

# تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

أ.م.د. محمد هاشم حسين علي التميمي

مركز دراسات البصرة والخليج العربي / جامعة البصرة

Email : Mohammed.Hashim.altetimi@gmail.com

## الملخص

تم تحديد منطقة الدراسة بالجزء الغربي من محافظة البصرة ، وكان الهدف من الدراسة تحديد العلاقة بين (التبخر/ النتح الممكن ) و( تبخر / نتح ) للمحاصيل المختارة قيد الدراسة (الباذنجان والبامية والخيار) لاستخراج المقننات المائية وتوضيح العوامل الجغرافية الرئيسية المؤثرة فيها ، والتي من خلالها يمكن تقدير حجم الضائعات المائية الحقلية وضائعات النقل للمحاصيل الزراعية وتقدير كمية المقننات المائية وكمية ومعدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين لهذه المحاصيل ، ومن خلال النتائج تم التوصل إلى صحة الجزء الثاني من فرضية الدراسة المتمثل (بوجود تباين كمي للمقننات المائية لأنواع محاصيل الخضروات قيد الدراسة عبر مراحل نموها المختلفة وبين محصول زراعي واخر) ، وتم التوصل إلى أن أعلى مجموع للمقننات المائية بين المحاصيل المختارة تمثل بالمقنن المائي لمحصول الباذنجان (٤،٣٣٥٩ ملم ) اي ما يعادل (٥،٨٣٩٨ م<sup>٣</sup>/دونم) مقسم عبر مراحل نموه الى (٩،١٥٩٣ ملم ) خلال مرحلة النضج تليها مرحلة النمو الخضري(٩،١٥٨٢ ملم) تليها مرحلة الإنبات (٦،١٨٢ ملم) ، وبلغ مجموع عدد الريات المطلوبة لإيصال هذا المقن بشكل صحيح (٦٥ رية) ، لتبلغ أقصى فترة بين ريتين متتاليتين (سبعة أيام) خلال مرحلة الانبات وادنى فترة ( ثلاث ايام) خلال مرحلة النضج. كما وتوصلت النتائج الى ان ادنى مجموع للمقننات المائية لمحصول الخيار(٥،١٦٨٨ ملم ) اي ما يعادل (٥،٤٢٢١ م<sup>٣</sup>/دونماً) مقسم عبر مراحل نموه الى (٤،٨٧٣ ملم ) خلال مرحلة النضج تليها مرحلة النمو الخضري(٦،٧٢١ ملم) تليها مرحلة الإنبات (٥،٩٣ ملم) وبلغ مجموع عدد الريات المطلوبة لإيصال هذا المقن بشكل صحيح (٣٥ رية) ، لتبلغ أقصى فترة بين ريتين متتاليتين (تسعة أيام) خلال مرحلة الانبات وادنى فترة ( ثلاث ايام) خلال مرحلة النضج .

الكلمات المفتاحية : محافظة البصرة، مقننات مائية ، محاصيل الخضروات.

## Estimation of water rates for the cultivation of some vegetable crops in the western part of Basra Governorate

Assist. Prof. Dr. Mohammed Hashim Hussein Ali Al-temimi  
Basrah & Arabian Gulf Studies Centre / University of Basrah  
Email : Mohammed.Hashim.altemimi@gmail.com

### Abstract

The study location was identified in Al-Zubayr district of Basra governorate. The aim of the study was to determine the relationship between (possible evaporation / transpiration) and (evaporation / transpiration) for the selected crops under study (eggplant, okra and cucumber) to extract water values and to clarify the main geographical factors affecting them, through which it is possible to estimate the volume of field water losses and crop transport losses. The results show the validity of the second part of the hypothesis of the study that was reached (there is a quantitative variation of the water rates for the types of vegetable crops under study through their different stages of growth and between one agricultural crop and another). It was found that the highest total of water levels among the selected crops was represented by the water rating of the eggplant crop (3359.4 mm), which is equivalent to (8398.5 m<sup>3</sup> / dunums) divided through its growth stages to (1593.9 mm) during the maturity stage, followed by the vegetative growth stage (1582.9 mm). ) followed by the germination stage (182.6 mm), and the total number of irrigations required to deliver this measure correctly (56), reaching the maximum period between two successive irrigations (seven days). During the germination stage and the minimum period (three days) during the maturity stage. The results also found that the lowest total water volumes for cucumber crop (1688.5 mm), which is equivalent to (4221.25 m<sup>3</sup> / dunum), divided through its growth stages to (873.4 mm) during the maturity stage, followed by the vegetative growth stage (721.6 mm), followed by the germination stage (93.5 mm). The total number of irrigations required to deliver this dose correctly (35 irrigation), reaching the maximum period between two successive irrigations (nine days) during the germination stage and the minimum period (three days) during the maturity stage.

**Keywords:** Basra Governorate, Water bottles, Vegetable crops.

## المقدمة

ترتبط كمية المقننات المائية بنوع الإنتاج الزراعي وكميته وجودته والتي بدورها تتأثر بالعوامل الجغرافية الطبيعية من جانب وبقدرة الإنسان على استثمار هذه العوامل الطبيعية من جانب آخر، فعند تطبيق المتطلبات الصحيحة للزراعة موقعا وزمانيا من تحسين طرق إدارة المياه والتربة واستخدام التقنيات الحديثة يزيد من النمو والإنتاج للمحاصيل الزراعية عن طريق زيادة الثمار والألياف في النبات<sup>(١)</sup>، ومن هذه الطرق والاساليب هو تقدير المقننات المائية للزراعة أي محصول خلال مراحل نموه المختلفة والتي يمكن الحصول عليها من خلال تطبيق معادلة بنمان لاحتساب الاستهلاك المائي المبنية على قيم (التبخر / النتج الممكن) ، وعلى معامل المحصول النباتي ((Crop Coefficient (Kc) ، واحتساب معدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين والتي تعتمد بشكل اساس على خاصيتي الكثافة الظاهرية ورطوبة التربة .

## حدود منطقة الدراسة

تمثلت الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالجزء الغربي<sup>(\*)</sup> من محافظة البصرة (خريطة ١) المتمثل بالحدود الإدارية لقضاء الزبير أحد الأفضية التابعة إلى محافظة البصرة ، والتي تبلغ مساحته (١٦٦١٨ كم<sup>٢</sup>) أي ما يعادل (٢٩٠٤٥ دونم<sup>(\*\*)</sup>) وهي بذلك تشكل نسبة (٦٠,٩%) من مساحة المحافظة البالغة (١٩٠٧٠ كم<sup>٢</sup>) ، ويقع بين دائرتي عرض (٢٩,٧-٣٠,٤٣)° شمالاً وبين قوسي طول (٤٦,٣٣-٤٨,٣)° شرقاً ، ويضم القضاء اداريا ناحية سفوان وأم قصر ومركز القضاء ، (خريطة ١) ، ويحده من الشمال قضاء المدينة والحدود الإدارية لمحافظة ذي قار ، ومن الشرق قضاء البصرة ، و الغرب الحدود الإدارية لمحافظة المثنى ، ومن الجنوب مع الحدود السياسية لدولة الكويت ، أما الحدود الزمانية للدراسة فتمثلت بالموسم الزراعي الشتوي (٢٠١٨ / ٢٠١٩).

## أهمية الدراسة

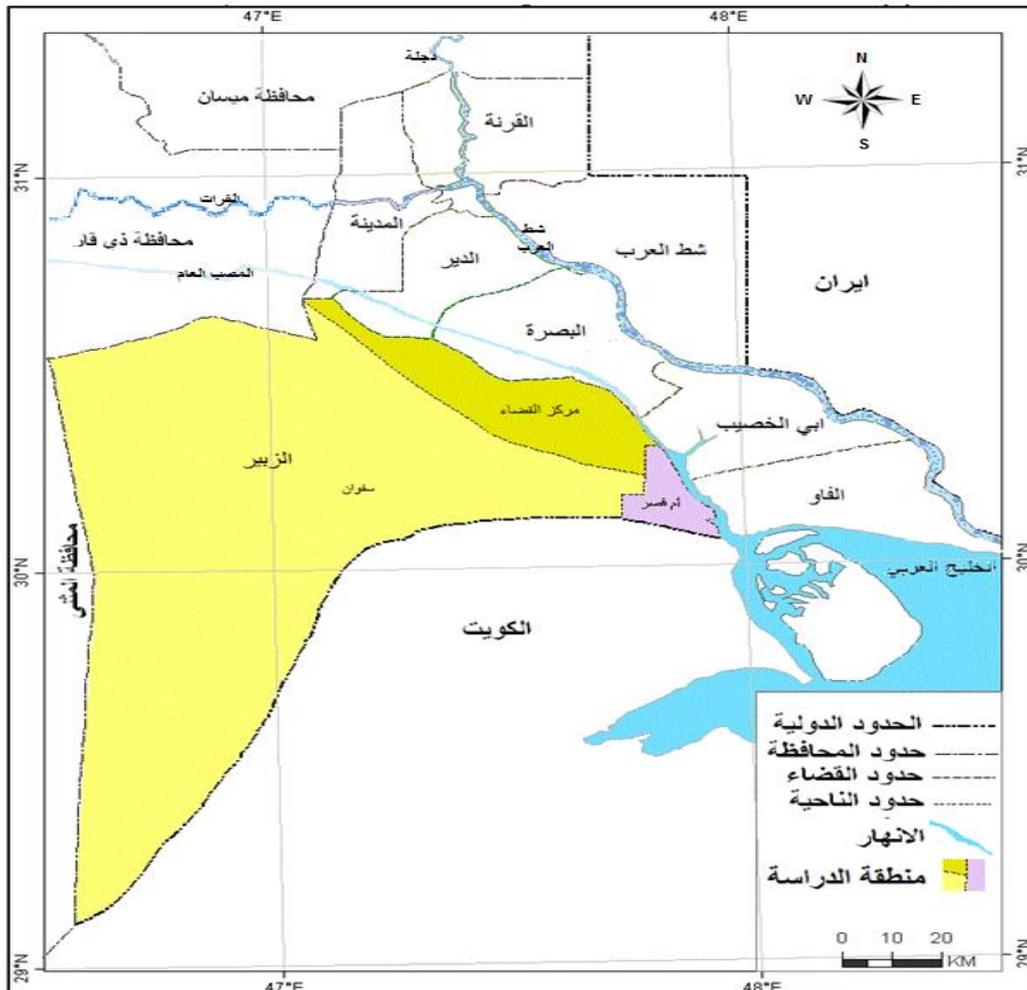
تكمن أهمية دراسة المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في إنتاج أكبر غلة ممكنة لأقل نسبة فواقد من مياه الري تبعاً لنوع المحصول المزروع عبر مراحل نموه المختلفة.

## هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى ما يأتي:-

- ١- تحديد العلاقة بين (التبخر/ النتح الممكن ) و( تبخر / نتح ) للمحاصيل المختارة قيد الدراسة لاستخراج الاحتياجات المائية وتوضيح العوامل الجغرافية الرئيسة المؤثرة فيها .
- ٢- تقدير حجم الضائعات المائية الحقلية وضائعات النقل للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة، وتقدير كمية المقننات المائية وكمية ومعدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين لهذه المحاصيل .

خريطة (١) الموقع الجغرافي والوحدات الادارية في الجزء الغربي من محافظة البصرة.



المصدر : بالاعتماد على : محمد هاشم حسين علي ، تقدير المقنن المائي لمحصول الطماطة في الجزء الغربي من محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد التاسع والاربعون ، العدد الرابع ، ٢٠٢١ ، ص٣٣٨ .

## مشكلة الدراسة

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

- ١- هل يوجد تباين مكاني للعوامل والعناصر الطبيعية ذات العلاقة بتقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات ضمن نماذج الترب المختارة في منطقة الدراسة ؟
- ٢- ماهي المقننات المائية وكمية ومعدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين لمحاصيل الخضروات المختارة في منطقة الدراسة ؟

## فرضية الدراسة

اعتمدت الدراسة على الفرضية الآتية :-

- ١- وجود تباين مكاني كبير لخصائص التربة الفيزيائية ذات العلاقة بتقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات من موقع لأخر ضمن نماذج الترب المختارة قيد الدراسة ادى الى وجود فوارق كبيرة في كميات المقننات المائية للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة .
- ٢- وجود تباين كمي للمقننات المائية لأنواع محاصيل الخضروات قيد الدراسة عبر مراحل نموها المختلفة وبين محصول زراعي واخر .

## منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج الكمي من خلال تطبيق معادلة بنمان لاستخراج قيم (التبخر / النتح الممكن) لإستخراج المقننات المائية وكمية ومعدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين لمحاصيل الخضروات المختارة في قضاء الزبير .

## هيكلية الدراسة

تضمنت الدراسة ثلاثة عناوين رئيسة و مقدمة وإطار نظري ، تناول العنوان الاول منها العناصر المناخية المرتبطة بتطبيق معادلة بنمان في منطقة الدراسة ، وتناول العنوان الثاني الخصائص الفيزيائية للتربة المرتبطة بتطبيق معادلة بنمان في منطقة الدراسة ، أما العنوان الثالث فدار موضوعه حول المقننات المائية وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحاصيل الخضروات المختارة قيد الدراسة ، وختمت الدراسة بالخلاصة والاستنتاجات والتوصيات .

## أولاً: العناصر المناخية المرتبطة بتطبيق معادلة بنمان في الجزء الغربي من محافظة البصرة

لا تتشابه محاصيل الخضروات في كميات احتياجاتها ومتطلباتها من العناصر المناخية كالإشعاع الشمسي الذي يعد العنصر الرئيس المؤثر في التوزيع العام للحرارة ودورها المباشر وغير المباشر في التأثير بكميات (التبخر / النتج الممكن) من محصول زراعي لآخر ولذات المحصول عبر مراحل نموه المختلفة، وعنصر الرطوبة النسبية والتي لها دور مباشر وغير مباشر اخر مع عناصر اخرى مشتركة كالرياح في تحديد كميات الاحتياجات والمقننات المائية للمحاصيل الزراعية بمختلف انواعها وعبر مراحل نموها المختلفة . وايجاد التباين الكمي المكاني والزمني لكميات المقننات المائية لمحاصيل الخضروات قيد الدراسة، ويمكن هذه العناصر المناخية كالاتي :-

### ١- الإشعاع الشمسي

يعد الإشعاع الشمسي العنصر الرئيس في التوزيع العام للحرارة ، وتستمد المحاصيل الزراعية الطاقة لتقوم بفعالياته الحياتية من خلال الأشعة الشمسية على شكل موجات كهرومغناطيسية مختلفة الأطوال وتكون أما أشعة مرئية كالضوء الذي طورت النباتات نفسها للاستفادة منه عن طريق عملية التمثيل الضوئي وصنع مادة الكلوروفيل ، والأشعة غير المرئية كالأشعة فوق البنفسجية ذات الفائدة الكبيرة وغير المضرّة للنبات والأشعة تحت الحمراء تعد ذات الدور الكبير في التأثير على درجات الحرارة يستخدم النبات الجزء القريب منها في العمليات الإحيائية كهرمون الإنبات<sup>(٢)</sup>.

ولا تتشابه المحاصيل الزراعية في حاجتها لنوع وكمية الإشعاع الشمسي فلا تستفيد غالبية المحاصيل الزراعية من الأشعة فوق البنفسجية لندرتها كاستفادتها من الأشعة الحرارية المحسوسة في عملية تكوين الهرمونات النباتية والوراثية واستفادتها من الضوء المرئي في عملية التركيب الضوئي ، اذ تستفيد المحاصيل الزراعية من اللون الأخضر بنسب قليلة جداً لاختراقه أوراق النباتات الخضراء لمشابهة لونها واللون الأحمر والأزرق فيستخدم بنسب كبيرة في صنع الكربوهيدرات<sup>(٣)</sup> وان النمو الأمثل للنبات يكون في شدة الضوء (٨-٢٠ كيلو لوكس) وان كانت بنسب أكبر تنمو الأوراق بشكل اكبر وتبدأ عملية التزهير بصورة أسرع وبخلاف ذلك يميل النبات الى بناء سيقانه وتحدث عملية استطاله غير طبيعية على حساب الأوراق<sup>(٤)</sup>.

تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

بلغ المعدل السنوي لعدد ساعات النهار النظري في منطقة الدراسة (١٢,٧ ساعة) جدول (١) وشكل (١) مع وجود تباين فصلي وشهري وكانت أطول فترة خلال شهر حزيران (١٤,١٨ ساعة) وأقصرها (١٠,٢٤ ساعة) في شهر كانون الأول ، وبلغ معدل المتوسط خلال الموسم الزراعي الصيفي الممتد ( نيسان - أيلول ) (١٣,٢٥ ساعة) لينخفض إلى (١٠,٨٩ ساعة) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي الممتد (تشرين الأول - آذار).

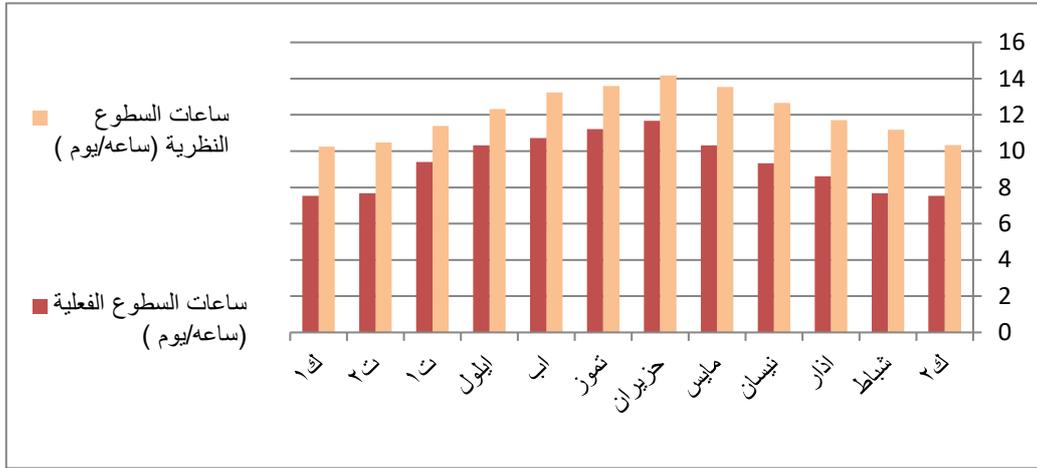
اما المعدل السنوي لعدد ساعات النهار الفعلي فبلغ (٩,٣٣ ساعة) مع وجود تباين بين المعدلات ليكون أعلى معدل في شهر حزيران (١١,٦٨ ساعة) ، و أدنى معدل في شهر كانون الثاني (٧,٥٣ ساعة) وبلغ معدل المتوسط خلال الموسم الزراعي الصيفي (١٠,٦ ساعة) لينخفض إلى (٨,٠٧ ساعة) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي جدول (١) وشكل (١) .

جدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية لبعض عناصر المناخ في قضاء الزبير للمدة (٢٠١٣-٢٠١٩).

					نظري	فعلي	
		المتوسط	الصغرى	العظمى			
٥٩,٠٢	٢,٥٨	١١,٧٣	٧,١	١٦,٣٦	٧,٥٣	١٠,٣٣	ك
٥٠,٠١	٣	١٤,٧	٨,٧٢	٢٠,٦٨	٧,٦٨	١١,١٨	شباط
٤٤,٠٩	٣,٢	١٩,٢٥	١٢,٦٨	٢٥,٨١	٨,٦١	١١,٧١	آذار
٣٣,٠٣	٣,٦	٢٣,٥٨	١٨,٦٧	٢٨,٤٨	٩,٣٤	١٢,٦٦	نيسان
٢٦,٠٧	٣,٤	٢٩,٢٤	٢٤,٤٤	٣٤,٠٤	١٠,٣٢	١٣,٥٤	مايس
١٦,١٦	٤,٤٤	٣٣,١٨	٢٨,٠٤	٣٨,٣٢	١١,٦٨	١٤,١٨	حزيران
١٦,٦٧	٤,٢٣	٣٥,٤٥	٣٠,٧٩	٤٠,١٣	١١,٢٢	١٣,٥٩	تموز
٢١	٣,٨٩	٣٥,١٢	٣٠,١٢	٤٠,١٢	١٠,٧٢	١٣,٢٤	اب
٢١,٥	٣	٣١,٦	٢٦,٠٥	٣٧,١٤	١٠,٣٢	١٢,٣٣	ايلول
٣٤,٢٦	٢,٧٢	٢٦,٥٧	٢٠,٤٦	٣٢,٦٨	٩,٤	١١,٤	ت ١
٥٣,٠٦	٢,٨١	١٨,٠٧	١٢,٩	٢٣,٢٤	٧,٦٨	١٠,٤٨	ت ٢
٥٩,٧٣	٢,٤٤	١٦,٥٨	٨,٠٣	٢٥,١٣	٧,٥٤	١٠,٢٤	ك ١
٣٦,٢١	٣,٢٨	٢٤,٥٩	١٩	٣٠,١٧	٩,٣٣	١٢,٠٧	المعدل السنوي

المصدر: شبكة الارصاد الجوية الزراعية ، العراق، محافظة البصرة ، محطة البرجسية ، ٢٠٢٠.

شكل (١) المعدلات الشهرية لعدد ساعات الإشعاع النظرية والفعلية (ساعة/يوم) في قضاء الزبير للمدة (٢٠١٣-٢٠١٩).



المصدر : الباحث اعتمادا على جدول (١).

#### ١ - درجات الحرارة

تنتقل الحرارة الى المحاصيل الزراعية وسطح التربة بفعل ثلاث عمليات تشمل الحمل والإشعاع والتماس أو التوصيل وللنبات 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.

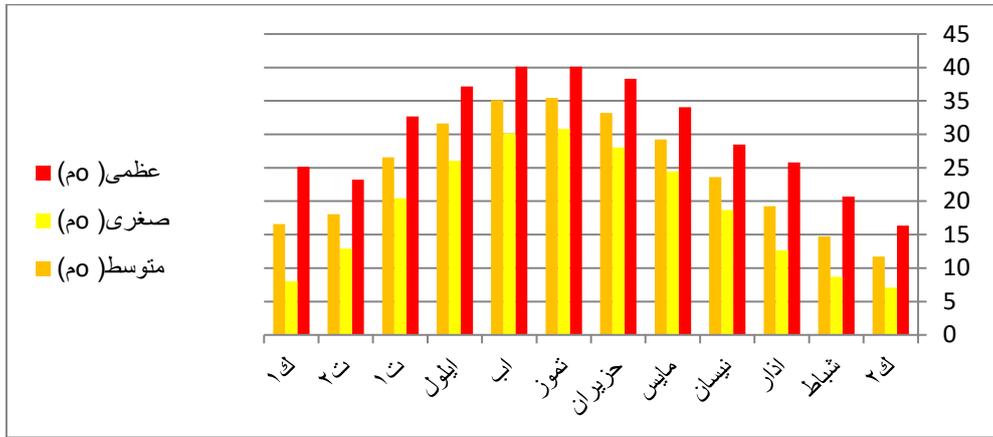
ولدرجات الحرارة دور كبير في عمليات التحول الغذائي الكيميائية عند النبات فترتفع نسبتها بارتفاع درجات الحرارة وتخفض بانخفاضها عن الحد الأمثل ، وتحدث هذه التغيرات نتيجة لحدوث تبدلات فصلية خلال السنة من خلال حركة الشمس الظاهرية من شهر لآخر والتي نتج عنها اربعة فصول الا ان في منطقة الدراسة تكون هناك مدتين متباينتين اختلفا اختلافا واضحا في درجات الحرارة مدة حارة ترتفع فيها معدلات درجات الحرارة تمتد لما يقارب ستة اشهر ممتدة من شهر (مايس- تشرين أول) ومدة تنخفض فيها المعدلات تمتد لثلاثة أشهر تقريبا (كانون الأول- شباط) ، اضافة لما سبق ولوقوع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٣٠,٣٥-٣١,١) شمالاً بالقرب من دائرة عرض (٣٠) شمالاً تميزت المنطقة بشدة الإشعاع و كبر زوايا سقوط اشعة التي تتراوح ما بين (٥٠-٨٢) لمدته ثمانية أشهر

## تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

وإبتعاد اضافة لما سبق تؤثر زيادة طول النهار الفعلي أو الساعات الفعلية لسطوع الشمس الى ان تكون درجات الحرارة مرتفعة خلال هذه المدة .

وعلى اثر ما سبق وبتتبع قيم الجدول (١) وشكل (٢) نلاحظ ارتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة والتي بلغت (٣٠,١٧ ، ١٩ ، ٢٤,٥٩) م° لدرجة الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط على التوالي ، مع وجود التباين الزمني لتلك المعدلات اذ بلغ أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى في شهر تموز (٤٠,١٣ م°) ، لتتخفض في شهر كانون الثاني الى (١٦,٣٦) م° ، ولدرجات الحرارة الصغرى (٣٠,٧٩ ، ٧,١ م°) كأعلى وادنى درجة لشهر تموز وشهر كانون الثاني على التوالي ، مع وجود تباين فصلي بين المعدلات ، إذ بلغ معدل متوسطها خلال الموسم الزراعي الصيفي الممتد ( نيسان - أيلول ) (٣١,٣٦ م°) ولتتخفض إلى (١٧,٨١ م°) للموسم الزراعي الشتوي الممتد لشهر (تشرين الأول - آذار).

شكل (٢) المعدلات الشهرية ودرجات الحرارة ( م° ) في قضاء الزبير للمدة (٢٠١٣-٢٠١٩).



المصدر: جدول (١).

## ٢- الرياح

تعدّ الرياح من العناصر المناخية ذات التأثير الكبير المباشر وغير المباشر على النباتات إذ تؤثر في عملية النتح ونقل الحرارة للأوراق الباردة وبالعكس وتشتت ضغط الحرارة على الأوراق وتسبب أنواعاً مختلفةً من الأضرار والفوائد ، وتتأثر منطقة الدراسة بتباين الرياح من حيث السرعة والاتجاه بين الموسم الزراعي الشتوي والموسم الزراعي الصيفي وخلال

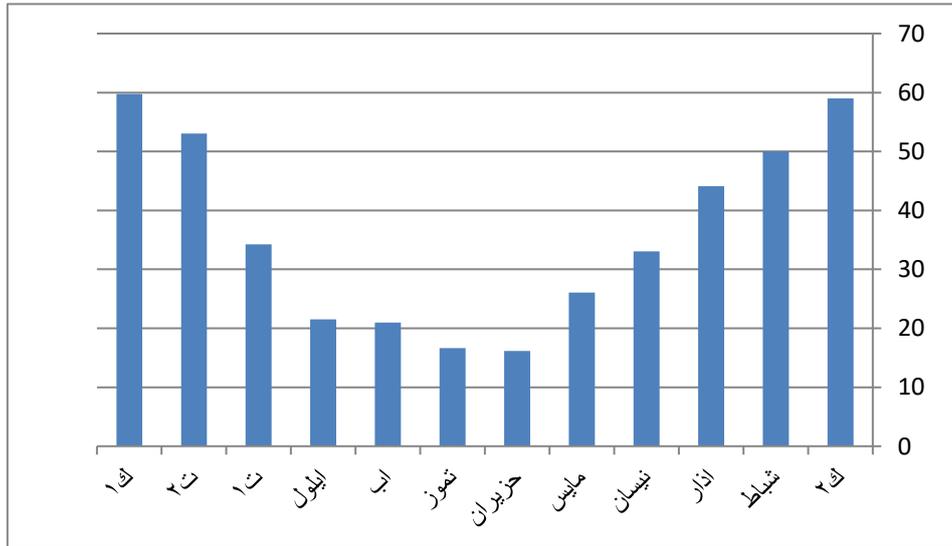
الفصل والشهر واليوم نفسه ، ونتيجة لتداخل مناطق الضغط العالي والضغط والواطي في منطقة الدراسة مضافا اليها حركة الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان أو مدار الجدي نشأت ثمانية أنواع من الرياح<sup>(٥)</sup>، ففي فصل الشتاء تسود الرياح الشمالية الغربية إلى الغربية نتيجة تأثر المنطقة منظومة الضغط المرتفع الآسيوي (السيبيري) تتخللها فترات تتحول فيها الرياح إلى جنوبية شرقية عند اقتراب منخفضات البحر المتوسط أما في فصل الصيف فتسود الرياح الشمالية الغربية نتيجة سيادة الضغط المنخفض الهندي<sup>(٦)</sup>.

ومن تتبع قيم الجدول (١) وشكل (٣) نلاحظ ان المعدل السنوي لسرع الرياح في منطقة الدراسة قد بلغ (٣,٢٨ م / ث) ، مع وجود تباين فصلي و خلال الفصل ذاته، اذ بلغ أعلى معدل لها خلال الموسم الزراعي الصيفي في شهر (حزيران) (٤,٤٤ م/ث) ، وأدنى معدل خلال الموسم الزراعي الشتوي في شهر كانون الأول (٢,٤٤ م/ث) ، و بلغ معدلها خلال الموسم الزراعي الصيفي الممتد ( نيسان - أيلول ) (٣,٧٦ م/ث) لينخفض ويصل إلى (٢,٧٩ م/ث) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي الممتد لأشهر (تشرين الأول - آذار) . وترتفع سرع الرياح عموماً في منطقة الدراسة لعدم وجود عوارض أو مصدات طبيعية أو صناعية لتصل الى (٣٠ م/ث) في بعض الايام من أشهر الصيف<sup>(٧)</sup>، ومع سيادة الرياح الشمالية الغربية الجافة أدى إلى زيادة الضائعات المائية وعملية تسخين وصعود تيارات حمل ورفع جزيئات الماء إلى الأعلى و نقص المحتوى الرطوبي للتربة. اضافة لما سبق للرياح الجافة دور مباشر في التأثير على المقننات المائية لمحاصيل الخضروات ونمو المحصول ونتاجيته بشكل عام من خلال عملية تجفيف الرياح لبخار الماء الخارج مع الغازات الناتجة عن عمليتي النتح والتنفس<sup>(٨)</sup> وإن كانت هذه العملية تفوق عملية التعويض عن الرطوبة بواسطة الجذور أدى ذلك إلى جفاف الأوراق والبراعم الحديثة في النبات ويرتبط عظم هذه العملية بكمية الرطوبة الجوية ورطوبة التربة المتوفرة القريبة من المحصول المزروع.

### ٣- الرطوبة النسبية

يمكن تعريف الرطوبة النسبية على انها النسبة المئوية لكمية بخار الماء إلى الكمية التي يمكن أن يحملها الهواء منه ، وبتتبع قيم جدول (١) وشكل (٣) نلاحظ ان المعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة بلغ (٣٦,٢١ %) ، وكانت أعلى قيمة لها خلال الموسم الزراعي الشتوي في شهر كانون الأول ( ٥٩,٧٣ % ) وأدناها خلال الموسم الزراعي الصيفي في شهر حزيران ( ١٦,١٦ % ) ، وتباينت المعدلات بين الفصلين ايضا وفي الفصل نفسه ، إذ ترتفع المعدلات الشهرية خلال الفصل البارد لتصل إلى ( ٥٠,٠٢ % ) كمعدل لأشهر الموسم الزراعي الشتوي الممتد لشهر (تشرين الأول - آذار) ، وتتنخفض خلال الفصل الحار ، ليبلغ معدلها خلال الموسم الزراعي الصيفي الممتد لشهر ( نيسان - أيلول ) وتبلغ ( ٢٢,٤ % ) . وللرطوبة النسبية وبشكل عام دور مباشر في تباين المقننات المائية لمحاصيل الخضروات سواء بشكل فردي او مشتركه مع عناصر المناخ الاخرى ، اذ ترتفع عملية (التبخر / النتح الممكن) الى ست مرات ضعف القيمة الاصلية عند انخفاض الرطوبة النسبية من ( ٩٥ - ٥٠%)<sup>(٩)</sup>، اي ما يعادل ( ١,٥ ) مرة ضعف لكل انخفاض (١٠%) من الرطوبة النسبية .

شكل (٣) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في قضاء الزبير للمدة (٢٠١٣ - ٢٠١٩).



المصدر : الباحث اعتمادا على جدول(١).

## ثانياً: الخصائص الفيزيائية للتربة المرتبطة بتطبيق معادلة بنمان الجزء الغربي من محافظة البصرة

بوجود ثلاث أنواع رئيسية من الترب هي ترب المنخفضات والاراض المجاورة والترب الرملية في معظم جهات منطقة الدراسة التي تعد من أكثر أنواع الترب شيوعاً في هذا الجزء وتشمل جميع جهاته عدا الأقسام الوسطى منه وتعد معظم مساحاتها ترب غير المستثمرة زراعياً هي والترب الكلسية والجبسية الضحلة التي تقع في الجهات الغربية من منطقة الدراسة ، والتي تتميز بارتفاع نسبة الكلس والرمل والحصى فيها<sup>(١٠)</sup>، كما وتضم منطقة الدراسة ترب المنبسطة الساحلية في الاجزاء الشرقية ممتدة على شكل شريط ساحلي للأجزاء الجنوبية من قناة البصرة على شكل ترب طينية متكونة من ترسبات بحرية متغدقة ومالحة غير صالحة للإنتاج الزراعي، لذا سنتناول بالدراسة المناطق المستثمرة زراعياً والمتمثلة بمناطق المنخفضات والأراضي المجاورة<sup>(\*\*\*)</sup> (خريطة ٢). ويمكن تناول ابرز الخصائص الفيزيائية المرتبطة باحتساب المقننات المائية لمحاصيل الخضروات على النحو الآتي:-

### ١- الكثافة الظاهرية

يمكن تعريفها على انها نسبة كتلة المادة الصلبة من التربة بعد تجفيفها الى حجمها الكلي بما في ذلك الفراغات<sup>(١١)</sup>، وتتأثر بنوع المعادن والمواد العضوية وبالمسامية وقوام التربة وتراص حبيباتها ، فكلما ازدادت مسامية التربة قلت كثافتها والعكس صحيح ، وتؤثر الكثافة الظاهرية في النبات بشكل مباشر من خلال التربة في تباين استلام احتياجاته الغذائية والمائية تبعاً للقيمة الكلية للكثافة وامتداد الجذور وبشكل غير مباشر من خلال تحديد قيم المقننات المائية وتباينها لمحاصيل الخضروات من خلال التأثير المباشر في قيم رطوبة التربة عن طريق حجم المسام و النفاذية وقابليتها على الاحتفاظ ومسك الماء لفترات متباينة ، ويبين الجدول رقم(٢) إن المعدل العام للكثافة الظاهرية بلغ (١,٨٧ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>-) ، و سجلت اعلى قيمة في موقع (٢) و بلغت (١,٩٣ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>-) وأدنى قيمة (١,٨ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>-) في موقع (٣) .

إن قيم الكثافة الظاهرية لترب المواقع المدروسة تعد مرتفعة نسبياً بسبب نسجة التربة الرملية الخشنة ذات التركيب الغير متماسك ، وذات مسامية منخفضة وهذا بدوره يؤدي إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية فيها ، مما يؤدي الى ارتفاع معدل غيض الماء فيها قياساً بالترب الطينية<sup>(١٢)</sup> والايجابي من هذه الحالة هو مرونة حركة الماء والهواء وتغلغل جذور

النبات ، الا ان السلبي منها هو سرعة غور المياه من سطوحها نحو الأسفل وبالتالي الى فقدان رطوبة التربة بشكل اسرع من متطلبات بعض المحاصيل الزراعية لكمية المقنن المائي لها ، بما يتطلب زيادة كمية ومعدل عدد الريات.

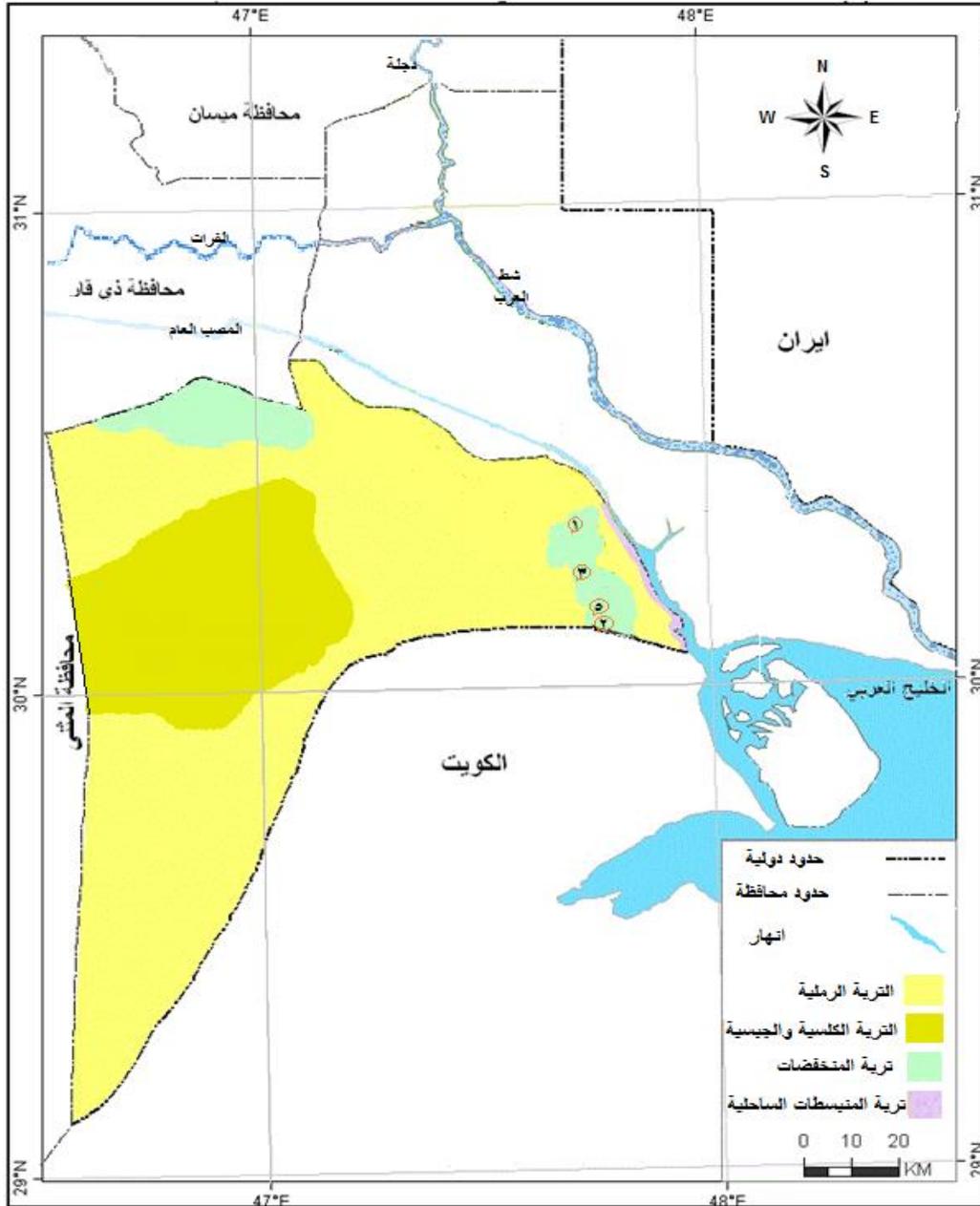
## ٢- رطوبة التربة

يمكن تعريفها على انها كمية الماء المتجمع والمخزن في التربة في المسامات والفراغات البينية فيها والذي يكون على شكل حالات مختلفة منها الحالة السائلة أو الصلبة أو الغازية، ولدرجات الحرارة المحيطة وحجم الحبيبات المكونة منها التربة وقوامها ونسجتها دور مباشر في التأثير بكمية هذه المياه المتجمعة ، كما يمكن ان تعرف على انها كمية الماء الممسوك في وحدة حجم او كتلة التربة ، والتي لها دور مباشر وغير باشر في التأثير بخواص التربة الأخرى كالشكل والحجم واللدانة والنفاذية والكثافة و التفاعلات الكيميائية<sup>(١٣)</sup>، وما لجمعها من دور في تحديد كمية الاحتياجات الغذائية والمقننات المائية للمحاصيل الزراعية .

تباينت قيم رطوبة التربة في منطقة الدراسة (جدول ٢) وبلغ المعدل لها عند السعة الحقلية (١٤,٦٥-١٥/بار) و سجل موقع (١) أعلى قيمة منها (١٤,٨-١٥/بار) وأدنى قيمة (١٤,٥-١٥/بار) في موقع (٥) ، كما تباينت قيم الرطوبة عند نقطة الذبول الدائم وبلغ المعدل العام لها (٧,٢٨-١٥/بار) وسجل موقع (٣) أعلى قيمة (٧,٣٤-١٥/بار) وأدنى قيمة (٧,٢-١٥/بار) في موقع (٥) ، وتباينت قيم الماء الجاهز وانخفضت القيم بشكل عام (جدول ٣) ليلبغ المعدل العام ولجميع المواقع المدروسة (٧,٣٦%) وكانت أعلى نسبة (٧,٥%) في موقع (١) وأدنى قيمة (٧,٢%) في موقع (٢ و ٥).

وخلاصة جميع ما سبق ومن تتبع قيم (جدول ٢) يلاحظ تقارب القيم بشكل عام لمعدلات خصائص ترب المواقع المدروسة ، أي بمعنى اخر عدم وجود تباين في التأثير لهذه الخصائص بين موقع واخر وفي تباين قيم المقننات المائية لمحاصيل الخضروات التي يمكن زراعتها في هذا النوع من ترب قيد الدراسة، وعلى اثر ذلك وبتطبيق المعادلة لتقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات المزروعه او التي يمكن زراعتها لكل موقع على حدة ، لا تكون هناك فروقات كبيرة وواضحة في تباين الكميات من موقع لآخر لذى استخدمت المعدلات العامة لتطبيق المعادلة.

## خريطة (٢) أنواع الترب في قضاء الزبير ومواقع أخذ العينات.



المصدر : بالاعتماد على : محمد هاشم حسين علي ، تقدير المقنن المائي لمحصول الطماطة في الجزء الغربي من محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد التاسع والأربعون ، العدد الرابع ، ٢٠٢١ ، ص ٣٤٨ .

تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

جدول (٢) بعض الخصائص الفيزيائية للطبقة السطحية (٠-٥٠ سم) للتربة المدروسة في قضاء الزبير.

رقم العينة	الموقع	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/م <sup>٣</sup> -م)	السعة الحقلية - ٣/١ بار	نقطة الذبول الدائم - ٣/١ بار	الماء الجاهز %
١	البرجسية	١,٩	١٤,٨	٧,٣	٧,٥
٢	سفوان	١,٩٣	١٤,٦	٧,٣	٧,٣
٣	النجمي	١,٨	١٤,٧٤	٧,٣٤	٧,٤
٤	شمال جوييدة	١,٨٤	١٤,٦٥	٧,٣	٧,٣٥
٥	غرب جوييدة	١,٨٩	١٤,٥	٧,٢	٧,٣
المعدل		١,٨٧	١٤,٦٥	٧,٢٨	٧,٣٧

المصدر : بالاعتماد على : نتائج التحاليل المختبرية ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦.

جدول ( ٣ ) تقييم الماء الجاهز عند حدود السعة الحقلية للتربة.

التقييم	حدود الماء الجاهز	حدود السعة الحقلية
قليل جداً	اقل من ٥	اقل من ١٢
قليل	١٠ - ٥,١	٢٤ - ١٢,١
متوسط	١٥ - ١٠,١	٣٦ - ٢٤,١
عالي	٢٠ - ١٥,١	٤٨ - ٣٦,١
عالي جداً	أكثر من ٢٠	أكثر من ٤٨

المصدر : ليث خليل إسماعيل ، الري والبيزل ، كلية الزراعة ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، الطبعة الثانية ، ١٩٩٩ ، ص ١٠٥.

ثالثاً : تقدير المقنن المائي ومعدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين بحسب مراحل النمو لمحاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة.

١- محصول الباذنجان : Eggplant ، الأسم العلمي : Solanum melongena .

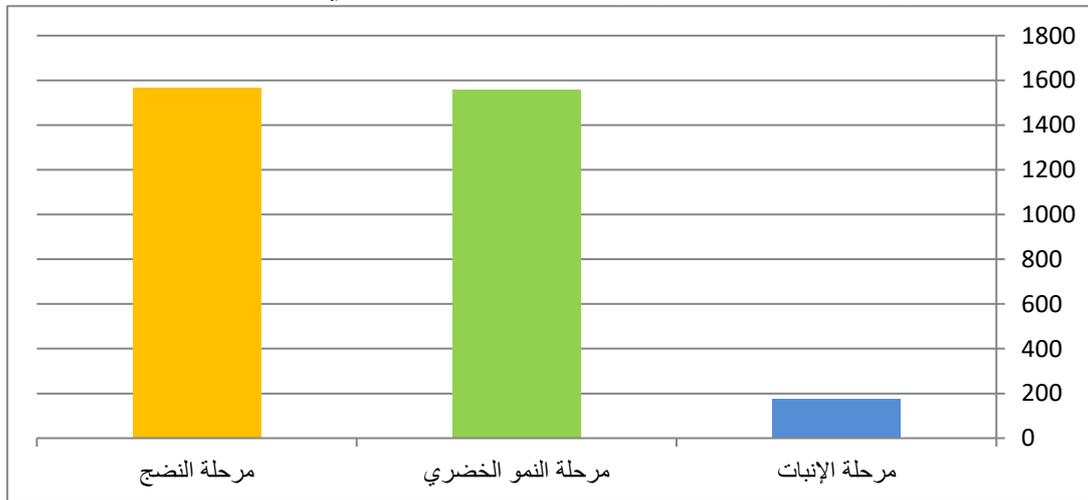
بلغ المجموع الكلي للمقننات المائية للمحصول (٤,٣٥٩,٣ ملم) اي ما يعادل (٥,٨٣٩٨ م<sup>٣</sup>/دونم) ، وتتنوع هذه المقننات خلال موسم نموه على (٦,١٨٢ ملم) خلال مرحلة الإنبات و(٩,١٥٨٢ ملم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٩,١٥٩٣ ملم) خلال مرحلة النضج (جدول (٤) وشكل (٤)).

جدول (٤) المقننات المائية لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة.

مرحلة الإنبات	الاشهر	استهلاك مائي/ملم	الفواقد المائية الحقلية / ملم	الاحتياجات المائية الحقلية / ملم	الفواقد المائية بالنقل / ملم	المقننات المائية الكلية / ملم
مرحلة النمو الخضري	آذار	١٢٧	٣٩	١٦٦	١٦,٦	١٨٢,٦
	نيسان	٢٩٦	٩٠	٣٨٦	٣٨,٦	٤٢٤,٦
	مايس	٣٨٤	١١٦	٥٠٠	٥٠	٥٥٠
	حزيران	٤٢٥	١٢٨	٥٥٣	٥٥,٣	٦٠٨,٣
المجموع		١١٠٥	٣٣٤	١٤٣٩	١٤٣,٩	١٥٨٢,٩
مرحلة النضج	تموز	٤٢٨	١٢٩	٥٥٧	٥٥,٧	٦١٢,٧
	أب	٣٨٣	١١٦	٤٩٩	٤٩,٩	٥٤٨,٩
	أيلول	٣٠٢	٩١	٣٩٣	٣٩,٣	٤٣٢,٣
المجموع		١١١٣	٣٣٦	١٤٤٩	١٤٤,٩	١٥٩٣,٩
المجموع الكلي		٢٣٤٥	٧٠٩	٣٠٥٤	٣٠٥,٤	٣٣٥٩,٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد ملحق (٢) .

شكل (٤) المقننات المائية (ملم) لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : جدول (٤) .

تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

كما يتضح من الجدول (٥) إن المحصول يحتاج خلال موسم نموه إلى (٥٦) ريّه ، وبمعدل (٤,١١ سم/ريّه) (\*\*\*) ، بواقع (٤) ريّه خلال مرحلة الإنبات و (٢٤) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(٢٨) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل لأقصى فترة بين ريتين متتاليتين (٧) أيام خلال مرحلة الإنبات في شهر آذار ، إلى (٤) أيام خلال مرحلة النمو الخضري ، و(٣) أيام خلال مرحلة النضج.

جدول (٥) أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحصول الباذنجان في منطقة الدراسة

مرحلة الإنبات	الاشهر	استهلاك مائي/سم <sup>(١)</sup>	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها م <sup>(٢)</sup> /٣م	حجم المياه المتاحة المتبصرة م <sup>(٣)</sup> /٣دونم	حجم المياه المتاحة م <sup>(٤)</sup> /٣دونم	كمية المياه المتاحة م <sup>(٥)</sup> /سم	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين /متتاليتين / يوم <sup>(١)</sup>	معدل عدد الريات / شهر <sup>(٢)</sup>
مرحلة النمو الخضري	آذار	١٢,٧	٠,٦	٧٥٠	١١٠,٠٨	٦٦,٠٦	٢,٦٤	٦	٥
	نيسان	٢٩,٦	١	٧٥٠	١١٠,٠٨	١١٠,٠١	٤,٤	٤	٧
	مايس	٣٨,٤		٧٥٠	١١٠,٠٨	١١٠,٠١	٤,٤	٤	٧
	حزيران	٤٢,٥		٧٥٠	١١٠,٠٨	١١٠,٠١	٤,٤	٣	١٠
	المجموع / المعدل	١١٠,٥		٧٥٠	١١٠,٠٨	١١٠,٠١	٤,٤	٤	٢٤
مرحلة النضج	تموز	٤٢,٨	٠,٩	٧٥٠	١١٠,٠٨	٩٩,٠٧	٣,٩٦	٣	١٠
	آب	٣٨,٣		٧٥٠	١١٠,٠٨	٩٩,٠٧	٣,٩٦	٣	١٠
	أيلول	٣٠,٢		٧٥٠	١١٠,٠٨	٩٩,٠٧	٣,٩٦	٤	٧
	المجموع / المعدل	١١١,٣		٧٥٠	١١٠,٠٨	٩٩,٠٧	٣,٩٦	٣	٢٧
	المجموع الكلي / المعدل	٢٣٤,٥		٠,٩	٧٥٠	١١٠,٠٨	٩٩,٠٧	٣,٩٦	٤

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (٣) .

٢- محصول الباميا : Okra ، الاسم العلمي : *Abelmoschus esculentus* .

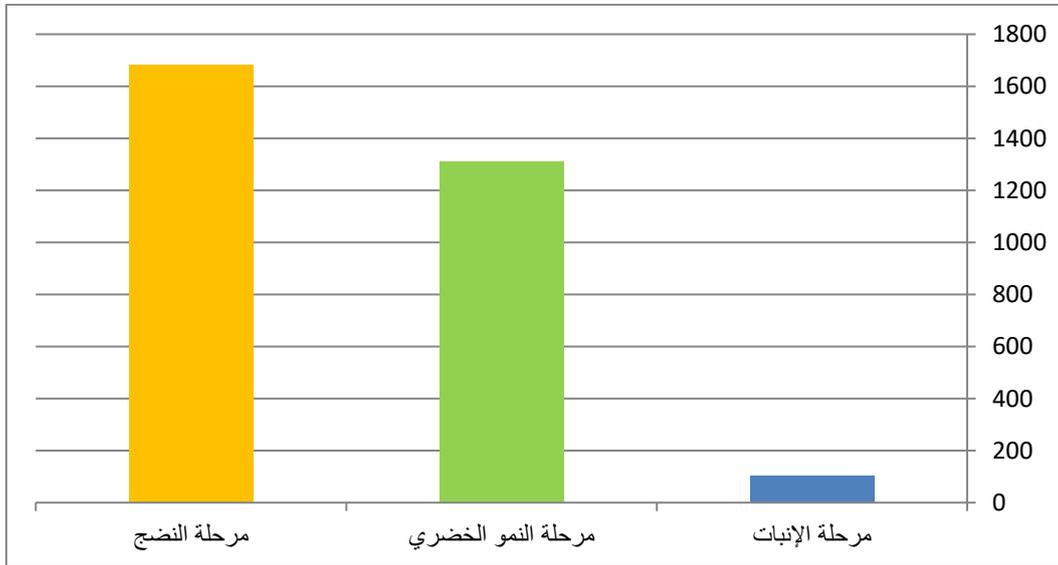
بلغ المجموع الكلي للمقننات المائية للمحصول (٣,٣١٦٠,٣ ملم) اي ما يعادل (٧٥,٧٠٠,٧٥ م<sup>٣</sup>/دونم) ، وتتوزع هذه المقننات خلال موسم نموه على (٤,١١٤,٤ ملم) خلال مرحلة الإنبات و(٤,٣٣٥,٤ ملم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٥,١٧١٠,٥ ملم) خلال مرحلة النضج (جدول ٦) وشكل (٥)

جدول (٦) المقننات المائية لمحصول الباميا في منطقة الدراسة

مرحلة الانبات	الاشهر	استهلاك مائي/ملم	الفواقد المائية الحقلية / ملم	الاحتياجات المائية الحقلية / ملم	الفواقد المائية بالنقل / ملم	المقننات المائية الكلية / ملم
مرحلة النمو الخضري	شباط	٧٧	٢٧	١٠٤	١٠,٤	١١٤,٤
	آذار	٢١٩	٦٦	٢٨٥	٢٨,٥	٣١٣,٥
	نيسان	٣١٠	٩٤	٤٠٤	٤٠,٤	٤٤٤,٤
	مايس	٤٠٣	١٢٢	٥٢٥	٥٢,٥	٥٧٧,٥
المجموع		٩١٥,٥	٢٨٢	١٢١٤	١٢١,٤	١٣٣٥,٤
مرحلة النضج	حزيران	٣٨٣	١١٦	٤٩٩	٤٩,٩	٥٤٨,٩
	تموز	٤٢٨	١٢٩	٥٥٧	٥٥,٧	٦١٢,٧
	آب	٣٨٣	١١٦	٤٩٩	٤٩,٩	٥٤٨,٩
المجموع		١١٩٤	٣٦١	١٥٥٥	١٥٥,٥	١٧١٠,٥
المجموع الكلي		٢٢٠٣	٦٧٠	٢٨٧٣	٢٨٧,٣	٣١٦٠,٣

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (٢) .

شكل (٥) المقننات المائية (ملم) لمحصول الباميا في منطقة الدراسة.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : جدول (٦) .

تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

كما يتضح من الجدول (٧) إن المحصول يحتاج خلال موسم نموه إلى (٦٠) ريّه ، وبمعدل (٣,٦ سم / ريّه ) ، بواقع (٣) ريّات خلال مرحلة الإنبات و (٢٢) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(٣٥) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل لأقصى فتره بين ريّتين متتاليتين (٩) أيام خلال مرحلة الإنبات ، و (٤) يوم خلال مرحلة النمو الخضري و(٣) يوم خلال مرحلة النضج.

جدول (٧) أقصى فترة بين ريّتين متتاليتين ومعدل عدد الريّات لمحصول الباميا في منطقة الدراسة

مرحلة الإنبات	الاشهر	استهلاك مائي/سم	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م <sup>٣</sup>	حجم المياه المتاحة /م <sup>٣</sup> /دونم	حجم المياه المتيسرة /م <sup>٣</sup> /دونم	كمية المياه المتاحة مملكافى /سم	أقصى فترة بين ريّتين متتاليتين /يوم	معدل عدد الريّات /شهر
مرحلة النمو الخضري	شباط	٧,١٤	٠,٦	٦٢٥	٩١,٧	٥٥,٠٢	٢,٢	٩	٣
	آذار	٢١,٩	١,٠٥	٦٢٥	٩١,٧	٩٦,٣	٣,٨٥	٦	٥
	نيسان	٣١		٦٢٥	٩١,٧	٩٦,٣	٣,٨٥	٤	٧
	مايس	٤٠,٣		٦٢٥	٩١,٧	٩٦,٣	٣,٨٥	٣	١٠
	المجموع / المعدل	٩٣,٢		٦٢٥	٩١,٧	٩٦,٣	٣,٨٥	٤	٢٢
مرحلة النضج	حزيران	٣٨,٣	٠,٩	٦٢٥	٩١,٧	٨٢,٦	٣,٣	٣	١٠
	تموز	٤٢,٨		٦٢٥	٩١,٧	٨٢,٦	٣,٣	٢	١٥
	آب	٣٨,٣		٦٢٥	٩١,٧	٨٢,٦	٣,٣	٣	١٠
	المجموع / المعدل	١١٩,٤		٦٢٥	٩١,٧	٨٢,٦	٣,٣	٣	٣٥
المجموع الكلي / المعدل	٢٢٠,٣	٠,٩٢	٦٢٥	٩١,٧	٨٤,٥	٣,٣٨	٥	٦٠	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (٣) .

٣- محصول خيار الماء : **Cucumber** ، الاسم العلمي : **Cucumis sativus** وخيار

قثاء : **Snake melon** ، الاسم العلمي : **Cucumis melo flexuosus** .

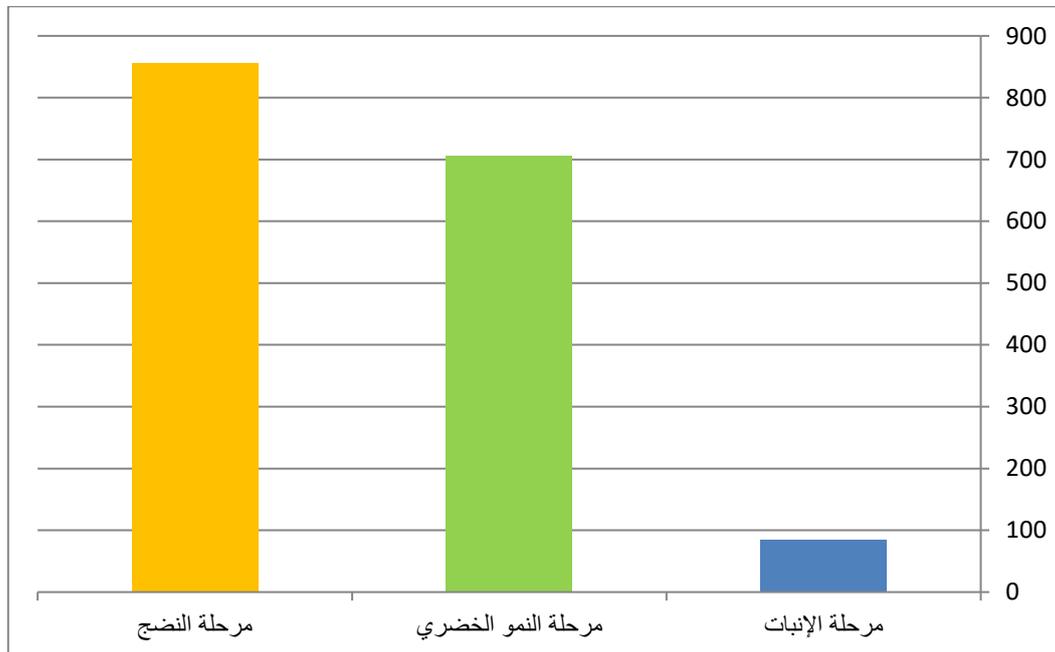
بلغ المجموع الكلي للمقننات المائية لكل محصول (١٦٨٨,٥ ملم ) اي ما يعادل (٤٢٢١,٢٥ م<sup>٣</sup>/دونماً) ، وتتوزع هذه المقننات خلال موسم النمو على (٩٣,٥ ملم) خلال مرحلة الإنبات و(٧٢١,٦ ملم) خلال مرحلة النمو الخضري و(٨٧٣,٤ ملم) خلال مرحلة النضج(جدول ٨) وشكل (٦).

جدول (٨) المقننات المائية لمحصولي خيار الماء وخيار قثاء في منطقة الدراسة.

مرحلة الانبات	الاشهر	استهلاك مائي/ملم	الفواقد المائية الحقلية / ملم	الاحتياجات المائية الحقلية / ملم	الفواقد المائية بالنقل / ملم	المقننات المائية الكلية / ملم
مرحلة النمو الخضري	شباط	٦٥	٢٠	٨٥	٨,٥	٩٣,٥
	أذار	٢٠٨	٦٣	٢٧١	٢٧,١	٢٩٨,١
مرحلة النضج	نيسان	٢٩٦	٨٩	٣٨٥	٣٨,٥	٤٢٣,٥
	مايس	٢٨٩	٨٨	٣٧٧	٣٧,٧	٤١٤,٧
المجموع الكلي	حزيران	٣٢٠	٩٧	٤١٧	٤١,٧	٤٥٨,٧
	المجموع	٦٠٩	١٨٥	٧٩٤	٧٩,٤	٨٧٣,٤
المجموع الكلي		١١٧٨	٣٥٧	١٥٣٥	١٥٣,٥	١٦٨٨,٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (٢) .

شكل (٦) المقننات المائية (ملم) لمحصولي خيار الماء وخيار قثاء في منطقة الدراسة .



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : جدول (٨) .

تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

كما يتضح من الجدول (٩) إن كل المحصول يحتاج خلال موسم نموه إلى (٣٥) ريّه، وبمعدل (٣,٢٩ سم / ريّه ) ، بواقع (٣) ريّه خلال مرحلة الإنبات و (١٢) ريّه خلال مرحلة النمو الخضري و(٢٠) ريّه خلال مرحلة النضج ، وبلغ المعدل لأقصى فترة بين ريتين متتاليتين (٩) أيام في مرحلة الإنبات و (٥) يوم خلال مرحلة النمو الخضري و(٣) يوم خلال مرحلة النضج .

جدول (٩) أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات لمحصولي خيار الماء وخيار قثاء في منطقة الدراسة .

مرحلة الإنبات	الاشهر	استهلاك مائي / سم	K.C	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها /م <sup>٣</sup>	حجم المياه المتاحة م <sup>٣</sup> /دونم	حجم المياه المتيسرة م <sup>٣</sup> /دونم	كمية المياه المتاحة م <sup>٣</sup> /دونم	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم	معدل عدد الريات / شهر
	شباط	٦,٥	٠,٥	٦٢٥	٩١,٧٥	٤٥,٨٧	١,٨٣	٩	٣
مرحلة النمو الخضري	أذار	٢٠,٨	١	٦٢٥	٩١,٧٥	٩١,٧٥	٣,٦٧	٦	٥
	نيسان	٢٩,٦		٦٢٥	٩١,٧٥	٩١,٧٥	٣,٦٧	٤	٧
	المجموع / المعدل	٥٠,٤		٦٢٥	٩١,٧٥	٩١,٧٥	٣,٦٧	٥	١٢
مرحلة النضج	مايس	٢٨,٩	٠,٧٥	٦٢٥	٩١,٧٥	٦٨,٨١	٢,٧٥	٣	١٠
	حزيران	٣٢		٦٢٥	٩١,٧٥	٦٨,٨١	٢,٧٥	٣	١٠
	المجموع / المعدل	٦٠,٩		٦٢٥	٩١,٧٥	٦٨,٨١	٢,٧٥	٣	٢٠
المجموع الكلي / المعدل		١١٧,٨	٠,٧٥	٦٢٥	٩١,٧٥	٧٣,٤	٢,٩٣	٦	٣٥

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : ملحق (٣) .

## خلاصة واستنتاجات

١- تم التوصل إلى صحة الجزء الثاني من فرضية الدراسة المتمثل (وجود تباين كمي للمقننات المائية لأنواع محاصيل الخضروات قيد الدراسة عبر مراحل نموها المختلفة وبين محصول زراعي واخر). ، الا ان الجزء الاول منها والمتمثل (بوجود تباين مكاني كبير لخصائص التربة الفيزيائية ذات العلاقة بتقدير المقننات المائية من موقع لأخر ادى الى وجود فوارق كبيرة في كميات المقننات المائية للمحاصيل الزراعية قيد الدراسة) ومن خلال التحاليل المخبرية الموقعية لنماذج الترب المدروسة تم التوصل الى انه لا توجد هناك فوارق كبيرة جدا كانت سبب في تباين قيم المقننات المائية لمحاصيل الخضروات المدروسة)

٢- تمخضت النتائج بايجاد معدل عدد الريات وأقصى فترة بين ريتين متتاليتين لمحاصيل الخضروات المختارة قيد الدراسة و تم التوصل إلى أن أعلى مجموع للمقننات المائية بين المحاصيل المختارة تمثل بالمقنن المائي لمحصول الباذنجان (٣٣٥٩,٤ ملم) اي ما يعادل (٨٣٩٨,٥ م<sup>٣</sup>/دونم) مقسم عبر مراحل نموه الى (١٥٩٣,٩ ملم) خلال مرحلة النضج تليها مرحلة النمو الخضري (١٥٨٢,٩ ملم) تليها مرحلة الإنبات (١٨٢,٦ ملم) ، وبلغ مجموع عدد الريات المطلوبة لإيصال هذا المقن بشكل صحيح (٥٦ رية) .

٣- بلغت أقصى فترة بين ريتين متتاليتين (سبعة أيام) خلال مرحلة الانبات وادنى فترة (ثلاث ايام) خلال مرحلة النضج. كما وتوصلت النتائج الى ان ادنى مجموع للمقننات المائية لمحصول الخيار (١٦٨٨,٥ ملم) اي ما يعادل (٤٢٢١,٢٥ م<sup>٣</sup>/دونماً) مقسم عبر مراحل نموه الى (٨٧٣,٤ ملم) خلال مرحلة النضج تليها مرحلة النمو الخضري (٧٢١,٦ ملم) تليها مرحلة الإنبات (٩٣,٥ ملم) وبلغ مجموع عدد الريات المطلوبة لإيصال هذا المقن بشكل صحيح (٣٥ رية) ، لتبلغ أقصى فترة بين ريتين متتاليتين (تسعة أيام) خلال مرحلة الانبات وادنى فترة ( ثلاث ايام) خلال مرحلة النضج .

## التوصيات

١- الأخذ بنظر الاعتبار التبدلات اليومية والفصلية للمناخ في منطقة الدراسة ، واثرها المباشر وغير المباشر على نمو وانتاجية محاصيل الخضروات من مرحلة نمو لأخرى لذي 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 لأخرى ، وتحديد كمية وعدد الريات المخصصة للمزروعات في ضوء هذا التغيير .

٢- تطبيق تقنيات الري الحديث كالري بالتنقيط فوق وتحت السطحي لري المحاصيل الزراعية والذي يمكن بجوار احتياجات النبتة المائية اضافة الاحتياجات الغذائية (سماد كيميائي مذاب في الماء) اوالمخصبات والمبيدات الحشرية والفطرية عن طريق استخدام هذه التقنية والذي بدوره يمكن بالاستغناء عن الأيدي العاملة بنسبة تصل إلى (٧٠%) مقارنة بالأساليب التقليدية الأخرى باستخدام تقنيات الري الحديثة في منطقة الجذور للحصول على أكبر استفادة من الرطوبة من قبل للنبات<sup>(٤)</sup> 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 ، وعلى اثر ما سبق قد يعطي معدل في ارتفاع الإنتاجية يصل الى أربعة أضعاف الإنتاجية مقارنة بالأساليب التقليدية .

٣- لما تتميز به ترب منطقة الدراسة من النسجة الرملية الى المزيجية الرملية يمكن توفير الرطوبة الجيدة للمحاصيل المزروعة ورفع خصوبة التربة من خلال عملية التسميد باستخدام أسمدة بطيئة الذوبان في الماء وبشكل خاص باستخدام الأسمدة العضوية والتي تساعد ايضا على زيادة معدل نمو النبات وزيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية لها ومحتواها من مادة الكلوروفيل ورفع معدل عدد الثمار و تحسين تركيب التربة و تهويتها وزيادة قابليتها بالاحتفاظ بالماء وسهولة حركته بين ذراتها دون الفقد نحو الاسفل ورفع معدل مسك الماء في التربة .

## الهوامش

- (١) كاظم عبادي حمادي الجاسم ، الاستخدام الأفضل للموارد المائية في الإنتاج الزراعي العربي ، مجلة كلية التربية الأساسية ، جامعة بابل ، العدد السادس ، ، ٢٠١٢ ، ص ١٠١ .
- (\*) يعد خط الكنتور للارتفاع (٥م) هو الحد الفاصل بين الجزء الغربي والشرقي من محافظة البصرة اعتماداً على التكوينات الجيولوجية السطحية في محافظة البصرة .
- (\*\*) ١ كم = ٤٠٠ دونم .
- (٢) يحيى داوود المشهداني، النباتات وبيئتها ، مديرية دار الكتب ، جامعة الموصل، ١٩٨٧ ص ٢٦٩ - ٢٧١ .
- (٣) عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي ، مديرية دار الكتب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ١٤٥ .
- (٤) عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي ، المصدر نفسة ، ص ١٤٦ ..
- (٥) نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢٨ .
- (٦) هدى خالد شعبان موسى العطية، قضاء صدامية القرنة دراسة في الجغرافية الإقليمية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب جامعة البصرة ، ، ٢٠٠٢ ، ص ٣٦ .
- (٧) الدراسة الميدانية باستخدام جهاز حساب سرعة الرياح .
- (٨) يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع ، مصر، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٥، ص ٦٥ .
- (٩) يحيى داوود المشهداني ، النباتات وبيئتها ، مصدر سابق ، ص ١٠٢ .
- (١٠) ابراهيم علي ديوان العيساوي ، دراسات في الجغرافيا البشرية للمؤلف داوود الربيعي ، مجلة دراسات تاريخية ، كلية التربية بنات ، جامعة البصرة ، المجلد ٢٠١١ ، العدد ١٠ ، ص ٥٠ .

## تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

(\*\*\*) تمثلت مناطق المنخفضات والأراضي المجاورة بمنخفضات سفوان والنجمي وجوبيدة والبرجسية ، والتي تنخفض عن مستوى الأراضي المجاورة ما بين (١-٣م) مما أدى إلى وجود تعرية سطحية نتيجة الأمطار والسيول عبر فترات زمنية مختلفة وتكوين ترب ذات خصائص أفضل للزراعة ميزتها عن ترب المناطق الأخرى .

(١١) نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، مصدر سابق، ص٩٧.

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

(١٣) نجم عبد الله رحيم العبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٦، ص١٤٥-١٤٦ .

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

(١٤) محمد علي عبود الجنابي ، الشبخلي 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، ص١٥١-١٥٤ .

## المصادر

١. إسماعيل ، ليث خليل ، الري والبيزل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ط٢ ، ٢٠٠٠.
٢. اسود ، حمود اسود ، ايمان عبد المهدي الجنابي، الاستصلاح الحيوي للترب الملحية باستخدام المحاصيل المتحملة للملوحة مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد الثالث والأربعون ، المجلد الخامس، ٢٠١١.
٣. التميمي ، محمد هاشم حسين علي ، تقدير المقننات المائية لمحاصيل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه ،كلية الآداب،جامعة البصرة،٢٠٢٠.
٤. الجاسم ، كاظم عبادي حمادي ، الاستخدام الأفضل للموارد المائية في الإنتاج الزراعي العربي ، مجلة كلية التربية الأساسية ، جامعة بابل ، العدد السادس ، ٢٠١٢ .
٥. 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.
٦. راشد ، مهدي وآخرون، دراسة الجدوى الاقتصادية لمنظومة الري بالتنقيط، جامعة البصرة، كلية الإدارة والاقتصاد، ١٩٨٤،
٧. الراوي ، عادل سعيد ، قصي عبد المجيد السامرائي،المناخ التطبيقي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠
٨. الرزاق ، محمود ديب عبد ، ادارة الري والتسميد ، وزارة الزراعة ، دائرة تنمية الموارد البشرية، غزة ، ٢٠٠٩.
٩. العبد الله ، نجم عبد الله رحيم ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي ، أطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة ، كلية الآداب،٢٠٠٦.
١٠. العيساوي ، ابراهيم علي ديوان ، تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية المزروعة في قضاء القرنة ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد ٢١ ، ٢٠١٥.
١١. العيساوي ، ابراهيم علي ديوان ، دراسات في الجغرافيا البشرية للمؤلف داوود الربيعي ، مجلة دراسات تاريخية ،كلية التربية بنات ، جامعة البصرة ، المجلد ٢٠١١ ، العدد ١٠.
١٢. الغريزي ، عبد العباس فضيخ ، وآخرون ، جغرافية المناخ والغطاء النباتي ، الطبعة الأولى ،دار صفاء للطباعة والنشر، ٢٠٠١.
١٣. فايد ، يوسف عبد المجيد ،جغرافية المناخ والنبات ، دار الفكر العربي ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٥ .
١٤. المشهداني ، يحيى داوود ، النباتات وبيئتها ، مديرية دار الكتب ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧.
١٥. الموسوي ، نصر عبد السجاد عبد الحسن ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥.

## الملاحق

ملحق (١) معادلة بنمان المعدلة

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

حيث أن :

ETO = معدل النتج / التبخر الكامن (ملم / يوم) .

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

الرياح (ملحق ٥ / جدول ١) .

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

سطح البحر (ملحق ٥ / جدول ٢) .

Rn = مقدار الإشعاع الضوئي الذي يمثل الفرق بين الإشعاع الداخلي والخارجي ويعتمد على عدد ساعات

سطوع الشمس والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة وتم استخراجها بالمعادلة الآتية:

Rn = Rns - Rnl إذ أن Rns = صافي الإشعاع الداخلي ( قصير المدى) وتم استخراجها من

المعادلة الآتية : Rns = Rs(1-0.25) = صافي الإشعاع الخارجي (طويل المدى) وتم استخراجها

من المعادلة الآتية :

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

Rs = الإشعاع الأرضي الإضافي الذي وجدته النقشبدي وكتانه في العراق أنه يساوي :

$$Rs = Ra(0.4898 + 0.307n/N)$$

Ra = الإشعاع المنعكس من اليابس (ملحق ٥ / جدول ٣) ..

F(T) = دالة معدل درجات الحرارة (م) (ملحق ٥ / جدول ٤) .

F(ed) = دالة ضغط بخار الماء المشبع الفعلي (ملحق ٥ / جدول ٢) .

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

(ملحق ٤) .

n/N = النسبة بين ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية جدول (١) .

سرعة الرياح (كم/ساعة)

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

F(u) = سرعة الرياح على ارتفاع (٢ م) مقاسة (كم/يوم) جدول (١) (\*)

ea = معدل ضغط بخار الماء المشبع (مليبار) بدرجة الحرارة (م) (ملحق ٥ / جدول ٥) .

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

$$ed = ea.RH/ 100$$

RH = معدل الرطوبة النسبية جدول (٤) .

(\*) تم تحويل سرعة الرياح في منطقة الدراسة من (م / ثا) إلى (كم / ساعة) من خلال المعادلة الآتية : سرع

$$\text{الرياح كم / يوم} = (\text{سرع الرياح م/ث} \times 3,6 \times 24)$$

## ملحق (٢) استخراج المقننات المائية

- ١- استخدام نتائج معادلة بنمان معدل النتح / التبخر الكامن (ملم / يوم)
- ٢- استخدام قيم k.C للمحصول .
- ٣- الاستهلاك المائي = (تبخر / نتح ممكن) x معامل k.C للمحصول.
- ٤- تم تقدير الفواقد المائية الحقلية بـ (٣٠%) من الاحتياجات الفصلية للمحصول
- ٥- الاحتياجات المائية الحقلية = الاحتياجات المائية الفصلية + الفواقد المائية الحقلية .
- ٦- تم تقدير الفواقد المائية بالنقل بـ (١٠%) من الاحتياجات المائية الحقلية.
- ٧- الاحتياجات المائية الكلية من المصدر = الاحتياجات المائية الحقلية + الفواقد المائية بالنقل .

## ملحق (٣) استخراج أقصى فترة بين ريتين متتاليتين ومعدل عدد الريات

- ١- استهلاك مائي/سم : تم تحويل معدلات التبخر من (ملم) إلى (سم) لتوحيد وحدات القياس.
- ٢- حجم التربة التي يزرع فيها المحصول = مساحة الدونم (٢٥٠٠م) × العمق الفعال لجذر المحصول والذي يساوي (الباذنجان ٣٠،٠ ، الباميا وخيار ماء وخيار قثاء) .
- ٣- حجم المياه المتاحة م<sup>٣</sup>/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 م<sup>٣</sup>/دونم = حجم المياه المتاحة × معامل المحصول (Kc) .
- ٥- كمية المياه المتاحة لمكافئ /سم =

$$\text{حجم المياه المتيسرة للنبات} \times 100 \div (2500)$$

- ٦- أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم =

$$\text{كمية المياه المتاحة / مكمافئ} \times \text{عدد أيام الشهر}$$

$$\text{الاستهلاك المائي}$$

- ٧- معدل عدد الريات / شهر =

$$\text{عدد أيام الشهر}$$

أقصى فترة بين ريتين متتاليتين

تقدير المقننات المائية لزراعة بعض محاصيل الخضروات في الجزء الغربي من محافظة البصرة

ملحق (٥)

جدول (١) معامل التصحيح (c) الخاص بمعادلة بنمان

Rs mm/ day	RH max= 30 %				RH max = 60%				RH max = 90%			
	٣	٦	٩	١٢	٣	٦	٩	١٢	٣	٦	٩	١٢
U day m/sec	U day u night = 4											
٠	٠,٦٨	٠,٩٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٩٦	٠,٩٨	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٢	١,٠٦	١,١٠	١,١٠
٣	٠,٧٩	٠,٨٤	٠,٩٢	٠,٩٧	٠,٩٢	١,٠٠	١,١١	١,١٩	٠,٩٩	١,١٠	١,٢٧	١,٣٢
٦	٠,٦٨	٠,٧٧	٠,٨٧	٠,٩٣	٠,٨٥	٠,٩٦	١,١١	١,١٩	٠,٩٤	١,١٠	١,٢٦	١,٣٣
٩	٠,٥٥	٠,٦٥	٠,٧٨	٠,٩٠	٠,٧٦	٠,٨٨	١,٠٢	١,١٤	٠,٨٨	١,٠١	١,١٦	١,٢٧
U day u night = 3												
٠	٠,٨٦	٠,٩٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٩٦	٠,٩٨	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٢	١,٠٦	١,١٠	١,١٠
٣	٠,٧٦	٠,٨١	٠,٨٨	٠,٩٤	٠,٨٧	٠,٩٦	١,٠٦	١,١٢	٠,٩٤	١,٠٤	١,١٨	١,٢٨
٦	٠,٦١	٠,٦٨	٠,٨١	٠,٨٨	٠,٧٧	٠,٨٨	١,٠٢	١,١٠	٠,٨٦	١,٠١	١,١٥	١,٢٢
٩	٠,٤٦	٠,٥٦	٠,٧٢	٠,٨٢	٠,٦٧	٠,٧٩	٠,٨٨	١,٠٥	٠,٧٨	٠,٩٢	١,٠٦	١,١٨
U day u night = 2												
٠	٠,٨٦	٠,٩٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٩٦	٠,٩٨	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٢	١,٠٦	١,١٠	١,١٠
٣	٠,٦٩	٠,٧٦	٠,٨٥	٠,٩٢	٠,٨٣	٠,٩١	٠,٩٩	١,٠٥	٠,٨٩	٠,٩٨	١,١٠	١,١٤
٦	٠,٥٣	٠,٦١	٠,٧٤	٠,٨٤	٠,٧٠	٠,٨٠	٠,٩٤	١,٠٢	٠,٧٩	٠,٩٢	١,٠٥	١,١٢
٩	٠,٣٧	٠,٤٨	٠,٦٥	٠,٧٦	٠,٥٩	٠,٧٠	٠,٨٤	٠,٩٥	٠,٧١	٠,٨١	٠,٩٦	١,٠٦
U day u night = 1												
٠	٠,٨٦	٠,٩٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٩٦	٠,٩٨	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٢	١,٠٦	١,١٠	١,١٠
٣	٠,٦٤	٠,٧١	٠,٨٢	٠,٨٩	٠,٧٨	٠,٨٦	٠,٩٤	٠,٩٩	٠,٨٥	٠,٩٢	١,٠١	١,٠٥
٦	٠,٤٣	٠,٥٣	٠,٦٨	٠,٧٩	٠,٦٢	٠,٧٠	٠,٨٤	٠,٩٣	٠,٧٢	٠,٨٢	٠,٩٥	١,٠٠
٩	٠,٢٧	٠,٤١	٠,٥٩	٠,٧٠	٠,٥٠	٠,٦٠	٠,٧٥	٠,٨٧	٠,٦٢	٠,٧٢	٠,٨٧	٠,٩٦

جدول (٢) قيم المعامل (w)

ارتفاع المنطقة عن سطح البحر / (٥٠٠ م)	ارتفاع المنطقة عن سطح البحر / (٠ م)	معدل درجات الحرارة (°م)
٠,٤٤	٠,٤٣	٢
٠,٤٨	٠,٤٦	٤
٠,٥١	٠,٤٩	٦
٠,٥٤	٠,٥٢	٨
٠,٥٧	٠,٥٥	١٠
٠,٦٠	٠,٥٨	١٢
٠,٦٢	٠,٦١	١٤
٠,٦٥	٠,٦٤	١٦
٠,٦٧	٠,٦٦	١٨
٠,٧٠	٠,٦٩	٢٠
٠,٧٢	٠,٧١	٢٢
٠,٧٤	٠,٧٣	٢٤
٠,٧٦	٠,٧٥	٢٦
٠,٧٨	٠,٧٧	٢٨
٠,٧٩	٠,٧٨	٣٠
٠,٨١	٠,٨٠	٣٢
٠,٧٢	٠,٨٢	٣٤
٠,٨٤	٠,٨٣	٣٦
٠,٨٥	٠,٨٤	٣٨
٠,٨٦	٠,٨٥	٤٠

جدول (٣) المعدل الشهري لـ (Ra) بين دائرتي عرض (٢٨ - ٣٨°) شمالاً

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	ماي	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
٢٨	٩,٣	١١,١	١٣,٤	١٥,٣	١٦,٥	١٦,٨	١٦,٧	١٥,٧	١٤,١	١٢,٠	٩,٩	٨,٨
٣٠	٨,٨	١٠,٧	١٣,١	١٥,٢	١٦,٥	١٧,٠	١٦,٨	١٥,٧	١٣,٩	١١,٦	٩,٥	٨,٣
٣٢	٨,٣	١٠,٢	١٢,٨	١٥,٠	١٦,٥	١٧,٠	١٦,٨	١٥,٦	١٣,٦	١١,٢	٩,٠	٧,٨
٣٤	٧,٩	٩,٨	١٢,٤	١٤,٨	١٦,٥	١٧,١	١٦,٨	١٥,٥	١٣,٤	١٠,٨	٨,٥	٧,٢
٣٦	٧,٤	٩,٤	١٢,١	١٤,٧	١٦,٤	١٧,٢	١٦,٧	١٥,٤	١٣,١	١٠,٦	٨,٠	٦,٦
٣٨	٦,٩	٩,٠	١١,٨	١٤,٥	١٦,٤	١٧,٢	١٦,٧	١٥,٣	١٢,٨	١٠,٠	٧,٥	٦,١

جدول (٤) دالة درجات الحرارة (F(T) ودالة ضغط بخار الماء المشبع الفعلي (F(ed) ودالة النسبة بين ساعات الإشعاع الفعلي إلى ساعات الإشعاع النظري (F(n/N).

ضغط بخار الماء المشبع / ملي بار	درجات الحرارة (°م)	ضغط بخار الماء المشبع / ملي بار	
٢٣,٤	٢٠	٦,١	٠
٢٤,٩	٢١	٦,٦	١
٢٦,٤	٢٢	٧,١	٢
٢٨,١	٢٣	٧,٦	٣
٢٩,٨	٢٤	٨,١	٤
٣١,٧	٢٥	٨,٧	٥
٣٣,٦	٢٦	٩,٤	٦
٣٥,٧	٢٧	١٠,٠	٧
٣٧,٨	٢٨	١٠,٧	٨
٤٠,١	٢٩	١١,٥	٩
٤٢,٤	٣٠	١٢,٣	١٠
٤٤,٩	٣١	١٣,١	١١
٤٧,٦	٣٢	١٤,٠	١٢
٥٠,٣	٣٣	١٥,٠	١٣
٥٣,٢	٣٤	١٦,١	١٤
٥٦,٢	٣٥	١٧,٠	١٥
٥٩,٤	٣٦	١٨,٢	١٦
٦٢,٨	٣٧	١٩,٤	١٧
٦٦,٣	٣٨	٢٠,٦	١٨
٦٩,٩	٣٩	٢٢,٠	١٩

المصدر للملحق (٥): محمد هاشم حسين علي التميمي ، تقدير المقننات المائية لمحاويل الخضروات في السهل الرسوبي من محافظة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٢٠.