# الخصائص المناخية وعلاقتها بالامراض التي تصيب محصول الذرة الصفراء في محافظة بابل

# Climatic characteristics and their relationship to diseases affecting the corn crop in Babil Governorate

**الباحثة سحر بدر خريبط الغراني  أ . م .د حنان عبد الكريم عمران الدليمي**

**بحث مستل من رسالة (الخصائص المناخية وعلاقاتها بالافات والامراض التي تصيب بعض المحاصيل الحقلية في محافظة بابل)**

## المستخلص

يهدف البحث الى كشف دور علاقة الخصائص المناخية بالأمراض الزراعية التي تصيب محصول الذرة الصفراء ، وأن هذه المحصول الزراعي يشكل أهمية اقتصادية وغذائية كبيرة ،وذلك بلاعتماد على البيانات المناخية التي وفرتها الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٩) مدة مناخية أصغرية وبيانات دائرة زراعة بابل ،والتي بها اعتمدُ البحث في تحليل البيانات بلاعتماد على المنهج الوصفي في معالجة موضوع البحث الذي يعد من اكثر المناهج استخداماً في العلوم الجغرافية مع الاعتماد على الاسلوب الكمي الاحصائي في تحليل البيانات، لغرض إلوصول الى مدى دقة العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية و ألامراض الزراعية بأستخدام برنامج التحليل الاحصائي spss الذي استخدمت فيه أداة تحليل الارتباط لغرض الوصول الى نتائج تتمتع بمصداقية ودقة عالية جداً ، واستنتج البحث أن هناك علاقة مكانية لأثر الخصائص المناخية وعلاقتها بالامراض الزراعية ، بالاضافة الى البيانات استسقت الدراسة معلوماتها بلاعتماد على العمل الميداني، اذ اختيرت اربعة مواقع هي(المحاويل والحلة و المسيب و الهاشمية ) ومتابعة المحاصيل الزراعية

المشمولة بالدراسة لرصد الامراض الزراعية من بداية الموسم الزراعي وتحديد نسبة انتشارها وحسب موقع الانتشار، بالاضافة للأبحاث القيمة و المعلومات المتوفرة فيها .


## Abstract

The research aims to reveal the role of the relationship of climatic characteristics with agricultural diseases that affect the yellow corn crop, and that this agricultural crop is of great economic and nutritional importance, without relying on the climate data provided by the General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring for the period (2009-2019), a minimum climate period and the data of the Department of Agriculture Babel, through which the research relied on data analysis without relying on the descriptive approach in dealing with the topic of the research, which is one of the most widely used approaches in geographical sciences with reliance on the quantitative statistical method in analyzing the data for the purpose of reaching the accuracy of the spatial relationship between climatic characteristics and agricultural diseases using a program The statistical analysis spss, in which the correlation analysis tool was used for the purpose of reaching credible and very accurate results, and the research concluded that there is a spatial relationship to the effect of climatic characteristics and their relationship to agricultural diseases, in addition to the data. And Al-Hillah, Al-Musayyib and Al-Hashemiya) and follow-up of the agricultural crops included in the study to monitor a For agricultural diseases

from the beginning of the agricultural season and to determine the percentage of their spread according to the site of spread in addition to valuable research and through the information available therein .

**المقدمة :**

هناك علاقة وثيقة جداً بين المناخ والزراعة ، وربما كانت الزراعة هي أكثر النشاطات البشرية تأثيراً بظروف المناخ ، فدرجة الحرارة والضوء وألامطار والرياح لا تتحكم بشكل او باخر في طبيعة النشاطات الزراعية التي تمارس فحسب ، بل تتحكم في نوع النبات المزروع في أيّ جزء من العالم . يعتمد نجاح زراعة أي محصول من المحاصيل الزراعية على طبيعة المناخ السائد في منطقة زراعية على الرغم من أهمية العوامل الطبيعية الاخرى والبشرية ، فعندما تكون المتطلبات المناخية لهذا المحصول متوفرة بشكل جيد، فان زراعته تكون ناجحة . وان المناخ يظهر فعله للتأثير على الانتاج الزراعي كماً ونوعا بشكل أكثر وضوحا من العوامل الاخرى .

على الرغم من استخدام وسائل واساليب التطور العلمي وتسخيرها في خدمة المجال الزراعي ، والذي انعكس ذلك إيجابياً في تحسين نمو المحاصيل وزيادة الانتاج ونوعيته ، الا أن المناخ بعناصره المختلفة له اثر كبير ومؤثر في تحديد نمو المحاصيل وزيادة إنتاجها او قلته أو اتلافه عن طريق ما تتعرض له المحاصيل من خطر الامراض الزراعية ، والتي قد تؤدي إلى هلاكها في حال اشتداد خطرها عليها .

تعد الامراض من أخطر وأهم المشاكل التي الانتاج الزراعي في اية منطقة جغرافية وخاصة تلك المناطق التي يشجع فيها المناخ على ظهورها وانتشارها وتؤدي هذه الامراض الى اتلاف المحاصيل الزراعية بشكل جزئي أو كلي أو أنها تعمل على تقليل قيمتها الغذائية او عدم الاستفادة منها ويعتمد ذلك على مدى ملائمة عناصر المناخية في معدلاتها الطبيعية، وتملك محافظة بابل خصائص مناخية معينه بحكم موقعها الجغرافي وموقعها بالنسبة لدوائر العرض ساعدت هذه الخصائص على ظهور كثير من الامراض الزراعية وقد تؤدي الى ضرر

بالمحاصيل الزراعية كما يحصل في الموجات الباردة او الحارة او انخفاض الرطوبة النسبية عن معدلاتها . لقد أكد علماء الامراض النباتية على الدور الذي تؤديه الظروف البيئية وفي مقدمتها عناصر المناخ التي تعد من العوامل المهمة التي تؤدي الى تفشي الامراض والاوبئة ، إذ إن هذه الاوبئة غالبا معتمدة على الجو في انتشارها ، إنّ تغير الاحوال المناخية او انحرافها عن المتطلبات الاساسية لاي محصول يعني عجز النبات عن القيام بعملياته الفسيولوجية والحيوية ، كافة ومن ثم قلة استعداده لمواجهة الكثير من الامراض ، مما يؤدي الى انخفاض انتاجيته ان لم يكن فشله كلياً ، وفضلاً عن ذلك يبرز دور المناخ في انتشار الاوبئة الفايروسية والطفيليات منها البكتيريا والفطريات التي تلحق اضرار بالنبات . لذا فان مكافحة الامراض تغدو أمراً ضرورياً وملحاً لحماية المحاصيل الزراعية وتحقيق الامن الغذائي إضافة الى تحسين دخل الفلاح والاقتصاد الوطني .

ترمي الزراعة لمعرفة العلاقة بين الخصائص المناخية والامراض المنتشره في منطقة الدراسة مع معرفة المتطلبات الزراعية للمحاصيل المدروسة ومدى تاثير عناصر المناخ في ظهور وانتشار الامراض والافات الزراعية .

## اولا : مشكلة البحث

من المعلوم أن الباحث لا يستطيع تحقيق هدف دراسته إن لم يكن ملما بالأسس والمفاهيم النظرية التي ترتكز عليها مشكلة بحثة [1]فمشكلة البحث تمثل الخطوة الاولى من خطوات البحث العلمي وتحديدها بعناية وصياغتها بعبارة واضحة ومفهومة ، لهذا لابُدّ لكل بحث من مشكلة اساسية تكون الدافع الرئيس للبحث ويمكن صياغته المشكلة بشكل سؤال يحتاج إلى إجابة [2]،كما يأتي

هل هناك علاقة بين عناصر المناخ وظهور الامراض الزراعية ؟

---

[1] -محمد ازهر السماك قبيس، سعيد صفاء يونس ، اصول البحث العلمي ، ط٢، الموصل، مطبعة جامعة صلاح الدين ، ١٩٨٦، ص٣٧

[2] -عبد الرزاق محمد البطيحي ، طرائق البحث الجغرافي ، مطبعه دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، ١٩٨٩، ص٣١-٣٢س

## ثانيا : فرضية البحث

الفرضية هي حل أولي لمشكلة الدراسة غير مبرهن علية ويمثل فرضية البحث الرئيسة .

ان المناخ بعناصره المختلفة لها تأثير واضح في انتشار الكثير من الامراض التي تصيب المحاصيل الزراعية المدروسة في منطقة الدراسة ويتباين هذا التأثير حسب خصائص كل عنصر من عناصر المناخ

## ثالثا : هدف البحث

هناك عدد من الاهداف تسعى الباحثة للوصول اليها وهي :-

١-معرفة العلاقة بين عناصر المناخ وأمراض المحاصيل الحقلية من حيث دور درجات الحرارة والرطوبة بأنواعها وضوء الشمس والرياح في ظهور والامراض وسعة انتشارها أو في تحديد وجود هذه الامراض وعدم ملائمتها لنشاطها

٢-التعرف على الامراض التي تصيب المحاصيل الحقلية المدروسة والتمييز بين انواعها والاحاطة بالظروف المناخية التي تتسبب في حدوثها . وما الاضرار التي تسببها واماكن اضرارها واصابتها في منطقة الجذر ام الساق ام في الاوراق او على الثمار

٣-معرفة العلاقة بين عناصر المناخ وزراعة ونمو المحاصيل الحقلية من حيث متطلباتها المناخية والامكانيات المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة ،وعلاقة ذلك بالأمراض التي تصيب المحاصيل المدروسة .

## رابعا : موقع وحدود منطقة الدراسة

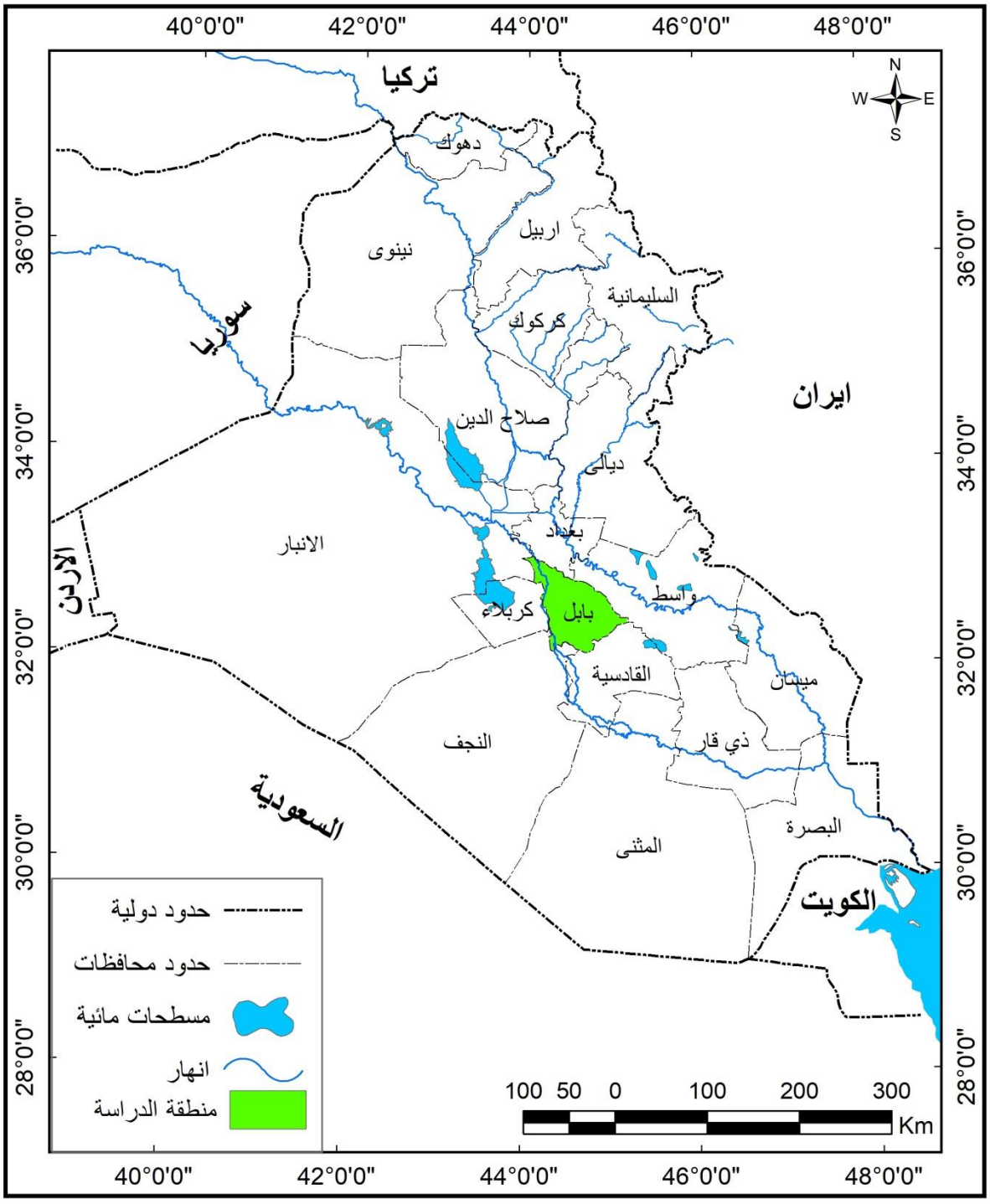
أ-الحدود المكانية :- تمثل الحدود المكانية للدراسة بالحدود الادارية لمحافظة بابل التي تغطي مساحة (٥١١٩كم ) وهذه تشكل نسبة (١,١٧٦%)من مساحة العراق وهي تمتد بين دائرتي عرض(٣٢,٦-٣٣,٨)ْ-شمالا وبين

خطي طول (٤٤,٥-٤٥,١٢)ْشرقا وتحدها شرقاً محافظة واسط وغرباً محافظتي كربلاء والانبار وشمالاً محافظة بغداد وجنوباً محافظتي النجف والقادسية. لاحظ الخريطة (١) وتشكل المحافظة من أربعة اقضية أكبرها مساحة قضاء المحاويل بمساحة (١٦٦٧كم)وكذلك قضاء الحلة والهاشمية والمسبب تتبعها اثنتا عشرة ناحية .

ب_الحدود الزمانية :-تمثل الحدود الزمانية لمدة الدراسة فشملت بيانات المناخ لمنطقة الدراسة بين عامي (٢٠٠٩-٢٠١٩)م المتمثلة في محافظة بابل وشملت البيانات الزراعية لمنطقة الدراسة لسنة ٢٠١٩م

ت_حدود الموضوعية :- اختصت الدراسة بمعرفة العلاقة بين عناصر المناخ والافات والامراض التي تصيب المحاصيل المختصة بالدراسة القمح والشعير والذرة الصفراء والمتطلبات التي تحتاجها المحاصيل المدروسةُ .

## خريطة (١) موقع محافظة بابل من العراق




المصدر من عمل الباحثة ، اعتمادا على ، هيئة المساحة ، خريطة العراق الادارية ، ١:١٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٨م .

## ١ – ١ الخصائص المناخية

يعد المناخ أهم أحد اهم عناصر البيئة الطبيعية التي تشهد تغيرات مستمرة وأن هذه التغيرات لها آثار كبيرة في البيئة وخاصة البيئة النباتية ويؤدي ذلك إلى تنوع المحاصيل الزراعية وفقاً لمتطلباتها من هذه العناصر كما ساهمت هذه التغيرات وخاصة عندما تشذ هذه العناصر المناخية عن معدلاتها في ظهور الكثير من الامراض المؤثرة في المحاصيل الزراعية أو أنها قد تحد من نشاط عدد من هذه الامراض

وتشهد منطقة الدراسة تبايناً في العناصر المناخية سببها الموقع بالنسبة لدوائر العرض وعوامل اخر فيظهر فصلين واضحين الفصل الحار الطويل والمعتدل القصير وساهم ذلك في ظهور بعض الامراض الزراعية المرتبطة بعناصر المناخ.

يتناول الباحث في هذا الفصل دراسة العناصر المناخية ذات العلاقة وهي الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة ، الرياح ، الرطوبة ، الامطار ، التبخر ، الظواهر الغبارية لدورة المناخية الصغرى (٢٠٠٩-٢٠١٩) .

**الجدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية لعناصر المناخ لمحطة منطقة الدراسة للمدة (٢٠٠٩_٢٠١٩م)**

| الشهر | كانون الثاني | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | أيلول | تشرين الاول | تشرين الثاني | كانون الأول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| معدل زاوية السقوط | 36.9 | 40 | 56 | 67 | 76 | 80.2 | 78.3 | 72 | 62 | 49.2 | 44 | 33.6 | 57.8 |
| النهار النظري | 10.04 | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 13.2 | 12 | 11 | 10.3 | 10.04 | 10 | 11.71 |
| النهار الفعلي | 609 | 6.8 | 7.6 | 8.3 | 8.8 | 9.9 | 11.2 | 11 | 9.5 | 7.9 | 6.5 | 6.4 | 8.32 |
| الحرارة العظمى | 17.1 | 21 | 26 | 32 | 37 | 41.7 | 44 | 44 | 40 | 33.9 | 25.3 | 18.1 | 31.7 |
| الحرارة الصغرى | 5.1 | 8.1 | 12 | 17 | 22 | 25.6 | 27.6 | 27 | 24 | 19 | 10.9 | 6.6 | 5.1 |
| المتوسط الحراري | 11.1 | 14 | 19 | 24 | 30 | 33.7 | 35.8 | 36 | 32 | 26.4 | 18.1 | 12.3 | 24.3 |
| معدل سرعة الرياح | 1.5 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 2.6 | 2.5 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 1.7 |
| معدل الرطوبة | 69 | 60 | 48 | 43 | 35 | 29.1 | 28.9 | 32 | 36 | 46.09 | 61.5 | 66 | 64.24 |
| كميات الأمطار | 19 | 13 | 11 | 11 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 7.2 | 23.5 | 20 | 108.6 |
| كميات التبخر | 53 | 77 | 135 | 175 | 242 | 311 | 330 | 291 | 227 | 150 | 75.9 | 57.9 | 2123.9 |
| العاصفة الغبارية | 0 | 0 | 5 | 6 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 |
| الغبار العالق | 3.54 | 8 | 11 | 12 | 14 | 15.1 | 13.8 | 8.5 | 8.8 | 8.09 | 2.09 | 1.72 | 8.96 |
| الغبار المتصاعد | 1.7 | 3.9 | 6.4 | 6.1 | 6.3 | 9.36 | 7.8 | 3.2 | 2.9 | 2.36 | 0.9 | 0.8 | 4.3 |

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء والأرصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩.

## ٢ –١ المتطلبات المناخية لمحصول الذرة الصفراء

### ٢ –١ –١ المتطلبات الضوئية :

تعد الذرة الصفراء من المحاصيل التي تحتاج الى نهار قصير حيث تزرع الاصناف ذات الاحتياج الاقصر لضوء بوقت أبكر قياسا بالأصناف التي تتطلب مدة ضوئية طويلة إذ إن النهار الطويل يؤدي الى زيادة مدة النمو الخضري للنبات وزيادة عدد اوراق وحجم النبات وتأخير النضج ، اما النهار القصير فيؤدي الى سرعه طرد النورات المؤنثة والمذكرة ،ويرجع سبب سرعة أزهار نبات الذرة الصفراء في الزراعة الخريفية مقارنة بالزراعة الربيعية لقصر النهار ،إذ تؤثر المدة الضوئية في مكان تكوين النورات المؤنثة على النبات . إذ تنمو العرانيس بقمة النبات بدلاً من النورات المذكرة في أصناف معينة عند النمو في فترة ضوئية لا تقل عن (١٢) ساعه حيث يحتاج محصول الذرة الصفراء لفترة ضوئية تصل مابين (١٠–١٢) ساعة ، ويعد توفير الضوء بالكمية المناسبة لنبات الذرة الصفراء أمراً ضروريا لإتمام العمليات الحيوية المختلفة[٣]

### ٢ –١ –٢ درجة الحرارة الدنيا :

يتأثر محصول الذرة الصفراء بانخفاض درجات الحرارة بشكل كبير لكونه من المحاصيل الصيفية أن الحد الادنى لدرجة حراره المنخفضة التي يتطلبها محصول الذرة الصفراء تتراوح بين (٨–١٠) م لذا ان انخفاض الحرارة الى (–٣م ) يجعل الإنبات بطيئاً ،فضلاً عن تعرض البادرات الصغيرة الى الموت ، إذ إن درجة الحرارة الدنيا الضارة بالمحصول هي (٢) م. فاذا انخفضت دون هذا الحد توثر بشكل سلبي في نمو المحصول ، أما درجة الصفر لنمو للمحصول وهي (١٠ ) م

### ٢ –١ –٣ درجات الحرارة العليا :

تتطلب الذرة الصفراء خلال النهار والليل جواً دافئاً طيلة موسمها الزراعي ،إذ إن زراعتها لا تنجح في الاماكن التي يقل فيها معدل درجة الحرارة عن (١٩) م خلال الصيف وعن معدل حراره الليل دون (١٣) م ، و أن محصول الذرة الصفراء تحتاج جوّ يخلو من الانجماد لمدة تمتد من (٤–٥) شهراً خلال مدة نموها [٤] لذا فان هذا المحصول يتاثر بارتفاع درجة الحرارة ويزداد هذا التاثير بزيادة طول مدة التعرض للحرارة وشدتها ، وتعد درجة

---

([٣])عبد الحميد احمد يونس واخرون ، محاصيل الحبوب ، ط١، جامعه الموصل ، ١٩٨٧،ص٢٥٢

([٤])عبد الحميد احمد يونس واخرون ، مصدر سابق ، ص٢٥١

الحرارة (٤٠-٤٤) م هي أعلى درجة حرارية يمكن لمحصول الذرة الصفراء ان يتحملها خلال فترة النمو ، أما الدرجة العليا الضارة بالمحصول ، فهي (٤٩)م حيث تعد هذه الدرجة مميتة لأغلب خلايا المحصول

**٢ -١ -٤ درجة الحرارة المثلى :**

تعد درجة الحرارة (٢٣-٣٥) م الدرجة المثلى والمناسبة لنمو محصول الذرة الصفراء وكذلك الحصول على الانتاجية الأعلى من الحاصل ، وتتطلب الذرة الصفراء من أجل بزوغ البادرات فوق سطح التربة الى درجة حرارية مثلى تتراوح بين (١٦-١٨) م أما إذا وصلت درجة الحرارة الى (٢٠)م فإن بزوغ البادرات يكون بعد (٥-٦) ايام [٥]

**٢ -١ -٥ الرياح :**

للرياح آثار ايجابية في زراعه وانتاج محصول الذرة الصفراء، لكونها تعد من المحاصيل النجيلية خليطة التلقيح ، إذ إن حبوب لقاحها تنتقل عن طريق الرياح من المجموعة الزهرية الذكرية الواقعة في قمه النبات الى الازهار الانثوية في العرانيس الواقعة على ساق المحصول ، وأن ا للرياح آثاراً سلبية وضاره بشكل كبير على محصول الذرة الصفراء من خلال مقدار سرعه الرياح ودرجة حرارتها ونسبة الرطوبة التي تحتويها ، إذ تعمل الرياح السريعة على تكسر السيقان واضطجاع المحصول نتيجة لطول الساق الذي يصل الى لاكثر من مترين وضعفه بالاضافة لذلك فإن الرياح تعمل على تنشيط عمليتي التبخر والنتح ومن ثمّ تتضاعف اثارها السلبية على محصول الذرة الصفراء [٦] وأن احتياجات الذرة الصفراء من الرياح تقدر بحوالي (٢م/ثا )

**٣ – ١ الامراض التي تصيب محصول الذرة الصفراء**

**٣ – ١ – ١ مرض موت البادرات**

تتعرض البادرات في محصول الذرة الصفراء في كثير من الأحيان إلى الموت ولاسيما في طريقة الزراعة المباشرة للبذور والمبكرة ،لعدم قدرة البادرات على التكيف مع الظروف الطقسية القاسية والمتمثلة بأرتفاع درجات

---

([٥])حسين ذياب محمد الغانمي ، تحليل جغرافي لاثر المتغيرات المناخية في زراعه المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعه القادسية ، ٢٠١٤ ، ص١٢٢-١٣٩

([٦])محمود بدر السميع ، الخصائص الجغرافية لمحافظة بابل وامكانية التوسع في زراعة الذرة الصفراء ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة الكوفة ، العدد (٥٥) ، ٢٠٠٤و ص١٤٣

الحرارة ولاسيما العليا منها وكذلك ارتفاع درجة حراره التربة وسرعة الرياح إذ يظهر موت البادرات بشكل واضح خلال الموجات الحارة نتيجة لزيادة عملية النتح وامتصاص الماء عن طريق الجذور، مما يؤدي الى ذبول الساق الفجائي وانكماش الاوراق وبالنهاية موت المحصول والمحاصيل الاخرى التي يصيبها هذا المرض [٧]. ويسبب هذا المرض انواعاً مختلفة من الفطريات واكثرها شيوعا الفطر pythium spp ,fusarium spp,rhizoctonina solani. وتظهر اعراض المرض من خلال ذبول البادرات وموتها بعد ظهورها فوق سطح التربة ، أو تخيس البذور المزروعة فتموت البادرات قبل ظهورها على سطح التربة[٨]

صورة (١)

مرض موت البادرات

المصدر : موقع ويكيبيديا

إذ تختلف الاعراض التي يحدثها الفطر المسبب لمرض موت البادرات باختلاف عمر ومرحلة نمو النبات المصاب ، فعند زراعة بذور العوائل الحساسة في التربة الملوثة بالفطر لن تنبت عند مهاجمتها بالفطر( المسبب المرضي) إذ تصبح رطبة ولزجة وتتقلص ويصاحب ذلك تغير في لونها ثم تتحطم كلياً اما عندما تحدث الاصابة في بداية تكون البادرات وقبل ظهورها فوق سطح التربة فإن النقاط المصابة تظهر بشكل بقع مشبعة بالماء وغامقة قليلا . ويعقب ذلك توسع في المنطقة المصابة وسرعان ما تتحطم الخلايا التي غزاها الفطر .

---

([٧])زهير عزيز اسطفان ، امراض الخضر المحمية والمكشوفة ، جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي ، نشرة ارشادية رقم ٢٤، لسنة ٢٠٠٧، ص٥

([٨])عزيز صالح العلي ، دليل مكافحة الآفات الزراعية ، جمهورية العراق ، وزارة الزراعه ، ٢٠١٠، ص٦٢

إذ تموت البادرات بكاملها بعد فترة قصيرة من اكتمال مهاجمة الفطر لخلاياها المختلفة وفي حال ظهور البادرات فوق سطح التربة فان الاصابة تحدث في منطقة الجذور وفي قاعدة الساق الموجود في أسفل سطح التربة .ويمكن للفطر المسبب للمرض اختراق الانسجة الغضة في هذه المناطق من البادرات فتغزو وتقتل الخلايا بسرعه جدا كما أن اهم الاعراض التي تظهر على المنطقة المصابة تكون بقعاص ممتلئة بالماء وعديمة اللون يعقب ذلك تحطم للخلايا المصابة تؤدي هذه الاعراض الى حدوث منطقة رخوة وضعيفة في قاعدة الساق مما يتسبب في عدم قدرته على إسناد الجزء العلوي من الساق فيسط هذا الجزء على الأرض ، وعند سقوطه يهاجم الفطر بقية الاجزاء العليا مسببا قتل الخلايا وموت البادرات بأكملها.

إذ يهاجم المايسليوم المتغذي البذرة او انسجة البادرة إما عن طريق الصدفة او نتيجة الافرازات التي يحفزها العائل التي تجذب الفطر نحوها . يدخل الفطر الى البذرة بالاختراق المباشر من خلال غلاف البذرة او الشقوق الموجوده عليها . أما البادرات فيدخلها نتيجة الضغط الميكانيكي الذي يحدثه باذابة اجزاء من جدران الانسجة عن طريق الانزيمات التي تفرزها . ينمو الفطر بعد دخوله العائل بين الخلايا وفيها يحصل على غذائه من محتويات الخلية كالبروتوبلاست التي تقوم بتكسيرها بواسطة الانزيمات . وخلال تطور الاصابة يكون الفطر موجوداً في داخل انسجة العائل النباتي، بعد ذلك تتكون الحافظات البوغية على أطراف الهايفات الدقيقة، وفي هذه الحالة يتكون نوعان من الابواغ فأما تتكون في قمة الحافظات البوغية أكياس وعائية تتحرر منها بعد ذلك أبواغ متحركة تحيط نفسها بعد ذلك بغلاف مكون الابواغ المتحوصلة او يحصل التكاثر الجنسي ما بين الاعضاء الذكرية والانثوية المحمولة على هايفات الفطر، مما ينتج عنه بيضة مخصبة محاطة بتركيب جداري سميك فتكون البوغ البيضوي الذي يدخل مرحلة التشتية للفطر الذي يمكن أن يعيد دورة حياته عند توفر الظروف المناسبة وخاصة درجات الحرارة بحيث لا تقل عن (١٢) م وكذلك الرطوبة النسبية التي تكون حوالي (٨٠) %[٩].

ومن بيانات جدول(٢) وخارطة رقم (٢) نلحظ ان مجموع نسبة الاراضي المصابة بمرض موت البادرات حوالي (٠,٤٦) % من مجموع الاراضي المزروعة بالذرة الصفراء في منطقة الدراسة التي بلغت حوالي (٥٥٩٣٨) دونماً وبنسبة (١,٠٠) % موزعة على أربعة اقضية إذ بلغت نسبة قضاء الحلة من الاراضي المصابة حوالي (٠,٢٢) % وقضاء المحاويل بنسبة (٠,٠٨) % أما نسبة قضاء المسيب قد بلغت حوالي (٠,٠٦) % وقضاء الهاشمية فقد بلغت حوالي (٠,٠٨) % من مجموع الاراضي المزروعة في كل قضاء

---

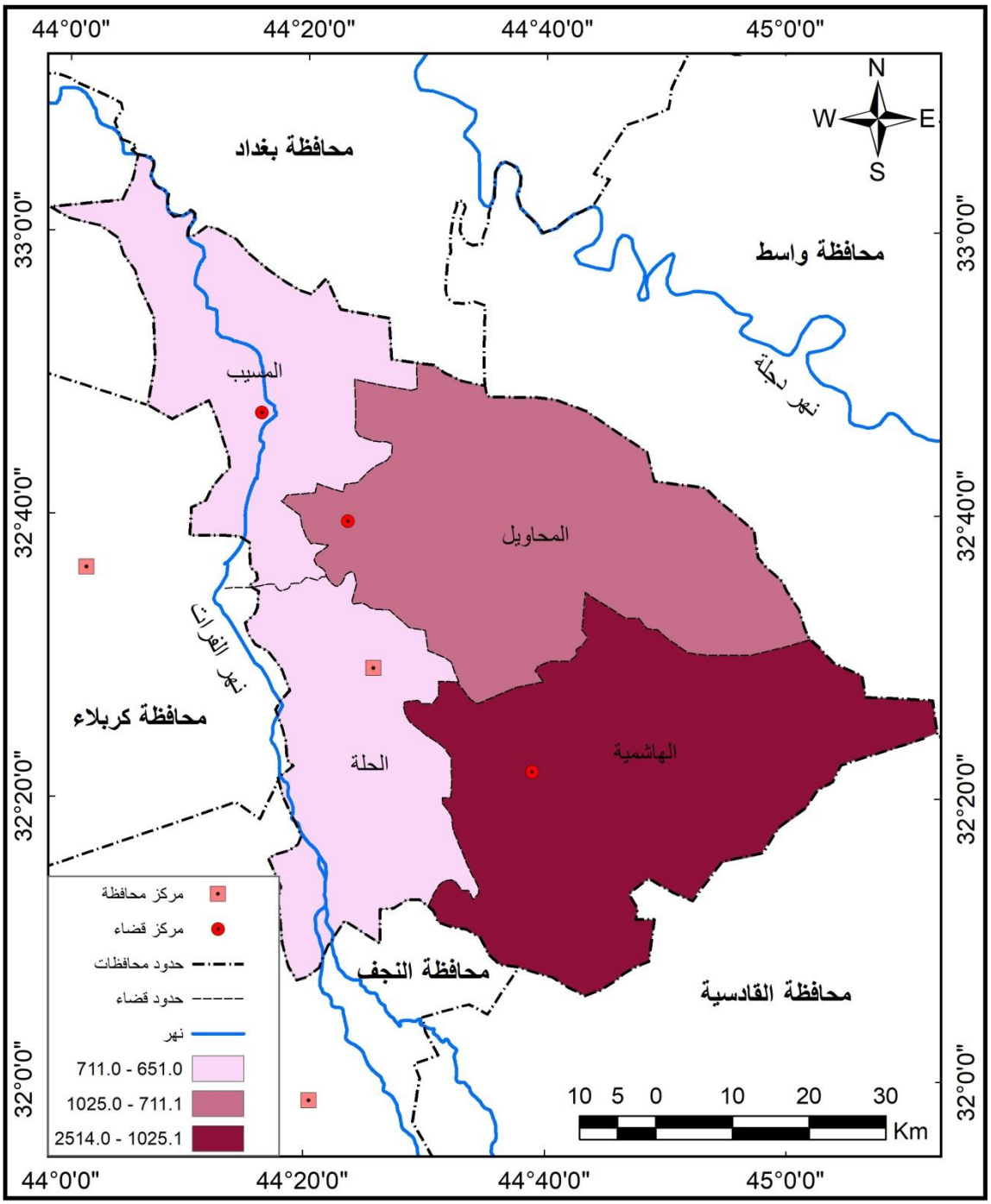
([٩])عبد الحميد خالد خضر ، امراض النبات العام ، مصدر سابق، ص١٠٦-١٠٧

**جدول (٢) المساحة المصابة بمرض موت البادرات في محافظة بابل**

| القضاء | مساحة الاراضي المزروعة بالذرة والصفراء/ دونم | نسب المساحات المصابة بالامراض الفطرية | | |
|---|---|---|---|---|
| | | النسبة % | موت البادرات | النسبة % |
| الحله | 2908 | 0.05 | 651 | 0.22 |
| المحاويل | 12361 | 0.22 | 1025 | 0.08 |
| المسيب | 11080 | 0.20 | 711 | 0.06 |
| الهاشمية | 29589 | 0.53 | 2514 | 0.08 |
| المحموع | 55938 | 1.00 | 4901 | 0.46 |

المصدر من عمل الباحثتان اعتمادا على ، مديرية زراعة بابل ، شعبة الاحصاء ، بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

**خريطة (٢) المساحة المصابة بمرض موت البادرات في محافظة بابل**




المصدر : من عمل الباحثتان ، اعتمادا على الجدول (٢)

**ومن اهم طرق مقاومة ومكافحة المرض :**

لكون الفطر المسبب لهذا المرض يعيش في الترب الملوثة علية فان تعقيم تربة الحقل تعتبر عملية باهضة اقتصاديا ولكن يمكن تعقيم التربة للبيت الزجاجي بواسطة الهواء او البخار الحار او بالطرق الكيمياوية ومن طرق الوقاية والمكافحة في الحقل :

١ – العمل على خفض نسبة الرطوبة النسبية عن طريق التصريف الجيد للماء وكذلك العمليات الزراعية الجيدة مثل ضرورة تحسين ظروف التهوية في التربة الثقيلة كما يجب اجراء الزراعة عندما تكون درجة الحرارة مناسبة للاسراع في نمو النبات هذا ويجب تجنب اضافة الاسمدة النتروجينيه الزائدة عن الحد الازم ومن الممكن تطبيق الدورة الزراعية بحيث لايزرع النبات الحساس في التربة الملوثة لمدة سنتين ويستبدل بمحاصيل غير حساسة لهذا الفطر

٢ – معاملة البذور او الابصال بالمواد الكيميائيه مثل الكلورانيل والثيرام وغيرها

٣ – رش البادرات باحد المركبات المذكورة عقب معاملة البذور باحدهما وخاصة عندما تكون التربة كثيرة التلوث[١٠]

**٣ – ١ –٢ مرض تعفن ساق الذرة الصفراء**

يعد من الامراض واسعة الانتشار ويسبب خسائر كبيرة سنويا تقدر (٥%) تحدث الخسائر نتيجة الموت المبكر للنباتات المصابة مما ينتج امتلاء ضعيف للعرنوس وتكسر الساق وانحناء النبات ويحدث المرض ايضا عن الاصابة بالبكتيريا[١١] كما في صورة رقم (٩)تظهر اعراض المرض بعد بضعة اسابيع من تكوين الثريات والتلقيح ويصبح لون الاوراق رماديا مخضرا ومشابها لاضرار الانجماد والجفاف ، ثم يتحول لونها الى بني وبعد ذلك يموت النبات في غضون (٧–١٠)ايام ويتغير لون العقدة السفلية الى الدباغية وتكون اسفنجية فيتحلل اللب وتبقى الحزم الوعائية فقط ، ويؤثر التعفن في الجذور والتاج والعقد السفلية من الساق .

صورة (٢)

---

(١٠)عبد الحميد خالد خضر مصدر سابق ، ص١٠٩–١١٠

(١١)عبد الكريم عودة واخرون ، مكافحة حفار ساق الذرة وتعين عدد المكافحات ، ١٩٧٦، ص٨٤

مرض تعفن الساق

المصدر : موقع ويكيبيديا .

إن تحلل وتمزق انسجة تبدأ في العقد بعد تكوين الثريات وتشتد الاعراض بعد نضوج النبات على الساق المصاب وتتكون الاجسام الثمرية للفطر في الخريف والربيع . وتكون أجساماً كروية صغيرة مزروقة على عرانيس الذرة يظهر تعفن وردي إلى أحمر يبدأ عادة على قمة أو من جروح الحشرات ينمو نحو أسفل العرنوس، وتصبح العرانيس اسفنجية القوام تلتصق القشرة على الحبوب ، ويمكن أن تظهر الأجسام الثمرية الكيسية الدورقية السوداء اللون على القشرة [١٢]. يتزايد المرض ويكثر نشاطه في فصل الصيف عند متوسطة درجة حراره البالغة حوالي (٢٤,٩)مْ في شهر نيسان ،إذ يتطلب نشاطاً متزايداً من الأمطار وارتفاع نسبة الرطوبة النسبية بنسبة (٤٥,٩)مْ من وجود اكياس بوغية الكيسية للفطر في الهواء . تحصل الاصابة عند بلوغها مرحلة تكوين الثريات يمكن أن تحصل الإصابة على العقد فوق سطح التربة من خلف الأغماد او من خلال الجروح التي تحدثها صفارات الساق او اضرار حبات البرد . ومن العوامل المهمة المساعدة على الإصابة هي ضعف النبات بسبب الإصابة بلفحة الأوراق او الحشرات التي تتغذى عل الساق ،وكذلك الظروف البيئية المتطرفة وعدم توازن التسميد وزيادة كثافة النبات [١٣].

---

[١٢] – عبد الحميد خالد خضر مصدر سابق ، ص١١٠

[١٣] – عبد الحميد خالد خضر مصدر سابق ، ص١١٢

**ومن أهم طرق مقاومة ومكافحة المرض :**

تحسين الصرف والاعتدال في الري و تفادي خدش النبات فوق التربة و مقاومة الحشرات الثاقبة التي تهيئ منافد لدخول البكتيريا والفطريات

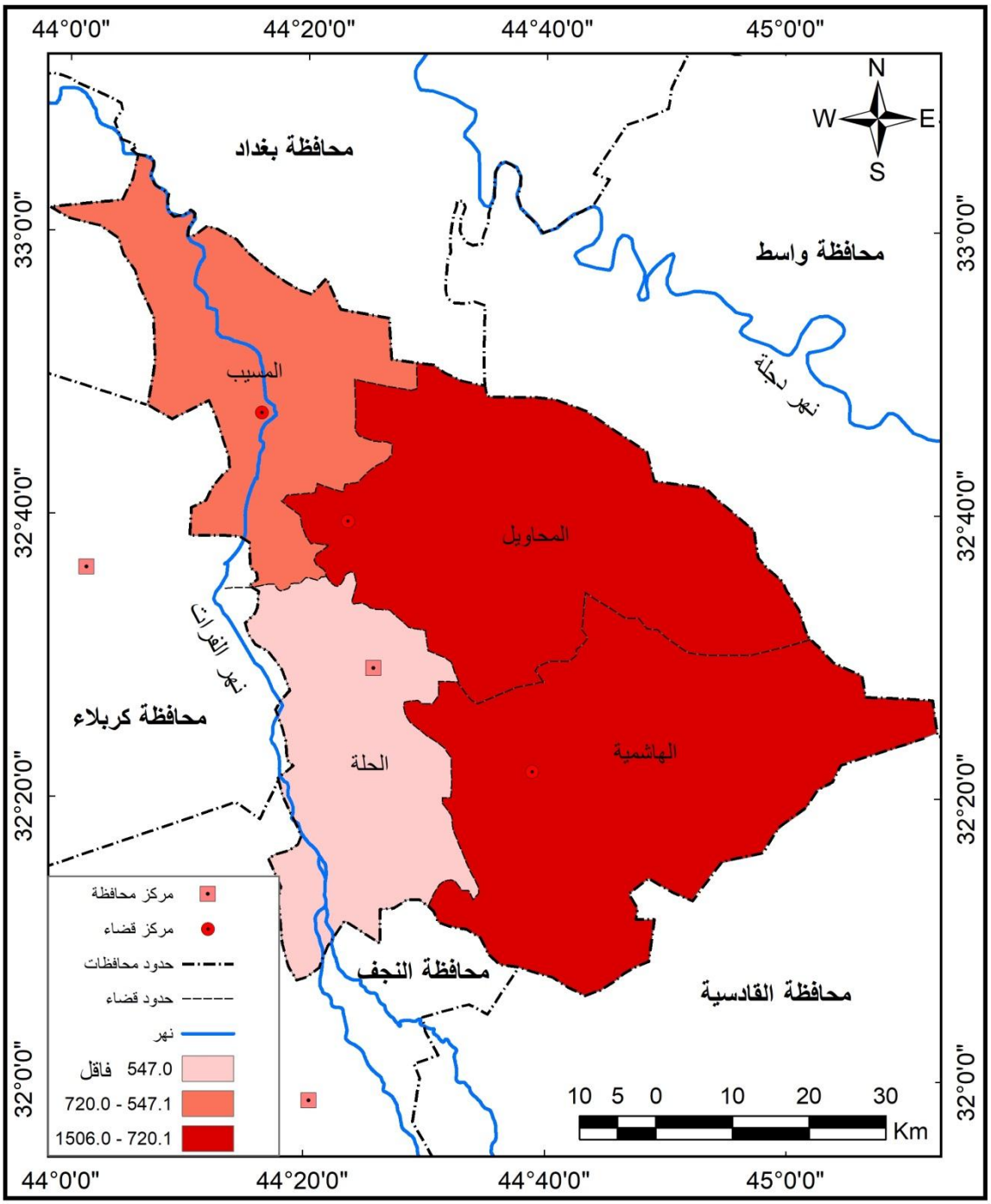
ويتضح من بيانات جدول رقم (٣) وخارطة رقم (٣) أن مجموع نسبة المساحة المصابة بمرض تعفن ساق الذرة الصفراء تقدر نحو (٠,٢٢)% في منطقة الدراسة موزعة على اربعة أقضية فقضاء ،الحلة بلغت فيه نسبة الأراضي المصابة بهذا المرض حوالي (٠,٠٧)% وقضاء المحاويل بلغت نسبة الاراضي المصابة بهذا المرض بحوالي (٠,٠٥)% وقضاء المسيب نحو (٠,٠٥) % أما قضاء الهاشمية فقد بلغت نسبة الاراضي المصابة بهذا المرض بحوالي (٠,٠٥) % من مجموع الاراضي المزروعة بالذرة الصفراء في منطقة الدراسة وهذا له أثر كبير في الإنتاج الزراعي لتعرض مساحات كبيره للضرر وتلف المحصول في حال عدم إجراء المكافحة الضرورية وبشكل منتظم حسب حاجة المحصول لذلك

**جدول (٣) المساحة المصابة بمرض تعفن ساق الذرة في محافظة بابل**

| القضاء | مساحة الاراضي المزروعة بالذرة والصفراء/ دونم | نسب المساحات المصابة بالامراض الفطرية | | |
|---|---|---|---|---|
| | | النسبة % | تعفن ساق الذرة | النسبة % |
| الحله | 2908 | 0.05 | 199 | 0.07 |
| المحاويل | 12361 | 0.22 | 665 | 0.05 |
| المسيب | 11080 | 0.20 | 559 | 0.05 |
| الهاشمية | 29589 | 0.53 | 1424 | 0.05 |
| المحموع | 55938 | 1.00 | 2847 | 0.22 |

المصدر من عمل الباحثة اعتمادا على ، مديرية زراعة بابل ، شعبة الاحصاء ، بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

**خريطة (٣) المساحة المصابة بمرض تعفن ساق الذرة في محافظة بابل**




**المصدر : من عمل الباحثة ، اعتمادا على الجدول (٣)**

**العلاقة الإحصائية لعناصر المناخ وأثرها في الأمراض التي تصيب المحاصيل الحقلية**

إن التقدم التكنلوجي الهائل في مجال علم الإحصاء وتكنلوجيا المعلومات مكنت الباحثين من القيام بالتحليل الإحصائي بالأساليب المختلفة والحصول على نتائج تتمتع بمصداقية ودقة عالية جداً بأستخدام العديد من البرامج الإحصائية الجاهزة ولاسيما البرنامج الإحصائي (spss)، وكما هو معروف إحصائياً أن العلاقة بين متغيرات أية ظاهرة يمكن تحليلها وقياسها إحصائياً باستخدام:

**تحليل الارتباط:-** **correlation Analysis**

هو أداة إحصائية تستخدم لقياس العلاقة بين المتغيرات واختبارها لتمديد طبيعة وقوة العلاقة من عدمها ، ويقاس الارتباط بمعامل يدعى معمل الارتباط Correlation coefficient والذي يرمز له بالرمز (r) وهو عبارة عن مقياس رقمي (كمي)، ويقيس قوة الارتباط واتجاه بين متغيرين وتتراوح قيمته بين (+١) و (-١) أي أن (+١≤r ≤-١)، وتدل إشارة المعامل الموجبة على العلاقة الطردية بينهما أما الإشارة السالبة على العلاقة العكسية . ومعامل الارتباط البسيط person correlation هو من أكثر معاملات الارتباط استخدما في العلوم الإنسانية والاجتماعية .

**أولا : الاشعاع الشمسي :**

١- نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) بين المتغير المعتمد (معدل الاشعاع الشمسي y) والأمراض التي تصيب محصول الذرة كما هو موضح بالجدول (٤) الآتي:

**جدول (٤)**

**معامل الارتباط البسيط (بيرسون) بين معدل الاشعاع الشمسي والأمراض الخاصة التي تصيب محصول الذرة**

| المتغير المعتمد Y | المتغيرات المستقلة | | قيمة معامل ارتباط بيرسون | مستوى المعنوية | معامل التفسير | الدلالة | المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرمز | المتغير | | | | | |
| الإشعاع الشمسي | **X1** | موت البادرات | **-٠.٢٣١** | **٠.٠٠١** | **٠.١٢٨** | **غير دالة معنوية** | **عكسية ضعيفة** |
| | **X2** | تعفن ساق الذرة | **٠.٦٣١** | **٠.٠٠١** | **٢.١٣٨** | **دالة معنوية** | **طردية متوسطة** |

يتضح للباحثة من جدول (٤) أن هناك علاقة بين المتغير المعتمد (y) والمتغيرات المستقلة (xn)، إذ يتضح من قيم معامل ارتباط بيرسون أن بعض هذه المتغيرات ذات تأثير معنوي وبمستوى معنوية متوسطة مثل (x2) وهناك بمستوى معنوية ضعيفة (x1-) وهناك متغيرات بمستوى ولم تسجل أي علاقة قوية ذات دلالة حقيقية .

وتباينت هذه العلاقة بتباين قيم المتغيرات للعلاقة بين (y-xn)، إذ بلغت قيمة العلاقة بين (y-x1) الأمراض موت البادرات (٠.٢٣١-) بمستوى معنوية ٠.٠١ وهي علاقة سالبة عكسية ضعيفة ظاهرية إنّ ليس هناك أي تأثير للإشعاع شمسي في هذا المرض حسب البيانات المناخية المسجلة للإشعاع الشمسي . في حين بلغت قيمة الارتباط بين (y-x2) مرض تعفن ساق الذرة (٠.٦٣١) .

**ثانيا: درجة الحرارة**

نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) بين المتغير المعتمد (درجة الحرارة y) الأمراض التي تصيب محصول الذرة كما هو موضح بالجدول (٥) الآتي:

جدول (٥)

نتائج التحليل الإحصائي للمتغيرات المستقلة والمعتمدة

| المتغير المعتمد Y | المتغيرات المستقلة | | قيمة معامل ارتباط بيرسون | مستوى المعنوية | معامل التفسير | الدلالة | نوع العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرمز | المتغير | | | | | |
| درجة الحرارة | **X1** | موت البادرات | ٠.٤٢١- | ٠.٠١ | ٠.٣٦٨ | **غير دالة** | **عكسية ضعيفة** |
| | **X2** | تعفن ساق الذرة | ٠.٧٨١ | ٠.٠١ | ٢.١٦٣ | **دالة حقيقية** | **طردية قوية** |

يتضح من البيانات الواردة في جدول (٥) أن هناك علاقة عكسية وضعيفة بين(y معدل درجة الحرارة) وأثرها في محصول الذرة مع مرض (x1موت البادرات ) بمعامل ارتباط بلغ (٠.٤٢١-) بمستوى معنوية (٠.٠١) ونلاحظ من ذلك أن هذا المرض ارتبط مع درجة الحرارة بعلاقة عكسية أذ كلما انخفضت درجة الحرارة يرتفع معدل وحجم هذا المرض وكلما ارتفعت درجة الحرارة ينخفض حجم

الإصابة بهذا المرض ولذلك دائما ما نرى أن هذا المرض يظهر على محصول الذرة في الربيع لكونه ملائماً لحضانة هذه الأمراض.

أما المتغيرات الموجبة الطردية فقد بلغت أعلى قيمة وأقوى علاقة مرض (تعفن ساق الذرةx2) وبمعامل ارتباط بلغ (٠.٧٨١) وهي درجة ارتباط متوسطة وبمعامل تفسير بلغ (٢.١٦٣) .

**ثالثا: الرطوبة النسبية:**

١- نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) بين المتغير المعتمد (الرطوبة النسبية y) وأمراض محصول الذرة كما هو موضح بالجدول (٦) الآتي:

**جدول (٦)**

**معامل الارتباط البسيط (بيرسون) بين معدل الرطوبة النسبية والأمراض الخاصة التي تصيب محصول الذرة**

| المتغير المعتمد Y | المتغيرات المستقلة | | قيمة معامل ارتباط بيرسون | مستوى المعنوية | معامل التفسير | الدلالة | نوع العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرمز | المتغير | | | | | |
| الرطوبة النسبية | **X1** | موت البادرات | ٠.٥٤١ | ٠.٠١ | ٠.٦٣١ | **دالة معنوية** | **طردية متوسطة** |
| | **X2** | تعفن ساق الذرة | ٠.٨٨٩ | ٠.٠١ | ٣.١٥٢ | **دالة حقيقية** | **طردية قوية** |

يتوضح للباحثة من البيانات الواردة في جدول (٦) أن هناك علاقة بين المتغير المعتمد (y) والمتغيرات المستقلة (xn)، إذ يتضح من قيم معامل ارتباط بيرسون أن بعض هذه المتغيرات ذات تأثير معنوي وبمستوى معنوية عالية جداً مثل (x2) وهناك بمستوى معنوية متوسط (x1) ولا يوجد هناك متغيرات بمستوى معنوية ضعيفة.

وتباينت هذه العلاقة بتباين قيم المتغيرات للعلاقة بين (y-xn)، إذ بلغت قيمة العلاقة بين (y-x1) الأمراض موت البادرات (0.541) بمستوى معنوية 0.1 وهي علاقة 'طردية متوسطة ظاهرية. في حين بلغت قيمة الارتباط بين (y-x2) مرض تعفن الساق (٠889.)

**رابعا: الرياح**

١-نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) بين المتغير المعتمد (الرياح y) والأمراض التي تصيب محصول الذرة كما هو موضح بالجدول (٧) الآتي:

جدول (٧)

نتائج التحليل الإحصائي للمتغيرات المستقلة والمعتمدة

| المتغير المعتمد Y | المتغيرات المستقلة | | قيمة معامل ارتباط بيرسون | مستوى المعنوية | معامل التفسير | الدلالة | نوع العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرمز | المتغير | | | | | |
| الرياح | **X1** | موت البادرات | ٠.٨٩١ | ٠.٠١ | ٤.٩٣١ | **دالة حقيقية** | **طردية قوية جدا** |
| | **X2** | تعفن ساق الذرة | -٠.١٢٣ | ٠.٠١ | ٠.٠١٨ | **غير دالة** | **عكسية ضعيفة** |

من جدول (٧) يتضح أن هنالك علاقة طردية وقوية جداً بين(y معدل الرياح) وأثرها في أمراض محصول الذرة مع مرض (x١موت البادرات ) بمستوى معنوية (٠.٠١) وبمعامل ارتباط بلغ (٠.٨٩١) و بمعامل تفسير بلغ (٤.٩٣١) ونلاحظ من ذلك أن هذا المرض ارتبط مع الرياح بعلاقة طردية أذ كلما أرتفع حجم المرات التي تزيد فيها سرعة الرياح وحدوثها المتكرر وخاصة في مواسم اللقاح سوف يرتفع معدل وحجم هذا المرض وكلما انخفض عدد مرات حدوث الرياح ينخفض حجم الإصابة بهذا المرض ولذلك دائما ما نرى أن هذا المرض يظهر على محصول الذرة وخاصة في مواسم هبوب الرياح كونه موسم لنقل هذه الامراض بين المحاصيل. أما أضعف علاقة عكسية فكانت مع مرض (تعفن ساق الذرة x2) بمعامل ارتباط بلغ (-٠.١٢٣)

**خامسا: العواصف الغبارية**

١- نتائج التحليل الوصفي بالاعتماد على معامل الارتباط البسيط (معامل بيرسون) بين المتغير المعتمد (العواصف الغبارية y) وأمراض محصول الذرة كما هو موضح بالجدول (٨) الآتي:

**جدول (٨)**

**معامل الارتباط البسيط (بيرسون) بين معدل العواصف الغبارية والأمراض الخاصة التي تصيب محصول الذرة**

| المتغير المعتمد Y | المتغيرات المستقلة | | قيمة معامل ارتباط بيرسون | مستوى المعنوية | معامل التفسير | الدلالة | نوع العلاقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الرمز | المتغير | | | | | |
| العواصف الغبارية | **X1** | موت البادرات | ٠.٧٢١ | ٠.٠١ | ٤.٧١١ | **دالة حقيقية** | **طردية** |
| | **X2** | تعفن ساق الذرة | -٠.١٦٥ | ٠.٠١ | ٠.٠٢٨ | **غير دالة** | **عكسية ضعيفة** |

يتوضح للباحثة من البيانات الواردة في جدول (٨) أن هناك علاقة بين المتغير المعتمد (y) والمتغيرات المستقلة (xn)، إذ يتضح من قيم معامل ارتباط بيرسون أن بعض هذه المتغيرات ذات تأثير معنوي وبمستوى معنوية عالية مثل (x1) وهناك متغيرات بمستوى معنوية ضعيفة(x2).

وتباينت هذه العلاقة بتباين قيم المتغيرات للعلاقة بين (y–xn)، إذ بلغت قيمة العلاقة بين (y–x1) موت البادرات (0.721) بمستوى معنوية 0.1 وهي علاقة موجبة طردية حقيقية ظاهرية أي إنه كلما تكرر حدوث العواصف ازداد حجم هذا المرض في محصول الذرة لكونه يعمل على نقل هذه الأمراض بين المحاصيل. في حين بلغت قيمة الارتباط بين (y–x2) مرض تعفن ساق الذرة (-٠.١٦٥) وهي علاقة عكسية مع هذا المتغير لكنها ضعيفة .

الاستنتاجات :

١ – اتضح ان منطقة الدراسة ملائمة لزراعة محصول الذرة حسب المتطلبات المناخية للمحصول .

٢ – يتعرض محصول الذرة الى الامراض التي تسبب هلاكه وتلفه في منطقة الدراسة .

٣ – تبين من نتائج التحليل الاحصائي عن وجود علاقة طردية وعكسية بين الامراض والعناصر المناخية .

٤ – ان العلاقة طردية بين مرض موت البادرات وعناصر كل من الرطوبة النسبية والرياح والعواصف الغبارية.

٥ – ان العلاقة عكسية بين مرض موت البادرات وعناصر الاشعاع الشمسي والحرارة .

٦ – ان العلاقة طردية بين مرض تعفن ساق الذرة وعناصر الاشعاع والحرارة والرطوبة .

٧ – ان العلاقة عكسية بين مرض تعفن ساق الذرة وعناصر الرياح والعواصف الغبارية .

التوصيات :

١ – اتخاذ كافة التدابير الوقائية كافة ، لتجنب توسع هذه الامراض من خلال المكافحة لها .

٢ – عمل مكافحة مباشرة بعد تغير عناصر المناخ المؤثرة في المحصول .

٣ – زراعة اشجار صد عالٍ للحد من انتشار الأمراض في الرياح والعواصف الغبارية .

المصادر :

١ – يونس ، عبد الحميد احمد واخرون ، محاصيل الحبوب ، ط١، جامعه الموصل ، ١٩٨٧،ص٢٥٢
٢ – الغانمي ، حسين ذياب محمد ، تحليل جغرافي لاثر المتغيرات المناخية في زراعه المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعه القادسية ، ٢٠١٤ ، ص١٢٢–١٣٩
٣ – السميع ، محمود بدر ، الخصائص الجغرافية لمحافظة بابل وامكانية التوسع في زراعة الذرة الصفراء ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة الكوفة ، العدد (٥٥) ، ٢٠٠٤و ص١٤٣
٤ – اسطفان ، زهير عزيز ، امراض الخضر المحمية والمكشوفة ، جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي ، نشرة ارشادية رقم ٢٤، لسنة ٢٠٠٧، ص٥
٥ – العلي ، عزيز صالح ، دليل مكافحة الآفات الزراعية ، جمهورية العراق ، وزارة الزراعه ، ٢٠١٠، ص٦٢
٦ – عودة ، عبد الكريم ، واخرون ، مكافحة حفار ساق الذرة وتعين عدد المكافحات ، ١٩٧٦، ص٨٤
٧ – قبيس ، محمد ازهر السماك، سعيد صفاء يونس ، اصول البحث العلمي ، ط٢، الموصل، مطبعة جامعة صلاح الدين ، ١٩٨٦، ص٣٧
٨ – البطيحي ،عبد الرزاق محمد ، طرائق البحث الجغرافي ، مطبعه دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، ١٩٨٩، ص٣١–٣٢س