تحليل جغرافي لخصائص المناخ وعلاقتها بزراعة محصولي القمح والشعير في محافظة بابل

الباحث الأستاذ الدكتور
فاضل عبد العباس مهير عبد الحسن مدفون أبو رحيل
جامعة الكوفة / كلية الآداب

المقدمة:

تعد الزراعة من أهم الأنشطة الاقتصادية وأكثرها اعتمادا وتأثرا بالظروف المناخية فعناصر المناخ تعد من أكثر العوامل تأثيرا في تحديد أنواع المزروعات كما تشترك مع العوامل البيئية الأخرى في تحديد مستوى إنتاجيتها السنوية.(١٣,شرف,٢٠٠٨,ص٩٧)

تختلف العناصر المناخية في مدى تأثيرها في زراعة محصولي القمح والشعير وأيضا تختلف حسب مراحل نمو المحصول ونضجه حيث تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية المؤثرة بشكل فعال إذ أن لكل محصول زراعي درجة حرارة عظمى ومثلى وصغرى فيكون أفضل إنتاج في المثلى واقل في حال الارتفاع والانخفاض عن هذه الدرجة وكذلك في عملية صنع الغذاء و يحتاج النبات الى متطلبات أخرى تتمثل بالرطوبة والأمطار والرياح تساعد في إتمام العمليات الحيوية التي يحتاجها النبات.

المبحث الأول

المتطلبات المناخية لزراعة محصولي القمح والشعير

أولا:المتطلبات الحرارية.

١-درجة الحرارة العليا

تكون درجة الحرارة العليا لمحصول القمح حوالي (٤٠مْ) أو أكثر وقد يسبب ارتفاع درجة الحرارة أنبات البذور أنباتا غير منتظم وتؤدي درجة الحرارة العالية والجفاف أثناء الأزهار الى قتل حبوب اللقاح وعدم تكوين حبوب نتيجة عدم

حدوث الأخصاب وإذا تكونت الحبوب فأنها تكون ضامرة ,وتعد فترة التفريع القاعدي وطرد السنابل من الفترات الحرجة لنبات القمح إذ إن الارتفاع في درجات الحرارة يؤدي الى ضعف النبات ونقص عدد السنابل ومن ثم نقص الحاصل وقد أشار سميك وكريب على أن المحتوى البروتيني لحبوب القمح يزداد بارتفاع درجات الحرارة حتى (٣٢مْ)ثم ينخفض بعد ذلك عندما ترتفع درجة الحرارة أكثر من(٣٢مْ).(٢١,يونس,١٩٨٧,ص٤٢).كما أن ارتفاع درجات الحرارة المصحوبة بكميات مرتفعة من الأمطار لا تناسب محصول القمح لأن مثل هذه الظروف المناخية غالبا ما تساعد على انتشار الأمراض الفطرية والبكترية.(٧,الخشن,١٩٨٥, ص٢٨)

يعد محصول الشعير أكثر تحملا لارتفاع درجات الحرارة من محصول القمح حيث لا يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على الحاصل ومحصول الشعير يتحمل درجة الحرارة (٤٠مْ)خلال مرحلة النضج بينما لا يتحمل محصول القمح هذه الدرجة لذا فالشعير ينضج مبكرا قبل القمح.(٢٠,يونس,١٩٩٣, ص٢٣٧).وعلى الرغم من كون الشعير أكثر تحملا لارتفاع درجة الحرارة من القمح إلا أن حبوب الشعير المنتجة تحت ظروف جافة ومرتفعة الحرارة فوق(٤٠مْ)لا سيما خلال مدة التزهير وبعدها تكون صغيرة الحجم مما يجعلها غير صالحة للاستعمال الصناعي ويفضل استعمالها كعلف للحيوان(١٩,مرعي ٢٠٠٥,ص٣٧٣).

٢-درجات الحرارة الدنيا

يؤدي انخفاض درجة الحرارة لدرجة كبيرة في المحاصيل الحقلية وبصورة مفاجئة وخاصة ليلا الى قتل القمم النامية للنبات لتجمد الماء الموجود في السايتوبلازم وبين المسافات البينية بين خلايا أنسجة هذه القمم وأن انخفاض درجات الحرارة المفاجئ له الكثير من التأثير السلبي على حيوية ونشاط المحصول أكثر من التفاوت والذبذبة التدريجية في الانخفاض في درجة الحرارة(١٠,السعيدي,١٩٨٧,ص١٤٢).

يمكن أن يبدأ نمو حبوب القمح عند درجة حرارة منخفضة تتراوح بين(١-٢مْ)اما ظهور البادرات فوق سطح الأرض فيتم عند (٤-٥مْ)إلا أن عند هذه الدرجات من الحرارة يكون النمو فيها بطيئا فإذا كانت درجة حرارة التربة حول الحبوب (٥مْ)تظهر البادرات بعد ٢٠ يوم وإذا كانت(٨مْ)فأن الأنبات يكون بعد ١٣ يوم وإذا كانت(١٠مْ)فبعد ٩ أيام ويمكن لبادرات القمح أن تتحمل مثل هذه الدرجات المنخفضة حتى درجة (-١٠مْ)وأن قدرة النبات على تحمل مثل هذه الدرجات المنخفضة من الحرارة يبدو واضحا في الفترة الأولى من حياتها(١٦,الغزال١٩٨١,ص٥٩). إن انخفاض درجة الحرارة الدنيا دون الحد الأدنى لنمو هذا المحصول , قد يبطئ من عملية نمو المحصول ولكنه لا يؤدي الى توقف عملية النمو نهائيا خاصة وأن محصول القمح له القدرة على تحمل درجات حرارية تصل دون الصفر المئوي كثيرا(٨,ديري,١٩٩٩,ص٢٤٨)

يحتاج محصول الشعير أثناء أطوار نموه الأولى الى فترة تكون فيها درجة الحرارة منخفضة حتى تهيأ النباتات للأزهار ويمكن أن تنمو حبوب الشعير في درجات حرارة منخفضة إلا أن بزوغ البادرات يكون بطيئا جدا مقارنة ببادرات عدد من أصناف القمح إلا أنه قد تم أستنباط أصناف من الشعير تنمو في درجات حرارة تتراوح بين(١-٤مْ),كما أن انخفاض درجة الحرارة الى أقل من (٢مْ)جدول (١)يؤثر في أنبات بذور الشعير حيث يكون الإنبات بطيئا جدا كما تتأثر البادرات بدرجة كبيرة بالبرودة إلا أن هذا المحصول يحتاج الى درجات حرارة منخفضة في أحد أطوار حياته وهي مدة النمو الخضري فيتهيأ المحصول للأزهار كما أن الأصناف الشتوية المقاومة للبرودة من الشعير هي أكثر حساسية للبرودة من أصناف القمح الشتوية لذا فأن زراعة الشعير لا تنجح مثل نجاح القمح في المناطق الباردة(٣,جواد,١٩٨٨,ص١٢٢)

٣-درجة الحرارة المثلى

يلائم محصول القمح المناخ معتدل البرودة خلال فترة النمو الخضري والتفريع والأزهار ويقع ذلك في فصل الشتاء وعند بدء طور النضج وجفاف الحبوب فأن المحصول يلائمه أرتفاع درجة الحرارة ويقع ذلك في أواخر فصل الشتاء وخلال الربيع(٤,جواد,١٩٨١,ص٥٦).

تختلف درجة الحرارة اللازمة للنمو طبقا للمراحل المختلفة وأن درجة الحرارة المثلى للإنبات تتراوح بين(٢٥-٣١مْ)أما درجة الحرارة المثلى للنمو الخضري(٢٩مْ) (٦,حسين,٢٠٠٢,ص٤٣)

تختلف درجة الحرارة المثلى لمحصول الشعير بحسب مراحل نموه المختلفة حيث تتراوح درجة الجرارة المثلى لنمو البادرات بين(١٥-٢٠مْ)ودرجة الحرارة المثلى للتفريع(١٠-١٥مْ)ودرجة الحرارة المثلى للتزهير(٢٠-٢٥مْ)ودرجة الحرارة المثلى للنضج بين (٢٠-٣٠مْ).(١٥,عيدان,٢٠٠٥,ص٣٤)

جدول(١)

المتطلبات الحرارية اللازمة لمحاصيل القمح والشعير

أسم المحصول	درجة الحرارة الدنيا	درجة الحرارة المثلى	درجة الحرارة العليا	درجة الحرارة الدنيا الضارة	درجة الحرارة العليا الضارة
القمح	٤	٢٥	٣٠-٣٢	٤-	٣٨
الشعير	١٠	٢٥	٣٠	٢	٤٢

المصدر:

١-علي كريم محمد,خرائط الامكانات البيئية لأنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل باستعمال نظم

المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير,,كلية الاداب ,جامعة بغداد ,٢٠٠٧,ص٤٤

٢- احمد طه شهاب الجبوري,تغير المناخ وأثره في إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية في

العراق,أطروحة دكتوراه,,كلية الأداب ,جامعة بغداد,١٩٩٦,ص٥١-٥٢

٣-محمد عبد السعيدي,أساسيات انتاج المحاصيل الحقلية,بغداد,دار الحرية للطباعة,١٩٨٧,ص١٤

ثانيا:المتطلبات الضوئية

يعد محصولا القمح والشعير من المحاصيل التي تحتاج الى نهار طويل نسبيا وتنمو نموا جيدا حينما تزيد الفترة الضوئية عن الحد الأدنى الحرج ويزهران هذان المحصولان حينما يكون النهار طويلا وفترة الظلام قصيرة وذلك لأن هذه المحاصيل تحتاج الى فترة إضاءة عالية لتتم فيها العمليات الحيوية المختلفة(١,الأموي ١٩٩١,ص١٢٣).حيث أن القمح الشعير من المحاصيل الحقلية ذات النهار الطويل التي تحتاج الى فترة ضوئية لاتقل عن (١٤)ساعة ضوئية في اليوم في فترة النمو الخضري والنضج ومرحلة تكوين الأزهار(٢,الجبوري,١٩٩٧,ص٧٨)

ثالثا:متطلبات الرطوبة والأمطار

١- الرطوبة

يتأثر محصول القمح بانخفاض الرطوبة النسبية في مراحل نموه الأولى إذ تؤدي الى انتاج حبوب غير جيدة ,كما أن محصول القمح لا يناسبه الجو المصحوب بالرطوبة العالية لأن مثل هذه الظروف تشجع على انتشار أمراض الصدأ بصورة وبائية وأفضل رطوبة لمحصول القمح هي التي تبلغ (٧٠٪).(٢٠,يونس١٩٩٣, ص١٤٤)

يعد محصول الشعير من أكثر المحاصيل الشتوية تحملا لنقص في الرطوبة والنسبية وأن الزيادة في الرطوبة بعد التزهير تعيق عملية النضج الطبيعي حيث يتم انتاج حبوب خفيفية الوزن وتكون نسبة النتروجين المستخلص فيها عالية , اما إذا انخفضت الرطوبة النسبية فأنها تؤدي الى انتاج حبوب لا تصلح الا للعلف الحيواني كما في المناطق الجافة وشبه الجافة لذا فان انتاج الشعير الجيد النوعية يحتاج الى رطوبة نسبية تبلغ (٧٠٪)جدول(٢) لأتمام كافة العمليات التي يحتاجها النبات في مراحل نموه المختلفة.(٥,حسين,١٩٩١ص١١٩)

٢-الأمطار

تعد الأمطار مهمة جدا لمحصول القمح وتساعد على الإنبات كما تفيد في امتصاص المغذيات والتمثيل الضوئي ولكن الأمطار الغزيرة تعيق الزراعة في بداية الموسم وتسبب غسل النترات وزيادة احتمال الإصابة بالأمراض كما تعيق عملية التلقيح خلال التزهير فتسبب حبوب فارغة أما عند مرحلة النضج الحليبي فقد تسبب انحناء المحصول واضطجاعه وتؤدي الى أحداث خسائر تقدر بحوالي ٦-٨٪وقد ترتفع الى ١٥-٢٠٪في الحالات الشديدة بسبب زيادة تنفس النباتات ونتيجة بطء فقدان الرطوبة منها كما أن الأمطار المرافقة لفترة النضج تسبب تأخير الحصاد وانفراط البذور إضافة الى أنباتها على النبات الأم أما عند التزهير فيسبب حبوب لقاح عقيمة غير حيوية مما يسبب قلة وزن الحبة(١٨,الموسوي,٢٠٠٩,ص١٨١).

تختلف كمية الأمطار التي يحتاجها محصول القمح في المناطق المعتدلة والباردة عن الجهات الحارة والدافئة ففي المعتدلة والباردة يحتاج الى١٠١٦ملم كحد أعلى و ٢٥٤ملم كحد أدنى وفي المناطق الحارة والدافئة تكون ١٧١٨ملم كحد أعلى ٥٠٨ملم كحد أدنى لاتضر بالنبات(١٤,عجمية,١٩٧٦,ص٩٤).وبسبب قلة مقاومة القمح

للجفاف فأن زراعته في المناطق قليلة الأمطار ذات المعدل ٢٥٠-٣٥٠ملم لا يمكن الاعتماد عليها(٣,جواد,١٩٨٨,ص١٢٠)

ينمو الشعير في مناطق بيئية مختلفة وتسود زراعته في المناطق محدودة الأمطار إذ ينمو بحدود مطرية تتراوح بين ٢٠٠-٣٠٠ملم لأنه يتحمل العطش ولا يتحمل كثرة الرطوبة فالأخيرة تضر به وخاصة في المراحل الأولى من حياته ومع أنه أفضل

محاصيل الحبوب في مقاومة الجفاف إلا انه يكون حساسا عند فقد الرطوبة في دور التفريع حيث ينتج عن ذلك قلة أنتاج المحصول,و يعد الشعير أقل محاصيل الحبوب بخصوص متطلباته المائية(١٢,الشطاوي,٢٠٠٩,ص٥٣)

رابعا: متطلبات الرياح

يتلخص الأثر الإيجابي للرياح في جملة الآثار الإيجابية التي تتركها على محصولي القمح والشعير والمحددة بسرعتها التي تسمح بالتبادل الحراري بين النبات والهواء وحمل بخار الماء بالقدر الذي يسمح بتنفس النبات،فالرياح الخفيفة مثلا تنشط من فعاليات النبات الحيوية في عملية صنع الغذاء، وتساعد على تجديد عناصر الهواء المحيطة به وتعمل على خفض نسبة رطوبة التربة ودرجات الحرارة في المناطق الحارة، وتعمل أيضا على نقل حبوب اللقاح من نبات الى اخر او أزهار النبات الواحد، وتستفيد معظم النباتات او محصولي القمح والشعير من الرياح في عملية التلقيح الذاتي(١١,سعد,٢٠٠٤,ص٧٥)

تسبب الرياح الشديدة مشكلة الاضطجاع للمحصولي القمح والشعير وهذه الظاهرة مشكلة في المناطق الأروائية بصورة خاصة عندما يكون الري السطحي كثيرا والتربة

خفيفة والمحصول ضعيف السيقان وتظهر هذه المشكلة في وسط وجنوب العراق أما في المناطق الشمالية فالرياح الشديدة المصحوبة بالأمطار الغزيرة قد تسبب نفس المشكلة أن لم تكن الأصناف المزروعة مقاومة لهذه الظاهرة بأن تكون قصيرة السيقان ومتينة وقوية(١٠,السعيدي,١٩٨٧,ص١٥١)

جدول(٢)

متطلبات الضوء والرطوبة والأمطار والرياح لمحصولي القمح والشعير

اسم المحصول	متطلبات الضوء ساعة	الرطوبة ٪	متطلبات الرياح كم/ساعة	الأمطار ملم
القمح	١٤	٧٠	٧-٦,٥	٤٥٠-٣٥٠
الشعير	١٤	٧٠	٧-٦,٥	٣٠٠-٢٠٠

المصدر:

١- حميد حسن ظاهر ,المناخ وعلاقته بزراعة المحاصيل الزيتية في العراق عباد الشمس الكتان السمسم
الذرة الصفراء في القطر العراقي,رسالة ماجستير, كلية التربية ,جامعة بغداد, ١٩٨٩ ,ص٧٠

١- عبد الحميد احمد يونس,محفوظ عبد القادر,زكي عبد الياس,محاصيل الحبوب,وزارة التعليم العالي والبحث العلمي,جامعة الموصل ,دار الكتب للطباعة والنشر ,١٩٨٧, ص١٩٢-١٩٣

المبحث الثاني

المكانات المناخية في محافظة بابل

أولاً:الإشعاع والسطوع الشمسي

تتسلم منطقة الدراسة كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي خلال أشهر السنة المختلفة ويبلغ المعدل السنوي للإشعاع الشمسي (٤٣٣,٣ملي واط/سم٢) جدول(٣)وبلغت اكبر قيمة للإشعاع الشمسي في

أشهر حزيران وتموز وأب حيت سجل (٦٢٢,١-٦٢٠,٤-٥٧٣,٤)ملي واط/سم٢ ويرجع السبب في ذلك الى تسجيل أعلى معدل لزاوية سقوط الأشعاع الشمسي في أشهر حزيران وتموز واب حيث سجلت(¯٨٠,٢٥ ْ -¯٧٨,٣٠ ْ - ¯٧١,٦٨ ْ)درجة, ثم تعود معدلات قيم الإشعاع الشمسي الى الانخفاض التدريجي ابتداء من شهر أيلول حيث تسجل أقل قيمة لها في شهور تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني فقد بلغت (٢٧١,٦-٢٢٩,٣-٢٣٦,٦)ملي واط/سم٢ وسبب انخفاض معدل كمية الإشعاع الشمسي في هذه الشهور هو صغر معدل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي وزيادة نسبة تغيم السماء في هذا الفصل البارد من السنة.

تعرف ساعات السطوع الفعلية بأنها معدل ساعات سطوع الشمس التي يتم قياسها فعلا بوساطة أجهزة القياس المستخدمة مثل كرة كامبل وجهاز أبلي وغيرها من الأجهزة(٩,الراوي,١٩٩٠,ص٥٩).

تعد ساعات السطوع الفعلية أقل من ساعات السطوع النظرية لأنها تتأثر بعوامل عديدة منها نسبة تغيم السماء وكذلك كثافة الأتربة والغبار الموجودة في الجو وتبدأ ساعات السطوع الفعلية بالارتفاع التدريجي ابتداء من شهر نيسان حيث سجلت

(٨,٢)ساعة/يوم وتستمر بالارتفاع الى أن تسجل أعلى معدلات لها في شهور حزيران وتموز وأب حيث سجلت

(¯١١,٥- ¯١١,٨- ¯١١,٣)ساعة على التوالي جدول (٣) شكل (١) وسبب هذا الارتفاع يرجع الى صفاء السماء بدرجة كبيرة و انعدام تغيم السماء ثم تأخذ ساعات السطوع الفعلية بالتناقص ابتداء من شهر أيلول لتسجل أقل معدلاتها في شهور تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني حيث سجلت(¯٧,٣- ¯٦,١- ¯٦,٥)ساعة/يوم على التوالي ويعود السبب في هذا الانخفاض الغيوم في هذا الفصل من السنة.

تعرف ساعات السطوع النظرية بأنها عبارة عن معدل طول ساعات النهار بعيدا عن العوامل المؤثرة في الإشعاع من غيوم وعواصف ترابية وغيرها ويعتمد بصورة تامة على دوران الأرض حول فلكها متأثرة بحركة الشمس الظاهرية(١٧,كربل,١٩٨٦,ص٤٣).

يبلغ المعدل السنوي لساعات السطوع النظري (١٢,٢ساعة/يوم) وتسجل أعلى معدل لها في شهورحزران وتموز وأب حيث سجل (١٤,١٤-١٤,٠٣-١٣,٢٠)ساعة/يوم على التوالي والسبب في هذا الارتفاع هو صفاء السماء وانعدام نسبة التغيم.من بعد هذا الارتفاع تبدأ ساعات السطوع النظري

بالانخفاض التدريجي بعد أيلول لتسجل أقل معدل لها في أشهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني حيث بلغت(١٠,٢٩-١٠,٠٤-١٠,١٩)ساعة/يوم بسبب تكون الغيوم في هذا الفصل.

ثانياً:درجة الحرارة

تتفاوت درجة الحرارة بشكل كبير في منطقة الدراسة حيث يبين الجدول (٣) وشكل(٢)التفاوت الكبير بين فصلي الصيف الحار من السنة والشتاء البارد من

السنة حيث بلغت معدلات درجة أعلى قمة حرارية لها في شهري تموز وأب حيث بلغت (٣٤,٣-٣٤,٨ مْ)على التوالي وبلغت أعلى قمة حرارية لمعدلات درجات الحرارة العظمى في شهري تموز وأب حيث بلغت (٤٢,٦- ٤٣,٢ مْ)على التوالي وسجلت معدلات درجات الحرارة الصغرى أعلى قمة حرارية لها في أشهر حزيران وتموز وأب حيث بلغت(٢٤,٦- ٢٦-٢٦,٤ مْ)على التوالي ويعود السبب في ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف وتسجيل أعلى معدلات حرارية الى الزيادة الحاصلة في مقدار زاوية سقوط الإشعاع الشمسي والتي تكون في هذه الأشهر عمودية أو شبه عمودية بالإضافة الى زيادة ساعات السطوع الفعلية في هذه الأشهر من السنة وكذلك زيادة طول النهار وزيادة كمية الحرارة المكتسبة.وتبقى درجة الحرارة مرتفعة في شهري أيلول وتشرين الأول لتشكل نهاية الفصل الحار من السنة .

تسجل معدلات درجة الحرارة في فصل الشتاء درجات منخفضة حيث سجلت درجة الحرارة أخفض درجات حرارية لها في شهري كانون الثاني وشباط (١٠,٩-١٣,٢ مْ) جدول (٣)شكل(٢) وكذلك سجلت درجات الحرارة العظمى أقل درجات الحرارة في شهري كانون الثاني وشباط حيث بلغت(١٦-١٩,٥مْ) جدول (٣) شكل(٢)على التوالي وسجلت درجة الحرارة الصغرى أخفض درجات حرارية في شهري كانون الثاني وشباط أيضا حيث سجلت

(٥,١-٦,٩مْ) ويعود السبب في هذا الانخفاض الى قصر النهار وقلة معدلات ساعات السطوع الفعلية وكذلك صغر زاوية الأشعاع مما يساهم بانخفاض معدلات الإشعاع الواصلة وانخفاض في كمية الحرارة المكتسبة.

جدول (٣)
العناصر الحرارية والإشعاعية في محافظة بابل للفترة بين(١٩٧١–٢٠٠٧)

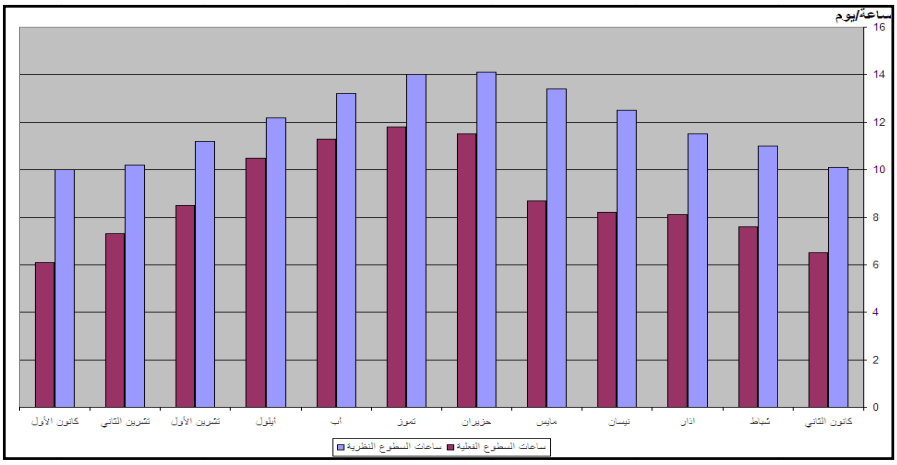
أشهر السنة	معدل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي	قيم الإشعاع الشمسي ملي واط/سم٢	معدل ساعات السطوع النظرية ساعة/يوم	معدل ساعات السطوع الفعلية ساعة/يوم	معدل درجة الحرارة مْ	معدل درجة الحرارة العظمى مْ	معدل درجة الحرارة الصغرى مْ
كانون الثاني	٣٦,٠٢	٢٣٦,٦	١٠:١٩	٦,٥	١٠,٩	١٦	٥,١
شباط	٤٤,٥٢	٣٢٩,٢	١١:٠٣	٧,٦	١٣,٢	١٩,٥	٦,٩
آذار	٥٦,٤٢	٤٠٦,٤	١١:٥٧	٨,١	١٧,٤	٢٣,٩	١١
نيسان	٦٧,٧٥	٤٩٧,٣	١٢:٥٧	٨,٢	٢٣,٣	٣٠,٧	١٦
مايس	٧٦,٤٨	٥٦٧,٩	١٣:٤٨	٨,٧	٢٩	٣٧	٢١,١
حزيران	٨٠,٢٥	٦٢٢,١	١٤:١٤	١١,٥	٣٢,٨	٤١,١	٢٤,٦
تموز	٧٨,٣٠	٦٢٠,٤	١٤:٠٣	١١,٨	٣٤,٣	٤٢,٦	٢٦
آب	٧١,٦٨	٥٧٣,٤	١٣:٢٠	١١,٣	٣٤,٨	٤٣,٢	٢٦,٤
أيلول	٦٠,١٥	٤٧٨,٦	١٢:٢٣	١٠,٥	٣٢,١	٤٠	٢٤,٣
تشرين الأول	٤٨,٥٧	٣٦٨	١١:٢٥	٨,٥	٢٦,١	٣٤	١٨,٥
تشرين الثاني	٣٨,٤٥	٢٧١,٦	١٠:٢٩	٧,٣	١٧,٥	٢٤,١	١١
كانون الأول	٣٣,٥٨	٢٢٩,٣	١٠:٠٤	٦,١	١٢,٧	١٧,٦	٦,٦
المعدل السنوي		٤٣٣,٤	١٢:٠٢	٨,٨	٢٣,٦	٣٠,٨	١٦,٤

المصدر:جمهورية العراق,وزارة النقل والمواصلات.الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ. بيانات غير منشور

شكل(١)

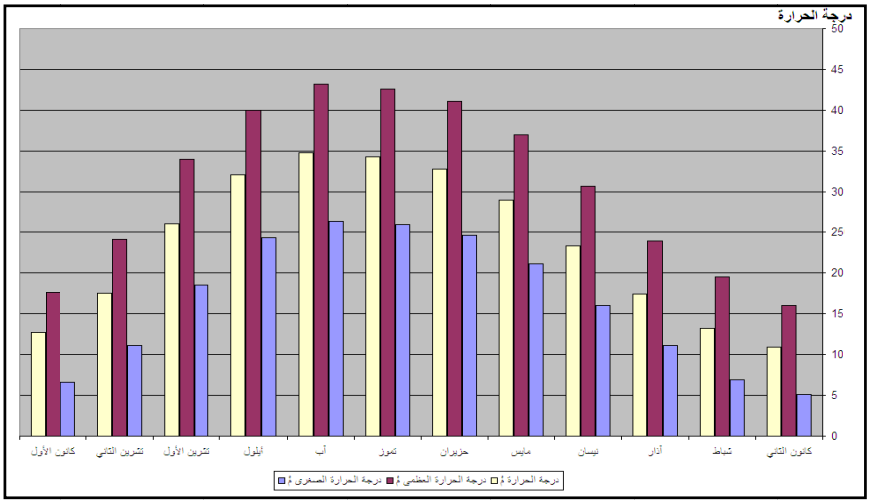
معدل ساعات السطوع النظرية والفعلية في محافظة بابل

المصدر: جدول(٣)



شكل(٢)

معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والاعتيادية في محافظة بابل



المصدر: جدول(٣)

ثالثا:الرياح

يبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة (٣م/ثا)جدول (٤) ويختلف معدل سرعة الرياح خلال أشهر السنة المختلفة حيث نجد أن معدل سرعة الرياح يزداد في الفصل الحار من السنة حيث تسجل الرياح أعلى معدلات للسرعة في أشهر حزيران وتموز وآب حيث سجلت(٣,٩-٤-٣,٥ م/ثا) على التوالي ويرجع السبب في أرتفاع معدلات سرعة في الفصل الحار الى شدة التباين في الظغط الجوي ولكون منطقة الدراسة تحت الضغط بتأثير من الضغط المنخفض الهندي الموسمي خلال هذه الفترة لذا تزداد سرعة الرياح في منطقة الضغط العالي لهضبة الأناضول بأتجاه منطقة الدراسة..

تنخفض سرعة الرياح في الفصل البارد من السنة في أشهر تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني لتسجل(٢,٦-٢,١-٢,٤ م/ثا) وتعد هذه المعدلات أقل المعدلات في اشهر السنة المختلفة بسبب تمركز الضغط العالي شبه المداري على العراق ومنها منطقة الدراسة .

تتباين النسبة المئوية لاتجاهات الرياح في منطقة الدراسة حيث سجلت الرياح الشمالية الغربية أعلى نسبة بلغت (٢٥,٤٪) ثم تأتي من بعدها الرياح الغربية (١٩,٥٪) أما باقي أنواع الرياح فقد سجلت نسباً متفاوتة فبلغت الرياح الشمالية (١٦,٤٪) أما الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية فسجلت(٣,٤-٧,٨٪) على التوالي واقل نسبة مئوية فكانت للرياح الشمالية والجنوبية الغربية حيث سجلت(٣,٤-٢,٢٪) على التوالي جدول(٤)وشكل (٣).

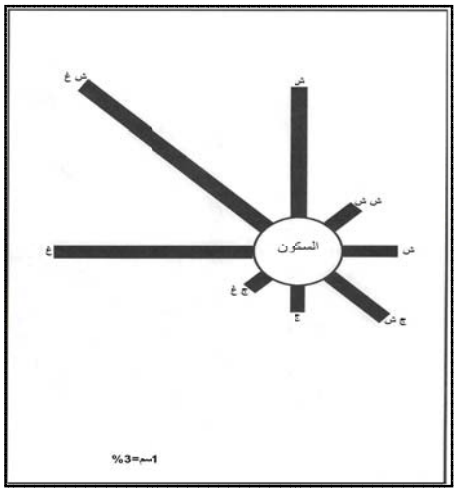
جدول(٤)

المعدلات الشهرية لسرعة الرياح والنسبة المئوية لأتجاهات الرياح في محافظة بابل للفترة(١٩٧١–٢٠٠٧)

الأشهر	معدل سرعة الرياح	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	السكون
ك٢	٢,٤	٨,٩	٢,٦	٨,٦	١٣,٦	٤,٢	٢,٨	١٨,٧	١٨,٩	٢١,٨
شباط	٢,٧	١٠,٤	٣,٢	٩	١٤,٦	٥,٦	٣,١	١٨,٥	١٨,١	١٧,٥
آذار	٢,٩	١٤,٥	٤,٥	٨,٣	١٢,٦	٤,٨	٣,٥	١٨,٣	١٩,٨	١٣,٨
نيسان	٣	١٧,٣	٥,٣	٨,٣	١٢,٢	٥,٤	٣,٤	١٥,٢	١٨,٧	١٤,٢
مايس	٣,١	٢١,٢	٦	٦,١	٦,٨	٣,٩	٢,٥	١٦,٦	٢٣,١	١٣,٨
حزيران	٣,٩	٢٣,٥	٢,٣	١,٥	١,١	١	٠,٢	٢٢,٦	٣٦,٧	١١,١
تموز	٤	١٨,٣	١,٣	٠,٨	١,٥	١,٢	٠,٩	٢٧,٧	٣٩,١	٩,٥
أب	٣,٥	١٩,٦	٢,٧	١,٥	٠,٩	١,٧	١,٦	٢٤,١	٣٦	١١,٩
أيلول	٣,١	٢٢,٤	٣,٥	٢,٥	٢,٢	١,٦	١,٤	١٩,٢	٢٩,٩	١٧,٣
ت١	٢,٧	١٨,٧	٤,٣	٥,٩	٧,٣	٣,٥	٢,١	١٦,٩	٢٢,١	١٩,٢
ت٢	٢,٦	١٣,٢	٣,٥	٧,٨	٩,٣	٣,٨	٢	١٦,٨	٢١	٢٢,٧
ك١	٢,١	٩,٤	٢	٧,١	١١,٤	٣,٧	٢,٩	١٩,٢	٢١,٥	٢٢,٨
المعدل	٣	١٦,٤	٣,٤	٥,٦	٧,٨	٣,٤	٢,٢	١٩,٥	٢٥,٤	١٦,٣

المصدر:جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات.الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ. بيانات غير منشورة

شكل(٣) وردة الرياح في محافظة بابل



المصدر: جدول(٤)

رابعا: الرطوبة الجوية والأمطار.

تعني الرطوبة بخار الماء الموجود في الهواء وقد استعملت أساليب متعددة للتعبير عن حالة رطوبة الهواء ومنها الرطوبة النسبية التي تعد من أكثر المصطلحات المتعلقة بالرطوبة أهمية وشيوعا في موضوعات الطقس والمناخ ونعني بها النسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجود فعلا في الهواء (الرطوبة المطلقة)في درجة حرارة معينة وبين ما يمكن لذلك الهواء أن يستوعبه من بخار الماء في درجة الحرارة نفسها وعندما يكون الهواء قد وصل الى حالة الإشباع فأن رطوبته النسبية قد وصلت الى ١٠٠٪.(١٧,كربل,ص١٤٣-١٤٥)

تظهر اهمية الرطوبة النسبية في تأثير ها على مظاهر عديدة وأهمها التكاثف والأمطار وهذه الأخيرة تعد الرطوبة النسبية وتوفرها بنسب مرتفعة أحد أهم العوامل المؤثرة في تساقطها.

تتأثر الرطوبة النسبية بعدة عوامل مناخية أخرى أهمها درجة الحرارة لذا فأن الرطوبة النسبية تختلف خلال اليوم والشهر والسنة كما أنها تزداد في الأشهر الباردة

وتقل في الأشهر الباردة ملاحظة جدول(٥) نجد ان الرطوبة النسبية ترتبط بعلاقة عكسية مع درجات الحرارة حيث سجلت الرطوبة النسبية أقل معدلات لها في أكثر الشهور ارتفاعا في درجة الحرارة وهي أشهر حزيران وتموز وأب إذ بلغت معدلاتها(٢٤-٢٥-٢٦٪)على التوالي كذلك فأن أنعدام سقوط الأمطار في هذه الأشهر اسهم في خفض معدلات الرطوبة النسبية الى جانب ارتفاع درجة الحرارة وكذلك فأن زيادة سرعة الرياح تساعد على أزاحة الهواء الرطب وبذلك تسجل الرطوبة النسبية ادنى معدلات لها في الفصل الحار من السنة.في حين سجلت الرطوبة النسبية أعلى معدلات لها في فصل الشتاء ففي أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط حيث سجلت (٦٩-٧٠-٥٩٪)على التوالي بسبب انخفاض درجات الحرارة وسقوط الأمطار وتعرض منطقة الدراسة الى كتل هوائية باردة رطبة في هذا الفصل.

تبدأ الأمطار عادة بالتساقط في منطقة الدراسة في بداية شهر تشرين الأول حيث سجلت (٣,٥ملم) وهي بذلك تتوافق مع بداية الفصل البارد من السنة وبداية وصول المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط ثم تستمر كميات الأمطار بالارتفاع مع تقدم الفصل البارد من السنة لتسجل اعلى معدلات لتساقط الأمطار في أشهر تشرين الثاني كانون الأول -كانون الثاني- حيث سجلت (١٥,٥-١٦,٢-٢٠,٨-ملم)على التوالي جدول(٦)وشكل(٥) ويستمر سقوط الأمطار في منطقة الدراسة حتى شهر مايس الذي تسجل فيه الأمطار أقل معدل لها (٣,١ملم) بسبب قلة فعالية المنخفضات الجوية وقلة وصولها بعد شهر مايس. يبلغ المجموع السنوي لكمية الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة (٩٨,٥ملم) وهي كمية قليلة من الأمطار لا يمكن الاعتماد عليها في النشاط الزراعي إضافة الى قلة الأمطار الساقطة بل تتصف بتذبذب كبير في سقوطها وتفاوت كبير على المستوى الشهري والسنوي.

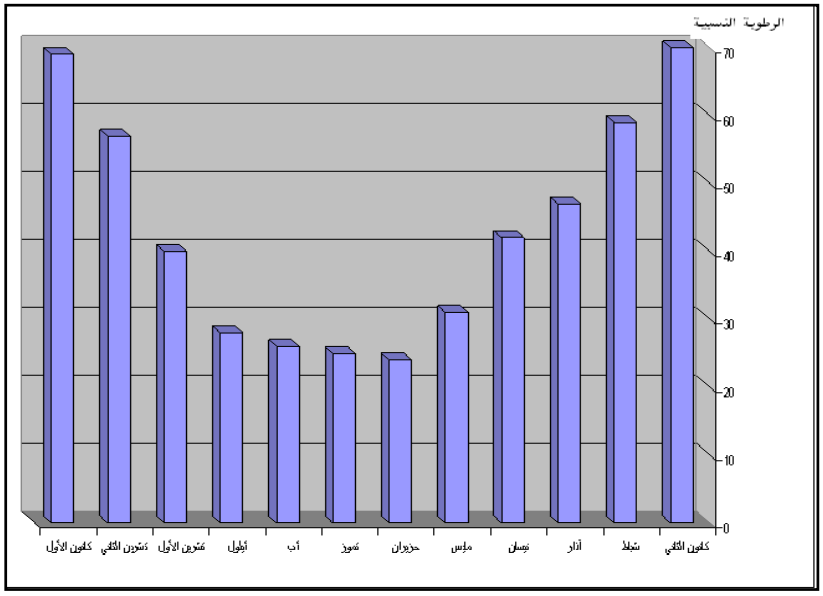
جدول(٥)

المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (٪)والأمطار(ملم)في محافظة بابل للفترة بين(١٩٧١–٢٠٠٧)

الأشهر	الأمطار ملم	الرطوبة النسبية%
كانون الثاني	٢٠.٨	٧٠
شباط	١٢.٨	٥٩
آذار	١١.٧	٤٧
نيسان	١٤.٩	٤٢
مايس	٣.١	٣١
حزيران	–	٢٤
تموز	–	٢٥
أب	–	٢٦
أيلول	–	٢٨
تشرين الأول	٣.٥	٤٠
تشرين الثاني	١٥.٥	٥٧
كانون الأول	١٦.٢	٦٩
المعدل	٩٨.٥	٤٣.١

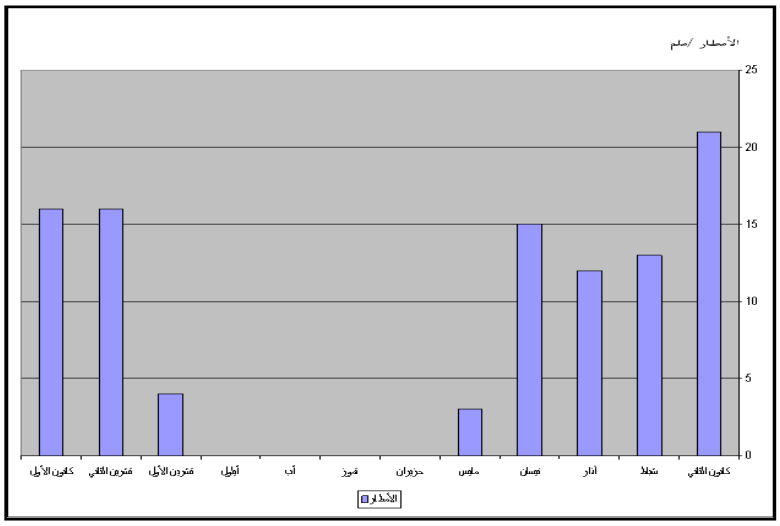
المصدر:جمهورية العراق,وزارة النقل والمواصلات.الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ. بيانات غير منشورة

شكل(٤) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (٪)في محافظة بابل



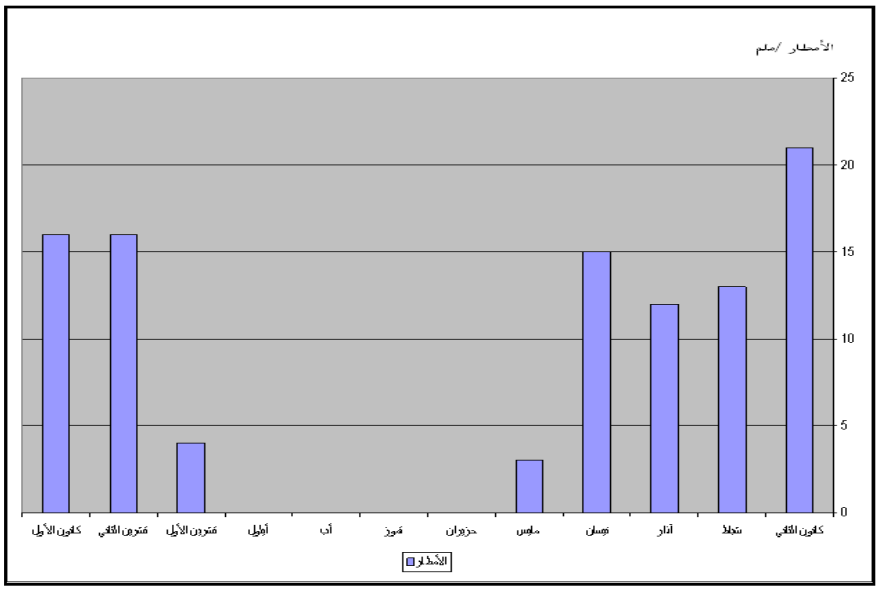
المصدر:جدول(٥)

شكل (٥) المعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة في محافظة بابل للفترة(١٩٧١-٢٠٠٧ملم)



المصدر: جدول(٦)

شكل (٦) المعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة في محافظة بابل للفترة(١٩٧١-٢٠٠٧ملم)



المصدر: جدول(٦)

المبحث الثالث

التحليل العلاقة الإحصائية بين المتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير والإمكانات المناخية المتوفرة في محافظة بابل

تبرز أهمية المنهج الكمي في البحث الجغرافي لأنه من أهم أركان البحث الجغرافي وما يضيفه من حقائق علمية تفصليه , اعتمدت الدراسة في هذا الفصل على ابراز العلاقة القائمة بين الخصائص المناخية في منطقة الدراسة والمتمثلة بمعدلات

الخصائص المناخية للمحاصيل المدروسة خلال فصل النمو الخاص بكل محصول والخصائص المناخية المعتمدة هي (درجة الحرارة , والإشعاع الشمسي,والرطوبة النسبية,والأمطار ,والرياح),والمتطلبات المناخية اللازمة للمحاصيل الزراعية المدروسة خلال فصل النمو الخاص بكل محصول في منطقة الدراسة وأهم هذه المتطلبات هي (معدل حرارة المحصول ,والمتطلبات الضوئية,ومتطلبات الرطوبة,ومتطلبات الأمطار, ومتطلبات الرياح).

اعتمدت الدراسة في هذا الفصل على إيضاح العلاقة القائمة بين الخصائص المناخية والمتطلبات اللازمة للمحاصيل الزراعية عن طريق استخدام تحليل الارتباط بيرسون الذي يوضح العلاقة الخطية بين متغيرين, وقد اختبرت هذه المتغيرات باأختبار(T) ,كما استخدمت (P) للدلالة الإحصائية . وفق قيم محددة وتم الاعتماد على نتائج الحاسبة الالكترونية حيث استعمل البرنامج الإحصائي SPSS بإصداره 15 (الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية) لغرض معالجة البيانات وتحليلها إحصائيا.

تشير بيانات تحليل الارتباط البسيط بيرسون لمحاصيل القمح بأن هناك تلائماً بين المتطلبات الحرارية والإمكانات الحرارية والمتوفرة في منطقة الدراسة وكذلك يوجد هذا التلائم بين متطلبات الرطوبة ومعدل الرطوبة المتوفرة في منطقة الدراسة ,على حين لم تظهر باقي العناصر الأخرى مؤشرات إحصائية ايجابية.

يشير الجدول (٦)الى المتطلبات المناخية لمحاصيل القمح والشعير والمتمثلة ب(معدل حرارة المحصول, والمتطلبات الضوئية,ومتطلبات الرطوبة,ومتطلبات الأمطار, والرياح)وتمثل في معامل الارتباط ب(X5.X4.X3.X2.X1) بينما تمثل الإمكانات المناخية ب(Y5.Y4.Y3.Y2.Y1).

جدول (٦)

نوع المحصول	المتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير					الإمكانات المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة				
	معدل حرارة المحصول م° X1	المتطلبات الضوئية ساعة X2	متطلبات الرطوبة ٪ X3	متطلبات الأمطار ملم X4	متطلبات الرياح كم/ساعة X5	معدل الحرارة م° Y1	طول النهار ساعة Y2	الرطوبة ٪ Y3	كمية الأمطار الساقطة ملم Y4	معدل الرياح كم/ساعة Y5
القمح	١٧.٥	١٤	٧٠	٤٠٠	٦.٧٥	١٧.٤	١١.٣	٣٨	١٣.٥	٢.٦
الشعير	٢٠	١٤	٧٠	٢٥٠	٦.٧٥	١٨.٧	١١.٣	٥١	١٢.٣	٢.٦

معدل المتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير والإمكانات المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة

المصدر:الجداول(١) (٢) (٣) (٤) (٥)

جدول(٧)

المؤشرات الإحصائية للعلاقة بين العناصر المناخية والمتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة

العناصر المناخية	معامل الارتباط	قيمة tالمحسوبة	قيمة P	الدلالة الإحصائية
معدل درجة الحرارة	0.958	4.749	0.042	ارتباط قوي موجب دال معنويا
طول النهار	-0.900	2.913	0.100	ارتباط ضعيف سالب غير معنوي
الرطوبة	0.530	3.885	0.470	ارتباط قوي موجب دال معنوي
الأمطار	-0.902	2.948	0.098	ارتباط ضعيف سالب غير معنوي
الرياح	-	-	-	

يتضح من الجدول(٧) المؤشرات الإحصائية الآتية:

١- هناك ارتباط قوي في معدل درجة الحرارة بين الإمكانات والمتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير بلغت قيمته (0.933) وهذا يشير الى علاقة ارتباط موجبة قوية جدا ونستدل من قيمة t المحسوبة التي بلغت (4.749) بأنها تزيد على (H1) ومن ثم فرضية الوجود أي أن هناك فروقاً معنوية ايجابية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين (Y1.X1). ومعيار الاهمية الإحصائية الى ان العلاقة ذات دلالة إحصائية معنوية على مستوى ٥٪ .

٢- أظهر طول النهار ارتباط سلبي وغير معنوي بين المتغيرين (Y2.X2)المتطلبات الضوئية وطول النهار. وعلى الرغم من هذه النتيجة للارتباط فتتوفر في منطقة الدراسة امكانات ضوئية كافية لنجاح زراعة محاصيل القمح والشعير ويبدو هذا واضحا من التقارب الكبير بين المتغيرين

٣-هنالك ارتباط قوي في معدل الرطوبة بين المتطلبات المناخية والإمكانات المتوفرة في منطقة الدراسة وبلغت قيمة الارتباط البسيط بيرسون (0.530) وهي تشير الى علاقة قوية ونستدل من قيمة tالمحسوبة التي بلغت(3.885) بأن قيمة t تزيد على (H1) ومن ثم وجود فروق جوهرية بين المتغيرين (Y3.X3)ذات دلالة إحصائية و معيار الأهمية الإحصائية وبأنه ذات دلالة معنوية على مستوى دلالة ٥٪.

٤- أظهرت الأمطار ارتباطا ضعيفا وسلبيا وغير معنوي حيث بلغ (0.902-)بين المتغيرين (Y4.X4).مما يدل على عدم ملائمة متطلبات الأمطار للمحاصيل القمح والشعير مع إمكانات الأمطار المتوفرة في منطقة الدراسة.وعلى العموم فأن زراعة محاصيل القمح والشعير في منطقة الدراسة لا تعتمد بشكل كلي على الأمطار حيث يتم تعويض النقص في كمية الأمطار الساقطة لمحصولي القمح والشعير عن طريق الري .

٥- أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم إمكانية قياس المتغيرين (Y5.X5) لتساوي قيم متطلبات الرياح حيث أن من مستلزمات الارتباط ان تكون هناك قيمة واحدة على الأقل تختلف عن القيم الأخرى حتى يتسنى قياس العلاقة بينهما
توصلت الدراسة الى النتائج الآتية:.

النتائج:

١-للخصائص المناخية في منطقة الدراسة علاقة واضحة بزراعة محصولي القمح والشعير حيث تؤثر فيه في مختلف أطوار حياته.

٢- يبلغ فصل الصيف في منطقة الدراسة حوالي سبعة أشهر ويمتد من شهر نيسان الى شهر تشرين الثاني حيث تسجل فيه درجة الحرارة أعلى معدلات لها في شهري تموز وأب حيث سجلت (٣٤,٣-٣٤,٨مْ)على التوالي للزيادة الحاصلة في مقدار زاوية سقوط الإشعاع الشمسي التي تكون في هذه الأشهر عمودية أو شبه عمودية بالإضافة الى زيادة ساعات السطوع الفعلية في هذه الأشهر من السنة وكذلك زيادة طول النهار وزيادة كمية الحرارة المكتسبة.

٣ -وأوضحت نتائج التحليل الإحصائي للمحاصيل ال ملائمة مناخية لزراعة هذه المحاصيل في منطقة الدراسة فبلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون من ناحية معدل درجة الحرارة التي بلغت(0.958) والرطوبة(0.530) والرياح على حين لم تظهر الأمطار وطول النهار ملائمة مناخية ولكن يمكن تعويض النقص في الأمطار عن طريق الري الذي تعتمد عليه زراعة محاصيل الحبوب في منطقة الدراسة.

ملخص البحث

يهدف هذه البحث الى توضيح أثر الخصائص المناخية في زراعة محصولي القمح والشعير في محافظة بابل من خلال إيجاد العلاقة بين المتطلبات المناخية اللازمة للمحاصيل الزراعية المدروسة والإمكانات المتوفرة في منطقة الدراسة..

أوضحت الدراسة المتطلبات المناخية لكل محصول من المحاصيل الزراعية المدروسة في منطقة الدراسة من درجات حرارة عليا ودنيا ومثلى و متطلبات ضوئية ومتطلبات الرطوبة والأمطار والرياح. وتم تحليل الخصائص المناخية في منطقة الدراسة كالإشعاع الشمسي ودرجات حرارة وحرارة متجمعة والرياح والرياح والرطوبة الجوية والأمطار والتبخر.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للمحاصيل القمح والشعير في منطقة الدراسة ملائمة كبيرة للزراعة بسبب التوافق الكبير بين المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية والإمكانات المتوفرة أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لتحليل الارتباط البسيط بيرسون للمحاصيل القمح والشعير ملائمة مناخية من ناحية درجة الحرارة والرطوبة النسبية والرياح وعدم ملائمة الإشعاع الشمسي و الأمطار التي يتم تعويض النقص فيها عن طريق الري.

Abstract

This study entitled aims at revealing the effect of the Climatic characteristics on the Agricultural production in Babil City through defining the relationships between the Climatic requirements necessary for the studied crops and the available capabilities in the studied area.

The study revealed the climatic requirements of every agricultural crops studied in the area of study as temperature ,light, humidity ,rain ,and wind .In addition, the climatic characteristics were analysed as solar radiation, temperature ,winds, , humidity and rains . This was revealed through pearson analysis which showed the suitability of the elements such as temperature, solar radiation , humidity and wind The analysis showed the suitability of the area for growth concerning

the requirements of crops and the capabilities available in the area of study

هوامش البحث و مصادره

١- الأموي .فليح حسن كاظم,تحديد خظ الزراعة الديمية بواسطة القيمة الفعلية للمطر في العراق,رسالة
ماجستير,,كلية الآداب,جامعة بغداد,١٩٩١.
٢- الجبوري ,علاء الدين عبد المجيد,عباس حسان شويليه,أنتاج محاصيل الحبوب والبقول,بغداددار التقني للطباعة والنشر,١٩٩٧.
٣- جواد. باسمة علي,القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في التباين المكاني لزراعة محصولي القمح والشهير في العراق,رسالة ماجستير,كلية الأداب,جامعة البصرة,١٩٨٨
٤- جواد, كامل سعيد عرفان راشد, أنتاج المحاصيل الحقلية في العراق,بغداد,مطبعة أوفست الوسام,١٩٨١.
٥- حسين .جلال علي, علي عبد الحسين, أنتاج المحاصيل الحقلية الشتوية ,١٩٩١
٦- حسين. قصي يحيى جبار,التغير المناخي وأثره على انتاجية محصولي القمح والشعير في الاقليم شبه الجبلي,رسالة ماحستير,,كلية الاداب ,جامعة بغداد,٢٠٠٢
٧- الخشن .علي علي,احمد انور عبد الباري ,انتاج المحاصيل,الجزء الثاني(المعاملات) ,مطبعة دار المعارف,
.١٩٨٥
٨- ديري .عبد الأمام نصار,تجربة زراعة محصول القمح,في حقول الرز,مجلة الجمعية الجغرافية,العدد ٤٢, ١٩٩٩ .
٩- الراوي عادل سعيد.قصي عبد المجيد السامرائي.المناخ التطبيقي,دار الحكمة ,بغداد,١٩٩٠.
١٠- السعيدي. محمد عبد,أساسيات أنتاج المحاصيل الحقلية ,بغداد دار الحرية للطباعة,١٩٨٧,

١١- سعد .احمد فضل احمد سعد,المناخ وعلاقته بانتاج القمح والذرة الشامية والرفيعة في الجمهورية اليمنية,رسالة ماجستير,,كلية الاداب ,جامعة بغداد,٢٠٠٤

١٢- الشطاوي .دنيا حمزة لفتة, الاتجاه العام لمناخ العراق وأثره في تحديد مناطق الزراعة الديمية ,رسالة ماجستير, ,كلية التربية,جامعة بغداد,٢٠٠٩

١٣- شرف .محمد إبراهيم محمد,جغرافية المناخ التطبيقي,الأسكندرية,دار المعرفة الجامعية ,٢٠٠٨

١٤- عجمية .محمد عبد العزيز,الموارد الاقتصادية,جامعة الموصل,دار النهضة العربية,١٩٧٦

١٥- عبيدان .نجم, أثر المناخ في أنتاج بعض المحاصيل الحقلية في قضاء العزيزية,رسالة ماجستير,كلية ,جامعة القادسية,٢٠٠٥

١٦- الغزال,رامي كف الغزال,عباس منير الفارس,المحاصيل الحقلية الجزء الثاني,مطبعة الكتب والمطبوعات الجامعية,١٩٨١,

١٧- كربل.عبد الإله رزوقي ,ماجد السيد ولي.علم الطقس والمناخ .البصرة,مطبعة جامعة البصرة.١٩٨٦.

١٨- الموسوي. مازن نوري,الخنطة المحصول الاستراتيجي الأول في العالم,مطبعة الرفاه ,بغداد,٢٠٠٩,

١٩- مرعي مخلف شلال,عناصر المناخ المؤثرة في أنتاج الشعير ومقارنتها بالقمح في العراق,مجلة الأداب,العدد,٦٨, ٢٠٠٥

٢٠- يونس عبد الحميد أحمد,انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية,جامعة بغداد,دار الكتب للطباعة والنشر,١٩٩٣

٢١- يونس .عبد الحميد احمد,محفوظ عبد القادر,زكي عبد الياس,محاصيل الحبوب,وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ,جامعة الموصل ,دار الكتب للطباعة والنشر ,١٩٨٧