Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences (JAEVS) • Vol 8, Issue 4 (2024) • P: 35 - 10
https://journals.ajsrp.com/index.php/jaevs
ISSN: 2522-3364 (Online) • ISSN: 2522-3364 (Print)

The Effect of Climate Elements Represented by Temperature, Wind Speed, Relative Humidity and Precipitation on the Production of Organic Barley Harvest in the Kingdom of Bahrain

Ms. Huda Fadhalalla Galadari

Ministry of Education | Kingdom of Bahrain

Received: 13/11/2024

Revised: 30/11/2024

Accepted: 11/12/2024

Published: 30/12/2024

* Corresponding author: huda_fadel@yahoo.com

Citation: Galadari, H. F. (2024). The Effect of Climate Elements Represented by Temperature, Wind Speed, Relative Humidity and Precipitation on the Production of Organic Barley Harvest. *Journal of agricultural, environmental and veterinary sciences, 8*(4), 10 – 35. https://doi.org/10.26389/AJSRP.K161124

2024 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The present research aimed to investigate the effect of climate elements represented by temperature, wind speed, relative humidity, and precipitation on the production of organic barley crops in the Kingdom of Bahrain. This research was prepared during the agricultural season 2023-2024 on a plot of land measuring 24 square meters in Hamad Town, Kingdom of Bahrain. Organic barley grains of the Rayhan variety were used. The researcher used Bahrain Weather Climate Reports from The Bahrain Meteorological Directorate and used the statistical processing (SPSS Statistics) to find the Pearson Correlation Coefficient between the elements, and data tables to calculate percentages and means. The results showed that the research hypothesis was achieved, and an abundant barley crop was obtained, amounting to approximately 600%. The research reached some proposed recommendations, such as encouraging investment in the agricultural sector to increase the area of land planted with grain crops, specifically barley, and enhancing farmers' trends to expand barley cultivation, in addition to urging individuals to contribute to expanding the green area and working to combine efforts to maintain a sustainable environment.

Keywords: Climate elements, Barley crop, Field crops, Kingdom of Bahrain.

تأثير عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وهطول الأمطار في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين

أ. هدى فضل الله كلداري

وزارة التربية والتعليم | مملكة البحرين

المستخلص: هدف البحث الحالي إلى التحقق من تأثير عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، نسبة هطول الامطار في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين. اتبعت الباحثة المنهج التجريبي الحقيقي وتم تنفيذ الزراعة خلال الموسم الزراعي 2023-2024م على قطعة أرض بحجم 24 متر مربع بمدينة حمد بمملكة البحرين، وتم استخدام حبوب الشعير العضوي صنف ريحان. استعانت الباحثة بالبيانات المناخية من قسم المناخ بإدارة الأرصاد الجوية، كما استخدمت برنامج المعالجة الإحصائية لحساب معامل الارتباط بيرسون بين المحاور، وجداول البيانات في حساب النسب المئوية والمتوسطات الحسابية. أظهرت النتائج تحقق فرضية البحث والحصول على محصول وفير من الشعير بلغت نسبته 600% تقريباً. وقد توصل البحث إلى بعض التوصيات المقترحة كتشجيع الاستثمار في القطاع الزراعي لزيادة مساحة الأراضي المزروعة بمحاصيل الحبوب وتحديداً الشعير وتعزيز اتجاهات المزارعين للتوسع في زراعة الشعير، بالإضافة إلى حثّ الافراد على المساهمة في توسيع الرقعة الخضراء والعمل على تكاتف الجهود في الحفاظ على بيئة مستدامة.

الكلمات المفتاحية: عناصر المناخ، محصول الشعير، محاصيل حقلية، مملكة البحرين.

1- المقدمة

إن فضل الزراعة على الإنسانية فضل لا يُحصر، كما ان تاريخ الزراعة قَديم قِدم التاريخ نفسه، اذ أن الناس منذ آلاف السنين وهي تزرع في مشارق الأرض ومغاربها حتى أنه يتعذر على المؤرخين الجزم بالمكان او الزمان الذي بدأت فيه الزراعة على وجه التحديد. وبالرغم من أن الزراعة كانت ولازالت طريقة من طرق الحياة ووسيلة من وسائل العيش لنسبة كبيرة من سكان العالم؛ فهي من اهم المقومات الأساسية للحياة، وهي قطاع اقتصادي ذو أهمية كبيرة، ومنذ الأزل كان الناس يقتاتون على ما تزرعه أيديهم من محاصيل زراعية، وهي مهنة من أشرف المهن وأمتعها، ففيها يعامل المُزارع المحصول كابن من أبنائه، يوفر له المهد المناسب والرعاية والاهتمام حتى يصبح يافعاً ثم يعطي ثماره. والرعاية في الزراعة تشمل كل العمليات الزراعية اللازمة لإنتاج المحصول منذ اختيار نوعه وصنفه وتجهيز الأرض وزراعته بالطريقة المناسبة والعناية به أثناء نموه وحمايته من الآفات وحصاده وتخزينه (يوسف،2020).

والحبوب اهم مكون لغذاء البشرية على هذه اليابسة، فأكثر من 50% من الأراضي الصالحة للزراعة في العالم تخصص لزراعة الحبوب، وللحبوب دور استراتيجي هام جدا في الاقتصاد العالمي، لكن جل الشعوب النامية لا تنتج منها ما يكفي حاجتها، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب منها صغر الأراضي المخصصة لزراعة الحبوب، صغر المَزارع الناتج عن تشتت الملكية وإلى ضعف مستوى المزارع الذي لا يتمكن من استيعاب تقنيات الإنتاج الحديثة، إلى جانب عدم التوافق في اختيار الأصناف الملائمة من الحبوب، وكذلك سرعة تزايد السكان التي تفوق سرعة ارتفاع الإنتاجية؛ فتلجأ البلدان النامية إلى استيراد الحبوب من الأقطار المصدرة، وتعتبر الولايات المتحدة الامريكية وأستراليا وفرنسا أهم الدول المصدرة للحبوب في العالم (سلامة،1991).

والشعير رابع أكثر محاصيل الحبوب قيمة ربحية في العالم، ولا يتفوق عليه سوى الأرز والقمح والذرة. كما أن الشعير هو أكثر أنواع الحبوب تكيفًا على نطاق واسع ويتم إنتاجه في مجموعة متنوعة من المناطق الزراعية البيئية المتطرفة، بما في ذلك المناطق ذات خطوط العرض العالية أو درجات الحرارة الجافة أو التقلبات الشديدة في درجات الحرارة مثل دول الهيمالايا، وإثيوبيا والتبت والمغرب. ومع ذلك؛ فإن 98% من محاصيل الشعير تستخدم في المقام الأول كعلف للحيوانات والتخمير، في حين يتم استخدام 2% فقط للاستهلاك الغذائي المباشر (Gong,2019).

ولقد أكدت حمادي(2022) على أن الشعير يتفوق على القمح والشوفان في بعض العناصر الغذائية التي يحتويها، وأنه الأنسب لمن يعاني من مشاكل في الجهاز الهضمي لأنه غني بالألياف. وحيث أن الباحثة لها اهتمامات في التغذية العلاجية فقد استبدلت الخبز المصنوع من القمح بخبز الشعير الكامل، ووجدت أنه خفيف ومشبع ويمدها بالطاقة والنشاط طوال اليوم، ثم بدأت تنشر ثقافة الاعتماد على الشعير في المخبوزات، ولم يقتصر الأمر على خبز الشعير؛ بل أصبح الشعير مكون أساسي في العديد من الأطباق التي تعدها الباحثة. كما يشير الكيلاني (2023) إلى أن عشب الشعير الأخضر منجم مليء بالفيتامينات والأملاح المعدنية ويسمى أيضا بالإكسير الأخضر، مما شجع الباحثة على زراعة القليل من حب الشعير في أصيص صغير لتتكممن من الاستفادة من أوراقه الخضراء وصنع العصير الاخضر الطازج، ولاحظت سرعة نمو البذور، وغزارة العشب الأخضر.

من هنا جاءت فكرة تجربة زراعة الشعير؛ اذ وجدت الباحثة نمواً ملحوظا في حبوب الشعير المزروعة وغزارة عشب الشعير الأخضر، كما هو موضح في الصورة (1) ، هذا ما شجع الباحثة على تجربة زراعة الشعير في الأرض مباشرة، مع القيام ببعض العمليات الزراعية البسيطة اللازمة لإنتاج المحصول منذ اختيار نوعه وصنفه وتجهيز الأرض وزراعته بالطريقة المناسبة والعناية به أثناء نموه وحمايته من الآفات وحصاده وتخزينه وسيتم مناقشة ذلك بالتفصيل في الفصل الثالث.

الصورة (1) عشبة الشعير

أما مبررات الباحثة في تجربة زراعة الشعير في بيئة مملكة البحرين فهي كالتالي:

1. وجود قصور في زراعة المحاصيل الحقلية في أراضي مملكة البحرين.
2. ندرة الدراسات التجريبية والبحوث العملية التي تتناول الزراعات الحقلية في مملكة البحرين، وخصوصاً تجارب زراعة الشعير.
3. الحاجة الماسة إلى الزراعة المحلية للمحاصيل الحقلية والمعيشية والسعي لتحقيق أمن غذائي مستدام.
4. تطور العلوم الزراعية وتقنيات العناية بالمحاصيل وإمكانية الاستفادة من هذا التطور في الزرعة المحلية.

ولعل من أهم المبررات التي تدعو إلى زراعة الشعير في مملكة البحرين هو الحاجة إلى تضمين الشعير في الأنظمة الغذائية خاصة مع وجود دلائل أصيلة تؤكد اعتماد شعب البحرين وشبه الجزيرة العربية قديماً على الشعير في الغذاء.

مشكلة البحث وتساؤلاته:

إن المتتبع لواقع الزراعة المحلية في مملكة البحرين يجد نقصاً شديداً بل يرقى إلى أن يكون معدماً في إنتاج المحاصيل الحقلية كالقمح والشعير والدخن والشوفان والأرز، وهذا ما لاحظته الباحثة من خلال ترددها المستمر على سوق المزارعين البحرينيين إلى جانب المزارع الفردية الخاصة، كما لاحظت الباحثة أن هذا النقص ناتج عن عدم قيام المزارعين البحرينيين بزراعة المحاصيل الحقلية بشكل عام، والشعير بشكل خاص؛ وعند سؤالهم عن أسباب عدم زراعة المحاصيل الحقلية محلياً جاءت الردود أنهم يعتقدون أن أرض البحرين غير ملائمة لزراعة المحاصيل الحقلية، أو أنها قد تتطلب المزيد من العناية الخاصة والإمكانيات والمعدات والتي قد تكون غير متوافرة أو مكلفة، إلى جانب الحاجة إلى مساحات شاسعة للزراعة الحقلية، من هنا تبين أن المزارعين البحرينيين غير أكيدين من إمكانية زراعة الشعير في البحرين. (لقاءات ميدانية).

وتشير بعض الدراسات السابقة إلى اعتماد شعوب المنطقة العربية قديماً على الشعير في الغذاء (أرناؤوط،1990)، كما اعتمد شعب البحرين سابقاً على الشعير كما يقول العلامة المرحوم الفقيه الشيخ إبراهيم -ابن العالم ناصر بن الحاج عبدالنبي المبارك- "أنه في سنة 1361هـ كانت في البحرين مجاعة وضيق، وكان أكل الناس يعتمد على الشعير" (المبارك،2004) ولنا في السيرة النبوية العطرة خير مثال على اعتماد رسولنا الكريم -عليه أفضل الصلاة والتسليم- على الشعير في الطعام، وقد ورد في التلبينة ما روته ام المؤمنين السيدة عائشة –رضي الله عنها- أنها كانت إذا مات الميت من أهلها فاجتمع لذلك النساء، ثم تفرقن إلا أهلها وخاصتها، أمرت ببرمةٍ من تلبينة فطبخت، ثم صُنِعَ ثريد فصبت التلبينة عليها، ثم قالت: كُلن مِنها، فإني سمعتُ رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: "التلبينة مُجمةُ لفؤاد المريض، تذهب ببعض الحُزن" رواه بخاري ومسلم (العسقلاوي،2010). والتلبينة حساء يُعمل من مطحون الشعير بنخالته، ثم يُضاف لهما بعض الماء ويُطهى على نار هادئة. ومما لا شك فيه أن للشعير فوائد متعددة، كتخفيض الكوليسترول، ومعالجة القلب، وعلاج الاكتئاب، وضغط الدم والسكري، كما أنه ملين ومهدئ للقولون ومثالي لأمراض الجهاز الهضمي، كما يساهم في تقليل الإصابة بسرطان القولون والمستقيم (حمادي،2022).

وانطلاقاً من أهمية الشعير وقيمته الغذائية، ومكانته التاريخية الأصيلة عند شعب البحرين، والحاجة إلى توفير محاصيل حقلية غذائية محلية؛ جاء هذا البحث الذي يسعى إلى تجربة زراعة الشعير في مملكة البحرين، باستخدام نوع من الشعير العضوي الذي لم يتعرض لأي تدخل بشري أو تعديل وراثي وهو الشعير الأردني (صنف ريحان)، وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر العناصر المناخية المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وهطول الامطار، في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين

فروض البحث:

يسعى هذ البحث إلى التحقق من الفرض الرئيس التالي:

تساعد عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وهطول الامطار، في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين

أهداف البحث:

يهدف البحث الى:

دراسة تأثير عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، نسبة هطول الامطار في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين.

أهمية البحث:

يعتبر هذا البحث إضافة جديدة إلى البحوث والدراسات المحلية والعربية المتعلقة بالزراعة الحقلية، وتكمن أهميتها في:

1. تبني نموذج لزراعة صنف محدد من الشعير العضوي يمكن تطبيقه لاحقاً في زراعة أصناف أخرى.
2. المساهمة في دعم استراتيجية حكومة مملكة البحرين للسعي نحو تحقيق أمن غذائي مستدام، خاصةً أن البحث يتماشى مع التوجهات الملكية السامية لتعزيز الأمن الغذائي كمنهاج عمل وطني.
3. كون أن الزراعة المحلية للمحاصيل الحقلية تمثل خياراً ضرورياً للمساهمة في تحقيق الاكتفاء الذاتي نسبياً.
4. الإسهام في معالجة جزء من جوانب القصور في تجارب الزراعات الحقلية محلياً.
5. توجيه أنظار القائمين في الزراعة المحلية إلى محاصيل معيشية ضرورية يمكن أن يتم زراعتها.
6. تشجيع الأفراد بالمشاركة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال تبني الممارسات الصديقة للبيئة ونشر المساحات الخضراء ودعم خطة التشجير لمملكة البحرين.
7. تنمية روح المسؤولية الوطنية والعمل المشترك ضمن فريق البحرين الواحد عبر المشاركة الإيجابية في الجهود الوطنية الرامية إلى تعزيز الامن البيئي في مملكة البحرين.
8. تقديم إضافة جديدة للدراسات العربية المتعلقة بزراعة الشعير في مملكة البحرين.

مصطلحات البحث:

الإنتاج الزراعي:

يُعرَف الإنتاج الزراعي على أنه ذلك الإنتاج المرتبط بشكل مباشر بالقطاع الزراعي ويشتمل على أنشطة إنتاجية محددة بغرض إنتاج كميات كافية من المنتوجات الزراعية كالخضراوات، الفواكه، الحبوب، الى جانب الأنشطة المرتبطة بتربية الماشية (Shahid,2019).

تُعرِف الباحثة الإنتاج الزراعي بأنها عملية مرتبطة بالقطاع الزراعي، تُنشأ في أنظمة بيئية من صُنع الإنسان كزراعة المحاصيل وتربية الماشية، وهي إما أن تهدف إلى الاكتفاء الذاتي عبر إنتاج ما يكفي من محاصيل لإعانة وإطعام الأفراد أو أن تهدف إلى التجارة عبر بيع المحاصيل الزراعية وكسب المال. ومن أنشطة الإنتاج الزراعي حراثة التربة، زراعة المحاصيل والاعتناء بها وحصادها.

الإنتاجية الزراعية:

تُعرف الإنتاجية الزراعية بأنها مقدار الإنتاج الأولي لكل وحدة من مساحة الأرض (علي وآخرون،2020)، ويتم حسابها بالصيغة التالية:

$$PI = YYn \div TT\ n$$

حيث PI = مؤشر إنتاجية الزراعة؛ Y = إجمالي إنتاج المحاصيل المختارة في وحدة المساحة؛ Yn = إجمالي إنتاج نفس المحاصيل المختارة على المستوى الوطني؛ T = إجمالي المساحة المزروعة للوحدة؛ Tn = إجمالي المساحة المزروعة على المستوى الوطني

وحيث أن الشعير من المحاصيل الزراعية التي لم تُخصص لها أراضي أو مساحات زراعية على المستوى المحلي، مما يتعذر معه استخدام الصيغة السابقة في حساب الإنتاج الزراعي، فإن الباحثة ستعتمد على حساب الإنتاجية الزراعية كما اعتمدها فرج (2023) بأنه نسبة المخرجات إلى المدخلات الزراعية، وتُقاس بوحدة الوزن.

ويشير القراميطي (2007) إلى أن إنتاجية الحبوب في المحاصيل الحقلية ذات الحبوب الصغيرة تحدد بعنصرين أساسيين هما: عدد الحبوب في وحدة المساحة (حبة/متر مربع)، ومتوسط وزن الحبة (والوزن يكون باستخدام الميزان الحساس)، إلا أن مساحة أرض الدراسة صغير، والمحصول المنتج قليل مقارنة بالحقول الشاسعة والأراضي الكبيرة في التجارب الزراعية الاخرى؛ لذا فقد اكتفت الباحثة بتحديد النسبة المئوية لمحصول الشعير الذي تم حصادة في نهاية الموسم الزراعي.

المناخ:

المناخ هو مجموعة الصفات الجوية السائدة في منطقة معينة على مدى فترة زمنية طويلة، ويشمل ذلك الاحصائيات المتعلقة بالحرارة، الرطوبة، الأمطار وغيرها من العناصر الجوية (Cook,2011).

تُعرف الباحثة المناخ بأنه متوسط الظروف الجوية على المدى البعيد ويُقاس المناخ بشكل عام بدرجة الحرارة، رطوبة الهواء، الضغط الجوي، الرياح، هطول الأمطار، الضوء أو الاشعاع الشمسي، سقوط الثلج والصقيع، وهي ما تُعرف بعناصر المناخ، ويتأثر مناخ موقع ما بتضاريسه الجغرافية وكذلك المسطحات المائية والتيارات التي تتعرض لها.مو

حدود البحث:

- الحدود الزمانية: ستة أشهر: من نوفمبر 2023 إلى ابريل 2024 (وهي الموسم الزراعي السائد).
- الحدود المكانية: قطعة أرض بمساحة 24 متر مربع في مدينة حمد بالمحافظة الشمالية بمملكة البحرين.
- الحدود الزراعية: بذور الشعير الأردني العضوي صنف ريحان.

محددات البحث:

إن هذا البحث هو بحث تجريبي، يتعلق بزراعة الشعير في الظروف المناخية بالمحافظة الشمالية وتحديداً في مدينة حمد، جرى تنفيذه على نطاق مكاني محدود حسب إمكانيات الباحثة، وتتمثل محددات البحث في أنه:

- اقتصر على صنف من الشعير الأردني العضوي وهو صنف ريحان.
- طُبق في المحافظة الشمالية بمملكة البحرين، وهي محافظة واحدة من أصل أربع محافظات، وذلك لقرب أرض التجربة من مكان سكن الباحثة.
- ركز البحث على تأثير عناصر الطقس المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وهطول الامطار، دون التفصيل في عناصر الطقس الأخرى؛ وذلك لأن الباحثة ترى أن هذه العناصر هي الأكثر تأثيراً على الإنتاج الزراعي في مكان تنفيذ التجربة، إلى جانب رغبة الباحثة في تقديم بحث سهل وبأسلوب مبسط يشجع المهتمين والمزارعين في الانخراط نحو تجارب مماثلة لاحقاً.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة

موطن ونشأة الشعير:

يعتبر الشعير من أقدم وأهم المحاصيل التي زرعها الإنسان، وقد وُجِدت حبوب شعير مكربنة في قبور قديمة في مصر وتركيا والعراق وسوريا وفلسطين (النجفي،1983)، إذ كانت تُزرع على نطاق واسع منذ 7000 سنة قبل الميلاد في سفوح العراق وشمال البتراء في جنوب الأردن. ولقد عثر علماء الآثار على لوح طيني من سومر القديمة في بلاد ما بين النهرين يرجع تاريخه إلى نحو 2700 عام قبل الميلاد وقد وُصِف في هذا اللوح وصفات طبية لضمادة تحتوي على الشعير، كما عُثر في مصر على قطعة من الفخار مكتوب عليها بالخط المسماري عن ممارسات الريّ للشعير، كما تم اكتشاف العديد من الجرار في موقعين للحفر بالقرب من مدينة كيش القديمة في الأراضي المنخفضة لنهري دجلة والفرات والتي تحتوي على حبات شعير محفوظة، ولقد تم تأريخ هذه العينات في العصر السومري المبكر أي قبل حوالي 3500 سنة قبل الميلاد، كما وُجِدت أدلة على زراعة الشعير في تركستان في الألفية الثالثة قبل الميلاد (Newman,2008).

إنتاج الشعير في العالم والوطن العربي

كان النظام الغذائي الأساسي في العصر السومري يعتمد على الشعير، كما كان السومريون مغرمون بالمشروبات الكحولية المعدة أساسا من الشعير المتخمر، هذا ووُجِدت أدلة تعود للعصور الوسطى تؤكد مكانة الشعير في الثقافة العربية حيث كان العرب يصنعون العجين من الشعير، وكانوا يحفظون الشعير في حاويات مغلقة ويتركونها تتخمر لمدة أربعين يوما، ثم يقومون بتجفيف العجين وطحنه وتكوين الدقيق ثم مزجه بالماء والملح والتوابل ليحصلوا على صلصة سائلة تسمى "موري"، اما إذا مزجوا الدقيق بالحليب فانه يسمى "كماخ" (النجفي،1983).

ثم انتشر الشعير إلى شمال أفريقيا والهلال الخصيب وشمال أوروبا وجنوب غرب آسيا وذلك مع حركات الهجرة في العصر الحجري (Newman,2008).

معظم الشعير المزروع حالياً منشأه في الأصل من منطقة الشرق الأوسط، ويحتمل أن تكون زراعة الشعير قد بدأت في سوريا وفلسطين، ومنها انتشرت إلى بقية أجزاء العالم، حيث انتشرت منها إلى مصر وإيران، ثم انتشرت من إيران إلى المناطق المجاورة لها ومنها إلى الهند والصين وروسيا. كما انتشر الشعير من سوريا وفلسطين ومصر شمالا إلى جنوب ووسط أوروبا، ثم انتقل بعد ذلك إلى أمريكا وذلك مع المهاجرين الأوربيين، حتى أصبح الشعير الان محصولا واسع الانتشار في جميع أنحاء العالم (عبد،2019).

إنتاج الحبوب في الوطن العربي

تعتبر الحبوب من أهم المنتجات الزراعية في حياة الشعوب (النجفي،1983)، فالحبوب من المحاصيل الرئيسية التي تعتمد عليها مختلف الأنظمة الغذائية، بل أن مجموعة الحبوب تقع في قاعدة الهرم الغذائي .(Tadesse,2018)، وقد أصبح الغذاء في الوقت الحالي قوة اقتصادية وسياسية وسلاح تشتهر به الدول الامبريالية بوجه الدول النامية، تارة عن طريق وقف شحن الحبوب وتارة بالتحكم

بالأسعار. هذه المشاكل الاقتصادية يضاف إليها عدم مواكبة معدل الزيادة في الإنتاج الزراعي في الدول النامية مع الزيادة المطردة في عدد سكانها. وإذا استمرت هذه الفجوة المخيفة بين كمية الإنتاج وعدد السكان فإن هذا سيؤدي إلى الكثير من مشاكل المجاعة بين الشعوب الفقيرة ويضطرها إلى رصد نسبة عالية من مدخولاتها لشراء الحبوب فيضعها في موقع تنموي متخلف. ولكن الأخطر من ذلك- إن لم يوضع حل لهذه المشكلة-أنها ستضع العالم العربي تحت رحمة مصدري المواد الغذائية خاصة الحبوب، فالعالم العربي يجب أن يكون قادراً على الوفاء باحتياجاته من الحبوب في حالة حدوث أزمة عالمية، ومن جهة أخرى فإن تحقيق الأمن الغذائي العربي يشكل مساهمة قوية في حل مشكلات العالم من الحبوب (إبراهيم وآخرون،2012).

كما أكدت دراسة (الماحي وآخرون،2023) أن حجم المخزون الإستراتيجي لمحاصيل الحبوب في الوطن العربي قد حقق عجزاً بلغ حوالي 41.42مليون طن، بينما بلغ معامل الأمن الغذائي حوالي 0.004% مما يعكس انخفاض حالة الأمن الغذائي لمحاصيل الحبوب بالوطن العربي. ومن ضمن التوصيات التي إقترحتها الدراسة هي تشجيع الاستثمار في القطاع الزراعي لزيادة مساحة الأراضي المزروعة بمحاصيل الحبوب وتحقيق فائض في الإنتاج يكفي لتغطية الاستهلاك، إلى جانب زيادة نسبة الاكتفاء الذاتي من محاصيل الحبوب.

كما كانت قد تنبأت دراسة إبراهيم وآخرون(2012) بحدوث فجوة غذائية في سلع الغذاء الأساسية للمواطن العربي خلال السنوات العشر القادمة، والآن بات الامر كذلك، وهذا يؤكد على أهمية تحسين الأوضاع الإنتاجية الآنية للسلع الغذائية الأساسية وأهمها الحبوب، لتقليل الاعتماد على الخارج في المستقبل لما ينطوي من تداعيات سلبية على الامن الغذائي العربي.

تشير دراسة المهدي وآخرون (2022) أن الدول العربية تشكل ما يقارب 5% من سكان العالم، إلا أنها تستهلك أكثر من 20% من واردات الحبوب بالعالم، ومن الجدير بالذكر أنه ابتداءً من منتصف السبعينات زادت الكمية المستهلكة من الحبوب في الدول العربية عن الكمية المنتجة منه.

جدول (1) جملة الإنتاج المحلي وجملة الاستيراد من الحبوب في الدول العربية

الدولة	جملة الإنتاج (الف طن)	جملة الاستيراد (ألف طن)
مصر	9000	12000
العراق	3000	2600
الأردن	2800	950
الجزائر	2500	7800
المغرب	2200	5200
تونس	1190	1800
سوريا	1100	1400
السودان	600	1900
ليبيا	200	1200
لبنان	145	1100
اليمن	130	3400
فلسطين	40	350

يتضح من الجدول (1) أن كل الدول العربية مستوردة للحبوب وغير مكتفية ذاتياً منه، ومع إن العراق هي الدولة الوحيدة التي يتفوق فيها مقدار الإنتاج على الاستيراد في الحبوب الا انها ما تزال تستورد الحبوب من الخارج، وبشكل عام فإن جميع الدول العربية تعاني من عدم الإكفاء الذاتي من الحبوب وهذا يرجع الى العديد من الأسباب، أهمها:

1. الاستهلاك المتزايد للحبوب في صورة مخبوزات ومعجنات، إذ لا يغيب الخبز عن أي سفرة أو وجبة غذائية في الدول العربية.
2. التغيرات المناخية وأهمها الجفاف وارتفاع درجات الحرارة، مما يؤدي إلى نقص إنتاج الحبوب وخصوصاً في الدول التي تعتمد على الأمطار.
3. سوء تطبيق السياسات الزراعية وضعف الاستثمار في مجال الزراعة وخصوصا في إنتاج الحبوب.
4. الصراعات الداخلية وعدم الاستقرار الأمني في الكثير من الدول العربية.
5. غياب التكامل بين الدول العربية لتحقيق الأمن الغذائي، فعلى سبيل المثال، تمتلك السودان أراضي زراعية خصبة وشاسعة ومياه ري كافية، إلا أنها غير مستغلة بشكل مناسب وذلك لنقص رأس المال اللازم، فإذا ساهمت بعض الدول العربية ذات الإمكانيات المالية العالية في زراعة هذه الأراضي، فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة كبيرة في إنتاج الحبوب في الوطن العربي.

الدول المنتجة للشعير في الوطن العربي

يبين الجدول (2) من دراسة الماحي وآخرون (2023) تعدد الدول المنتجة لمحصول الشعير بالوطن العربي، ومن أهمها المغرب، الجزائر، سوريا، العراق، تونس، السعودية، ليبيا، مصر، الأردن. إذ بلغ إنتاج تلك الدول حوالي 98.6% من إنتاج محصول الشعير بالوطن العربي، حيث إن المغرب احتلت المرتبة الأولى في إنتاج الشعير بمتوسط 1926.1 ألف طن تمثل حوالي 33.4% من متوسط إجمالي كمية الشعير بالوطن العربي والبالغة حوالي 5769 ألف طن، في حين احتلت الجزائر المرتبة الثانية بحوالي 1134.5 ألف طن تمثل حوالي 19.7%، يليها سوريا، العراق، تونس، السعودية، ليبيا، مصر، الأردن، بنسب بلغت حوالي 16.3%، 12.5%، 7.5%، 4.2%، 2.4%، 2.2%، 0.6% على الترتيب. في حين مثلت باقي الدول العربية الأخرى حوالي 1.4% من إجمالي كمية إنتاج الشعير بالوطن العربي. كما يتضح أن متوسط كمية إنتاج الشعير بالوطن العربي قد تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 35 ألف طن في الاردن، وحد أعلى بلغ حوالي 1926 ألف طن في المغرب.

جدول (2) التوزيع الجغرافي لأهم الدول المنتجة للشعير بالوطن العربي خلال متوسط الفترة (2000-2018)

المصدر: الموقع الالكتروني للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

الدولة	متوسط كمية إنتاج الشعير (الف طن)	%
المغرب	1926.1	33.4
الجزائر	1134.5	19.7
سوريا	938.5	16.3
العراق	719.8	12.5
تونس	430.9	7.5
السعودية	243.2	4.2
ليبيا	136.1	2.4
مصر	126.5	2.2
الأردن	34.7	0.6
باقي الدول	79	1.4
الوطن العربي	5769	100
معامل التركيز الجغرافي	0.45	

إنتاج الحبوب في دول مجلس التعاون

بالاستعانة ببوابة البيانات الإحصائية للمركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، وبالنظر إلى الملخص التنفيذي لإحصائيات الزراعة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، وكما هو موضح في الجدول (3) تنعدم نسبة إنتاج الحبوب في مملكة البحرين، وهي بذلك الدولة الوحيدة في دول مجلس التعاون التي لا تمتلك أي إنتاج من أي نوع من أنواع الحبوب، الأمر الذي يتطلب وقفة جادة لبحث هذه المعضلة، على أمل أن يكون لهذا البحث دور في معالجة ذلك.

جدول (3) التوزيع النسبي لإنتاج الحبوب في دول مجلس التعاون (2021م)

المصدر: المركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي

الدولة	الكويت	قطر	عُمان	السعودية	البحرين	الإمارات
كمية إنتاج الحبوب بالطن	%5.6	%4.9	%2.0	%11.2	-	%33.9

مما سبق يتضح أن الدول العربية في حاجة ماسة إلى زيادة إنتاجيتها من الحبوب بشكل عام، والشعير بشكل خاص، بهدف تضييق الفجوة بين الاستهلاك والإنتاج وتقليل الكميات المستوردة منه من الدول الأخرى، والتي تتحكم في إمداد الدول العربية بالحبوب عن طريق الشروط السياسية الصعبة أو ارتفاع أسعار البيع أو غيرها، وهذا يتفق مع ما أوصت به دراسة الماحي وآخرون (2023).

الوصف النباتي للشعير

الشعير من الحبوب الصلبة القاسية، وتنتمي نباتات الشعير إلى عائلة النجيليات ذوات الفلقة الواحدة، وهي كما يدل على ذلك أسمها تنتج حبوباً نشوية تستعمل في تغذية الإنسان والحيوان (سلامة،1991).

حبوب الشعير هي حبوب قوية والأصل في حبوب الشعير هو أنها من جنس Hordeum ، يُزرع الشعير في جميع أنحاء العالم، وقد وُجِد في دول الشرق الأدنى منذ 7000 سنة قبل الميلاد على الأقل، (الشرق الأدنى: مصطلح كان يستخدم قبل الحرب العالمية الأولى للإشارة إلى الأراضي المجاورة نسبيا للإمبراطورية العثمانية، ويشمل مصر، الشام، العراق، شبة الجزيرة العربية).

هذا وزُرِعَ الشعير في وقت مبكر قبل القمح، وكان الشعير البري ذو الصفين Hordeum distichum هو المنتشر قديماً حتى العصر الحجري الحديث، حيث حل محله الشعير ذو الستة صفوف، إلا أن الشعير من المجموعة القديمة لا يزال يزرع أحيانا ولكن الشعير من المجموعة الثانية أكثر انتشارا (القراميطي،2007).

ويعد الشعير Hordeum vulgare L رابع أكثر محاصيل الحبوب قيمة اقتصادية في العالم، ولا يتفوق عليه سوى الأرز والقمح والذرة على وجه التحديد، والشعير هو أكثر أنواع الحبوب تكيفًا على نطاق واسع ويتم إنتاجه في مجموعة متنوعة من المناطق الزراعية البيئية المتطرفة، بما في ذلك المناطق ذات خطوط العرض العالية أو درجات الحرارة الجافة أو التقلبات الشديدة في درجات الحرارة مثل دول الهيمالايا وإثيوبيا والتبت والمغرب. ومع ذلك؛ فإن 98% من محاصيل الشعير تستخدم في المقام الأول كعلف للحيوانات والتخمير، في حين يتم استخدام 2% فقط للاستهلاك الغذائي المباشر (Kumawat, 2006).

متطلبات زراعة الشعير

المناخ:

يعتبر الشعير نباتاً جلداً، إذ يمكن زراعته في الأقطار الباردة وفي الأقاليم الحارة، ومنا أصناف شتوية متأخرة تزرع في الشتاء، وأصناف ربيعية تزرع في الربيع، ويفضل الشعير المناخ المعتدل فيعطي أفضل إنتاجه (القراميطي،2007).

ويتحمل الشعير البرد، فلا يضره في بداية النمو انخفاض الحرارة بخمس أو سبع درجات تحت الصفر، ويزهر الشعير ويخصب بحرارة مثلى تقع بين 15 إلى 25 درجة مئوية (يوسف،2020).

ويتحمل الشعير الجفاف نسبياً وذلك بعدما تتمكن جذوره القوية من الأرض، كمت انه يستهلك من الماء أقل مما يستهلكه القمح ويرجع ذلك إلى قصر مدة زراعته (موسى، 2005).

كما أن الشعير يتحمل الملوحة النسبية وله القدرة الفيسيولوجية على ذلك (هيفا وآخرون، 2012).

الأرض وتهيئتها:

يزرع الشعير على أنواع عديدة من الأراضي بدءاً بالأتربة الطينية وحتى الأراضي الرملية إذا ما كانت كمية الأمطار كافية ومخزون الماء فيها يسد الحاجة. ويفضل الشعير السريع النمو الاتربة المتوازنة المكونات والتي تدفأ بسرعة في الربيع، ولا تحبذ هذه الزراعة الأراضي المبللة لأن نباتات الشعير تخشى الاختناق ولأن هذه الاتربة بطيئة الدفء في أول الربيع.

ويمكن تهيئة الأرض للشعير بشكل عام بالعمليات السطحية، ولا يلجأ المزارع إلى الحراثة إلا إذا كانت طبقة التربة تحت السطحية قد أصابها الارتصاص. ويبقى هدف خدمة الأرض لبذرة الشعير إيجاد مرقد بذور ناعم سطحياً يعلو طبقة تربة متماسكة لا متراصة (فرج، 2023).

التسميد:

يأخذ الشعير من الأرض ويستخرج منها مقابل كل قنطار حبوب وكل قنطار تبن ينتجها الكميات التالية من البوتاسيوم والفوسفور والازوت، كما في الجدول التالي:

جدول (4) معدّل كمّيات البوتاسيوم والفوسفور والازوت بالكيلوغرام التي يمتصها الشعير من الأرض مقابل كل قنطار حبوب وكل قنطار تبن ينتجها

المعادن المغذية	البوتاسيوم	الفوسفور	الأزوت
ما يأخذه إنتاج قنطار من الحبوب	**0.6**	**0.8**	**1.7**
ما يأخذه إنتاج قنطار من التبن	**1.4**	**0.2**	**0.5**

ويقدّر المزارع المعادن اللازمة لزراعة الشعير فيتنبأ بكمية الإنتاج المتوقع حسب نوعية التربة والمناخ في المنطقة التي يوجد فيها، ويوضح الجدول (4) معدل كميات المعادن المغذية التي يمتصها الشعير من الأرض من أجل إنتاج قنطار حبوب وقنطار تبن (القراميطي، 2007). وهذا يؤكد على أهمية احتواء السماد المستخدم في زراعة الشعير على كل من المعادن التالية: البوتاسيوم، الفوسفور، الأزوت.

ثانيا: العوامل البيئة المؤثرة في نمو الشعير:

أشار الخشن وآخرون (1966) إلى أن أهم العوامل البيئية التي تؤثر على نمو وتوزيع المحاصيل في المناطق المختلفة هي كالتالي:

- الجو أو المناخ ويشمل: كمية الأمطار والمياه، الحرارة، طول موسم النمو، الرطوبة، الضوء، الهواء.

- خواص التربة
- الآفات

أولاً: الجو أو المناخ

ينظر دائما إلى المناخ على أنه العامل السائد في تحديد صلاحية محصول ما للنمو في منطقة معينة، وترجع أهمية المناخ بالنسبة إلى عوامل البيئة الأخرى إلى أنه يمكن إصلاح أو علاج التربة وكذلك مقاومة الآفات إلا أنه يتعذر التحكم في المناخ تحت الظروف العادية. ومن أهم العوامل الجوية ذات الأثر على توزيع المحاصيل ما يلي:

الأمطار والمياه: تحتاج المحاصيل عادة إلى كميات من متوسطة إلى كبيرة من المياه لإنتاجها أثناء موسم نموها، وهناك عوامل عديدة تؤثر على الاحتياج المائي للنباتات كالتالي:

1. صفات النباتات:

لبعض النباتات القدرة على النمو في مناطق تعتبر شديدة الجفاف بالنسبة لأنواع أخرى من النباتات، ومثل ذلك النباتات الصحراوية والذرة الرفيعة والشعير، وتأتي قدرة النباتات على تحمل الجفاف إلى وجود بعض تحويرات في صفاتها مما تساعدها على التقليل من احتياجاتها المائية، ومن أمثلة تلك الصفات:

- وجود شعيرات على الأوراق، وقد تكون الأوراق نفسها شعرية أو إبرية، كما في الصورة (2).
- التفاف الأوراق
- قلة عدد الثغور وتعمقها في الورقة
- وجود الكيوتين - وهى الطبقة الشمعية التي تعيق امتصاص الماء- في خلايا القشرة أو طبقة القلف
- قلة مسطح الأوراق
- وضع الأوراق على النبات بحيث تكون حافتها هي المعرضة للشمس

صورة (2) الأوراق الإبرية في نبات الشعير

المصدر: محرك البحث قوقل

2. خصوبة التربة: أشار المهدي وآخرون (2022) إلى أن لخصوبة التربة أثر على الاحتياج المائي للمحاصيل، فيزيد الاحتياج المائي كلما قلت الخصوبة كما هو موضح في الجدول (5) التالي:

جدول (5) تأثير خصوبة التربة على الاحتياج المائي

نوع الارض	الاحتياج المائي (رطل)	
	دون تسميد	مع التسميد
فقيرة	550	350
متوسطة الخصوبة	479	341
خصبة	392	347

3. نسبة الرطوبة في التربة: أثبتت التجارب التي قام بها هيفا وآخرون (2012) أن الاحتياج المائي للمحاصيل المزروعة في تربات تتباين في محتواها المائي يزداد بالنسبة لمعظم المحاصيل حينما يكون المحتوى المائي للتربة زائدا جداً أو منخفضا جداً، فجفاف التربة تعني حاجة أكثر للمياه والعكس صحيح.
4. الرطوبة الجوية: تؤثر نسبة الرطوبة في الجو على الاحتياجات المائية، فكلما زادت نسبة الرطوبة في الجو كلما قل الاحتياج المائي، ويتطرق Rahouma (2021) إلى ما قامت به وزارة الزراعة الأمريكية من تلخيص لنتائج التجارب التي أجريت لتقدير الاحتياج المائي بالرطل لعدد من المحاصيل بواسطة بعض العلماء في مناطق مختلفة من العالم نذكرها في الجدول رقم (6):

جدول (6) الاحتياج المائي لبعض المحاصيل في مناطق مختلفة من العالم

المحصول	الهند	المانيا	ويسكونسن امريكا	كولورادو امريكا	واشنطون امريكا
الشوفان	469	376	503	597	313
القمح	554	338	576	513	375
الشعير	468	310	464	534	325

تعتبر المناطق الجافة Arid غير صالحة للزراعة إلا في الأحوال التي يمكن فيها ري الأرض، أما المناطق شبه الجافة Semiarid فانه يمكن زراعتها بأنواع المحاصيل المتأقلمة للجو الجاف أو بالاستعانة بالري أو باستعمال الوسائل التي تساعد على حفظ الرطوبة في التربة كزراعة الأرض عاماً وتركها بوراً في العام التالي، وكذلك باستعمال الوسائل التي تقلل من تبخر المياه من التربة. وفي المناطق شبه الرطبة Sub humid فإن كمية الأمطار تكفي عادة للحصول على إنتاج وافر من المحصول وخاصة باستعمال وسائل المحافظة على كمية الأمطار، أما في المناطق الرطبة Humid فلا تعتبر المحافظة على الامطار عاملاً محدداً للزراعة.

ومما هو جدير بالذكر أن كمية الامطار المتساقطة سنويا ليست هي العامل الوحيد في تحديد مدى نجاح زراعة المحاصيل في المناطق التي تعتمد في زراعتها على الأمطار، بل أن هناك عوامل أخرى مثل موسم سقوط تلك الامطار أثناء السنة وتوافقه مع نمو المحاصيل، وسرعة وكمية الأمطار التي تسقط في كل مرة وقدرة التربة على امتصاصها، ومقدار الفقد منها عن طريق السيول ونسبة الرطوبة في الجو ودرجة الحرارة وقت سقوطها، وكذلك كمية البخر أثناء الموسم لها علاقة أيضا في نجاح المحصول، وتزداد أهمية الأمطار إذا سقطت أثناء موسم زراعة المحصول وكذلك في أطوار نموه الحرجة والتي تكون عادة قبل أو بعد فترة الإزهار مباشرة (Rahouma,2021).

الحرارة: تعتبر درجات الحرارة السائدة في منطقة ما من أهم العوامل المحددة لزراعة المحاصيل بها، لأن الحرارة تؤثر على معظم العمليات الحيوية في النبات كالامتصاص، والتمثيل الغذائي ،والنمو وغيرها.

وتتحدد زراعة أي محصول في منطقة ما بمدى التغير في درجات حرارة المنطقة، كما تتفاوت المحاصيل فيما بينها في قدرتها على تحمل تلك التغيرات في مدى الحرارة.

أما من حيث المحاصيل فإنه يمكن تقسيم مدى الحرارة بالنسبة لكل محصول على حده إلى ثلاثة أقسام هي:

1. درجة الحرارة الصغرى Minimum or Cardinal وهي عبارة عن الحد الأدنى لدرجة الحرارة الذي إذا انخفضت عنه درجة الحرارة توقفت العمليات الحيوية في النبات.
2. درجة الحرارة العظمى Maximumوهي الحد الأعلى لدرجة الحرارة الذي تقف بعده العمليات الحيوية في النبات
3. درجة الحرارة المثلى Optimum وهي درجة الحرارة التي عندها تسير العمليات الحيوية في النبات بأقصى سرعتها.

وتختلف المحاصيل الزراعية في درجات الحرارة العظمى والمثلى والصغرى اللازمة لها. فقد وجد مثلا أن درجة الحرارة الصغرى بالنسبة لنمو محصول ذرة الحبوب الرفيعة تقع بين 15 إلى 18 درجة مئوية، في حين أنها بالنسبة للقمح والشعير -2 إلى 5 درجة مئوية.

كما وُجِد أيضا أن للحرارة تأثير على العمليات المختلفة التي تحدث في النبات الواحد، فيختلف هذا المدى بالنسبة لعملية الإنبات في المحاصيل المختلفة لأن الإنبات يتأثر بحرارة التربة التي تتأثر بدورها بحرارة الجو.

ووجد أيضا أن سرعة عملية الامتصاص absorption تقل بانخفاض درجة الحرارة، فيمتص الشعير مثلاً عند درجة 10 مئوية كمية من المياه تبلغ 20% فقط من الكمية التي يمتصها عندما تكون درجة الحرارة 25 درجة مئوية. وكذلك وُجِد أن زيادة درجة الحرارة تشجع عمليات النمو في النبات وهي عبارة عن عمليات كيماوية وفسيولوجية تتأثر سرعتها بالحرارة (Patton,2016) .

وعموما فإن معظم المحاصيل تنمو أحسن نمو لها بين درجتي حرارة 15.5 إلى 32 درجة مئوية. كما أن الحد الأدنى لبقاء النبات حيا خلال موسم نموه هو 4 درجة مئوية، أما الحد الأعلى لدرجة الحرارة فقد وُجِد أن معظم المحاصيل تموت إذا ارتفعت الحرارة إلى 54 درجة مئوية.

وتتشابه بعض المحاصيل في احتياجاتها الحرارية، لذلك تقسم المحاصيل عموما إلى محاصيل الجو المائل للبرودة Cool ومحاصيل الجو الدافئ Warm weather. وتتحمل محاصيل الجو البارد البرودة نسبياً وخاصة في الفترة قبل موسم الازهار والتي قد تصل إلى درجة التجمد كما انها تتضرر من الجو الحار نسبيا بحيث يقف نموها إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 43 درجة مئوية. ومن أهم محاصيل الجو البارد القمح والشعير والكتان والبرسيم، أما المحاصيل التي تنجح في الجو الدافئ فهي الذرة الرفيعة والقطن والأرز والسمسم والفول السوداني.

الرطوبة: الرطوبة هي عبارة عن بخار الماء الذي يحمله الهواء، ولقد وُجِد أن المكونات الغازية للهواء كالاوزوت والاكسجين وغيرها من الغازات تبقى ثابتة تقريباً بينما تتغير كمية البخار في الهواء من وقت إلى آخر، وذلك لأن قدرة الهواء على حمل بخار الماء تزداد

كلما ارتفعت درجة الحرارة أو انخفض الضغط فيحمل الهواء الساخن كمية من الرطوبة تفوق ما يحمله الهواء البارد. ويكون الهواء مشبعاً بالرطوبة إذا حمل أقصى ما يمكن من الرطوبة عند درجة حرارة وضغط معينين.

وتعتبر كمية الرطوبة التي يحملها الهواء من العوامل البيئية الجديرة بالاهتمام ليس لأنها المصدر الوحيد للأمطار، بل لأنها أيضا تؤثر على سرعة وكمية المياه التي تفقد من النباتات بواسطة النتح أو من التربة وسطوح الماء الحرة بواسطة التبخر، وكذلك لتأثيرها على سرعة تكاثر وانتشار الآفات (نبهان،2009).

الضوء: يعتبر الضوء من أهم عوامل البيئة تأثيراً على النباتات ولا ينافسه في هذه الأهمية إلا الماء، وذلك لأنه العامل الأساسي في عملية البناء الضوئي. ويكون تأثير الضوء على النباتات أما عن طريق كثافته أو مكوناته ومدة بقاءه، ولقد وُجِد أنه كلما ازدادت كمية الضوء التي يحصل عليها النبات كلما ازداد نموه وذلك في حدود معينة. كما أن للضوء تأثير منشط على النباتات فيؤثر في الإنبات وفي نمو الساق والأوراق والإزهار، كما أنه يؤثر بطريقة غير مباشرة على عملية النتح عن طريق تحول جزء من الطاقة الضوئية الممتصة إلى طاقة حرارية تستنفد كحرارة كامنة لتبخر الماء إلى جانب تأثيره على خاصية النفاذ البروتوبلازمي لأغشية الخلايا فيزيد النتج نتيجة انخفاض قدرة الخلايا الحية على الاحتفاظ بمائها كلما زادت قوة الإضاءة.

ولقد وُجِد أن أنواع النباتات تختلف فيما بينها في مدى استجابتها للضوء، وكما ذكرنا في حالة درجة الحرارة، فإنه يوجد لكل نبات فترة ضوئية مثلى لنموه وأخرى حرجة Photocritical period . والفترة الحرجة هي عبارة عن طول النهار اللازم لإزهار النباتات تحت الظروف العادية ويتراوح طوله بين 12 إلى 14 ساعة تبعاً لنوع النبات. وقد قسمت النباتات عموماً على أساس إحتياجاتها من المدة الضوئية إلى:

نباتات النهار القصير: وهي النباتات التي تحتاج إلى نهار قصير نسبياً وتنمو نمواً عادياً حينما يكون طول الفترة الضوئية أقل من الحد الأقصى الحرج، ولا تزدهر هذه النباتات إلا إذا كانت الفترة الضوئية قصيرة وفترة الاظلام طويلة، ومن أمثلة هذه النباتات: الأرز، قصب السكر، الفول السوداني.

نباتات النهار الطويل: وهي النباتات التي تحتاج إلى نهار طويل نسبياً وتنمو نمواً عادياً حينما تزيد الفترة الضوئية عن الحد الأدنى الحرج، وتزدهر هذه النباتات حينما يكون اليوم طويلا وفترة الاظلام قصيرة ومنها القمح والشعير والبرسيم والكتان (نبهان،2009).

الهواء: يعتبر الهواء عاملاً أساسياً في حياة النباتات، إذ أنه يمد النباتات بغاز ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية البناء الضوئي وكذلك غاز الاكسجين اللازم لعملية التنفس وللعمليات الكيميائية والحيوية في التربة. إلى جانب أهمية الهواء في نقل حبوب اللقاح ودوره في عملية التكاثر ونشر الأصناف الجديدة في مناطق جديدة. هذا ويؤثر الهواء بطريقة غير مباشرة على توزيع الحرارة وخاصة على السواحل المجاورة طبقا لاتجاه وسرعة الرياح، كما يقوم بنقل بخار الماء من البحر إلى اليابسة، ويحرك السحب والضباب وكتل الهواء الباردة والساخنة مسبباً سقوط الأمطار، كما يؤثر كذلك في شدة أو كثافة الضوء.

لا تعتبر حركة الهواء في الظروف العادية ضارة بالنباتات، إلا أن زيادة سرعة هبوب الرياح قد تؤدي إلى إحداث بعض الأضرار الفسيولوجية والتشريحية والميكانيكية للنباتات، فتؤثر سرعة هبوب الرياح على سرعة فقد الرطوبة من النباتات أو التربة أي تزيد من سرعة التجفيف، كما تؤدي حركة الرياح الساخنة الجافة إلى الاضرار بالمحاصيل، ويمكن التغلب على تأثير الرياح الساخنة الجافة عادة إما بزراعة أنواع المحاصيل التي تنضج قبل موسم هبوب الرياح الساخنة إذا كان موعد هبوبها محدداً، أو بزراعة المحاصيل التي عندها القدرة على مقاومة الرياح وتعطي محصولاً مرتفعاً في نفس الوقت مثل الذرة الرفيعة والقمح والشعير (موسى،2005).

ثانياً: التربة

تنجح في الأراضي الرملية زراعة المحاصيل عميقة الجذور وكذلك المحاصيل سريعة النضج كالترمس والشعير والبرسيم، مع ملاحظة أن الأراضي الرملية تتطلب أن يكون حرثها سطحياً وعدم ريها غزيراً حتى لا تفقد منها العناصر الغذائية عن طريق الغسل. أما بالنسبة لتهوية التربة فإنها عملية أساسية لنمو المحاصيل وذلك لأن جذور النباتات وكذلك الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة تأخذ الاكسجين أثناء تنفسها وتخرج غاز ثاني أكسيد الكربون، ويكون أثر سوء التهوية واضحاً إذا كان مستوى الماء الأرضي أيضا مرتفعاً أو وجدت طبقة صماء تحت التربة تجعل صرف الأرض صعباً (فرج،2023).

هذا وتتعرض زراعة الشعير غالباً للتهديد من عوامل خارجية مثل الآفات والأمراض. إذا لم يتم اتخاذ إجراءات السيطرة في الوقت المناسب، ستحدث خسائر كبيرة في الحصاد. وقد تطرق صبوح وآخرون (2013) إلى معظم الآفات والأمراض التي تهدد الشعير وهي كالتالي:

ثالثاً: الآفات

الآفات التي تهدد الشعير هي في الغالب حشرات مثل:

المن: هي حشرة صغيرة خضراء قاتمة اللون، في وسط ظهرها خط اخضر داكن، تظهر في الشعير البري اذ تنتقل أساسا من القمح الروسي أو من ورق الذرة. الأعراض: أوراق صفراء أو مخططة بالأبيض، لون أرجواني للنباتات في الطقس البارد، عادةً ما تبقى المن على عدة نباتات على شكل بيوض ويمكنها استخدام أكثر من نبات كمضيف. خلال الربيع، يولد المن الأعور الصغير الذي لا يمتلك أجنحة من البيوض، ويولد جيل جديد كل ٣ إلى ٤ أسابيع، وعموما فان جميع اطوار المن تسبب الضرر.

دودة الجيش: وتعرف ايضا بدودة الحشد، هذه الافة من الحشرات المهاجرة، حيث يمكنها الطيران والانتقال بين الحقول. الأعراض: أوراق مأكولة، عادةً ما تبقى في التربة كيرقات. خلال أواخر الربيع وأوائل الصيف، تولد الدفعة الأولى من ديدان الجيش الصغيرة، في حين تأتي الدفعة الثانية في وقت متأخر من الصيف. الدفعة الأولى تسبب أكبر ضرر. مراحل النمو هي: البيضة – اليرقة – الشرنقة – البلوغ.

حليقة الشعير: حليقة هانشن أو ذبابة هيشان، وهي يرقات بيضاء مصفرة محمرة قليلا. تسبب سيقان صفراء وبنية.

حشرات الرائحة الكريهة، تُعْرَفُ باسم حشرة البق البني المزخرف الآسيوية وهي أحد أنواع الحشرات أو البق ذي الرائحة الكريهة وهي تسبب في تلف السنابل أثناء الحصاد كما تسبب إفرازات هذه الآفة رائحة كريهة وتلويث المحصول.

المكافحة:

يمكن أن تكون بعض التدابير للوقاية من العدوى بالآفات هي التحكم الكيميائي أو البيولوجي، وهي ما تعرف بالمكافحة الحيوية والمكافحة الكيميائية، بالإضافة إلى التناوب مع محاصيل غير مضيفة كاتباع الدورة الزراعية وعدم زراعة الأرض المصابة بالحشرة عاما بعد عام بالشعير، ومع ذلك، في الوقت الحاضر حيث يتعين بشكل أكثر إلحاحًا من أي وقت مضى اعتماد ممارسات زراعية مستدامة، يوصي الخبراء بشدة باستخدام إدارة الآفات المتكاملة. وقد عرف رافع (2003) إدارة الآفات المتكاملة (IPM) بأنها نهج فعال وحساس للبيئة لإدارة الآفات يعتمد على مزيج من الممارسات السليمة. تستخدم برامج إدارة الآفات المتكاملة معلومات حديثة وشاملة عن دورة حياة الآفات وتفاعلها مع البيئة.

الامراض:

الأمراض التي تهدد الشعير يمكن أن تكون بكتيرية أو فيروسية أو فطرية وقد تؤثر على كل جزء من نبات الشعير، من الجذور إلى السنابل كما إن شدة المرض متأثرة بثلاثة عوامل رئيسية؛ المسبب، المضيف والبيئة، وقد أسهب فيها القراميطي (2007) كالتالي:

الأمراض البكتيرية

- البكتيريا المستصفرة أو التجعيد البكتيري للأوراق، تسبب جفاف الأوراق والنمو البطيء.
- البكتيريا الزائفة تسبب ظهور بقع صفراء ونخر على الأوراق

الأمراض الفيروسية

- شريط الشعير، يسبب بروز بقع صفراء صغيرة على الأوراق، الفيروس ينتقل عن طريق البذور وهو مرض موسمي. عادة ما يبقى على بقايا المحصول، يمكن أن تؤدي العدوى الثانوية بواسطة البقايا إلى العدوى في أجزاء أخرى من الشعير كالسنابل وبالتالي تتلوث البذور.
- البرص الأصفر للشعير هو فيروس يصيب طرف الورقة، حافة الورقة، أو شفرة الورقة. تحتوي على بقع صفراء مخضرة تتلف الأوراق.

الأمراض الفطرية

- التعفن الجذري الشائع يسبب موت الأوراق السفلية بحيث يمكن أن تحدث العدوى الفطرية إما من انتقال الفطريات من الأرض أو بواسطة البذور. يمكن للفطريات في الأرض أن تبقى على قيد الحياة لعدة سنوات قبل أن تبدأ في إصابة النبات عند الانبات. يمكن أن تقلل مستويات التسميد المثلى من شدة الإصابة بالمرض.
- التعفن المغطى، وهذا يسبب ظهور متأخر للسنابل
- العفن الدقيق وهو يسبب نباتات مقززة و/أو مشوهة
- الكف وهي فطريات تسبب رؤوس وحبوب متسخة تتحول إلى تجمع أسود في السنابل
- العفن القديم تسبب تقلص السيقان و/أو انهيارها
- تعفن رأس السنبلة أو القرحة تسبب تبييض الأزهار في السنبلة
- العفن الهزيل وهو ظهور مبكر للسنابل

- البقعة الشبكية وهو وجود بقع مائية خضراء داكنة على السنابل
- البياض الدقيقي وهو ان يصبح سطح الورقة السفلي أبيض

يشير علي وآخرون (2020) إلى أن أكثر الإجراءات الشائعة التي يمكن للمزارعين اتخاذها لمنع إصابة محاصيلهم هي إرشادات عامة لاتزال بحاجة إلى إجراء المزيد من البحوث الداعمة مثل:

- زراعة الأصناف المقاومة.
- التناوب الزراعي.
- التخلص من الأعشاب الضارة.
- إزالة وإدارة بقايا المحصول.
- استخدام البذور المعتمدة أو البذور المعالجة بشكل مناسب.

فسيولوجيا الشعير

تحدث Kokare (2014) عن النواحي الفسيولوجية الهامة المرتبطة بنمو الشعير، وعرض اهم الظواهر والعمليات الفسيولوجية التي تأثر تأثيرا مباشرا أو غير مباشر على محصول الشعير، حيث ذكر أن نباتات الشعير تمر أثناء نموها وتطورها بتسعة أطوار أو مراحل رئيسية، ويتميز كل طور منها بنشاط فسيولوجي واحتياجات معينة، ومن الممكن ان يتداخل طورين متتاليين فلا يستطيع تمييز كل طور فيها سوى المزارع أو المختص، وهذه الاطوار هي:

أولا: طور الانبات

ثانيا: طور تكشف البادرات فوق سطح التربة

ثالثا: طور التفريع

رابعا: طور استطالة السيقان

خامسا: طور استبداء تكوين السنبلة

سادسا: طور احتضان السنبلة

سابعا: طور طرد السنبلة

ثامنا: طور التزهير والاخصاب

تاسعا: طور امتلاء الحبوب والنضج

وسوف نتحدث عن مراحل (أطوار) نمو نبات الشعير وأهم الظروف البيئية التي تؤثر على كل طور وسنستعرض احتياجات نبات الشعير من عناصر المناخ بالتفصيل في الجزء العملي من هذا البحث.

التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للشعير

أولاً: البنية التشريحية

تتشابه البنية التشريحية لمعظم الحبوب، إذ تتألف حبوب القمح والشيلم (جاودر) والذرة الصفراء والذرة البيضاء والتي تدعى الحبوب العارية من قسمين أساسيين، هما غلاف الثمرة والبذرة، وتتألف البذرة من غلاف البذرة والاندوسبيرم " سويداء البذرة " والجنين. أما الحبوب المغلفة فتتألف بالإضافة لما ذكر من غلاف إضافي ناتج عن اتحاد العصافتين معاً ومن هذه الحبوب الشوفان والشعير والأرز (رافع، 2003).

ثانياً: التركيب الكيميائي للحبوب

تحتوي الحبوب الناضجة على الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والعناصر المعدنية والفيتامينات والانزيمات ومواد أخرى، ويعد بعضها هاما في تغذية الانسان، كما يختلف التركيب الكيميائي لأي نوع من أنواع الحبوب ضمن مجالات واسعة وذلك وفقا للنوع والصنف والموسم ومكان الزراعة (عبد، 2019).

لا تتوزع العناصر المكونة للحبوب بشكل متجانس على أجزاء الحبة، بل تتفاوت تراكيزها من جزء لآخر، لذلك تسبب العمليات التي تُجرى على الحبوب أثناء تصنيعها تبديل تركيب المنتج النهائي بسبب نزع جزء من الحبوب، فعند طحن الحبوب يتم فصل الأجنة والأغلفة الخارجية مما يسبب في فقد جزء لا بأس به من قيمتها الغذائية (صبوح وأخرون، 2013).

جدول (7) التركيب الكيميائي لحبوب الشعير

نوع الحبوب	بروتين	دهن	ألياف	كربوهيدرات	سكر
الشعير	11.8	1.8	5.2	78.1	2.7

جدول (8) محتوى الشعير من العناصر المعدنية

Ca	Cl	K	Mg	Na	P	S	Si	Cu	Fe	Mn	Zn
94	82	450	138	28	385	178	639	0.5	6.2	4.9	3.0

جدول (9) محتوى الشعير من الفيتامينات (ملغ/غم)

ثيامين B1	ريبوفلابين B2	نيسامين	حمض البانتوثنيك B5	بيوتين	بيريدوكسين B6	حمض الفوليك	الكولين	اينوزيتول	حمض البنزويك
4.4	1.5	72	5.7	0.13	4.4	0.4	1000	2500	0.5

إن معرفة التركيب الكيميائي لحبوب الشعير، كما في الجدول (7)؛ له أهمية خاصة لأنها تتعلق بتغذية الانسان، لذلك نجد في الجدول (8)، والجدول (9) تفاصيل العناصر الغذائية الموجودة في الشعير والتي تشمل البروتينات والدهون والنشويات والفيتامينات والمعادن (الكيلاني، 2023).

الشعير منجم غني بالمغذيات، كما يشير هولفورد باتريك (2000) في دليله الكامل نحو التغذية إلى أن للشعير العديد من الفوائد الصحية، يمكن ذكر أهمها كالتالي:

- يساعد الشعير في الحفاظ على صحة الأمعاء من خلال الحفاظ على حركته المنتظمة في طرح الفضلات بانتظام، ويساهم في التقليل من فرص الإصابة بسرطان القولون والبواسير.
- يحتوي الشعير على ألياف تساعد في الشعور بالشبع، كما أنه يحسن من عمليات الأيض في الجسم، مما يساعد في خسارة الوزن الزائد.
- يساعد في الحماية من حصى المرارة.
- غني بمضادات الأكسدة؛ مما يقلل من فرص الإصابة بالسرطان وأمراض القلب والالتهابات.
- الشعير غني بالفوسفور والنحاس؛ مما يساعد على الحماية من هشاشة العظام.
- الشعير مقوي للدم لأنه غني بعنصر المغنيسيوم، كما أنه يدعم الجهاز المناعي ويعزز من وظائف الكلى.
- يساهم في السيطرة على السكري من النوع الثاني.
- تناول الشعير بانتظام يساهم في السيطرة على مستويات الكوليسترول الضار بالجسم.

ثالثاً: استعمالات حبوب الشعير

يستخدم الشعير في الأغراض التالية (محمد،2006):

- غذاء للبشر: يتم استعمال حبوب الشعير الكاملة أو المقشرة في صنع العديد من الأصناف الغذائية كالهريسة والعصيدة والشوربا وغيرها، كما ان استعمال الشعير الأكثر شهرة هو بعد طحنة إلى دقيق ثم صنع الخبز كما في الصورة (3)، وكذلك المعكرونة والكعك والبسكويت وغيرها.

صورة (3) خبز الشعير

من اعداد الباحثة

- في الصناعة: يدخل الشعير في بعض الصناعات كمادة خام، مثل صناعة الكحول وبعض العقاقير والمواد الطبية، كما يدخل التبن في صناعة طوب البناء والورق.
- غذاء للحيوانات: يستخدم الشعير وخاصة ذو الجودة المنخفضة في تغذية الحيوانات كالخيول والماشية، كما تعتبر النتاجات الثانوية للشعير كالتبن والردة والقشر غذاء ذو قيمة غذائية عالية للحيوانات لأنها غنية بالبروتين والدهون والفيتامينات والمعادن.
- استخدامات أخرى: يستخدم التبن كفرشة للحيوانات والدواجن، وأيضا يدخل في صنع السماد العضوي، وكثيرا ما يضاف إلى التربة من اجل تحسين بعض خصائص التربة كالنفاذية والقدرة على الاحتفاظ بالماء

3- منهج وإجراءات البحث

منهج وإجراءات البحث

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي الحقيقي لأنها الطريقة الأمثل لاختبار الفروض والملاحظة بشكل مباشر، واستخدمت في ذلك أساليب التحليل الوصفي وتمثلت في المتوسط الحسابي والنسب المئوية إلى جانب معامل ارتباط بيرسون لقياس قوة العلاقة بين متغيرات البحث.

متغيرات البحث:

تشتمل متغيرات البحث على عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية وهطول الامطار.

مصادر جمع البيانات:

حصلت الباحثة على بيانات الطقس لسنة 2023-2024م من قسم المناخ بإدارة الأرصاد الجوية، حيث اعتمدت على البيانات المناخية ذات الصلة بالموضوع في محطة مناخية واحدة وهي محطة جامعة البحرين، حيث ان هذه المحطة هي الأقرب لمنطقة الدراسة في مدينة حمد (المحافظة الشمالية) وذلك لدراسة البيانات خلال موسم زراعة الشعير في مملكة البحرين وهي الفترة من نوفمبر 2023 إلى ابريل 2024. إلى جانب بيانات الملخص التنفيذي لإحصائيات الزراعة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية لعام 2021م.

منطقة البحث:

تقع منطقة البحث (مدينة حمد) في غرب مملكة البحرين على خطوط الطول 50° 20 و50° 50 شرقاً، وخطوط العرض25° 32 و26° 20 شمالاً ، وتبعد حوالي 18 كم عن العاصمة المنامة.

تمت تجربة الزراعة في قطعة ارض صغيرة خارج منزل الباحثة، مستطيلة الشكل، تبلغ مساحتها 24 متر مربع، تربتها رملية، تحتوي على الصخور والحجارة، لذلك قامت الباحثة بتنظيف قطعة الأرض وتسميدها كما سيأتي ذكر ذلك لاحقاً.

عينة البحث:

الشعير العضوي الأردني (صنف ريحان) حصلت الباحثة على حبوب الشعير من هذا الصنف خلال زيارة شخصية لمزرعة بلدية وحقول للشعير في المملكة الأردنية الهاشمية.

استخدمت الباحثة 800 غرام من حبوب الشعير لزراعتها في قطعة ارض أبعادها كالتالي: الطول 6 متر، العرض 4 متر، مساحتها 24 متر مربع.

أدوات البحث:

اعتمد البحث على التجربة العملية لزراعة الشعير وملاحظة كل مرحلة من مراحل الانبات، وتأثير عناصر المناخ في ذلك، مع الرجوع إلى الدراسات النظرية السابقة المرتبطة بموضوع البحث وبما يتماشى مع أهدافه.

إجراءات تنفيذ البحث:

- اختيار وتحديد مشكلة البحث بناءً على ملاحظات الباحثة ومقابلاتها الميدانية لمجموعة من المزارعين البحرينيين.
- كتابة خطة البحث.
- مراجعة الكتب والدراسات ذات العلاقة بموضوع البحث.

- البدء في الفصل الأول والثاني من البحث.
- وضع الخطة التطبيقية للتجربة الزراعية.
- تسميد ارض الدراسة وتهيئتها لوضع حبوب الشعير والزراعة حسب الخطة الزراعية المحددة.
- متابعة الحقل بشكل يومي للتأكد من سلامة جميع إجراءات التنفيذ.
- تم تطبيق البحث التجريبي خلال الفترة من 1 نوفمبر 2023 إلى 28 ابريل 2024م.
- الحصاد في نهاية الموسم الزراعي بتاريخ 30 ابريل 2024م.
- تنفيذ عمليات التحليل الاحصائي وكتابة الإجراءات بشكل مفصل ومناقشة النتائج والتوصيات.

المعالجة الإحصائية:

استخدمت الباحثة في هذا البحث:

- برنامج المعالجة الإحصائية SPSS وذلك لحساب معامل ارتباط بيرسون بين المحاور.
- برنامج جداول البيانات Excel في حساب النسب المئوية والمتوسطات الحسابية، وايضاً في تنسيق الجداول.

4- التطبيق العملي ومناقشة نتائج البحث

يعد المناخ من العوامل الأساسية المؤثرة في الزراعة، وحيث أن الدراسة تقتصر على محصول الشعير، فإنها ستكشف النقاب عن تأثير عناصر المناخ المتمثلة في درجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، هطول الامطار على زراعة الشعير. ومن هذا المنطلق فإن هذا البحث قائم على تحليل المتغيرات المناخية المؤثرة في زراعة الشعير في منطقة الدراسة (مدينة حمد) بمملكة البحرين.

لقد انطلق البحث من فرضية مفادها أن عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، هطول الامطار، تساعد في إنتاج محصول الشعير العضوي في مملكة البحرين.

ولغرض التحقق من فرضية البحث تم اعتماد البيانات المناخية ذات الصلة بالموضوع في محطة مناخية واحدة وهي محطة جامعة البحرين، حيث أن هذه المحطة هي الأقرب لمنطقة الدراسة في مدينة حمد (المحافظة الشمالية) ويتضمن البحث مراحل نمو الشعير العضوي في ظل تأثير المناخ في منطقة الدراسة.

قامت الباحثة بتجربة زراعة حبوب الشعير العضوي، في أرض الدراسة وهي في قطعة أرض صغيرة مستطيلة الشكل تقع حول سور المنزل من الخارج، بمساحة24متر مربع، حيث، يبلغ طولها 6 أمتار، وعرضها 4 أمتار.

في بداية شهر نوفمبر2023 قامت الباحثة بتنظيف التربة عبر إزالة الأحجار والصخور، لم تحتوِ أرض الدراسة على أي أعشاب أو أشجار، وذلك بسبب طبيعة الأرض الرملية الجافة البور. قامت الباحثة ايضاً بتسميد ارض الدراسة بالسماد العضوي، ثم قامت بغرس حبوب الشعير، استخدمت الباحثة 800 جرام من حبوب الشعير العضوي صنف ريحان، بحيث تم وضع البذور الجافة في الأرض الجافة ثم ريها بالماء، وتُعرف هذه الطريقة بطريقة زراعة عفير (فرج،2023)، وفيما يلي تفاصيل الزراعة:

تسميد الشعير:

إن الزراعة المكثفة وعدم ترك الأرض فترة بدون زراعة (بور) يسبب استنفاذ كميات كبيرة من العناصر الغذائية الموجودة في التربة بواسطة المحصول المزروع بعد حصاده، ولذلك لابد من إضافة بعض العناصر الغذائية إلى الأرض في صورة سماد، وتسمى هذه العملية بالتسميد، ومع أن أرض الدراسة هي قطعة ارض رملية غير مسبوقة بالزراعة مسبقاً الا ان الباحثة حرصت على تسميدها لضمان خصوبتها.

يسمد الشعير عادةً بنوعين من الأسمدة: الأسمدة العضوية، الأسمدة المعدنية. إلا أن الباحثة اعتمدت في هذا البحث على الأسمدة العضوية فقط.

إن إضافة السماد العضوي للشعير يعتبر من العوامل الهامة في زيادة إنتاجيته، ويرجع ذلك إلى الفوائد المتعددة التي يتميز بها السماد العضوي وأهمها زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية، وتحسين بناء التربة وتهويتها، وزيادة قدرتها على حفظ الماء (صبوح، 2013).

يُنصح بشكل عام بإضافة حوالي 20 متر مكعب من السماد العضوي لكل فدان (يقدر الفدان بـ 4200 متر مربع) في الأراضي القديمة، وحوالي 25 إلى 30 متر مكعب في الأراضي الرملية، وذلك قبل الحرث حتى يتم تقليبها جيدا في التربة (رافع، 2003).

تم التسميد بالسماد العضوي بإضافة كيس من السماد العضوي، الكيس بوزن 10 كيلوغرام تقريباً حيث تم نثره على سطح الأرض قبل الحرث حتى يتم خلطه بالتربة، ويعتبر السماد العضوي من العوامل الهامة في زيادة إنتاجية الشعير في الأراضي الرملية نظراً إلى الفوائد العديدة التي يتميز بها السماد وأهمها أنه يعمل على تحسين بناء وتهوية التربة كما أنه يعمل على زيادة قدرة الأرض على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية، كما أن السماد العضوي يمد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية اللازمة كالنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وغيرها.

اختيار صنف الشعير

يختار المزارع أصناف الشعير التي يرغب بزراعتها وفقا للهدف المرجو من الزراعة، والباحثة اختارت بذور الشعير العضوي الأردني (وتُعرف بصنف ريحان) لأنها من الأصناف الحسنة الوافرة في الإنتاج والتي تكون حبوبها غنية بالبروتينات.

صنف ريحان هو صنف انتُخب بالمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة بسوريا، وجُرِب في العديد من الدول العربية كتونس والجزائر والأردن. وتتميز سنابله المتوسطة الطول بستة صفوف من الحبوب، وهو صنف حسن الإشطاء يتحمل نسبياً بعض الأمراض وله إنتاجيه حسنة من الحبوب (سلامة، 1991).

حصلت الباحثة على حبوب الشعير من هذا الصنف خلال زيارة خاصة لمزرعة بلدية وحقول للشعير في المملكة الأردنية الهاشمية، إذ أُعجِبت بالحقل وجودة سنابل الشعير ووفرة الإنتاج بشهادة المزارع آنذاك.

أولا: مراحل نمو محصول الشعير

مرحلة الانبات: تبدأ من بداية شهر نوفمبر وتستمر لمدة 25 يوم، تكون التربة في بداية هذه المرحلة مكشوفة من الغطاء النباتي لذا يقتصر الاستهلاك المائي على التبخر من سطحها، ثم تظهر البادرات أو البراعم، التي ترافقها زيادة نسبية في عملية النتح.

نلاحظ من الصورة (4) أن في مرحلة الانبات ونمو البادرات تم تغطية سطح التربة بقماش خفيف وذلك حفاظاً على البراعم من أن تلتهمها الطيور.

صورة (4) مرحلة الانبات ونمو البادرات

صور (5) مرحلة التطور

مرحلة التطور: تستغرق حوالي 40 يوما ابتداء من الأسبوع الأخير لشهر نوفمبر حتى الأسبوع الأول من شهر يناير، وفيها يصبح النبات أكثر كثافة ويغطي الحقل الزراعي. الصورة (5) توضح مرحلة التطور وكثافة الغطاء العشبي الأخضر في أرض الدراسة.

مرحلة تكوين السنابل: تبدأ من أواسط النمو الخضري تقريبا، مروراً بمرحلة الإزهار وتكوين السنابل، تستغرق حوالي 60 يوماً (من 6 يناير إلى 10 مارس)، يكون النبات في هذه المرحلة أكثر كثافة وأكبر حجماً ويغطي تربة الحقل كلياً، مما يرافقه زيادة في المتطلبات المائية. الصورة (6) توضح كثافة المحصول وتكون السنابل الخضراء.

صورة (6) مرحلة تكوين السنابل

مرحلة النضج: تبدأ من أواخر المرحلة السابقة حتى النضج التام والحصاد، تستغرق حوالي 50 يوماً، أي الأسابيع الأخيرة من شهر مارس حتى نهاية شهر ابريل. الصورة (7) توضح مرحلة نضج سنابل الشعير، حيث إنها أصبحت جاهزة للحصاد، والصورة (8) توضح حبوب الشعير التي تم حصادها.

الصورة (7) مرحلة النضج

الصورة (8) حبوب الشعير بعد الحصاد

مما سبق توصلت الباحثة إلى نجاح زراعة الشعير بعد المرور بجميع مراحل النمو السابق ذكرها، إذ كانت البداية بزراعة 800 جرام من حبوب الشعير العضوي في أرض الدراسة، وهذا المقدار كان مناسباً تماماً لتغطية أرض التجربة، أما النهاية فقد كانت بالحصول على حوالي 5 كيلو جرام من محصول الشعير(بالتحديد 4770 جرام)، مما يعني أن الباحثة حصدت في شهر ابريل 2024 على ما يقارب 6 أضعاف من حبوب الشعير التي تم قامت بزراعتها في شهر نوفمبر 2023، وهذا يدل على ربح وفير يقدر بنسبة 600% في قطعة أرض صغيرة لا يتجاوز حجمها 24 متر مربع.

كونت هذه التجربة الزراعية مفاجئة سارة حقاً، تمثلت في الحصول على محصول ممتاز في نهاية الموسم الزراعي، وبحساب نسبة المخرجات إلى المدخلات يتضح أن حبوب الشعير التي تم حصادها بلغت أكثر من 5 أضعاف حبوب الشعير المزروعة، أي بلغ الربح في الإنتاجية الزراعية لمحصول الشعير البحريني العضوي ما يقارب 600%.

ومن أجل تحديد الظروف التي أدت إلى هذه النتيجة؛ لابد من التعرف على عناصر المناخ المؤثرة في إنتاج الشعير بمنطقة الدراسة.

تأثير المناخ في زراعة محصول الشعير

درجات الحرارة:

تقع منطقة الدراسة في مدينة حمد، أي غرب مملكة البحرين، كما في الصورة (9)، بحسب مرصد جامعة البحرين (خط العرض 26°03'9.24"شمالاً، خط الطول 50°30'76.38"شرقاً، الارتفاع 13 متراً)، تبعد مدينة حمد حوالي 18 كم عن العاصمة المنامة. وموقعها هذا يجعلها تتأثر بكمية الاشعاع الشمسي التي تصل إلى سطح أرضها.

الصورة (9) خارطة موقع منطقة الدراسة

المصدر موقع الحكومة الالكترونية

جدول (10) عدد ساعات التعرض للشمس خلال موسم النمو في منطقة الدراسة خلال العام 2023م

المصدر: قسم المناخ، إدارة الأرصاد الجوية (بيانات غير منشورة)

الشهر	عدد ساعات التعرض لأشعة الشمس
نوفمبر	225.1
ديسمبر	244.6
يناير	260.3
فبراير	251.6
مارس	242.6
ابريل	275.2
المعدل	249.9

جدول (11) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى خلال موسم النمو في منطقة الدراسة خلال العام 2023م

الشهر	درجة الحرارة العظمى (C°)	درجة الحرارة الصغرى (C°)
نوفمبر	28.8	24.4
ديسمبر	24.9	19.6

الشهر	درجة الحرارة العظمى (C°)	درجة الحرارة الصغرى (C°)
يناير	23.6	18.3
فبراير	22.9	17.8
مارس	25.3	19.5
ابريل	31.5	23.4
المعدل	26.1	20.5

تُعد الشمس المصدر الرئيسي لحرارة سطح الأرض والغلاف الجوي المحيط به، ويتضح من بيانات الجدول (10) أن معدل عدد ساعات التعرض لأشعة الشمس خلال موسم النمو وصل إلى أدناه في شهر نوفمبر، ثم ازداد تدريجيا ليصل إلى أقصاه في شهر ابريل. لذا تؤثر كمية الاشعاع الشمسي في درجات الحرارة، وكما هو موضح في الجدول(11) أن المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (الصغرى، العظمى) تتباين من شهر إلى آخر خلال موسم النمو، إذ أنها تتدنى خلال أشهر الشتاء (ديسمبر، يناير، فبراير)، في حين تصل إلى أقصاها في شهر ابريل، حيث بلغ معدل درجات الحرارى الصغرى 20.5 درجة مئوية فيما بلغ معدل درجات الحرارة العظمى26.1 درجة مئوية. ونلاحظ أن المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود التي يتطلبها محصول الشعير، حيث تنبت حبوب الشعير جيداً في درجة حرارة تتراوح بين 12 إلى 25 درجة مئوية، وإن درجة الحرارة المثلى والقصوى والصغرى هي 25 و 30 و 5 درجة مئوية على التوالي (المهدي وآخرون، 2022).

ومن أجل التأكد من توافق عدد ساعات التعرض للإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة تم اخضاع المعدلات الشهرية لهذه المتغيرات إلى الاختبار الاحصائي، فوجِد أن هناك علاقة ارتباط طردية معنوية قوية جداً بينهما بلغ مقدارها (0.88).

سرعة الرياح

تتباين سرعة الرياح خلال موسم نمو المحصول من شهر إلى آخر، إذ يتضح من الجدول (12) أن أدنى معدل لسرعة الرياح كان خلال شهري نوفمبر وديسمبر، حيث بلغ (5 عقدة)، ثم ازدادت تدريجياً ووصلت أقصاها في شهري فبراير ومارس حيث بلغت (7 عقدة).

تؤثر سرعة الرياح في كمية التبخر أو النتح، ففي الأشهر التي تزداد خلالها سرعة الرياح تزداد كمية التبخر أو النتح، لكونها تؤدي إلى إزاحة الهواء الرطب ليحل محله هواء أكثر جفافاً، مما يؤدي إلى نقص في تشبع الهواء وبذلك يزداد التبخر من سطح التربة ومن النبات، مما ينجم عنه زيادة في الاحتياجات المائية للمحصول، ويحدث العكس خلال الأشهر التي تقل فيها سرعة الرياح.

تتأثر درجة الحرارة بسرعة الرياح إلى جانب تعاقب الكتل الهوائية، فالرياح الغربية والجنوبية الغربية التي تتعرض لها المناطق المعتدلة في الشتاء عامل مهم في تلطيف درجة حرارة تلك المناطق، بينما يؤثر هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة في خفض درجة حرارة المناطق التي تهب عليها.

وقد وجد من خلال الاختبار الاحصائي أن هناك علاقة ارتباط طردية قوية بين المعدلات الشهرية لسرعة الرياح والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة بلغ مقدارها 0.78 .

جدول (12) متوسط سرعة الرياح خلال موسم النمو في منطقة الدراسة خلال العام 2023م

الشهر	متوسط سرعة الرياح (عقدة)
نوفمبر	5
ديسمبر	5
يناير	6
فبراير	7
مارس	7
ابريل	6
المعدل	6

الرطوبة النسبية

تزداد المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية خلال أشهر فصل الشتاء، اذ بلغ معدلها لتلك الأشهر (61.3%)، فيما يتناقص المعدل خلال بقية الأشهر. كما أن تدني نسبة الرطوبة في شهر ابريل كما هو موضح في (جدول13) يعزى إلى ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة التبخر أو النتح في ذات الشهر. ومن الملاحظ أن هناك تناسباً عكسياً بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة خلال موسم النمو في

منطقة الدراسة، إذ تقل الحرارة في الأشهر التي تزداد فيها الرطوبة، والعكس بالعكس، ولتأكيد هذه الحقيقة تم اخضاع المعدلات الشهرية لكلا المتغيرين إلى الاختبار الاحصائي، فوُجِد أن ثمة علاقة ارتباط عكسية قوية بينهما بلغ مقدارها (-0.87).

جدول (13) متوسط الرطوبة النسبية خلال موسم النمو في منطقة الدراسة خلال العام 2023م

الشهر	الرطوبة النسبية (%)
نوفمبر	65.4
ديسمبر	68.8
يناير	63.2
فبراير	62.3
مارس	57.4
ابريل	50.7
المعدل	61.3

هطول الامطار

يقترن موسم تساقط الامطار في منطقة الدراسة مع موسم زراعة الشعير فيها، وعند الرجوع إلى الجدول (14) يتبين أن كمية الامطار المتساقطة خلال موسم الزراعة بلغ (153.2) ملم، وأن هذه الكمية لا تكفي لسد الاحتياجات المائية للمحصول، مما يستدعي استخدام مياه الري خلال الموسم الزراعي.

جدول (14) إجمالي هطول المطر خلال موسم النمو في منطقة الدراسة خلال العام 2023م

الشهر	اجمالي هطول الامطار (مليمتر)
نوفمبر	8.6
ديسمبر	1.2
يناير	0.2
فبراير	28.0
مارس	15.2
ابريل	100
المجموع	153.2

الري:

يعتبر الري من العمليات الزراعية الهامة والتي تؤثر تأثيراً كبيراً على إنتاجية الشعير، وتختلف عدد الريات وكمية مياه الري التي تعطى للشعير حسب نوع التربة ومنطقة الزراعة وطريقة الري المتبعة. وحيث أن منطقة الدراسة ذات طبيعة رملية ومن المعروف أن الأراضي الرملية ذات قدرة منخفضة على الاحتفاظ بالماء، لذلك اعتبرت الباحثة أن طريقة الري بالتنقيط كانت الطريقة المناسبة لهذه الأرض، إذ تقدم المياه على شكل قطرات أو نقط عند قواعد النباتات من خلال نقّاطات مثبتة على خراطيم موضوعة على سطح الأرض. ويكون الري يومياً حتى تتكشف البادرات فوق سطح التربة، ثم يوالى الري بعد ذلك مرة أو مرتين في الأسبوع على حسب الظروف البيئية وعمر النبات مع التوقف عن الري عند وصول النبات إلى مرحلة النضج، واصفرار الأوراق والسيقان والسنابل.

يوضح سلامة (1991) أن للري بالتنقيط العديد من المزايا والعيوب، يمكن اختصارها كالتالي:

1. في الأراضي الرميلية يساعد الري بالتنقيط في توفير أكثر من 50% من مياه الري مقارنةً بالري السطحي.
2. كفاءة ري النباتات تكون مرتفعة، تصل إلى أكثر من 90 %.
3. توفير الرطوبة باستمرار في منطقة الجذور، حيث يضاف الماء على حسب احتياجات النبات.
4. إمكانية إضافة الأسمدة والمبيدات مع مياه الري.
5. الري بالتنقيط مناسب للأراضي المستوية وغير المستوية.
6. يساعد الري بالتنقيط في قلة نمو الحشائش النامية غير المرغوبة، حيث يتم الري في منطقة نمو المحصول فقط بينما تظل أجزاء من سطح الأرض جافة لا تستطيع بذور الحشائش الانبات فيها.

عيوب الري بالتنقيط:

1. يعتبر أكثر تكلفة من الري السطحي
2. يحتاج إلى فنيين مهرة لتصميم شبكة الري وتشغيلها وصيانتها باستمرار.

الحصاد:

تعتبر عملية الحصاد آخر عمليات خدمة ورعاية المحصول في الحقول، وهي من العمليات الهامة والتي يجب أن يعطها المزارع أهمية كبيرة للمحافظة على المحصول الناتج، ويجب حصاد الشعير في الميعاد المناسب دون تبكير أو تأخير، لان ذلك قد يؤدي إلى خسارة في المحصول كماً ونوعاً.

أهم علامات نضج الشعير:

يوضح سلامة (1991) أن العلامات التالية تؤكد وصول الشعير الى مرحلة النضج

1. اصفرار الأوراق والسيقان والسنابل.
2. انخفاض محتوى الحبوب من الماء إلى حوالي 25%، حيث يتحول قوام الحبة إلى قوام صلب نسبياً وتأخذ الحبة الشكل واللون المميز للصنف.
3. عندما تصل الحبة إلى طور النضج الفسيولوجي والذي عنده لا تحدث أي زيادة في وزنها الجاف، أي يتوقف انتقال المواد الغذائية من النبات إلى الحبة وبذلك يتوقف نموها.

يجري حصاد وتذرية الشعير بطرق حديثة وطرق تقليدية، إلا أن الباحثة استخدمت الطرق التقليدية (اليدوية) لعدم توافر المعدات الحديثة خاصة مع صغر الأرض والمحصول.

تمت عملية الحصاد بالطريقة اليدوية القديمة، باستخدام المنجل كما في الصورة (10)، والمنجل آلة معدنية مقوسة على شكل هلال لها حافة حادة مسننة أو غير مسننة ولها يد خشبية، تستخدم لقطع سيقان الشعير من فوق سطح التربة ثم تجميع المحصول في أكوام صغيرة وربطها في حزم.

ويراعى عند حصاد الشعير بالطريقة التقليدية ما يلي:

- أن تجرى عملية الحصاد في الصباح الباكر حتى لا تُنفرَط الحبوب أو تتكسر السنابل وتسقط على الأرض مما يؤدي إلى ضياع جزء من الحصول.
- يجب قطع النباتات فوق سطح الأرض على مسافة مناسبة، لأنها إذا قُطِعت على مسافة كبيرة فوق سطح الأرض فإن ذلك يتسبب في ضياع جزء كبير من التبن، وإذا قُطِعت على مسافة منخفضة جداً فقد يعلق بها جزء من التربة مما يؤدي إلى نقص في جودة محصول الحبوب.
- يجب استبعاد نباتات الحشائش أثناء الحصاد.

الدراس:

هي عملية تكسير سيقان الشعير وما تحمله من أوراق وسنابل إلى أجزاء صغيرة، مما يؤدي إلى انفصال الحبوب من السنابل واختلاطها بالتبن، وهي تتم بطرق عديدة، مثل الدق بالعصى والرمي على أرض صلبة.

التذرية:

هي عملية فصل الحبوب عن التبن بعد الدراس، ولان كمية المحصول وأرض التجربة صغيرة؛ فقد قامت الباحثة بهذه العمليات بشكل يدوي، في حين تستخدم الحقول الشاسعة مجموعة من الآلات المتطورة الضخمة مثل آلة الدراس والتذرية الثابتة، وآلة الحصاد، والدراس والتذرية المتحركة وغيرها.

صورة (10) المنجل

المصدر: محرك البحث قوقل

التخزين:

يمكن تخزين حبوب الشعير وحفظها لفرات زمنية طويلة في أماكن خاصة وتحت ظروف معينة وذلك من أجل المحافظة على القيمة الغذائية للحبوب إذا كانت تستخدم للاستهلاك البشري، أو من أجل تخزينها لغرض تجاري لحين بيعها، وما يميز الشعير عن غيره من المحاصيل هو انخفاض محتواها من الرطوبة عند الحصاد لذا فهي تبقى حية لفترة طويلة.

هذا ويوضح المهدي وآخرون (2022) انه يمكن تخزين الشعير بطرق متعددة بعضها قديم وبعضها حديث كما يلي:

1. تخزين الشعير في سنابله لحماية الحبوب من التلف، ولنا في قصة سيدنا يوسف عليه السلام خير مثال على ذلك.
2. تخزين الحبوب تحت الأرض في حفر مبطنة بالطين أو القش، وهذه من الطرق التي كانت تستخدم في العصر الحجري.
3. التخزين في العراء بشكل مؤقت على شكل أكوام على أرض جافة ومرتفعة نسبياً بشرط وضع طبقة من القش أو التبن فوق سطح الأرض قبل وضع الحبوب، إلا أن هذه الطريقة لها العديد من العيوب مثل زيادة الفاقد من الحبوب بسبب الرياح أو مهاجمة الطيور والحشرات والأمطار.
4. التخزين في المسكن، حيث تُجمع الحبوب في أكياس من الخيش وتُحفظ في غرف السكن مع ضبط الرطوبة ودرجة الحرارة لحمايتها من القوارض والحشرات، وهذه هي الطريقة التي اتبعتها الباحثة، خاصة أنها تستخدم محصول الشعير في إعداد الوجبات الغذائية لأفراد اسرتها.
5. التخزين في صوامع اسمنتية أو معدنية أو طينية، وهذه الطريقة تناسب المخزون الضخم أو المخصص للتصدير.

الخلاصة:

يبين هذا البحث أن لعناصر المناخ المتمثلة بدرجة الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، هطول الأمطار تأثيراً في زراعة الشعير العضوي في مملكة البحرين، واتضح من خلال التجربة أن عناصر المناخ هذه تساعد في إنتاج محصول وفير من الشعير العضوي، بل إن عملية إنتاج محصول من الشعير العضوي المحلي عملية سهلة التطبيق وغير مكلفة. كما تضمن البحث دراسة مراحل نمو نبات الشعير والعوامل البيئية المؤثرة في كل طور من أطواره، كما تم التطرق إلى بعض العمليات الزراعية اللازمة لإنتاجه في الأراضي الرملية المحلية، كما تضمن البحث شرح موجز لعمليات الحصاد وتخزين الشعير والتركيب الكيميائي والقيمة الغذائية واستعمالات حبوب الشعير.

ولقد روعي في هذا البحث الدقة العلمية وسهولة العرض، مع اثراءه بالصور والجداول بهدف زيادة التوضيح.

أدعو الله تعالى أن يعم نفعه وأن يجعل ما بذلت فيه من جهد علماً نافعاً وعملاً صالحاً متقبلاً خالصاً لوجهه الكريم.

5- خاتمة البحث والتوصيات

الخاتمة:

سعى هذا البحث إلى تقصي تأثير عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، نسبة هطول الأمطار في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين، محاولة بذلك الإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر عناصر المناخ المتمثلة بدرجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، نسبة هطول الأمطار في إنتاج محصول من الشعير العضوي في مملكة البحرين.

وبعد تحديد مشكلة البحث، ومراجعة الأدبيات المتعلقة بالموضوع، أجرت الباحثة هذا البحث باستخدام المنهج التجريبي الحقيقي عبر تطبيق تجربة زراعة حبوب الشعير العضوي في أرض الدراسة، ودراسة تأثير كل عنصر من عناصر المناخ المرغوب دراستها وتأثير ذلك على نمو أطوار الشعير.

استعانت الباحثة بالبيانات المناخية من قسم المناخ بإدارة الأرصاد الجوية، كما استخدمت برنامج المعالجة الإحصائية لحساب معامل الارتباط بيرسون بين المحاور، وجداول البيانات في حساب النسب المئوية والمتوسطات الحسابية.

أظهرت النتائج تحقق صحة فرضية البحث، والحصول على محصول وفير من الشعير في نهاية الموسم الزراعي، ومن ثَمَ فإنه من الممكن تعميم هذه التجربة لتشمل جميع مناطق البحرين، والحصول على محصول كبير من الشعير العضوي المزروع محلياً، وهذا يفتح آفاق اقتصادية، ومعيشية، وصحية، واعدة.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الباحثة فإنه يمكن صياغة التوصيات كالتالي:

1. العمل على تشجيع المزارعين وتكثيف الجهود التدريبية والتعليمية المتعلقة بزراعة الشعير في مملكة البحرين، وتعزيز اتجاهات المزارعين للتوسع في زراعة الشعير في السنوات القادمة.
2. استغلال الأراضي والمساحات غير المزروعة بزراعة الشعير وعمل المعالجات اللازمة للحصول على إنتاج زراعي خصب من الشعير.
3. توفير مستلزمات الإنتاج الزراعي للمزارعين كآليات الحصاد والتخزين وغيرها.
4. تشجيع الاستثمار في القطاع الزراعي لزيادة مساحة الأراضي المزروعة بمحاصيل الحبوب وخاصة الشعير، والسعي من اجل تحقيق فائض في الإنتاج بما يكفي لتغطية الاستهلاك المحلي.
5. تشجيع الأفراد على المساهمة في توسيع الرقعة الخضراء عبر زيادة التوعية الإعلامية حول أهمية تكاتف الجهود في الحفاظ على بيئة مستدامة.
6. الاستفادة من البيانات المستخدمة في هذا البحث واجراء بحوث مُشابهة في محاصيل أخرى ومناطق أخرى.

المراجع والمصادر

أولا: المراجع العربية

- إبراهيم، مها عبدالفتاح؛ بيومي، منار عزت. (2012). دراسة اقتصادية لتقدير الفجوة الغذائية العربية وإمكانية التنبؤ بها. **مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، 3**(12)، 1711-1726.
- أرناؤوط، محمد السيد. (1990)**. صحتك في الغذاء طعام الانسان وشرابه بين الطب والقرآن والسنة**. القاهرة، مصر: المكتب الثقافي.
- البسيط، إبراهيم؛ أبوترابي، بسام؛ أبوتراب، مير؛ بوراس، متيادي. (2004). **إنتاج محاصيل الخضر**. دمشق، سوريا: جامعة دمشق.
- الخشن، علي؛ حبيب، محمد. (1966). **الدروس العملية في المحاصيل** (ج2). القاهرة، مصر: دار المعارف.
- العسعس، عامر مصطفى. (2021). تحسين القيمة الغذائية للشعير السوري باستخدام التخمير. **مجلة جامعة البعث، 43**(26)، 11-38.
- العسقلاني، أحمد بن حجر. (2010). **فتح الباري شرح صحيح البخاري** (ج9).القاهرة، مصر: المكتبة الإسلامية.
- القراميطي، عبد الحميد السيد. (2007). أسس بحوث المحاصيل. القاهرة، مصر: مكتبة الانجلو المصرية.
- الكيلاني، محمد. (2023). **النظام الغذائي الجديد** (ط1). أبوظبي، الامارات العربية المتحدة: سمارت مايند للنشر والتوزيع.
- الماحي، محمد محمد؛ عون، عون خير الله؛ المغازي، آمال؛ عبدالرازق، مروة مصطفى. (2023). دراسة اقتصادية لإنتاج أهم محاصيل الحبوب في الوطن العربي. **المجلة المصرية للاقتصاد والزراعة، 33**(1)، 117-190.
- المبارك، الشيخ إبراهيم. (2004). **حاضر البحرين** (ط1). بيروت، لبنان: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.
- المركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، **ملخص تنفيذي إحصاءات الزراعة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية**، مسقط، سلطنة عُمان، **1**(5)، 1-16.
- المهدي، فضل الله محمود؛ عثمان، عثمان الناجي؛ محمد، رمزي الحاج. (2022). أثر العناصر المناخية في زراعة المحاصيل الحقلية القمح والشعير في منطقة المرج. **المجلة الليبية العالمية، 10**(57)، 2-34.
- النجفي، سالم توفيق. (1983). **تكامل إنتاج حبوب الخبز في الوطن العربي. بغداد، العراق**: اتحاد مجالس البحث العلمي العربية.
- حمادي، رند حامد. (2022). **اسقه عسلاً من أسرار الطب** (ط2). لندن، بريطانيا: دار الحكمة.

- حوحو، أسامة. (1997). **موسوعة الطقس**. بيروت، لبنان: مؤسسة بحسون.
- رافع، جلال غازي. (2003). **الخواص العلاجية للبذور والحبوب**. دمشق، سوريا: دار علاء الدين.
- سلامة، فرج. (1991). **احكام زراعة الحبوب**. تونس: الاتحاد التونسي للفلاحة والصيد البحري.
- شحادة، نعمان. (2009). **علم المناخ**. عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- صبوح، محمود؛ نمر، يوسف؛ نصر، ريما رباح. (2013). **إنتاج محاصيل الألياف وتكنولوجيتها**. دمشق، سوريا: دار الملايين للطباعة والنشر.
- عبد، حيدر عقيل. (2019). **دقيق الشعير في عصر أور الثالثة في ضوء نصوص مسمارية. مجلة دراسات في التاريخ والآثار، 9**(70)، 587-610.
- عبدالله، سالم عبدالله. (2007). تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير. **مجلة آداب البصرة، 4**(44)، 210-187.
- علي، منال مشهور السيد؛ الخطيب، رباب أحمد؛ أحمد، حسام الدين. (2020). **العوامل المؤثرة على اتجاهات الزراع نحو اقتصاديات التوسع في زراعة محصول الشعير**. **مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، 11**(4)، 275-280.
- عيسى، عبد المجيد حسين. (1989). **مناخ البحرين**. المنامة، البحرين: مطبعة الفجر للطباعة والنشر.
- فرج، فؤاد غيث. (2023). تأثير التسميد باستخدام NLPعلى إنتاجية بعض أصناف الشعير. **المجلة الافريقية للعلوم البحثية والتطبيقية، 2**(3)، 224-233.
- قمحية، وليد أمين. (2009). **غذاؤك سر صحتك**. عمان، الأردن: المعتز للنشر والتوزيع.
- محمد، محمود أحمد. (2006). تحسين القيمة الغذائية للشعير بإضافة خليط الانزيمات. **مجلة زراعة الرافدين، 1**(34)، 32-41.
- موسى، صلاح بشير. (2005). **المناخ الطبيعي**. الإسكندرية، مصر: المكتب الجامعي الحديث.
- نهان، يحيى. (2009). **الأقاليم المناخية**. عمان، الأردن: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.
- هولفورد، باتريك. (2000). **التغذية الدليل الكامل** (ط1). بيروت، لبنان: الدار العربية للعلوم.
- هيفا، سوسن عبدالله؛ العبدو، عبدالإله؛ خنسه، أسامة أحمد. (2012). تأثير إضافة مستويات مختلفة من حمأة الصرف الصحي على محتوى التربة ونبات الشعير. **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، 34**(1)، 97-108
- يوسف، سعد إبراهيم. (2020). **الحبوب في العالم**. الأنبار، العراق: جامعة الأنبار.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- A Houssien, A. (2008). Improving Barley (Hardeum Vulgare L.) Tolerant to Herbicides Injuries Using Two Methods of Safener Application. *Alexandria Science Exchange Journal*, *29*(October-December), 298-306.
- Adane, M., Misganaw, A., & Alamnie, G. (2020). Effect of combined organic and inorganic fertilizer on yield and yield components of food barley (hordeum vulgare L.). *Food Science and Quality Management*, *95*(1), 1-8.
- Alamri, Y., & Al-Duwais, A. (2019). Food security in Saudi Arabia (case study: wheat, barley, and poultry). *Yosef Alamri, and Abdulaziz Al-Duwais," Food Security in Saudi Arabia (Case Study: Wheat, Barley, and Poultry)." Journal of Food Security*, *7*(2), 36-39.
- Al-Sayaydeh, R., Al-Bawalize, A., Al-Ajlouni, Z., Akash, M. W., Abu-Elenein, J., & Al-Abdallat, A. M. (2019). Agronomic evaluation and yield performance of selected barley (Hordeum vulgare L.) landraces from Jordan. *international Journal of Agronomy*, *2019*(1), 9575081.
- AS, A. A., NA, S., & AA, M. (2023). Effect of humic acid and seaweed extract rates on yield and yield components of barley (Hordeum vulgare L.). *Alexandria Science Exchange Journal*, *44*(3), 459-463.
- Ayuso, M., Hernandez, T., Garcia, C., & Pascual, J. A. (1996). Stimulation of barley growth and nutrient absorption by humic substances originating from various organic materials. *Bioresource Technology*, *57*(3), 251-257.
- Ciolek, A., Makarska, E., Wesolowski, M., & Cierpiala, R. (2012). Content of selected nutrients in wheat, barley and oat grain from organic and conventional farming. *Journal of Elementology*, *17*(2).
- Cook, R. C. (2011). *A multi-regional evaluation of nutritional condition and reproduction in elk*. Washington State University.

- Council, G. C. (1990). The Cooperation Council for the Arab States of the Gulf. *GCCSG. org. http://www. gcc-sg. org.(accessed 11 February 2010)*.
- Dehghan-Banadaky, M., Corbett, R., & Oba, M. (2007). Effects of barley grain processing on productivity of cattle. *Animal Feed Science and Technology*, *137*(1-2), 1-24.
- Fuller, D. Q., & Weisskopf, A. (2020). Barley: origins and development. In *Encyclopedia of global archaeology* (pp. 1302-1306). Cham: Springer International Publishing.
- Geng, L., Li, M., Zhang, G., & Ye, L. (2022). Barley: a potential cereal for producing healthy and functional foods. *Food Quality and Safety*, *6*, fyac012.
- Kangor, T., Sooväli, P., Tamm, Y., Tamm, I., & Koppel, M. (2017, October). Malting Barley Diseases, yield and quality—Responses to using various agro-technology regimes. In *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences.* (Vol. 71, No. 1-2, pp. 57-62).
- Kokare, A. I. N. A., Legzdina, L. I. N. D. A., Beinarovica, I., Maliepaard, C., Niks, R. E., & van Bueren, E. L. (2014). Performance of spring barley (Hordeum vulgare) varieties under organic and conventional conditions. *Euphytica*, *197*, 279-293.
- Kostrzewska, M. K., & Jastrzębska, M. (2024). Exploiting the Yield Potential of Spring Barley in Poland: The Roles of Crop Rotation, Cultivar, and Plant Protection. *Agriculture*, *14*(8), 1355.
- Kumawat, P. D., Jat, N. L., & Yadav, S. S. (2006). Effect of organic manure and nitrogen fertilization on growth, yield and economics of barley (Hordeum vulgare). *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, *76*(4).
- MALEKI, F. S., Chaichi, M. R., Mazaheri, D., TAVAKKOL, A. R., & Savaghebi, G. (2011). Barley grain mineral analysis as affected by different fertilizing systems and by drought stress.
- McVay, K., Burrows, M., Jones, C., Wanner, K., & Menalled, F. Montana Barley.
- Newman, R. K., & Newman, C. W. (2008). *Barley for food and health: Science, technology, and products*. John Wiley & Sons.
- Patton, M. E. (2016). *The Agricultural Growth and Malting Production of Barley Grains in Northeast Tennessee and Southwest Virginia* (Master's thesis, East Tennessee State University).
- Rahouma, A., & Mahmud, A. (2021). Effect of storage periods and package types on germination, seedling characters and biochemical changes of barley grains. *Alexandria Science Exchange Journal*, *42*(JANUARY-MARCH), 133-138.
- S Ibrahim, M., A El-Desoky, M., & M Hadad, H. (2007). GROWTH AND NUTRIENT CONTENT OF SOME WHEAT AND BARELY GENOTYPES IRRIGATED WITH SALINE WATER IN SANDY CALCAREOUS SOIL. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, *38*(1), 215-229.
- Shahid, M. (2019). Barley and wheat landraces of the United Arab Emirates. *Tribulus*, *27*, 34-39.
- Sullivan, P., Arendt, E., & Gallagher, E. (2013). The increasing use of barley and barley by-products in the production of healthier baked goods. *Trends in Food Science & Technology*, *29*(2), 124-134.
- Sreenivasulu, N., Borisjuk, L., Junker, B. H., Mock, H. P., Rolletschek, H., Seiffert, U., ... & Wobus, U. (2010). Barley grain development: toward an integrative view. *International review of cell and molecular biology*, *281*, 49-89.
- Tadesse, K., Mekonnen, A., Admasu, A., Admasu, W., Habte, D., Tadesse, A., & Tilahun, B. (2018). Malting barley response to integrated organic and mineral nutrient sources in Nitisol. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, *7*, 125-134.
- Turner, B. (2007). Arab Organization for Agricultural Development (AOAD). *The Statesman's Yearbook 2008: The Politics, Cultures and Economies of the World*, 72-73.