اثر التغيرات المناخية في معدلات سرع الرياح على زراعة وري محاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة

أ.م.د.محمد هاشم حسين علي / مركز دراسات البصرة والخليج العربي

الملخص:

تم تحديد منطقة الدراسة بالسهل الرسوبي في محافظة البصرة، وكان الهدف من الدراسة التعرف على علاقة الرياح بالاحتياجات والاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ، وبيان التغيرات الحاصلة في الاتجاه العام ونسب التغيير لسرع الرياح بين المدتين (١٩٦١ -١٩٧٠) والمدة (٢٠١١ -٢٠٢٠) واثر هذا الاتجاه والتغيير في تباين معدلات كميات (التبخر / النتح الممكن) والاستهلاك المائي وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات للمحصول الزراعي قيد الدراسة وللموسمين الزراعيين الصيفي والشتوي ، ومن خلال النتائج تبين ارتفاع معدلات سرع الرياح الشهرية والموسمية والفصلية للمدة (٢٠١١ -٢٠٢٠) عما هي عليه في للمدة (١٩٦١ -١٩٧٠) ، مما كان لها دور سلبي اكبر على المحاصيل الزراعية ، من خلال فقدان النبات والتربة جزء من الرطوبة والمخزون المائي ورفع كميات الـ(تبخر/ النتح الممكن) ، وارتفعت على اثرها كمية الـ(تبخر/ النتح الممكن) و الاستهلاك المائي للموسم الزراعي الصيفي و الشتوي ، مما ادى الى نقصان في المتطلبات المائية و الحاجة عن التعويض بالري بكميات اكبر وعدد ريات اكثر خلال الموسم الزراعي الصيفي و الموسم الزراعي الشتوي ، و تقاربت فترات الري المطلوبة للتعويض عن النقص الحاصل وللموسمين الزراعيين عبر مراحل نمو المحصول الزراعي المختلفة مما تتطلبت الحاجة التقنين المائي للمحاصيل الزراعية لامكانية توفير احتياجاته للنمو وانتاجية افضل وبشكل صحيح.

الكلمات المفتاحية : (رياح ، تبخر، نتح ممكن، استهلاك مائي ، ري).

The impact of climate changes on wind speed rates on the cultivation and irrigation of vegetable crops in the alluvial plain of Basra Governorate

Muhammad Hashim Hussein Ali / Center for Basra and Arabian Gulf Studies

Abstract:

The study area was identified in the alluvial plain in Basra Governorate, and the aim of the study was to identify the relationship of wind with the water needs and consumption of agricultural crops, and to demonstrate the changes occurring in the general trend and the rates of change in wind speeds between the two periods (1961-1970) and the period (2011-2020) and the impact of this trend And the change in the variation in rates of quantities (possible evaporation/transpiration), water consumption, the maximum period between two consecutive irrigations, and the average number of irrigations for the agricultural crop under study and for the two agricultural seasons, summer and winter. The results show that the rates of monthly, seasonal, and seasonal wind speeds for the period (2011-2020) are higher than they are. For the period (1961-1970), Which had a greater negative role on agricultural crops, through the plant and soil losing part of the moisture and water reserves and raising the amounts of (potential evaporation/transpiration) , and as a result , the amount of (potential evaporation/transpiration) and water consumption for the summer and winter agricultural seasons increased. Which led to a decrease in water requirements and the need for compensation with irrigation in larger quantities and a greater number of irrigations during the summer agricultural season and the winter agricultural season, and the irrigation periods required to compensate for the deficiency occurred and for the two agricultural seasons converged across the different stages of agricultural crop growth, which required

the need for water rationing for agricultural crops. To be able to provide its needs for growth and better productivity in a correct manner.

Keywords: wind, possible evaporation/transpiration, water consumption, irrigation

مقدمة واطار نظري للدراسة:-

يعرف التغير المناخي على انه التحولات والتبدلات والاختلافات طويلة الأجل في قياسات العناصر المناخية المعتادة وأنماط الطقس (حالة الجو) التي تميز منطقة ما عن اخرى كالحرارة وسرع واتجاه الرياح وكميات ومواسم الأمطار. والتي بدورها قد تؤثر او تؤدي الى تأثيرات وتغيرات او تبدلات على النظام البيئي الطبيعي ككل او احدى الأنظمة الحيوية الثانوية في المنطقة تدريجا باتجاه معين على المدى الطويل في حال استمرارهذه التغيرات .و تتباين اسباب هذه االتغيرات فمنها ما تكون طبيعية كالتغيرات في حركة الشمس والارض او بسبب الانسان ذات النسبة الاكبر التي قد تصل الى (٨٠ %) نتيجة الاستثمار الخاطئ للطبيعة او تدمير توازن انضمتها البيئية الحيوية من خلال الصناعة وحرق الوقود الأحفوري كالفحم والنفط والغاز.

تعد هذه التغيرات المناخية من أهم المشكلات التي يواجهها العالم بشكل عام والعراق ومحافظة البصرة بشكل خاص لما ينتج عنها من مشكلات خطيرة مرتبطه بشكل مباشر او غير مباشر مع الانماط والعمليات الزراعية ونمو وتوسع وانتشار وزراعة المحاصيل الزراعية من خلال التداخل بين التاثر والتاثير مابين المناخ والزراعة ، فبتغير هذه الخصائص المناخية في اي منطقة نتيجة احد الأسباب يؤدي الى وجود تفاوت في الإنتاج الزراعي في موقع معين ومن مدة إلى أخرى وبشكل خاص معدلات زوايا وكمية الاشعاع الشمسي وما ينتج عنها من درجات حرارة وانماط مختلفة للضغوط والتي بدورها ترتبط ارتباط مباشر بحركة الرياح وكميات مواسم سقوط الامطار ومواسم الزراعة ، ويرتبط ويؤثر جميع ماسبق بشكل مباشر وغير مباشر ايضا على خصائص الترب الكيميائية الفيزيائية والحيوية وعلاقتها المباشرة بالنبات المزروع و كميات الري اللازمة لنمو المحصول ، فضلا عن ماسبق يوجد هناك تداخل وارتباط مع الثوابت الجينية والمورفلوجية للنبات ذاته و الظروف الحياتية البئية للافات الزراعية او الامراض ودور جميع ما سبق في ايجاد تباينات وتبدلات وتغيرات في كمية وجودة الانتاج الزراعي في المنطقة.

أهمية الدراسة:-

تكمن أهمية دراسة التغيرات المناخية في تحديد العلاقة بين التغيرات المناخية في سرع الرياح لارتباطه المباشر وغير المباشر مع البيئة الحيوية والنظام البيئي للمحاصيل الزراعية من خلال مراحل سير العملية الزراعية والانتاجية

ووتدخله المباشر في تحديد كميات الاحتياجات والمقننات المائية ومعدلات وفترات الري الملائمة والمناسبة للمحاصيل الزراعية عبر مراحل نموها المختلفة او من خلال التاثير غير المباشر في خصائص المناخ الاخرى مما يؤدي الى تباين كمية وجودة المحصول الزراعي.

هدف الدراسة:-

تهدف الدراسة إلى ما يأتي:-

دراسة مقارنة لبيان وتحليل اتجاه المتغيرات المناخية لسرع عنصر الرياح بين مدتين مختلفتين (١٩٦١-١٩٧٠) و(٢٠١١-٢٠٢٠) ومقارنة أثرها المباشر وغير المباشر على نمو وري المحاصيل الزراعية المختارة (محاصيل الخضروات) وتحديد التباين ان وجد ، واثثره في تباين كميات (التبخر/النتح الممكن) بين المدتين وعلاقته المباشرة بالاحتياجات المائية والمقننات المائية للمحاصيل الزراعية ومدى مقدار هذا التأثير في تباين كميات المياه اللازمة للري ومعدلات التكرار واقصى فترى بين ريتين متتاليتين .

مشكلة الدراسة :-

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الأتية:-

١- ماهية علاقة الرياح بالاحتياجات والاستهلاك الماي للمحاصيل الزراعية ؟

٢- ماهو الاتجاه العام ومعدلات ونسب التغير والتبدل في معدلات سرع الرياح بين الدورتين المناخيتين (١٩٦١-١٩٧٠) و(٢٠١١-٢٠٢٠) في منطقة الدراسة ؟

٣- ماهو مقدار التغيير في كميات (التبخر / النتح الممكن) لذات الموسم الزراعي بين الدورتين المناخيتين (١٩٦١-١٩٧٠) و(٢٠١١-٢٠٢٠) ؟

٤- هل يوجد هناك تباين في كمية الاحتياجات والمقننات المائية للمحاصيل قيد الدراسة لذات الموسم الزراعي بين الدورتين المناخيتين (١٩٦١-١٩٧٠) و(٢٠١١-٢٠٢٠) ؟

٥- ماهو مقدار التباين ان وجد ، في كمية المياه اللازمة للري وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحاصيل الخضروات المختارة قيد الدراسة لذات الموسم ، وبين الدورتين المناخيتين (١٩٦١-١٩٧٠) و(٢٠١١-٢٠٢٠) ؟

منهجية وهيكلية الدراسة:-

أعتمدت الدراسة المنهج التحليلي والمنهج الاحصائي ومنهج الدراسة الميدانية للوصول إلى أفضل النتائج المرجوة من البحث ، من خلال تحليل البيانات عن الموضوع والمتمثلة بالبيانات المناخية للهيئة العامة للانواء الجوية العراقية للمدة الممتده (١٩٦١ – ٢٠٢٢) ، وضمنت الدراسة ومقدمة واطار نظري إشتملت على بعض الحقائق الاولية عن موضوع البحث ، واربعة عناوين رئيسة، درس العنوان الاول منها التعرف على علاقة الرياح بالاحتياجات والاستهلاك الماي للمحاصيل الزراعية ، وتناول العنوان الثاني بيان الاتجاه العام ونسبة التغيير لمعدلات سرع الرياح في منطقة الدراسة ، ودار موضوع العنوان الثالث حول كيفية واستخراج قيم الـ(تبخر/ نتح ممكن) والإستهلاك المائي للمحصول الزراعي قيد الدراسة و للموسمين الزراعيين الصيفي والشتوي، وبحث العنوان الرابع في تحديد القيم لأقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات للمحصول ذاتة والفترات انفة الذكر ، ، كما وتضمنت الدراسة الخلاصة والاستنتاجات التي عرضت الحصيلة النهائية لموضوع البحث .

فرضية الدراسة :-

اعتمدت الدراسة على الفرضية الاتية : (هناك تبدلات وتغيرات في سرع الرياح بين الدورتين المناخيتين (١٩٦١-١٩٧٠) و(٢٠١١-٢٠٢٠) كان لها دور سلبي في رفع معدلات كميات (التبخر / النتح الممكن) مما ادى الى رفع الحاجة في معدلات وكمية المياه اللازمة للري محاصيل الخضروات المختارة قيد الدراسة للمدة المناخية الثانية عن المدة المناخية الاولى.

مبررات الدراسة :-

تكمن مبررات الدراسة بعدم وجود دراسات كثيرة مباشرة ضمن نطاق منطقة الدراسة او منطقة الدراسة ككل اهتمت بالتغيرات المناخية لعنصر الرياح ودور هذا العنصر في تباين كميات (التبخر / النتح الممكن) و الاحتياجات والمقننات المائية و كميات المياه اللازمة للري المحاصيل الزراعية .

ثامناً: خطوات الدراسة :-

تمثلت خطوات الدراسة بثلاث مراحل تضمنت المرحلة الأولى جمع البيانات المناخية من الدوائر الرسمية والمؤسسات الحكومية كدائرة الأنواء الجوية في بغداد والبصره للمدة الممتدة (١٩٦١ -٢٠٢٢)، والمعلومات من الكتب والرسائل العلمية والبحوث ومصادر أخرى التي دار موضوعها حول منطقة الدراسة او جزء منها .

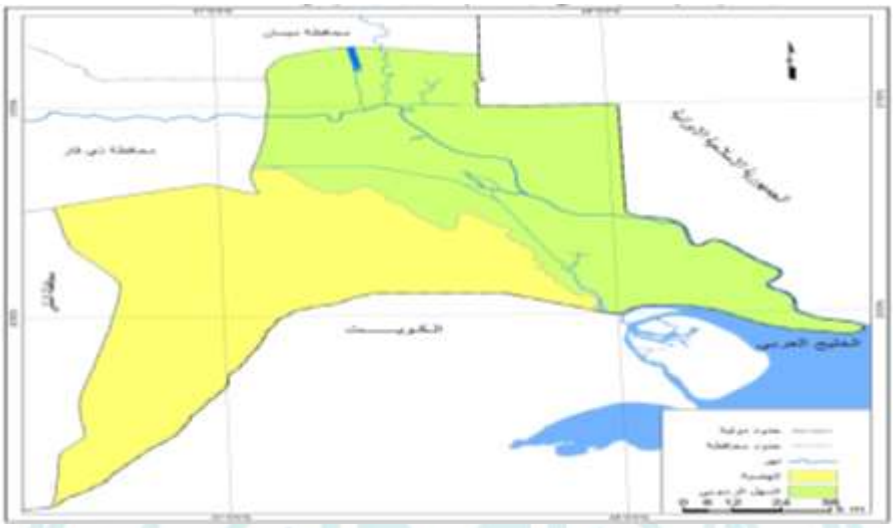
والمرحلة الثانية فتضمنت استخدام معادلة لاستخراج نسب التغيير(ملحق ١) بين معدلات الرياح الشهرية والسنوية وبين المدتين المناخيتين المختارة ، واستخدام معادلة بنمان (Panman)عام ١٩٤٨ (ملحق ٢) في تحديد قيم (التبخر/ النتح الممكن) ومعادلة لتقدير الإحتياجات المائية النظرية الشهرية والموسمية والاستهلاك المائي(ملحق٣) وايجاد الفروقات والتباينات بين الدورتين المناخيتين المختارة للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة ، فضلا عن استخدام معادلات احصائية(ملحق ٤) اخرى في ايجاد القيم والتباينات الشهرية والسنوية والموسمية لكميات المياه اللازمة ومعدل عدد الريات واقصى فترة بين ريتين مختلفتين لمحاصيل الخضروات قيد الدراسة .

أما المرحلة الثالثة فتضمنت إستخراج نتائج البيانات والجداول المتحصل عليها وإدراجها ضمن جداول نهائية و التعرف على نمط الاتجاه العام للتغيرات الحاصلة بين المدتين المناخيتين قيد الدراسة وتوضيحها برسوم بيانية للوصول الى افضل واوضح النتائج المرجوه من الدراسة .

حدود منطقة الدراسة :-

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالسهل الرسوبي من محافظة (خريطة ١) ،التي تقع بين دائرتي عرض (٢٩.٥°- ٣١.٢٠) شمالا وقوسي طول (٤٧.٦° - ٤٨.٣٠°) شرقاً ، وشغلت مساحة مقدارها (٩٠١٠ كم٢) ، ما يعادل (٣٦٠٤٠٠٠دونم(**)) 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 ومحافظة ذي قار ومن الجنوب الخليج العربي ومن الغرب قضاء الزبير ، ومن الشرق دولة ايران ، ولهذا الموقع دور كبير ومباشر في تحديد مقدار زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وكميته وطول ساعات النهار النظرية والفعلية ومالها من دور في إستلام سطح الأرض لكميات كبيرة من درجات الحرارة ، التي تعد في مقدمة العناصر المناخية مشتركة مع العوامل البشرية في التاثير المباشر على خصائص التربة التي رتبطت ارتباطاً وثيقاً بالتكوينات الجيولوجية السطحية وأزمنتها الجيولوجية وكيفية نشأة المادة الأم لها ، ومدى تأثير تلك العوامل على تحديد المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في منطقة الدراسة ، أما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بالمدة الممتدة (١٩٦١ - ٢٠٢٠).

خريطة (١) الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالنسبة لمجافظة البصرة.



المصدر: عمار عبد الرحيم حسين المندلاوي ،التمثيل الخرائطي لمظاهر التصحر في محافظة البصرة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص٥١.

اولا : علاقة الرياح بالاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية .

تؤثر التغيرات المناخية علي الاحتياجات و الإستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في زيادة او نقصان هذه الإحتياجات المائية ، تبعاً لموسم الزراعة ونوع المحصول المزروع ومنطقة الزراعة ونوع وطريقة واسلوب وكفاءة إستخدام المياه فى الري الحقلي التي تتناسب مع أراضي السهل الرسوبي وظروفها البيئية ،وياتي عنصر الرياح من ضمن هذه العناصر المؤثرة من خلال ارتباطه المباشر وغير المباشر في تحديد الإستهلاك المائي و أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات والمقنن المائي الحقلي والكلي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة ، من خلال تحديد قيم (التبخر / النتح الممكن) الذي يعد العامل الأساس في تقدير هذه الإحتياجات ، والتي بدورها تتاثر بشكل مباشر وغير مباشر بعوامل وعناصر طبيعية اخرى ياتي في اولها عنصري الاشعاع الشمسي والحرارة . فبارتفاع السرع تزداد قدرتها على حمل كميات اكبر لبخار الماء المحيط بالنبات.

وتقليل نسبة الرطوبة الجوية المحيطة بالنبات والمحتوى الرطوبي للتربة فضلا عن عملية تجفيف لبخار الماء الخارج مع الغازات الناتجة عن عمليتي النتح والتنفس للمحاصيل الزراعية[١] ، اذ يفقد النبات الكثير من الرطوبة المخزونة عن طريق الأوراق [٢] ويحدث العكس مع انخفاض معدل هذه السرع.

كما ويرتبط دور الرياح في هذا التاثير والعلاقة المباشرة وغير المباشرة مع عامل التربة التي تتباين نتيجة تباين خصائصها الكيميائية والفيزيائية و في اولها نسجة وتركيب وكثافة التربة وتباين قدرتها على حمل ومسك الرطوبة وكميات المواد العضوية فيها ، اذ تعد من العوامل المساعدة على تجفيف الطبقات السطحية ونقل ذراتها والمواد الملحية او العضوية او الغذائية بشكل عام الى مناطق مجاورة بفعل التذرية الريحية[٣]مما يؤدي الى تبدل خصائص الترب المنقولة منا والمنقوله الها وتباين الخصائص و المساحة والجودة والنوعية ، وبشكل عام تزداد حدة العملية والنسب السلبية لعمل الرياح بالتعرية والنقل كلما كان الهواء الملامس مضطرب غير مستقر [٤] ، فضلا عن ماسبق كونها تعد من العوامل المساعدة غير المباشرة المؤدية إلى زيادة جهد الماء على المحصول الزراعي ورفع قيم الضغط الأزموزي[***]مما يؤدي الى إمتصاص الماء من قبل المحصول الزراعي خلال مراحل نموه المختلفة بفعل إرتفاع أزموزية ماء التربة وقوة الشد الازموزي المسلط على جذر النبات [٥] ، ويؤدي إرتفاع هذا الضغط الى إضعاف قدرة النبات على إمتصاص حاجته من الماء على الرغم من إن التربة تحتوي على رطوبة مناسبة للنمو[٦].

كما وارتبط تاثير الرياح وهذه العمليات المختلفة إرتباطاً مباشراً بالخصائص المناخية الاخرى للمنطقة التي تؤثر في دورها غير المباشر في تباين الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية نتيجة تباين قدرة المحصول الزراعي في التعامل مع الظروف المناخية المختلفة نتيجة لتباين معامل المحصول النباتي ((Crop Coefficient (Kc) ، لتباينه الكمي من محصول زراعي لآخر ، ومن مرحلة نمو إلى اخرى تبعا لموسم نمو المحصول (الموسم الزراعي الشتوي والموسم الزراعي الصيفي ومحاصيل اخرى وسطية او تزرع خلال الموسمين) والذي بدورة يعد احد العوامل الرئيسة أيضاً في ايجاد تباين قيم الإستهلاك و المقننات المائية للمحاصيل الزراعية و تباين احتياجاتها المائية عبر مواسم وفترات ومراحل نموها . والذي بدورة يتباين ايضا نتيجة عن تباين الخصائص التركيبية الفيزيولوجية للمحصول المزروع كحجم إحتواء النبات على مواد راتنجية وصمغية (Resins and Musilage) [****] والتي هي عبارة عن عصارات او مركبات نباتية عضوية شفافة عديمة الشكل ذات قوام لزج توجد في داخل معظم النباتات ، وتتحول في معظم الاحيان الى مواد صلبة او شبه صلبة متكونة من مواد هيدروكربونية تنتج من انسجة النبات ، وتعد احد الوسائل

الفعالة في دفاع النبات عن نفسة عند تعرضه الى ضرر ناتج عن تاثير عوامل بيئية فسلجية او ميكانيكية او كيميائية او الاصابة بتغيير او مرض فسلجي ناتج عن ارتفاع قيم النمو الامثل للنبات كارتفاع درجات الحرارة ، او نتيجة الاصابة بمسبب مرضي او ضرر ميكانيكي ككسر احد الفروع او الاغصان ، وتتباين كميتها ونوعيتها في حال خروجها من جسم النبات وتعرضها للهواء لفترات مختلفة تبعا لنوع النبات ودرجات الحرارة في المنطقة والظروف المحيطة الاخرى كالرطوبه النسبيه .

كما ويرتبط تاثير الرياح مع احتياجات المحاصيل الزراعية وتحديد مقنناتها المائية وعدد ومعدل عدد الريات بشكل مباشر وغير مباشر ايضا مع الخواص التشريحية للنبات ذاته ، عبر مراحل نموهه المختلفة وتباين حجم النبات وشكله المورفلوجي الخارجي ، كعدد وسعة وحجم الثغور (Stomata [*****]) الموجوده فيه وكثافتها وتوزيعها المكاني ضمن الحيز المساحي للاوراق الذي يرتبط بدوره بشكل مباشر ايضا بعدد وكثافة الاوراق في النبات ، وموقعها من الاعلى او الاسفل أوتبعا لصفات وراثية وفسيولوجية كطول حجم الساق والجذور ...الخ[٧] والتي ترتبط بدورها ايضا بنوع وجنس النبات والموقع المكاني للزراعة وتباين فصل واشهر النمو والدورة الحياتية للمحصول الزراعي .

وبشكل عام لا تعتمد احتياجات ومقننات المحاصيل الزراعية على الكمية الكلية للماء التي تروى من قبل المزارع بل على الطريقة والاسلوب و الكمية المناسبه من المياه في الوقت المناسب والملائم للري، ويتم ذلك من خلال تحديد معدل عدد وكمية الريات اليومية وأقصى مدة بين ريتين متتاليتين ، وعلى اثرجميع ما سبق ، يجب ان يحسب المقنن المائي للمحصول المزروع تبعا لظروف بيئية طبيعية او بشرية مختلفة لاضافة أقل كمية من المياه للتعويض عن الفقد الحاصل للمياه والرطوبة داخل وخارج النبات وبشكل خاص الناتج عن عملية (التبخر / النتح الممكن) باختلاف مراحل نموالمحصول الزراعي وفي ذات الوقت يفي باحتياجات غسيل التربة من الأملاح المتراكمة او المتوقع تراكمها بسبب عملية (التبخر / النتح الممكن) ، كما ويفي بتعويض عن الحالة السلبية الناتجة عن التغيرات المناخية ، او قلة كفاءة وطريقة واسلوب الري لمحاولة ايصال نسبة الرطوبة المستفيدة من قبل النبات ١٠٠% بعد مدة زمنية معلومة ومناسبة لقابلية سعة حفظ التربة للمياه للحصول على افضل انتاجية ممكنة للمحصول الزراعي.

اذ قد تكون الكمية المطلوبة من المياه لإنتاج (١كغم)من المحاصيل يؤدي لهدر كميات مختلفه من المياه تتراوح بين (١٥٠- ٢٠٠م٣) و(٨٠٠- ١٠٠م٣)[٨] . ، وقد تروى ارض مزروعه بالخضروات بمساحة (١دونم)بكمية مياه تقدر ب (٢٠٠٠)م٣ ، والتي هي بحاجه فقط الى ما يقارب (١٣٥٦) م٣ من المياه اللازمة للري[٩].

ثانيا: الاتجاه العام ونسبة التغيير لمعدلات سرع الرياح .

من تتبع قيم الجدول (١) والشكل (١) ، نلاحظ تباين معدلات سرع الرياح في منطقة الدراسة من شهر لأخر ومن موسم زراعي لأخر وبين دورة مناخية الى اخرى، اذ بلغ المعدل السنوي لجميع الدورات المناخية (٣.٨٥ م/ث) ، و أعلى معدل لها ولجميع الدورات المناخية خلال الموسم الزراعي الصيفي في شهرحزيران (٥.١٨ م/ث) ، وأدنى معدل ولجميع الدورات المناخية خلال الموسم الزراعي الشتوي في شهر كانون الاول(٣م/ث) .

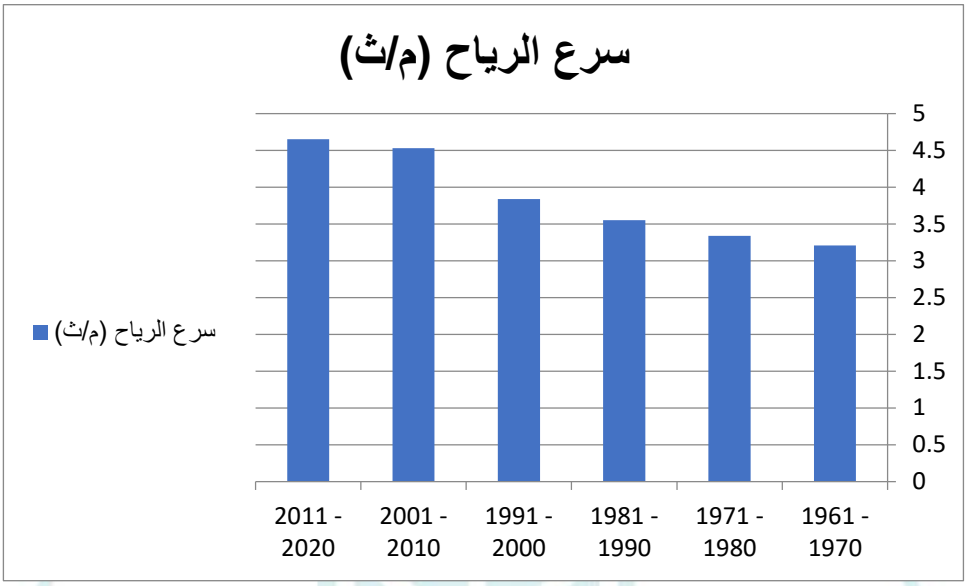
كما ويتخذ الاتجاه العام لمعدلات سرع الرياح اتجاه موجب بالتزايد مابين الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) ولغاية الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) بمعدل تغيير كلي (٧.١)% وبنسبة تغيير (٤.٠٤ ، ٦.٢٨ ، ٥.٣٥ ، ١٧.٢ ، ٢.٦٤)% لكل دورة مناخية على التوالي .

الجدول (١) معدلات سرع الرياح الشهرية والسنوية ومعدل الارتفاع والانخفاض ونسبة التغيير في السهل الرسوبي من محافظة البصرة للدورات المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) - (٢٠١١-٢٠٢٠) .

الدورة المناخية	سرع الرياح (م / ث)													معدل الارتفاع او الانخفاض بين الدورتين	نسبة التغيير(%) / دورة مناخية
	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي		
١٩٦١ - ١٩٧٠	٢.٨	٣.١	٣.٦	٣.٣	٣.٥	٤.١	٣.٩	٣.٥	٣	٢.٦	٢.٤	٢.٧	٣.٢١		
١٩٧١ - ١٩٨٠	٣	٣.٢	٣.٣	٣.٥	٣.٤	٤.٤	٤.٣	٣.٧	٣.١	٢.٧	٢.٨	٢.٧	٣.٣٤	٠.١٣	٤.٠٤
١٩٨١ - ١٩٩٠	٢.٨	٣.٣	٣.٧	٣.٤	٤	٥.٢	٤.٧	٤.٣	٣.١	٢.٧	٢.٨	٢.٦	٣.٥٥	٠.٢١	٦.٢٨
١٩٩١ - ٢٠٠٠	٣.٢	٣.٦	٣.٩	٤	٣.٩	٥.١	٥.٦	٤.٦	٣.٧	٢.٧	٣	٢.٨	٣.٨٤	٠.١٩	٥.٣٥
٢٠٠١ - ٢٠١٠	٤.١	٤.٣	٤.٥	٤.٦	٤.٦	٦.١	٦	٤.٨	٤.٦	٣.٦	٣.٥	٣.٦	٤.٥٣	٠.٦٦	١٧.٢
٢٠١١ - ٢٠٢٠	٤.٢	٤.٤	٤.٧	٤.٨	٤.٧	٦.٢	٦.٢	٤.٩	٤.٧	٣.٨	٣.٧	٣.٦	٤.٦٥	٠.١٢	٢.٦٤
المعدل	٣.٣٥	٣.٦٥	٣.٩٥	٣.٩٣	٤.٠٢	٥.١٨	٥.١٢	٤.٣	٣.٧	٣.٠٢	٣.٠٣	٣	٣.٨٥	٠.٢٦	٧.١

المصدر: تم اعداد الجدول بالإعتماد على :- ١- وزارة المواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، البصره ، محطة حي الحسين ، قسم المناخ ، النشرة المناخية ١٩٦١- ٢٠٢٢. ٢- معادلة نسبة التغيير (ملحق رقم ١).

شكل (١) معدلات سرع الرياح في السهل الرسوبي من محافظة البصرة للدورات المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) – (٢٠١١-٢٠٢٠) .



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (١).

ثالثا: الـ(تبخر/ نتح ممكن) والإستهلاك المائي .

من تتبع قيم الجدول (٢ و٣) والشكل (٣ و٤) ، نلاحظ تباين معدلات الـ(تبخر/ نتح ممكن) والإستهلاك المائي في منطقة الدراسة من شهر لأخر ومن مرحلة نمو لاخرى ومن موسم زراعي لأخر وبين دورة مناخية الى اخرى، اذ بلغ المجموع الكلي لقيم الـ(تبخر/ نتح ممكن) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) (١٣٢٠ ملم) اي ما يعادل (٣٣٠٠ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(آذار – أيلول) ، ويتوزع الى (١٣١.٢٩ملم) اي ما يعادل (٣٢٨.٢٢٥ م٣/دونم) خلال مرحلة الإنبات و(٥٧٩.٧٥ ملم) اي ما يعادل (١٤٤٩.٣٧٥م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٦٠٩.٠٣ ملم) اي ما يعادل (١٥٢٢.٥٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٢) .

وبلغ المجموع الكلي للإستهلاك المائي للمحصول لذات الدورة (١٢٠٦.٦ ملم) اي ما يعادل (٣٠١٦.٥ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(آذار – أيلول) ، ويتوزع الى (٧٨.٧٧١ملم) اي ما يعادل (١٩٦.٩٢٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة الإنبات و(٥٧٩.٧٥ ملم) اي ما يعادل (١٤٤٩.٣٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٥٤٨.١٣ ملم) اي ما يعادل (١٣٧٠.٣٢٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٢).

جدول (٢) قيم الـ(تبخر/النتح الممكن) و قيم الـ(k.c) و الإستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١-١٩٧٠).

مراحل النمو	الاشهر	(تبخر/ نتح ممكن) /ملم	K.C	استهلاك مائي/ملم
مرحلة الانبات	آذار	١٣١.٢٩	٠.٦	٧٨.٧٧١
مرحلة النمو الخضري	نيسان	١٥٨.٠٦	١	١٥٨.٠٦
	مايس	١٩٣.٧٢		١٩٣.٧٢
	حزيران	٢٢٧.٩٧		٢٢٧.٩٧
المجموع		٥٧٩.٧٥		٥٧٩.٧٥
مرحلة النضج	تموز	٢٢٥.٧١	٠.٩	٢٠٣.١٤
	آب	٢١٤.٩٩		١٩٣.٤٩
	أيلول	١٦٨.٣٣		١٥١.٥
المجموع		٦٠٩.٠٣		٥٤٨.١٣
المجموع الكلي ، المعدل		١٣٢٠	٠.٨٣٣٣	١٢٠٦.٦

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- معادلة بنمان (ملحق٢) . ٢- قيم k.c (ملحق٣) .

في حين بلغ المجموع الكلي لقيم الـ(تبخر/ نتح ممكن) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الصيفي خلال الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) (١٣٤٤.٥٨ ملم) اي ما يعادل (٣٣٦١.٤٥ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(آذار – أيلول) ، ويتوزع الى (١٣٢.١٥ ملم) اي ما يعادل (٣٣٠.٣٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة الإنبات و(٥٩٦.٥٨ ملم) اي ما يعادل (١٤٩١.٤٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٦١٥.٨٥ ملم) اي ما يعادل (١٥٣٩.٦٢٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٣) .

وبلغ المجموع الكلي للإستهلاك المائي للمحصول لذات الدورة (١٢٣٠.١٣٢ ملم) اي ما يعادل (٣٠٧٥.٣٣ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(آذار – أيلول) ، ويتوزع الى (٧٩.٢٩٢ ملم) اي ما يعادل (١٩٨.٢٣ م٣/دونم)

خلال مرحلة الإنبات و(٥٩٦.٥٨ ملم) اي ما يعادل (١٤٩١.٤٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٥٥٤.٢٦ ملم) اي ما يعادل (١٣٨٥.٦٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٣) .

جدول (٣) قيم الـ(تبخر/النتح الممكن) و قيم الـ(k.c) و الإستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الصيفي للدورة المناخية (٢٠١١-٢٠٢٠).

مراحل النمو	الاشهر	(تبخر/ نتح ممكن) /ملم	K.C	استهلاك مائي/ملم
مرحلة الانبات	آذار	١٣٢.١٥	٠.٦	٧٩.٢٩٢
مرحلة النمو الخضري	نيسان	١٦٢.٥٧	١	١٦٢.٥٧
	مايس	١٩٥.١٥		١٩٥.١٥
	حزيران	٢٣٨.٨٦		٢٣٨.٨٦
المجموع		٥٩٦.٥٨		٥٩٦.٥٨
مرحلة النضج	تموز	٢٢٨.٨٧	٠.٩	٢٠٥.٩٩
	آب	٢١٦.٧٥		١٩٥.٠٨
	أيلول	١٧٠.٢٢		١٥٣.٢
المجموع		٦١٥.٨٥		٥٥٤.٢٦
المجموع الكلي		١٣٤٤.٥٨	٠.٨٣٣٣	١٢٣٠.١٣٢

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- معادلة بنمان (ملحق٢) . ٢- قيم k.c (ملحق٣) .

اما خلال الموسم الزراعي الشتوي فبلغ المجموع الكلي لقيم الـ(تبخر/ نتح ممكن) للمحصول خلال الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) (١٠٤٢.٥ ملم) اي ما يعادل (٢٦٠٦.٢٥ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(تموز - كانون الثاني) ، ويتوزع الى (٢٢٥.٧١ ملم) اي ما يعادل (٥٦٤.٢٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة الإنبات و(٥٣٧.٨٢ ملم) اي ما يعادل (١٣٤٤.٥٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٢٧٨.٩٨ملم) اي ما يعادل (٦٩٧.٤٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٤) .

وبلغ المجموع الكلي للإستهلاك المائي للمحصول لذات الدورة (٩٢٤.٣٢ ملم) اي ما يعادل (٢٣١٠.٨ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(تموز - كانون الثاني)، ويتوزع هذا الاستهلاك على (١٣٥.٤٢ ملم) اي ما يعادل (٣٣٨.٥٥ م٣/دونم)خلال مرحلة الإنبات و(٥٣٧.٨٢ ملم) اي ما يعادل (١٣٤٤.٥٥ م٣/دونم)خلال مرحلة النمو الخضري و(٢٥١.٠٨ ملم) اي ما يعادل (٦٢٧.٧ م٣/دونم)خلال مرحلة النضج (جدول٤).

جدول (٤) قيم الـ(تبخر/النتح الممكن) و قيم الـ(k.c) و الإستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الشتوي للدورة المناخية (١٩٦١-١٩٧٠).				
مراحل النمو	الاشهر	(تبخر/ نتح ممكن) /ملم	K.C	استهلاك مائي/ملم
مرحلة الانبات	تموز	٢٢٥.٧١	٠.٦	١٣٥.٤٢
مرحلة النمو الخضري	آب	٢١٤.٩٩	١	٢١٤.٩٩
	أيلول	١٦٨.٣٣		١٦٨.٣٣
	تشرين / ١	١٥٤.٥		١٥٤.٥
المجموع		٥٣٧.٨٢		٥٣٧.٨٢
مرحلة النضج	تشرين / ٢	١١٠.٤٣	٠.٩	٩٩.٣٩
	كانون / ١	٨٣.٤٨٣		٧٥.١٣
	كانون ٢	٨٥.٠٦٤		٧٦.٥٥٦
المجموع		٢٧٨.٩٨		٢٥١.٠٨
المجموع الكلي ، المعدل		١٠٤٢.٥	٠.٨٣٣٣	٩٢٤.٣٢
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- معادلة بنمان (ملحق٢) . ٢- قيم k.c (ملحق٣) .				

في حين بلغ المجموع الكلي لقيم الـ(تبخر/ نتح ممكن) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الشتوي خلال الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) (١٠٥٢.٦ ملم) اي ما يعادل (٢٦٣١.٥ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(تموز – كانون الثاني)، ويتوزع الى (٢٢٨.٨٧ملم) اي ما يعادل (٥٧٢.١٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة الإنبات ، و(٥٤٢.٧٢ ملم) اي ما يعادل (١٣٥٦.٨ م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري ، و(٢٨٠.٩٩ ملم) اي ما يعادل (٧٠٢.٤٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٥) .

وبلغ المجموع الكلي للإستهلاك المائي للمحصول لذات المدة (٩٣٢.٩٢ ملم) اي ما يعادل (٢٣٣٢.٣ م٣/دونم) ، خلال موسم النمو(تموز – كانون الثاني)، ويتوزع هذا الاستهلاك على (١٣٧.٣٢ ملم) اي ما يعادل (٣٤٣.٣ م٣/دونم) خلال مرحلة الإنبات ، و(٥٤٢.٧١ ملم) اي ما يعادل (١٣٥٦.٧٧٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النمو الخضري ، و(٢٥٢.٨٩ ملم) اي ما يعادل (٦٣٢.٢٢٥ م٣/دونم) خلال مرحلة النضج (جدول٥).

جدول (٥) قيم الـ(تبخر/النتح الممكن) و قيم الـ(k.c) و الإستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الشتوي للدورة المناخية (٢٠١١-٢٠٢٠).

مراحل النمو	الاشهر	(تبخر/ نتح ممكن) /ملم	K.C	استهلاك مائي/ملم
مرحلة الانبات	تموز	٢٢٨.٨٧	٠.٦	١٣٧.٣٢
مرحلة النمو الخضري	آب	٢١٦.٧٥	١	٢١٦.٧٥
	أيلول	١٧٠.٢٢		١٧٠.٢٢
	تشرين / ١	١٥٥.٧٤		١٥٥.٧٤
المجموع		٥٤٢.٧٢		٥٤٢.٧١
مرحلة النضج	تشرين / ٢	١١١.٣	٠.٩	١٠٠.١٧
	كانون / ١	٨٣.٩١٧		٧٥.٥٢٥
	كانون ٢	٨٥.٧٧٧		٧٧.١٩٩
المجموع		٢٨٠.٩٩		٢٥٢.٨٩
المجموع الكلي		١٠٥٢.٦	٠.٨٣٣٣	٩٣٢.٩٢

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- معادلة بنمان (ملحق٢) . ٢- قيم k.c (ملحق٣) .

رابعا :أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات .

يتضح من الجدول(٦) إن محصول الباذنجان يحتاج خلال الموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١ - ١٩٧٠) إلى (٢٩.٥٨) ريّه خلال موسم نموه ، وبمعدل (٤.٠٧٩ سم/ ريّه / شهر)[*] ، بواقع (٢.٩٤) ريّه خلال مرحلة الإنبات و (١٢.٩٩) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(١٣.٦٥) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل العام لأقصى فترة بين ريّتين متتاليتين (٨.١٧) أيام ، بمعدل (١٠.٥) أيام خلال مرحلة الإنبات ، إلى (٧.١٦) أيام خلال مرحلة النمو الخضري ، و(٦.٨٤) أيام خلال مرحلة النضج.

جدول (٦) أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١-١٩٧٠).

مراحل النمو	الاشهر	استهلاك مائي/سم	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م٣	حجم المياه المتاحة م٣/دونم	حجم المياه المتيسرة م٣/دونم	كمية المياه المتاحة ملمكافئ /سم	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم	معدل عدد الريات / شهر
مرحلة الانبات	آذار	٧.٨٧٧	٠.٦	٧٥٠	١١١.٥٦	٦٦.٩٣٤	٢.٦٧٧	١٠.٥	٢.٩٤
مرحلة النمو الخضري	نيسان	١٥.٨٠٤	١	٧٥٠	١١١.٥٦	١١١.٥٦	٤.٤٦٢	٨.٤٧	٣.٥٤
	مايس	١٩.٣٧٢		٧٥٠	١١١.٥٦	١١١.٥٦	٤.٤٦٢	٧.١٤	٤.٣٤
	حزيران	٢٢.٧٩٧		٧٥٠	١١١.٥٦	١١١.٥٦	٤.٤٦٢	٥.٨٧	٥.١١
المجموع ، المعدل		٥٧.٩٧٣		٢٢٥٠	٣٣٤.٦٧	٣٣٤.٦٧	١٣.٣٨٦	٧.١٦	١٢.٩٩
مرحلة النضج	تموز	٢٠.٣١٤	٠.٩	٧٥٠	١١١.٥٦	١٠٠.٤	٤.٠١٦	٦.١٣	٥.٠٦
	آب	١٩.٣٤٩		٧٥٠	١١١.٥٦	١٠٠.٤	٤.٠١٦	٦.٤٣	٤.٨٢
	أيلول	١٥.١٥		٧٥٠	١١١.٥٦	١٠٠.٤	٤.٠١٦	٧.٩٥	٣.٧٧
المجموع ، المعدل		٥٤.٨١٣		٢٢٥٠	٣٣٤.٦٧	٣٠١.٢١	١٢.٠٤٨	٦.٨٤	١٣.٦٥
المجموع الكلي ، المعدل		١٢٠.٦٦	٠.٨٣٣٣	٥٢٥٠	١٤٥٠.٣	٧٠٢.٨١	٢٨.١١١	٨.١٧	٢٩.٥٨

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ١- جدول (٤) ٢- ملحق (٤).

في حين إن محصول الباذنجان يحتاج خلال الموسم الزراعي الصيفي خلال الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) إلى (٣٠.٣٨) ريّه خلال موسم نموه ، وبمعدل (٤.٠٤٩ سم/ ريّه / شهر) ، بواقع (٢.٩٦) ريّه خلال مرحلة الإنبات و (١٣.٦٢) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(١٣.٨) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل العام لأقصى فترة بين ريّتين متتاليتين (٨.٠٦) أيام ، بمعدل (١٠.٤٦) أيام خلال مرحلة الإنبات ، إلى (٦.٩٧) أيام خلال مرحلة النمو الخضري ، و(٦.٧٦) أيام خلال مرحلة النضج جدول(٧).

جدول (٧) أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (٢٠١١-٢٠٢٠).

مراحل النمو	الاشهر	استهلاك مائي/سم[١]	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م٣[٢]	حجم المياه المتاحة م٣/دونم[٣]	حجم المياه المتيسرة م٣/دونم[٤]	كمية المياه المتاحة ملمكافئ /سم[٥]	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم[٦]	معدل عدد الريات / شهر[٧]
مرحلة الانبات	آذار	٧.٩٢٩	٠.٦	٧٥٠	١١١.٥٦	٦٦.٩٣٤	٢.٦٧٧	١٠.٤٦	٢.٩٦
مرحلة النمو الخضري	نيسان	١٦.٢٥٧	١	٧٥٠	١١١.٥٦	١١١.٥٦	٤.٤٦٢	٨.٢٣	٣.٦٥
	مايس	١٩.٥١٥		٧٥٠	١١١.٥٦	١١١.٥٦	٤.٤٦٢	٧.٠٩	٤.٣٧
	حزيران	٢٣.٨٨٦		٧٥٠	١١١.٥٦	١١١.٥٦	٤.٤٦٢	٥.٦	٥.٦
المجموع ، المعدل		٥٩.٦٥٨		٢٢٥٠	٣٣٤.٦٧	٣٣٤.٦٧	١٣.٣٨٦	٦.٩٧	١٣.٦٢
مرحلة النضج	تموز	٢٠.٥٩٩	٠.٩	٧٥٠	١١١.٥٦	١٠٠.٤	٤.٠١٦	٦.٠٤	٥.١٣
	آب	١٩.٥٠٨		٧٥٠	١١١.٥٦	١٠٠.٤	٤.٠١٦	٦.٣٨	٤.٨٦
	أيلول	١٥.٣٢		٧٥٠	١١١.٥٦	١٠٠.٤	٤.٠١٦	٧.٨٦	٣.٨١
المجموع ، المعدل		٥٥.٤٢٧		٢٢٥٠	٣٣٤.٦٧	٣٠١.٢١	١٢.٠٤٨	٦.٧٦	١٣.٨
المجموع الكلي ، المعدل		١٢٣.٠١٤	٠.٨٣٣٣	٥٢٥٠	٧٨٠.٩١	٧٠٢.٨١	٢٨.١١١	٨.٠٦	٣٠.٣٨

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ١- جدول (٥) ٢- ملحق (٤).

اما خلال الموسم الزراعي الشتوي كما يتضح من الجدول(٨) إن المحصول يحتاج خلال موسم نموه للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) إلى (٢٣.٧) ريّه ، وبمعدل (٣.٩ سم/ ريّه / شهر) ، بواقع (٥.١٣) ريّه خلال مرحلة الإنبات و (١٢.٢) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(٦.٣٤) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل العام لأقصى فترة بين ريّتين متتاليتين (١٠.٥) أيام ، بمعدل (٦.٠٤) أيام خلال مرحلة الإنبات ، إلى (٧.٦٧) أيام خلال مرحلة النمو الخضري ، و(١٤.٩) أيام خلال مرحلة النضج جدول (٨).

في حين إن المحصول يحتاج خلال الموسم الزراعي الشتوي خلال الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) إلى (٢٣.٩٤) ريّه ، وبمعدل (٤.٩١٦ سم/ ريّه / شهر) ، بواقع (٥.٢) ريّه خلال مرحلة الإنبات و (١٢.٣) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(٦.٣٩) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل العام لأقصى فترة بين ريّتين متتاليتين (٩.٣٩) أيام ، بمعدل (٥.٩٦) أيام خلال مرحلة الإنبات ، إلى (٧.٦) أيام خلال مرحلة النمو الخضري ، و(١٤.٦) أيام خلال مرحلة النضج جدول (٩).

جدول (٨) أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الشتوي للدورة المناخية (١٩٦١-١٩٧٠).

مراحل النمو	الاشهر	استهلاك مائي/سم	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م٣	حجم المياه المتاحة م٣/دونم	حجم المياه المتيسرة م٣/دونم	كمية المياه المتاحة ملمكافئ /سم	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم	معدل عدد الريات / شهر
مرحلة الانبات	تموز	١٣.٥٤٢	٠.٦	٧٥٠	١١٠.١	٦٦.٠٥	٢.٦٤	٦.٠٤	٥.١٣
مرحلة النمو الخضري	آب	٢١.٤٩٩	١	٧٥٠	١١٠.١	١١٠.١	٤.٤	٦.٣٤	٤.٨٩
	أيلول	١٦.٨٣٣		٧٥٠	١١٠.١	١١٠.١	٤.٤	٧.٨٤	٣.٨٣
	تشرين / ١	١٥.٤٥		٧٥٠	١١٠.١	١١٠.١	٤.٤	٨.٨٣	٣.٥١
المجموع / المعدل		٥٣.٧٨٢		٢٢٥٠	٣٣٠.٣	٣٣٠.٣	١٣.٢	٧.٦٧	١٢.٢
مرحلة النضج	تشرين / ٢	٩.٩٣٩	٠.٩	٧٥٠	١١٠.١	٩٩.٠٧	٣.٩٦	١٢.٤	٢.٥١
	كانون / ١	٧.٥١٣		٧٥٠	١١٠.١	٩٩.٠٧	٣.٩٦	١٦.٣	١.٩
	كانون ٢	٧.٦٥٦		٧٥٠	١١٠.١	٩٩.٠٧	٣.٩٦	١٦	١.٩٣
المجموع / المعدل		٢٥.١٠٨		٢٢٥٠	٣٣٠.٣	٢٩٧.٢١	١١.٨٨	١٤.٩	٦.٣٤
المجموع الكلي / المعدل		٩٢.٤٣٢	٠.٨٣٣٣	٥٢٥٠	٧٧٠.٧	٦٩٣.٥٦	٢٧.٧٢	١٠.٥	٢٣.٧

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ١- جدول (٦) ٢- ملحق (٤).

جدول (٩) أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الشتوي للدورة المناخية (٢٠١١-٢٠٢٠)..

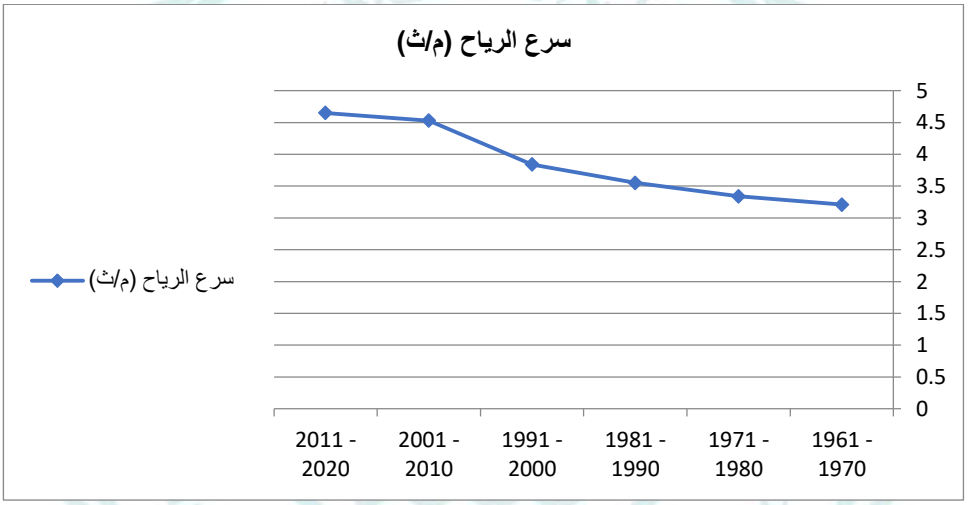
مراحل النمو	الاشهر	استهلاك مائي/سم	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م٣	حجم المياه المتاحة م٣/دونم	حجم المياه المتيسرة م٣/دونم	كمية المياه المتاحة ملمكافئ /سم	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم	معدل عدد الريات / شهر
مرحلة الانبات	تموز	١٣.٧٣٢	٠.٦	٧٥٠	١١٠.١	٦٦.٠٥	٢.٦٤	٥.٩٦	٥.٢
مرحلة النمو الخضري	آب	٢١.٦٧٥	١	٧٥٠	١١٠.١	١١٠.١	٤.٤	٦.٢٩	٤.٩٣
	أيلول	١٧.٠٢٢		٧٥٠	١١٠.١	١١٠.١	٤.٤	٧.٧٥	٣.٨٧
	تشرين / ١	١٥.٥٧٤		٧٥٠	١١٠.١	١١٠.١	٤.٤	٨.٧٦	٣.٥٤
المجموع / المعدل		٥٤.٢٧١		٢٢٥٠	٣٣٠.٣	٣٣٠.٣	١٣.٢	٧.٦	١٢.٣
مرحلة النضج	تشرين / ٢	١٠.٠٢	٠.٩	٧٥٠	١١٠.١	٩٩.٠٧	٣.٩٦	١١.٦	٢.٥٨
	كانون / ١	٧.٥٥٣		٧٥٠	١١٠.١	٩٩.٠٧	٣.٩٦	١٦.٣	١.٩١
	كانون ٢	٧.٧٢		٧٥٠	١١٠.١	٩٩.٠٧	٣.٩٦	١٥.٩	١.٩١
المجموع / المعدل		٢٥.٢٩٣		٢٢٥٠	٣٣٠.٣	٢٩٧.٢١	١١.٨٨	١٤.٦	٦.٣٩
المجموع الكلي / المعدل		١١٧.٧١	٠.٨٣٣٣	٥٢٥٠	٧٧٠.٧	٦٩٣.٥٦	٢٧.٧٢	٩.٤	٢٣.٩٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ١- جدول (٧) ٢- ملحق (٤).

خلاصة واستنتاجات:

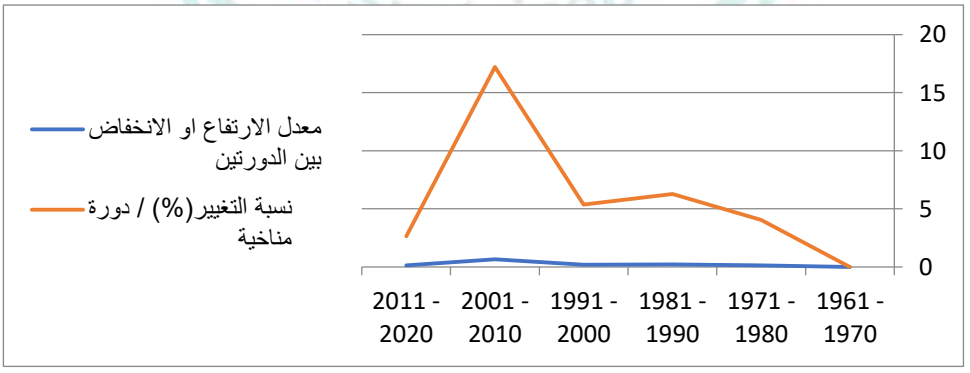
١- يتخذ الاتجاه العام لمعدلات سرع الرياح اتجاه موجب بالتزايد مابين الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) ولغاية الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) شكل (٢) ، وارتفعت وبشكل عام معدلات سرع الرياح للدورة المناخية(٢٠١١ - ٢٠٢٠) عما هي علية خلال الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) بمعدل تغيير _(٠.١٢) وبنسبة تغيير (٢.٦٤)% شكل (٣)

شكل (٢) معدلات سرع الرياح للدورات المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) - (٢٠١١-٢٠٢٠) .



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (١).

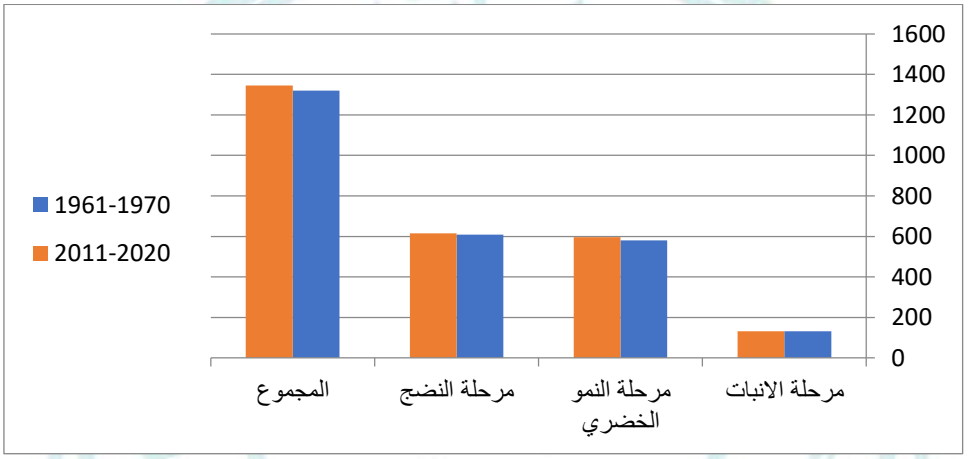
شكل (٣) معدل ونسبة التغييرلسرع الرياح للدورات المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) - (٢٠١١-٢٠٢٠) .



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (١).

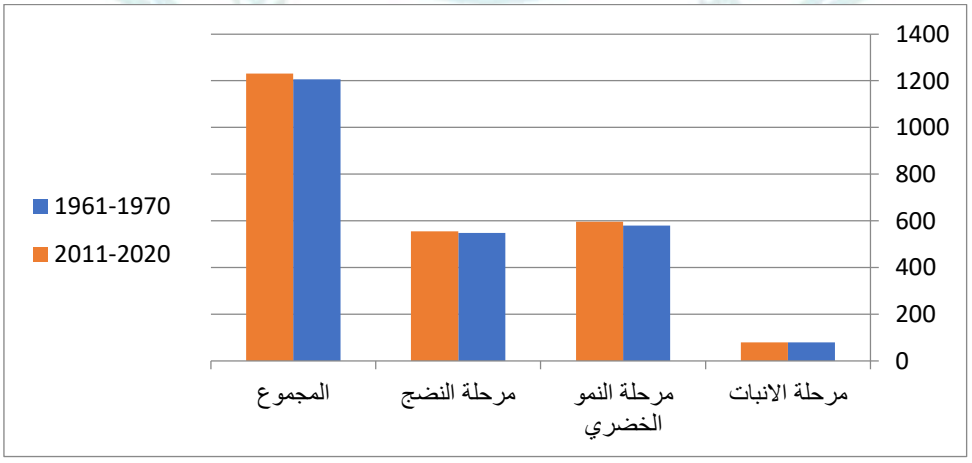
٢- ارتفعت كميات المجموع الكلي لقيم الـ(تبخر/ نتح ممكن) والاستهلاك المائي للمحصول خلال الموسم الزراعي للمدة المناخية(٢٠١١ -٢٠٢٠) عما هي علية خلال المدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) ، ولكلا الموسمين الصيفي (آذار – أيلول) (شكل ٤ و٥) والموسم الشتوي (تموز – كانون الثاني) (شكل ٦ و٧).

شكل رقم (٤) كميات الـ((تبخر/ نتح ممكن) /ملم) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



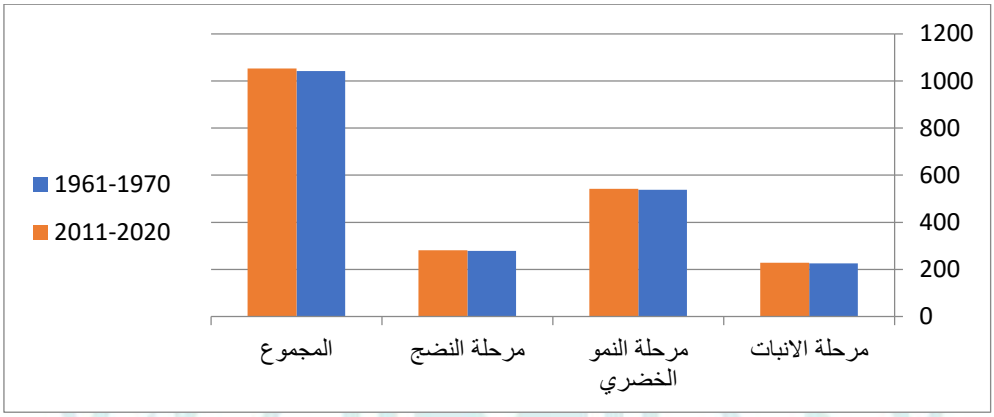
المصدر : بالاعتماد على جدول (١).

شكل رقم (٥) كميات (الاستهلاك مائي/ملم) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



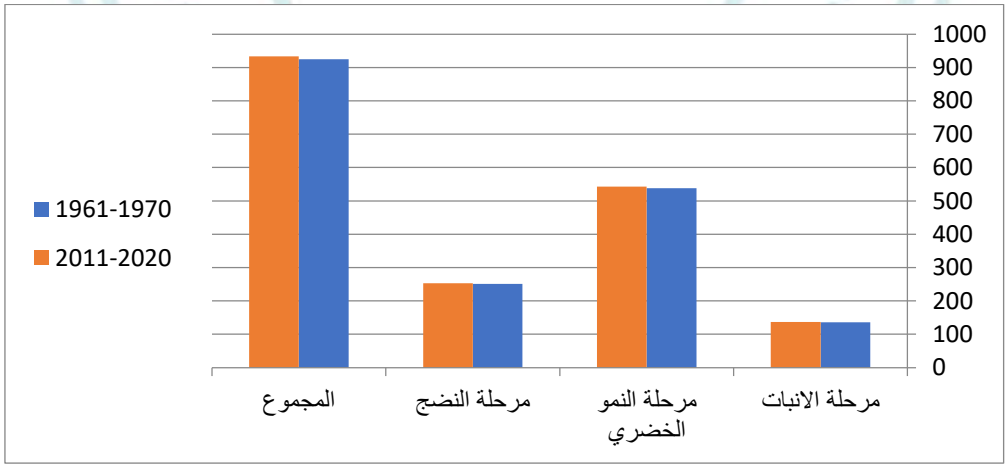
المصدر : بالاعتماد على جدول (٢).

شكل رقم (٦) كميات الـ((تبخر/ نتح ممكن) /ملم) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الشتوي للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٣).

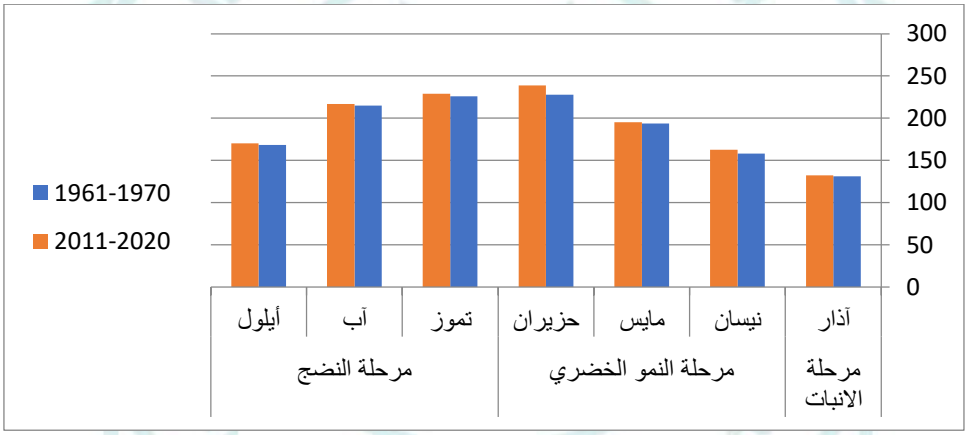
شكل رقم (٧) كميات (الاستهلاك مائي/ملم) لمحصول الباذنجان خلال الموسم الزراعي الشتوي للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٤).

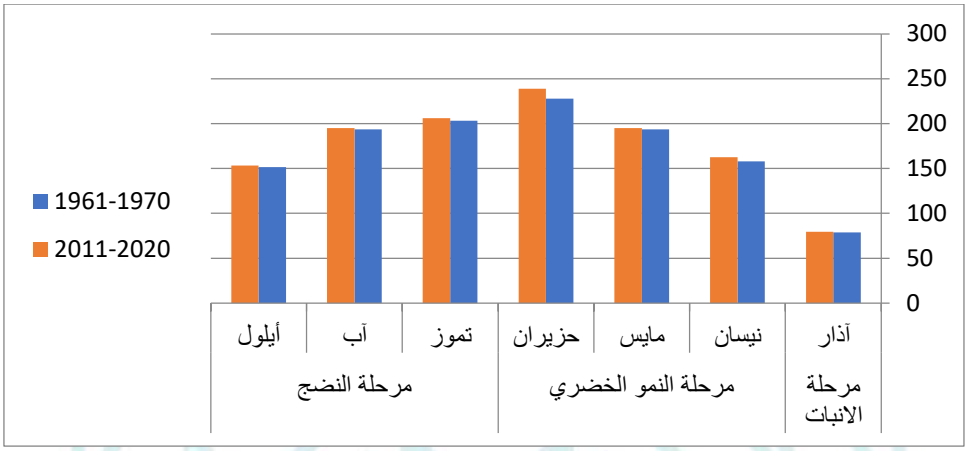
٣- تباينت كميات الـ(تبخر/ نتح ممكن) والاستهلاك المائي الشهرية للمحصول خلال مراحل وموسم النمو وارتفعت وبشكل عام للمدة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) ولكلا الموسمين عن مثيلاتها خلال المدة المناخية (١٩٦١ - ١٩٧٠) ، كما وارتفعت الكميات وبشكل عام خلال شهر حزيران في مرحلة النمو الخضري خلال الموسم الزراعي الصيفي (آذار – أيلول) ولكلا المدتين المناخيتين (٢٠١١ -٢٠٢٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠) ، لتنخفض الى ادنى كمية خلال الزراعي الشتوي (تموز – كانون الثاني) في شهر كانون الاول في مرحلة النضج ولكلا المدتين المناخيتين اعلاه. (شكل ٨ و٩و١٠و١١).

شكل رقم (٨) كميات الـ((تبخر/ نتح ممكن) /ملم) لمحصول الباذنجان الشهرية خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الصيفي للمدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



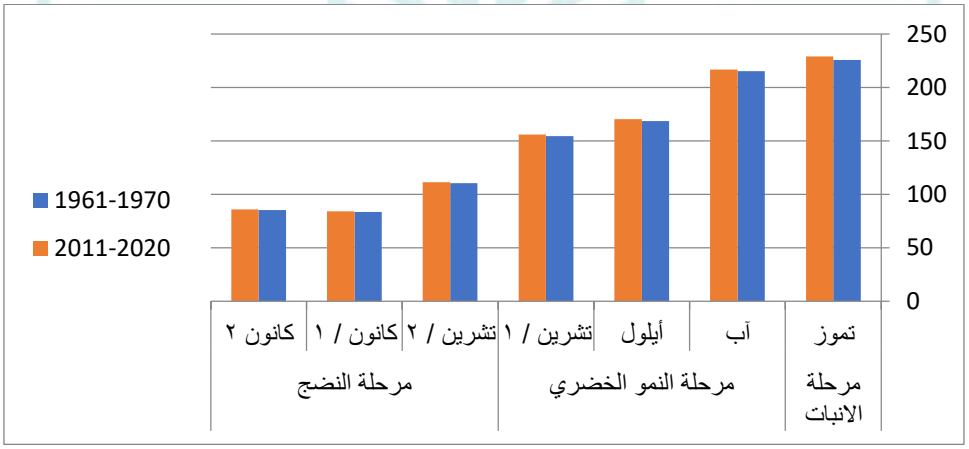
المصدر : بالاعتماد على جدول (٢).

شكل رقم (٩) كميات (الاستهلاك مائي/ملم) لمحصول الباذنجان الشهرية خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الصيفي للمدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



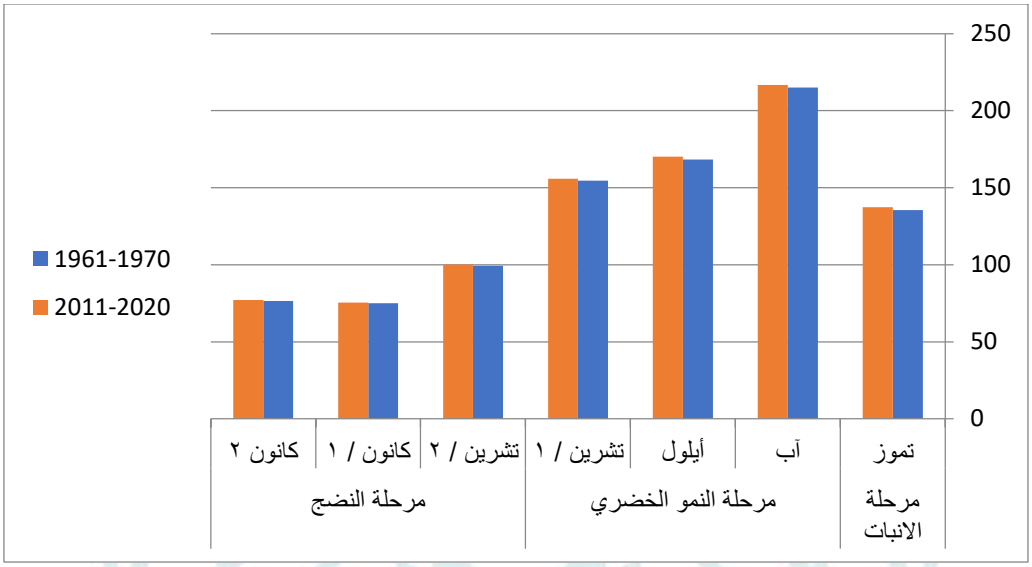
المصدر : بالاعتماد على جدول (٣).

شكل رقم (١٠) كميات الـ((تبخر/ نتح ممكن) /ملم) لمحصول الباذنجان الشهرية خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الشتوي للمدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٤).

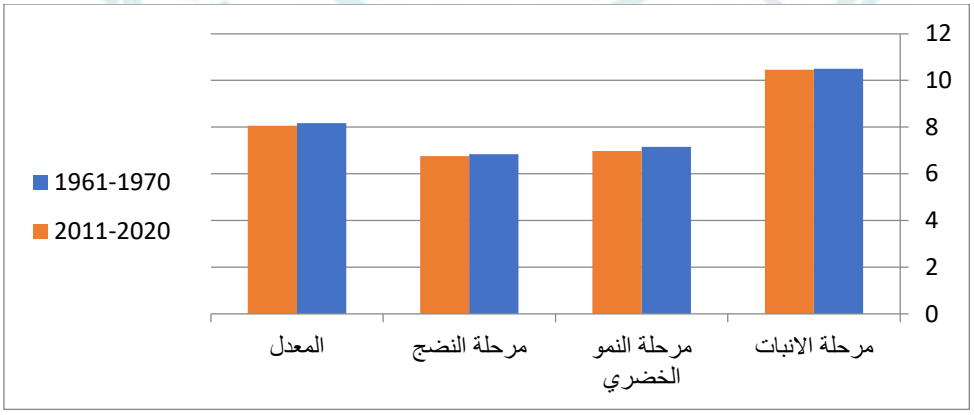
شكل رقم (١١) كميات (الاستهلاك مائي/ملم) لمحصول الباذنجان الشهرية خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الشتوي للمدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٥).

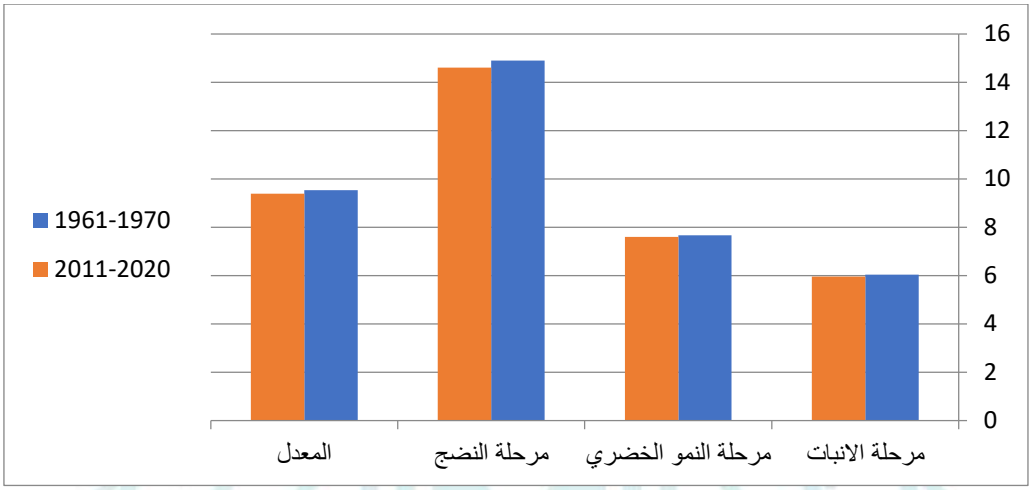
٤- تناقصت أقصى فترة بين ريتين متتاليتين للمحصول خلال الموسم الزراعي وعبر مراحل النمو المختلفة بشكل عام الدورة المناخية(٢٠١١ -٢٠٢٠) ولكلا الموسمين الصيفي (آذار – أيلول) والشتوي (تموز – كانون الثاني) عن مثيلاتها خلال الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) (شكل ١٢ و١٣).

شكل رقم (١٢) (اقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم) لمحصول الباذنجان خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الصيفي للمدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٦ و٧).

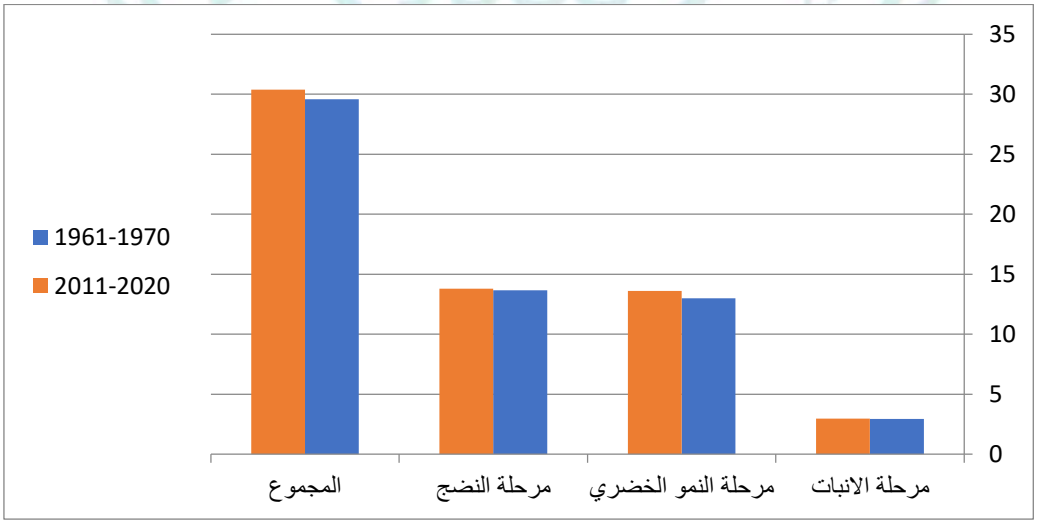
شكل رقم (١٣) (اقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم) لمحصول الباذنجان خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الشتوي للمدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٨ و٩).

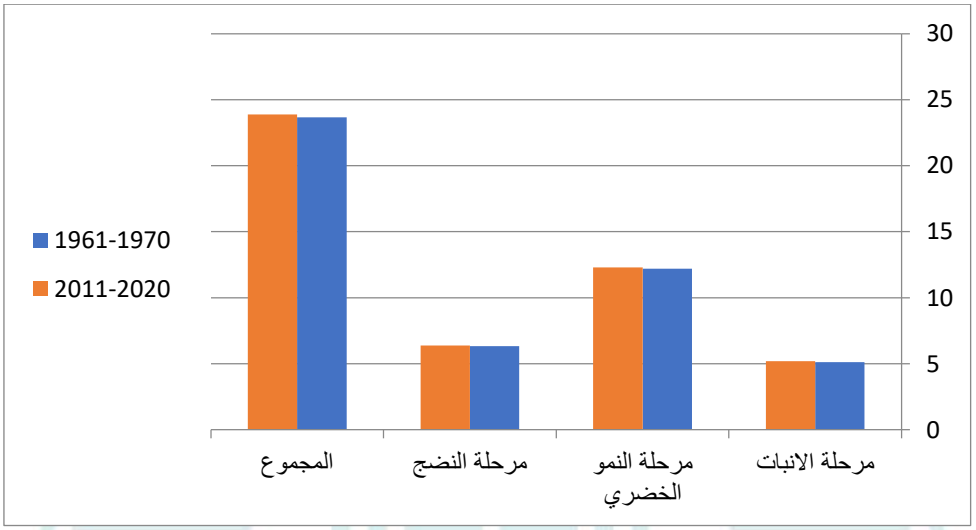
٥- زيادة المجموع الكلي لمعدل عدد الريات في الشهر عبر مراحل النمو المختلفة خلال الموسم الزراعي للمحصول للمدة المناخية(٢٠١١ -٢٠٢٠) ولكلا الموسمين الصيفي (آذار – أيلول) والشتوي (تموز – كانون الثاني) عن مثيلاتها خلال المدة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) (شكل ١٣ و١٥).

شكل رقم (١٤) (معدل عدد الريات / شهر) لمحصول الباذنجان خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الصيفي للدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٦و٧).

شكل رقم (١٥) (معدل عدد الريات / شهر) لمحصول الباذنجان خلال مراحل النمو للموسم الزراعي الشتوي الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) و(٢٠١١ -٢٠٢٠).



المصدر : بالاعتماد على جدول (٨ و٩).

٦- خلاصة جميع ماسبق وبشكل عام ارتفعت معدلات سرع الرياح الهرية والموسمية والفصلية في الدورة المناخية (٢٠١١ -٢٠٢٠) عما هي عليه في الدورة المناخية (١٩٦١ -١٩٧٠) ، مما كان لها دور سلبي اكبر على المحاصيل الزراعية ، من خلال فقدان النبات والتربة جزء من الرطوبة والمخزون المائي ورفع كميات الـ(تبخر/ النتح الممكن) فبارتفاع الفارق في المعدل السنوي لسرع الرياح بين الدورتين ليصل الى (١.٤٤ م/ث) ارتفعت معه نسبة التغيير لتصل الى (٤٤.٨٦ %) ، وارتفعت على اثرها كمية الـ(تبخر/ النتح الممكن) السنوية بمقدار (٢٨.٤١ ملم) وكمية الاستهلاك المائي للموسم الزراعي الصيفي بمقدار(٢٣.٥٣٢ ملم) وللموسم الزراعي الشتوي بمقدار (٨.٦ ملم) ، مما ادى الى نقصان في المتطلبات المائية والحاجة الى كميات اكبر وعدد ريات اكثر ليصل الفارق بين الدورتين خلال الموسم الزراعي الصيفي الى (٠.٨ ريّه /شهر) والى(٠.٢٤ ريّه /شهر) خلال الموسم الزراعي الشتوي ، وبفترات ري اقرب عبر مراحل نموه المختلفة ليصل الفارق الى (٠,١٢ ريّه / يوم) خلال الموسم الزراعي الصيفي والى (١,١ ريّه / يوم)خلال الموسم الزراعي الشتوي ، لامكانية تقنينه المائي وتوفير احتياجاته للنمو وانتاجية افضل وبشكل صحيح.

التوصيات:-

بشكل عام لا يمكن السيطرة على عمل الرياح والاثار السلبية الناتجة عن ذلك بشكل كامل الا انه يمكن الحد منها باتباع ما يأتي:-

١- التوسع من قبل الدولة في استثمار الاراضي الجافة والحد من هجرة المزارعين وتشريع قوانين صارمة تحد من التجاوز على الأراضي الزراعية ومنع تغيير جنس الأراضي الزراعية إلى استعمالات أخرى ، وعلى المزارع زيادة خصوبة الترب الزراعية والتخلص من الأملاح فيها وتهجين أنواع جديدة من المحاصيل الزراعية المقاومة للملوحة واستخدام الدورات الزراعية وتجنب نظام التبوير واستخدام أنظمة ري حديثة تقنن الحاجة إلى مياه الري مثل أنظمة الري بالرش والتنقيط. فباستخدام تقنيات الري الحديثة في منطقة الجذور للحصول على أكبر استفادة من الرطوبة من قبل للنبات[١٠] كما تعمل هذه التقنية على تفتيت وتقليص حجم التكتلات الجبسية في الطبقات السطحية من التربة وتحرير الماء المحتجز بين هذه الطبقات أو الكتل غير النفاذة ، مع توفير لمياه الري بمعدل يتراوح ما بين (٣٠-٤٠%)مقارنة بأساليب الري الأخرى ، وما يقارب (٥٠%) مقارنة بالري في القنوات المكشوفة [١١]، وعلى اثر ما سبق قد يعطي معدل في ارتفاع الإنتاجية يصل الى أربعة أضعاف الإنتاجية مقارنة بالأساليب التقليدية .

٢- بارتفاع سرع الرياح لتصل زيادة (١٠ %) عن سرعتها الاصلية مع ثبات المتغيرات الاخرى ، تعمل على حمل كميات اكبر لبخار الماء المحيط بالنبات [١٢] وتقليل نسبة الرطوبة الجوية المحيطة بالنبات والمحتوى الرطوبي للتربة ، وقد ترتفع سرعة التبخر بما يتراوح ما بين (١ – ٣%) عن قيمتها الاصلية ، اذ يفقد النبات الكثير من الرطوبة المخزونة عن طريق الأوراق [١٣]وتجفيف لبخار الماء الخارج مع الغازات الناتجة عن عمليتي النتح والتنفس للمحاصيل الزراعية[١٤] ،وتستمر هذه الحالة الا ان تصل سرعة الرياح الى السرعة الحرجة وهي السرعة التي لا يكون بعدها اي تاثير في زيادة كميات التبخر مهما زادت سرعة الرياح عن هذه السرعة ، لذى استوجب إنشاء السدود

الترابية اوالزراعية عن طريق التشجير واستخدام مصدات الرياح على شكل احزمة ممتدة مع تقاطع هبوب الرياح في الجهات الشمالية والشمالية الغربية من محافظة البصرة من خلال استزراع للأشجار والشجيرات التي تتحمل الحرارة والجفاف مثل شجيرات الطرفة(Tamarix aralensis Bge) وأشجار الأثل (Tamarix aphylla (L.)Karst) وأشجار اليوكالبتوس (Eucalyptus camaldulensis) و الكاسيا (Cassia italica (Mill.)F.W.Andr) و الأكاسيا (Acacia italica (Mill.)F.W.Andr) التي تعمل على خفض سرع الرياح(*)على سطح التربة والنبات و خفض كمية التبخر من التربة . فبإنخفاض أو بتقييد حركة وسرعة الرياح بنسبة (٢٥%) من سرعتها يعمل على تقليل كمية التبخر في التربة لنسبة تصل إلى (٥%)من قيمتها الأصلية[١٥] ، وعند التشجير بشكل مكثف للحقل تنخفض درجات الحرارة بشكل محسوس و قد تصل هذه النسبة إلى (١٥%)[١٦]

٣- الأخذ بنظر الاعتبار التبدلات اليومية والفصلية للمناخ في منطقة الدراسة ، واثرها المباشر وغير المباشر على نمو وانتاجية محاصيل الخضروات من مرحلة نمو لأخرى لذى يجب تطبيق المقننات المائية الصحيحة لها لحصولها على افضل كمية من الاحتياجات المائية دون الهدر بمياه الري التي قد تعطي اضرار سلبية جانبية على المحصول المزروع بشكل مباشر او غير مباشر من خلال التربة ، ومراعات التباين لنوع المحصول المزروع و للنوع ذاته من مرحلة نمو لآخري ، و تحديد كمية وعدد الريات المخصصة للمزروعات في ضوء هذا التغيير .

الهوامش:

(*) ١كم٢ =٤٠٠ دونم

(١)يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات ، الطبعة (١) ، دار الفكر العربي ، بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص٦٥ .

(٢)مجيد محسن الانصاري ، واخرون ، مبادئ المحاصيل الحقلية ، الطبعة (١) ، دار الفكر العربي ، بغداد ، ١٩٨٠، ص١٣٨.

(٣)سحر طارق عبد الكريم الملا ، جيمورفولوجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي ، اطروحة دكتوراة ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٦٢.

(٤)حسن أبو سمور ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، الجزء (١) ، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ،١٩٩٩، ص٧٦.

(**)بشكل عام تعد قيم الضغط الأزموزي لترب منطقة الدراسة قيم مرتفعة بناءاً على مقياس ملوحة التربة ، إذ صنفت ترب منطقة الدراسة على إنها ترب عالية الملوحة إلى عالية الملوحة جداً لإرتفاع قيم الـ(EC) فيها إلى أكبر من (٨ ديسمنز / م) . لمعلومات اكثر مراجعة : محمد

هاشم حسين علي التميمي ، تقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في الجزء السهل الرسوبي من محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ،٢٠٢٠.

(٥) مدحت مجيد الساهوكي ، مصطفى جمال الخفاجي ، الية تحمل النبات لشد الملوحة ، مجلة العلوم الزراعية العراقيه ، العدد (٤٥) ، المجلد (٥) ، ٢٠١٤ ص ٢٣٢.

(٦) عدنان عطية محمد ، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل ، مجلة اداب الفراهيدي، العدد (١٧) ، ٢٠١٣ ، ص ٤٤٦.

(****)لمعلومات اكثر مراجعة : ١- روبرت م.ديفلين ، فرانسيس هـ ، فسيولوجيا النبات ، ترجمة محمد محمود شراقي ، مراجعة محمد فوزي عبد الحميد ، المجموعة العربية للنشر ، مطبعة الاسكندرية ،١٩٨٥ ، ص٦٤-١١٢ . ٢- احمد المصطفى حياتي ، علي بن مبارك الذوادي ، اساسيات في فسيولوجيا النبات ، الطبعة (١) ، المجلد (١) ، مكتبة المتنبي ،٢٠٠٥،ص٤٤-١١٩.

(*****)لمعلومات اكثر مراجعة: روبرت م.ديفلين ، فرانسيس هـ ، فسيولوجيا النبات ، مصدر سابق ،ص٦٤-١١٢ .

(٧)عبد المحسن حسن النادي ، متطلبات المحاصيل الحقلية في السودان ، وقائع الدورة التدريبية ، مطبعة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ، الامانة العامة بغداد ، ١٩٨٨، ص ١٢١.

(٨)عمر مزاحم حبيب السامرائي ، اثر المناخ في زراعة وإنتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن رشد ، ٢٠٠٦ ص .

(٩)هادي احمد مخلف ، التوزيع الجغرافي المزارع الدولة في العراق وإثرها على التنمية ، الجزء الثاني الطبعة (١) ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٥، ص ٤٠٠.

(*)سم / رية = مجموع الإستهلاك المائي / سم ÷ مجموع عدد الريات .

(١٠)محمد علي عبود الجنابي ، الشيخلي عبد الله 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 (١) ،٢٠١٢،ص١٥١-١٥٤.

(١١)المصدر نفسه ، ص١٥١-١٥٤.

(١٢)أشراف وسن جميل عامر ، أثر التغير المناخي على التنوع الزراعي في محافظة بغداد للمدة ١٩٦٠-٢٠١٤، مصدر سابق ، ٦٨.

(١٣)مجيد محسن الانصاري، مصدر سابق ، ص١٣٨.

(١٤)يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات مصدر سابق ، ص٦٥ .

(*) سرعة الرياح قبل المصد (٢٥ – ٣٦ كم/ ساعة) بعد المصد بـ(٥م) (٧ – ١٥ كم / ساعة) بعد المصد على بعد (١٠ م) (١٥ – ١٩ كم / ساعة) ، بعد المصد بـ(١٥م) (١٩ – ٢١ كم /ساعة) ، وإذا كانت سرعة الرياح قبل المصد(٥٥ – ٦٥ كم / ساعة) بعد المصد على بعد (٥ م) (١٥ – ٣٠ كم / ساعة) و (٣٠ – ٣٧ كم / ساعة) بعد المصد بـ (١٠ م) و (٣٧ – ٤٣ كم / ساعة) بعد المصد بـ (١٥ م) . المصدر : محمد هاشم حسين علي التميمي ، تقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في الجزء السهل الرسوبي من محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ،٢٠٢٠ ، ص١٤١.

(١٥)محمد خليفة الدليمي، المشكلة العالمية للموارد المائية و حلولها الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٣) ، بغداد، ١٩٨٩، ص٧٣

(١٦)عبد الغني جميل السلطان، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة ، الطبعة (١) ، بغداد، ١٩٨٥ ، ص٤٧٥.

المصادر :-

١- الانصاري ، مجيد محسن ، واخرون ، مبادئ المحاصيل الحقلية ، الطبعة الاولى ، دار الفكر العربي ، بغداد ، ١٩٨٠.

٢- التميمي ، محمد هاشم حسين علي ، تقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في الجزء السهل الرسوبي من محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ،٢٠٢٠.

٣- الجنابي ، محمد علي عبود ، الشيخلي عبد الله 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 الاول ،٢٠١٢.

٤- حياتي ، احمد المصطفى ، علي بن مبارك الذوادي ، اساسيات في فسيولوجيا النبات ، الطبعة الاولى المجلد الاول ، مكتبة المتنبي ،٢٠٠٥.

٥- الدليمي ، محمد خليفة ، المشكلة العالمية للموارد المائية و حلولها الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٣) ، بغداد، ١٩٨٩.

٦- ديفاين ، روبرت ، فرانسيس هـ ، فسيولوجيا النبات ، ترجمة محمد محمود شراقي ، مراجعة محمد فوزي عبد الحميد ، المجموعة العربية للنشر ، مطبعة الاسكندرية ،١٩٨٥ .

٧- السامرائي ، عمر مزاحم حبيب ، اثر المناخ في زراعة وإنتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن رشد ، ٢٠٠٦ .

٨- الساهوكي ، مدحت مجيد ، مصطفى جمال الخفاجي ، الية تحمل النبات لشد الملوحة ، مجلة العلوم الزراعية العراقيه ، العدد (٤٥) ، المجلد (٥) ، ٢٠١٤ .

٩- السلطان ، عبد الغني جميل ، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة ، الطبعة (١) ، بغداد، ١٩٨٥ .

١٠- سمور ، حسن أبو سمور ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، الجزء الاول ، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ،١٩٩٩.

١١- عامر ، أشراف وسن جميل ، أثر التغير المناخي على التنوع الزراعي في محافظة بغداد للمدة ١٩٦٠-٢٠١٤، رسالة الماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة بغداد ،٢٠١٧ .

١٢- فايد ، يوسف عبد المجيد ، جغرافية المناخ والنبات ، الطبعة (١) ، دار الفكر العربي ، بغداد ، ٢٠٠٥

١٣- محمد ، عدنان عطية محمد ، مشكلة الملوحة واثرها في الانتاج الزراعي في قضاء الدجيل ، مجلة اداب الفراهيدي، العدد (١٧) ، ٢٠١٣ .

١٤- مخلف ، هادي احمد ، التوزيع الجغرافي المزارع الدولة في العراق وإثرها على التنمية ، الجزء (٢) الطبعة (١) ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٥.

١٥- الملا ، سحر طارق عبد الكريم ، جيمورفولوجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي ، اطروحة دكتوراة ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ .

١٦- النادي ، عبد المحسن حسن ، متطلبات المحاصيل الحقلية في السودان ، وقائع الدورة التدريبية ، مطبعة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ، الامانة العامة بغداد ، ١٩٨٨.

الملاحق (*)

ملحق (١) معادلة نسبة التغيير

$((V2 - V1) / V1) \times 100)$

V1 =القيمة القديمة أو القيمة السابقة

V2 =القيمة االجديدة أو القيمة اللاحقة إذا كان الرقم موجبًا، فإنه يشير إلى زيادة بالنسبة المئوية، وإذا كان سالبًا فهو يشير إلى الانخفاض.

ملحق (٢) معادلة بنمان المعدلة(*)

$ETO = c[W.Rn + (1-w).F(u).(ea-ed]$ حيث أن :

ETO = معدل (النتح / التبخر الممكن) (ملم / يوم) .

C = معامل تصحيح يستخرج بالاعتماد على أعلى معدل للرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي وسرعة الرياح.

W = معامل العلاقة الوزنية لدرجات الحرارة ويعتمد على معدلات درجات الحرارة وارتفاع المنطقة عن سطح البحر

Rn = مقدار الإشعاع الضوئي الذي يمثل الفرق بين الإشعاع الداخلي والخارجي ويعتمد على عدد ساعات سطوع الشمس والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة وتم استخراجة بالمعادلة الآتية:

$Rn = Rns - Rnl$ إذ أن:Rns =صافي الإشعاع الداخلي (قصير المدى) وتم استخراجه من المعادلة الآتية :

$Rns = Rs(1-0.25)$

Rnl =صافي الإشعاع الخارجي (طويل المدى) وتم استخراجة من المعادلة الآتية :

$(Rnl=F(T).F(ed).F(n/N$

Rs = الإشعاع الأرضي الاضافي الذي وجدهُ النقشبندي وكتانة في العراق أنهُ يساوي :

Rs=Ra(0.4898+0.307n/N)

Ra = الإشعاع المنعكس من اليابس .

F(T=) دالة معدل درجات الحرارة (م٥) .

F(ed)= دالة ضغط بخار الماء المشبع الفعلي .

F(n/N)= دالة النسبة بين ساعات ضوء الشمس الفعلية ((n إلى ساعات ضوء الشمس النظرية (N).

n/N= النسبة بين ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية .

F(u) دالة سرعة الرياح واستخرجت من المعادلة الآتية : 100 +1) F(u)=0.27)

F(u) = سرعة الرياح على ارتفاع (٢م) مقاسة (كم/ يوم)

تم تحويل سرع الرياح في منطقة الدراسة من (م / ثا) إلى (كم / ساعة) من خلال المعادلة الآتية : سرع الرياح كم / يوم = (سرع الرياح م/ث × ٣.٦)

ea= معدل ضغط بخار الماء المشبع (مليبار) بدرجة الحرارة (م٥).

ed= معدل ضغط بخار الماء المشبع الفعلي (ملي بار) والذي استخرج من المعادلة الآتية :

ed= ea.RH/ 100

RH = معدل الرطوبة النسبية.

ملحق (٣) معادلة الاستهلاك المائي(*)

الاستهلاك المائي=(تبخر/ نتح ممكن) xمعامل k.c للمحصول

تتباين قيم الـ(Kc) بين محصول زراعي وآخر وخلال مراحل النمو أيضاً ، إذ بلغت وبشكل عام لمحصول الباذنجان{ (٠.٦ ، ١ ، ٠.٩) ولمحصول الباميا (٠.٦ ، ١.٠٥ ، ٠.٩) ولمحصول خيار ماء وخيار قثاء (٠.٥ ، ١ ، ٠.٧٥) ولمحصول الفلفل الأخضر (٠.٥ ، ١ ،ظ ٠.٧٥) ولمحصولي الرقي والبطيخ (٠.٤ ، ١ ، ٠.٧٥) ولمحاصيل الخضروات الورقية (٠.٧ ، ٠.٩ ، ٠.٨٥) ولمحصول القرع كوسا (٠.٥ ، ١ ، ٠.٨) ولمحصول الطماطة (٠.٦ ، ١.١٥ ، ٠.٩) ولمحصولي البصل والثوم (٠.٧ ، ١.٠٥ ، ٠.٧٥) ولمحصول الجزر (٠.٧ ، ٠.٩ ، ٠.٨٥) ولمحصول الشلغم (٠.٧ ، ١.٠٥ ، ٠.٩٥) لمرحلة الإنبات ومرحلة النمو الخضري ومرحلة النضج على التوالي {.

ملحق (٤) معادلات لاستخراج أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات

١- (استهلاك مائي/سم) = تحويل معدلات الاستهلاك المائي من (ملم) إلى (سم) من خلال القسمة على الرقم (١٠) لتوحيد وحدات القياس .

٢- حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م٣ = حجم التربة التي يزرع فيها المحصول = مساحة الدونم (٢٥٠٠م) × العمق الفعال لجذر المحصول والذي يساوي (الباذنجان ٠.٣٠).

٣- حجم المياه المتاحة م٣/دونم = حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها × النسبة المئوية للماء الجاهز × الكثافة الظاهرية للتربة . حيث أن : المعدل العام للنسبة المئوية للماء الجاهز في ترب منطقة الدراسة (٠.٠٩٢٢%) ومعدل الكثافة الظاهرية (١.٥٩٢).

٤- حجم المياه المتيسرة م٣/دونم = حجم المياه المتاحة × معامل المحصول (Kc) .

٥- كمية المياه المتاحة ملمكافئ /سم = حجم المياه المتيسرة للنبات × ١٠٠ .
(٢٥٠٠ م)

٦- أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم = كمية المياه المتاحة / ملمكافئ × عدد أيام الشهر
الاستهلاك المائي

٧- معدل عدد الريات / شهر = عدد أيام الشهر
أقصى فترة بين ريتين متتاليتن