشعير بشكل أكثر دقة حيث. وتتطلب زراعة الشعير كغيرها من المحاصيل الموسمية، كميات محددة من المياه والحرارة في مراحل نموه المختلفة. إذ يُعدّ الشعير محصولًا يعتمد بشكل كبير على الأمطار الموسمية، وتسهم كمية المطر ونظامه في تحديد نجاح زراعته.

أثر الأمطار على زراعة محصول الشعير في منطقة الدراسة:

1. **توقيت الأمطار:** من الضروري أنْ تسقط الأمطار في الوقت المناسب، أي في مراحل النمو النشط للشعير، مثل مرحلة الإنبات والإزهار، فإذا تأخرت الأمطار أو لم تكن كافية تؤدي إلى ضعف نمو المحصول وتؤثر على جودة الإنتاج.
2. **كمية الأمطار:** على الرغم من أنّ كمية معينة من الأمطار تكون جيدة في بعض العروض، إلّا أنّ الشعير يحتاج إلى كميات كافية تسمح له بالإزهار، خاصةً في البيئات التي تتعرض للجفاف. فقد تؤدي كميات الأمطار المنخفضة إلى وضع المزارعين في مأزق، مما يجعل رمي بذور الشعير مغامرة محفوفة بالمخاطر.
3. **حالة التربة:** تعتمد فعالية مياه الأمطار في زراعة الشعير على بنية التربة، واحتفاظها بالماء؛ حيث إنّ التربة الجيدة تحتفظ بمزيد من الرطوبة، مما يدعم النمو الصحي للنباتات ويعزز الإنتاج.
4. **تغيرات المناخ:** التغيرات المناخية تؤدي إلى تذبذب كميات الأمطار، مما يؤثر سلبًا على زراعة الشعير. فقد تتأرجح فترات الجفاف أو سقوط الأمطار بشكل دوري، مما يؤدي إلى نقص الإنتاج وتدهور المحاصيل.
5. **العوامل المناخية الأخرى:** تؤثر درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة أيضًا على نمو الشعير، ويتطلب النجاح في زراعته توازنًا بين درجات الحرارة ومُعدَّلات الأمطار.

الجدول (6) الإحصاءات الوصفية لكمية المطر السنوية في محطة طبرق.

فترة رصد المطر السنوي	أكبر كمية مطر سنوي سقطت بالمنطقة (ملم)	أقل كمية مطر سنوي سقطت بالمنطقة (ملم)	المتوسط السنوي للمطر في الفترة (ملم)
26	265.8	27.7	168.162
الانحراف المعياري لكميات المطر السنوي	معامل الاختلاف في كميات التساقط السنوي	نسبة الاختلاف في التساقط المطري السنوي	
59.738	0.355	%35.5	

المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على بيانات الملحق (1).

ثالثًا: الرياح: أمّا فيما يخص أثر الرياح على النباتات (التعرية الريحية) في منطقة الدراسة فنجد أنّه كلّما كان الهواء جافًا أخرج ما به من ماء على هيئة بخار من سطحه المعرض للهواء، ولا سيما من الأوراق

والمسام الموجودة في جذوعه فإذا كان هذا البخار يحمل بعيدا باستمرار بواسطة الهواء فإنّ عملية التبخر من النبات ستزداد كذلك، وهذا هو التأثير الرئيس للرياح على النبات، وإذا كانت عملية التبخر بتأثير الرياح أسرع من عملية تعويض الرطوبة بواسطة الجذور، فإنّ الأجزاء العارية من النبات تجف، وبسبب هذا تموت الأوراق والبراعم والفروع وترجع عدم قدرة النبات على تعويض ما يفقده من رطوبة إلى جفاف التربة أحيانًا (فايد، 2005، ص372)، وللرياح آثار إيجابية، وأخرى سلبية على الزراعة، والإنتاج الزراعي، فمن آثارها الإيجابية حْمل حبوب اللقاح، كما أنّها أيضًا تساعد على نضج بعض المحاصيل. ومن الآثار الضارة للرياح سرعتها الشديدة التي تتسبب في كسر سيقان بعض النباتات الضعيفة، إلى جانب دورها في تعرية التربة وخاصة في المناطق الجافة، وعلى كل حال يظهر أثر الرياح على الزراعة في مُعَّدل التبخر والنتح من النباتات وتلعب دورًا كبيرًا في عملية التلقيح، الآبار. كذلك تعمل شدة الرياح على سقوط الثمار وبعض الحبوب على الأرض، كما تعمل الرياح القوية على جرف التربة وبعضها ضار بالزراعة كالرياح المحملة بالأتربة، والرمال فتؤثر كثيرًا على الخضروات والأزهار، والموالح وبعض الفواكه، مما يترتب عليه الإضرار بهذه المحاصيل وارتفاع أسعارها، كما يحدث في حركة الكثبان الرملية التي تحتاج إلى تثبيت، حتى لا تضر المناطق المجاورة، وتمنع الرياح أحيانًا الحشرات من أداء وظيفتها في تلقيح الأزهار، كما تعمل على نقل البذور، وكذلك جراثيم بعض الأمراض الفطرية. وتؤثر الرياح الجافة على الغطاء النباتي حيث يزيد هبوطها من عمليات التبخير، فيفقد النبات الكثير من الرطوبة المختزنة عن طريق الأوراق.

ويمكن ربط موضوع تأثير الرياح على النباتات بزراعة الشعير بالحديث عن كيفية تأثير الرياح على نمو هذا المحصول، ودورة الحياة الخاصة به، إذ يحمل تأثير الرياح أبعادًا متعددة على زراعة الشعير:

أثر الرياح على زراعة محصول الشعير في منطقة الدراسة:

1. زيادة التبخر: الشعير هو محصول يحتاج إلى كمية كافية من الرطوبة خلال مراحل نموه. ففي مناطق الرياح الجافة يمكن أنْ تسهم الرياح في زيادة مُعَّدل التبخر من أوراق الشعير. إذا كان التبخر سريعًا ولم تتمكن الجذور من تعويض الفقد في الرطوبة، فقد تتعرض النباتات للجفاف، مما يؤثر سلبًا على محاصيل الشعير، ويؤدي إلى انخفاض الإنتاج.

2. تأثير التربة: تعمل الرياح الشديدة على تعرية التربة، مما يؤثر على قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة اللازمة لنمو الشعير، إذ تتأثر التربة بفعل الرياح المحملة بالأتربة، ويؤدي إلى تدهور نوعية التربة، وارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي.

3. تأثير نضج المحاصيل: على الرغم من الآثار السلبية يمكن أنْ تلعب الرياح دورًا إيجابيًا في بعض الأحيان بتسريع نضج الشعير، فيمكن للرياح الخفيفة أنْ تساعد في عملية التلقيح وزيادة حبوب اللقاح المتاحة، مما يدعم الإنتاج.

4. حماية المحاصيل: عند وجود رياح شديدة تكون الأشجار أو الحواجز الطبيعية حماية لبعض زراعات الشعير من التأثيرات السلبية للرياح القوية، مما يساعد على الحفاظ على صحة المحاصيل.

5. نقل الأمراض والبذور: تؤثر الرياح أيضًا على نقل الجراثيم، والمشاكل الصحية الزراعية، وتؤدي الرياح الجافة إلى نقل مسببات الأمراض الفطرية على الشعير، مما يزيد من خطر تفشي الأمراض ويؤدي إلى خسائر إنتاجية.

6. تأثيرات مستمرة: المحتوى الأحيائي للشعير يعتمد على ظروفه البيئية، ويمكن أنْ تكون الرياح المؤثرة في فترة النمو هي سببًا في زيادة أو نقص الإنتاج مما يعني أنّه من الضروري أنْ يراقب المزارعون تأثير الرياح ويقوموا بتنفيذ استراتيجيات لإدارة الرياح وتعزيز استدامة الزراعات.

وتُشير هذه العوامل إلى ضرورة أنْ نفهم تأثيرات الرياح بدقة على زراعة الشعير، وهو ما يستدعي ضرورة تبني استراتيجيات زراعية فعّالة لمواجهة التحديات المرتبطة بتغير العوامل المناخية، وبتعزيز التواصل مع الجهات المعنَية، وتطبيق تقنيات الري الفعّالة يمكن أنْ يساعد المزارعون على تقليل المخاطر وزيادة إنتاجية محصول الشعير.

رابعًا: الضوء: يؤثر على عملية التمثيل الضوئي (الكلوروفلي) التي يمكن بواسطتها تحويل الأملاح والمواد الذائبة التي يمتصها النبات من التربة إلى عناصر غذائية تعمل على نمو النبات. ويتضح أثر هذا العامل في العروض العليا الباردة التي يطول بها النهار صيفا فيزيد من سرعة نمو النبات ونضجه، مما يعوض من أثر انخفاض درجة الحرارة .

ويختلف أثر الضوء من محصول إلى آخر، فبعض المحاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار طويل لكي تتم فيها عملية الإزهار والإثمار بنجاح، لذلك يطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار الطويل ولو أنّها تنمو نموًا خضريًا وفيرًا في الأيام ذات النهار القصير، كما أنّ هناك محاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكي تزهر وتثمر وهي بعكس السابقة يحتاج نموها الخضري إلى الأيام ذات النهار الطويل، ويطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار القصير. وتوجد محاصيل لا

تتأثر كثيرًا بطول النهار، وتُعدّ من هذه الناحية محايدة وأطلق عليها اسم المحاصيل المحايدة، وعملية التكاثر فيها لا ترتبط بطول النهار، فإذا كانت مناسبة لنموها، فإنّها تزهر في كل دوائر العرض وفى كل فصول السنة.

وتختلف أنواع وأصناف المحاصيل اختلافًا واضحًا من حيث طول النهار المناسب لنموها الخضري، أو الثمري، فطول النهار يغير من طبيعة نمو نبات معين وأقلمته. وتساعد وفرة الضوء بالنسبة لنبات الشعير على التفريع وزيادة قوة، وصلابة السيقان، وزيادة وزن النبات الكلى وعدد الحبوب ووزن الحبة. كما يزيد الضوء من نسبة الجذور إلى المحصول الكلى ويقلل من نسبة القش إلى المحصول الكلى.

ويمكن ربط تأثير الضوء على عملية التمثيل الضوئي بالنمو والإنتاجية لمحصول الشعير من عدة جوانب تظهر كيف أنّ شدة الضوء، ومدة التعرض له تلعب دورًا حاسمًا في تطوير هذا المحصول. فيما يلي توضيح لهذه النقاط:

أثر الضوء على نمو محصول الشعير في منطقة الدراسة:

1. عملية التمثيل الضوئي: يُعدّ الضوء العامل الرئيس في عملية التمثيل الضوئي، حيث يمتص الكلوروفيل الضوء ويستخدمه لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية. وفي حالة الشعير يمكن أنْ تساعد هذه العملية في تحويل الأملاح، والمعادن الموجودة في التربة إلى مواد غذائية ضرورية لنمو النبات.

2. مُدَّة التعرض للضوء: يحتاج الشعير إلى مدة معينة من الضوء للحصول على إنتاجية جيدة، فعند زراعته في مناطق ذات نهار طويل يكون الشعير قادرًا على استيعاب المزيد من الضوء، مما يعزز التمثيل الضوئي ويزيد من سرعة النمو والنضج، وهو ما يُعدّ مميزًا خاصة في المناطق الباردة التي تتميز بطول النهار في فصل الصيف.

3. الإزهار والإثمار: عندما يتعلق الأمر بإنتاجية الشعير فإنّ طول النهار يلعب دورًا أساسيًا في عملية الإزهار، فبعض أنواع الشعير تكون محاصيل نهار طويل، مما يعني أنّ نموها الخضري يتحسن مع طول فترة الضوء، مما يسهم في زيادة عدد الأزهار والثمار، ومن ثَمّ زيادة الإنتاج.

4. اختلاف الأصناف: تختلف أصناف الشعير من حيث تفاعلها مع طول الليل والنهار، فبعض الأصناف تكون محايدة ولا تتأثر بشكل كبير بطول النهار، ولكن تنمو بشكل جيد في ظروف ضوئية مثلى. لذا يجب على المزارعين اختيار الصنف الأنسب بناءً على العوامل المناخية الإقليمية وطول الفترة الضوئية.

5. الكفاءة الإنتاجية: يزيد الضوء من كفاءة إنتاج المحصول ككل، حيث يحسن من نسبة الجذور إلى المحصول الكُلي، مما يعزز استقرار النبات، وقدرته على الاستفادة من العناصر الغذائية، والماء في التربة، بينما يقلّل من نسبة القش، مما يزيد من كمية الحبوب المنتجة، والذي يُعدّ مطلبًا أساسيًا للمزارعين.

6. محصول الشعير محصول موسمي: يعتمد إنتاج الشعير ونجاحة كبيرًا على توقيت الزراعة، فيجب على المزارعين مراعاة العوامل الجوية، ومدة النهار عند اختيار أوقات الزراعة، حيث يمكن أنْ يؤدي اختيار التوقيت المناسب إلى تحقيق أفضل نتائج من حيث الغَلة والجودة.

ومن الواضح أنّ الضوء له تأثير مباشر على نمو وبقاء محصول الشعير، حيث ترتبط عملية التمثيل الضوئي بمدى نجاح المحصول. فمن المهم أنْ يضع المزارعون هذه العوامل في الحسبان عند التخطيط لزراعة الشعير، لضمان تحقيق أعلى مستويات الإنتاجية والجودة.

خامسًا: الرطوبة: للرطوبة أثر مهم على بعض المحاصيل ولدرجة الرطوبة الجوية تأثير على كمية المياه التي تفقد من سطح الأرض بالتبخير، مما يؤثر على نمو النباتات كما يزيد أو يُقلّل من عملية النتح. وكل ذلك يؤثر على درجة النمو لشدة احتياج هذه النباتات إلى الماء الموجود في الأرض.

أثر الرطوبة على محصول الشعير في منطقة الدراسة:

1. توازن المياه في التربة: يُعدّ الشعير من المحاصيل التي تحتاج إلى كميات كافية من الماء لنموها الجيد، وتعتمد كمية الماء المتاحة في التربة على مُعَدل الرطوبة الجوية، فعندما تكون الرطوبة مرتفعة يقلّ معدل التبخر، مما يحافظ على رطوبة التربة لفترة أطول، ويساعد الشعير في الحصول على الماء الكافي.

2. عملية النتح: عملية فقدان الماء من أوراق النباتات والتي تؤثر بشكل كبير على نمو الشعير. فعندما تكون الرطوبة الجوية مرتفعة يقلّ مُعَدل النتح، مما يعني أنّ الشعير يحتاج إلى أقل كمية من الماء من التربة للحفاظ على توازنه المائي. وعلى النقيض من ذلك إذا كانت الرطوبة منخفضة ستزيد عملية النتح مما يؤدي إلى حاجة الشعير إلى مياه أكثر.

3. تأثير على النمو الخضري: مستوى الرطوبة له تأثير مباشر على النمو الخضري لمعَدل نمو الشعير. وفي الظروف التي تتسم بالرطوبة المناسبة ينمو الشعير بشكل صحي وقوي مما يزيد من إنتاجيته. وتميل الجذور إلى الانتشار في التربة بشكل أفضل عندما تكون الظروف الملائمة متوفرة، مما يزيد من قدرة النبات على امتصاص العناصر

الغذائية.

4. الإزهار والإثمار: تلعب الرطوبة أيضًا دَورًا في المراحل النهائية لنمو الشعير، خاصةً أثناء مرحلة الإزهار والإثمار. فرطوبة التربة المناسبة تساعد على تركيز العناصر الغذائية اللازمة في تلك المرحلة الحرجة، مما يؤدي إلى تحسين جودة الحبوب، وزيادة الغلة.

5. تقنيات إدارة الرطوبة: يجب على المزارعين أخذ الرطوبة في الحسبان عند زراعة الشعير. ويمكن تطبيق تقنيات مثل الري بالتنقيط أو الري بالرش للتحكم في مقدار الماء المتاح للنبات، وضمان عدم تضرره من فترات الجفاف، أو الرطوبة الزائدة.

6. تأثير الظروف المناخية: في الزراعة الموسمية تكون الرطوبة مرتبطة بشكل كبير بالطقس، ففي فصول معينة ترتفع مستويات الرطوبة بسبب الأمطار أو الرياح يجب على المزارعين أنْ يكونوا على دراية بالتغيرات في الرطوبة، وتأثيرها على مظاهر نمو المحصول.

وتُعدّ الرطوبة عاملًا أساسيًا في نجاح زراعة الشعير حيث تؤثر المعدلات المناسبة عليها على عملية التمثيل الضوئي، والنتح، وتوازن المياه في التربة. ومن ثَمّ من الضروري مراقبة مستويات الرطوبة، والعوامل البيئية الأخرى لضمان تحقيق أفضل ظروف للنمو والإنتاجية.

الجدول (7) متطلبات الضوء والرطوبة والأمطار والرياح لمحصول الشعير.

متطلبات الضوء / ساعة	الرطوبة	متطلبات الرياح كم/ساعة	الأمطار / ملم
14	%70	7-6.5	300-200

المصدر: (عبد السعيدي،1987، ص142).

النتائج والمناقشة:

تتضمن زراعة محصول الشعير في إقليم البطنان مراحل عدة رئيسة، بدءًا من الزراعة وصولًا إلى الإنبات والنضج، حيث تتطلب هذه المراحل ظروفًا مناخية ملائمة من حيث الرطوبة والحرارة. تسقط الأمطار في فصل الخريف، خاصة في شهر نوفمبر، المعروف في ليبيا بشهر الحرث، حيث يمثل بداية موسم حرث الأرض. ومع ذلك يكون تساقط الأمطار في هذا الشهر أحيانًا غير كافٍ، مما يؤدي إلى تأخر عمليات الحراثة حتى شهر ديسمبر، حيث تنخفض درجات الحرارة. في هذه الظروف، تجد البذور صعوبة في الإنبات، مما يؤخر موسم نموها ونضجها.

وفي شهري يناير وفبراير تتعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة وساعات قليلة من سطوع الشمس ما يجعلها تظل ضعيفة النمو، وغالبًا ما تتعرض للتلف نتيجة للبرودة الجافة في التربة، بسبب عدم انتظام سقوط الأمطار في هذه الشهور. يأتي شهر مارس ليشكل مرحلة انتقالية، حيث ترتفع درجات الحرارة، وتهب رياح الجنوب (القبلي) والجنوبية الغربية في كثير من الأحيان. ولكن نظرًا لقلّة الأمطار في فصل الشتاء، الذي يُعدّ موسم سقوط الأمطار الرئيسي، يكون نضج المحصول ضعيفًا، وربما لا يصل إلى مرحلة النضج نتيجة كثرة الموجات الحارة وقلّة الرطوبة في التربة.

وأجرت الشركة البلجيكية "كومونيرة" دراسة على أماكن زراعة الشعير في الإقليم، حيث تمّ التركيز على المناطق المنخفضة (السقايف) والتي قدرت مساحتها بحوالي 40 ألف هكتار. أمّا المساحة الإجمالية للأراضي المفتوحة التي تشمل مناطق "الظهر" المحيطة بالأراضي الزراعية الأصلية فبلغت حوالي 70 ألف هكتار، أي ما يُعادل 57% من جملة الأراضي الزراعية في الإقليم. ومع ذلك فإنّ إنتاج هذه الأراضي أقل نظرًا لارتفاع نسبة الأملاح في تربتها مقارنة بالسقايف التي تتميز بتربتها الخصبة وتجمع المياه أثناء سقوط الأمطار.

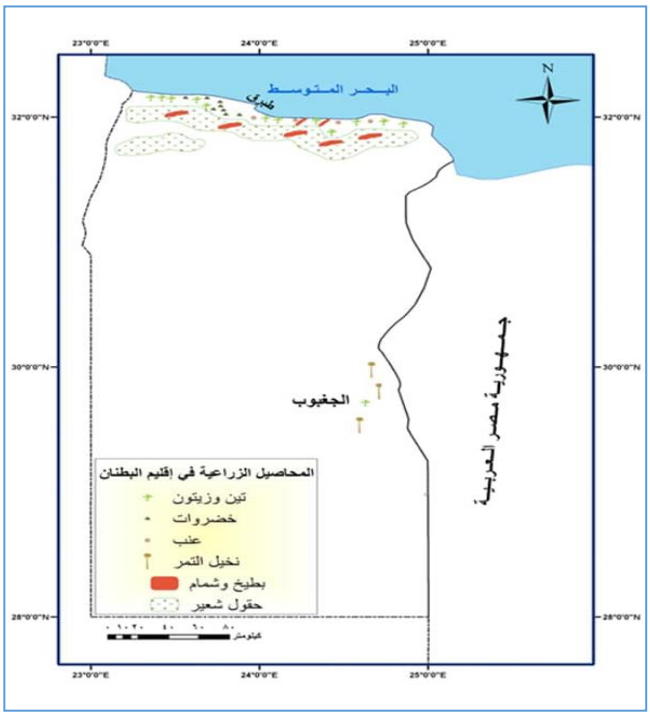
وتجدر الإشارة إلى أنّ زيادة الأراضي الزراعية في مناطق "الظهر" لا تعود إلى زيادة كميات الأمطار وانتظام سقوطها، بل إلى رغبة المواطنين في تثبيت الملكية الزراعية. فبزراعة الأراضي الفضاء بدون بذور يستطيع الفلاح تثبيت ملكية الأرض وتوسيع حراثته بشكل مستمر. ولكن تتسم عملية زراعة البذور بالتردد حيث يحرص المزارعون على عدم زراعة الأرض مبكرًا في شهري أكتوبر ونوفمبر خوفًا من أنْ تتساقط الأمطار بشكل مفاجئ مما يؤدي إلى تعثر المحاصيل واحتمال جفافها. وعادة ما يتأخر المزارعون في زراعة الأرض، مما يؤدي إلى عدم نضوج المحاصيل.

ونتيجة لهذه الظروف القاسية يضطر الكثير من المزارعين إلى تقليص مساحة الأراضي المزروعة خشية الفشل المستمر في إنتاج المحاصيل. ومع مرور السنوات تكررت هذه العملية مما جعل العلاقة بين الفلاح وأراضيه مليئة بالتحديات الناجمة عن الظروف المناخية غير المستقرة، مما أدى بدوره إلى تقلص المساحة المزروعة في الإقليم. (مقابلة شخصية مع المهندس عبد الرازق بتاريخ 2-7-2024).

الجدول (8) مقارنة أعلى كميات أمطار شهر نوفمبر مع باقي شهور الموسم الزراعي لمحصول الشعير في الفترة (1980–2020).

السنة	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس
1986	128.2	16.4	24.1	22.2	21.5
1994	87.4	27	45.2	0.8	2.6
1997	42.7	4.2	29.3	91.4	29.4
2016	75.5	127.9	69.1	5.7	0.9
2017	61.7	48.7	18.9	17.7	79.6
2018	56.3	84.1	69.7	39.5	4.9

الشكل (6) الزراعات الموسمية في منطقة الدراسة.



المصدر: (سليمان، 2010).

الجدول (9) مقارنة أعلى كميات أمطار شهر ديسمبر مع باقي شهور الموسم الزراعي لمحصول الشعير في الفترة (1980–2020).

السنة	ديسمبر	نوفمبر	يناير	فبراير	مارس
1985	78	0.0	28.8	27.1	5.7
1988	106.7	2.8	49.3	81.3	6.6
1991	93.3	28	60.4	40.3	2.5
1992	72.2	0.0	68	43.5	7.1
1998	65.5	0.0	29.8	18.9	0.0
2001	109.6	15.2	12.8	12	44.8
2005	114	19.3	53.1	28.7	10.9
2007	48	11.7	54.5	51.0	1.4
2008	47	0.0	24.4	24	0.4
2010	84.7	0.0	40.1	5.8	0.0
2012	97	0.0	27.9	18.6	4.4
2015	154	3.5	27.9	18.6	10.9
2016	127	75.7	69.1	57	0.9
2018	84	56.3	69.7	39.5	4.9

الجدول (10) مقارنة أعلى كميات أمطار شهر يناير مع باقي شهور الموسم الزراعي لمحصول الشعير في الفترة (1980–2020).

السنة	يناير	فبراير	مارس	نوفمبر	ديسمبر
1983	58.2	20.3	6.3	11.8	4.4
1989	73.2	37.7	21.7	3.1	9.4
1990	83	23.0	0.0	12.4	28.1
1991	60	40.3	2.5	28.0	93.3
1992	68	43.5	7.1	0.0	72.2
1993	78.6	16.9	1.8	0.0	28.7
1994	45.2	0.8	2.6	87.4	27.0
1996	45.2	6.8	19.5	17.5	0.0
2000	86.8	29.0	0.0	26.3	20.5
2002	52.8	0.9	1.2	12.6	12.6
2004	45.5	46.1	6.0	5.9	25.9
2005	53.1	28.7	10.9	19.3	114.0
2006	67.9	47.2	3.1	1.3	23.9
2007	54.5	51.0	1.4	11.7	48.4
2013	53	0.9	0.0	0.6	33.2
2014	120.4	94.1	34.7	10.3	24.1
2018	69.7	39.5	4.9	56.3	84.1

الجدول (11) مقارنة أعلى كميات أمطار شهر فبراير مع باقي شهور الموسم الزراعي لمحصول الشعير في الفترة (1980–2020).

السنة	فبراير	يناير	مارس	نوفمبر	ديسمبر
1982	71.1	0.3	2.6	5.1	12.8
1988	81.3	49.3	6.6	2.8	106.7
1992	43.5	68.0	7.1	0.0	72.7
1997	91.4	29.3	29.4	42.7	4.2
2004	46.1	45.5	6.0	5.9	25.9
2006	47.2	67.9	3.1	1.3	23.9
2007	51.0	54.5	1.4	11.7	48.4
2014	94.1	120.4	34.1	10.3	24.1

الجدول (12) مقارنة أعلى كميات أمطار شهر مارس مع باقي شهور الموسم الزراعي لمحصول الشعير في الفترة (1980–2020).

السنة	مارس	يناير	فبراير	نوفمبر	ديسمبر
1987	41.9	21.3	2.7	10.4	35.7
1998	44.8	29.8	18.9	0.0	65.5
2003	44.4	24.7	33.8	0.0	38.9
2017	79.6	18.9	17.7	61.7	48.7

المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا على بيانات الملحق (1).

من الجداول (9–10–11–12–) يتضح من تحليل كميات الأمطار أنّ هناك تفاوتًا كبيرًا في الغزارة في الأشهر المختلفة. ففي شهر نوفمبر – المعروف محليًا بشهر الحرث– وتكاد الأمطار تغيب، حيث تركزت الهطولات في أعوام معينة مثل 1986 و1994 و1997 و2016 و2017 و2018، بينما كانت كميات الأمطار في باقي السنوات، التي تُقدر بـ 34 عامًا، غير كافية للإنبات. فقد سجلت نسبة الأمطار في نوفمبر 15% فقط.

أمّا بالنسبة لشهر ديسمبر الذي يُعدّ شهر الأمطار فيفضل العديد من المزارعين زراعة بذورهم فيه نظرًا لزيادة احتمالية تساقطه. وتركزت الأمطار في 14 عامًا من فترة الدراسة، مثل 1985 و1988 و1991 و1992 و1998 و2001 و2005 و2007 و2008 و2010 و2012 و2015 و2016 و2018، مسجلة نسبة 35%. من

إجمالي عدد السنوات المدروسة.

أمّا شهر يناير الذي يتميز بالبرودة فيشهد أيضًا سقوط أمطار مستمرة بفضل تأثير المنخفضات الجوية على المناطق الساحلية؛ فقد تساقطت الأمطار خلال 18 عامًا من الدراسة، مع نسبة حاضرة تُقدر بـ 45%، رغم أنّ بعض السنوات سجلت كميات أقل من المعدل.

وبالنسبة لشهر فبراير فيتبيّن أنّ كميات الأمطار تقل مقارنةً بشهري ديسمبر ويناير، حيث ينخفض التساقط نتيجة لتحرك المنخفضات الصحراوية نحو الشمال. ومن ثَمّ لم تتجاوز سنوات الأمطار في فبراير 8 سنوات، مُعبرة عن 20% من سنوات الدراسة، مع أهمية هذا الشهر في دعم محصول الشعير، إذ أنّ دمج الحرارة مع الرطوبة يضمن نمو المحصول ونضوجه.

أمّا في مارس الذي يُعدّ شهر نضوج المحاصيل فإنّ عدم كفاية كميات الأمطار خلاله يؤثر سلبًا على المحصول. فقد تركزت الأمطار في أربعة أعوام فقط (1987 و1998 و2003 و2017) بنسبة 10% فقط، مما يُشير إلى أنّ الانسحاب المبكر للأمطار يُسهم في فشل المحاصيل نتيجة للجفاف.

علاوةً على ذلك تشير البيانات إلى فترات تمت فيها زراعة المحاصيل والوصول إلى مرحلة النضج، كما أكد بعض الفلاحين. ومن مراجعة البيانات المناخية تظهر بعض السنوات التي تتميز بمعدلات أمطار مرتفعة وقريبة من بعضها، مما يسهم في تحسين إنتاجية المحاصيل.

الصورة (1 و 2) تعكس فشل المحصول في مارس، وعدم بلوغه مرحلة النضوج."

النتائج:

تسلط دراستنا الضوء على زراعة محصول الشعير في إقليم البطنان، حيث تبرز عوامل عدة تؤثر على نجاح هذا المحصول. عبر مراحل الزراعة المختلفة بدءًا من حرث الأرض، فبعد أمطار الخريف تعاني المناطق الزراعية من تقلبات مناخية تؤثر سلبًا على الإنتاج.

1. تأثير التوزيع الزمني للأمطار: تؤثر قمة سقوط الأمطار في فترات معينة على نمو الشعير، وإذا كانت الأمطار مركّزة في فترة قصيرة يحدث جفاف بعد ذلك، مما يعيق نمو النبات.

2. التربة وخصوبتها: تركيز الأمطار يمكن أنْ يؤدي إلى تآكل التربة، وفقدان العناصر الغذائية، مما يؤثر سلبًا على نمو الشعير.

3. بداية الزراعة: تعتمد زراعة الشعير بشكل كبير على هطول الأمطار في فصل الخريف، وخاصةً في نوفمبر المعروف بشهر الحرث. ومع ذلك –وفي بعض السنوات– تكون كمية الأمطار غير كافية، مما يسفر عن تأخير الحراثة إلى ديسمبر، حيث تنخفض درجات الحرارة مما يؤثر سلبًا على إنبات البذور:

– فترة الشتاء: بين شهري يناير وفبراير تتعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة وساعات أقل من سطوع الشمس، مما يضعف النمو، فتعاني النباتات من التلف بسبب البرودة والجفاف في التربة نتيجة قِلّة الأمطار في هذه الفترة.

– فصل الربيع: جاء مارس لتحسين الظروف المناخية مع ارتفاع درجات الحرارة، لكن قلة الأمطار في الشتاء تؤدي إلى ضعف نضوج المحصول، غير أنّ الموجات الحارة تؤثر أيضًا.

4. الزراعة في الإقليم، مُركزَّة على مناطق السقايف التي تُعدّ أكثر خصوبة، في حين ترتفع نسبة الأراضي في مناطق "الظهر"، إلّا أنّ الإنتاج فيها أقل بسبب ارتفاع نسبة الأملاح في تربتها مقارنةً بالسقايف.

5. بيانات الأمطار: تشير البيانات إلى تقلبات هطول الأمطار في شهور الموسم الزراعي، كما هو موضح في الجداول التي تقارن كميات الأمطار للسنوات المختلفة. على سبيل المثال توجد سنوات مثل 2015 حيث سجلت أعلى كمية من الأمطار في ديسمبر، مما يعكس تفاوت الظروف المناخية بين السنوات.

التوصيات: بناءً على النتائج التي تمّ تقديمها يمكن تقديم بعض التوصيات لتحسين زراعة الشعير في إقليم البطنان:

1. اختيار أصناف شعير مقاومة للإجهاد: يُفضل زراعة أصناف من الشعير ذات قدرة أعلى على التحمل للضغوط المناخية مثل الجفاف، والبرودة، مما يساعد في تحسين النمو والإنتاجية.

2. تحسين خصوبة التربة: يُنصح بإجراء اختبارات دورية على التربة لتحليل محتواها من العناصر الغذائية والعمل على تحسين خصوبتها باستخدام الأسمدة العضوية والتدوير الزراعي.

3. تعديل مواعيد الزراعة: يُفضل تطوير تقنيات زراعية تتيح للمزارعين تعديل مواعيد الزراعة استنادًا إلى توقعات سقوط الأمطار مما يساعد على تجنب تأخير الحراثة، ونقص فرص الإنبات.

4. التدريب والدعم الفني: من الضروري تقديم برامج تدريبية للمزارعين لرفع مستوى الوعي حول أفضل ممارسات الزراعة وإدارة الموارد المائية، وكذلك كيفية التعامل مع التغيرات المناخية.

5. إنشاء شبكات مراقبة المناخ: إقامة محطات لرصد المناخ في الإقليم لتعقب أنماط الطقس، وسقوط الأمطار، مما يمكن من اتخاذ قرارات زراعية مستندة إلى بيانات دقيقة.

6. تعزيز التعاون المحلي: تشجيع المزارعين على تشكيل جمعيات تعاونية، لتعزيز تبادل المعرفة والخبرات، مما يساعدهم على مواجهة تحديات الإنتاج، والتغييرات المناخية بشكل أفضل البحوث والدراسات.

7. تشجيع الأبحاث العلمية لدراسة تأثير مناخ البطنان على محاصيل الشعير وتطوير استراتيجيات مناسبة للتكيف مع التغيرات المناخية.

8. الظروف المناخية غير المستقرة تمثّل تحديًا كبيرًا لزراعة الشعير في إقليم البطنان يتوجب على المزارعين والجهات المعنية وضع استراتيجيات تكييفية لمواجهة هذه التحديات، وتحسين نظم الإنتاج الزراعي لضمان استدامة المحصول وزيادة الإنتاجية.

وتسهم هذه التوصيات في الحّد من تأثير الظروف المناخية غير المستقرة وتعزيز القدرة الإنتاجية لمزارع الشعير في إقليم البطنان.

المصادر والمراجع:

- بالحسن، عادل أبريك محمد (2014)، التصحر وأثاره البيئية في منطقة شرق الجبل الأخضر في ليبيا – باستخدام GIS، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة ، القاهرة.5
- التركماني، جودة فتحي (2011). أصول وتطبيق الجغرافيا الطبيعية للأراضي الجافة (مع تطبيقات سعودية). دار الثقافة العربية، القاهرة.
- التركماني، جودة فتحي (2009). جغرافية الأراضي الجافة والتصحر. ط2. دار الثقافة العربية، القاهرة.
- حرب، أحمد محمود (2003). تقييم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- سعد القزيري وآخرون (1995). الجماهيرية: دراسة في الجغرافيا. الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت.
- سليمان، محمود محمد (2010). أثر المناخ على الزراعة في إقليم البطنان بليبيا: دراسة في المناخ التطبيقي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الدول العربية، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، قسم البحوث والدراسات الجغرافية.
- ضو، محمد سالم، وسعد، جاسم سعد (2008). الجغرافيا الطبيعية للأراضي الليبية وظواهرها الكبرى. دار شموع الثقافة، الزاوية.
- عبد السعيدي، محمد (1987). أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية. دار الحرية للطباعة، بغداد.
- عبد المقصود، زين الدين (1981). البيئة والإنسان: علاقات ومشكلات. منشأة المعارف، الإسكندرية.
- فايد، يوسف عبد المجيد (2005). جغرافية المناخ والنبات. دار الفكر العربي، القاهرة.
- لامه، محمد عبد الله (1996). التصحر في سهل بنغازي (ليبيا): دراسة جغرافية. رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، القاهرة.
- اللجنة الشعبية للزراعة البطنان (2001). مكتب المشروعات، دراسة التربة بشعبية البطنان، طبرق.
- المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس. محطة طبرق (1980–2020) ومحطتي كمبوت والبردي (1991–2009).
- مقابلة شخصية مع المهندس عبد الرازق بتاريخ 2-7-2024.
- موسى، علي حسن (1989). مناخات العالم. دار الفكر المعاصر، ط2، بيروت.
- Fitzpatrick, E.A. (1983). Soils: Their Formation, Classification. New York: Longman, Second Edition.
- Le Houerou, H.N. (2000). Man-Made Deserts: Desertization Processes and Threats. Arid Land Research and Management, Vol. 16, No. 1.

الملحق (1) مجموع كميات الأمطار الشهرية، والسنوية في محطة طبرق في الفترة (1980–2020)

السنة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
1980	7.1	20.2	13.8	6.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	2.4	2.6	52.6
1981	23.1	37.8	1.3	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	2.2	4.7	69.7
1982	0.3	71.1	2.6	3.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	12.8	95.2
1983	58.2	20.3	6.3	2.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	104.6	11.8	4.4	211.6
1984	4.4	8.5	2.6	1.5	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	24.8	32.0	9.8	84.2
1985	28.8	27.1	5.7	10.9	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	78.0	159.6
1986	24.1	22.2	21.5	0.0	3.1	0.2	0.0	0.0	16.6	9.0	128.2	16.4	241.3
1987	21.3	2.7	41.9	17.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.6	10.4	35.7	130.1
1988	49.3	81.3	6.6	4.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	10.9	2.8	106.7	262.0
1989	73.2	37.7	21.7	0.0	0.5	1.1	0.0	0.0	1.8	2.2	3.1	9.4	150.7
1990	83.3	23.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.5	12.4	28.1	147.8
1991	60.4	40.3	2.5	3.3	8.3	0.1	0.0	0.0	0.1	8.4	28.0	93.3	244.7
1992	68.0	43.5	7.1	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.2	192.1
1993	78.6	16.9	1.8	0.1	14.4	0.2	0.0	0.0	0.0	31.2	0.0	28.7	171.9
1994	45.2	0.8	2.6	0.1	21.3	0.2	0.0	0.0	0.1	41.4	87.4	27.0	226.1
1995	10.6	31.0	13.8	21.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	34.3	14.4	13.0	138.9
1996	45.2	6.8	19.5	2.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	59.0	17.5	0.0	150.9
1997	29.3	91.4	29.4	12.8	1.4	0.1	0.0	0.0	4.9	29.0	42.7	4.2	245.2
1998	29.8	18.9	44.8	0.1	22.8	0.1	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	65.5	188.3
1999	23.7	21.7	2.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0	12.2	4.5	65.0
2000	86.8	29.0	0.0	9.8	0.0	0.1	0.0	0.0	7.3	0.0	26.5	20.5	180.0
2001	12.8	12.0	0.0	1.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	15.2	109.6	151.2
2002	52.8	0.9	1.2	8.8	0.0	0.1	0.0	0.0	8.5	14.6	0.0	12.6	99.5
2003	24.7	33.8	44.4	5.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9	147.1
2004	45.5	46.1	6.0	6.8	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.9	25.9	136.8
2005	53.1	28.7	10.9	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	10.2	19.3	114.0	236.8
2006	67.9	47.2	3.1	0.9	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	8.6	1.3	23.9	154.7
2007	54.5	51.0	1.4	0.1	71.6	0.4	0.0	0.1	0.4	0.1	11.7	48.4	239.7
2008	24.4	24.0	0.4	3.1	0.6	0.1	0.0	0.0	0.6	41.1	0.0	47.3	141.6
2009	0.0	36.8	4.6	0.1	0.8	0.1	0.0	0.0	1.9	15.9	3.2	4.0	67.4
2010	40.1	5.8	0.0	1.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	84.7	132.4
2011	33.9	30.6	10.9	5.3	2.7	0.2	0.0	0.0	2.0	12.1	10.6	24.1	132.4
2012	27.9	18.6	4.4	5.2	0.0	0.2	0.0	0.0	1.0	0.2	0.0	97.4	154.9
2013	53.0	0.9	0.0	1.2	0.0	0.2	0.0	0.0	24.2	1.1	0.6	33.2	114.4
2014	120.4	94.1	34.7	1.2	0.0	0.2	0.0	0.0	2.0	12.2	10.3	24.1	299.2
2015	27.9	18.6	10.9	12.2	3.0	0.2	0.0	0.0	3.0	8.2	3.5	154.4	241.9
2016	69.1	5.7	0.9	5.2	2.7	0.2	0.0	0.0	1.0	12.1	75.5	127.9	300.3
2017	18.9	17.7	79.6	5.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	93.6	61.7	48.7	325.7
2018	69.7	39.5	4.9	1.7	0.0	0.2	0.0	0.1	2.0	9.2	56.3	84.1	267.7
2019	32.9	31.2	12.9	3.2	1.4	1.2	0.0	0.0	0.0	10.1	2.2	37.2	132.3
2020	27.9	18.7	10.9	5.2	2.7	0.4	0.0	0.0	2.0	12.2	10.5	24.2	114.7
المجموع	**1708.1**	**1214.1**	**489.7**	**170.3**	**160.4**	**12.6**	**0.3**	**0.5**	**80.6**	**633.0**	**726.9**	**1802.1**	**6998.6**
المعدل	81.3	57.8	23.3	8.1	7.6	0.6	0.0	0.0	3.8	30.1	34.6	85.8	333.3

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس. محطة طبرق (1980–2020).