الملخص

تم تحديد منطقة الدراسة بالسهل الرسوبي من محافظة البصرة، واختيرت ثلاث محطات مناخية للدراسة هي محطة القرنة شمالا ومحطة أبي الخصيب في الوسط ومحطة الفاو جنوباً. وكان الهدف من الدراسة بيان أثر العناصر المناخية على المقننات المائية لمحاصيل الخضروات المزروعة في المنطقة. ومحاولة الكشف عن عدم وجود تباين مكاني كبير بين تلك العناصر ضمن التوزيع المساحي للمحطات المناخية الثلاث المختارة، وتم اختيار محصول الطماطة كنموذج قيد الدراسة. ومن خلال النتائج، تم التوصل إلى صحة فرضية البحث، المتمثلة بعدم وجود تباين مكاني كبير في قيم العناصر المناخية، وبالتالي إلى عدم وجود تباين في قيم الاحتياج والمقنن المائي(* لمحاصيل الخضروات المزروعة ضمن التوزيع المساحي في المناطق الثلاث المدروسة، من خلال تطبيق معادلة بنمان المعدلة لحساب (التبخر/النتح الممكن والتي تعد الأساس في احتساب الاحتياجات المائية، لكونها من أدق المعادلات التجريبية التي استخدمت في هذا المجال في الأقاليم الجافة وشبة الجافة، لاعتمادها على معظم العناصر المناخية المؤثرة تأثيرا مباشرا وغير مباشر في النبات.

Abstract

The study area was determined by the sedimentary velocity of Basrah Governorate. Three climatic stations were selected for the study, namely Qurna station to the north, Abi Al-Khasib station in the center and Al-Faw station in the south. The objective of the study was to determine the effect of climatic factors on the water parameters of crops grown in the region. And the attempt to detect the absence of significant spatial variation between these elements within the spatial distribution of the three selected climate stations, The tomato crop was selected as a model under study. The results of the study showed that there is no significant spatial variation in the values of the climatic elements, and therefore there is no difference in the requirements of the water requirements of the cultivated crops in the three areas studied. By applying the modified Benman equation to calculate the possible evaporation/transpiration, which is the basis in the calculation of water needs, because it is one of the most accurate experimental equations used in this field in dry and semi-arid regions.

المقدمة

تمثل الزراعة العمود الفقري لاقتصاديات جميع دول العالم خاصة في ظل الظروف المتمثلة بتزايد الطلب على الغذاء، في الوقت الذي تعاني فيه المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها منطقة الدراسة من نقص في المياه المخصصة للزراعة والتي تقل مع مرور الوقت نتيجة لازدياد الطلب عليها، والزراعة هي أكثر النشاطات البشرية تأثراً بخصائص المناخ، فهو الذي يحدد بشكل رئيس نوع المحاصيل المزروعة في منطقة معينة، إذ إن النبات لا يمتلك القدرة على التنقل والحركة من مكان لآخر، وغير قادر على توليد الطاقة اللازمة ذاتيا في ظل الظروف القاسيه للاستمرار بالحياة، الأمر الذى جعل النباتات خاضعة خضوعا تاماً لتأثير مكونات البيئة الطبيعية، ومحاصيل الخضروات شأنها شأن النبات بشكل عام. ويظهر تأثير هذه الظروف البيئية التي على رأسها الظروف المناخية على التوزيع المكاني الكمي والنوعي لها، وعلى كمية احتياجاتها من الغذاء والمقننات المائية. إذ أن لكل محصول من محاصيل الخضروات متطلباته المائية الخاصة باختلاف مراحل نموه.

أولاً: أهمية البحث: –

تكمن أهمية الدراسة في إبراز أثر العناصر المناخية على المقننات المائية لمحاصيل الخضروات والمحاولة لتفادي التأثيرات السلبية منها، والتقليل من الضائعات المائية، وإمكانية استثمارها في التوسع الزراعي.

ثانياً: هدف البحث:–

تهدف الدراسة إلى بيان أثر العناصر المناخية على المقننات المائية لمحاصيل الخضروات المزروعة، ومحاولة الكشف عن عدم وجود تباين مكاني

كبير بين عناصر المناخ ضمن المحطات الثلاث المختارة(القرنة، أبي الخصيب ،الفاو)، وبالتالي إلى عدم وجود أثر مباشر وغير مباشر لهذه العناصر على محاصيل الخضروات، وتحديد الاحتياج والمقنن المائي لها في المنطقة.

ثالثاً: فرضية البحث:-

تؤسس الدراسة على الفرضية الآتية:- عدم وجود تباين كبير في قيم العناصر المناخية موقعيا ضمن المحطات المناخية المختارة وبالتالي إلى عدم وجود تباين في قيم الاحتياج والمقنن المائي لمحاصيل الخضروات المزروعة (محصول الطماطة نموذجاً).

رابعاً: مشكلة البحث:-

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

١- هل يوجد تباين كمي كبير في قيم العناصر للمحطات المناخية المختارة؟

٢- هل للعناصر المناخية تأثير مباشر أو غير مباشر على الاحتياجات والمقننات المائية لمحاصيل الخضروات المزروعه في المنطقة؟

خامساً: منهجية البحث:-

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي والكمي على مرحلتين، تضمنت المرحلة الأولى جمع البيانات والمعلومات التي دار موضوعها حول منطقة البحث أو جزء منها وعلى موضوع الاحتياجات والمقننات أو زراعة الخضروات بشكل عام، وتضمنت هذه المرحلة أيضاً القيام بالدراسة الميدانية والاستطلاع الشامل لمنطقة الدراسة، واستخدام جهاز(GPS لتحديد المواقع، وأخذ قياسات مباشره بجهاز (Hygro-Themrmometer وجهاز (-Max

MinThemrmo Hygro لقياس الحرارة والرطوبة الجوية، وجهاز (AMPROB tma5 لقياس درجات الحرارة والرطوبة وسرع الرياح.

أما المرحلة الثانية فتضمنت استخراج نتائج البيانات والجداول المتحصل عليها وإدراجها ضمن جداول نهائية للحصول على أدق النتائج المرجوة من الدراسة.

ساساً: هيكلية البحث: –

تضمنت الدراسة مجموعة من الفقرات الرئيسة لعناصر المناخ إضافة إلى المقدمة ومشكلة البحث والهدف من الدراسة وفرضية البحث ومبرراته ومنهجية الدراسة وهيكليتها، والخلاصة والاستنتاجات والتوصيات التي عرضت الحصيلة النهائية لموضوع البحث.

سابعاً : مبررات الدراسة:–

تحتوي محاصيل الخضروات على قيمة غذائية مختلفة كاحتوائها على سعرات حرارية وبروتينات ضرورية والنشويات والدهون والمواد الكربوهيدراتية، وتمثل احتوائها بماده الفسفور في البطاطا وتحتوي على الكالسيوم والحديد في البقدونس والسبانغ والفيتامينات والأملاح المعدنية كفيتامين(a) في الجزر والسبانغ والسلق وفيتامين (B6 كما في الباميا وفيتامين(G)كما في الفلفل والقرنابيط[٢].

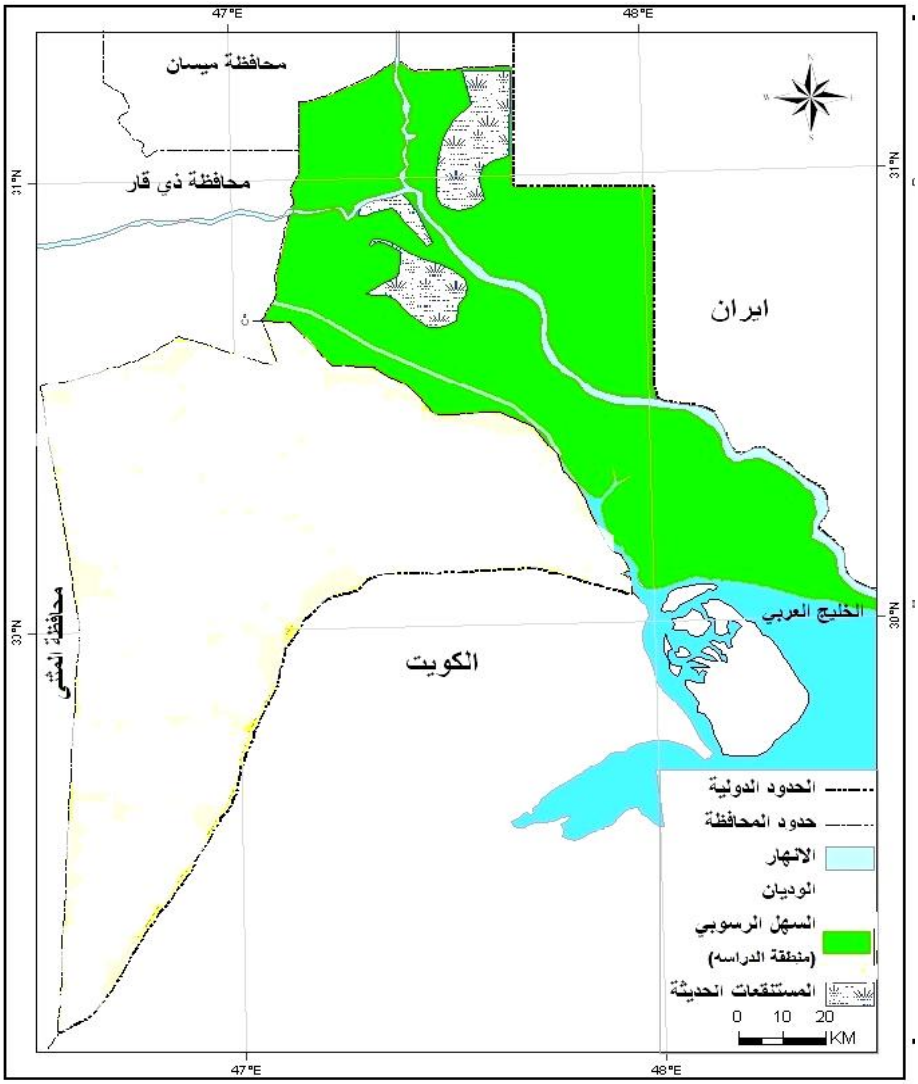
وتحتوي الخضروات بصورة عامة على نسب عالية من المياه تتراوح بين (٧٤–٩٧% من وزنها فقد تصل في الخضروات *الورقية* إلى *٩٧* % أو أكثر قليلاً[٣].

ثامناً: حدود منطقة الدراسة: –

تتمثل *الحدود المكانية لمنطقة البحث* بالسهل الرسوبي من محافظة البصرة (خريطة رقم١)، وشغلت مساحة مقدارها(٩٠١٠ كم٢، مايعادل (٦٣٠٤٠٠٠)دونما لتشكل نسبة (٦,٨٢%) من مساحة السهل الرسوبي الكلية في العراق، والبالغة(١٣٢٠٠٠ كم٢)، وتشكل نسبة (٤٧%) من مساحة المحافظة البالغة (١٩٠٧٠ كم٢)، يحدها إدارياً من الشمال محافظة ميسان ومن الجنوب الخليج العربي ومن الغرب قضاء الزبير، ومن الشرق جمهورية إيران الإسلامية.

وتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٢٩,٥°– ٣٤,٢) شمالا وقوسي طول (٤٣,٤° ـ ٤٨,٥°) شرقاً، ولهذا الموقع دور كبير ومباشر في تحديد مقدار زاوية سقوط الإشعاع الشمسي وكميته وطول ساعات النهار النظرية والفعلية ومالها من دور في استلام سطح الأرض لكميات كبيرة من درجات الحرارة، التي تعد في مقدمة العناصر المناخية مشتركة مع العوامل البشرية في التأثير المباشرعلى خصائص التربة، ومن ثم تحديد المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في منطقة الدراسة، أما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بالموسم الزراعي ٢٠١٨ – ٢٠١٩.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة إلى محافظة البصرة



المصدر: رباب عبد المجيد حميد، استخدام الطرائق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة (دراسة كارتوغرافية)، جامعة البصرة، كلية الآداب، رسالة ماجستير، ٢٠٠٩، ص٩٤.

وتنقسم الخصائص المناخية المؤثرة على المقنن المائي لمحاصيل الخضار المزروعة في منطقة الدراسة إلى عناصر عديدة يمكن دراسها عبر الآتي:-

أولا: الإشعاع الشمسي (Solar Radiation):-

يعد الإشعاع الشمسي العنصر الرئيس في التوزيع العام للحرارة وما له من دور مباشر وغير مباشر بالضغط الجوي وعلاقته بانتقال الكتل الهوائية وتساقط الامطار، كما يعد الناقل الرئيس لحرارة الشمس إلى الأرض وما لها من دور مباشر في تباين كميات التبخر والنتح ومالهم جميعا من ارتباط في متطلبات النبات من احتياجاته المائية المختلفة عبر مراحل نموه.

تشير بيانات الجدول (رقم١) وشكل رقم(١) إلى تباين معدلات الإشعاع الشمسي في محطات منطقة الدراسة من شهر لآخر ومن موسم لآخر ومن موقع لآخر، ففي قضاء القرنة بلغ المعدل السنوي لمقدار زاوية السقوط (٥٩،١°) وبلغ المعدل لها في الموسم الزراعي الصيفي (نيسان – أيلول ٧٣,٧ °) لينخفض إلى (٤٤,٤°) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي (تشرين الأول – آذار)، وأعلى مقدار في شهر (حزيران ٨٢°)، ويبدأ بالتنازل ليصل في شهر كانون الثاني (٣٦,١°)، وبلغ معدل كمية الإشعاع الشمسي الكلية السنوية (٤٣٢) سعرة /سم٢/يوم، وأعلى كمية لها في شهر حزيران (٥٦٧ سعره/سم٢/يوم)، وأدنى كمية لها في شهر كانون الثاني (٢٥٨ سعره/ سم٢/ يوم)، الجدول رقم (١) وشكل رقم(٢).

وفي محطة قضاء أبي الخصيب إذ تشير بيانات الجدول رقم (١) شكل رقم(١) إلى أن زاوية السقوط تتباين من شهر إلى آخر ومن موسم لآخر أيضاً، فبلغ المعدل السنوي لها (٥٩,٢°)، وبلغ المعدل للموسم الزراعي الصيفي (نيسان –

أيلول (٧٣,٨°)، لينخفض إلى (٤٤,٦°) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي (تشرين الأول – آذار)، وأعلى مقدار في شهر حزيران (٨٢°)، ويبدأ بالتنازل ليصل في شهر كانون الأول(٣٦,٣°).

أما معدل كمية الإشعاع الشمسي الكلية فكانت(٤٤٨،٥سعرة /سم٢/يوم)، وأعلى كمية (٥٨٦ سعره/سم٢/يوم) في شهر حزيران، وأدنى كمية لها في شهر كانون الثاني(٢٧١ سعره/سم٢/يوم)، جدول رقم (١) وشكل رقم(٢).

أما في محطة قضاء الفاو فتشير بيانات الجدول رقم (١) شكل رقم(١) إلى أن زاوية السقوط تباينت أيضاً من شهر إلى آخر ومن موسم لآخر، وبلغ المعدل السنوي لها (٥٩,٢°)، وبلغ المعدل للموسم الزراعي الصيفي (نيسان – أيلول (٧٣,٧°) لينخفض إلى (٤٤,٦°) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي (تشرين الأول – آذار)، وأعلى مقدار في شهر حزيران (٨٢°)، ويبدأ بالتنازل ليصل في شهر كانون الثاني إلى(٣٦,٥°).

أما معدل كمية الإشعاع الشمسي الكلية فكانت(٤٦١,٣سعرة /سم/يوم) و أعلى كمية في شهر حزيران (٦١٢ سعره/سم٢/يوم)، وأدنى كمية لها في شهر كانون الثاني (٢٨٦سعرة /سم/يوم) ، جدول رقم (١) وشكل رقم(٢).

بشكل عام تبدأ المعدلات بالتناقص التدريجي بعد شهر أيلول بسبب حركة الشمس الظاهرية نحو نصف الكرة الجنوبي، مما ينجم عنها صغر زوايا سقوط الإشعاع الشمسي وما يرافقها من نقص في قيم الأشعة المستلمة، إذ تصل إلى أدنى معدلاتها في أشهر(كانون الأول، كانون الثاني، شباط) نتيجة إلى تأثر المنطقة بالكتل الهوائية القطبية الباردة القادمة من شمال العراق.

كما يتضح من الجدول رقم (٢) وشكل رقم(٣ ، ٤) إن المعدل السنوي لعدد ساعات النهار النظري في قضاء القرنة بلغ (١٢) ساعة، وأطولها خلال شهر حزيران (١٤,٠٨) ساعة، وأقصرها (١٠،١١) ساعة في شهر كانون الأول، أما المعدل السنوي لعدد ساعات النهار الفعلي (٩,٢٢) ساعة، وأعلى معدل في شهر حزيران (١١,٧) ساعة، وأدنى معدل في شهر كانون الثاني(٧,٣٩) ساعة.

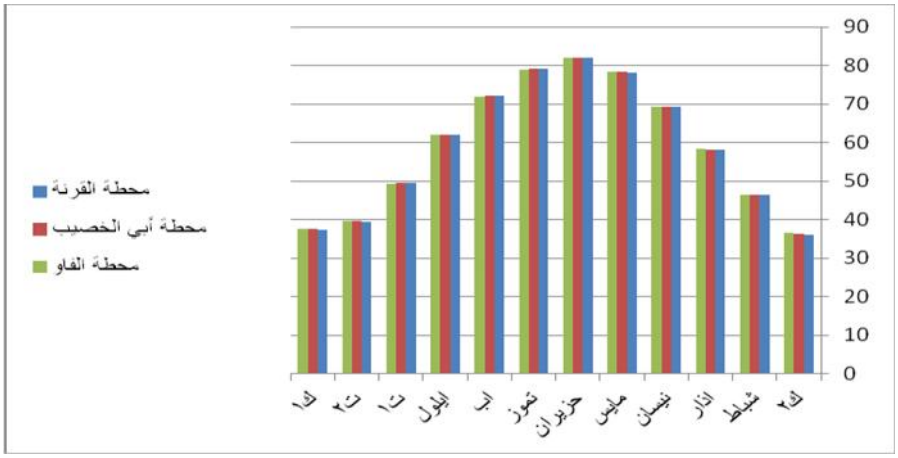
وفي قضاء أبي الخصيب بلغ المعدل السنوي لعدد ساعات النهار النظري (١٢,٠١) ساعة، وأطولها خلال شهر حزيران (١٤,٨) ساعة، وأقصرها (١٠،١٣) ساعة في شهر كانون الأول، أما المعدل السنوي لعدد ساعات النهار الفعلي (٩,١٦) ساعة، وأعلى معدل في شهر حزيران(١١,٤) ساعة، وأدنى معدل في شهر كانون الثاني (٧,٣٢) ساعة، وفيما يخص قضاء الفاو فلم تختلف النسب كثيراُ لطول النهار النظري، إذ بلغ معدل طول النهار النظري فيه (١٢,٠٢) ساعة، إلا أنها تباينت في طول النهار الفعلي(٩,١١)ساعة، وأطول نهار نظري وفعلي في شهر حزيران(١٤,٠٦ ، ١١,٢)ساعة، وأقصرها في شهر كانون الأول (١٠,١٤ ، ٧,٣١) نظري فعلي على التوالي.

جدول (١) زوايا درجة وكمية الإشعاع (سعره / سم٢/ يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة من ٢٠١٤- ٢٠١٩.

الاشهر	المحطات المناخية					
	القرنة		أبي الخصيب		الفاو	
	زوايا الإشعاع الشمسي/ درجة	كمية الإشعاع الشمسي(سعرة /سم٢/يوم)	زوايا الإشعاع الشمسي/ درجة	كمية الإشعاع الشمسي(سعرة /سم٢/يوم)	زوايا الإشعاع الشمسي/ درجة	كمية الإشعاع الشمسي(سعرة /سم٢/يوم)
ك٢	٣٦,١	٢٥٨	٣٦,٣	٢٧١	٣٦,٥	٢٨٦
شباط	٤٦,٣	٣٤٨	٤٦,٤	٣٥٣	٤٦,٥	٣٦٢
آذار	٥٨,١	٤٢٧	٥٨,٢	٤٤٨	٥٨,٣	٤٧٢
نيسان	٦٩,٣	٤٩٣	٦٩,٣	٥٠٩	٦٩,٣	٥٢٢
مايس	٧٨,٢	٥٣٤	٧٨,٣	٥٥٦	٧٨,٣	٥٦٩
حزيران	٨٢	٥٦٧	٨٢	٥٨٦	٨٢	٦١٢
تموز	٧٩	٥٦٤	٧٩	٥٨٣	٧٨,٩	٥٩٩
آب	٧٢	٥٤٢	٧٢	٥٧٩	٧١,٩	٥٧٤
أيلول	٦٢	٤٦٨	٦٢	٤٨٣	٦٢	٤٩٩
ت١	٤٩,٥	٣٩٩	٤٩,٤	٤١٣	٤٩,٣	٤٢٣
ت٢	٣٩,٥	٢٩٥	٣٩,٦	٣٠٩	٣٩,٦	٣٢٠
ك١	٣٧,٢	٢٨٦	٣٧,٥	٢٩١	٣٧,٧	٢٩٨
المعدل السنوي	٥٩,١	٤٣٢	٥٩,٢	٤٤٨,٥	٥٩,٢	٤٦١,٣

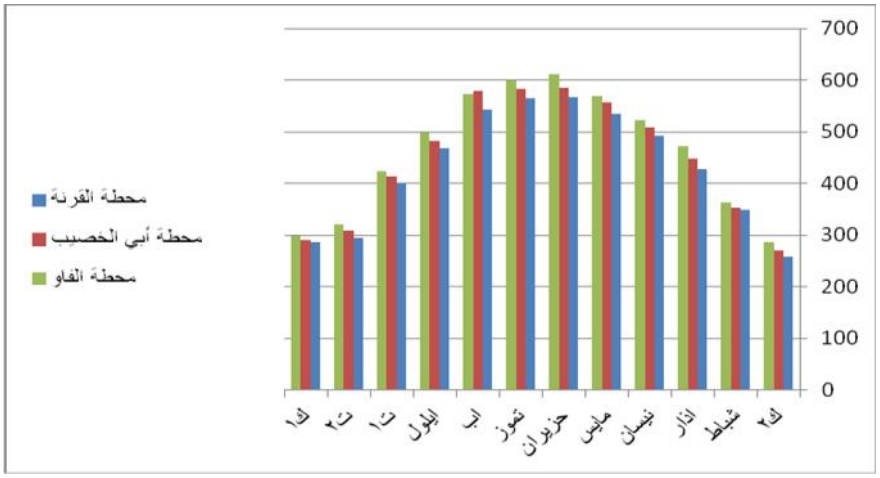
المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على:- وزارة الزراعة، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، النشرة المناخية لمحطات القرنة وأبي الخصيب والفاو للمدة من ٢٠١٤- ٢٠١٩.

شكل (١) المعدل السنوي والشهري لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي(درجة) في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤-٢٠١٩.



المصدر: بيانات الجدول رقم (١)

شكل (٢) المعدل السنوي والشهري لكمية الإشعاع (سعرة /سم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤-٢٠١٩.



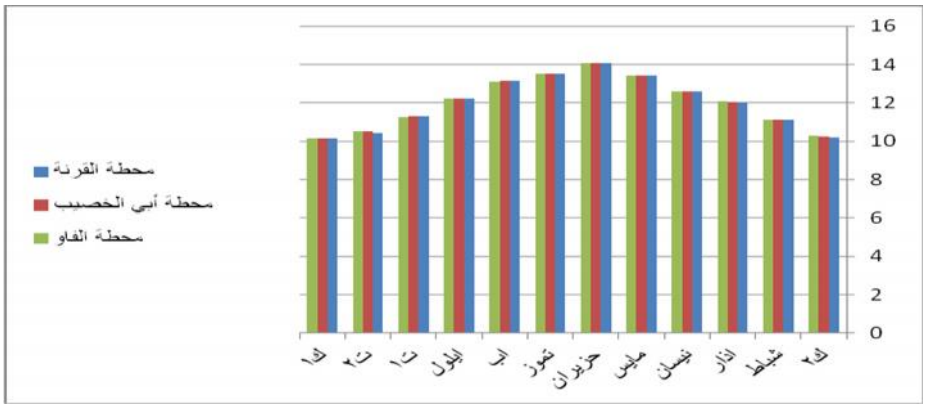
المصدر: بيانات الجدول رقم (١)

جدول (٢) ساعات السطوع النظرية والفعلية (ساعه/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤ – ٢٠١٩

الاشهر	المحطات المناخية					
	القرنة		أبي الخصيب		الفاو	
	نظري (ساعة/يوم)	فعلي (ساعة/يوم)	نظري (ساعة/يوم)	فعلي (ساعة/يوم)	نظري (ساعة/يوم)	فعلي (ساعة/يوم)
ك٢	١٠,٢	٧,٣٦	١٠,٢٣	٧,٣٢	١٠,٢٦	٧,٣٦
شباط	١١,١	٧,٥٥	١١,١١	٧,٥٣	١١,١٢	٧,٥١
آذار	١٢	٨,٤٨	١٢,٠٥	٨,٤٥	١٢,١	٨,٤٢
نيسان	١٢,٦	٩,٢١	١٢,٦	٩,١٧	١٢,٦	٩,١٢
مايس	١٣,٤	١٠,٣	١٣,٤	١٠,١	١٣,٤	١٠,١
حزيران	١٤,٠٩	١١,٥	١٤,٠٩	١١,٤	١٤,٠٩	١١,٢
تموز	١٣,٥	١١,١	١٣,٥	١١,٢	١٣,٥	١١,٢
آب	١٣,١٤	١٠,٧	١٣,١٣	١٠,٥	١٣,١١	١٠,٤
أيلول	١٢,٢	١٠,٣	١٢,٢	١٠,٢	١٢,٢	١٠,١
ت١	١١,٢٩	٩,٢٧	١١,٢٨	٩,٢٣	١١,٢٧	٩,١٨
ت٢	١٠,٤	٧,٥٤	١٠,٥	٧,٤٩	١٠,٥	٧,٤٢
ك١	١٠,١٢	٧,٤	١٠,١٣	٧,٣٦	١٠,١٤	٧,٣١
المعدل السنوي	١٢	٩,٢٢	١٢,٠١	٩,١٦	١٢,٠٢	٩,١١

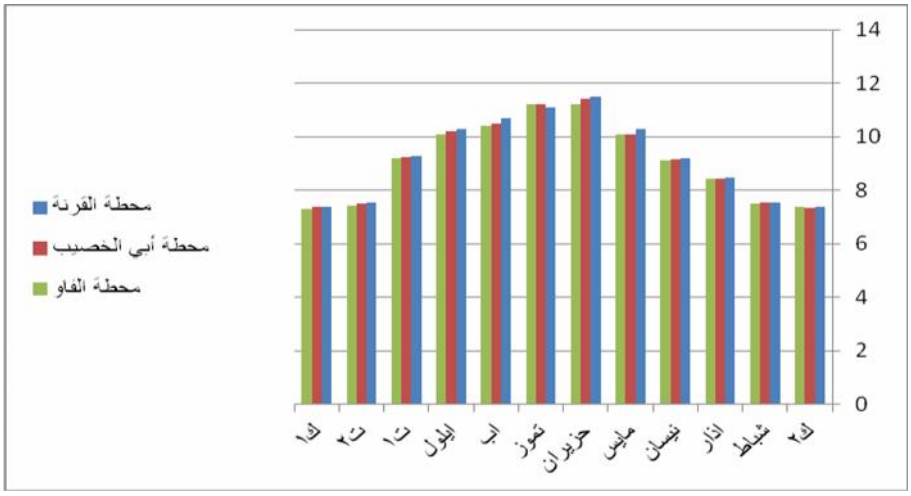
المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على:-البيانات الشهرية لشبكة الأرصاد الجوية العراقية، لمحطات القرنة وأبي الخصيب والفاو للمدة من ٢٠١٤- ٢٠١٩.

شكل (٣) ساعات السطوع النظرية (ساعة/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤ – ٢٠١٩.



المصدر: جدول رقم(٢).

شكل (٤) ساعات السطوع الفعلية(ساعه/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤ – ٢٠١٩.



المصدر:جدول رقم(٢).

وعلى أثر ما سبق يمكن تقسيم الخضروات في المنطقة على أساس استجابتها لتأثير طول المدة الضوئية ودرجات الحرارة تفاعل التوقيت الضوئي photo peviodism خلال مراحل نموها بدءاً من النمو الخضري إلى مرحلة التزهير والنضج إلى ثلاث مجاميع رئيسية[٤**]:-

نباتات النهار القصير (short day plants): وهي الخضروات التي تحتاج إلى مدة إضاءة قصيرة للإزهار (أقل من ١٢ ساعة يومياً)، مثل الجزر والكرفس والقرنابيط والرقي والخيار والبامية والشوندر واللهانة، لكي تقوم بتكوين الدرنات كالبطاطا.

نباتات النهار الطويل (Long day plants): وهي الخضروات التي تحتاج إلى مدة إضاءة طويلة للإزهار (١٢-١٤ساعة يومياً) مثل الخس والفجل والشبنت والسبانغ، وتكوين الأبصال كما في الثوم والبصل، وتكوين الجذور في البطاطا.

نباتات محايده لطول النهار (Day neutral plants): وهي الخضروات التي تحتاج إلى مدة إضاءة متوسطة بين (١٠-١٤ساعة يومياً) تزهر وتثمر في مدى معين من أطوال النهار، ولا تزهر أو تثمر تحت ظروف الإضاءة الأطول، والأقصر مثل الطماطة والفلفل.

ومن خلال ذلك التقسيم تتباين الاحتياجات المائية لمحاصيل الخضروات في المنطقة من خلال التأثير والدور الفعال للضوء وكميات الإشعاع الشمسي المؤثرة في مراحل نمو النبات ككل أو جزء منه، إذ يمكن إيجاد علاقة مباشرة بالإشعاع الشمسي في هذه العملية، وبصورة عامة إن النمو الأمثل للنبات يكون في شدة الضوء(٨-٢٠) كيلولوكس، وإن كانت بنسب أكبر نسبيا تنمو أوراق

النبات وتبدأ عملية التزهير بصورة أسرع، وعندما تقل تلك الكمية يميل النبات إلى بناء سيقانه على حساب الأوراق، كما ترتفع كمية النتح عند النبات مع شدة الإضاءه(٥).

ثانياً: درجات الحرارة(Temperatures):-

تعد درجات الحرارة من أهم العناصر المناخية، التي لها تأثير مباشر على عناصر المناخ الأخرى، وللنبات بصوره عامة درجات حرارة مختلفة تتمثل بدرجات الحرارة الدنيا للنمو ودرجات حرارة عليا للنمو ووجود درجة مثلى للنمو بين هاتين الدرجتين، يتمكن فيها النبات من النمو وقيامه بكافة العمليات الحياتية بصورة اعتيادية، وتتحكم بشكل كبير بقيم التبخر والنتح الممكن ومن ثم تحديد قيم المقننات المائية لمحاصيل الخضروات.

يبين الجدول رقم (٣) وشكل رقم (٥) تباين فصلي مكاني لمعدلات درجات الحرارة في المواقع الثلاثة المختارة ضمن المنطقة قيد الدراسة، إذ ترتفع معدلات درجات الحرارة خلال أشهر الصيف بشكل عام ، ففي قضاء القرنة بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى(٢٣,٩٧)°م والصغرى(١٧,٦١)°م والمعدل(٢٥،٧٩)°م، كما يتضح أن أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى (٤٦,٢)°م في شهر تموز وأدناه في شهر كانون الثاني (١٧,٦)°م، أما معدلات درجات الحرارة الصغرى فقد كانت (٢٨،٣٩ ،٥,٥٢)°م لشهر (تموز، كانون الثاني)على التوالي، وبلغ معدل المتوسط الحراري لأشهر(تموز، كانون الثاني (٣٧,٤ ، ١١,٥٨)°م على التوالي.

وفي قضاء أبي الخصيب لم تختلف المعدلات كثيرا، فقد كانت المعدلات تمتاز بارتفاع ملحوظ نسبيا عما هي عليه في الموقع الأول، فبلغ المعدل السنوي

لدرجات الحرارة العظمى(٣٣,٧)°م والصغرى (١٧،٩٥)°م والمعدل (٢٥،٧٧)°م، كما يتضح أن أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى (٤٥,٢٧)°م في شهر تموز وأدناه في شهر كانون الثاني (١٧,٨°م)، أما معدلات درجات الحرارة الصغرى فقد كانت (٢٨،٣٩ ،٥,٥٢)°م لشهر(تموز، كانون الثاني)على التوالي، وبلغ معدل المتوسط الحراري لأشهر تموز، كانون الثاني (٣٧,٢١ ، ١١,٧)°م على التوالي.

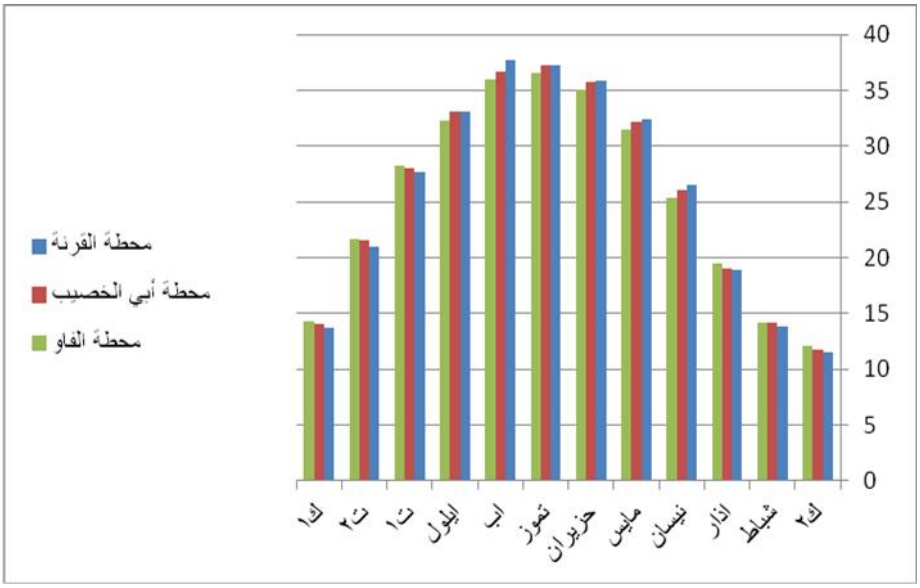
أما في قضاء الفاو فيلاحظ فارق بسيط أيضاً لكنه ملحوظ عن الموقع الأول ضمن المنطقة قيد الدراسة، إذ ارتفعت المعدلات فبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل (٣٣,٤٩ ، ١٧،٥٩ ، ٢٥،٥٤)°م على التوالي، كما يتضح إن أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى(٤٣,٦٧)°م في شهر تموز وأدناه في شهر كانون الثاني (١٨,٥٩°م)، أما معدلات درجات الحرارة الصغرى فقد كانت (٢٩,٣١ ،٥,٦٣)°م لشهر(تموز، كانون الثاني)على التوالي، وبلغ معدل المتوسط الحراري لأشهرتموز، كانون الثاني (٣٦,٥، ١١,١٢)°م على التوالي.

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل السنوي في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤ – ٢٠١٩

الاشهر	المحطات المناخية								
	القرنة			أبي الخصيب			الفاو		
	عظمى	صغرى	معدل	عظمى	صغرى	معدل	عظمى	صغرى	معدل
ك٢	١٧,٦	٥,٥	١١,٥٥	١٧,٨	٥,٥٩	١١,٧	١٨,٥٩	٥,٦٣	١٢,١١
شباط	٢٣,٠٥	٤,٤٩	١٣,٧٧	٢٣,١٢	٥,٢٨	١٤,٢	٢٣,٠٣	٥,٣٢	١٤,١٨
آذار	٢٥,٥٥	١٢,٢٢	١٨,٨٨٥	٢٥,٦٩	١٢,٣٣	١٩	٢٦,٦٢	١٢,٤١	١٩,٥٢
نيسان	٣٤,٥	١٨,٥٩	٢٦,٥٤٥	٣٤,٠٧	١٨,٠١	٢٦	٣٣,٠١	١٧,٦١	٢٥,٣
مايس	٤١,٣	٢٣,٤٦	٣٢,٣٨	٤٠,٦٢	٢٣,٥٩	٣٢,١١	٤١,٤٩	٢١,٣٤	٣١,٤٢
حزيران	٤٥,٩	٢٥,٧٤	٣٥,٨٢	٤٥,٥٧	٢٥,٨٥	٣٥,٧١	٤٥,٤٤	٢٤,٥٨	٣٥
تموز	٤٦,٢	٢٨,٣٩	٣٧,٢٩٥	٤٥,٢٧	٣١,١٥	٣٧,٢١	٤٣,٦٧	٢٩,٣١	٣٦,٥
آب	٤٦,٣٢	٢٩,٢	٣٧,٧٦	٤٥,٣	٢٨,١٤	٣٦,٧٢	٤٥,٣٧	٢٦,٦٣	٣٦
أيلول	٤٣,١	٢٣,١٩	٣٣,١٤٥	٤٣,٥٤	٢٢,٦٦	٣٣,١	٤٢,٠٨	٢٢,٥١	٣٢,٣
ت١	٣٦,٨٣	١٨,٥١	٢٧,٦٧	٣٧,١١	١٨,٨٩	٢٨	٣٥,١١	٢١,٢٨	٢٨,٢
ت٢	٢٧,٨٤	١٤,١٤	٢٠,٩٩	٢٧,٢٣	١٥,٧٨	٢١,٥١	٢٧,٧٦	١٥,٦٥	٢١,٧
ك١	١٩,٥	٧,٩٢	١٣,٧١	١٩,٨٩	٨,١٢	١٤	١٩,٧٥	٨,٨٥	١٤,٣
المعدل السنوي	٣٣,٩٧	١٧,٦١	٢٥,٧٩	٣٣,٧٧	١٧,٩٥	٢٥,٧٧	٣٣,٤٩	١٧,٥٩	٢٥,٥٤

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على:-وزارة الزراعة، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، النشرة المناخية لمحطات القرنة وأبي الخصيب والفاو للمدة ٢٠١٤- ٢٠١٩.

شكل (٥) المعدل الشهري لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤ – ٢٠١٩



المصدر :جدول رقم(٣).

نلاحظ – مما سبق – ومن تتبع قيم الجدول رقم (١ ، ٣) تباين القيم من شهر لآخر، ومن موقع لآخر، وأعلى معدلات لها في شهر حزيران وتموز خلال الموسم الصيفي (أشهر الصيف)، وأدنى معدل لها في شهر كانون الأول والثاني خلال الموسم الشتوي (أشهر الشتاء)، وارتفاع معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل بشكل عام، الناتج عن ارتفاع كبر زوايا السقوط وكمية الإشعاع الواصلة والمكتسبة من سطح الأرض، إذ بلغ المعدل السنوي أكثر من(٢٥°) .

كما تبين الجداول السابقة(١ ،٢ ،٣) الارتفاع التدريجي لجميع القيم في بداية شهر آذار، ويعود السبب في ذلك إلى انتقال الشمس الظاهري نحو النصف الشمالي من الكرة الأرضية، وبالتالي زيادة في زوايا سقوط وكميات الإشعاع الشمسي وزيادة عدد ساعات السطوع الفعلي وكمية الإشعاع المستلمة من قبل سطح الأرض، كما يعود السبب إلى في ذلك إلى صفاء الجو من الغيوم واستلام أكبر قدر من الحرارة لسطح الأرض الذي يتأثر هنا بالكتل الهوائية المدارية القارية الجافة، إذ يزداد تكرارها خلال أشهر الصيف الحار، لوقوع المنطقة بين دائرتي عرض(٢٩,٥-٣١،١°) الواقعة عند دائرة عرض (٣٠°) شمالاً ، إذ تميزت هذه الدائره بشدة الإشعاع وبزاوية سقوط كبيرة تتجاوز (٥٠°) لمدة ثمانية أشهر وطول النهار النظري والفعلي.

وتستمر تلك المعدلات بالارتفاع لتصل ذروتها خلال أشهر (حزيران، وتموز، وآب)إذ بلغ المدى الحراري السنوي في قضاء القرنة(٢٥,٨٢°) وفي قضاء أبي الخصيب (٢٥,٥١°). وفي قضاء الفاو (٢٤,٣٩°)، وهذا يعني صفة التطرف الحراري في المنطقة.

ثم تبدأ تلك المعدلات بالتناقص التدريجي بعد شهر أيلول بسبب حركة الشمس الظاهرية نحو نصف الكرة الجنوبي، مما ينجم عنها صغر زوايا سقوط الإشعاع الشمسي وما يرافقها من نقص في قيم الأشعة المستلمة، إذ تصل إلى أدنى معدلاتها في أشهر (كانون الأول، وكانون الثاني ، وشباط) نتيجة تأثر المنطقة بالكتل الهوائية القطبية الباردة القادمة من شمال العراق.

مما سبق ومع حركة الشمس الظاهرية من شهر لآخر أدت إلى وجود فصلين واضحين متباينين في درجات الحرارة في منطقة الدراسة، اختلفا اختلافاً واضحاً في درجات الحرارة، فصل حار ترتفع فيه معدلات درجات الحرارة يمتد (٦ أشهر تقريباً) هي (مايس، وحزيران، وتموز، وآب، وأيلول، وتشرين أول) وفصل بارد تنخفض فيه المعدلات يمتد لمدة أربعة أشهر تقريباً (كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط ، وآذار) ، وإلى أن يكون شهر تموز هو أحر الشهور وشهر كانون الثاني أبرد الشهور، وعلى الرغم من بروز فصلين انتقاليين قصيرين بين الفصلين الرئيسين (الشتاء والصيف) وهو فصل الربيع في شهر نيسان، والخريف في شهر تشرين الثاني، إلا أنه لا تتعدى مدتهما الشهر الواحد، وتميزا بمعدلات حرارة معتدلة نسبيا وبكونهما شهرين ملائمين لزراعة أنواع عديدة من محاصيل الخضروات بنوعيها الشتوي والصيفي، والتي تميزت بفصل نمو قصير كخضار المائده (رشاد كرفس ريحان نعناع..إلخ)

وخلاصة ما سبق وعلى الرغم من أن طول ساعات النهار النظري والفعلي وارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة ذو دور إيجابي لحياة محاصيل الخضروات، تتمثل بزيادة كمية الإشعاع المستلم والطاقة الحرارية وطول مدة الإضاءة التي يحتاجها النبات، كما تقوم التربة بخزن كميات من الوحدات الحراريه التي تستفيد منها الخضروات كمصدر رئيس للطاقة بحدود معينة وتكوين الكاربوهدرات، إذ تعد المواد الكربوهيدراتية الأساس في تكوين الخلايا النباتية المحفزة على النمو بصورة عمودية، والتي تؤثر في سير العمليات الإحيائية للكائنات الدقيقة أيضاً، كما يرتبط في عملية وطريقة وكمية امتصاص النبات للمواد الغذائية والماء [٦]، إلا أن هناك دورا سلبياً كبيراً معاكساً لما تمتاز به منطقة الدراسة من طول الساعات النظرية والفعلية، وعليه نضع علاقات

مترابطة بصورة مباشرة أو غير مباشرة بين محاصيل الخضروات بنوعيها الصيفي والشتوي وكميات الاحتياجات المائية اللازمة لها ودرجات الحرارة المختلفة، إذ يحتاج كل نبات لكي ينمو على أتم وجه إلى حدود حرارية مثلى وعدد معين من الوحدات الحراريه التي يجب أن تتجمع فوق صفر النمو يطلق عليها اسم الوحدات الحرارية المتجمعة (Accumulated Temperature)، وهي مجموع الوحدات أو الدرجات الحرارية التي يمكن أن تتجمع فوق أدنى متوسط يومي للحراره يمكن أن تنمو فيه النباتات بصفة عامة، والتي تتباين من محصول معين إلى آخر، إذ يبلغ الحد الأعلى من الحرارة لنمو محاصيل الخضروات الشتوية (٣١ –٣٧°)، لينخفض إلى (٠ – ٦°) مع وجود درجة حرارة مثلى تمثلت مابين (٢٥ –٣١°)، أما في المحاصيل الصيفية فقد ارتفعت القيم لتبلغ (٤٠ – ٤٤°) و(١٥ –١٨°) و(٣١ –٣٧°) كحد أعلى، وأدنى ودرجة مثلى على التوالي (جدول رقم٤)، ولها دور مباشر في درجة الحرارة المؤثره(***) على النبات وفعالياته الحياتية(جدول رقم ٥)، التي يمكن من خلالها معرفة وتحديد مدة النمو ومواعيد النضج والحصاد للمحصول، وتساعد أيضاً المزارع أو الفلاح في إتمام إحدى العمليات الزراعية في وقت معين دون أُخرى، كالتسميد والحراثة ومواعيد الري وكمياته، ومنه إلى محاولة تقدير كمية المتطلبات المائية تبعا إلى هذه القاعدة، وخاصة مع محاصيل الخضروات ذات القدره على عدم تحمل درجات الحرارة المتفاوتة، ويمكن الاستفادة من معرفة أنسب هذه الدرجات الحرارية من خلال استخدام بعض الطرائق كالبيوت الزجاجية أو البلاستيكية واستعمال مصدات الرياح أو زراعة الخضروات تحت أشجار النخيل أو تغطية الشتلات الصغيرة بالمواد العازلة للحراره كالنايلون وسعف النخيل.

جدول (٤) حدود الحرارة الأساسية لنمو المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية في منطقة الدراسة

نوع المحصول	الحد الأدنى للنمو / درجة مئوية	درجة الحرارة الأنسب للنمو درجة مئوية	الحد الأعلى للنمو درجة مئوية
المحاصيل الشتوية	٠ – ٦	٢٥–٣١	٣١ –٣٧
المحاصيل الصيفية	١٥ – ١٨	٣١–٣٧	٤٠ –٤٤

المصدر: جمهورية العراق ، مفهوم التجمع الحراري، الموقع الرسمي لوزارة الزراعه العراقية، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، ٢٠١٩.

جدوا (٥) حدود الحرارة العظمى والصغرى للنمو وحدود الحرارة الضارة لنمو بعض المحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة

نوع المحصول	الحدود العظمى للنمو / درجة مئوية	الحدود العظمى الضارة للنمو / درجة مئوية	الحدود الدنيا للنمو / درجة مئوية	الحدود الدنيا الضارة للنمو / درج مئوية
الباميا	٣٦	٤٠	١٨	١٠
الفلفل	٣٥	٣٧	١٦	٩
الخيار	٣٢	٣٥–٣٨	١٥	٥
الباذنجان	٣٦	٣٧–٤٠	١٥	١٢
القرع	٣٢	٤٠	١٠	٥
الرقي	٣٥	٣٨	١٨	٥–١٠
البطيخ	٣٢	٤٠	١٥	٢

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على:-

- حازم عبدالعزيز، الهيأة العامة للإرشاد الزراعي في العراق، نشرة تفصيلية،٢٠١٧، ص١–٣.
- فاضل مصلح مهدي،عبد الجبار جاسم مشعل، إنتاج الخضر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد،مطبعة الوزارة، ١٩٨٩، ص٧٨–٨٨.
- أحمد عبدالمنعم حسن، القرعيات سلسلة محاصيل الخضر، تكنلوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة، الدار العربية للنشر والتوزيع،الطبعة الثانية،٢٠٠١، ص٣٠٠–٣٢٠.

ثالثاً: الرياح(Winds): –

تعدّ الرياح من العناصر المناخية ذات التأثير الكبير المباشر وغير المباشر على المحاصيل الزراعية واحتياجاتها المائية، إذ تؤثر في عملية التبخر والنتح ونقل الحرارة من وإلى النبات وتسبب أنواعاً مختلفة من الأضرار والفوائد.

يتضح من الجدول رقم (٥) وشكل رقم(٦)، إن المعدل السنوي لسرع الرياح في محطة قضاء القرنة (٣,٢٢) م/ث، وأعلى معدل لها في أشهر الصيف (حزيران، وتموز، وآب) (٣,٨ ، ٤,١ ، ٣,٨٩)م/ث على التوالي، وأدنى معدل في أشهر الشتاء (كانون الثاني، وكانون الأول)(٢,٣٦، ٢,٣٩ م/ث)على التوالي، كما يوضح الجدول إن الرياح الشمالية الغربية الجافة تحتل جزءاً كبيراً جداً من عموم الرياح التي تهب على القضاء، وتمثل نسبة تكرار سنوية بالغة(٣٣,٤)%، تليهما الرياح الغربية الجافة أيضاً بنسبة(١٤،٧١)، تليها الرياح الشمالية والجنوبية والجنوبية الشرقية والشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية بنسبة تكرار(١٤,٢٤ ، ٧,٣٢ ، ٦,٣٤ ، ٤,٧٧ ، ٣,٤١ ،٢,٠٦%) على التوالي، جدول رقم (٥) وشكل رقم (٧).

وفي محطة قضاء أبي الخصيب فيوضح الجدول رقم (٦) والشكل رقم(٦) إن المعدل السنوي لسرع الرياح بلغ (٣,١٣ م/ ثا)، وأدنى معدل في شهري (كانون الثاني، وكانون الأول) التي كانت (٢,٢٥،٢,٣)م/ث على التوالي،

وأعلى معدل في شهر(آب (٣,٨٣ م/ث)، واحتلت الرياح الشمالية الغربية المرتبة الأُولى أيضاً، بنسبة وبمعدل تكرار سنوي (٣٤,٥٨)%، تليها الرياح الغربية (١٤،٦٨ %)، تليها الرياح الشمالية والجنوبية والجنوبية الشرقية والشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية بنسبة تكرار(١٣,٥٣ ، ٧,٠٥ ، ٦,٥٣ ، ٦,٨ ، ٣,٤ ،٢,٠٧ %) على التوالي، جدول رقم(٦) وشكل رقم (٨).

أما في محطة قضاء الفاو فيوضح الجدول رقم (٦) والشكل رقم(٦) أن الأمر لم يتعدَ كثيرا، إلا أنها تباينت في نسب الاتجاهات قليلا، فبلغ المعدل السنوي لسرع الرياح(٣,٢٤ م / ثا)، وأدنى معدل في شهري (كانون الثاني، وكانون الأول) التي كانت (٢,١٨،٢,٤٤)م/ث على التوالي، وأعلى معدل في شهر(تموز (٤,٢ م/ث)، واحتلت الرياح الشمالية الغربية المرتبة الأولى أيضاً بنسبة تكرار (٣٠,٦ %)، تليها الرياح االغربية(١٥،٤ %)،تليها الرياح الشمالية وشمالية وجنوبية وجنوبية شرقية وشرقية وشمالية شرقية وجنوبية غربية بنسبة تكرار (١٤,٢ ، ٧,٦١ ، ٧,٤١ ، ٦,٠٣ ، ٣,٢٥ ، ٢,٤٨)%، جدول رقم(٦) وشكل رقم (٨)

جدول (٥) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م /ث) والنسبة المئوية لمعدل تكرار اتجاهها في محطة القرنة* للمدة(٢٠١٤ – ٢٠١٩)

الأشهر	معدل سرعة الرياح (م/ث)	القطاع الأول(٠ - ٩٠)		القطاع الثاني(٩٠ – ١٨٠)		القطاع الثالث(١٨٠ – ٢٧٠)		القطاع الرابع(٢٧٠ – ٣٦٠)		السكون
		شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية	شمالية غربية	(%)
كانون الثاني	٢,٣٤	٤,٢	٧,٤	٨,٥	٧,٨	٢,١	١٧,٣	١٠,٦	٢٦,٣	١٥,٨
شباط	٣,٠٢	٤,٥	٧,١	١٠,١	٩,٧	٢,٣	١٥	١١,٧	٢٦	١٣,٦
آذار	٣,٣٣	٤,٣	٥,٩	١١,٤	١١,١	٢,٥	١٣,٣	١٣	٢٤,٥	١٨,٣
نيسان	٣,٤٨	٥,٥	٦,٨	١٠,٩	١٢,٦	٣,٢	٧	١٤,٣	٢٣,٨	١٥,٩
مايس	٣,٦	٥,٥	٥,١	٦	٧,٢	٢,٦	١١,٨	٢٠	٢٤	١٧,٨
حزيران	٣,٨٢	١,٧	١,٢	١,٣	١,٨	١,٢	١٤,٨	١٥,٢	٤٩	١٣,٨
تموز	٤,١٢	١	١	١,٥	٢،٩	١,٣	١٦	١٠,٦	٥٤,٢	١٤,٤
أب	٣,٨٧	١,١	١,٧	٢,١	٣,٨	١,٥	١٧	١١,٧	٤٧,٧	١٣,٤
أيلول	٣,٤١	٢,١	٢,٢	٢,٣	٤,٦	٢,١	١٥,٩	١٤,٤	٤١,٣	١٥,١
تشرين الأول	٢,٧١	٣,٨	٤,٩	٧,٦	٨,٨	٢,٤	١٢,٩	١٥,٣	٢٨,٢	١٦,١
تشرين الثاني	٢,٥٣	٣,٩	٦,٥	٨,١	٦,٧	١,٧	١٧,٢	١٨	٢٧,٨	١٠,١
كانون الأول	٢,٣٧	٣,٤	٧,٥	٦,٧	٦,٥	١,٩	١٨,٤	١٥,١	٢٨	١٢,٥
المعدل السنوي	٣,٢١	٣,٤١	٤,٧٧	٦,٣٧	٧,٣٢	٢,٠٦	١٤,٧١	١٤,١٥	٣٣,٤	١٤,٧٣

المصدر : تم أعداد الجدول بالاعتماد على :- وزارة المواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، البصره ، قسم المناخ ، النشرة المناخية ،٢٠١٤ ـ٢٠١٩.

*تم اعتماد البيانات اليومية والشهرية واستخراج المعدل لكل من محطة حي الحسين في البصره ومحطة علي الغربي في ميسان للفتره من ٢٠١٤-٢٠١٩ لعدم توفر البيانات اليومية والشهرية لشبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية .

جدول (٦) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ث) والنسبة المئوية لمعدل تكرار اتجاها في محطة أبي الخصيب* للمدة(٢٠١٤ – ٢٠١٩)

الأشهر	معدل سرعة الرياح (م/ث)	القطاع الأول(٠ - ٩٠)		القطاع الثاني(٩٠ – ١٨٠)		القطاع الثالث(١٨٠ – ٢٧٠)		القطاع الرابع(٢٧٠ – ٣٦٠)		السكون
		شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	غربية	جنوبية غربية	شمالية	شمالية غربية	(%)
كانون الثاني	٢,٣٦	٤,٣	٧,٤	٨,٥	٧,٨	١٨,٢	٢,٢	١٠,٦	٢٦,١	١٤,٩
شباط	٣	٤,٥	٧,٢	١٠,٢	٩,٨	١٦	٢,٣	١١,٧	٢٥,٣	١٣
آذار	٣,٣	٤,٣	٦	١١,٤	١١,٤	١٢,٣	٢,٥	١٤,٤	٢٥,٤	١٢,٣
نيسان	٣,٥١	٥,٥	٦,٨	١١	١٣,٢	٩,٩	٣,٢	١٥,٣	٢٣,٧	١١,٤
مايس	٣,٦٢	٥,٥	٥,٢	٦,١	٧,٣	١١,٤	٢,٧	٢١	٢٢,٩	١٧,٩
حزيران	٣,٨	١,٧	١,١	١	١,٦	١٣,٧	٠,٩	١٦,٤	٥٤	٩,٦
تموز	٤,١	٠,٨	٠,٩	١,٣	٢,٨	١٦	١,٤	٩,٦	٥٨	٩,٢
أب	٣,٨٩	١,١	١,٧	٢,١	٣,٨	١٧,٧	١,٥	١٠,٢	٥٢,١	٩,٨
أيلول	٣,٤٣	٢,١	٢,٤	٢,٣	٤,٦	١٥,٨	٢,١	١٤,٨	٤٢,٦	١٣,٣
تشرين الأول	٢,٧	٣,٨	٤,٩	٧,٨	٩	١٣	٢,٤	١٤,٣	٢٨,٣	١٦,٥
تشرين الثاني	٢,٥١	٣,٩	٦,١	٨,١	٦,٨	١٥	١,٨	١٣,١	٢٨,٩	١٦,٣
كانون الأول	٢,٣٩	٣,٤	٦,٨	٨,٦	٦,٦	١٧,٢	١,٩	١١	٢٧,٧	١٦,٨
المعدل السنوي	٣,٢١	٣,٤	٤,٧	٦,٥٣	٧,٠٥	١٤,٦٨	٢,٠٧	١٣,٥٣	٣٤,٥٨	١٣,٤١

المصدر : تم أعداد الجدول بالاعتماد على :- وزارة المواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، البصره ، قسم المناخ ، محطة حي الحسين، النشرة المناخية ، ٢٠١٤ ـ ٢٠١٩.

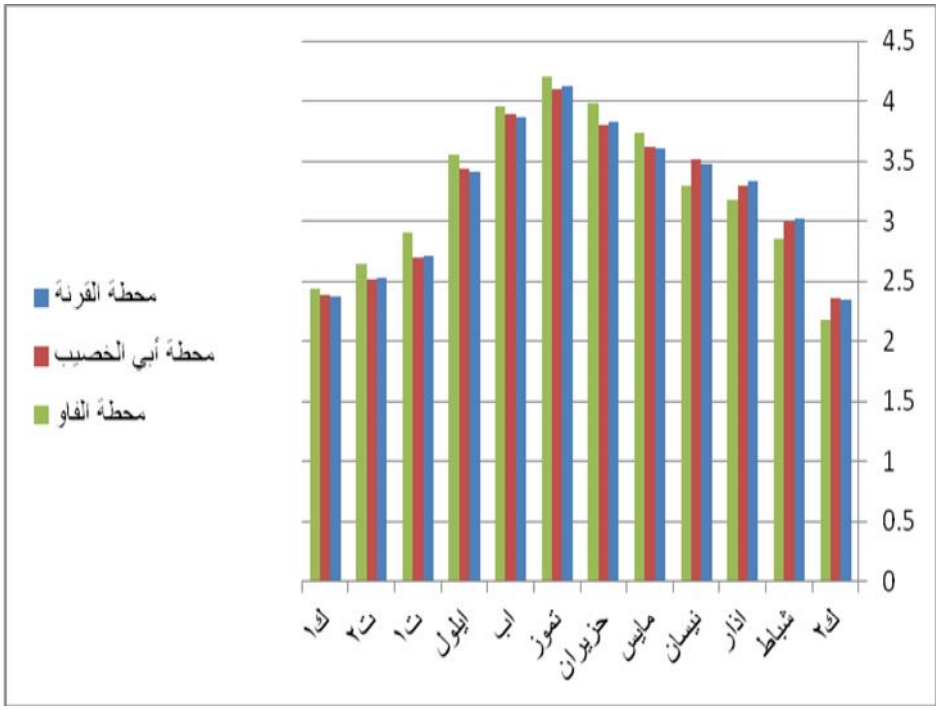
*تم اعتماد البيانات اليومية والشهرية لمحطة حي الحسين في البصره للفتره من ٢٠١٤ـ٢٠١٩ لعدم توفر البيانات اليومية والشهرية لشبكة الأرصاد الجوية العراقية .

جدول (٧) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ث) والنسبة النئوية لمعدل اتجاهها في محطة الفاو للمدة(٢٠١٤ – ٢٠١٩)

الأشهر	معدل سرعة الرياح (م/ث)	القطاع الأول(٠ -٩٠)		القطاع الثاني(٩٠ – ١٨٠)		القطاع الثالث(١٨٠ – ٢٧٠)		القطاع الرابع(٢٧٠ – ٣٦٠)		السكون (%)
		شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية	شمالية غربية	
كانون الثاني	٢,١٨	٣,٨	٨,٥	١١,٦	٩	٢,٥	١٨	١٠,٧	٢١	١٤,٩
شباط	٢,٨٥	٤	٨	١١	١١,١	٢,٧	١٣,٢	١١,٣	٢٢,٥	١٦,٢
آذار	٣,١٨	٤,٢	٨,١	١٢,٥	١٢,٣	٢,٧	١٣,٢	١٣,٨	٢٠,٣	١٢,٩
نيسان	٣,٣	٥,٣	٩,٣	١٢	١٢	٤,٤	١٠,٢	١٣,٤	٢١	١٢,٤
مايس	٣,٧٣	٥,٩	٧,٤	٦,٤	٨,٢	٣	١١,٧	٢١,١	٢٤,١	١٢,٢
حزيران	٣,٩٨	١,٨	١,٦	١,٦	٣,٩	٢,٣	١٥,٤	١٨,٤	٤٨	٧
تموز	٤,٢	١	١,٤	١,٥	٤,٣	١,٤	٢١	١١,٨	٤٩,٩	٧,٧
أب	٣,٩٦	١,٣	٢,٣	٢,٤	٤,٨	١,٥	٢٠,٦	١٣,٦	٤٥,٨	٧,٧
أيلول	٣,٥٥	٢	٣	٢,٦	٤,٤	٢,٢	١٦,٣	١٨,٣	٣٧	١٤,٢
تشرين الأول	٢,٩	٣,٩	٧,٤	٧,٩	٧,٢	٢,٧	١٤	١٤,٦	٢٤,٨	١٧,٥
تشرين الثاني	٢,٦٥	٣,١	٧,٢	٩,٨	٧,٢	٢,٢	١٤,٧	١٣,٢	٢٦,٦	١٦
كانون الأول	٢,٤٤	٢,٧	٨,١	٩,٩	٦,٩	٢,١	١٦,٢	١٠,٦	٢٥,٦	١٧,٩
المعدل السنوي	٣,٢٤	٣,٢٥	٦,٠٣	٧,٤٣	٧,٦١	٢,٤٨	١٥,٤	١٤,٢	٣٠,٦	١٣,٠٥

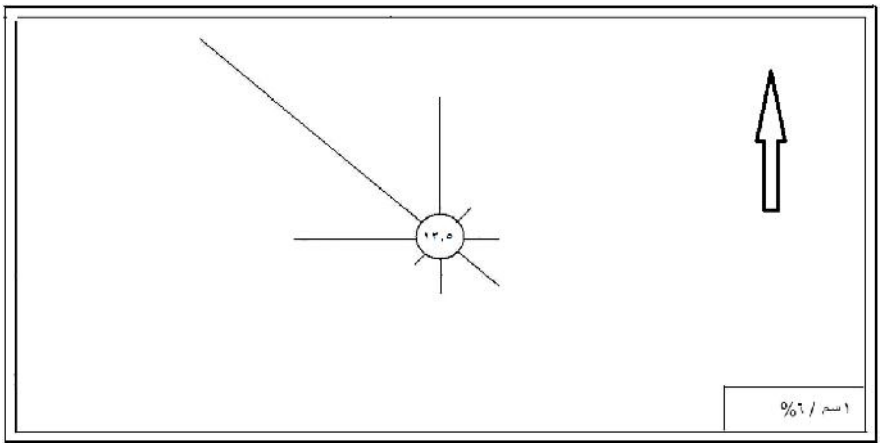
المصدر : تم أعداد الجدول بالاعتماد على :- وزارة المواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، البصره ، قسم المناخ ، محطة الفاو، النشرة المناخية ،٢٠١٤ -٢٠١٩.

شكل (٦) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م / ث) في محطات منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٤ – ٢٠١٩).



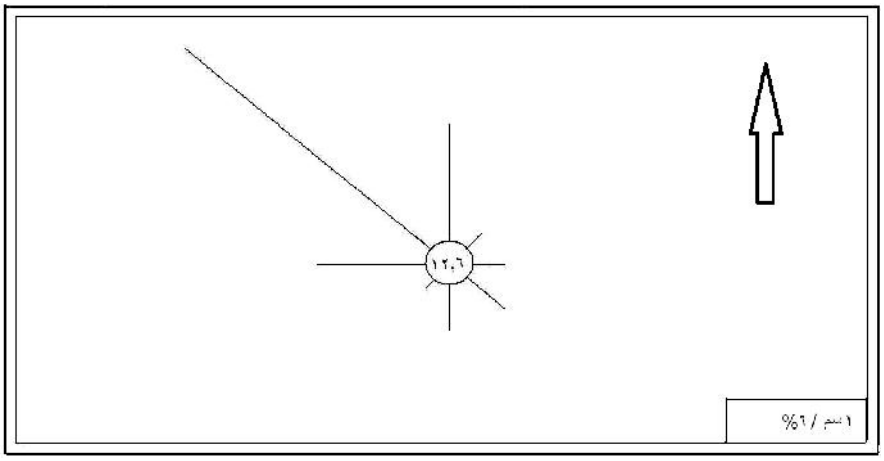
المصدر: جدول رقم (٥ ،٦ ،٧)

شكل (٧) دوارة الرياح ونسبة السكون في محطة قضاء القرنة للمدة من ٢٠١٤-٢٠١٩.



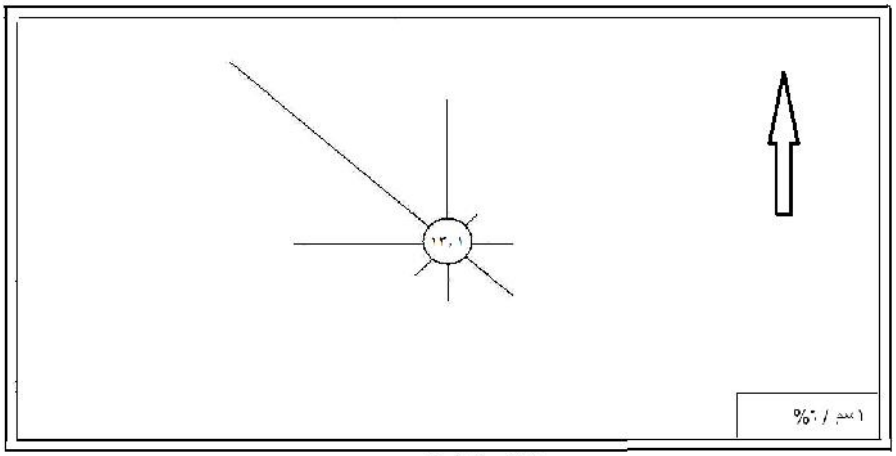
المصدر: جدول رقم (٥)

شكل (٨) دوارة الرياح ونسبة السكون في محطة قضاء أبي الخصيب للمدة من ٢٠١٤-٢٠١٩.



المصدر: جدول رقم (٦)

شكل (٩) دوارة الرياح ونسبة السكون في محطة قضاء الفاو للمدة من ٢٠١٤-٢٠١٩.



المصدر :جدول رقم (٧)

بصوره عامة *ومن* خلال القيم السابقة وجد تباين فصلي لسرع الرياح وتباين مكاني قليل جدا لقيم معدلاتها بين المحطات الثلاث في المنطقة، بين فصلي الشتاء والصيف وخلال الفصل نفسه للمحطات المناخية الثلاث المختارة، ويعود السبب في ذلك إلى وقوع المنطقة تحت تأثير نفس العامل المسبب لتباين سرع واتجاه الرياح ألا وهو تشابك مناطق الضغط العالي والواطئ بين هضبة الأناضول وهضبة إيران وهضبة بلاد العرب وبين السطوح المائية للبحر المتوسط والبحر الأسود وبحر قزوين والخليج العربي والبحر الأحمر، وبتأثرهما بحركة الشمس الظاهرة نحو مدار السرطان أو مدار الجدي ينشأ عنهما ثمانية أنواع من الرياح ضمن الدائرة الإتجاهية[٧].

وبصورة عامه تأخذ السرع بالزيادة التدريجية ابتداءً من شهر نيسان حتى تصل ذروتها خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز وآب) بسبب الفارق بين الضغوطات بين منخفض الهند الموسمي ومرتفع هضبة الأناضول، وتنخفض بعد ذلك إلى أن تصل إلى أدنى معدلاتها خلال أشهر الشتاء كانون الأول والثاني.

كما يمكن ملاحظة هذا التباين من خلال ارتفاع السرع كلما تقدمنا موقعيا من الشمال الغربي لمنطقة الدراسة بالابتعاد عن قضاء القرنة والمدينة مرورا بالأجزاء الجنوبية الشرقية عبر المناطق المفتوحة في الدير والهارثة، لتنخفض السرع مرة أُخرى في بعض مناطق شط العرب وأبي الخصيب لترتفع مرة أُخرى جنوبا عند السيبة وصولا إلى الفاو[٨]، وقد يعود السبب هنا إلى وجود الغطاء النباتي الطبيعي والزراعي من أشجار وشجيرات كبيرة وعملها كمصدات لتلك الرياح وتبعثر أو تلاشي ذلك الغطاء في المواقع الأُخرى.

ونادرا ما يحدث تبدل موقعي مفاجئ لاتجاه الرياح لموقع دون آخر في الاتجاه، وماله من أثر في تباين الاحتياج المائي للنبات، كهبوب الرياح الجنوبية الشرقية الرطبة خلال الموسم الصيفي على الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة، التي لم يتعدَ تاثيرها المساحي الأُفقي في رفع قيم الرطوبة الجوية لتصل إلى أكثر من (٣%)– بافتراض ثبات العوامل الأُخرى المؤثرة– عما هي عليه في المناطق الوسطى من منطقة الدراسة [٩]؛ لكونها تفقد قدرتها على التبريد لارتفاع درجات الحرارة في هذا الموسم.

كما تباينت السرع بين النهار والليل الناتج عن تبدل مناطق الضغط العالي والواطي بسبب درجات الحرارة بين اليابس والماء، ونتيجه لقيام النبات بفعالياته

الحياتية من عملية النتح والتنفس إلا بتوفر الضوء نهارا، ونتيجه لارتفاع درجات الحرارة نهاراً، ونتيجة لسيادة الرياح الشمالية الغربية الجافة أدى إلى رفع معدلات (التبخر/النتح) وجفاف التربة وذبول المحاصيل وتباين في كمية الاحتياج المائي لها، لمحاولة النبات للتقليل من أثر الرياح للتجفيف والموازنة مع المحيط الخارجي بين هاتين المدتين، كما يمكن أن ترتفع الضائعات المائية نهارا وتنخفض ليلا، بسبب ارتفاع سرع الرياح عموماً في فترات النهار وانخفاضها ليلا[١٠]، إلا أن هذه الصفة لا تعد عاملاً مؤثراً في التباين المكاني في كمية الاحتياج أو المقنن المائي للمحاصيل المزروعة، لتبدل السرع بشكل عام في المحطات الثلاث بين بين النهار والليل، مما يكون تأثير للرياح هنا – مع ثبات العوامل الأُخرى – متشابها نسبيا أو متقاربا إلى حد ما في عموم المنطقة.

عموما ينحصر تأثير الرياح على محاصيل الخضروات وعلى كمية احتياجاتها المائية في منطقة الدراسة من خلال التأثير المباشر (الميكانيكي، الفسيولوجي[١١]، وغير المباشر من خلال تأثيرها بعامل التربة وعناصر المناخ الأُخرى، ومن خلاله في تباين كمية الاحتياج المائي، كعملية تحريك الأغصان والساق واختلال التوازن المائي الداخلية، عن طريق خروج الهواء المحمل بالرطوبة واستبداله بالهواء الجاف، إذ تحدث عملية تبريد طبيعية للنبات للطبقات الملامسة للهواء عن طريق تجفيف الرياح لبخار الماء الخارج مع الغازات الناتجة عن عمليتي النتح والتنفس[١٢]، وإن كانت هذه العملية تفوق عملية التعويض للمحتوى المائي للنبات بواسطة الجذور في التربة عن طريق الري أو المصادر الأُخرى، أدى ذلك إلى ذبول وجفاف وتيبس الأوراق والبراعم الحديثة في النبات.

كما تعمل الرياح الشمالية الغربية السائدة على منطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي بتأثيراتها الإيجابية، بما يخص الاستهلاك المائي للنبات عن طريق التوزيع المتعادل لدرجات الحرارة وتلطيف الجو في المنطقة المحيطة بالنبات، وتعمل الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية الهابة في فصل الصيف نحو الأجزاء الجنوبية والوسطى أو الداخلية البعيدة عن المسطحات المائية وجلب الرطوبة والتخفيض البسيط لدرجات الحرارة وتكوين المنخفضات الجوية، مما يؤدي إلى تساقط الأمطار والتقليل من المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في منطقة الدراسة.

خلاصة ما سبق يمكن أن يؤدي عمل الرياح إلى وجود تباين مكاني، من خلال تخفيض الأثر السلبي بتوفر نسب أعلى من الرطوبة الجوية في جنوب المنطقة لموقعها بالقرب من المسطح المائي(الخليج العربي)، ومع توفر المسطحات المائية (الأهوار في شمال منطقة الدراسة)، وساهمت الرياح في عملها ولو بجزء قليل إيجاباً في حدوث عملية تبريد طبيعية لمحاصيل الخضروات في المنطقة، إلا أنه وبشكل عام ولانخفاض معدلات الرطوبة بنوعيها(الرطوبة الجوية ورطوبة التربة) في منطقة الدراسة، ولكون المنطقة من المناطق ذات المناخ الجاف لندرة وصغر كمية وتذبذب الأمطار، تعد الرياح عامل أساس في نشاط عملية التبخر والنتح بشكل كبير جداً في أشهر الصيف (حزيران، وتموز، وآب)، إذ يصل معدل سرعة الرياح لكثير من أيام هذه الأشهر إلى أعلى من (٤م/ ثا)، ومع ارتفاع درجات الحرارة وانعدام الأمطار وشدة التبخر وقلة الرطوبة النسبية في ذلك الموسم أدى إلى إيجاد أثر مباشر سلبي وكبير في ارتفاع قيمة المفقودات المائية من التربة والنبات، والحاجة الأكبر للعدد من الريات للتعويض.

رابعاً: الرطوبة النسبية (Relative Humidity):-

وهي النسبة المئوية لكمية بخار الماء إلى الكمية التي يمكن أن يحملها منه، وتعني أيضاً النسبة المئوية لوزن بخار الماء الموجود في الهواء إلى وزن ما يستطيع الهواء حمله لكي يصل إلى حالة التشبع في درجة الحرارة نفسها والضغط[١٣]، ويمكن أن تمتصها بعض النباتات بدون عملية تكاثف أولي أو تقوم بعملية سحب الماء مباشرة من الهواء عند ارتفاع الرطوبة إلى(٨٥)% وعند انخفاضها من(٩٥ % إلى٥%) تزداد عملية التبخر والنتح في غالبية أنواع النباتات إلى ٦مرات ضعف القيمة الأصلية [١٤]، وهي تعد من العناصر المهمة في الزراعة، وتعد محاصيل الخضروات من أكثر المحاصيل تأثراً بارتفاع الرطوبة النسبية، من خلال إسهامها في تقليل الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة الواصلة إلى النبات وسطح الأرض وترطيب وإنعاش النباتات عن طريق الثغور الموجودة في الأوراق، لتميز هذه المحاصيل بجزء خضري عادة يكون أكبر من المجموع الجذري للنبات، وتحدث هذه الحالة عندما تكون على شكل قطرات ندى ويتم الامتصاص لها بصورة مباشرة أو غير مباشرة عندما تمتصها دقائق التربة ومنه إلى الشعيرات الجذرية الناعمة وصولا إلى الساق، ويتعلق مقدار كمية ونوعية الرطوبة المتوفرة في منطقة الدراسة بعوامل عديدة متداخلة مع بعض، منها نوعية وخواص الماء نفسه كمقدار الحرارة النوعية له وقدرته على امتصاص أو اكتساب أو فقدان الحرارة المحيطة، وإن تباينها الفصلي والمكاني يؤثر في مختلف الأنشطة الحيوية للنبات، وتتأثر وترتبط بمعدل ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة والتبخر/النتح وكمية الأمطار المتساقطة، إذ إن ارتفاع معدلات الحرارة يؤدي إلى قلة الرطوبة النسبية في الجو ومن ثم تزداد معدلات الضائعات المائية

عن طريق عمليات التبخر والنتح ويحدث العكس مع الأمطار وتساقطها، وهذه العملية تساعد إلى حد كبير على نمو المحاصيل الزراعية عندما يكون هناك نقص في التجهيز المائي[١٥].

بلغ المعدل السنوي لقيم الرطوبة النسبية في محطة قضاء القرنه(٣٧,٣٩%) (جدول رقم ٨ وشكل رقم١٠) وإن أعلى قيمة كانت في شهر كانون الثاني (٦٢,٣٣%) وأدناها في شهر تموز (*١٩,٧١%*)، وفي محطة قضاء أبي الخصيب بلغ المعدل السنوي لها (٤٢,٠٣%) ، وكانت أعلى قيمة لها في شهر كانون الثاني (٦٧,٦%) وأدناها في شهر شهر تموز أيضاً (٢٣,٧%)، أما في محطة قضاء الفاو فبلغ المعدل السنوي (٤٤,٠٣)، وكانت القيم (٦٩,١ ، ٢٥,٧ %) كأعلى وأدنى قيمة لشهر (كانون الثاني، وتموز) على التوالي.

عند ملاحظة قيم الجدول السابق يتبين لنا أن معدلات الرطوبة النسبية تظهر نوعاً من التباين المكاني والفصلي، إلا إن القيم تكون متقاربة خلال أشهر السنة في المحطات الثلاث، وترتفع وتنخفض القيم في المحطات المناخية لمنطقة الدراسة مع وبحسب انخفاض وارتفاع قيم درجات الحرارة على طول السنة، ولا يوجد فارق كبير وشاسع بين كل محطة خلال الشهر نفسه، ونراها أيضاً بصورة عامة ترتفع في محطات منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء وتنخفض خلال فصل الصيف، ويرجع سبب ارتفاع المعدلات إلى أنها تتوافق مع مدة تساقط الأمطار وانخفاض درجة الحرارة ووجود الغيوم شتاءً، وحدوث العكس صيفاً مع صفاء السماء وارتفاع سرع الرياح، وارتفاع درجات الحرارة مع طول النهار.

كما تبين قيم الجدول إن محطة القرنة تميزت بأقل قيمة خلال أشهر الشتاء والصيف وأعلى قيمة كانت في محطة الفاو، وقد يعود السبب هنا وعلى الرغم من وجود غطاء خضري أكثر كثافة في شمال منطقة الدراسة المتمثل بقضاء القرنة، وماله من دور من رفع قيم الرطوبة عن طريق علمية النتح في النبات، إلا إن وقوع محطة الفاو بالقرب من الخليج العربي وماله من ارتفاع قيم الرطوبة بسبب كبر هذا المسطح المائي مع هبوب الرياح الجنوبية الشرقية التي تتميز بكونها رياح رطبة جميعها أدت إلى رفع قيم الرطوبة في المنطقة، وتعد هذه الصفة صفة جيدة بانخفاض قيمة الاحتياجات المائية لمحاصيل الخضروات المزروعة في المنطقة، لتكون أقل نسبيا من المحطتين الأُخريين لكن بشرط ثبات العوامل الأُخرى المؤثرة كسرع الرياح ونوع التربة ودرجات الحرارة، كما يعكس طول الفصل الحار الذي يمتد من شهر نيسان حتى نهاية شهر أيلول، وارتفاع درجات الحرارة في هذا الفصل، أن تسجل الرطوبة النسبية قيماً منخفضة في المواقع الثلاث في منطقة الدراسة مقارنة مع فصل الشتاء.

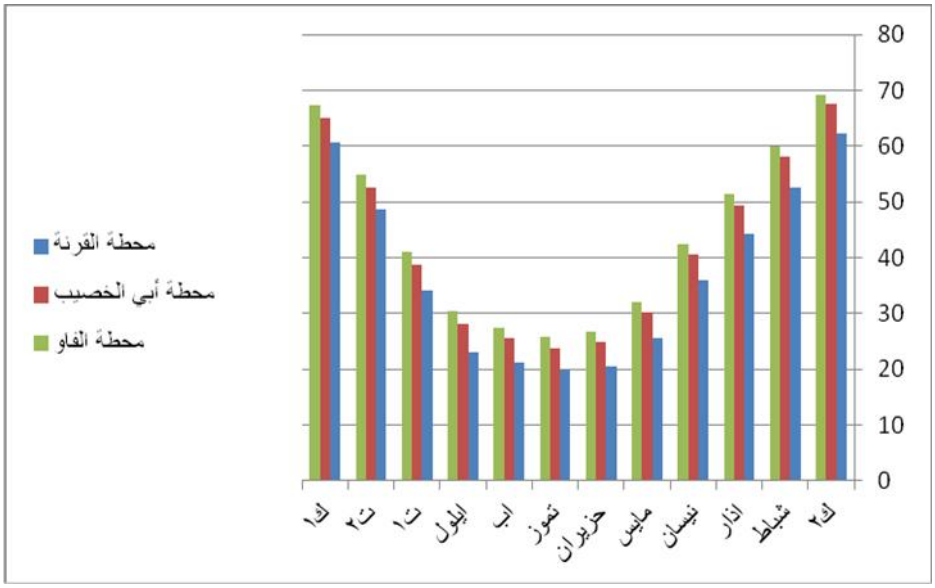
خلاصة ما سبق وبشكل عام هنالك اتجاه نحو الانخفاض في قيم الرطوبة النسبية للموسمين الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة[١٦]. ويعود السبب هنا إلى تلاشي الغطاء الأرضي الحامي للأرض تدريجياً واستبدالة بغطاء المساكن والبنى التحتية، ويعكس هذا الانخفاض ارتفاع في كميات التبخر من شبكات الري وسطح التربة، وسرعة جفاف الطبقات السطحية منها، مما يتطلب زيادة عدد الريات وبدورها تؤدي إلى ترك آثار سلبية على المحاصيل الزراعية نتيجة التبخر وما يتركه من أملاح على سطح التربة، تؤدي إلى رفع في كمية الاحتياج المائي لمحاصيل الخضروات ومقنناتها المائية والحاجة إلى تخصيص مياه لغسيل التربة.

جدول (٨) معدلات الرطوبة الشهرية والسنوية في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤ – ٢٠١٩.

الأشهر	المحطات المناخية		
	القرنة	أبي الخصيب	الفاو
ك٢	٦٢,٣٣	٦٧,٦	٦٩,١
شباط	٥٢,٥٧	٥٨,١	٦٠
آذار	٤٤,٢٢	٤٩,٤	٥١,٣
نيسان	٣٥,٨٨	٤٠,٥	٤٢,٤
مايس	٢٥,٦	٣٠,٢	٣٢,١
حزيران	٢٠,٤	٢٤,٨	٢٦,٧
تموز	١٩,٧٧	٢٣,٧	٢٥,٧
آب	٢١,١٧	٢٥,٥	٢٧,٥
أيلول	٢٣,١٢	٢٨,٢	٣٠,٤
ت١	٣٤,١٣	٣٨,٧	٤١
ت٢	٤٨,٦	٥٢,٥	٥٤,٨
ك١	٦٠,٦	٦٥,١	٦٧,٤
المعدل السنوي	٣٧,٣٩	٤٢,٠٣	٤٤,٠٣

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على:- وزارة الزراعة، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، النشرة المناخية لمحطات القرنة وأبي الخصيب والفاو للمدة من ٢٠١٤- ٢٠١٩.

شكل (١٠) معدلات *الرطوبة* الشهرية والسنوية في محطات منطقة الدراسة للمدة من ٢٠١٤ –٢٠١٩.



المصدر: جدول رقم (٨).

وعلى الرغم من أن ارتفاع قيم الرطوبة النسبية خلال الموسم الزراعي الصيفي يمكن أن تكون ذات نتائج إيجابية على بعض محاصيل الخضروات، بالتقليل من كمية الفواقد في عمليتي التبخر والنتح وتعمل كعامل مساعد للري في تكوين العقد البكري للطماطة، وزيادة حجم الفلفل والخيار بنوعيه، كما أن الرطوبة النسبية وبمعدل ٦% تكسب البذور رطوبة تهيئه لعملية الإنبات[١٧]. إلا إنها قد تسبب الإصابة في أمراض المجموع الخضري كما في البطيخ، وزيادتها تؤدي إلى نشر الأمراض الفطرية ببعض أنواع محاصيل الخضار وإلى الإصابة بمرض الصدأ[١٨]، والتي تؤدي إلى عدم إمكانية تقدير الفلاح كمية الاحتياج

المائي للمحصول وعدد الريات وموعدها، بسبب عدم انتظام قيام المحصول بالعمليات الإحيائية بشكل صحيح والموت للنبات ككل أو جزء منه، وبالتالي توقع الفلاح بحاجته إلى للماء أكثر ومن ثم ريات أكبر وما يؤول عنها من عواقب كالتغدق والتعفن الموقعي للجذور ومنه موت المحصول.

خامساً:الأمطار((Raine)):-

يبين الجدول رقم (٩) وشكل رقم(١١) وجود تباين فصلي مكاني لكمية الأمطار في منطقة الدراسة، كما تبين قيم الجدول أن موسم تساقط الأمطار بصوره عامة في منطقة الدراسة تبدأ خلال شهر تشرين الأول وحتى شهر مايس، إذ بلغ المجموع السنوي لها في محطة قضاء القرنة (١١٢ملم)، وبلغ أعلى معدل للأشهر المطيرة في شهر كانون الأول (١٩,١) ملم، وأدنى معدل في شهر مايس (٣,١) ملم، أما في قضاء أبي الخصيب فتدنت القيم كثيرا ليبلغ المجموع السنوي لها (٩٥,٩) ملم وأعلى معدل لها في شهر شباط (١٦,٢) ملم وأدناها في شهر مايس (١,٩) ملم، أما في قضاء الفاو فارتفعت القيم مرة أخرى وبلغ المجموع السنوي (١٢٨,٧) ملم و(١٥,٥ ، ٢,٥) ملم كأعلى قيمة وأدنى قيمة لشهر تشرين الثاني ومايس على التوالي، كما تميزت أمطار المنطقة مضافا إلى قلة كميتها وفصليتها بتذبذبها إذ بلغت نسبة التذبذب السنوي (٣٠،١%).

بشكل عام يتسبب منخفض البحر المتوسط ووقوع منطقة الدراسة بالقرب من الخليج العربي بتساقط الأمطار، وتعود قلة كمية الأمطار الساقطة إلى بعد منطقة الدراسة عن المسار الرئيس للمنخفضات الجوية المتوسطية، وتلاشي قسم منها قبل الوصول إلى محافظة البصرة، لكونها تقطع مسافة طويلة، إلا بعض أمطار البحر المتوسط وهي من أمطار المناطق الانتقالية التي تقع ما بين

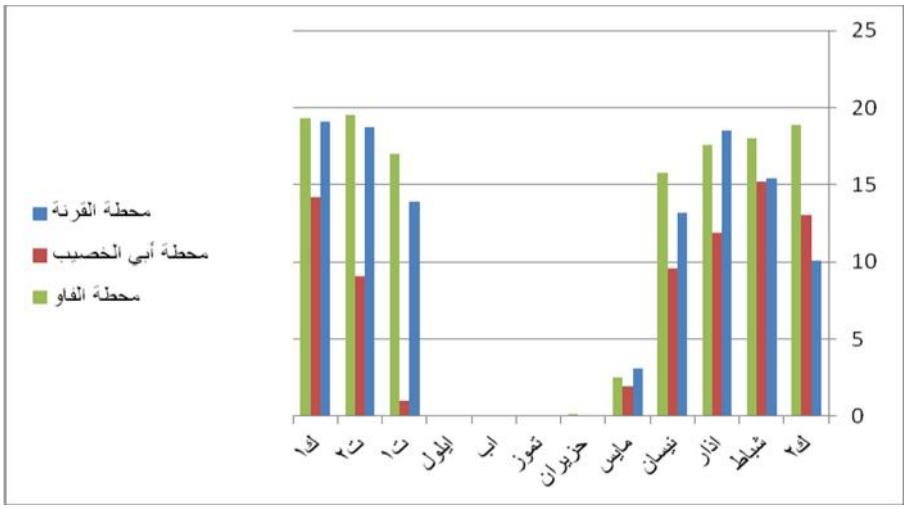
العروض المدارية والعروض المعتدلة في الشمال بين دائرتي عرض (٣٠-٤٠ o شمالآ وجنوبا)[١٩]. ويتعلق دور وعلاقة الأمطار بالاحتياجات والمقننات المائية لمحاصيل الخضروات في منطقة الدراسة بمقدار مايحتويه الهواء من بخار الماء(الرطوبة الجوية وعلى رأسها الرطوبة النسبية)، وبالرطوبة الأرضية (المحتوى الرطوبي للتربة)، وبدون هذين المتغيرين لا يظهر أثر الأمطار كعامل من العوامل المناخية التي تؤثر في نمو محاصيل الخضروات، الذي عادة لا يظهر بصورة مباشرة لارتباطة بمقدار كمية التبخر/النتح التي عادة ما تكون ذات علاقة عكسية مع كمية الأمطار.

جدول (٩) كمية الأمطار الشهرية والسنوية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة من ٢٠١٤ - ٢٠١٩.

الأشهر	المحطات المناخية		
	القرنة	أبي الخصيب	الفاو
ك٢	١٠,١	١٣	١٨,٩
شباط	١٥,٤	١٦,٢	١٨
آذار	١٨,٥	١٤,٩	١٧,٦
نيسان	١٣,٢	١١,٦	١٥,٨
مايس	٣,١	١,٩	٢,٥
حزيران	٠	٠	٠,١
تموز	٠	٠	٠
آب	٠	٠	٠
أيلول	٠	٠	٠
ت١	١٣,٩	٩	١٧
ت٢	١٨,٧	١٤,١	١٩,٥
ك١	١٩,١	١٥,٢	١٩,٣
المجموع السنوي	١١٢	٩٥,٩	١٢٨,٧

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على:- وزارة الزراعة، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، النشرة المناخية لمحطات القرنة وأبي الخصيب والفاو للمدة ٢٠١٤- ٢٠١٩.

شكل (١١) كمية الأمطار الشهرية والسنوية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة من ٢٠١٤ –٢٠١٩.



المصدر: جدول رقم (٩).

وخلاصة ما سبق تمتاز الأمطار في منطقة الدراسة بقلتها وتذبذبها، ولا يمكن الاعتماد عليها في الإنتاج الزراعي ولا تعد ذات قيمة فعلية جيدة ومورد مائي دائمي، ولا تعتمد محاصيل الخضروات عليها للنمو إلا للمدة التي تسقط فيها خلال موسم الشتاء، إذ تقلل من عدد الريات التي تصل إلى النبات ولمدة قصيرة. إذ تختلف المحاصيل الزراعية في مراحل نموها بموسمية الأمطار وكميتها، فالأمطار التي تسقط في فصل النمو تكون ذات قيمة أكبر من الأمطار الساقطة في فصل التزهير والإثمار والحصاد، ولا يمكن اعتبار قياسات الأمطار دليل على نجاح زراعة محاصيل الخضروات في منطقة الدراسة وعدمه، إذ المهم أن تسقط الأمطار في الموعد المناسب (مرحلة النمو

الخضري)، عند حاجة النبات القصوى للماء، كما أن للعوامل الأُخرى دور في تحديد كمية الاستفاده من الماء، مثل انتظام سقوطه ودرجة الحرارة ومعدل التبخر وبنية وتركيب ونسجة التربة والغطاء النباتي، كما تختلف الاحتياجات المائية للنباتات حسب نوع المحصول المزروع وقد تكون الأمطار مفيدة وأحيانا ضارة إن تساقطت في غير موعدها.

من مراجعة النسب والمعدلات في الجدول السابق يتضح لنا أيضاً تشابه نظام تساقط الأمطار في منطقة الدراسة مع فارق بسيط للمجموع السنوي، إذ يكون أكبر نسبيا في الجهات الشمالية والجنوبية عما هو في المناطق الوسطى منها، ومن البيانات الشهرية للمحطات المناخية في منطقة الدراسة يمكن ملاحظة حدوث حالات توقف أمطار مفاجئة لسبب من الأسباب خلال بعض الأشهر المطيرة (موسم التساقط)، وعلية تتأثر محاصيل الخضروات المزروعة مع عدد ريات أقل اعتمادا على سقوط الأمطار.

وعلى الرغم من تقارب القيم الشهرية ونظام سقوط الأمطار وتوزيعها في جهات منطقة الدراسة على مدار السنة، يجب أن تكون الاحتياجات المائية لمحاصيل الخضروات باختلاف مراحل نموها متساوية أيضاً، وبالتالي إلى إمكانية وجود طرق ونظام ري ثابت ومتشابه وبكميات متساوية ،إلا إنه لا يمكن الجزم بذلك وإيجاد علاقة ثابتة بين كمية الأمطار ومعدل احتياج النبات من المياه، لوجود عوامل أُخرى متداخلة قد تؤثر سلباً وإيجاباً بكمية هذه الاحتياجات التي منها عامل الحرارة والرياح ونوع التربة.

الاستهلاك المائي لمحصول الطماطة:-

تم استخراج المحصلة النهائية وإيجاد قيمة (التبخر/النتح) الممكن لعناصر المناخ المتمثلة بالساعات النظرية والفعلية ومعدل الحرارة والرطوبة وسرع الرياح، باستخدام معادلة بنمان المعدلة، وقيم معامل المحصول النباتي(Kc) (Crop Coefficient وهو النسبة بين (تبخر/ نتح المحصول و(التبخر/ النتح الممكن) لمحصول مزروع تحت ظروف مثلى للنمو. وعلى ضوء ذلك بلغ المجموع الكلي لكمية الاستهلاك المائي لمحصول الطماطة (٢٤١١,١ ، ٢٣٣٠ ، ٢٣٢٧) ملم لمحطة قضاء القرنة ومحطة أبي الخصيب ومحطة الفاو، على التوالي (جدول رقم١٠) وتوزعت القيم وتباينت بين شهر وآخر ومرحلة وأُخرى، وبلغت أعلى كمية استهلاك ضمن مرحلة النضج (٩٨٠,٦٥ ، ٩٣٠,٦ ، ٩٥٢,٦ وفي شهر تموز٢٥١,٤٧ ، ٢٥١,٤٧ ، ٢٤٢,٤ ملم لمحطة قضاء القرنة ومحطة أبي الخصيب ومحطة الفاو) على التوالي، وأدنى كمية في مرحلة الإنبات (٥٣٣,٨ ، ٥٥٧,٧، ٥٢٣ وفي شهر كانون الأول ٨٤,٧٩ ، ٧,٥٧، ٧٧,٥٦ ملم لمحطة قضاء القرنة ومحطة أبي الخصيب ومحطة الفاو) على التوالي (جدول رقم١٠).

جدول (١٠) كمية الاستهلاك المائي/ملم لمحصول الطماطة في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠١٤-٢٠١٩

مراحل النمو	الأشهر	محطة القرنة	محطة أبي الخصيب	محطة الفاو
		استهلاك مائي /ملم	استهلاك مائي/ملم	استهلاك مائي/ملم
مرحلة الإنبات	تموز	٢٨٢,٣	٢٧١,٧	٢٨٠,٧
	آب	٢٥١,٥	٢٨٦,١	٢٤٢,٤
المجموع خلال مرحلة الإنبات		٥٣٣,٨	٥٥٧,٨	٥٢٣
مرحلة النمو الخضري	الأشهر	استهلاك مائي/ملم	استهلاك مائي/ملم	استهلاك مائي/ملم
	أيلول	٣٨٠,٩	٣٦٢,٣	٣٦١,٩
	تشرين / ١	٢٤٩	٢٣٧,١	٢٤٨,٥
	تشرين / ٢	١٤٦,٦	١٤٢,٥	١٤٢,٥
	كانون / ١	١٢٠,١	٩٩,٨٢	٩٨,٣
المجموع خلال مرحلة النمو الخضري		٨٩٦,٦	٨٤١,٦	٨٥١,٢
مرحلة النضج	الأشهر	استهلاك مائي/ملم	استهلاك مائي/ملم	استهلاك مائي/ملم
	كانون ٢	٨٤,٧٩	٧٧,٥٧	٧٧,٥٦
	شباط	١٠٨,٢	٩٩,٥٤	١١٦,٤
	آذار	١٨٣,٨	١٧٣	١٧٤,٩
	نيسان	٢٦٢,١	٢٤٦	٢٤٣
	مايس	٣٤١,٨	٣٣٤,٥	٣٤٠,٧
المجموع خلال مرحلة النضج		٩٨٠,٧	٩٣٠,٦	٩٥٢,٦
المجموع الكلي خلال موسم النمو/ ملم		٢٤١١	٢٣٣٠	٢٣٢٧

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على نتائج معادلة بنمان المعدلة.

ومن تتبع القيم السابقه نلاحظ تقارب تلك القيم في مراحل النمو المختلفة في المواقع الثلاث في منطقة الدراسة، إلا أنه قد تتباين تلك القيم من موقع وفصل لآخر، تبعا لعوامل أخرى غير مناخية، منها تباين كثافة الغطاء النباتي ونوعة، فمع وجود غطاء نباتي طبيعي ومساحات خضراء مزروعة بمختلف المحاصيل الزراعية على الرغم من صغر تلك المساحة في وسط وشمال المنطقة، عما هي عليه بالتدرج جنوبا وصغر المساحات والكثافة معاً، يعمل هذا الغطاء على تقليل كمية الحرارة الواصلة والمكتسبة إلى سطح الأرض، وتقليل نسبة التبخر لامتصاص النباتات عن طريق أوراقها كمية١٠% من كمية الضوء الساقط عليها ومعظم باقي الضوء ينفذ إلى الأسفل(٢٠).

كما لنوع التربة وخصائصها دور في ذلك التباين أيضاً، فللون الداكن كترب منطقة الدراسة بشكل عام قدرة على استلام كميات أكبر من الإشعاع الشمسي، وترتفع فيها معدلات التبخر السطحي التي تعد أقل نسبيا من الترب الرملية أو المزيجية لبطء عملية غور الماء فيها، وبالتالي إلى تراكم الأملاح على سطح الترب المروية بعد جفافها، إلا أن لتماسك التربة وصغر المسام فيها واحتوائها على المادة العضوية، أدى إلى عملية فقدان أبطأ للحرارة والإشعاع، وبالتالي إلى انخفاض معدلات التبخر الداخلي في هذه الترب ومن ثم انخفاض عملية فقدان الرطوبة الداخلية، والتقليل من الفواقد المائية لصغر المسام عما هي في الترب ذات النسجة الرملية أو القريبة منها، وتقل كمية هذه الفواقد المائية كلما صغرت النسجة كما في الترب الغرينية قياسا بالترب الطينية المرصوصة لانخفاض معدل غيض الماء فيها(٢١)، كما قد ترتفع نسب الرطوبة فيها نتيجة نشاط الخاصية الشعرية لارتفاع مناسيب المياه الأرضية التي تصل إلى العمق الحرج في الكثير من المواقع ومع رتفاع درجات الحرارة، أدى إلى جفاف وتملح سطح الترب غير المزروعة وغير المحمية بالغطاء الخضري، ويمكن ملاحظة هذه الحالة بوضوح في ترب الأحواض من منطقة الدراسة.

كما لتباين تراكيز الأملاح في المياه السطحية دور كبير في تباين قيم الاحتياج والمقنن المائي للمحاصيل المزروعة، من خلال تباين كمية التبخر الفصلي، وتحديد كمية ونوع المياه الجارية في قنواة التغذية المائية عند استخدام نظام الري بالغمر، فمع وجود المياه ذات التراكيز الملحية الأعلى في وسط وجنوب المنطقة وتبخر كميات كبيره منها تاركة ما تحتوية من أملاح على سطح التربة، وبالتالي إلى إعاقة امتصاص بعض العناصر الغذائية من لدن النبات، والتي قد تسبب أيضاً التسمم الأيوني للخلية مع زيادة الامتصاص لها من قبل النبات نتيجة تجمع معدلات عالية من الصوديوم والكلور والكبريتات، إذ توجد علاقة عكسية بين تركز الكلوريد في الأجزاء النباتية والتحمل الملحي لتلك النباتات مع وجود علاقة طردية بين ملوحة التربة وتركيز الكلوريد في الأنسجة النباتية[٢٢]، وتسبب ارتفاع نسب الملوحة أيضاً قلة امتصاص الماء من النبات بفعل رتفاع أزموزية ماء التربة والشد الآزموزي المسلط على جذر النبات النامي[٢٣]، وبالتالي إلى إعاقة امتصاصة لمحلول التربة بشكل صحيح.

كما ترتبط هذه الصفة السلبية للتبخر وتباين قيم المقنن المائي في شمال المنطقة، إذ تنخفض كمية التبخر في المياه بنسبة % عند ارتفاع درجة الملوحة فيها بنسبة١% من قيمتها الأصلية[٢٤]. وعليه فإن سرعة تبخر المياه السطحية الواقعة في شمال منطقة الدراسة والمتمثلة بمياه الأهوار والمستنقعات ومياه نهر دجلة والفرات وشط العرب والأنهر الفرعية الأخرى، تكون أكبر عرضة وسرعة للتبخر من المياه ذات التراكيز الملحية الأعلى في جنوب مجرى شط العرب والأنهر الفرعية وصولا إلى منطقة المصب في قضاء الفاو.

ومن العوامل الأُخرى المؤثرة في الاحتياج المائي للنبات وتحديد المقنن المائي له، هو التباين في ارتفاع منسوب المياه الجوفية من موقع لآخر، فإذا كان المنسوب منخفضا كان المقنن أكبر مما لو كان المنسوب مرتفعاً، لعمل الخاصية الشعرية ورفع الرطوبة إلى الأعلى. كما يأتي نوع النبات المزروع وحجمه وأطوار نموه المختلفة و نوع الأساليب الزراعية المتبعة، كأُسلوب الري والبزل، وعمليات صيانة التربة كتسوية سطح التربة ونوع الحراثة ووجود الأدغال في الحقل دور كبير ومباشر في ذلك التباين أيضاً.

الاستنتاجات:-

١- إن العناصر المناخية التي تساعد على نمو النبات وتحديد احتياجه المائي لإمكانية تقدير المقنن المائي له، لاتعمل بصورة انفرادية بل بطريقه متداخلة ومتكاملة ضمن مجموعة واحدة هي مجموعة العناصر المناخية. ويعتمد نمو النبات على العوامل التي تتكون منها البيئة ولا يمكن اعتبار أي حد أمثل بمفرده لأي عامل على أنه الحد الأمثل لنمو أي نوع نباتي دون الأخذ بعين الاعتبار العوامل الأُخرى المؤثرة.

٢-وجود الأثر المباشر وغير المباشر لهذه للعناصر المناخية على محاصيل الخضروات المزروعة وتحديد الاحتياج والمقنن المائي في المنطقة، إذ ترتبط هذه العناصر بعلاقه وثيقة ومباشرة بالعمليات والفعاليات الحياتية كتكوين الغذاء وصنع المادة الخضراء، ليتعدى الأمر وبصورة غير مباشرة من خلال التأثير في تواجد الرطوبة باختلاف تسمياتها وفي تباين خصائص التربة، وفي اختلاف طبيعة النشاطات الزراعية التي يمكن ممارستها لاستثمار الإنسان الأرض للزراعة، وجميعها تصب في تحديد الموازنة والاحتياجات أو المقننات المائية لمحاصيل الخضروات المزروعة في المنطقة من موقع لآخر.

٣-تبينت حقيقة واضحة، هي علاقة التبخر بالاحتياجات والمقننات المائية لمحاصيل الخضروات بشكل مباشر وبين كميات الأمطار الساقطة، وبين أُسلوب ونظام الري المتبع ، على الرغم من أن عنصر الأمطار تميز بوجود تباين كمي مكاني، يمكن أن يعوض عن المفقود من كميات المياه من التربة في موقع دون آخر، وقد يفي بتعويض جزء قليل من مياه الري عندما تكون كمية المياه المجهزة أقل من المقنن المائي للنبات المزروع، إلا أنه لا يمكن الاعتماد على هذه

الأمطار في قيام زراعة آمنة ومستقرة لموسمية الأمطار وتذبذبها من موقع لآخر في المنطقة.

٤- تتأثر كميات ومعدلات التبخر لمحطات منطقة الدراسة بشكل عام، وما لها من دور أساسي في التأثير في كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية وتحديد المقننات المائية له، التي يلاحظ وبشكل عام ارتفاعها خلال أشهر الصيف الحارة المتمثلة بـ (حزيران، وتموز، وآب)، وانخفاضها خلال أشهر الشتاء (كانون الأول، والثاني، وشباط)، بتباين عوامل أُخرى مؤثره على رأسها التربة وخصائصها وموسم ونوع ومدة نمو المحصول، والقيمة الفعلية للأمطار الساقطة.

٥-تم إثبات صحة الفرضية المتمثلة بعدم وجود تباين كبير في قيم العناصر المناخية بين المحطات المناخية الثلاث المختارة، وبالتالي إلى تقارب قيم الاستهلاك والمقنن المائي لمحاصيل الخضروات المزروعة في المنطقة. وإن السبب الأساس في التباين – إن وجد – يعود إلى عوامل غير مناخية أُخرى مؤثرة، كنوع التربة والمياه السطحية وتباين خصائصهما، ونوع النبات المزروع وحجمه وأطوار نموه المختلفة ومنسوب المياه الجوفية وأُسلوب الريّ المتبع وعمليات صيانة التربة.

التوصيات:-

لغرض توفير كميات المياه اللازمة لنمو محاصيل الخضروات عبر مراحل نموها المختلفة، تبعاً إلى كمية الاستهلاك المائي لها، وتحديد المقنن المائي لها بشكل أكثر دقة، يفضل الانتقال إلى الري الحدّي(نظم الريّ المضغوط كالري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي، لما لها من فوائد في توفير الرطوبة في منطقة الجذور وحصول النبات على أكبر استفادة، وعدم هدر المياه و تعرض نسبة كبيرة منها للتبخر. والدور الإيجابي في تقليل نسب الملوحة في الترب وعدم تركيز الأملاح حول أو قرب منطقة الجذور[٢٥]، أي محاولة تقليل الاستهلاك والمفقودات المائية بشكل عام لوقوع منطقة الدراسة ضمن التصنيف المناخي للأراضي الجافة وشبه الجافة.

الهوامش

(١*) يقصد بالاحتياجات المائية مقدار مياه الري اللازمة لنمو المحاصيل نمواً طبيعياً خلال مدة زمنية محددة تحت أحوال موقع الحقل، ويطلق عليها أيضاُ في علوم الزراعة.

(٢) أحمد عبد المنعم حسن، أساسيات إنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،١٩٩٤، ص١٨.

(٣) ماجد عبد الله جابر التريجاوي، الإمكانات الجغرافية لزراعة الخضروات في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية التربية، ٢٠٠٨، ص٧٢.

(٤**) لمعلومات أكثر مراجعة: ١- زيدان السيد عبد العالي وآخرون، الخضر، الجزء الأول، الإسكندرية، دار المطبوعات الجديدة، ١٩٧٧، ص٣٠-٣١. ٢- أحمد عبد المنعم حسن، أساسيات إنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية ،الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،١٩٩٣، ص٣٣-٣٤. ٣- محمد عبدو العودات، عبد السلام محمود عبدالله، عبدالله بن محمد الشيخ، الجغرافية النباتية، عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض، ١٩٨٥، ص٦٥-٦٦. ٤-خالد أكبر عبدالله ، استعمالات الأرض الزراعية في قضاء أبي غريب، أُطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة، ٢٠٠٦، ص ٣٢، ٣٣.

(٥)عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص ١٤٦.

(٦)عبد خليل فضيل، علوان جاسم الوائلي، علم البيئة، جامعة الموصل، ١٩٨٥، ص٤٨.

(***) درجة الحرارة المؤثرة والتي تعرف على أنها درجة الحرارية المحسوسة فعلا تجاه النبات نتيجة حدوث اختلافات في العمليات الفسلجية والإحيائية والتركيبية والوراثية، والتي تختلف باختلاف النبات نفسه وباختلاف فصل النمو الذي يتطلبه، فيحتاج النبات في أطوار حياته المختلفة إلى درجات حرارة مختلفة، فمثلا يحتاج إلى حرارة في الإنبات تكون أقل مما يحتاجها في النمو، وإلى أُخرى أقل مما في مرحلة الإزهار وفي مرحلة الإزهار أقل من الحرارة اللازمة للإثمار والنضج.

الحرارة المؤثره =أقصى درجة حراره يومية (ف خلال موسم النمو –(٣٢ف مضروبة في عدد أيام موسم النمو ١٠٠١.

لمعلومات أكثر مراجعة: عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص١٣٧.

(٧) نصر عبد السجاد الموسوي، التباين المكاني لخصائص الترب في محافظة البصرة، أُطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية الآداب،٢٠٠٥، ص٢٧.

(٨)الدراسة الميدانية استخدام جهاز قياس سرع واتجاه الرياح بتاريخ ٢٠١٨/٨/٢٥.

(٩) الدراسة الميدانية في قضاء الفاو وقضاء أبي الخصيب وقضاء شط العرب استخدام جهاز قياس الرطوبة الجوية، س٢–٣م بتاريخ ٢٠١٨/٨/١٧.

(١٠)الدراسة الميدانية ستخدام جهاز قياس سرع واتجاه الرياح بتاريخ ٢٤– ٢٥ /٢٠١٨/٨.

(١١) سليمان عبد الله إسماعيل، العواصف الغبارية والترابية في العراق تصنيفها وتحليلها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد(٣٩)، حزيران، ١٩٩٩، ص١٢٠–١٢٣.

(١٢) يوسف عبدالمجيد فايد، جغرافية المناخ والنبات، دار الفكر العربي، ٢٠٠٥، ص٦٥.

(١٣)روبرت م.ديفلين وفرنسس هـ.ويرام، فسيولوجيا النبات، ترجمة: محمد محمود شرافي، عبدالهادي خضير، القاهرة، المجموعة العربية للنشر، ١٩٨٥، ص١٥٤.

(١٤) يحيى داوود المشهداني، النباتات وبيئتها، مدرية دار الكتب، جامعة الموصل ١٩٨٧، ص١١١، ١١٢.

(١٥)عدنان اسماعيل الياسين، التغير الزراعي في محافظة نينوى، دراسة في الجغرافية الزراعية، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص٣٥.

(١٦ وزارة المواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، البصرة، قسم المناخ، النشرة المناخية،١٩٧٥–٢٠١٨.

(١٧) وزارة الزراعة، المركز الوطني للبحوث الزراعية، التقرير السنوي، الأردن، ١٩٩٧. على موقع:http://www.alghod.jo.

(١٨)عادل سعيد الراوي، قصي عبدالمجيد السامرائي،المناخ التطبيقي، دار الحكمة للنشر، بغداد، ١٩٩٠، ص١٩٤.

(١٩)عبدالرزاق خيون خضير، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف، أُطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية الآداب، قسم الجغرافية، ٢٠٠٨، ص٦٩.

(٢٠) يحيى داؤد المشهداني، النباتات وبيئتها، مصدر سابق، ص٢٧٦.

(٢١) إبراهيم علي العيساوي، تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية المزروعة في قضاء القرنة، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العدد ٢١، ٢٠١٥، ص١٢٥.

(٢٢)أسود حمود أسود، إيمان عبدالمهدي الجنابي، الاستصلاح الحيوي للترب الملحية باستخدام المحاصيل المتحملة للملوحة، مجلة العلوم الزراعية العراقية -٤٢(٥ ٢٠١١، ص٥١ .

(٢٣) مدحت مجيد الساهوكي، مصطفى جمال الخفاجي، آلية تحمل النبات لشد الملوحة، مجلة العلوم الزراعية العراقية، العدد ٤٥، الطبعة الخامسة، ٢٠١٤، ص٢٣٢.

(٢٤) حكمت عباس العاني، رعد هاشم بكر،علم البيئة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب، بغداد، ١٩٩٠، ص١٣٠.

(٢٥) محمد علي عبود الجنابي، الشيخلي عبدالله حسين سلمان، تأثير الأسمدة العضوية والتغطية في التوزيعات الملحية في التربة تحت نظام الري بالتنقيط الناقص للبطاطا، كلية الزراعة، جامعة ديالى ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، العدد الأول ،٢٠١٢،.ص١٥٤،١٥٣،١٥٢..

المصادر:-

أولاً: الكتب العربية والمترجمة:-

١. حسن، أحمد عبد المنعم، أساسيات إنتاج الخض في الأراضي الصحراوية، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،١٩٩٣.

٢. ديفلين، روبرت م.ديفلين وفرنسس هـ.ويرام، فسيولوجيا النبات، ترجمة: محمد محمود شرافي، عبد الهادي خضير، القاهرة ، المجموعة العربية للنشر، ١٩٨٥ .

٣. راوي،عادل سعيد، قصي عبدالمجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للنشر، بغداد، ١٩٩٠.

٤. العالي، زيدان السيد عبد وآخرون، الخضر، الجزء الأول، الإسكندرية، دار المطبوعات الجديدة، ١٩٧٧.

٥. العاني، حكمت عباس العاني، رعد هاشم بكر،علم البيئة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب، بغداد، ١٩٩٠ .

٦. العاني، عبد الله نجم،أهمية معرفة الإحتياجات المائية للنبات في الزراعة، وقائع الدورة التدريبية، مطبعة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، الأمانة العامة، بغداد، ١٩٨٨.

٦. العاني، حطاب صكار، جغرافية العراق، وزارة التعليم العالي، بغداد، ١٩٧٩.

٧. عبد خليل فضيل، علوان جاسم الوائلي، علم البيئة، جامعة الموصل، ١٩٨٥ .

٨. العودات، محمد عبدو العودات، عبدالسلام محمود عبدالله، عبدالله بن محمد الشيخ، الجغرافية النباتية، عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض، ١٩٨٥.

٩. فايد، يوسف عبد المجيد، جغرافية المناخ والنبات، دار الفكر العربي، ٢٠٠٥.

١٠. المشهداني، يحيى داوود، النباتات وبيئتها، مديرية دار الكتب، جامعةالموصل، ١٩٨٧.

١١. الياسين، *عدنان* إسماعيل الياسين، التغير الزراعي في محافظة نينوى، دراسة في الجغرافية الزراعية، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥.

ثانيا: الأطاريح الجامعية:-

١. الأسدي، كفاح صالح بجاي الأسدي، تقدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطة في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، أُطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية الآداب، قسم الجغرافية، ١٩٩٧.

٢. حميد، رباب عبد المجيد حميد، استخدام الطرائق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة (دراسة كارتوغرافية)، جامعة البصرة، كلية الآداب، رسالة ماجستير، ٢٠٠٩.

٣. خيون، عبد الرزاق خيون خضير، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف، أُطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية الآداب، قسم الجغرافية، ٢٠٠٨.

٤. عبدالله، خالد أكبر عبدالله، استعمالات الأرض الزراعية في قضاء أبي غريب، أُطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة، ٢٠٠٦.

ثالثا:المجلات والدوريات والنشرات

١. إسماعيل، سليمان عبدالله، العواصف الغبارية والترابية في العراق تصنيفها وتحليلها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد(٣٩)، حزيران، ١٩٩٩.

٢. الحنفناوي، مصطفى، إدريس خيري فقير، سيد أحمد عبدالحافظ، الاحتياجات المائية لأهم المزروعات بالكويت، الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، قسم الإرشاد الزراعي، مطبوعة رقم٧٥، الكويت،١٩٩٠.

٣. السامرائي، محمد جعفر، الحاجات الإروائية لإراضي بحر النجف، مجلة كلية الآداب، العدد (٧٨)، جامعة بغداد، ٢٠٠٧.

٤. العيساوي، إبراهيم علي، تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية المزروعة في قضاء القرنة، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، العدد٢١، ٢٠١٥.

٥. الكواز، غازي مجيد، المقنن المائي وحساباته، وقائع الدورة التدريبية، مطبعة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، الأمانة العامة، بغداد، ١٩٨٨.

رابعا: الكتب الاجنبيه:-

Hess, T, Potential Evaporanspiration program of outmatic whithe stations, grain field, university, U. K. 1999.p.22

خامسا:موقع الإنترنت:

١. وزارة الزراعة، المركز الوطني للبحوث الزراعية، التقرير السنوي، الأردن، ١٩٩٧. على موقع:http://www.alghod.jo.

سادسا:المؤسسات والدوائر الحكومية وغير الحكومية:

١. بيانات المناخ، محطات البصرة وذي قار وميسان، ١٩٧٠ لغاية ٢٠١٥.

٢. الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية وخريطة البصرة، بغداد، ٢٠٠٩.

٣. وزارة الزراعة، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، النشرة المناخية لمحطات القرنة وأبي الخصيب والفاو للمدة من ٢٠١٤- ٢٠١٩.

٤. وزارة المواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، البصرة ، قسم المناخ، النشرة المناخية،١٩٧٥-٢٠١٨.

سابعا:الدراسة الميدانية

الدراسة الميدانية: استخدام جهاز قياس سرع واتجاه الرياح بتاريخ ٢٠١٨/٨/٢٥.

الدراسة الميدانية في قضاء الفاو *وقضاء* أبي الخصيب وقضاء شط العرب استخدام جهاز قياس الرطوبة الجوية بتاريخ ٢٠١٨/٨/١٧.

الدراسة الميدانية استخدام جهاز قياس سرع واتجاه الرياح بتاريخ ٢٤- ٢٥ /٢٠١٨/٨.