الملاءمة المناخية لزراعة محصولي القمح والشعير في ناحية الحيدرية

المدرس المساعد
علي حسين خلف الذهبي
ah0550481@gmail.com
وزارة التربية ـ مديرية تربية بابل / قسم الاعداد والتدريب

Climatic Suitability for growing some field crops in al-Haydariya

Assist. Teach.
Ali Hussein Khalaf al-Dahabi
General Directorate of Babil

الملخص:-

ان العلاقة بين بين الخصائص المناخية والزراعة علاقة وثيقة جدا. لان النشاطات الزراعية تتأثر بالظروف المناخية، فالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والامطار لا تتحكم بالنشاط الزراعي التي تمارس فحسب، بل في تحديد أنواع المحاصيل التي بالإمكان زراعتها في مناطق معينة دون أخرى، ولكل محصول زراعي لها متطلبات مناخية ملاءمة لزراعتها يجب ان تتوفر خلال فصل النمو ولتحقيق الهدف من البحث ،من أجل معرفة مدى التوافق بين الإمكانات والمتطلبات اللازمة لزراعتها، توصلت الدراسة من خلال دراسة المتطلبات الحرارية للمحاصيل المدروسة انه لدرجة الحرارة أهمية كبيرة في حياة محاصيل الحقيقية و تعد عاملا محددا في انتشارها وتحديد وقت زراعتها، فضلا عن أن منطقة الدراسة تعاني من العجز المائي خلال فترة نمو المحاصيل الحقلية.

الكلمات المفتاحية: المحاصيل الحقلية، المناخ، درجة الحرارة، القمح والشعير، الرطوبة، الرياح.

Abstract:-

The relationship between climate characteristics and agriculture is very close. Because agricultural activities are affected by climate conditions, radiation , temperature, wind and rain do not only control the agricultural activity that is practiced, but rather they determine the type of crops that can be grown in special certain areas and no others. Each agricultural crop has suitable climatic requirements to plant , that must be available during the growing season and to achieve the goal of the research in order to know the extent of compatibility between the capabilities and the requirements necessary to plant. Compatibility leads to the encouragement and success of growing these field crops in the study area. Therefore, the studies of climate are important, as they help and contribute to know the factors that affect agriculture, that have negative affect on production. Finally, it is possible to adopt policies and plans to improve the agricultural sectors to achieve a complete agricultural product that serve the state's economy.

Keywords: Field crops, climate, temperature, wheat and barley, humidity, wind.

المبحث الأول
الإطار النظري للبحث

المقدمة:ـ

تعد الدراسات المناخية التطبيقية في الوقت الحاضر ذات أهمية كبيرة والتي تتناول العلاقة بين المناخ والمحاصيل الزراعية من حيث الإنتاج والنمو والامراض التي تصيبها، فضلاً عن تحديد مواعيد الزراعة وفصل النمو لنضج الثمار ، إذ يمكن تحديد وتعديل أوقات مواعيد الزراعة لعدد من المحاصيل على وفق التغيرات المناخية المحلية السائدة أو الغاء عدد من المحاصيل من هيئة التركيب المحصول واحلال محاصيل أخرى اكثر ملاءمة للظروف المناخية المحلية، وتعد دراسة الملاءمة المناخية لزراعة المحاصيل الحقلية في العراق ومنطقة الدراسة احد مجالات التطبيقية المهمة ضمن المناخ، إذ تتأثر زراعة المحاصيل الزراعية ونموها بالخصائص المناخية بدرجة كبيرة وتختلف بحسب مراحل نمو المحصول ومهمة المناخ الزراعي هو الكشف عن العلاقة بين المحاصيل الزراعية والعناصر المناخية ، وتم الاعتماد على محطة النجف المناخية للمدة (١٩٨٥-٢٠٢٢).

أولاً: مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث بالآتي

(هل يمكن تحديد المناطق الملاءمة مناخياً لزراعة القمح والشعير في ناحية الحيدرية؟)

من الممكن صياغة عدد من المشكلات الثانوية ضمن المشكلة الرئيسية التي ذكرت، وحل كل مشكلة من المشاكل الثانوية قد يساهم في حل المشكلة الرئيسية وهذه المشكلات الثانوية:

١- هل يتلاءم المناخ في ناحية الحيدرية مع المتطلبات لزراعة القمح والشعير؟

٢- هل هناك ملاءمة بين ساعات السطوع الفعلي ودرجة الحرارة والرياح في ناحية الحيدرية مع المتطلبات المناخية لمحصولي القمح والشعير؟

ثانيًا: فرضية البحث:

(يمكن تحديد المناطق الملاءمة مناخياً لزراعة القمح والشعير في ناحية الحيدرية)

١- هناك ملاءمة في ناحية الحيدرية بين الإمكانات والمتطلبات لزراعة القمح والشعير.

٢- تتلاءم ساعات السطوع الفعلي ودرجة الحرارة والرياح في ناحية الحيدرية مع المتطلبات المناخية

ثالثاً: هدف البحث:

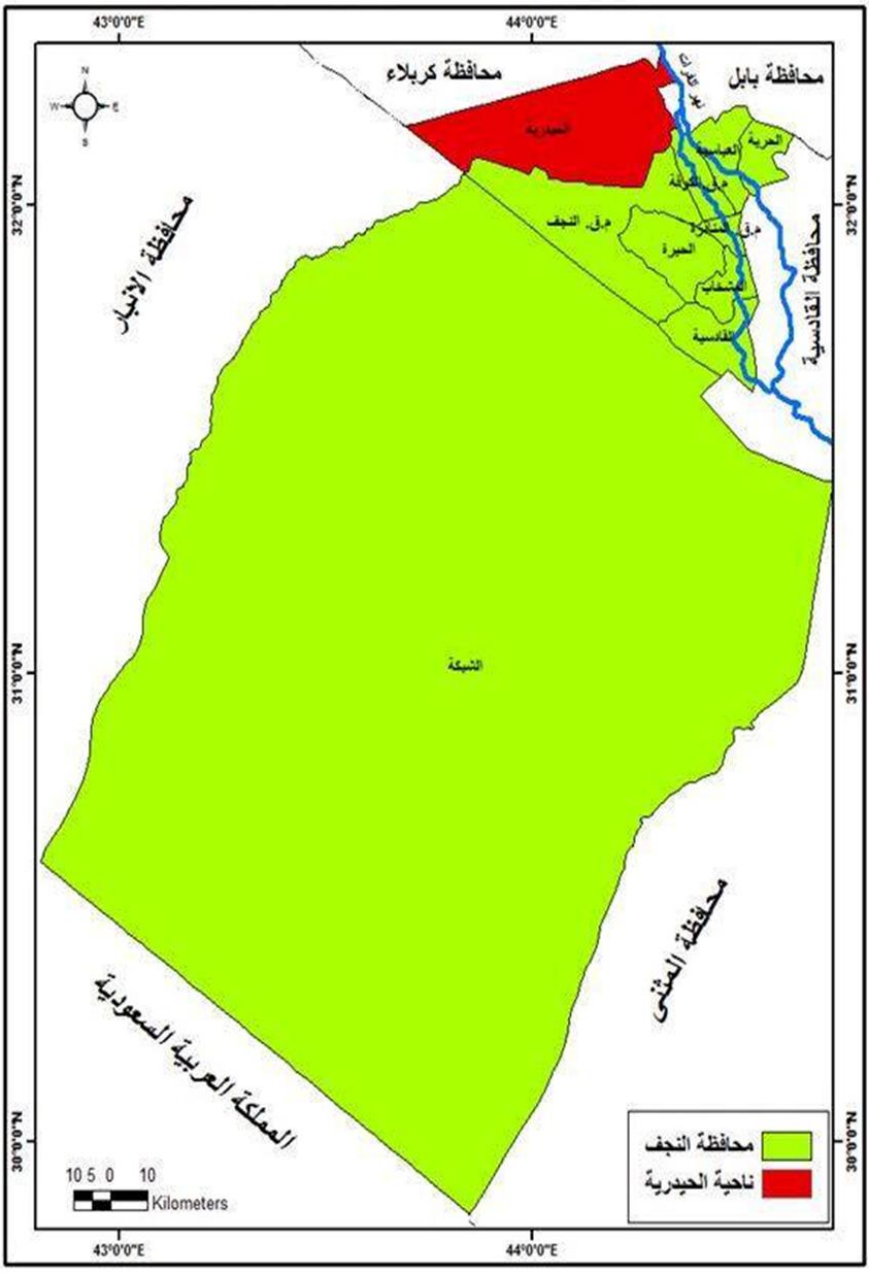
يهدف البحث إلى تحديد مدى توفر المتطلبات المناخية الملاءمة لزراعة بعض المحاصيل الحقلية القمح والشعير، مع بيان تأثير العناصر المناخية على توزيعها ، من اجل معرفة مدى التوافق بين الامكانات والمتطلبات اللازمة لزراعتها إذ يؤدي التوافق إلى تشجيع هذه المحاصيل ويساعد على نجاح زراعتها في منطقة الدراسة.

رابعاً: الحدود المكانية

تقع ناحية الحيدرية التابع لقضاء النجف الأشرف في الجزء الشمالي من المحافظة ويكون شكلها اشبه بالشكل المثلث، تحدها من الشمال محافظة كربلاء ومن الشرق محافظة بابل ومن الجنوب مركز قضاء النجف وقضاء الكوفة اما من الغرب تحدها محافظة الأنبار، لاحظ الخارطة رقم (١)اما موقع الناحية من القطر تقع غرب القسم الأوسط من العراق لاحظ الخارطة رقم()،وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (َ٢٢ ْ٣٢ـ َ٥٥ ْ٣٣) شمالاً و خطي طول (َ٣٨ ْ٤٣ــ َ٢٢ ْ٤٤) شرقاً، ويبلغ مجموع أطوال حدودها نحو (١٧٠) كم، (٦٣)كم مع محافظة كربلاء، و (٣٢.٥) كم مع محافظة بابل، و (٥٨.٥) كم مع مركز قضاء النجف وقضاء الكوفة، و(١٦) كم مع محافظة الانبار.[١] أما مساحتها فتبلغ (١٢٢٨) كم٢، وتشكل نسبة (٤.٢٪) من اجمالي مساحة المحافظة والبالغة (٢٨٨٢٤) [٢]

خارطة (١)

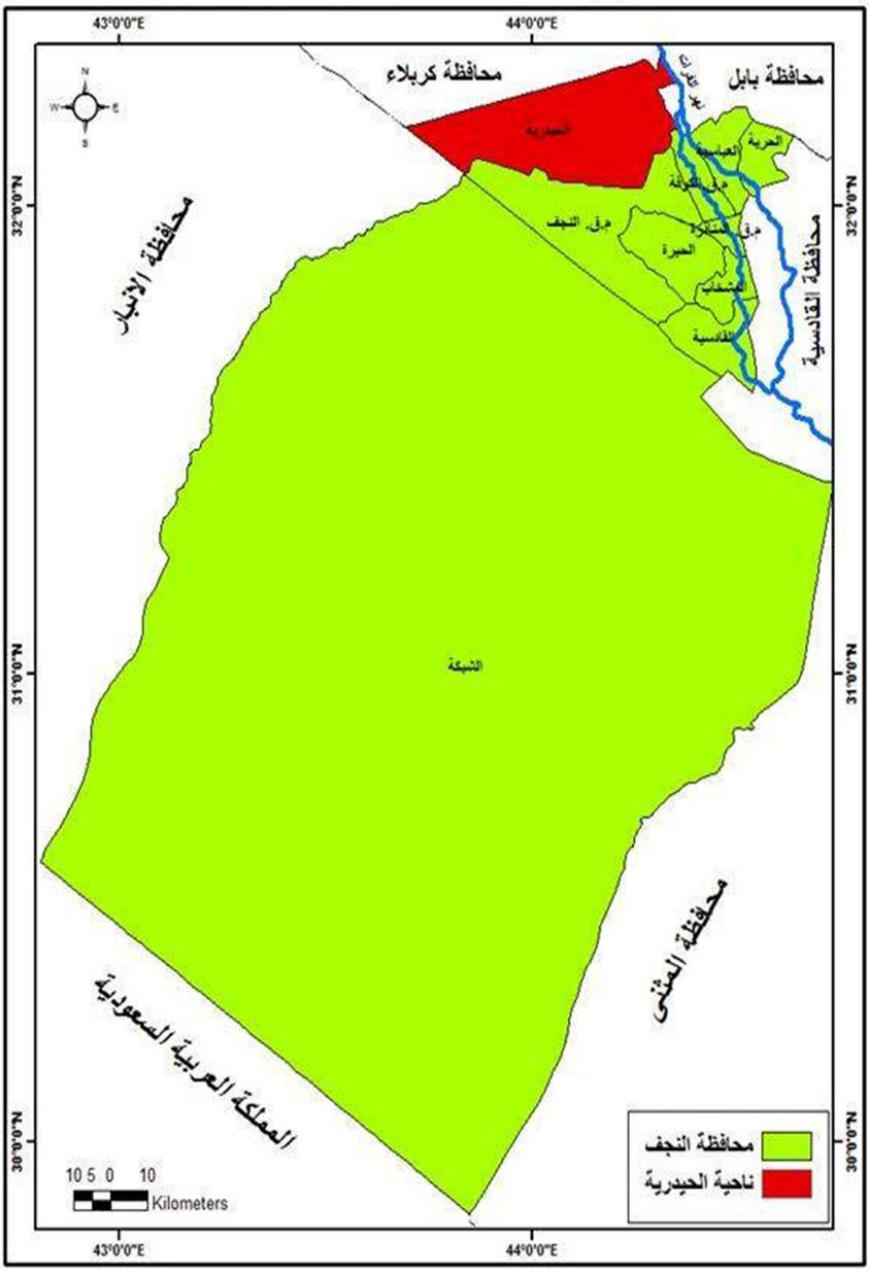
موقع ناحية الحيدرية من محافظة النجف الاشرف



المصدر: جمهورية العراق ، المديرية العامة للمساحة، خارطة العراق الادارية، ١:١٠٠٠٠٠٠

خارطة (٢)

الموقع الجغرافي لناحية الحيدرية من العراق



المصدر: جمهورية العراق ، المديرية العامة للمساحة، خارطة العراق الادارية، ١:١٠٠٠٠٠٠

المبحث الثاني

المتطلبات المناخية للمحاصيل المدروسة

اولاً: المتطلبات الضوئية لمحصولي القمح والشعير.

يعد الضوء احد واهم العناصر المهمة ذات التأثير المباشر في الإنتاج الزراعي، لما لها من أهمية كبيرة في انبات البذور ولاسيما ان بذور العديد من المحاصيل تصبح حساسة للضوء بعد ترطبها بالماء، وان بذور عدد من المحاصيل تكون اكثر احتياجاً للضوء من محاصيل أخرى[٣]، وللضوء دور مهم في عملية البناء الضوئي وعملية صنع الغذاء في النباتات، إذ يقوم النبات بتحويل ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية يستخدمها في تركيب غذائه ويتم ذلك بمساعدة المادة الخضراء(الكلوروفيل) الموجودة في أوراق النبات، وفيما يلي عرض المتطلبات الضوئية للمحاصيل الحقلية:

يتطلب محصول القمح عدداً من ساعات الضوء مثل أي نبات أخر، وينتمي إلى العائلة النجيلية، وهي من النباتات ذات النهار الطويل، ولا تزهر الا إذا زاد طول النهار عن (١٢ساعة) واذا قلت المدة الضوئية عن ذلك استطالت النبات وزاد حجمها دون ان تزهر أو تثمر، لذلك يحتاج محصول القمح لمدة ضوئية طويلة تبلغ (١٠-١٢ساعة) خلال اليوم الجدول(١)، وهي تعد المثلى للمحصول وتعطى انتاج افضل، وعند استطالته تكون اكبر عدد من الأوراق وتزداد نموها الخضري أي انها تتأخر في النضج عندما ترتفع عن (١٦ساعة) ويحدث العكس في حالة قصر النهار، اما محصول الشعير يحتاج إلى ساعات ضوئية(١٢-١٤ساعة) وهي مثلى لغرض إتمام فعالياتها الحيوية المتمثلة بإنبات البذور ونمو الساق والأوراق وعقد الثمار، بينما زيادة الساعات الضوئية عن (١٦ساعة) تؤدي إلى تلف المادة الخضراء وتوقف عمليه التمثيل الضوئي واصابة المحصول بلفحة الشمس وضعف النبات وتوقفه عن النمو، بسبب تعرضها للإضاءة الشديدة.

الجدول(١)

المتطلبات الضوئية لمحصولي القمح والشعير في ناحية الحيدرية

المحصول	الحدود الضوئية الدنيا	الحدود الضوئية المثالية	الحدود الضوئية العليا أو الضارة
القمح	٨	١٠-١٢	١٦
الشعير	٥ - ٨	١٢-١٤	١٦

المصدر: مجيد محسن الانصاري وزملاؤه، مبادي المحاصيل الحقلية، بغداد، ١٩٨٥، ص٧٥-٧

ثانياً: المتطلبات الحرارية لمحصولي القمح والشعير في ناحية الحيدرية

تعد درجة الحرارة احدى العناصر المناخية المؤثرة في حياة النباتات، لأنها تحدد انتشار المحاصيل الزراعية، فضلاً عن تحديد وقت زراعتها ونضجها خلال فصل النمو، فكما هو معروف ان لكل نبات حدوداً دنيا وعليا من درجات الحرارة يحتاجها النبات ليواصل بها النبات حياته ، فان تجاوزها هبوطاً أو صعوداً فان النبات يتعرض للهلاك[٤]، ويمكن دراسة الخصائص الحرارية اللازمة لنمو المحاصيل الحقلية قيد الدراسة من خلال:

١- درجة الحرارة الدنيا لمحصول القمح والشعير

يتأثر محصول القمح بدرجات الحرارة الدنيا تأثيراً كبيراً على نموه، يبدأ نمو محصول القمح عند درجة حرارة تتراوح بين (١-٤ مْ) وان انخفاضها عن الحد الذي يبدأ عنده نمو النبات سوف يبطئ من عملية النمو ولكنه لا يؤدي إلى توقف عملية النمو نهائياً، وخاصة وان محصول القمح له القدرة على تحمل درجات حرارية تصل إلى دون الصفر المئوي الا ان درجة الحرارة (-٤مْ) هي الدرجة التي يتوقف عندها نمو وعند هبوطها إلى اكثر من ذلك يتعرض المحصول إلى الهلاك، يحتاج محصول الشعير في مراحل نمو الأولى إلى درجة حرارة منخفضة إذ تبلغ درجة الحرارة الدنيا لمحصول الشعير (٤مْ) وأن انخفاض درجة الحرارة دون ذلك يضر بالمحصول لتبلغ درجة الحرارة الدنيا الضارة(-٢مْ) وعنده هذه الدرجة يهلك المحصول بسبب تجمد المياه داخل انسجة النبات، ويحتاج خلال مرحلة الانبات درجة حرارة تبلغ (٤مْ) وفي مرحلة النمو الخضري (٨مْ) في مرحلة التزهير يبلغ (١٠مْ) اما في مرحلة النضج تحتاج إلى(١٥مْ)[٥].

٢- درجة الحرارة المثلى لمحصول القمح والشعير.

هي الدرجة التي تحقق فيها اقصى جهد من التمثيل الضوئي والماء والغذاء مصحوباً بمعدل تنفس عادي ضمن حدودها الطبيعية بدءً من نمو النبات والتزهير والاثمار وحتى وقت الحصاد، وتقع الدرجة المثلى بين الحدين الأدنى والاعلى، ومن المعروف ان درجة المثلى ليست درجة واحدة لجميع مراحل النمو، وقد تختلف باختلاف المحاصيل ومرحلة النمو لكل محصول، قد ترتفع للمحاصيل الصيفية بين (٣٠-٣٧مْ)، وقد تنخفض للمحاصيل الشتوية إذ تتراوح(٢٥-٣٠مْ)[٦].

يعطي محصول القمح نموا جيداً عندما تتراوح درجة حرارة الهواء المحيطة بالمحصول(٢٥مْ) الجدول(٢)، وفي الانبات (١٦-١٨مْ) وفي مرحلة التزهير (٢٠مْ) واخير في مرحلة النضج يحتاج المحصول إلى (٢٢- ٢٦مْ) ،تختلف درجة الحرارة المثلى لمحصول الشعير بحسب مراحل نموه المختلفة حيث تعتبر درجة الحرارة المثلى (٢٠-٢٥مْ) وفي مرحلة الانبات (١٦)مْ وفي مرحلة التفرعات الخضرية (١٠مْ) في مرحلة التزهير (٢٠مْ) وفي مرحلة (النضج) (٢٢-٢٨مْ)[٧].

٣- درجة الحرارة العليا لمحصول القمح والشعير.

هي الحد الأعلى لدرجة الحرارة الذي يمكن للنبات ان يتحمله من دون أي ضرر ويتوقف نمو المحصول عند ارتفاع درجة الحرارة اعلى من هذه الدرجة، وتحتاج القمح إلى حرارة عليا (٣٠-٣٦مْ) الجدول(٢) وان أي زيادة تصل اكثر من (٣٨مْ) تودي إلى موت الجنين أو يجعل من النبات غير منتظم ، لكن عند حدوث حالة بارتفاع درجة الحرارة والتي تتجاوز (٤٠مْ) أو أكثر له تأثير سلبي ، واخطر ما يكون تأثيرها إذا صادف ارتفاعها في وقت التزهير، لان درجات الحرارة العالية تؤدى إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح أو موتها مما يؤدى إلى عدم تكون حبوب منتجة لعدم حدوث عملية الإخصاب ، يعد الشعير اكثر تحمل ومقاومة من محصول القمح ويتطلب محصول الشعير درجات حرارية عظمى (٤٠مْ) وخلال فصل النمو يحتاج في مرحلة الانبات ما بين (٢٥-٣٠مْ) وفي مرحلة النمو الخضري (٢٠-٢٢مْ) وفي مرحلة الازهار (٢٤-٢٨مْ) واخيرا مرحلة النضج (٣٠- ٤٠مْ)[٨].

الجدول(٢)

الحدود الحرارية ودرجات الحرارة الدنيا والعليا الضارة والمثالية(م) للمحاصيل الحقلية

المحصول	درجة الحرارة الدنيا	درجة الحرارة المثلى	درجة الحرارة العليا	درجة الحرارة الدنيا الضار	درجة الحرارة العليا الضارة	درجة الحرارة المتجمعة مْ
القمح	٤	٢٥	٣٠-٣٦	٤-	٣٨	٢٩٢٢
الشعير	٤	٢٠-٢٥	٤٠	٢-	٤٢	٢١٤٩

المصدر: عمل الباحث احمد طه شهاب الجبوري، تغير المناخ واثرة على إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦، ص٥١.

٤- درجة الحرارة المتجمعة لمحصولي القمح والشعير.

هي مجموعه من الدرجات أو الوحدات الحرارية التي تتجمع فوق الحد الأدنى للمتوسط الحراري الذي يمكن ان ينمو فيه النباتات ومن دون هذه الوحدات الحرارية لا يتم

اكمال النضج[٩]،تظهر اهمية تحديد الحرارة المتجمعة في تحديد أنسب الاوقات التي يمكن فيها زراعة المحاصيل الحقلية عن طريق تحديد هذه المدة يمكن التبكير في زراعة بعض المحاصيل أو التأخير في زراعة محاصيل آخري. لذا يمكن تفسير سبب نضج بعض المحاصيل الزراعية في العراق قبل غيرها بتوفير درجات الحرارة المتجمعة الكافية لها خلال المدة المناخية مما يساعد على سرعة نضجها، ومن خلال الجدول(٢) الذي أستعرض الوحدات الحرارية التي يتطلبها كل محصول خلال فصل النمو ، فمحصول القمح يتطلب درجة حرارة متجمعة تبلغ (٢٩٢٢مْ) خلال فصل النمو ، ومحصول الشعير يتطلب(٢١٤٩ مْ).

٥- فصل النمو لمحصولي القمح والشعير.

يعرف فصل النمو بانه المدة الزمنية التي يتطلبها المحصول لإتمام دورة حياته من مرحلة الانبات حتى مرحلة النضج، أو هي عدد الأيام التي تكون درجات حرارتها فوق الدرجة التي تمثل بداية للنمو[١٠]، ويتفق معظم الباحثين ان درجة الحرارة(٦مْ) تعد الحد الأدنى للنمو الأمثل للمحاصيل، ويمتد طول فصل النمو لمحصول القمح ابتداء زراعتها من (١-١٥ تشرين الثاني) ويحصد(٥-٣١مايس) أي ما يعادل (٢١٢يوماً)، اما محصول الشعير وهي من المحاصيل الشتوية، ويبدا فصل النمو من (١٥تشرين الثاني) ويحصد (٢٥نيسان) أو ما يعادل(١٩٢يوماً)

ثالثاً: أثر الرياح في نمو لمحصولي القمح والشعير.

تعد الرياح احد العناصر المناخية ذات التأثير الواضح على المحاصيل الحقلية خلال مراحل نموها ، ويظهر أهميتها في الإنتاج الزراعي من خلال اثارها الإيجابية والسلبية التي يتعرض لها المحصول، تعد سرعة الرياح(٢م/ثا) هي السرعة المثلى التي يتطلبها في كافة مراحل نمو القمح والشعير، وهذا التأثير الإيجابي من خلال نقل خليطة التلقيح بواسطة الرياح من مجموعة الزهرية الذكرية التي تقع في قمة النبات إلى الازهار الانثوية في عملية التلقيح الذاتي، اما تأثيرها السلبي على سيقان النبات من حيث سرع الرياح(٧م/ثا) تكون اضرارها شديدة على المحصول، فكلما كانت جافة ومتربة وسريعة كانت اضرارها اكثر مما تسبب في تلف الأوراق وتؤثر على الناتج الزهري والثمري وخسارة كبيرة بالإنتاج[١١].

رابعاً: المتطلبات المائية لمحصولي القمح والشعير.

يتوقف نجاح أي محصول زراعي على كمية المتوفرة من الماء أو الامطار، فبالرغم من ذلك فان الحاجة من المياه تختلف من محصول الاخر وهذه الكمية تتباين بالنسبة للمحصول الواحد لان الماء يلعب دوراً كبيرا في كل مرحلة من مراحل نمو المحصول ابتداء من الانبات وانتهاء بمرحلة الاثمار والنضج[١٢]، تنجح زراعة القمح في مناطق متباينة فقد تحتاج إلى كمية من الامطار(٣٠٠-٤٥٠ملم) يلحظ الجدول (٣)، وفي حالة عدم كفاية كمية الامطار تحتاج إلى كمية من المقنن المائي تقدر(١٢٥٠م٣)، من ماء الارواء للدونم الواحد خلال فصل النمو أي بمقدار(٥-٦ ريات)، اما محصول الشعير تنجح زراعتها إذ توفرت كمية كافية من الامطار تبلغ(٢٠٠-٣٠٠ملم) وتكون هذه الكمية كافية للحصول على انتاج وفير، وفي حالة عدم توفر كمية كافية من الامطار يتم التعويض عنها عن طريق المقنن المائي خلال فصل النمو بلغ(٩٩٢م٣) وتوزع (٤-٦) ريات خلال مدة زراعتها.

جدول رقم (٣)

المتطلبات الامطار وكمية المياه والرياح لبعض المحاصيل الحقلية

المحصول	كميه الامطار/ ملم	عدد الريات	المقنن المائي م٣/دونم	متطلبات الرياح م/ثا
القمح	٣٠٠-٤٥٠	٥-٦	١٢٥٠م٣	٢
الشعير	٢٠٠-٣٠٠	٤-٦	٩٩٢ م٣	٢

المصدر: عبد الحميد احمد اليونس واخرون ، محاصيل الحبوب ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٧، ص٢٥٣.

المبحث الثالث

الخصائص المناخية في منطقة الدراسة(ناحية الحيدرية)

يعد المناخ من اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في زراعة المحاصيل الحقلية، أنّ تأثير عناصر المناخ الرئيسة من أشعة الشمس، و درجات الحرارة ،والرياح ،والأمطار، والرطوبة النسبية، يكون مباشر على نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية، ولكي نرسم صورة واضحة لخصائص المناخ وعناصره، لآبد من بيان عناصر خصائصها في المنطقة وهي كالاتي

١- الاشعاع والسطوع الشمسي

يمثل الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة التي تطلقها الشمس في الاتجاهات

جميعها التي تستمد منها كل الكواكب، وتكون الطاقة الشمسية هي المسؤولة عن العمليات التي تحدث في الغلاف الجوي، والسبب الرئيسي في الحركة المستمرة للغلاف الجوي، وتقلب الطقس، وتغيره بين مكان وآخر في وفرة الطاقة الشمسية[١٣]، وكثافة الضوء، وطول المدة الضوئية أهمية في نمو النباتات، وذلك لحاجتها للقيام بعملية التمثيل الضوئي[١٤] وينتقل الإشعاع الشمسي خلال الغلاف الجوي وبسرعة منتظمة وهي سرعة الضوء التي تبلغ حوالي (٢٩٨٠٠٠ كم /ثا)، وبموجات ذات أطوال مختلفة[١٥]، ويتضح من الجدول(٤) ان كمية الاشعاع الشمسي الواصلة لمنطقة الدراسة خلال فصل النمو بلغ (٤٩٠.٧) ملي واط/سم٢)، لتسجل اعلاها في شهر كانون الاول بلغ (٢٩١.٦ملي واط/سم٢)، واعلاها في شهر مايس بلغ(٧٨٢.٩ ملي واط/سم٢)، بسبب الموقع الفلكي وارتفاعها عن مستوى سطح البحر

الجدول(٤)

الخصائص المناخية المتاحة في محافظة النجف ضمن فصل النمو للمدة (١٩٨٥-٢٠٢٢)

الخصائص / الأشهر	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	مايس	المعدل
الاشعاع الشمسي	378.1	291.6	299.3	442.3	556.3	684.6	782.9	490.7
ساعات السطوع النظري	10.2	9.6	10.0	10.5	11.4	12.5	13.4	11.1
ساعات السطوع الفعلي	7.0	6.2	6.5	7.2	7.7	8.4	9.1	7.4
درجة الحرارة العظمى	24.2	18.6	16.8	19.4	25.2	31.3	40.0	25.1
درجة الحرارة الصغرى	12.2	7.4	5.8	7.9	12.3	17.1	23.5	12.3
المعدل الشهري مْ	18.2	12.9	11.6	13.9	19.2	24.8	31.1	18.8
معدل سرع الرياح م/ثا	1.5	1.4	1.4	1.7	2.3	2.4	2.5	1.9
الرطوبة النسبية%	55.6	64.3	67.0	56.1	48.2	40.6	30.7	51.8
كمية الامطار (ملم)	14.1	16.3	18.6	12.9	11.8	12.6	3.4	86.7

المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهياة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢.

بلغ فصل النمو (١١.١ساعة)، لتسجل اعلاها في شهر مايس (١٣.٤ساعة) واقل في شهر كانون الأول بلغ(٩.٦ساعة)، اما عدد ساعات السطوع الفعلي لتسجل مجموع المعدل في منطقة الدراسة (٧.٤ساعة)، لتسجل اعلاها في شهر مايس (٩.١ساعة) وادنى سطوع فعلي في شهر كانون الأول بلغ(٦.٢ساعة) ويرجع السبب كثرة الغيوم والظواهر الغبارية[١٦]، يؤثر ارتفاع قيم معدل سطوع الشمس الفعلي على ارتفاع معدل درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية والى زيادة التبخر من التربة وبالتالي تؤثر على المحاصيل الحقلية في منطقة الدراسة.

٢- درجة الحرارة

تعد درجة الحرارة أحد أهم عناصر المناخ الرئيسة التي تؤثر تأثيراً مباشراً أو غير مباشر على العناصر المناخية، وبالتالي تؤثر على حياة النبات في نوعية المحصول ومدة إنتاجه[١٧]، كذلك تؤثر درجة الحرارة على العمليات الفسيولوجية وهي المسؤولة على امتصاص الماء والمواد الغذائية وعملية التمثيل الضوئي، وان أي زيادة في درجات الحرارة يؤدي إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح وخاصة في وقت التزهير، ومن خلال معطيات الجدول(٤) بلغ معدل درجات الحرارة العظمى ضمن فصل النمو (٢٥.١مْ) في منطقة الدراسة، وهي متباينة بين اشهر السنة لتسجل اعلاها في شهر مايس(٤٠مْ) وادنى معدل في شهر كانون الثاني بلغ (١٦.٨مْ)، اما درجة الحرارة الصغرى لتسجل مجموع معدل (١٢.٣مْ) في منطقة الدراسة وهي متباينة بين الأشهر وبالتالي يكون معدل درجة الحرارة في منطقة الدراسة(١٨.٨مْ).

٣- معدل سرع الرياح

تعد الرياح عنصراً من عناصر المناخ المهمة وتعرف أنها الحركة الهواء الأفقية الناتجة عن الاختلاف في قيم الضغط الجوي بين منطقتين، فيتحرك الهواء من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطي حاملا معه خصائصه الفيزيائية من حرارة ورطوبة، وللرياح أثر مهم في زراعة المحاصيل الزراعية سلباً أو إيجاباً ففي بعض الاحيان تقوم الرياح بخفض حدة درجات الحرارة العالية مع وجود الرطوبة، فتساعد النبات على أداء وظائفه بنشاط، لأنّ تزامن الرياح مع الحرارة العالية تسبب له عدة أمراض [١٨]، ويتضح من الجدول(٤) ان معدل سرعة الرياح خلال فصل النمو بلغ(١.٩م/ثا)، وسجل شهر مايس اعلى معدل

لسرعة الرياح بلغ (٢.٥م/ثا)، بينما سجل ادنى معدل لسرعة الرياح في شهري كانون الأول والثاني بلغ(١.٤م/ثا) على التوالي، وعند هبوب الرياح وقت التزهير سبب تطاير حبوب اللقاح ،مما أدى إلى تكّون حبوب ضامرة وضعيفة، فضلا عن اضطجاع المحصول في مرحلة طور النمو الخضري، مما يسبب تكسر سيقأن النبات عندما تجاوزت سرع الرياح(٢١م/ثا) [١٩]، مما سبب اضراراً بالغة في المحاصيل الزراعية جميعها من النواحي الميكانيكية.

٤- الرطوبة النسبية

تعد الرطوبة النسبية من العناصر المناخية التي لها أثر مهم في تحديد خصائص المناخ، ونعني بها النسبة المئوية لكمية بخار الماء الموجود في الهواء بدرجة حرارة معينة، وللرطوبة النسبية أثر مهم في الطقس فهي عامل اساس، في تكوين مظاهر التساقط والتكاثف المختلفة مثل المطر والثلج والبرد والضباب والندى والصقيع [٢٠]، وتتحدد الرطوبة النسبية في الجو بمجموعة من العوامل منها درجة الحرارة ،والموقع الجغرافي، ودورة في تحديد قيم الرطوبة النسبية من خلال البعد عن المسطحات المائية، ومن خلال معطيات الجدول(٤) بلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة خلال فصل النمو(٥١.٨٪)، الا ان هذه النسبة تتباين بين اشهر السنة لتسجل اعلاها في شهر كانون الثاني (٦٧.٠٪) ويرجع ذلك بسبب انخفاض معدل درجات الحرارة خلال اشهر البارد، فضلا عن تعرض منطقة الدراسة إلى كتل هوائية باردة رطبة في هذا الفصل، ومن ثم تتدنى تلك المعدلات خلال الفصل الحار وتحديد في شهر مايس بلغ(٣٠.٧٪) والسبب في انخفاض تلك المعدلات في الفصل الحار من السنة يعود إلى زيادة درجات الحرارة، و سرعة الرياح التي تسهم في إزاحة الهواء الرطب ، و إلى قلة أو انعدام سقوط الأمطار في هذه الأشهر، مما يودي إلى خفض معدلات الرطوبة النسبية إلى جانب ارتفاع درجات الحرارة الجدول(٤).

٥- كمية الامطار

تعد الأمطار أهم صور التكاثف التي تتكون في طبقات الجو العليا التي تعتمد على كمية بخار الماء الموجود فيه ، فعندما تزداد كمية بخار الماء في الهواء الذي يرتفع عن مستوى سطح البحر ويصل إلى درجة التشبع ،يتعرض الهواء الصاعد لعمليات التكاثف المختلفة و

هي إحدى صورها الأمطار[٢١]، والامطار تؤثر في نمو المحاصيل الحقلية سواء بصورة مباشرة من خلال حاجة المحصول للمياه، أو غير مباشرة من خلال تقليل عملية التبخر/ النتح والتي تؤثر في فقدان المحصول للمياه وبالتالي حاجة النبات الية، يتضح من الجدول(٤) ان مجموع كمية الامطار خلال فصل النمو بلغ(٨٦.٧ملم)، يبدأ سقوط الأمطار خلال النصف الثاني من شهر تشرين الثاني ، و تكون قليلة في بادي الأمر ثم تزداد في الأشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط بلغ(١٦.٣-١٨.٦-١٢.٩ ملم) على التوالي، ثم تبدا بالتناقص في شهري آذار ونيسان بلغ (١١.٨-١٢.٦ملم)وينقطع مرورها في شهر أيار[٢٢].

المبحث الرابع

تحديد الملاءمة المناخية للمحاصيل الحقلية في منطقة الدراسة

يهدف هذا المبحث لمعرفة المناطق الملاءمة لزراعة المحاصيل مناخياً لزراعة المحاصيل الحقلية في منطقة الدراسة، من خلال مقارنة المتطلبات المناخية لكل محصول مع معدل عناصر المناخية، بالاعتماد على فصل النمو لكل محصول من اجل تحديد درجة الملاءمة في منطقة الدراسة من خلال الاتي:

أولاً: تقيم ملائمة ساعات السطوع النظري والفعلي لزراعة المحاصيل الحقلية.

يشير الجدول(٥)و(٦) إلى تقيم ملاءمة ساعات السطوع الشمسي النظرية لمحصولي القمح والشعير، واظهر الجدول ان منطقة الدراسة قد اشتركت في ملاءمة محصول القمح والشعير وبدرجة متوسطة وهي ملاءمة لزراعة المحاصيل الحقلية في ناحية الحيدرية، اما بالنسبة إلى ساعات السطوع الفعلي الجدول (٧)و يكون غير ملائم لزراعة محصول القمح في ناحية الحيدرية لكون ان محطة المناخية في النجف سجلت لمعدل اشعاع فعلي وخلال فصل النمو بلغ (٧.٤ساعة) وهي غير متطابقة مع المتطلبات لمحصول القمح، بينما نجد ملاءمة السطوع الفعلي مع محصول الشعير وهي تدخل تلك المعدلات ضمن الحدود الضوئية المثلى الجدول(٩).

الجدول(٥)

تقييم ملاءمة ساعات السطوع النظري ساعة/يوم لزراعة محصول القمح في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل ساعات السطوع النظري خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	١١.١	٢	متوسط الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	١٠-١٢
٢	متوسط الملاءمة	٨-١٠/ ١٢-١٦
٣	غير ملائم	اقل من ٨ واكثر من ١٦

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(١)

الجدول(٦)

تقييم ملاءمة ساعات السطوع النظري ساعة/يوم لزراعة محصول الشعير في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل ساعات السطوع النظري خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	١١.١	٢	متوسط الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	١٢-١٤
٢	متوسط الملاءمة	٨ -١٢/ ١٤-١٦-٥
٣	غير ملائم	اقل من ٥ واكثر من ١٦

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٢)

الجدول(٧)

تقييم ملاءمة ساعات السطوع الفعلي ساعة/يوم لزراعة محصول القمح في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل ساعات السطوع الفعلي خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	٧.٤	٣	غير ملائم

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	١٠-١٢
٢	متوسط الملاءمة	٨-١٠/ ١٢-١٦
٣	غير ملائم	اقل من ٨ واكثر من ١٦

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(١)

الجدول(٨)

تقييم ملاءمة ساعات السطوع الفعلي ساعة/يوم لزراعة محصول الشعير في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل ساعات السطوع الفعلي خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	٧.٤	٢	متوسط الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	١٢-١٤
٢	متوسط الملاءمة	٨ -١٢/ ١٤-١٦-٥
٣	غير ملائم	اقل من ٥ واكثر من ١٦

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(١)

ثانياً: تقييم ملائمة درجات الحرارة لزراعة المحاصيل القمح والشعير في منطقة الدراسة.

من ملاحظة الجدول(٩) و(١٠) الذي يشير إلى تقييم ملاءمة درجات الحرارة لزراعة محصولي القمح والشعير في منطقة الدراسة، يتضح ان محطة المناخية في النجف قد اشتركت في ملاءمتها مع متطلبات المناخية للمحصول وبدرجة متوسط، فقد بلغ معدل درجة الحرارة خلال فصل النمو للمحاصيل الحقلية(١٨.٨م°) وهي تقع من ضمن الحدود الحرارية التي يحتاجها المحصول خلال فصل نموها.

الجدول(٩)

تقييم ملاءمة درجة الحرارة(م) لزراعة محصول القمح في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل درجة الحرارة(م°) خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	١٨.٨	٢	متوسط الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	٢٥
٢	متوسط الملاءمة	٤- ٢٤ ٢٥- ٣٦
٣	غير ملائم	اقل من ٤ واكثر من ٣٦

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٢)

الجدول(١٠)

تقييم ملاءمة درجة الحرارة(م) لزراعة محصول الشعير في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل ساعات السطوع الفعلي خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	١٨.٨	٢	متوسط الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	٢٠-٢٥
٢	متوسط الملاءمة	٢٠ -٤ ٢٥- ٤٠
٣	غير ملائم	اقل من ٤ واكثر من ٤٠

المصدر عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٢)

ثالثاً: تقييم ملائمة سرعة الرياح لزراعة المحاصيل القمح والشعير في منطقة الدراسة.

من خلال ملاحظتنا لجدول(١١) و(١٢) يتضح ملاءمة سرعة الرياح لزراعة محصول القمح والشعير في منطقة الدراسة ، يتضح ان معدل سرعة الرياح (١.٩م/ثا) خلال فصل النمو وعند مقارنتها مع المتطلبات نجدها بدرجة ممتازة وهي ضمن المتطلبات الملاءمة لزراعة محصولي القمح والشعير.

الجدول(١١)

تقييم ملاءمة سرعة الرياح (م/ثا) لزراعة محصول القمح في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل درجة الحرارة(مْ) خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	١.٩	١	ممتاز الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

- يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	١-٤
٢	غير ملائم	اقل من ١ واكثر من ٤

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٣)

الجدول(١٢)

تقييم ملاءمة درجة الحرارة(م) لزراعة محصول الشعير في المدة(١٩٨٥-٢٠٢٢)

المحطة	معدل ساعات السطوع الفعلي خلال فصل النمو	الدرجة	النتيجة
النجف	١.٩	١	ممتاز الملاءمة

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٥)

❖ يشير الرقم الأول إلى المعلومة ويشير الرقم الثاني إلى درجة الملاءمة

الرقم	درجة الملاءمة	حدود الملاءمة حسب متطلبات المحصول
١	ممتاز الملاءمة	١-٤
٣	غير ملائم	اقل من ١ واكثر من ٤

المصدر عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(٣)

الاستنتاجات

١- توصلت الدراسة من خلال دراسة المتطلبات الحرارية للمحاصيل المدروسة انه لدرجة الحرارة أهمية كبيرة في حياة محاصيل الحقيقية و تعد عاملا محددا في انتشارها وتحديد وقت زراعتها

٢- بعد دراسة الخصائص المناخية في منطقة الدراسة و مقارنتها مع المتطلبات المحاصيل الحقلية الحنطة والشعير وقد وجدتها ملائمة لي زراعة هذه المحاصيل وتعد ساعات السطوع الشمسي من أكثر العناصر تحكم في المحاصيل الحقلية.

٣-استنتجت الدراسة انه محطة النجف قد اشتركت في ملائمة ساعات السطوح النظرية لمحصول الحنطة والشعير ولكنها غير ملائمة لساعات السطوع الفعلية بالنسبة لي الشعير

٤- يتضح من خلال الدراسة ان درجات الحرارة أنها ملائمة في منطقة الدراسة وزراعة المحاصيل الحقلي وبدرجة متوسطة

٥- توصلت الدراسة أن معدل سرعة الرياح في منطقة الدراسة لزراعة المحاصيل الحقلية الحنطة والشعير أنها ملائمة وبدرجة ممتازة

٦- توصل الباحث إلى أنه منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي خلال فترة نمو المحاصيل الحقلية باستثناء بعض الأشهر وهذا ما يتضح من خلال تحليل جداول الاستهلاك

مع كمية الأمطار ساقطة مما يتطلب الاعتماد على وسائل الري الأخرى من أجل إعطاء المحصول كفايته من المياه

هوامش البحث

(١) - الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Gis 9.3 .

(٢) - وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية السنوية (بيانات غير منشورة) لعام ٢٠١٦.

(٣) - صباح محمود الراوي وزملاءة، علم المناخ التطبيقي، دار النشر والتوزيع،عمان،٢٠١٧،ص١٦٦.

(٤) - عبد العباس فضيخ الغريري، جغرافية المناخ والغطاء النباتي، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان،٢٠٠١،ص٤٣.

(٥) - باسمة علي جواد ، القيمة الفعلية للأمطار واثرها في تباين المكاني لزراعة محصولي القمح والشعير في العراق، رسالة ماجستير ،كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٨٧،ص١٢٢.

(٦) - فاضل باقر الحسني، دراسات تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية، مجلة الأستاذ، العدد الأول،١٩٨٨،ص٩٣.

(٧) - زهراء حسن خضير الجبوري، الملاءمة المناخية لزراعة محاصيل العلف في العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة،٢٠١٩ ،ص٤٢

(٨) - علياء معطي حميد ماجد ال ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج محصول القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية تربية البنات، جامعة الكوفة،٢٠٠٩،ص٦١.

(٩) - علي حسين شلش، اثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق، مصدر سابق،ص٧.

(١٠) - سلام هاتف احمد الجبوري، مصدر سابق،ص٥٩.

(١١) - عبد الكاظم علي الحلو، اثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الانتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، مصدر سابق، ص٨٥.

(١٢) - مناهل طالب الشباني، التحليل المكاني لانتاج المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، للفترة من١٩٩٩-٢٠٠٨، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة القادسية،٢٠١٠،ص١٤٠.

(١٣) - علي صاحب الموسوي ، المناخ والبيئة ، مطبعة الميزان ، ط١ ، النجف الاشرف ، ٢٠١٧ ، ص٦٥.

(١٤) - علي حسن موسى ، المناخ التطبيقي ، ط١ ، دار الاعصار العلمي ، عمان ، ٢٠١٧ ، ص١٧٥.

(١٥) - علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، ط١،دار الضياء ، النجف الاشرف ،٢٠١١ ،ص٢٦٤ .

(١٦) - علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، ط١،دار الضياء ، النجف الاشرف ،٢٠١١ ،ص٣١٢

(١٧) - علي صاحب طالب الموسوي ، جغرافية الطقس والمناخ ، المصدر السابق ، ص ١٦٣ .
(١٨) - هيفاء نوري عيسى العنكوشي ، علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الكوفة ،٢٠٠٤، ص٣٩
(١٩) - جمهورية العراق ، وزارة النقل ، دائرة الانواء الجوية محطة النجف، بيانات غير منشورة،٢٠١٩.
(٢٠) - علي عبد الزهرة الوائلي ، أسس مبادي علم الطقس والمناخ ، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن الرشد ، ٢٠٠٥،ص٨٧
(٢١) - علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل . مناخ العراق، المصدر السابق ، ص١٨٧
(٢٢) - علي حسين الشلش ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية ، مجلد٢ ، السنة الثانية ، كلية الآداب ، جامعة الرياض ، ١٩٧١-١٩٧٢ ، ص ١٦٦.

قائمة المصادر

١- باسمة علي جواد ، القيمة الفعلية للأمطار واثرها في تباين المكاني لزراعة محصولي القمح والشعير في العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٨٧.

٢- جمهورية العراق ، وزارة النقل ، دائرة الانواء الجوية محطة النجف، بيانات غير منشورة،٢٠٢٢.

٣- زهراء حسن خضير الجبوري، الملاءمة المناخية لزراعة محاصيل العلف في العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنان، جامعة الكوفة،٢٠١٩.

٤- سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، ط١، مطبعة احمد الدباغ، بغداد،٢٠١٤

٥- صباح محمود الراوي وزملاءة، علم المناخ التطبيقي، دار النشر والتوزيع،عمان،٢٠١٧.

٦- عبد العباس فضيخ الغريري، جغرافية المناخ والغطاء النباتي، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان،٢٠٠١.

٧- عبد الكاظم علي الحلو، اثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الانتاج الزراعي في المنطقة الوسطى من العراق، مصدر سابق.

٨- علي حسن موسى ، المناخ التطبيقي ، ط١ ، دار الاعصار العلمي ، عمان ، ٢٠١٧.

٩- علي حسين الشلش ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية ، مجلد٢ ، السنة الثانية ، كلية الآداب ، جامعة الرياض ، ١٩٧١-١٩٧٢.

١٠- علي صاحب الموسوي ، المناخ والبيئة ، مطبعة الميزان ، ط١ ، النجف الاشرف ، ٢٠١٧.

١١- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، ط١ ،دار الضياء ، النجف الاشرف ،٢٠١١.

١٢- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل. مناخ العراق، مطبعة الميزان، النجف الاشرف،٢٠١٣.

١٣- علي عبد الزهرة الوائلي ، أسس مبادي علم الطقس والمناخ ، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن الرشد ، ٢٠٠٥.

١٤- علياء معطي حميد ماجد ال ياسين، الكفاية الحرارية وعلاقتها بزراعة وانتاج محصول القمح والرز في العراق، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية تربية البنات، جامعة الكوفة،٢٠٠٩.

١٥- فاضل باقر الحسني، دراسات تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية، مجلة الأستاذ، العدد الأول،١٩٨٨.

١٦- مناهل طالب الشباني، التحليل المكاني لإنتاج المحاصيل الحقلية في محافظة القادسية، للفترة من١٩٩٩-٢٠٠٨، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية،٢٠١٠.

١٧- هيفاء نوري عيسى العنكوشي ، علاقة الخصائص المناخية بزراعة المحاصيل الزراعية في محافظة النجف ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الكوفة ،٢٠٠٤.