ROUTE
EDUCATIONAL & SOCIAL SCIENCE JOURNAL
ISSN: 2148-5518

Volume 12, Issue 3, May 2025, p. 184-214

Article Information

Article Type: *Research Article*

This article was checked by iThenticate.

Article History:
Received
03/05/2025
Received in revised form
10/05/2025
Available online
15/05/2025

THE IMPACT OF CLIMATE ON WATER CONSUMPTION OF SUNFLOWER CROPS IN WASIT GOVERNORATE

Muna Hadi Hussein [1]

Abstract

For the successful cultivation of the sunflower crop, specific climatic conditions must be met, including adequate water availability through rainfall. However, the amount of rainfall in the study area is insufficient to meet the crop's water needs. Therefore, irrigation methods are used to fulfill the crop's water requirements during the growing season. The study revealed a noticeable variation in water consumption during the growth period. Among the climatic elements, the strongest simple correlation with water consumption was found with relative humidity, while the weakest correlation was with wind speed. The value of the multiple correlation between all climatic elements and water consumption was 1.000, indicating a perfect relationship.

Keywords: Water consumption, sunflower, agricultural climat.

[1] Asst.lecture. Al-Mustansiriya University-College of Basic Education, munahadi@uomustansiriayh.edu\iq.

إثر المناخ على الاستهلاك المائي لمحصول زهرة الشمس في محافظة واسط

منى هادي حسين [2]

ملخص

لكي تنجح زراعة محصول زهرة الشمس لا بد من توفر إمكانات مناخية معينة منها إمكانات مائية عن طريق الامطار الا ان ما يسقط من امطار في منطقة الدراسة لا يفي بالغرض لذلك يتم استعمال طرق الري لتلبية احتياجات المائية للمحصول خلال فترة زراعته، وظهر خلال البحث تباين للاستهلاك المائي في فصل النمو بشكل واضح ،وكانت اقوى علاقة ارتباط بسيط بين عناصر المناخ و الاستهلاك المائي هي الرطوبة النسبية بينما كانت اقل علاقة ارتباط بسيط بين عناصر المناخ و الاستهلاك المائي عي سرعة الرياح وكانت قيمة الارتباط بين الارتباط المتعدد و بين كافة عناصر المناخ و الاستهلاك المائي هي 1000 و هي علاقة تامة.

الكلمات المفتاحية: – الاستهلاك المائي، زهرة الشمس، مناخ زراعي.

المقدمة: -

يعد محصول زهرة الشمس من المحاصيل الزراعية الصيفية ذات أهمية اقتصادية في صناعة الزيوت النباتية اذ يتراوح المحتوى الزيتي فيها بين (40%–50%) لذا فهي تمد الصناعة بالزيت المستعمل للاستهلاك البشري، فضلاً عن استعماله في صناعات أخرى اذ يمد الصناعة بالمواد الأولية إضافة الى استعمال بقايا البذور كمادة الولية(كسبة) وهي واحدة من مخلفات مصانع الزيوت بعد استخلاص الزيت وتكون غنية بالبروتينات وتعتبر نباتات هذا المحصول من نباتات الزينة و خاصة في الحدائق الكبيرة اذ يتم تزيين الاحواض المائية و ضفاف سواقي المياه و البرك في الجهات المعرضة للرياح كمصدات لها و خاصة في حقول القطن و الخضروات.

مشكلة البحث:

هل لعناصر المناخ تأثير في تباين الاستهلاك المائي ما بين شهور فصل النمو لمحصول زهرة الشمس؟

وهل يوجد ارتباط بين عناصر المناخ والاستهلاك المائي في شهر فصل نمو محصول زهرة الشمس؟

فرضية الدراسة: بمكن صياغة هدف الدراسة ب:

1– معرفة مفهوم الاستهلاك المائي.

2– معرفة كيفية حساب الاستهلاك المائي باستخدام المعدلات الرياضية.

3– معرفة اي شهور يزداد فيها الاستهلاك المائي وأي الشهور يقل فيها.

4– موقع منطقة الدراسة:

[2] جامعة المستنصرية \كلية التربية الاساسية.

تقع منطقة الدراسة جغرافياً في الجزء الاوسط من العراق حيث تحدها من الشمال العاصمة بغداد ومحافظة ديالى ومن جهة الجنوب محافظة ميسان ومن غربها تحدها محافظة بابل اما جنوبها الغربي فتحدها محافظة القادسية اما من الشرق تحدها الحدود الدولية مع إيران.

أما من حيث الموقع الفلكي، فإن محافظة واسط تمتد بين: دائرتي عرض (31°36') و(32°30') شمال خط الاستواء، خطي طول(45°36') و(46°36') شرق خط غرينتش، هذا الموقع يضع محافظة واسط ضمن الإقليم شبه الصحراوي، ويؤثر بشكل مباشر على مناخها الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة صيفاً واعتدالها شتاءً، بالإضافة إلى قلة الأمطار.

خريطة منطقة الدراسة

المصدر: هيئة المساحة العراقية

الاستهلاك المائي:

يعرف على انه كمية الماء التي يستهلكها نظام النبات والتي تشمل النبات والتربة والبيئة المحيطة، ويشمل الاستهلاك المائي كمية الماء المفقودة بالتبخر من سطح التربة وكمية الماء المفقود بالنتح من سطوح

النباتات، وكمية الماء المستعملة في بناء انسجة النبات نفسه وهي كمية قليلة لا تتعدى 1% من الفقد بالتبخر النتح لذلك يمكن القول ان الاستهلاك المائي يساوي التبخر النتح [1].

يُعد الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي من أكثر أنواع الاستهلاك ارتباطًا بالعوامل المناخية والطبيعية، إذ تعتمد كمية المياه المستخدمة لري المزروعات على مجموعة من المتغيرات البيئية التي تؤثر بشكل مباشر على حاجة النباتات للماء. فدرجة الحرارة تلعب دورًا كبيرًا في رفع معدل التبخر من سطح التربة والنتح من أوراق النبات، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك المياه، لا سيما في المناطق ذات المناخ الحار والجاف كما أن انخفاض الرطوبة النسبية وسرعة الرياح العالية يساهمان في تسريع فقدان المياه، مما يفرض الحاجة إلى ري متكرر لتعويض النقص. ويُعد الإشعاع الشمسي من العوامل المؤثرة كذلك، حيث يؤدي إلى تنشيط عمليات البناء الضوئي والنتح، وبالتالي زيادة الطلب على المياه

1- سلام هاتف الجبوري، المناخ و المحاصيل الزراعية ،ط1 ، جامعة بغداد 2020،ص542

من جهة أخرى، كذلك فإن نوع المحصول المزروع يعد من أبرز المحددات لكمية المياه المطلوبة، فالمحاصيل ذات الاحتياج المائي العالي كالذرة والرز تحتاج إلى كميات أكبر مقارنة بمحاصيل أخرى كالقمح أو الحبوب البقولية. كما تختلف الحاجة للماء حسب مرحلة نمو النبات، إذ تزداد بشكل ملحوظ في مراحل التزهير وتكوين الثمار [1].

وأخيرًا، فإن نظام الري المستخدم يمثل عاملًا حاسمًا في تحديد كمية الاستهلاك المائي، حيث تُظهر الدراسات أن أنظمة الري الحديثة مثل الري بالتنقيط أو الرش تساهم بشكل كبير في تقليل الفاقد من المياه مقارنة بالأنظمة التقليدية كالري بالغمر او السيحية.

"**العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي** ": –

يتأثر بعده عوامل حيث تؤثر في عمليتي التبخر والنتح وهذه العوامل هي [2]: –

1– **التربة The Soil**: – تؤثر في الاستهلاك المائي من خلال:

أ– نسبة الرطوبة النسبية: هناك علاقة وثيقة بين الشد الرطوبة في التربة والشد الرطوبة في الجذور والشد في الأوراق فعندما تتساوى قيم الشد في المقدار فأن حركة الماء من التربة الى النبات وبالتالي الى المحيط الجذري تصبح بطيئة جداً.

ب–الغمر بالمياه: لا تقدر الكثير مت النباتات امتصاص الماء في حالات غمر منطقة الجذر بالماء والتي غالباً ما تحدث بعد هطول المطر الغزير والري بكثرة.

ت–حرار التربة: العلاقة بين قدرة النبات على امتصاص الماء ودرجة حرار التربة علاقة تصاعدية بالارتفاع من 10 درجة مئوية الى 25 درجة مئوية، فبعدها تكون تنازلية حتى درجة حرارة 40 مئوية التي إذا تجاوزنها في المحيط.

2– النباتات The Plants:

يظهر تأثير النبات في الاستهلاك المائي عن طريق:

أ– تأثير مورفولوجية النبات

ب–تأثير فتحات الثغور والعوامل التي تتحكم فيها.

3– المناخ The Climate:

للمناخ دور مهم وفعال جداً في الاستهلاك المائي لمحصول زهرة الشمس عن طريق عناصره وقد تبين للباحثة ان مدة فصول النمو هي حوالي 130 يوماً تبدأ من يوم 5 اذار وهو بداية فصل النمو وينتهي فصل النمو في شهر تموز وسيتم توضح دور العناصر المناخية المتمثلة بالآتي:

اولاً– السطوع الشمسي Solar Brightness:

يُعد الاشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة على سطح الأرض وان شدة وكمية الاشعاع تلعب دوراً محورياً في التوزيع العام لدرجات الحرارة فوق سطح الأرض اذ تتباين زوايا الاشعاع الشمسي تبعاً لموقع الجغرافي الذي يحدد زاوية السقوط [مما] يؤثر بشكل مباشر في كمية الطاقة التي تستقبلها المناطق [ا]لمختلفة [(i)].

1–FAO. (2012). Coping with water scarcity: An action framework for agriculture and food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

2–سلام احمد هاتف الجبوري، المصدر السابق.

يعد محصول زهرة الشمس من المحاصيل التي تتطلب جواً مشمساً دائماً وهذ يظهر من خلال اسمه، اذ يحتاج الى طول نهار يتراوح ما بين (10–14) ساعة ايوم

زمن خلال تحليل الجدول (1) و الشكل (1) يتبين ان اعلى معدل للسطوع الشمسي سجل خلال شهري (اذار و نيسان)في محطة (الحي) 11 بلغت (7.9 و 8.9) ساعةايوم عل التوالي بينما سجلت ادنى معدل في محطة (بغداد) اذ بلغت (7.7 و8.4) ساعةايوم على التوالي، تم تأخذ بالارتفاع التدريجي لتقترب من متطلبات المحصول في شهر مايس اذ سجلت اعلى معدل في محطة (بغداد) اذ بلغت (9.6)ساعة ايوم وادنى معدل سجل في محطتي (الحي و الحلة)اذ بلغت (9.4)ساعة ايوم على التوالي، ثم تصل معدلات السطوع الشمسي الى متطلبات المحصول في نهاية النمو في شهري (حزيران و تموز) اذ سجل اعلى معدل في محطة

(الحي) اذ بلغت (11.7و 11.8)ساعة /يوم على التوالي بينما سجل ادنى معدل في محطة (الحلة) اذ بلغت (11.4و11.1)ساعة /يوم على التوالي.

اما معدل السنوي للسطوع الشمسي خلال مدة فصل النمو يتبين بانها متقاربة لمتطلبات المحصول في جميع محطات منطقة الدراسة

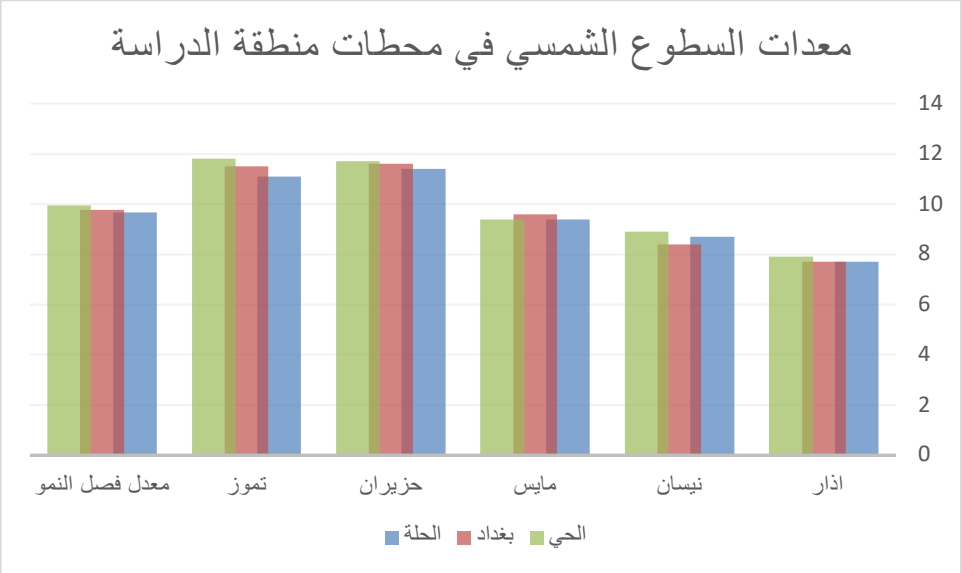
جدول(1)معدلات ساعات السطوع الشمسي للمنطقة الدراسة في فصل نمو محصول زهرة الشمس للمدة (1994-2024)

المحطات / الاشهر		الحلة	بغداد	الحي
الشتاء	اذار	7.7	7.7	7.9
الربيع	نيسان	8.7	8.4	8.9
	مايس	9.4	9.6	9.4
	حزيران	11.4	11.6	11.7
الصيف	تموز	11.1	11.5	11.8
لمعدل لفصل النمو		9.66	9.76	9.94

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (1) معدلات السطوع الشمسي في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)

1- سلام هاتف الجبوري، جغرافية الطقس والمناخ، ط1، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2016



المصدر من عمل الباحثة: بالاعتماد على جدول (1).

ثانياً- المتطلبات الحرارية: -

درجة الحرارة من اهم العناصر المناخية المهمة المؤثرة في حياه النبات بشكل مباشر وغير مباشر فهي ا تؤثر بفي العمليات الفسيولوجية والحيوية للبنات المتمثلة في التمثيل الضوئي، الامتصاص، التنفس، التبخر\النتح، تكوين الازهار، عقد الثمار [3]، وتعد درجة الحرارة المثلى أفضل حدود حرارية التي يستطيع النبات تحقيق فيها أقصى جهد من التمثيل الضوئي والحصول على اعلى مستوى من النمو والتزهير والثمار ولكل محصول من المحاصيل له درجات حرارة نمو مختلفة [4].

1- درجة الحرارة العليا Maximum Temperature: -

تعد الحد الأعلى لدرجات الحرارة التي تتوقف عندها العمليات الحيوية في النباتات و تختلف الحدود العليا من درجات الحرارة من نبات الى اخر فاذا ارتفعت عن الحد المطلوب فأنها تؤدي الى اضرار النبات ،و تتطلب زهرة الشمس حدود حرارية عليا بنحو (40مْ) وهذه الدرجة متوفرة في محطات منطقة الدراسة ، من تحليل الجدول (2) والشكل (2) يظهر لنا انخفاض في درجات الحرارة في بداية فصل نمو المحصول اذ كانت المعدلات متقاربة في جميع المحطات اذ بلغت (25.8و 24,5 و25,4) مْ على التوالي في شهر(اذار) ثم تأخذ بالارتفاع التدريجي حتى تتقرب من الحد المطلوب في شهر (مايس) اذ سجل اعلى معدل في محطة (الحلة)اذ بلغت (38.9مْ) اما محطتي الحي و بغداد فقط سجلتا (37,2مْ) على التوالي ،وتصل الى اعلى معدلاتها في شهري حزيران و تموز وهي الفترة التي يحتاجها المحصول من اجل التزهير و تكوين الثمار اذ سجل اعلى معدل في محطة (الحي)اذ بلغت (41.5و 45.5مْ)،و ادنى معدل سجل في محطة (بغداد)اذ بلغت (41,8و44.6مْ) على التوالي

اما المعدل السنوي لدرجات الحرارة العليا خلال فصل النمو لمحصول زهرة الشمس في محطات منطقة الدراسة تبين لنا انها دون متطلبات نمو المحصول ’، اذ سجل اعلى معدل في محطة الحلة اذ بلغت (36,34مْ) وأدنى معدل سجل في محطة بغداد اذ بلغت(35,72مْ).

جدول (2) المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العليا في محطات منطقة الدراسة لفصل نمو محصول زهرة الشمس للمدة (1994-2024)

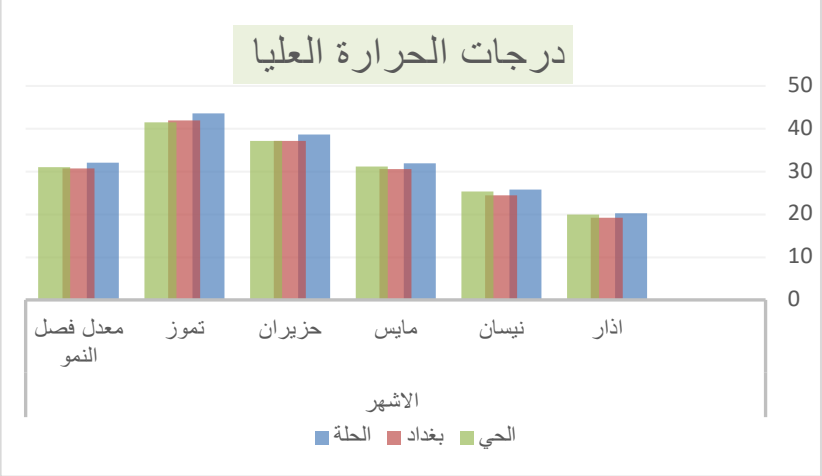
1-رياض احمد عبد اللطيف، المياه في حياة النبات، جامعة الموصل ،1984، ص63.

3- ليلى مهدي محمد جواد، أثر التغير المناخي على المقنن المائي لمحاصيل الخضراوات الصيفية في محافظة بغداد، مصدر سابق، ص104.

المحطات / الاشهر		الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	25.8	24.5	25.4
	نيسان	31.8	30.5	31.4
	مايس	38.9	37.2	37.2
الصيف	حزيران	41.6	41.8	41.5
	تموز	43.6	44.6	45.5
المعدل فصل النمو		36.34	35.72	36.05

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

الشكل (2) معدلات درجات الحرارة العليا في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (2).

2- درجة الحرارة الدنيا Minimum Temperature:-

وهي الدرجات التي يتطلبها المحصول لاستمرار نموه اذ تكون العلميات الحيوية على ادنى مستوى واقل سرعة وعند هبوطها يتوقف نشاط النبات ، ويبغ صفر نمو محصول زهرة الشمس (5مْ) وتصل احياناً الى (4مْ) ولكن الدرجة المثالية للإنبات هي (8-10مْ) وان قلت أدت الى موت المحصول[5].

من خلال تحليل الجدول(3) والشكل(3) يبين ان الحدود الحارية الدنيا لمحصول زهرة الشمس متوفرة في جميع محطات منطقة الدراسة طوال مدة فصل النمو وبل وتتجاوز المتطلبات الحرارية اذ سجل اعلى معدل

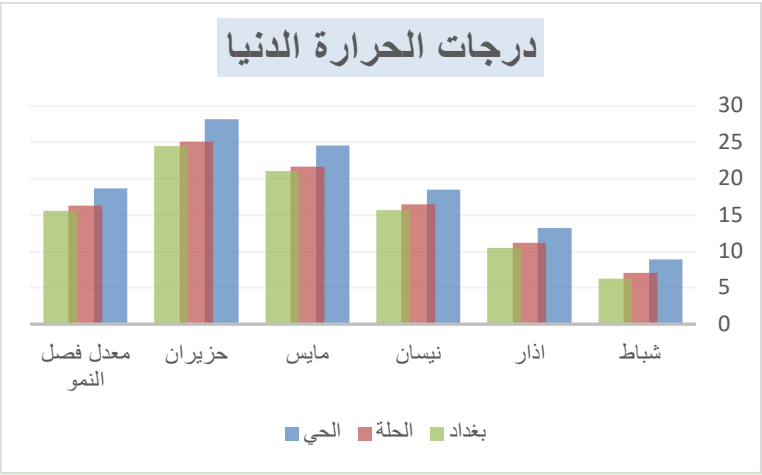
1- نبراس ياس عباس, أثر المناخ في زراعة الخضراوات الصيفية في محافظات الفرات الاوسط, مصدر سابق, ص 40-42.

لها في شهري (اذار و نيسان)في محطة الحي اذ بلغت (13.2و 18و 18.5مْ) على التوالي وسجل ادنى معدل لها في نفس الشهور في محطة بغداد اذ بلغت (10.5 و 15.7مْ) على التوالي وثم تأخذ بالارتفاع لتصل الى اعلى معدلاتها في شهري (حزيران و تموز) اذ سجلت محطة الحي اعلى معدل لها اذ بلغت (28.2 و29.7مْ) على التوالي و سجل ادنى معدل لها في محطة بغداد اذ بلغت (24.5 و 26.6مْ) على التوالي اما المعدل السنوي فسجلت اعلى معدل لها في محطة الحي بلغت (22.84مْ) وادنى معدل سجل في محطة بغداد بلغ (19.68مْ) وهذا يبين لنا ان معدلات الحرارة الدنيا خلال فصل النمو تفوق المتطلبات التي يحتاجها محصول زهرة الشمس من الحرارة الدنيا.

الأشهر / المحطات		الحي	الحلة	بغداد
الربيع	اذار	13.2	11.2	10.5
	نيسان	18.5	16.5	15.7
	مايس	24.6	21.6	21.1
الصيف	حزيران	28.2	25.1	24.5
	تموز	29.7	26.8	26.6
مجموع فصل النمو		22.84	21.14	19.68

المصدر:وزارة النقل و المواصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل(3)معدلات درجات الحرارة الدنيا في محطات منطقة الدراسة لمحصول زهرة الشمس للمدة (1994-2024)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (3)

3- درجات الحرارة المثلى

وهي الدرجة التي يقوم النبات عند هذه الحدود بأفضل فعالياته الحيوية ولكل محصول من المحاصيل له درجة حرارية مثلى وتختلف هذه الدرجة من مرحلة نمو ألى اخرى[6] وتتراوح درجة الحرارة المثلى لمحصول زهرة الشمس بين (21-24مْ) ويعطى اعلى جني للمحصول عندما تتراوح بين (18-20مْ) في الليل ، وفي النهار بين (24-26مْ)، ومن خلال تحليل الجدول (4) و الشكل (4) يظهر ان معدلات الحرارة المثلى تنخفض في بداية فصل النمو اذ سجلت اعلى المعدلات في شهر (اذار) في محطة (الحي) اذ بلغت (19.3مْ)ن اما محطتي (بغداد و الحلة)فقد سجلتا ادنى معدلات درجات الحرارة المثلى اذ بلغت (17.4و 17,8مء) على التوالي لتواصل ارتفاعها حتى تسجل اعلى معدلاتها خلال فصل النمو في شخر (تموز) اذ سجلت في محطة (الحي)اذ بلغت (37.9مْ) وادنى معدل سجل في محطتي (الحلة و بغداد) اذ بلغت (35.3مْ و35,7مء) على التوالي ، اما المعدل السنوي فيظهر انه يفوق المتطلبات للمحصول خلال فصل النمو اذ سجلت اعلى معدلات في محطة (الحي) اذ بلغت (30,6مْ) وادنى المعدلات سجلت في محطتي (بغداد و الحلة) اذ بلغت (27,86مْ و 27,94مْ) على التوالي.

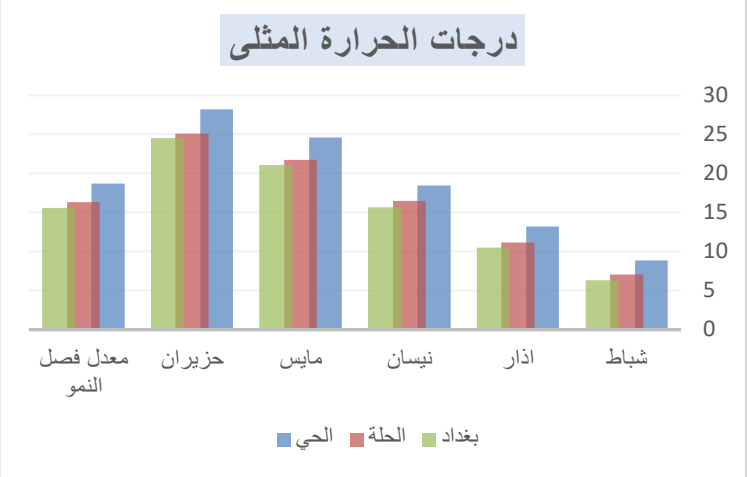
شكل (4) معدلات درجات الحرارة المثلى في محطات منطقة الدراسة خلال فصل نمو المحصول للمدة (1994-2024)

المحطات / الأشهر	الحلة	بغداد	الحي
اذار	17.8	17.4	19.3
نيسان	23.8	23.4	25.3
مايس	29.4	29.4	31.7
حزيران	33.4	33.4	36.1
تموز	35.3	35.7	37.9
مجموع فصل النمو	27.94	27.86	30.06

المصدر: وزارة النقل و المواصلات ،الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي نقسم المناخ ،بيانات غير منشورة

1- نبراس ياس عباس, مصدر سابق ,ص52.

شكل (4) معدلات درجات الحرارة المثلى في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4)

ثالثاً : متطلبات الضغط الجوي و الرياح :-

يُعدانِ من العناصر المهمة وكلاهما له تاثير مباشر و غير مباشر على النبات من خلال تاثيره على التساقط وهذ يؤثر في تحديد صفات المناخ[ii] ويظهر تاثير الضغط الجوي على المحاصيل عن طريق تجديد الهواء الموجود في التربة, اذ يعمل على تخلص النباتات من الغازات الضارة في المنطقة المحيطة بالجذور وتهوية التربة وحصول النبات على الاوكسجين, كما يؤثر على سرعة الرياح واتجاهها[iii]

ومن خلال تحليل الجدول(5) و الشكل(5) يتبين ان اعلى معدلات الضغط الجوي سجلت اعلى ارتفاع لها في بداية فصل النمو للمحصول ، اذ سجلت اعلى معدل في شهر (اذار) في محطة (الحي و بغداد) اذ بلغت (1018) مليبار على التوالي، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي في جمع محطات منطقة الدراسة لتصل الى ادنى معدلاتها في شهر(تموز) اذ سجلت اعلى معدل لها في محطة (بغداد) اذ بلغت (1004)مليبار وادنى معدل سجلت في محطة (الحلة) اذ بلغت (1101) مليبار، اما المعدلات السنوية للضغط الجوية فهي نتقاربة في جميع محطات منطقة الدراسة اذ سجلت في (بغداد و الحي و الحلة)اذ بلغت (1011و 1010و 1011) على التوالي.

[ii] مرتضى عبد الرضا وادي، إثر المناخ على زراعة وإنتاج محصول زهرة الشمس في المنطقة الوسطى من العراق، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، رسالة ماجستير،2019، ص96.

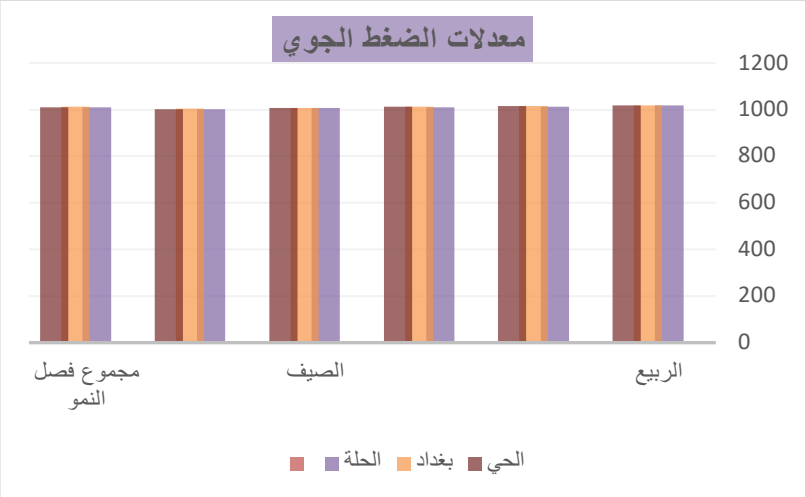
[iii] -المصدر السابق نفسه.

جدول (5) معدلات الضغط الجوي في محطات منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول زهرة الشمس للمدة (1994-2024)

الاشهر / المحطات		الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	1017	1018	1018
	نيسان	1013	1015	1015
	مايس	1010	1012	1012
الصيف	حزيران	1007	1009	1008
	تموز	1001	1004	1002
مجموع فصل النمو		**1010**	**1011**	**1011**

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي نقسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (5) معدلات الضغط الجوي في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (5).

اما الرياح تعد احد العوامل المتحكمة في نجاح او فشل المحاصيل , والرياح عامل بيئي مهم خاصة في المناطق المستوية المفتوحة وشواطئ البحار ومرتفعات الجبال وتؤثر الرياح على تنشيط عملية التبخر/النتح أي انها تؤثر على الاستهلاك المائي وهي احد العوامل المؤثرة فيه ويتأثر محصول زهرة الشمس بالرياح الشديدة وخاصة عندما تكون الرياح حارة جافة خاصة عندما يكون في مرحلة التزهير اذ يؤدي الى جفاف حبوب اللقاح

و بالتالي تصبح بذرة فارغة ويمكن التخلص من مشكلة البذرة الفارغة عن طريق زيادة الريات ورفع الرطوبة في التربة[1]

1- مرتضى عبد الرضا وادي ، مصدر سابق ،ص 99.

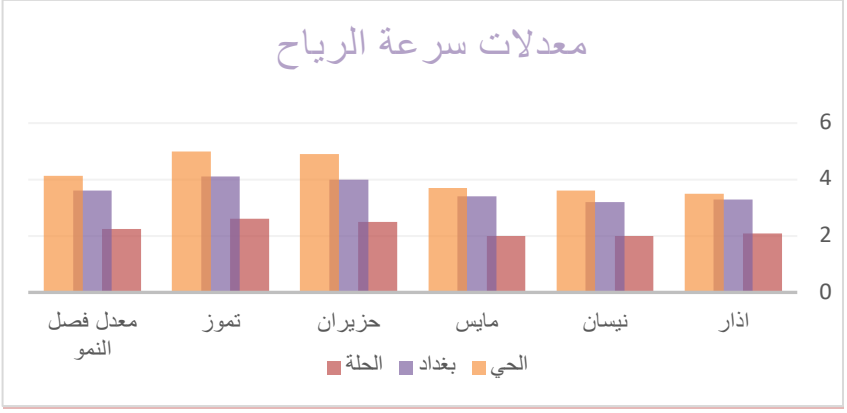
من خلال تحليل جدول(6) والشكل(6) يظهر ان معدلات سرعة الرياح منخفضة في بداية فصل النمو اذ سجلت ادعى معدلات سرعة الرياح في شهر (اذار) في محطة () اذ بلغت ()م\ثا، ثم تأخذ المعدلات بالارتفاع التدريجي خلال فصل النمو حتى تصل الى اعلى ارتفاع في معدلات سرعة الرياح خلال شهري (حزيران و تموز) اذ سجلت محة () اذ بلغت () م\ثا بينما سجلت ادنى معدلات سرعة الرياح في محطة () اذ بلغت ()م\ثا ، اما المعدل لسنوي يظهر تباين في محطات منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى معدل لسرعة الرياح في محطة () اذ بلغت () وسجلت ادنى معدل في محطة () اذ بلغت () م\ثا

جدول(6) معدلات سرع الرياح في محطات منطقة الدراسة خلال فصل نمو محصول زهرة الشمس للمدة (2024-1994)

المحطات / الأشهر		الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	2.1	3.3	3.5
	نيسان	2	3.2	3.6
	مايس	2	3.4	3.7
الصيف	حزيران	2.5	4	4.9
	تموز	2.6	4.1	5
مجموع فصل النمو		2.24	3.6	4.14

المصدر: وزارة النقل و المواصلات ،الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي نقسم المناخ ،بيانات غير منشورة .

شكل(6) مدلات سرع الرياح في محطات منطقة الدراسة خلال فصل نمو المحصول



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(6).

رابعاً :المتطلبات المائية :-

يعد الماء اهم مصدر لديمومة الحياة في الطبيعة ,لذا فالحفاظ على المياه وترشيد استهلاكها يأتي في مقدمة اهتمامات الدول وخاصة في المناطق التي تقع في الاقاليم الجافة والشبة الجافة فهو لا يدخل فقط في تكوين خلايا النبات وانما يقوم بإذابة المواد الموجودة فيها ايضا يقوم بدور الوسيط حيث ينقل المواد الغذائية الى خلايا النباتية النامية [1].ومن اهم المتطلبات المائية :

1- طه احمد عبد عبطان الفهداوي ,طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل مياه الري في اقليم اعالي الفرات , اطروحة دكتوراه , جامعة الانبار ,2011,ص6.

1-الرطوبة النسبية Relative Humidity:-

يمكن تعريف الرطوبة النسبية بأنها نسبة كمية بخار الماء الموجودة فعليًا في الهواء إلى أقصى كمية يمكن أن يحملها الهواء عند درجة حرارة معينة. وتتأثر الرطوبة النسبية بعاملين رئيسيين هما: درجة حرارة الهواء وكمية بخار الماء الموجودة فيه؛ فكلما ارتفعت درجة الحرارة زادت القدرة الاستيعابية للهواء لبخار الماء[1] .

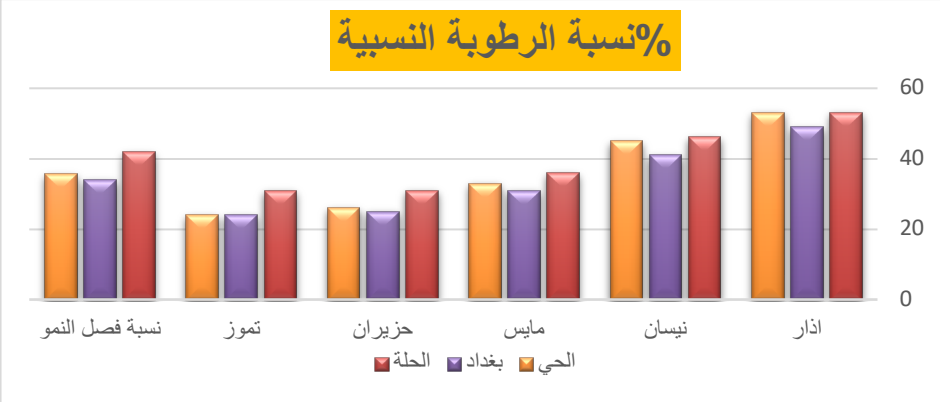
من خلال تحليل الجدول(7) و الشكل (7) يظهر ان متطلبات محصول زهرة الشمس تكون مرتفعة في بداية فصل نمو المحصول، اذ سجلت اعلى نسبة في شهر (اذار)في محطتي ()الحي و الحلة اذ بلغت (53%) على التوالي اما ادنى نسبة سجلت في محطة (بغداد) اذ بلغت (49%) اما في شهر (نيسان)سجلت اعلى نسبة في محطة (الحلة) 11 بلغت (46%) وادنى معدل سجل في محطة (بغداد) 11 ي=بلغت (41%) ،اما في شهر (تموز) اذ سجلت اعلى نسبة في محطة (الحلة) اذ بلغت(31%)، اما المعدل السنوي يطهر تباين في محطات منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى نسبة في محطة (الحلة) اذ بلغت()41.7%) و سجلت ادنى نسبة في محطة (بغداد)اذ بلغت (34%).

جدول(7) معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)

الاشهر / المحطات		الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	53	49	53
	نيسان	46	41	45
	مايس	36	31	33
الصيف	حزيران	31	25	26
	تموز	31	24	24
نسبة فصل النمو		41.75	34	35.6

المصدر: وزارة النقل و المواصلات ،الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي نقسم المناخ ،بيانات غير منشورة .

شكل(7) معدلات نسبة الرطوبة النسبية(%) في محطات الدراسة للمدة (1994-2024)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(7).

1- مصطفى فلاح الحساني ,مناخ العراق اسس وتطبيقات ,دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع , العراق , السماوة,2020,ص214.

2- الامطار Rainfall:-

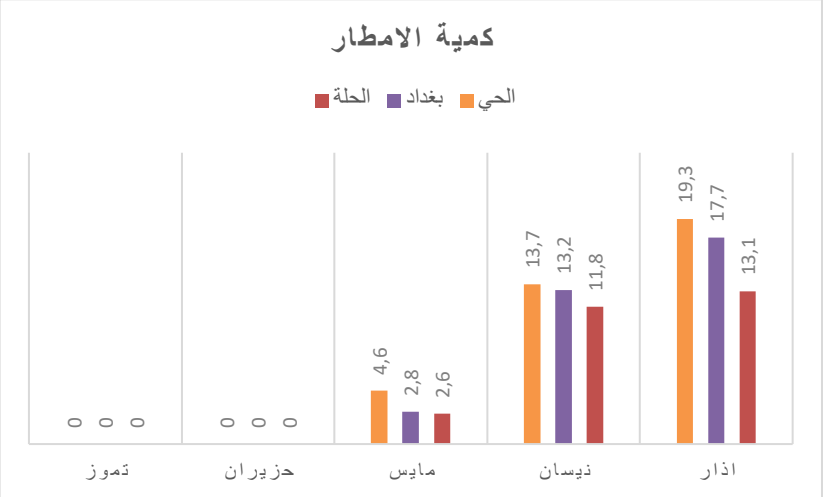
تتراوح الاحتياجات المائية لمحصول زهرة الشمس بين (600-1000) ملم تبعاً للظروف المناخية في منطقة الدراسة وطول فصل النمو ،ومن خلال تحليل جدول(8) وشكل(8) يظهر انها لا تفي متطلبات المحصول المائية ،اذ سجلت اعلى كمية للامطار في شهر (اذار) في محطة () اذ بلغت ()ملم في بداية اشهر فصل النمو ، ومن ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض التدريجي لتصل الى ادنى كمية لها في شهر (مايس) في محطة() اذ بلغت()ملم، حتى ينعد التساقط المطري في اشهر فصل الصيف(حزيران وتموز) بسبب ارتفاع درجات الحرارة

جدول (8)كمية الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة خلال فصل النمو محصول زهرة الشمس للمدة (1994-2024)

الاشهر	المحطات	الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	13.1	17.7	19.3
	نيسان	11.8	13.2	13.7
	ايار	2.6	2.8	4.6
الصيف	حزيران	0	0	0
	تموز	0	0	0
مجموع فصل النمو		**27.5**	**33.7**	**37.6**

المصدر: وزارة النقل و المواصلات ،الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي نقسم المناخ ،بيانات غير منشورة .

شكل(8) كمية الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (8).

حساب الموازنة المائية والاستهلاك المائي لمحصول زهرة الشمس

1- الموازنة المائية المناخية :-

هي العلاقة بين التساقط و التبخرانتح وعندما تكون كمية التساقط اكبر من كمية التبخرانتح فان الموازنة المائية يكون فيها فائض مائي ، والعكس صحيح عندما يكون التساقط اقل من التبخرالنتح فان الموازنة المائية يكون فيها عجز مائي [1].

وتساعد الموازنة المائية المناخية في تحديد كميات المياه اللازمة للري خاصة في المناطق الجافة و شبة الجافة ،كما تساعد في إدارة الموارد المائية من حيث تخطيط الاستخدام للمياه و توزيعها للقطاعات المختلفة ايضاً تستخدم لتقييم كيفية تاثيرات التغيرات المناخية على توفير المياه لمناطق معينة[2].

ولتقدير قيم الموازنة المائية المناخية سنعتمد على الصيغة الاتية:-

الموازنة المائية المناخية =الامطار الفعالة – التبخر\النتح الكامن

وحتى نستخرج قيم الموازنة المائية المناخية لابد من احتساب قيم الامطار الفعالة و التبخر\النتح الكامن كما يلي:-

اولاً: الامطار الفعالة :-

"عرفت شركة سلخزبروم الروسية معامل المطر الفعال بانة ذلك الجزء من الامطار من الامطار الساقطة الذي يتسرب داخل التربة على وفق نسجتها وتركيبها والذي يفقد عن طريق التبخر لكل موقع او مكان بناء على صفات التربة والاحوال المناخية , وعليه القيمة الفعلية للأمطار تعني الكمية المتبقية من الامطار مطروح منها الفواقد المائية , ويعد قياس القيمة الفعلية للأمطار على درجة من الاهمية لأنه يعطي الصورة الحقيقية القريبة من واقع امكانية الاستفادة منها في مجالات مختلفة ولا سيما الزرعة , وسنتعمد في استخراج قيم الامطار الفعالة على معامل المطر الفعال وفق طريقة شركة سلخزبروم التي قامت بدراسة الموارد المائية والتربة وتساقط الامطار في العراق وتوصلت الى تقسيم العراق الى (6) اقاليم وحددت لكل اقليم معامل مطري خاص به ومنها منطقة الدراسة التي تلت (بغداد , الحلة , كربلاء) في الاقليم (C) ومحطة الحي مثلت بالإقليم (S)"[iii].

ونستخدم المعادلة الاتية :-

القيمة الفعلية للأمطار = معامل المطر الفعال X كمية التساقط الكلي (ملم).

1- علي عبد الزهرة الوائلي ،أصول المناخ التطبيقي ،مطبعة احمد الدباغ ،باب المعظم ،2014، ص10.
2- Swideg-geography.blogspot.com
3- علي عبد الزهرة الوائلي، علم الهيدرولوجي و المورفومتري ،مطبعة احمد الدباغ، باب المعظم، بغداد، 2012، ص193

جدول(9) معامل المطر الفعال وفق طريقة سلخزبروم في منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)

الاقليم	S	C	
المحطات	الحي	بغداد	الحلة

الاشهر			
اذار	0.75	0.75	
نيسان	0.75	0.80	
مايس	0.80	0.85	
حزيران	0.70	0.76	
تموز	0.0	0.0	

Source: SSRV/O seikhozprom export، general scheme of water and lan development in Iraq، ministry of Irrigation، Volume III، Book1, Baghdad،، 1982، p33

ويتبين من خلال تحليل الجدول (10) ان المعدلات الامطار الفعلية تبلغ اعلى ارتفاع لها في بداية فصل نمو المحصول اذ سجلت اكلى كمية للأمطار الفعلية في شهري (اذار و نيسان) في محطة الحي اذ بلغت (15.5 و 11,6) ملم على التوالي و سجلت ادنى كمية في محطة (الحلة) اذ بلغت (9.9 و 8,9) ملم في نفس الشهور على التوالي ثم تأخذ بالانخفاض في شهر (مايس) اذ سجلت اعلى كمية للأمطار في محطة (الحي) اذ بلغت (3.9)ملم وادنى كمية للأمطار سجلت في محطة (الحلة) اذ بلغت (2.0)ملم ،اما شهري (حزيران و تموز) فينعدم سقوط الامطار فيها والتي تكون اشهر نهاية فصل النمو للمحصول و للتعويض هذا النقص الحاصل يتم استخدام الري.

جدول (10) المجاميع الشهرية للأمطار الفعلية ملم في فصل نمو المحصول في محطات الدارسة للمدة (1994-2024)

المحطة / الشهر	بغداد	الحلة	الحي
اذار	13.3	9.9	15.5
نيسان	9.9	8.9	11.6
مايس	2.2	2.0	3.9
حزيران	0.0	0.0	0.0
تموز	0.0	0.0	0.0
مجموع فصل النمو	25.4	20.8	31

المصدر: وزارة النقل و المواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة.

اما مجموع فصل النمو فيلاحظ تبايناً خلال فصل نمو محصول زهرة الشمس في محطات منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى كمية للأمطار الفعالة في محطة (الحي)اذ بلغت (31) ملم وأدنى كمية سجلت في محطة (الحلة) اذ بلغت (20.8) ملم.

ثانياً- حساب التبخر\النتح الكامن :-

عرف ثورنثويت التبخر\النتح الممكن او الكامن بانه كمية المياه التي تتبخر من التربة و تفقد من النبات بالنتح فيما لو افترض وجود غطاء نباتي اخضر و مورد مائي دائم يجعل التربة متشبعة باستمرار بالمياه ، اما تعريف بنمان فانه عبارة عن كمية ماء النتح من الحشائش الخضراء القصيرة التي تغطي سطح التربة كله و لا تعاني تلك الحشائش أي نقص في المياه[1].

"تعد معادلة (بنمان- مونتيث)افضل المعادلات التجريبية لتقدير معدل (التبخر\النتح الكامن) سواء في الاقاليم الجافة او الرطبة , وذلك لأنه استخدم فيها اكبر عدد من عناصر المناخ والتي يمكن ان تصلح مقارنة بين المناطق المختلفة , فقد تبنتها منظمة الاغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة F.A.O اسلوب امثل في تقدير معادلات التبخر\النتح الكامن في جميع بلدان العالم واجرت عليها بعض التعديلات لتكون اسهل تطبيقا لان المعادلة الاصلية تحتاج الى بيانات غير متوافرة في الكثير من مناطق العالم فأصبحت تكتب كالتالي .

$$[ETO=\{CW.RN+(1-W).F(U).(ea-ed)\}]$$

حيث ان:-

ETO=التبخر \النتح الكامن (ملم\يوم)

C= عمل تعديل ياخذ تأثير ظروف الطقس لليل والنهار بالاعتبار

W= عامل معياري يتعلق بدرجة الحرارة

Rn=صافي الاشعاع بما يكافئه من التبخر بالملم \يوم

F(u)=الة تتعلق بالرياح

(ea-ed)=الفرق بين الضغط بخار المشبع عند معدل درجة الحرارة الهواء ومعدل ضغط بخار الفعلي في الهواء.

ولقد طورت منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (F.A.O) برنامج للمحاسب والذي يتم من خلاله حساب قيم التبخر\النتح الكامن وفقا نهج معادلة بنمان- مونتيث , حيث يعتمد على ادخال بيانات مناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاشعاع الفعلي والرطوبة النسبية وسرعة الرياح ,لذا فقد اعتمدت الباحثة على معادلة بنمان – مونتيث المستخدمة في برنامج (CROPWAT 8.0)لتقدير قيم التبخر \النتح الكامن في منطقة الدراسة وخلال فصل نمو المحصول[2]".

1- مرتضى عبد الرضا وادي، مصدر سابق،ص111.

2- منى هادي حسين اثر المناخ على الاستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في محافظة بابلن كلية التربية ابن رشد ،رسالة ماجستير ,2021,ص106-107

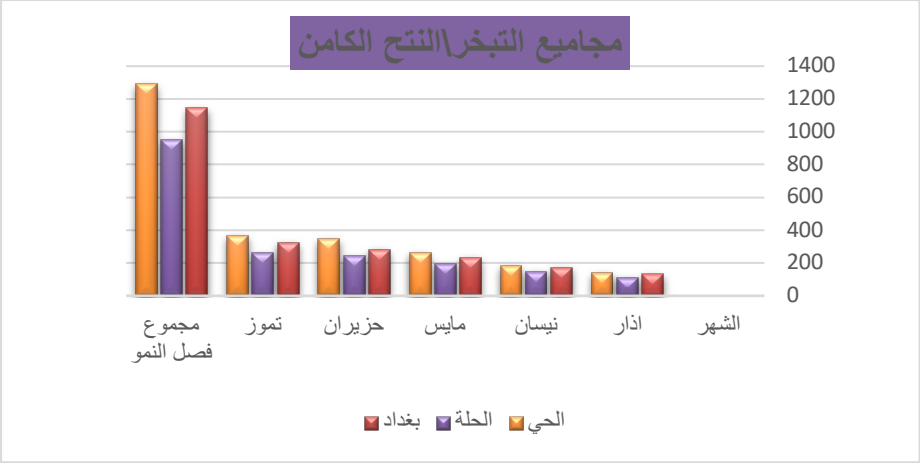
من خلال تحليل جدول (11) يبين ان كمية التبخر\النتح الكامن تكون منخفضة في بداية فصل النمو اذ سجلت ادنى كمية في شهر (اذار) في محطة (الحلة) اذ بلغت(109،98)ملم ثم تأخذ بالارتفاع التدريجي خلال الأشهر (نيسان و مايس و حزيران) اذ سجلت اعلى كمية لتبخر \النتح الكامن في محطة (الحي) اذ بلغت (183,92 و260,91 و341,2)ملم على التوالي ،بينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحلة)اذ بلغت(154,80 و195.08 و240.20)ملم على التوالي ، ثم تزداد كمية التبخر\النتح الكامن في نهاية فصل نمو المحصول في شهر (تموز)اذ سجلت اعلى كمية في محطة (الحي)اذ بلغت (366.8)ملم بينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحلة)اذ بلغت (259.8)ملم، اما مجموع فصل النمو فيظهر تباين في كمية التبخر\النتح الكامن السنوي بين محطات منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى كمية للتبخر\النتح الكامن في محطة (الحي)اذ بلغت (1289.44)ملم وادنى كمية سجلت في محطة(الحلة) اذ بلغت(950،86)ملم.

جدول (11) مجاميع التبخر\النتح الكامن (ملم) في فصل نمو محصول زهرة الشمس في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)

المحطة / الشهر	بغداد	الحلة	الحي
اذار	131.03	109.98	136.61
نيسان	172.47	145.80	183.92
مايس	231.17	195.08	260.91
حزيران	282.57	240.20	341.2
تموز	324.4	259.8	366.8
مجموع فصل النمو	1141.64	950.86	1289.44

المصدر: وزارة النقل و الموصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي ،قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

شكل() مجاميع التبخرالنتح الكامن في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (11).

ثالثاً- حساب الموازنة المناخية:-

من خلال تحليل الجدول (12) يتبين ان قيم الموازنة المائية المناخية تعاني من عجز مائي دائم خلال فصل نمو محصول زهرة الشمس و يلاحظ ان قيم العجز المائي تظهر منخفضة في بداية فصل النمو اذ سجلت ادني كمية للعجز المائي في شهر (اذار) في محطة (الحلة) اذ بلغت (100,1-)ملم تأخذ بالارتفاع التدريجي خلال اشهر(نيسان و مايس و حزيران)اذ سجلت اعلى كمية في محطة (الحي) اذ بلغت (172,3- و257,0- و 341,2-)ملم على التوالي ، وبلغ العجز المائي ذروته في نهاية فصل النمو للمحصول في شهر (تموز) اذ سجلت اعلى كمية للعجز المائي في محطة (الحي) اذ بلغت (366,8-)ملم ، اما مجموع فصل نمو محصول زهرة الشمس فيظهر تبايناً في محطات منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى كمية عجز مائي في محطة (الحي) اذ بلغت (1258,4-)ملم و ادنى كمية سجلت في محطة (الحلة) اذ بلغت (930.6-)ملم.

جدول(12)الموازنة المائية المناخية في محطات منطقة الدراسة في فصل نمو محصول زهرة الشمس وفق معادلة بنمان -مونتيث للمدة (1994-2024)

المحطات / الاشهر و الفصول		العناصر	الحلة	بغداد	الحي
	اذار	لامطار الفعالة	9.9	13.3	15.5
		اتبخرالنتح	109.98	131.03	136.61
		العجز المائي	100.1 -	117.8 -	121.2 -

فصل الربيع	نيسان	لامطار الفعالة	8.9	9.9	11.6
		التبخر\النتح	145.80	172.47	183.92
		العجز المائي	- 136.9	- 162.6	- 172.3
	مايس	لامطار الفعالة	2.0	2.2	3.9
		التبخر\النتح	195.08	231.17	260.91
		العجز المائي	- 193.0	- 299.0	- 257.0
فصل الصيف	حزيران	لامطار الفعالة	0.0	0.0	0.0
		التبخر\النتح	240.20	282.57	341.2
		العجز المائي	- 240.2	-282.8	-341.2
	تموز	لامطار الفعالة	0.0	0.0	0.0
		التبخر\النتح	254.8	324.4	366.8
		العجز المائي	-254.8	-324.4	-366.8
مجموع فصل النمو		**لامطار الفعالة**	**20.8**	**25.4**	**31**
		التبخر\النتح	**950.86**	**1141.64**	**1289.44**
		العجز المائي	**- 930.06**	**-1116.2**	**-1258.4**

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (10و 11).

رابعاً : طرائق قياس الاستهلاك المائي لمحصول زهرة الشمي في محافظة واسط.

يقاس الاستهلاك المائي بطريقتين هما:-

1- الطريقة المباشرة Direct method:

" وهي الطرائق التي تضمن قياس مقدار الفقد للمياه من نظام النبات في زمن محدد وبصورة مباشرة ومن هذه الطرائق طريقة التوزان المائي (Water Balance Methodطريقة الالواح التجريبية طريقة الليسيمترات (Tanks of Lysimeters) الوزنية و الغير وزنية(والطواف و دراسات رطوبة التربة (Soil moisture studies) وطريقة التكامل (Integration method) ويتم من خلال جميع هذه الطرائق الحصول على قياسات دوريه للفقد بالماء من نظام النبات بواسطة قياسات رطوبة التربة أو بحساب الفقد

بالوزن من الليسيمترات خاصة ومن جمع الفروقات لمدد معينه (الموسم او السنة) مع بعضها يحتسب الاستهلاك المائي[1]".

2- الطريقة الغير مباشرة (التقديرية) indirect of estimation methods:-

ويتم الاعتماد في هذه الطريقة لحساب الاستهلاك المائي على قياس عناصر المناخ التي لها علاقة بعملية التبخر/ النتح وهذه الناصر (الاشعاع الشمسي ,طول النهار, درجات الحرارة ,الرطوبة ,سرعة الرياح)وتكون هذه الطرائق عبارة عن معادلات الرياضية مستخرجة تجريبيا يتم من خلالها استعمال المعلومات المناخية الاستخراج الاستهلاك المائي , وستعتمد الباحثة في حساب الاستهلاك المائي على الصيغة الاتية [iii]:-

ET crop = KC × ETO

اذ ان:-

ET crop = الاستهلاك المائي للمحصول .

KC = معامل المحصول .

ETO =التبخر\النتح الكامن.

1- مرتضى عبد الرضا وادي، مصدر سابق، ص

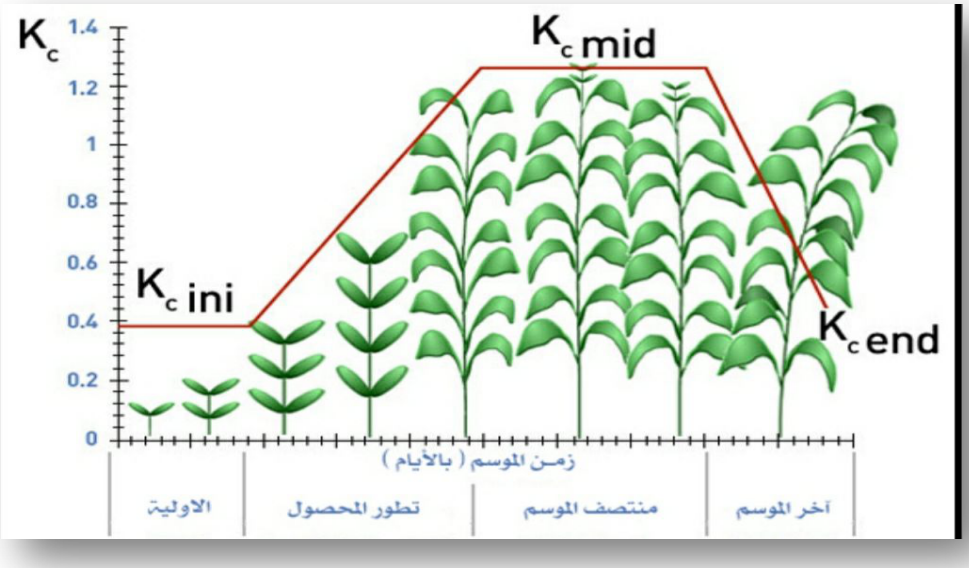
2- المصدر نفسه، ص

وحتى يتم احتساب الاستهلاك المائي يجب استخراج قيم معامل المحصول (KC) , وحساب قيم التبخر \النتح الكامن ، وقد تم استخراج التبخر\النتح الكامن من خلال معادلة بنمان –مونتيث ،لذا سيتم احتساب قيم معامل المحصول من اجل استخراج قيم الاستهلاك المائي كما يأتي :-

1- معامل المحصول **Crop Coefficient (KC):**

هو نسبة الاحتياجات المائية الفعلية لنبات معين (التبخر\النتح الفعلي) الى التبخر النتح الكامن (ETO)، ويتم استخدام معامل المحصول لتحديد الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية إضافة الى ان الاحتياجات المائية تختلف من محصول الى اخر حسب نوع النبات و مرحله نموه و الظروف المناخية (درجات الحرارة ، الاشعاع الشمسي والرياح...) لهذا تكون قيمة معامل المحصول منخفضة في بداية فصل النمو وهذا راجع الى كون ان النبات يكون صغير الحجم في بداية فصل النمو وتغطي مساحة محدودة من مساحة الحقل المزروعة ثم تصل الى اعلى ارتفاع لها في مرحلة النمو الخضري و التزهير الى ان تنخفض تدريجياً في مرحلة النضوج وهذا يعود الى سبب انخفاض الاحتياج المائي نتيجة جفاف جزء عالي من اجزائه كما هو موضح في الشكل ()

شكل (10)منحنى معامل المحصول النباتي (KC)



المصدر :موقع منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة على الانترنت www.fao.org/cropinf

وسيتم الاعتماد في حساب قيم معامل محصول الباذنجان في منطقة الدراسة على الدراسة الاستراتيجية لموارد المياه والاراضي العراقية التي قامت بها الشركتين الايطاليتين (STUDIO GALLI INGEGNERIA) و (MEDINGEGNERIA) , والشركة الاردنية (EL CONCORDELLC) , في عام 2014 اذ قسمت هذه الدراسة العراق الى ثماني مناطق مناخية زراعية وحددت لكل منطقة مناخية زراعية , حيث كان معامل المحصول يتباين من شهر الى اخر خلال فصل نمو زهرة الشمس كما في الجدول (13).

الجدول(13) معامل المحصول في محطات منطقة الدراسة

المناطق المناخية والزراعية	المنطقة الرابعة	المنطقة السادسة
المحطات / الاشهر	الحلة / بغداد	الحي
اذار	0.35	0.37
نيسان	01.79	0.87
مايس	1.20	1.21
حزيران	1.15	1.04
تموز	0.65	0.45
معامل فصل النمو	4.1	3.9

Source : Ministry of Water Resources of Iraq ,The Strategic Study for Water and Lands Resources in Iraq , Final Report – Appendix F – Report F.3 , 2014 , p53-55.

عند حساب قيم الاستهلاك المائي يجب ان يؤخذ بالحسبان مدة بداية ونهاية فصل النمو المحصول فالمحصول الذي تبدا زراعته في اول شهر من فصل النمو يحسب كالاتي:

مدة بداية فصل النمو= عدد ايام الشهر – فترة بداية (المدة المذكورة من الشهر)+1(اول يوم البذار)

عدد ايام الشهر

ثم ضرب الناتج في معامل المحصول (Kc) ×التبخر / النتح الكامن (ETO) لذلك الشهر, اما في حالة حساب قيم الاستهلاك المائي في الشهر الذي هو نهاية مدة النمو يحسب كالاتي:

مدة نهاية فصل النمو = عدد الايام المذكورة

عدد ايام الشهر

ثم يضرب ناتج التقسيم في معامل المحصول (KC)× التبخر النتح (ETO)[iii].

ومن تحليل جدول (14) يتبين ان كمية الاستهلاك المائي تتباين خلال فصل نمو المحصول في محطات منطقة الدراسة اذ سجلت ادنى كمية من الاستهلاك المائي في شهر (اذار) في محطة (الحلة) اذ بلغت (30,9)ملم ، بينما سجلت اعلى كمية للاستهلاك المائي في محطة (الحي) للنفس الشهر اذ بلغت (39.6)ملم ،ثم تأخذ كمية الاستهلاك المائي بالارتفاع التدريجي خلال شهري (نيسان و مايس) حتى تصل الى اعلى ارتفاع لها في شهر (حزيران)في محطة الحي اذ بلغت (335,5)ملم ، وادنى كمية سجلت في محطة الحلة اذ بلغت (274,8)ملم وذلك بسبب الزيادة في معدلات ساعات السطوع الشمسي و درجات الحرارة و سرعة الرياح و الانخفاض في معدلات الرطوبة النسبية في هذا الشهر

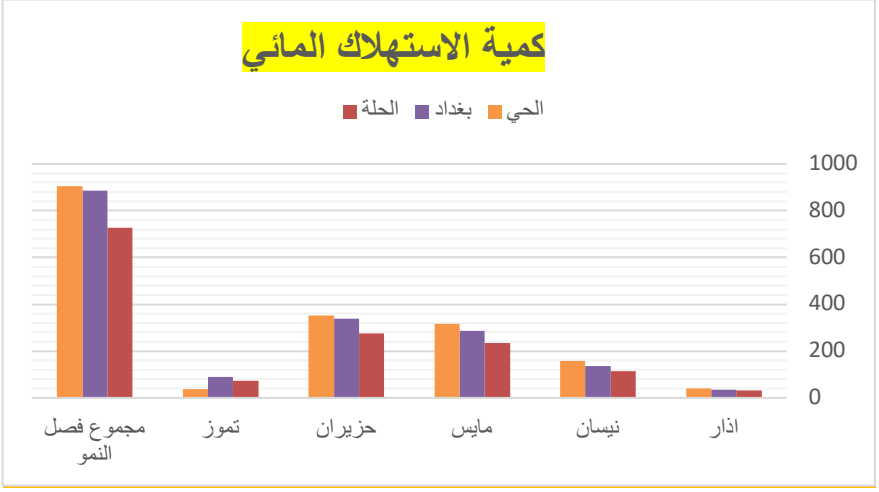
1- وزارة الموارد المائية، مركز الدراسات و التصاميم الهندسية.

لتنخفض كميات الاستهلاك المائي في شهر تموز اذ سجلت ادنى كمية في محطة الحي اذ بلغت (36,9)ملم ، واعلى كمية سجلت في محطة بغداد اذ بلغت (90,7)ملم الأنه يمثل نهاية فصل نمو محصول زهرة الشمس ونهاية الموسم اذ يصل الى مرحلة النضج في هذه الشهر، اما مجموع فصل النمو فيظهر تبايناً واضحاً في جميع المحطات اذ سجلت ادنى كمية في محطة الحلة اذ بلغت (727,5) ملم و اعلى كمية سجلت في محطة الحي اذ بلغت (905,9)ملم .

جدول(14) الاستهلاك المائي (ملم) في فصل نمو المحصول في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)

الاشهر / المحطات		الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	30.9	35.4	39.6
	نيسان	114.3	135.7	158.5
	مايس	234.7	285.3	317.4
	حزيران	274.8	338.3	353.5
الصيف	تموز	72.8	90.7	36.9
مجموع فصل النمو		727.5	885.4	905.9

شكل (10) كمية الاستهلاك المائي (ملم) في محطات منطقة الدراسة



المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(14).

المقنن المائي:

كمية الأمتار المكعبة اللازمة لري محصول معين رية واحدة والمقنن المائي هو كمية المياه اللازمة لري مساحة ما لإنتاج أحسن محصول للاي نوع من الزراعة دون ان يفقد شيئاً من هذه المياه وسيتم الاعتماد على الصيغة الاتية في حساب المقنن المائي: -

$$FIR = \frac{ET}{Ei}$$

اذ ان

FIR= المقنن المائي

ET = الاستهلاك المائي .

Ei = كفاءة الري.

يتطلب حساب المقنن المائي استخراج قيم الاستهلاك المائي و حساب كفاءة الري , وبما ان الباحثة تطرقت الى الاستهلاك المائي وادرجت النتائج في ملاحق لذا سيتم حساب كفاءة الري لاستخراج قيم المقنن المائي وكما يأتي:

1-كفاءة الري Efficiency of Irrigation:

كمية المياه التي استهلكها النبات من مجمل كمية المياه المعطاة , وتعد كفاءة الري من اهم المؤشرات لاقتصاد المياه في عملية الري ,وان طرق الري سواء كانت الطريقة الحديثة ام التقليدية تختلف في كفاءة اضافة الماء في الري فالكفاءة الروائية في الري السيحي تقدر ب(60%) و يقدر الضياع من المياه ب (40%), وطريقة الري بالرش تقدر كفاءتها ب(80%) والضائع من المياه (20%) , و طريقة الري بالتنقيط تقدر كفاءتها ب(90%) والضائع من المياه ب(10%)[1].

ويتبين من خليل تحليل جدول(15) ان اعلى كمية للمقنن المائي خلال فصل نمو المحصول سجلت في شهر (اذار) في محطة (الحي) اذ بلغت (61,1)ملم وسجلت ادنى كمية للمقنن المائي في محطة (الحلة)اذ بلغت (48.5) ملم ، ثم تأخذ الكمية بالارتفاع التدريجي خلال شهري نيسان ومايس حتى تبلغ اعلى ارتفاع لها في شهر حزيران في محطة (الحي) اذ بلغت (544,4)ملم وهذا يعود الى ان شهر حزيران يقع ضمن منتصف نمو المحصول اذ يصل الاستهلاك المائي ذروته بسبب ارتفاع درجات الحرارة و سرعة الرياح ثم تعاود كمية المقنن المائي بالانخفاض خلال شهر تموز حيث يمثل نهاية فصل النمو وفيه ينضج المحصول اذ سجلت اعلى كمية للمقنن في محطة (بغداد) اذ بلغت (140,0)ملم بينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحي) اذ بلغت (57,1)ملم ، وتتباين كمية المقنن المائي خلال فترة نمو المحصول في منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى كمية في محطة (الحي) اذ بلغت (1394,6)ملم ،بينما سجلت ادنى كمية في محطة(الحلة)اذ بلغت (1120,4)ملم.

1-وزارة الزراعة ،دائرة البحوث الزراعية ،إدارة الموارد المائية و تقنينها في بعض أنظمة الري الحديثة ،2023

المقنن المائي بطريقة الري السطحي في فصل نمو محصول الباذنجان في محطات منطقة الدراسة للمدة (1994-2024)

المحطات / الاشهر		الحلة	بغداد	الحي
الربيع	اذار	48.5	55.4	61.1
	نيسان	176.4	209.0	244.2
	مايس	351.1	438.7	487.8
	حزيران	432.3	521.2	544.4
الصيف	تموز	112.1	140.0	57.1
مجموع فصل النمو		1120.4	1364,3	1394.6

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2024.

المقنن المائي الصافي:-

تتم زراعة محصول زهرة الشمس في اشهر يتخللها تساقط مطري وان كمية هذه الامطار لابد وان تسد حاجة من المياه الري المعطاة للمحصول ففي السنوات الرطبة يسقى المحصول بكميات اقل من مياه الري و بالعكس بالنسبة لسنوات الجافة ،لذه فان تحديد قيم الامطار الفعالة و طرحها من كمية المقنن المائي لمحصول زهرة الشمس يعطي المقنن المائي المقياس الفعلي وسيتم الاعتماد على الصيغة الاتية لحساب المقنن المائي الصافي :-

المقنن الماء الصافي = المقنن المائي – الامطار الفعالة

و يتبين من خلال تحليل الجدول(16) هناك تباين في كمية المقنن المائي الصافي خلال فصل نمو المحصول في محطات منطقة الدراسة ، اذ سجلت في شهر اذار اعلى كمية في محطة (الحي) اذ بلغت (45.6)ملم ،بينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحلة) اذ بلغت (38.6)ملم ، ثم تبدأ كمية المقنن للمائي الصافي بالارتفاع التدريجي خال شهري نيسان و مايس حتى تبلغ اعلى ارتفاع لها في شهر حزيران اذ سجلت محطة (الحي) اذ بلغت (544.4)ملم بينما سجلت ادنى كمية في محطة(الحلة)اذ بلغت (432,3)ملم، ثم تأخذ الكميات بالانخفاض التدريجي في شهر تموز الذي يمثل نهاية فصل النمو اذ سجلت اعلى كمية في محطة (بغداد) اذ بلغت (140)ملم وبينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحي) اذ بلغت (57,1)ملم، وتتباين كمية

المقنن المائي الصافي خلال فصل نمو المحصول في محطات منطقة الدراسة اذا سجلت اعلى كمية في محطة (بغداد) اذ بلغت(1338.9)ملم بينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحلة) اذ بلغت (1099,6)ملم.

جدول(16)المقنن المائي الصافي (ملم)في فصل نمو محصول زهرة الشمس في محطات منطقة الدراسة للمدة(1994-2024)

المحطات / الاشهر	الحلة	بغداد	الحي
اذار	38.6	42.1	45.6
نيسان	167,5	199.1	232,6
مايس	349.1	436.5	483,9
حزيران	432.3	521,2	544,4
تموز	112,1	140	57.1
مجموع فصل النمو	1099.6	1338.9	1318.6

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (12) و(14).

الاستنتاجات:-

1- تتسم منطقة الدراسة بمناخ صحراوي جاف ويظهر هذ من خلال انخفاض معدلات الامطار التي تسقط خلال مدة نمو المحصول و انعدامها في اشهر فصل الصيف لذلك لا يمكن الاعتماد عليها في زراعة المحصول و بهذا فان زراعة المحصول تعتمد على الموارد المائية السطحية بشكل أساسي في منطقة الدراسة .

2- بينت الدراسة من خلال تطبيق معادلة (بنمان-مونتيث)تعاظم كمية التبخر\النتح الممكن في منطقة الدراسة في فصل الصيف اذ بلغت اعلى كمية في محطة (الحي) اذ بلغت (1289,44)بينما بلغت ادنى كمية في محطة (الحلة) اذ بلغت (950،86)ملم.

3- من خلال تطبيق الموازنة المائية المناخية تبيت ان قيم التبخر\ النتح الممكن تزيد عن القيم الامطار الساقطة مما يعني وجود عجز مائي دائم في جميع محطات منطقة الدراسة اذ سجل اعلى كمية للعجز المائي في محطة (الحي) اذ بلغت (1258,4-)ملم بينما سجلت ادنى كمية في محطة (الحلة) اذ بلغت (930-)ملم.

4- كلما ارتفعت درجات الحرارة و سرعة الرياح و انخفاض معدلات الرطوبة النسبية زاد الاستهلاك المائي للمحصول و العكس صحيح اذ سجلت اعلى كمية للاستهلاك المائي في محطة (الحي) اذ بلغت (905,4)ملم بينما سجلت ادنى في ماحطة (لحلة) اذ بلغت (727,5)ملم

5- تتباين مكنية المقنن المائي في محطات منطقة الدراسة زمانياً ومكانياً اذ سجلت اعلى كمية في محطة الحي اذ بلغت (1394،6)ملم بينما سجلت ادنى كمية في محطة الحلة اذ بلغت (1120,4) ملم .

المصادر :-

رياض احمد عبداللطيف، المبادئ في حياة النبات ،جامعة الموصل ،1984

سلام هاتف احمد الجبوري ،المناخ و المحاصيل الزراعية ،ط1،جامعة بغداد ،2020

سلام هاتف الجبوري، جغرافية الطقس والمناخ، ط1، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2016

طه احمد عبد عبطان الفهداوي ,طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل مياه الري في اقليم اعالي الفرات , اطروحة دكتوراه , جامعة الانبار , 2011

علي عبد الزهرة الوائلي، علم الهيدرولوجي و المورفومتري ،مطبعة احمد الدباغ، باب المعظم، بغداد، 2012

علي عبد الزهرة الوائلي ،أصول المناخ التطبيقي ،مطبعة احمد الدباغ ،باب المعظم ،2014، ص10

ليلى مهدي محمد جواد، أثر التغير المناخي على المقنن المائي لمحاصيل الخضراوات الصيفية في محافظة بغداد,جامعة بغداد،كلية التربية ابن رشد،رسالة ماجستير غير متشورة ,2020

مصطفى فلاح الحساني ,مناخ العراق اسس وتطبيقات ,دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع , العراق , السماوة,2020

مرتضى عبد الرضا وادي، إثر المناخ على زراعة وإنتاج محصول زهرة الشمس في المنطقة الوسطى من العراق، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، رسالة ماجستير ،2019

منى هادي حسين اثر المناخ على الاستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في محافظة بابل كلية التربية ابن رشد ،رسالة ماجستير , 2021

موقع منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة على الانترنت www.fao.org/cropinf

وزارة الزراعة ،دائرة البحوث الزراعية ،إدارة الموارد المائية و تقنينها في بعض أنظمة الري الحديثة ،2023

وزارة الموارد المائية، مركز الدراسات و التصاميم الهندسية

وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2024

Swideg–geography.blogspot.com

Ministry of Water Resources of Iraq ,The Strategic Study for Water and Lands Resources in Iraq , Final Report – Appendix F – Report F.3 , 2014