Effect of climatic elements and phenomena on water consumption and water rationing of cucumber crop in Tarmiyah district

Prof. Dr. Manaf Muhammad Zarzour
Munaf.m@ircoedu.uobaghdad.edu.iq
Ahmed Muhammad
nnjhytrffd44@gmail.com
University of Baghdad/ College of Education - Ibn Rushd

DOI: 10.31973/aj.v3i139.2290

Abstract
This research is considered one of the researches in the field of applied-agricultural climate, as it aims to (calculate the climatic water balance, water consumption and water ration for cucumber crop for open cultivation in Tarmiyah district) and to show the extent of the climate impact on the net water ration. The study showed a permanent water deficit during the growing season of the cucumber crop, due to the varying rates of rain in the growing season, as the Samarra station recorded the highest amount of water deficit amounting to (-1244.3) mm, while the Khalis station recorded the lowest water deficit in the growing season of about (-941.1) mm, The study also showed that the water rating of the cucumber crop exposed by the irrigation method varies temporally and spatially in the study area, depending on the difference in the influence of climatic elements. Pure the lowest amount was about (1049.3) mm, the length of the growing season.
Keywords: agricultural climate, water consumption, water rationing

تأثير العناصر والظواهر المناخية في الاستهلاك المائي والمقنن المائي لمحصول الخيار في قضاء الطارمية

أ.م.د مناف محمد زرزور السوداني
جامعة بغداد/كلية التربية/ابن رشد
Munaf.m@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

الباحث احمد محمد إسماعيل
جامعة بغداد/كلية التربية/ابن رشد
nnjhytrffd44@gmail.com

(مُلَخَّصُ البَحث)

يعد هذ البحث من الابحاث في مجال المنُاخ التطبيقي- الزراعي، إذ هدف إلى **(حساب الموازنة المائية المناخية والاستهلاك المائي والمقنن المائي لمحصول الخيار للزراعة المكشوفة في قضاء الطارمية)** وبيان مدى تأثير المناخ في المقنن المائي الصافي. اظهرت الدراسة وجود عجز مائي دائم خلال فصل نمو محصول الخيار، بسبب تباين معدلات الامطار في فصل النمو، إذ سجلت محطة سامراء أعلى كمية عجز مائي بلغت (1244.3-) ملم، في حين سجلت محطة الخالص أدنى عجز مائي في فصل النمو بلغ

نحو (941.1–) ملم، كما بينت الدراسة ان المقنن المائي لمحصول الخيار المكشوف بطريقة الري السيحي يتباين زمانياً ومكانياً في منطقة الدراسة وذلك تبعاً لاختلاف تأثير العناصر المنُاخية، أذ سجلت محطة سامراء أعلى كمية للمقنن المائي بلغ نحو (1368.8) ملم طول فصل النمو، بينما سجلت محطة الخالص أدنى كمية بلغ نحو (1049.3) ملم طول فصل النمو.

الكلمات المفتاحية: المناخ الزراعي، الاستهلاك المائي، المقنن المائي

المقدمة

تقسم المحاصيل الزراعية الى محاصيل صيفية ومحاصيل شتوية، ومن هذه المحاصيل محاصيل الخضراوات الصيفية ومنها محصول الخيار على وجه الخصوص، يعد محصول الخيار المكشوف من المحاصيل التي تعود للعائلة القرعية واذ تشير الاحصائيات الى ارتفاع معدلات استهلاكه السنوي في السنوات الاخيرة، نظراً لقيمتهُ الغذائية والاقتصادية والطبية، اذ تحتوي ثماره على نسبة عالية من الماء وبعض المعادن والفيتامينات ومواد قلوية والسعرات الحرارية والاملاح المعدنية المهمة واللازمة لبناء جسم الانسان.

من هنا جاءت هذه الدراسة لتوضيح واحتساب الموازنة المائية المناخية والاستهلاك المائي والمقنن المائي واحتساب المقنن المائي الصافي لمحصول الخيار في قضاء الطارمية.

اولاً: مشكلة البحث

هل للعناصر والظواهر المناخية تأثير في الاستهلاك المائي والمقنن المائي لمحصول الخيار، وهل يختلف هذا التأثير بين المحطات منطقة الدراسة؟

ثانياً: فرضية البحث

للعناصر والظواهر المناخية تأثير في الاستهلاك المائي والمقنن المائي لمحصول الخيار، ويتباين هذا التأثير بين محطة واخرى في محطات منطقة الدراسة.

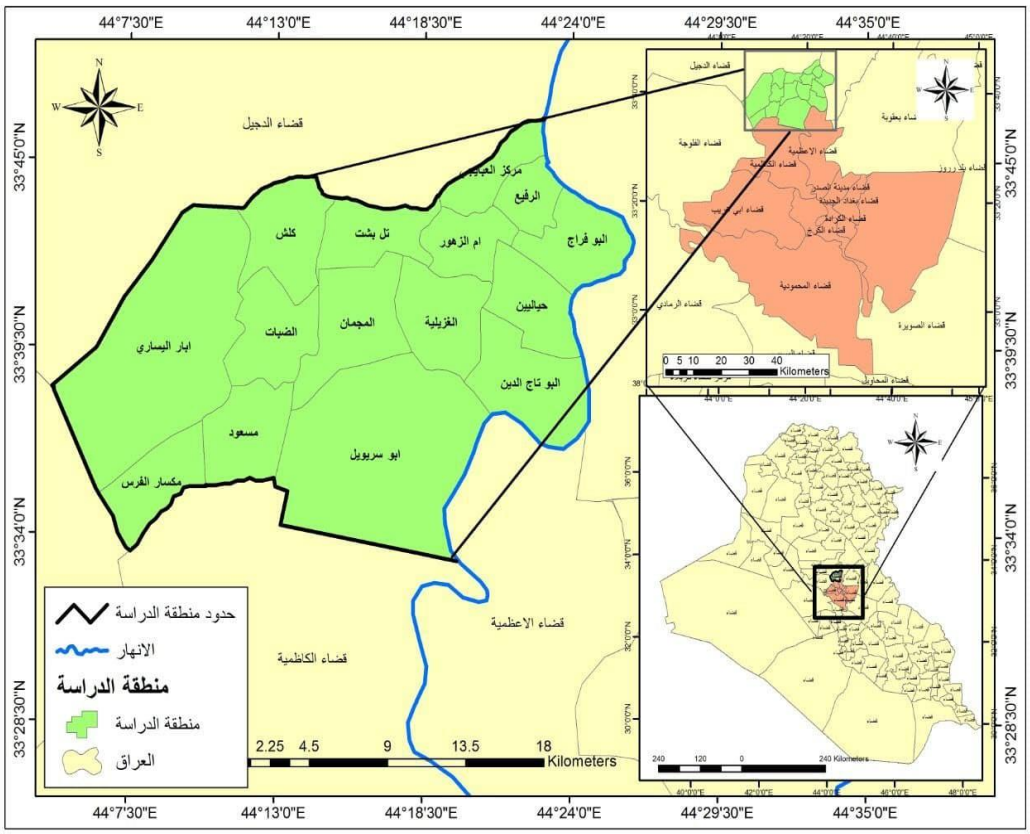
ثالثاً: هدف البحث

التعرف على أثر عناصر المناخ وظواهره في الاستهلاك المائي والمقنن المائي لمحصول الخيار، ومعرفة الشهور التي يرتفع او ينخفض المقنن المائي في فصل نمو محصول الخيار المكشوف، لتحديد كميات المياه التي يتطلبها محصول الخيار من الري.

رابعاً: الحدود المكانية والزمانية

يعد قضاء الطارمية من اقضية محافظة بغداد وأن موقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (0 45 33°) الى (0 30 33°) شمالاً وخطي الطول بين (0 25 44°) الى (0 04 44°) شرقاً، يلاحظ خريطة (١).

خريطة (١)الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ. وباستخدام برنامج GIS 10.4.

فقد اشتمل البحث على اساس المحطات المناخية لمدة (31) سنة، من (1989–2019)، محطة بغداد هي تعتبر المحطة الاساس لان المنطقة المدروسة تابعة لها ومحطة الخالص في ديالى ومحطة سامراء في صلاح الدين، اما البيانات الزراعية للقضاء تمتد بين سنة (1989 –2019) .

حساب الموازنة المائية المناخية والاستهلاك المائي والمقنن المائي لمحصول الخيار للزراعة المكشوفة في قضاء الطارمية

أولا– الموازنة المائية المنُاخية:

تُعرف الموازنة المائية المنُاخية هي العلاقة بين كمية الامطار الساقطة من جهة والتبخر/ نتح المحتمل من جهة اخرى، لذا عندما تكون كمية التساقط اكبر من مقدار التبخر/ نتح المحتمل يكون هناك فائض مائي وأما أذا كانت كمية التساقط أقل من التبخر/ نتح المحتمل يؤدي الى عجز مائي [١]، ويعبر كذلك عن الموازنة المائية المنُاخية بانها العلاقة بين مقدار كمية التساقط ومقدار كمية التبخر/نتح الكلي الذي يمثل التبخر/ نتح الممكن والتبخر/ نتح الحقيقي وان اول من استخدم تعبير الموازنة المائية المنُاخية في

الدراسات المُناخية هو العالم الامريكي (ثورنثويت) عام 1984م كقاعدة في التصنيف المنُاخي واتسع بعد ذلك استخدام الموازنة المائية في الدراسات المنُاخية [٢].

توضح الموازنة المائية المنُاخية كمية الفائض المائي أو العجز المائي وتشخيص اسباب ذلك الفائض او العجز المائي وكذلك يمكن من خلالها ايضاح القيمة الفعلية للأمطار ومقدار كمية الضائع المائي [٣]، ويتأثر مقدار الضائع المائي بعدة عوامل أهمها الاختلاف في طبيعة التربة من النفاذية والنسجة والخاصية الشعرية والسعة الحقلية [٤]، وسيعتمد الباحث على الصيغة الاتية لتقدير قيم الموازنة المائية المنُاخية [٥]:

الموازنة المائية المنُاخية (ETO)=الامطار الفعالةَ (P)–التبخر/نتح المحتمل (PE)

ولأجل استخراج قيم الموازنة المائية المنُاخية لابد من معرفة قيم الامطار الفعالة وقيم التبخر/ نتح المحتمل لذا سيتناول الباحث قيم الامطار الفعالة وقيم التبخر نتح المحتمل وكما يأتي:

١- الامطار الفعالة (Effective Rainfall): الأمطار الفعالة هي كمية الامطار التي يبرز عنها مدد نهري ، وهي الامطار التي تحتفظ التربة به من جملة التساقط ناقصاً منها كمية الفاقد المائي[٦]، وعرفت شركة سلخوزبروم الروسية معامل المطَر الفعال بانه ذلك القسم من الامطار الساقطة الذي تغلغل الى داخل التربة وفقاً لنسجتها ونفاذيتها وتركيبها، وايضاً المياه التي فقدها عن طريق التبخر المباشر حسب الموقع والمكان من حيث الاحوال المنُاخية وصفات التربة ،وعليه يتضح إن القيمة الفعلية للإمطار هي الكمية ذاتها المتبقية من الإمطار مطروحاً منها كل الفواقد المائية[٧]، ودرست شركة سلخوزبروم الموارد المائية والتساقط والتربة في العراق وقسمته الى اقاليم ،وحددت لكل اقليم معامل مطر فعال [٨]، لذا تقع منطقة الدراسة ضمن اقليم (c) ،وسيعتمد الباحث على استخراج قيمة الامطار الفعالة خلال فصل النمو على الصيغة الاتية [٩]:

قيمة الامطار الفعالةَ = معامل المطر الفعال × كميةَ التساقط الكلي (ملم)

ويتضح من خلال الجدول (1) معامل المطر الفعال في محطات منطقة الدراسة.

جدول (1) معامل المطر الفعال (ملم) في اقليم (c) وفق طريقة سلخوزبروم في محطات منطقة الدراسة خلال فصل النمو

الاشهر		اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز
المحطات	بغداد	0.75	0.75	0.80	0.70	0.0
	الخالص					
	سامراء					

Source; SSRV/O seikhozprom export، general scheme of water and land development in Iraq، ministry of Irrigation، Volume III، Book1, Baghdad،، 1982، p;33.

يتبين من خلال تحليل الجدول (2) ارتفاع المعدلات الشهرية للأمطار الفعالة خلال فصل نمو محصول الخيار المكشوف في جميع محطات منطقة الدراسة، اذ ترتفع مجاميع الامطار الفعالة، في بداية نمو المحصول اذا بلغ اعلى مجموع في محطة الخالص حيث سجلت نحو (17.7) ملم في حين ادنى مجموع فقد سجل في محطة بغداد نحو (12.6) ملم اما محطة سامراء فقد سجلت نحو (13.8) ملم، ومن ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي وصولا لشهر حزيران في محطة الخالص حيث بلغ نحو (0.5) ملم ومن ثم تتوقف في شهر تموز اما محطتي سامراء وبغداد سجلت ادى مجموع للأمطار الفعالة في شهر مايس حيث سجلت نحو (2.6 ، 3.4) ملم على التوالي في محطتي سامراء وبغداد ومن ثم تتوقف الامطار في شهر حزيران وتموز .

جدول (2) المجاميع الشهرية للأمطار الفعالة (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)

المحطات / الاشهر	الخالص	بغداد	سامراء
اذار	17.7	12.6	13.8
نيسان	17.4	11.5	10.9
مايس	3.4	2.6	3.4
حزيران	0.5	0.0	0.0
تموز	0.0	0.0	0.0
مجموع فصل النمو	39.1	26.6	28.1

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (33, 34).

اما مجموع الامطار الفعالة خلال فصل النمو، سجلت محطة الخالص اعلى مجموع حيث بلغ نحو (39.1) ملم في حين أدنى مجموع فقد سجل في محطة بغداد نحو (26.6) ملم بينما سجلت محطة سامراء نحو (28.1) ملم.

٢- التبخر / النتح في فصل النمو:

التبخر هو عبارة عن مفهوم مُناخي نظري بحت ،يعبر هروب جزيئات الماء من المسطحات المائية او من التربة وغيرها من الاجسام التي تحتوي على رطوبة مكونة بخار ماء ويحدث نتيجة تعرضها للحرارة يسمى تبخر ومن النباتات يسمى نتح ،ومما يزيد من عمليتي التبخر/نتح هي الحرارة [١٠] ، إذ يعد التبخر/ نتح من العوامل الاكثر تأثيراً في تقدير قيم الموازنة المائية والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ،وله اهمية كبيرة لما يمتلكه من امكانية الاستفادة المثلى لاستخدام مياه الري في المناطق التي تعاني من قلة المياه[١١].وللتبخر /نتح اهمية كبيرة للمحاصيل ،في تبادل الطاقة وانتاج الكتلة الحيوية للنبات

من خلال امتصاص الماء المتيسر في التربة ولاحتوائه على عناصر التربة المغذية للمحاصيل وله اهمية ايضا في زيادة نسبة الرطوبة في الهواء[١٢].وهناك نوعان من التبخر –نتح هما :

التبخر/نتح المحتمل (الكامن) يعبر عن كمية الرطوبة الاتية من التربة او الجو على شكل تساقط والتي تكون كامنة كل الوقت لإمداد الغطاء النباتي بحاجته من الماء لغايات التبخر، واطلق (ثورنثويت) تسمية التبخر–نتح على مقدار المياه المتبخرة من النباتات عندما لا يكون هناك عجز مائي في التربة، وعرفه (بنمان) بانه عبارة عن مقدار الماء المتبخرة من مساحة معينة في وحدة زمنية بواسطة محصول قصير اخضر ، ويغطي سطح التربة بأكملها، ويكون ذو ارتفاع متساوي لا يعاني المحصول من شحة في كمية المياه، والمناخ هو العامل الوحيد المحدد له [١٣].ويقصد بالتبخر –نتح الفعلي (الحقيقي) هو كمية الماء المتبخرة من منطقة محدودة من سطح الارض وخلال مدة زمنية معينة وتحت مستوى معين من رطوبة التربة، ويتضمن ذلك ايضا كمية المياه التي تحتويها التربة في منطقة جذور النباتات التي يستعمل منها النبات ما يحتاجه في بناء انسجته وما يتبخر منها بعملية النتح تحت ظروف انتاجية جيدة.. وهنالك معادلات كثيرة لحساب التبخر/نتح المحتمل هي (ثورنثويت وكوتاجن وخوسيلا ونجيب خروفة وبنمان وبليني وكريدل ومعادلة علي الوائلي)[١٤]. تعد معادلة بنمان– مونتيث أفضل المعادلات لتقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية، من حيث الدقة على الاطلاق في استخراج قيم التبخر– نتح، لذا اوصت منظمة الاغذية والزراعة (FAO) التابع للأمم المتحدة باستخدامها لتقدير الاحتياجات المائية [١٥]. وأحدث عليها بعض التعديلات، اذ اصبحت تكتب بالشكل الاتي [١٦].

$$ETO = C\,[(ea - ed)\,F(u) \;+\; (1 - W)\,Rn\,.\,W]$$

حد ديناميكية الرياح حد الاشعاع

اذ ان:

ETO = التبخر /النتح الكامن (ملم /يوم).

C = عامل تعديل يأخذ تأثير ظروف الطقس في الليل والنهار بالاعتبار.

W = عامل معياري يرتبط بدرجة الحرارة.

Rn = صافي الاشعاع بما يكافئه من التبخر بالملم /يوم.

F(u) = دالة ترتبط بالرياح.

(ea–ed) = الفرق بين ضغط البخار المشبع عند معدل درجة حرارة الهواء ومعدل الضغط البخار الفعلي في الهواء وكلاهما بالملليبار.

ولقد تم استناد الصيغة التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام (1990) م لان التبخر/نتح يتأثر بجميع العناصر المناخية، حيث قام مجموعة من الخبراء والاستشاريين والباحثين بتطوير برنامج حاسوبي يتم من خلاله حساب قيم التبخر– نتح ،يطلق عليه (CROPWAT 8.0) لنظام تشغيل (Windows) لمعادلة بنمان – مونتيث ويعتمد البرنامج على ادخال بيانات المناخية لساعات السطوع الشمسي ، ودرجات الحرارة العظمى والصغرى وسرعة الرياح (على ارتفاع 2 متر) والرطوبة النسبية % وبعد ادخال اسم المحطة والدولة التي تقع فيها تلك المحطة مع ادخال ارتفاع المحطة عن سطح البحر ودرجة عرض وخط طول المحطة [١٧] ، لذا يتطلب تصحيح البيانات المقاسة لمستوى سرعة الرياح من (10م) الى مستوى (٢متر) * ليتوافق مع متطلبات معادلة (بنمان – مونتيث) بضرب البيانات الخاصة بسرعة الرياح بمعامل تحويل (0.78) [١٨].

يلاحظ من خلال تحليل الجدول (3) تباين معدلات مجاميع التبخر– نتح الكامن في منطقة الدراسة لمحصول الخيار المكشوف ،أذ يتضح انخفاض المعدلات الشهرية لمجاميع التبخر / النتح الكامن (ملم) في بداية فصل نمو محصول الخيار في جميع محطات منطقة الدراسة، حيث بلغ ادنى معدل لمجاميع لتبخر / النتح الكامن (ملم) في شهر اذار حيث سجلت محطة سامراء اعلى معدل نحو (132.08) ملم.

جدول (3) المعدلات الشهرية التبخر / النتح الكامن (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989–2019)

المحطات / الاشهر	الخالص	بغداد	سامراء
اذار	112.10	128.02	132.08
نيسان	148.61	173.38	180.03
مايس	199.51	238.59	255.82
حزيران	249.34	298.33	336.72
تموز	270.63	327.20	367.74
مجموع فصل النمو	980.19	1165.52	1272.39

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (24, 31,32,27,25).

اما محطة الخالص سجلت ادنى معدل نحو (112.10) ملم في حين سجلت محطة بغداد نحو (128.02) ملم، من ثم يبدأ بالارتفاع التدريجي الى نهاية فصل النمو حيث سجل اعلى معدل للتبخر/النتح الكامن (ملم) في شهر تموز، اذ سجلت محطة سامراء اعلى معدل نحو (367.74) ملم في حين محطة الخالص سجلت ادنى معدل نحو (270.63) ملم بينما سجلت محطة بغداد نحو (327.20) ملم. اما المجموع السنوي للتبخر / النتح

الكامن (ملم) لمحصول الخيار المكشوف في منطقة الدراسة، أذ سجلت محطة سامراء اعلى معدل نحو (1272.39) ملم بينما محطة الخالص سجلت أدنى معدل نحو (980.19) ملم في حين سجلت محطة بغداد نحو (1165.52) ملم.

٣- الموازنة المائية المناخية:

بعد تطبيق معادلة الموازنة المائية المنُاخية ، يلاحظ وجد تباين في العجز المائي خلال فصل النمو محصول الخيار المكشوف في محطات منطقة الدراسة ، يتضح من خلال تحليل الجدول (4) والشكل (1)، انخفاض مجموع العجز المائي (ملم) في بداية فصل النمو في شهر اذار بسبب انخفاض في عدد ساعات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة وارتفاع مقدار الرطوبة النسبية ، حيث سجلت محطة الخالص ادنى عجز مائي نحو (94.4-) ملم بينما سجلت محطة سامراء اعلى مجموع عجز مائي نحو (118.6-) ملم في حين سجلت محطة بغداد نحو (115.4-)ملم، ومن ثم يبدأ بالارتفاع بشكل تدريجي وصولا الى نهاية فصل النمو في شهر تموز حيث سجلت محطة سامراء اعلى مجموع عجز مائي نحو (367.7-) ملم في حين محطة الخالص سجلت ادنى مجموع نحو (270.6-) ملم بينما سجلت محطة بغداد نحو (327.2-) ملم .

اما المجموع العجز المائي خلال فصل النمو محصول الخيار، سجلت محطة سامراء اعلى مجموع عجز مائي نحو (1244.3-) ملم بينما سجلت محطة الخالص أدنى عجز مائي نحو (941.1-) ملم اما محطة بغداد سجلت نحو (1138.9-) ملم.

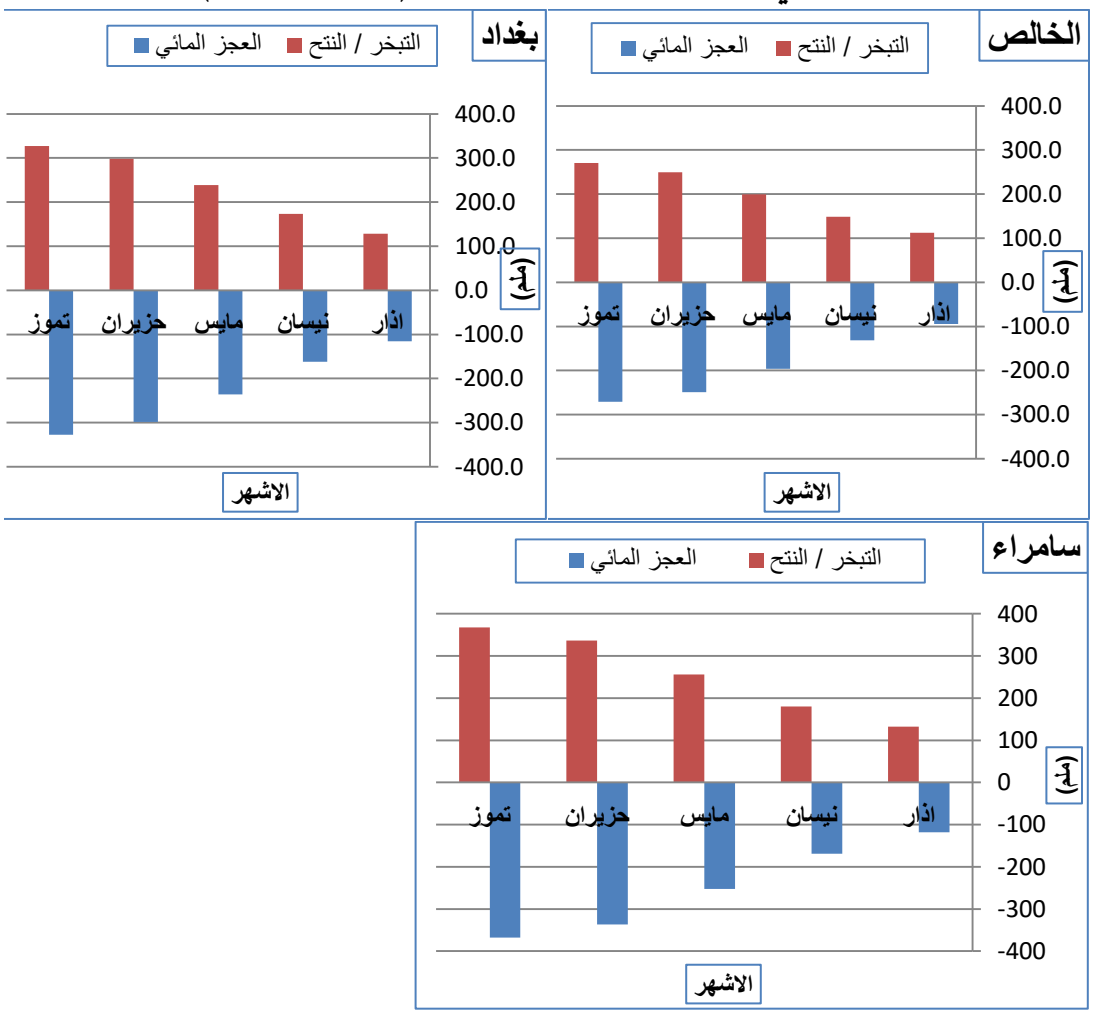
جدول (4) الموازنة المائية المنُاخية (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار المكشوف في محطات منطقة الدراسة وفقاً لمعادلة بنمان- مونتيث للمدة (1989-2019)

المحطات	الاشهر المعطيات	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	مجموع فصل النمو
الخالص	الامطار الفعالة	17.7	17.4	3.4	0.5	0.0	39.1
	التبخر /نتح	112.10	148.61	199.51	249.34	270.63	980.19
	العجز المائي	-94.4	-131.2	-196.1	-248.8	-270.6	-941.1
بغداد	الامطار الفعالة	12.6	11.5	2.6	0.0	0.0	26.6
	التبخر /نتح	128.02	173.38	238.59	298.33	327.20	1165.52

	العجز المائي	-115.4	-161.9	-236.0	-298.3	-327.2	-1138.9
سامراء	الامطار الفعالة	13.8	10.9	3.4	0.0	0.0	28.1
	التبخر /نتح	132.08	180.03	255.82	336.72	367.74	1272.39
	العجز المائي	-118.2	-169.2	-252.4	-336.7	-367.7	-1244.3

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (1, 3).

شكل (36) الموازنة المائية المنُاخية (ملم)الشهرية خلال فصل نمو محصول الخيار المكشوف في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (4)

ثانيا- الاستهلاك المائي:

هو مجموع كمية المياه التي تستخدمها المحاصيل في مساحة معينة من الارض، في عملية النتح او بناء انسجة المحصول مع الاخذ بنظر الاعتبار كمية ما يتبخر منها من سطح التربة وحجم المياه المفقودة بالنتح من المحاصيل في مدة زمنية معينة [١٩] ، وهناك طرق مباشرة وطرق غير مباشرة لحساب الاستهلاك المائي لأي محصول زراعي من خلال معرفة معامل المحصول (KC) ، ومعرفة ايضا قيم التبخر-النتح الممكن الذي يمثل التبخر-النتح الممكن المحدد أساساً من قبل الباحث بمعادلة بنمان -مونتيث [٢٠] ، سوف يستخدم الباحث الصيغة الاتية في حساب الاستهلاك المائي[٢١] :

ETC= (KC) (ETO)

حيث ان:

ETC= الاستهلاك المائي للمحصول.

KC= معامل النبات (المحصول).

ETO= التبخر/نتح المحتمل (الكامن)

KC =معامل المحصول.

يقصد بمعامل المحصول هي النسبة بين التبخر/نتح الفعلي (الحقيقي) والتبخر/نتح المحتمل (الكامن) من محصول نباتي نامي مزروع في ظروف حقلية مثالية وذو انتاجية جيدة ، حيث تختلف المحاصيل فيما بينها في نسبة استهلاكها المائي حيث ان ما يستهلكه النبات خلال مرحلة انبات البذار يختلف عن مرحلة الازهار ومرحلة نضوج الثمر[٢٢] سيعتمد الباحث في استخراج قيم معامل محصول الخيار المكشوف خلال فصل النمو في منطقة الدراسة على البيانات الخاصة بوزارة الموارد المائية من (الدراسة الستراتيجية لموارد المياه والاراضي في العراق) التي عملتها الشركتين الايطاليتين (STUDIOGALLIINGEGNERIA) و(MEDINGEGNERIA) ، والشركة الاردنية (ELCONCORDELLC) ، في ٢٠١٤، حيث قسمت العراق الى عدة مناطق مناخية زراعية وخصصت لكل منطقة مناخية زراعية معامل محصول خاص بها يختلف عن المنطقة الاخرى كما موضح في الجدول (5) : عند حساب مقدار الاستهلاك المائي للمحصول يجب ان يؤخذ بعين الاعتبار المدة لبداية ونهاية [*] فصل النمو للمحصول [٢٣].

جدول (5) معامل محصول الخيار خلال فصل النمو في محطات منطقة الدراسة

الاشهر		اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز
المحطات	بغداد الخالص سامراء	0.60	0.76	1.02	1.00	0.82

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

يتضح من خلال تحليل الجدول (6) والشكل (2) ان كمية الاستهلاك المائي لمحصول الخيار المكشوف يتباين خلال فصل نمو في محطات منطقة الدراسة ، حيث سجلت أدنى كمية من الاستهلاك المائي في بداية فصل نمو محصول الخيار في شهر اذار حيث سجلت محطة سامراء اعلى كمية للاستهلاك المائي نحو (38.3) ملم لشهر اذار بينما سجلت محطة الخالص ادنى كمية للاستهلاك المائي نحو (32.5) ملم اما محطة بغداد سجلت نحو (37.1) ملم ، وسبب انخفاض قيم الاستهلاك المائي لتسجيل اقل عدد لساعات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية بين شهور فصل النمو .

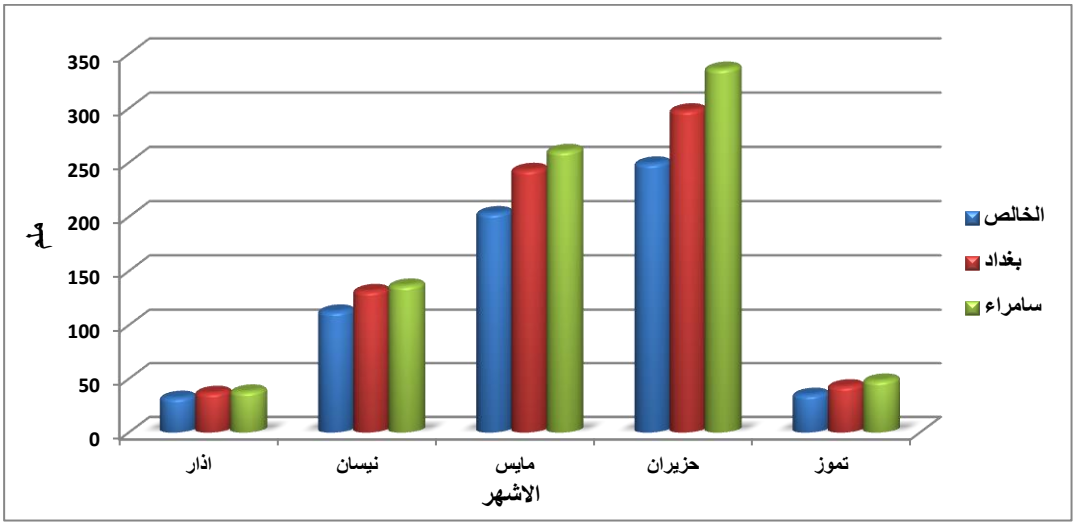
ومن ثم يبدأ بالارتفاع التدريجي ليصل الى اعلى كمية للاستهلاك المائي في شهر حزيران حيث سجلت محطة سامراء اعلى كمية للاستهلاك المائي نحو (336.7) ملم بينما سجلت محطة الخالص أدنى كمية للاستهلاك المائي نحو (249.3) ملم في حين سجلت محطة بغداد نحو (298.3) ملم.

جدول (6) الاستهلاك المائي الشهري (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)

المحطات / الاشهر	الخالص (3/15-7/5)	بغداد (3/15-7/5)	سامراء (3/15-7/5)
اذار	32.5	37.1	38.3
نيسان	112.9	131.8	136.8
مايس	203.5	243.4	260.9
حزيران	249.3	298.3	336.7
تموز	35.3	43.2	48.5
مجموع فصل النمو	633.5	753.8	821.3

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

شكل (2) الاستهلاك المائي الشهري (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (6).

وبسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة وزيادة عدد ساعات السطوع الشمسي، والانخفاض في الرطوبة النسبية، لتعود كمية الاستهلاك المائي بالانخفاض في شهر تموز، لذا سجلت محطة الخالص أدنى كمية استهلاك نحو (35.3) ملم، في حين سجلت محطة سامراء أعلى كمية استهلاك لنفس الشهر بلغ نحو (48.5) ملم، بينما سجلت محطة بغداد كمية استهلاك بلغت نحو (43.2) ملم.

اما المجموع الاستهلاك المائي خلال فصل النمو محصول الخيار فقد سجلت محطة الخالص أدنى مجموع للاستهلاك المائي نحو (633.5) ملم في حين سجلت محطة سامراء اعلى مجموع للاستهلاك المائي نحو (821.3) ملم بينما محطة بغداد فقد سجلت نحو (753.8) ملم.

ثالثا المقنن المائي:

يعرف المقنن المائي بأنه أدنى كمية مياه يلزم اضافتها للنبات لتعويض الفاقد من الماء بالتبخر/نتح في الجو باختلاف مراحل نموه المحصول ليفي باحتياجات غسل الاملاح المرتقب تجمعها في التربة نتيجة عملية التبخر/نتح في الجو لسد حاجة قلة كفاءة طرق الري، وذلك بعد مدة زمنية مناسبة لسعة حفظ التربة للماء للحصول على كمية انتاج وفيرة.[٢٤] ويقسم المقنن المائي الى:

أ- المقنن المائي الاروائي (الحقلي) هو مقدار الماء الازم لري المحصول في الحقل الزراعي وتشتمل الاحتياجات الاروائية مع الفاقدات المائية الحقلية وتقدر نسبة هذه الضائعات للمحاصيل الشتوية ب (33%) وللمحاصيل الصيفية تقدر نحو (40%) من الاستهلاك المائي في العراق [٢٥].

ب- مقنن القنوات (الكلي) هي كمية الماء للمقنن الحقلي الاروائي مضاف اليها كمية فاقدات النقل اي الفاقدات التي تحدث اثناء عملية جريان المياه من تبخر ورشح من المصدر الى الحقل وتقدر كمية فاقدات النقل من (40_50%)، من المقنن الحقلي[٢٦]. وسوف يعتمد الباحث على الصيغة الاتيةَ لحساب المقنن المائي [٢٧].

$$FIR = \frac{FTC}{Ej}$$

حيث ان:

FIR= المقنن المائي للمحصول(ملم).

ETC= الاستهلاك المائي للمحصول (ملم).

Ei= كفاءة الري للمحصول (%).

يتطلب استخراج المقنن المائي للمحصول حساب قيم الاستهلاك المائي واستخراج كفاءة الري، وان الباحث قام في حساب الاستهلاك المائي خلال فصل النمو وادراجه في جدول، لذلك سيتم استخراج كفاءة الري وكما يأتي:

كفاءة الري:

وهي كمية الماء التي ينتفع بها المحصول من مجمل كمية الماء ،ويتوجب ان يكون الري بكفاءة كبيرة عن طريق ادارة وصيانة وتصميم نظام جيد للري في تحديد الكمية اللازمة من المياه للنبات وتساعد على التقليل بالفاقدات المائية [٢٨]،حيث تختلف الطرق الاروائية سواء كانت قديمة (تقليدية)أو حديثة فانه كفاءة الري بطريقة الري السيحي هي (60%) بينما طريقة الرش تصل كفاءة الري بها الى (80%)، في حين تصل كفاءة الري بطريقة التنقيط (90%)، لذا يقدر الفاقد من المياه في الري السيحي يصل الى نحو (40%)،بينما في الري بالرش يصل نحو (20%)، واما الري بالتنقيط يصل الى نحو (10)%[٢٩]،حيث إن محصول الخيار المكشوف يزرع في منطقة الدراسة بطريقة الري التقليدية (الري السيحي) لذا سيعتمد الباحث كفاءة الري التي اعتمدت في محطة ابحاث الرائد بنسبة (65%)، يلاحظ كما في الصور (1).

وبعد تطبيق المعادلة يتبين ان المقنن المائي يتباين خلال اشهر فصل النمو في محطات منطقة الدراسة ، يلاحظ من تحليل الجدول (7) والشكل (3) انخفاض كمية المقنن المائي لمحصول الخيار المكشوف في بداية فصل نمو في شهر اذار حيث سجلت محطة الخالص ادنى كمية للمقنن المائي نحو (54.1) ملم في حين سجلت محطة سامراء اعلى كمية للمقنن المائي نحو (63.8) ملم.

صورة (١) طريقة الري السيحي لمحصول الخيار

المصدر: - الدراسة الميدانية، قضاء الطارمية، ناحية المشاهدة، مقاطعة المسعود، مزرعة جعفر نعمة زامل، الخميس الموافق (2021/4/29)، الساعة 8:13 دقيقة صباحاً.

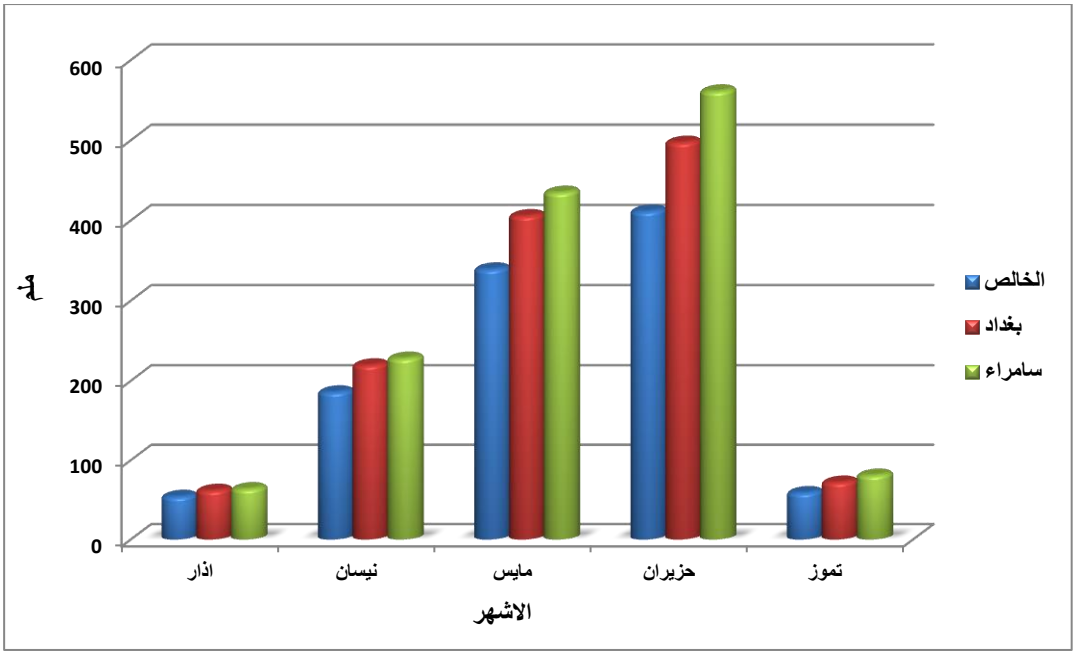
بينما محطة بغداد فقد سجلت نحو (61.8) ملم ، وذلك لأنه يمثل بداية نمو المحصول الخيار المكشوف، حيث قلة الاستهلاك المائي فيه ، وايضاً الانخفاض في عدد ساعات السطوع الشمسي، وايضاً انخفاض درجات الحرارة، وارتفاع معدلات الرطوبة الجوية وحدوث الضباب وسقوط الامطار، ومن ثم يبدأ بالارتفاع بشكل تدريجي الى نهاية فصل النمو حيث سجل اعلى كمية للمقنن المائي في شهر حزيران، أذ سجلت محطة سامراء اعلى كمية للمقنن المائي نحو (561.2) ملم بينما سجلت محطة الخالص ادنى كمية نحو (411.4) ملم اما محطة بغداد سجلت نحو (497.2) ملم، ويعود السبب في ارتفاع كميات المقنن المائي للمحصول لان المحصول يكون في قمة نموه الخضري وانتاج الثمار ،وايضاً ارتفاع معدلات درجات الحرارة نتيجة زيادة عدد ساعات السطوع الشمسي ، وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية وارتفاع نسبة التبخر /نتح، ثم تنخفض كمية المقنن المائي في شهر تموز بسبب وصول محصول الخيار الى نهاية موسم نموه، حيث سجلت محطة الخالص نحو (58.8) ملم في حين سجلت محطة بغداد نحو (72.0) ملم واما محطة سامراء سجلت نحو (80.9) ملم.

جدول (7) المقنن المائي الشهري (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)

المحطات / الاشهر	الخالص	بغداد	سامراء
اذار	54.1	61.8	63.8
نيسان	185.8	219.6	228.0
مايس	339.2	405.6	434.9
حزيران	411.4	497.2	561.2
تموز	58.8	72.0	80.9
مجموع فصل النمو	1049.3	1256.3	1368.8

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

شكل (3) المقنن المائي الشهري (ملم) خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة للمدة (1989-2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (7).

اما مجموع المقنن المائي خلال فصل النمو محصول الخيار حيث سجلت محطة سامراء اعلى مجموع للمقنن المائي نحو (1368.8) ملم بينما سجلت محطة الخالص أدنى مجموع نحو (1049.3) ملم اما محطة بغداد سجلت نحو (1256.3) ملم.

الاستنتاجات

١- اظهرت الدراسة من خلال تطبيق معادلة (بنمان- مونتيث) تباين معدلات التبخر /النتح الممكن في منطقة الدراسة خلال فصل النمو، إذ بلغت أعلى كمية للتبخر في شهر تموز حيث سجلت محطة سامراء نحو (376.74) ملم، بينما سجلت أدنى كمية في شهر آذار في محطة الخالص بلغت نحو (112.10) ملم.

٢- تبين الدراسة من خلال تطبيق الموازنة المنُاخية المائية وجود عجز مائي كبير في قيم الموازنة المائية المناخية خلال فصل نمو محصول الخيار في محطات منطقة الدراسة جميعاً، اذ سجل اعلى قيمة للعجز المائي خلال فصل النمو في محطة سامراء بلغ نحو (1244.3-) ملم بينما سجلت محطة الخالص أدنى مجاميع العجز المائي بلغ نحو (941.1 -) ملم وهذا الارتفاع في قيم العجز المائي ناتج عن ارتفاع درجات الحرارة مما يتطلب ذلك زيادة متطلبات المحصول المائية لسد حاجته.

٣- اظهرت الدراسة بأن عند ازدياد معدلات ساعات السطوع الشمسي ودرجات الحرارة وانخفاض في قيم معدلات الرطوبة النسبية زاد الاستهلاك المائي للمحصول والعكس صحيح، أذ سجلت اعلى كمية للاستهلاك المائي خلال فصل النمو في محطة سامراء إذ بلغت نحو (821.3) ملم، بينما سجلت أدنى كمية خلال فصل النمو في محطة الخالص إذ بلغت نحو (633.5) ملم.

٤- تتباين كمية المقنن المائي في محطات منطقة الدراسة التي يحتاجها محصول الخيار للزراعة المكشوفة خلال فصل النمو، إذ سجلت محطة سامراء اعلى معدل سنوي بلغ نحو (1368.8) ملم، بينما سجلت محطة الخالص أدنى كمية للمقنن المائي بلغ نحو (1049.3) ملم.

التوصيات

١- حث المزارعين على الاستخدام التقنيات الحديثة بالري من التنقيط والرش بسبب كفاءتها العالية في ترشيد المياه ودورها في التقليل من الضائعات المائية ومواجهة شحة المياه.

٢- ضرورة العناية بزراعة مصدات الرياح حول حقول مزارع محصول الخيار المكشوف بهدف التقليل من شدة الاشعاع الشمسي والتخفيف من سرعة الرياح وبالتالي تخفيض مجاميع التبخر/نتح.

المصادر

١- علي عبد الزهرة الوائلي، اصول المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص١٠٧.

٢- سلام هاتف احمد الجبوري، المنُاخ والمحاصيل الزراعية، مصدر سابق، ص٥١٩

٣ -إبراهيم عبد شندي الساعدي، مصدر سابق، ص١٤٥.

٤ - علي عبد الزهرة الوائلي، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، مطبعة احمد الدباغ، بغداد، ٢٠١٢، ص,١٩٣

5- سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، المصدر السابق، ص,١١٣

٦- نهلة واثق محمود الشمري، أثر المطر الفعال في إنتاجية الحنطة والشعير في أراضي حوض ديالى في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن جامعة ديالى، ٢٠٠٨، ص٤.

٧ مثنى فاضل علي الوائلي، الموازنة المائية المنُاخية في محافظة النجف دراسة في المنُاخ التطبيقي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠٠٤ ،ص,١٠٦

٨ علي عبد الزهرة الوائلي، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، المصدر السابق، ص ,٢٣٣

٩ سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص١١٣.

١٠ ابراهيم بن سلمان الاحيدب، المدخل الى الطقس والمناخ والجغرافية المناخية، المكتبة الأمنية، الرياض ،٢٠٠٤،ص,٣٩٥

١١-BIPA K. Jana ،impact of climate change on natural resource management، springer Dordrecht Heidelberg London new York 2010 , p248.

١٢ سلام هاتف احمد الجبوري، المنُاخ والمحاصيل الزراعية، مصدر سابق، ص (٣٧٤-٣٧٥).

١٣ خالد احمد خميس التميمي، أثر عناصر المناخ في زراعة وإنتاج محصول الرمان في قضاء المقدادية، رسالة ماجستير "غ م"، كلية التربية، جامعة ديالى، ٢٠١٤، ص,١٣٥

١٤ علي عبد الزهرة الوائلي، اصول المناخ التطبيقي، مصدر سابق، (٧٧-٨٥).

١٥ علي عبد الحسين بلاسم العكيلي، استخدام الاسلوب الأمثل لتقدير قيم التبخر -نتح في مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية تربية ابن رشد، جامعة بغداد ،٢٠١٤ ،ص,١١

١٦ سلام هاتف احمد الجبوري، اساسيات في علم المنُاخ الزراعي، مصدر سابق، ص,٢١٥

١٧ عمار مجيد مطلك العزاوي، تحليل أثر التغيرات الفصلية في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، جامعة تكريت ،٢٠١٩ ،ص (١١٩-١٢٠).

(*) تتطلب المعادلة ان تكون سرعة الرياح مقاسة على ارتفاع (٢) متر وبما ان محطات الانواء الجوية العراقية تقاس فيها سرعة الرياح على ارتفاع (١٠) م، لذا يلزم الامر تحويل سرعة الرياح في محطات منطقة الدراسة الى ارتفاع (٢) م بالاعتماد على معامل التحويل (٠,٧٨)، بضرب معدلات سرعة الرياح بمعامل التحويل.

١٨- سلام هاتف احمد الجبوري، دور المناخ في تباين قيم التبخر/نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق، باستخدام برنامج CROPWATO8، مصدر سابق، ص٣٣٧.

١٩ عصام خضير الحديثي واحمد مدلول الكبيسي، ياس خضير الكبيسي، تقانات الري الحديث، كلية الزراعة، جامعة الانبار، ٢٠١٠، ص٥٨.

٢٠ فليح حسن كاظم الأموري، أثر المناخ في إنتاجية محاصيل الخضراوات في محافظة ديالى، مصدر سابق، ص,١٠٥

٢١ يوسف محمد علي حاتم الهذال وخالد أحمد حسين مؤشرات تغير المقنن المائي لمحصول الرمان والموازنة المائية المناخية في قضاء المقدادية، مجلة جامعة ديالى، جامعة ديالى، المجلد (٢)، العدد (٢٦)، ٢٠١٦، ص,٥٦٠

٢٢ شعبان السليمان واخرون، أثر العجز المائي في انتاجية الفول السوداني باستخدام طريقة الري بالتنقيط، المجلة السورية للبحوث الزراعية، سوريا، المجلد ٢، ٢٠١٩،ص٤٣١.

(*) المحصول الذي تبدأ زراعته ما بين (٢- ٢٩) يوم في اول شهر من بداية مدة نموه فيحسب كالاتي:

مدة بداية فصل النمو = (عدد ايام الشهر – فترة البداية (المدة المذكورة من الشهر) + ١(يوم البذار)

عدد ايام الشهر

ثم يضرب الناتج في معامل المحصول (KC) × التبخر /نتح الكامن (ETO) لذلك الشهر، اما في حالة حساب قيم الاستهلاك المائي في الشهر الذي هو نهاية مدة النمو إذا لم تكن المدة المنتهية ما بين (٣٠-٣١) يوم فتحسب بالطريقة الأتية:

مدة نهاية فصل النمو = عدد الايام المذكورة / عدد ايام الشهر

ثم يضرب ناتج التقسيم في معامل المحصول (KC) × التبخر / نتح الكامن (ETO).

٢٣ وزارة الموارد المائية، مركز الدراسات والتصاميم الهندسي.

٢٤ غازي مجيد الكواز، المقنن المائي وحسابه، مجلة الاحتياجات المائية للمحاصيل الاشجار، المنطقة البيئية العربية المختلطة، مركز البحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد ،١٩٩٨،ص,٤٥

٢٥ عبد العظيم احمد واخرون، علم المحاصيل القواعد والأسس، الطبعة الاولى، الدار العربية للنشر والتوزيع، مصر ،٢٠٠٧،ص,٣٨٥

٢٦ علي كاظم جواد الخزاعي، التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة كربلاء ،٢٠١٨، ص١٣.

٢٧ يوسف محمد علي الهذال وخالد احمد حسين، مصدر سابق، ص,٥٦٣

٢٨ رفاه مهنى محمد، نحو رفع كفاءة استخدام مياه الري، مجلة الآداب، المجلد الثاني، العدد ١٠٢، ٢٠١٢، ص٥٢٢.

٢٩ دليل السقي الموضعي باعتماد المعطيات المناخية، التكنولوجيا الزراعية، مؤسسة القرض الفلاحي للمغرب للتنمية المستدامة، ٢٠١٢.www.fellah-trade.Com ، ص١٠.

Sources:

Ali Abdel-Zahra Al-Waeli, The Origins of Applied Climate, previous source, p. 107.
Salam, Ahmed Al-Jubouri's phone, climate and agricultural crops, previous source, pg. 519
Ibrahim Abd Shendi Al-Saadi, previous source, p. 145.
Ali Abdul-Zahra Al-Waeli, Hydrology and Morphometric Science, Ahmed Al-Dabbagh Press, Baghdad, 2012, p. 193.
Salam phone Ahmed Al-Jubouri, Applied Climatology, previous source, p. 113.
Nahla Wathiq Mahmoud Al-Shammari, The Effect of Effective Rain on the Productivity of Wheat and Barley in the Diyala Basin in Iraq, Master's Thesis (unpublished), College of Education ibn Diyala University, 2008, pg 4.
Muthanna Fadel Ali Al-Waeli, Water and Climate Balance in Najaf Governorate, A Study in Applied Climate, Master's Thesis (unpublished), College of Arts, University of Kufa, 2004, p. 106.
Ali Abdel-Zahra Al-Waeli, Hydrology and Morphometric Science, previous source, p. 233.
Salam phone Ahmed al-Jubouri, Applied Climatology, previous source, p. 113.
Ibrahim bin Salman Al-Uhaidib, Introduction to Weather, Climate and Geography, Al-Amniah Library, Riyadh, 2004, pg. 395.
BIPA K. Jana, impact of climate change on natural resource management, springer Dordrecht Heidelberg London new york 2010, p248.
Salam Tel Ahmed al-Jubouri, Climate and Agricultural Crops, previous source, pg (374-375.(
Khaled Ahmed Khamis Al-Tamimi, The Impact of Climate Elements on Pomegranate Cultivation and Production in Al-Muqdadiya District, Master Thesis "G.M", College of Education, University of Diyala, 2014, p. 135.
Ali Abdel-Zahra Al-Waeli, The Origins of Applied Climate, previous source, (77-85.(
Ali Abdul-Hussein Balasem Al-Akaili, Using the optimal method to estimate the values of evapotranspiration in the climate of Iraq, a master's thesis (unpublished) Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2014, p. 11.
Salam Hatif Ahmad al-Jubouri, Fundamentals of Agroclimatology, previous source, p. 215.
Ammar Majid Mutlaq Al-Azzawi, Analysis of the Effect of Seasonal Changes in Climate Elements on the Intensity of Drought Waves in Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2019, pp. (119-120.(
The equation requires that the wind speed be measured at a height of (2) meters, and since the Iraqi meteorological stations are measured at a height of (10) m, so it is necessary to convert the wind speed in the stations of the study area to a height of (2) m depending on the conversion factor (0.78), by multiplying wind speed rates by the conversion factor.
Salam Hatif Ahmad Al-Jubouri, The Role of Climate in Variation of Potential Evaporation/Transpiration Values in the Southern Region of Iraq, Using CROPWATO8 Program, previous source, p. 337.
Essam Khudair Al-Hadithi and Ahmed Madlool Al-Kubaisi, Yas Khudair Al-Kubaisi, Modern Irrigation Technologies, College of Agriculture, University of Anbar, 2010, p. 58.

Falih Hassan Kazem Al-Amouri, The Impact of Climate on the Productivity of Vegetable Crops in Diyala Governorate, previous source, p. 105.

Youssef Muhammad Ali Hatem Al-Hathal and Khaled Ahmed Hussein Indicators of the change in the water rating of the pomegranate crop and the climatic water balance in the district of Muqdadiya, Journal of Diyala University, University of Diyala, Vol. (2), No. (26), 2016, p. 560.

Shaban Al-Sulaiman and others, the effect of water deficit on peanut productivity using the drip irrigation method, Syrian Journal of Agricultural Research, Syria, Vol. 2, 2019, p.431.

The crop whose cultivation begins between (2-29) days in the first month of the beginning of its growth period, and it is calculated as follows:

Number of days of the month - the beginning period (the mentioned period of the month) + 1 (the day of seeding) = the period of the beginning of the growing season

Then the result is multiplied by the crop coefficient (KC) x latent evapotranspiration (ETO) for that month, but in the case of calculating the values of water consumption in the month that is the end of the growth period, if the expiring period is not between (30-31) days, it is calculated in the following way :

The number of days mentioned = the duration of the end of the growing season

Ministry of Water Resources, Center for Engineering Studies and Designs.

Ghazi Majeed Al-Kawaz, Water Rate and Calculation, Journal of Water Needs for Tree Crops, Arab Mixed Environmental Region, Scientific Research Center, College of Agriculture, University of Baghdad, 1998, p. 45.

Abdel Azim Ahmed and others, The Science of Crops, Fundamentals and Foundations, first edition, Arab House for Publishing and Distribution, Egypt, 2007, pg. 385.

Ali Kazem Jawad Al-Khuzai, Geographical assessment of the water needs of the wheat crop in the desert region of Karbala Governorate, Master's thesis (unpublished), College of Education, University of Karbala, 2018, pg. 13.

Yusuf Muhammad Ali Al-Hathal and Khaled Ahmed Hussein, previous source, pg. 563.

Rafah Muhanna Muhammad, Towards Raising the Efficiency of Irrigation Water Use, AL-ADAB Journal, Volume 2, Issue 102, 2012, p. 522.

Localized Irrigation Guide based on Climatic Data, Agricultural Technology, Moroccan Agricultural Credit Corporation for Sustainable Development, 2012. www.fellah-trade.Com , p.10.