The water-climatic balance of the potato crop during the spring and autumn seasons in the district of Mahmudiya

Tania Juma Radi
a.mail@student.uw.edu.pl
Asst. Prof. Abdul Salam Muhammad Mail Al-Jaghifi, PHD
kztan237@gmail.com
University of Baghdad/College of Education Ibn Rushd for Human Sciences/Department of Geography

DOI: 10.31973/aj.v3i139.2299

Abstract:

The spring and autumn potato crop requires sufficient water to sustain its growth naturally and not to have problems in its growth, so the research focused on calculating the climatic water balance to know the amount of surplus and water deficit for the crop, and accordingly the research concluded that the climatic water balance in all months of the growing season of the potato crop was recorded Water deficit, the crop recorded during the spring lug a very large total water deficit amounting to (-539.1, -638.6, -498.2 mm) for the stations of Hilla, Baghdad and Aziziyah, respectively, as well as for the autumn lug, where the water deficit reached (-561.8, -695.4) , -373 mm) for the stations of the study area, respectively, and this water deficit requires a perfusion process to compensate for the water deficit.

Key words: crop, balance, water deficit.

الموازنة المائية المناخية لمحصول البطاطا خلال العروتين الربيعية والخريفية في قضاء المحمودية

الباحثة: تانيا جمعه راضي
جامعة بغداد/كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية/قسم الجغرافية
a.mail@student.uw.edu.pl

أ.م.د عبد السلام محمد مايل الجغيفي
جامعة بغداد/كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية/قسم الجغرافية
kztan237@gmail.com

(مُلَخَّصُ البَحث)

يتطلب محصول البطاطا الربيعية والخريفية كمياه كافية لديمومة نموه بصورة طبيعية وعدم حصول مشاكل في نموه، لذا ركز البحث على حساب الموازنة المائية المناخية لمعرفة كمية الفائض والعجز لمائي للمحصول، وبناءً على ذلك توصل البحث الى ان الموازنة المائية المناخية في جميع أشهر فصل النمو لمحصول البطاطا سجلت عجز مائي، فقد سجل المحصول خلال العروة الربيعية مجموع عجز مائي كبير جداً اذ بلغ (-٥٣٩,١، -٦٣٨,٦، -٤٩٨,٢ ملم) للمحطات الحلة وبغداد والعزيزية على التوالي، كذلك الحال بالنسبة

للعروة الخريفية حيث بلغ فيها العجز المائي (-٥٦١,٨، -٦٩٥,٤، -٣٧٣ملم) لمحطات منطقة الدراسة على التوالي، وهذا العجز المائي يتطلب عملية ارواء لتعويض العجز المائي الحاصل.

الكلمات المفتاحية: محصول، موازنة، عجز مائي.

المقدمة:

تعد دراسة الموازنة المائية المناخية من الأمور الضرورية والمهمة ذلك لأنها تمكن الباحثين من تقدير حجم الواردات المائية السطحية والجوفية لأي منطقة او إقليم من العالم، كذلك تسهم الموازنة المائية في تحديد الفصول الجافة والرطبة ومن خلالها يمكن تحديد الفائض والعجز المائي. عرف الباحثون الموازنة بانها العلاقة بين كمية التساقط وكمية التبخر الكلي الذي يشمل التبخر/نتح الممكن والتبخر الحقيقي ونتيجة لهذه العلاقة اما ان يحدث فائضا مائياً إذا كانت الامطار المتساقطة أكبر من كمية التبخر/نتح اما ان يحدث عجزا مائي اذا كانت كمية الامطار اقل من كمية التبخر نتح الممكن **(احمد، ٢٠١٥، ص ١٩٤)** وقد استخدم مفهوم الموازنة المائية في الدراسات المناخية لأول مرة عام ١٩٤٨ من قبل العالم ثورنثويت حيث استخدمه كأساس في التصنيف المناخي، ثم شاع استعمال اسلوب التوازن المائي – المناخي وتعددت طرائق تقديره.

-مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث بالآتي:

(هل هنالك فائض او عجز مائي في الموازنة المائية المناخية لمحصول البطاطا خلال العروتين الربيعية والخريفية؟

-فرضية البحث:

يمكن صياغة فرضية البحث بالشكل الآتي:

(هنالك عجز مائي كبير خلال فصل نمو محصول البطاطا للعروتين الربيعية والخريفية، الامر الذي يتطلب تعويض ذلك العجز بعملية ارواء متكررة للمحصول).

-حدود منطقة البحث:

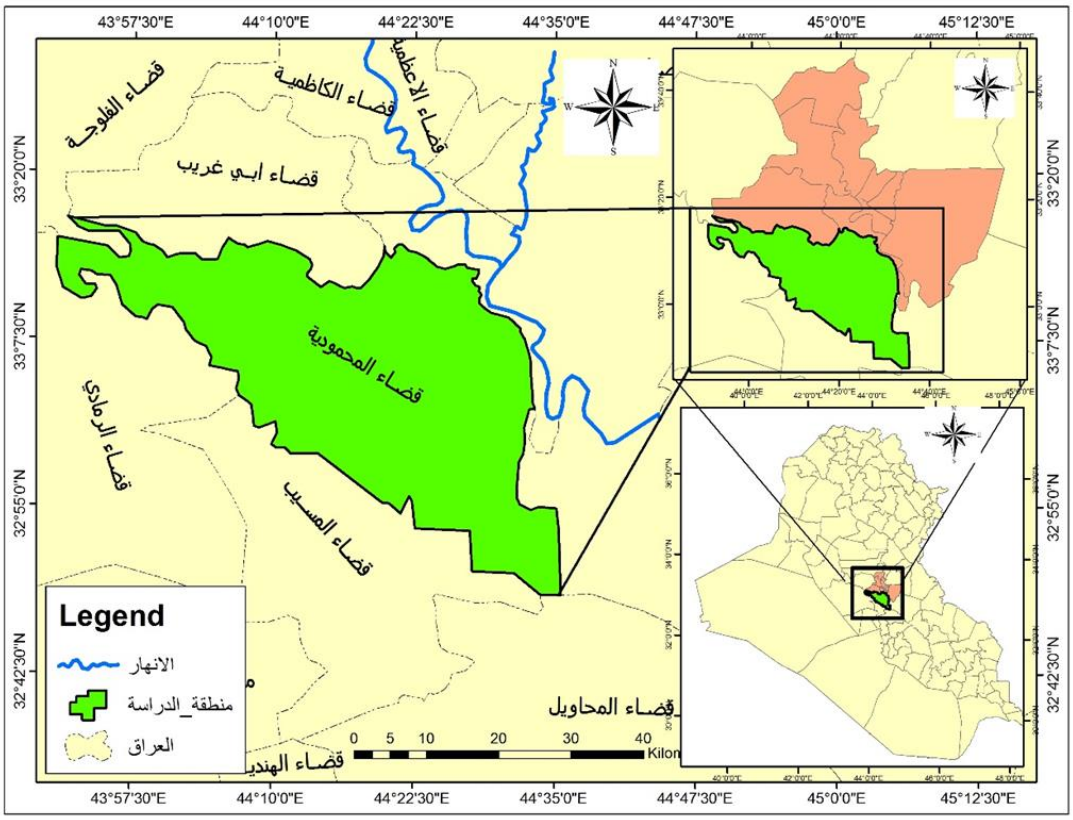
-الموقع الجغرافي:

تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة بغداد، حيث تقع في الجنوب والجنوب الغربي من مركز محافظة بغداد يحدها من الجنوب محافظة بابل ومن الغرب نهر الفرات اما من الشمال قضاء أبو غريب والشمال الشرقي قضاء الكرخ ضمن مركز محافظة بغداد وبمساحة تصل الى ١٣٥٠كم^{٢} وبنسة تبلغ ٣٣% من مجمل محافظة بغداد البالغة ٤٦٢٩ كم٢ .خريطة (١).

-اما الموقع الفلكي:

فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرضِ (37ً 48ْ 32) -(31ً 16ْ 33) شمالا وخطي طولً(58 50ْ 43) -ً(42 50ْ 44) شرقا.

خريطة (١) الموقع الفلكي والجغرافي منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة العراق الادارية بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠، باستخدام برنامج Arc Map10.5.

طرق حساب الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة:

١- التبخر/ نتح:

التبخر هو عملية تحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وانطلاقه نحو الغلاف الجوي، تحدث عملية التبخر من المسطحات المائية والأراضي الرطبة في حين تحدث عملية النتح من مسام أوراق النبات **(شرف، ٢٠٠٠، ص١٧٣)**.

يتيح التبخر الاستفادة المثلى في استخدام مياه الري لمعالجة مشكلة نقص المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة، ويعد من اهم واكثر العوامل تأثيرا في تقدير الموازنة المائية والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ***(Bipalk, 2010, P; 248)***. لأجل استخراج بيانات دقيقة للتبخر / نتح. يعد التبخر / نتح الكامن عامل محدد ومهم للري في المحاصيل المروية **(علي، ٢٠١٩، ص١٨٥)** ، ويعرف التبخر / نتح الكامن بانه كمية المياه التي يفقدها حقل ما وفي مرحله نشطه من مراحل النمو **(الوائلي، ٢٠١٢، ص٧٧)** ، وهناك

طرق كثيرة لحسابه منها معادلات (بليني وكريدل، وثورنثويت وثورنثويت) **(الوائلي، ٢٠١٤، ص ٧٧-٩١)** ، وقد اختارت الباحثة معادلة بليني وكريدل لحساب التبخر، نتح الكامن بالاعتماد على عاملين مهمين هي معدل الدرجة الحرارة الشهرية ونسبة ساعات السطوع الشمسي في الشهر لعددها في السنة وتمثل المعادلة **بالصيغة الرياضية الاتية:**

ETO = KP (0.46 TC+8.13)

اذ ان:

ETO = التبخر / نتح الكامن (ملم)

TC = معدل درجة الحرارة الشهرية (م°)

P= نسبة عدد ساعات النهار من الشهر الى عدد في السنة.

K = (0.0311TC+0.24)

يتضح من خلال جدول (١) ان هنالك تباين في كمية التبخر/نتح لمحصول البطاطا للعورة الربيعية حيث سجلت أعلى المجاميع الشهرية خلال شهر **حزيران** اذ بلغت (١٩٢,٦، ١٩٣,٧، ٢٠٨,٥) ملم لمحطات الحلة وبغداد والعزيزية على التوالي، وأقل معدل شهري سجل خلال شهر كانون الثاني لمحطة العزيزية اذ بلغ (٨٣,٦) ملم، وفي شهر شباط لمحطتي الحلة وبغداد اذ بلغ (٨٣,٩، ٨٢,٣) ملم، اما المجموع السنوي فقد بلغ (٩١٦,١، ٧١٠,٥، ٩٢٤,٣) ملم لمحطات منطقة الدراسة على التوالي.

جدول (١) المجموع الشهري والسنوي للتبخر/نتح الكامن (ملم) وفق طريقة بليني-كريدل خلال فصل النمو في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٩).

محصول البطاطا للعروة الربيعية							
المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	المجموع
الحلة	-	83.9	116.0	142.0	178.0	192.6	٩١٦,١
بغداد	-	82.3	114.9	141.3	178.4	193.7	٧١٠,٥
العزيزية	83.6	115.8	140.9	179.5	196.0	208.5	٩٢٤,٣
محصول البطاطا للعروة الخريفية							
المحطة	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١		المجموع
الحلة	190.9	158.5	132.6	95.4	-		٥٧٧,٢
بغداد	193.3	158.8	131.5	93.9	-		٥٧٧,٥
العزيزية	-	160.1	133.0	96.1	82.9		472.1

المصدر: الباحثة.

اما مجاميع التبخر/نتح خلال فصل نمو محصول البطاطا للعروة الخريفية اذ سجل أعلى مجموع شهري خلال شهر **آب** اذ بلغ (١٩٠,٩، ١٩٣,٣) ملم لمحطتي الحلة وبغداد على التوالي، اما محطة العزيزية فقد سجلت أعلى مجموع شهري خلال شهر (١٦٠,١) ملم، اما المجموع السنوي فقد سجل مجاميع بلغت (٥٧٧,٢، ٥٧٧,٥، ٤٧٢,١) ملم لمحطات منطقة الدراسة على التوالي.

٢- حساب التبخر الكلي:

ومن اجل اكمال ركن التبخر في الموازنة المائية فقد اعتمدت معادلة **ايفانوف** لاستخراج التبخر الكلي عن طريق الصيغة الرياضية الاتية ***(الوائلي، ٢٠١٤، ص ٨١)***

$$E=0.0018(t+25)^2\ (100-a)$$

حيث ان:

E = التبخر الكلي (ملم).

T= معدل درجة الحرارة الشهري (م°).

a = معدل الرطوبة النسبية (%).

من خلال الاطلاع على الجدول (٢) والشكل (١) والذي يوضح مقدار التبخر نتح الكلي وفقا لطريقة ايفانوف للعروتين الربيعية والخريفية يتبين ان ادنى مقدار سجل خلال بداية فصل نمو المحصول للعروة الربيعية، ففي محطتي بغداد و الحلة كانت بداية فصل النمو خلال شهر شباط، بينما محطة العزيزية كانت بداية فصل النمو خلال شهر كانون ثاني وقد سجل ادنى مقدار للتبخر نتح الكلي في كانون الثاني في محطة العزيزية وبلغ (٦٢,٩) ملم، بينما كانت القيمة في محطتي الحلة و بغداد خلال شهر شباط (٩٩,٨، ١٠٥,٩) ملم تتزايد قيم التبخر نتح الكلي مع دخول فصل الربيع لتسجل اعلى قيم لها خلال بداية فصل الصيف خلال شهر حزيران اذ سجل اعلى مقدار لكمية التبخر نتح الكلي خلال العروة الربيعية ولجميع المحطات، اذ بلغت اعلى كمية في محطة بغداد وبمقدار(٤٦٣,٥) ملم تلتها محطة العزيزية (٤٥٨,٣) ملم تلتها محطة الحلة (٤٢٦) ملم. اما المجموع الكلي للتبخر خلال فصل النمو للعروة الربيعية فقد سجلت محطة بغداد اعلى مقدار وبلغ (1352.3) ملم تلتها محطة العزيزية، الحلة (١٣٤٦,٦، ١٢٥٤) ملم.

اما بالنسبة للعروة الخريفية فيتبين ان فصل النمو يختلف ما بين المحطات ففي محطتي الحلة وبغداد يبدأ خلال شهر **اب** بينما محطة العزيزية تكون بدايته خلال شهر أيلول وقد سجلت اعلى قيمة للتبخر الكلي وفقا لطريقة ايفانوف خلال شهر **اب** في محطتي بغداد والحلة. وبلغت اعلى قيمة في محطة بغداد وبمقدار(٤٨٦,٣) ملم تلتها الحلة (٤٣٠) ملم، اما العزيزية فقد بلغت قيمة التبخر الكلي خلال شهر **أيلول** (٣٨٢,٧) ملم مع تتناقص

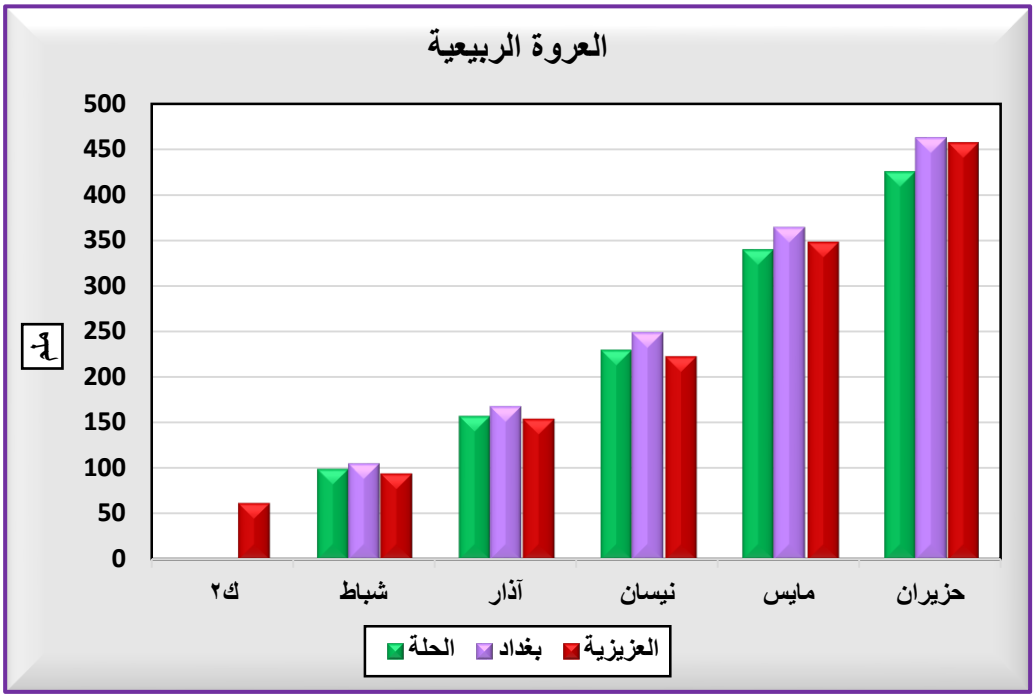
قيمة التبخر الكلي الشهرية خلال شهري تشرين اول وتشرين الثاني بسبب انخفاض درجة الحرارة لتصل ادنى قيمها خلال شهر تشرين الثاني بالنسبة لمحطتي الحلة وبغداد اذ بلغت في محطة الحلة (١١٧,٢) ملم بينما في محطة بغداد (١٣١,١) ملم،

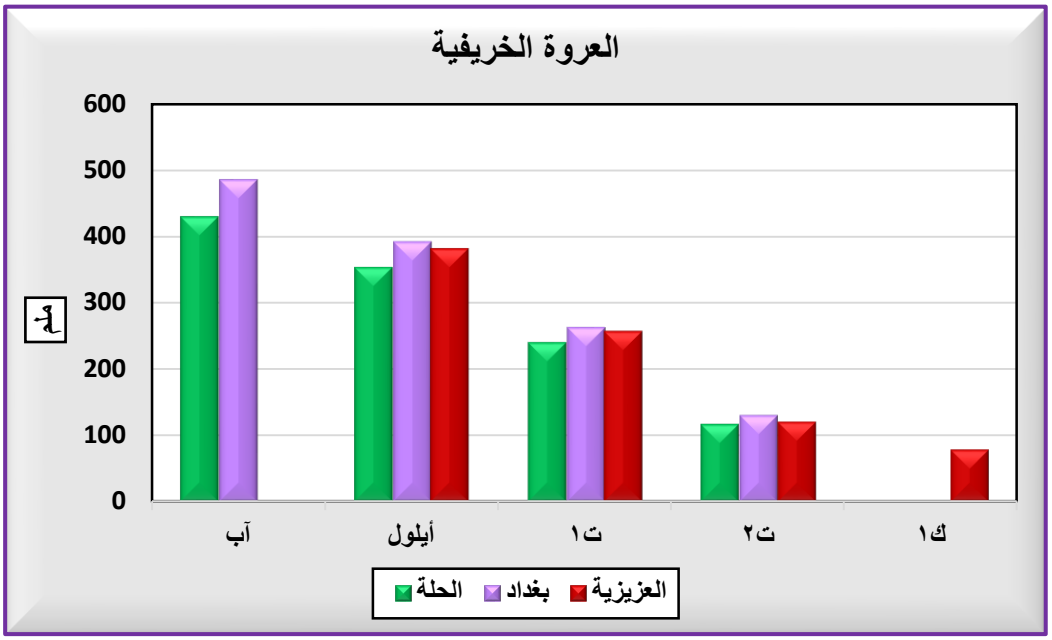
جدول (٢) المجموع الشهري والسنوي للتبخر/نتح الكلي (ملم) وفق طريقة ايفانوف خلال فصل النمو في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٩).

محصول البطاطا للعروة الربيعية.							
المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	المجموع
الحلة	-	99.8	157.7	230.1	340.4	426.0	1254.0
بغداد	-	105.9	168.4	249.6	364.9	463.5	1352.3
العزيزية	62.9	95.6	156.0	224.3	349.5	458.3	1346.6
محصول البطاطا للعروة الخريفية							
المحطة	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع	
الحلة	430.0	353.4	240.0	117.2	-	1140.6	
بغداد	486.3	392.8	264.3	131.1	-	1274.6	
العزيزية	-	382.7	258.0	121.2	79.1	840.9	

المصدر: الباحثة

شكل (١) المجموع الشهري للتبخر/نتح الكلي (ملم) وفق طريقة ايفانوف خلال فصل نمو محصول البطاطا الربيعية والخريفية في محطات منطقة الدراسة.





المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (٢).

بينما يستمر فصل النمو الى شهر كانون الأول في محطة العزيزية والذي سجل ادنى قيمة للتبخر الكلي وبلغت (٧٩,١) ملم، اما المجموع الكلي للتبخر نتح فقد سجلت محطة العزيزية ادنى قيمة له وبلغت (٨٤٠,٩) ملم تلتها محطة الحلة، بغداد (١١٤٠,٦ ، ١٢٧٤,٦) ملم على التوالي.

٣- التبخر الحقيقي:

اما التبخر الحقيقي فيتم استخراجه من خلال المعادلة التالية:

الكلي – الكامن = الحقيقي.

بعد استخراج التبخر الحقيقي من خلال طرح التبخر الكلي من التبخر الكامن وكما مبين في الجدول (٣) والشكل (٢) وللعروتين الربيعية والخريفية يتضح ان التبخر الحقيقي سجل تباينا مكانيا وزمانيا واضحا في قيمة حسب المحطات وحسب العروة للمحصول، فبالنسبة للعروة الربيعية سجل ادنى مقدار للتبخر الحقيقي خلال بداية فصل النمو للمحصول ففي محطتي بغداد والحلة كان شهر شباط يمثل بداية فصل النمو وبلغت قيم التبخر الحقيقي فيه (١٥,٩ ، ٢٣,٦) ملم لمحطتي الحلة، بغداد على التوالي بينما كان شهر كانون الاول هو بداية فصل النمو للمحصول في محطة العزيزية والذي سجل مقدار تبخر حقيقي (٢٠,٧) ملم مع دخول فصل الربيع تبدا قيم التبخر الحقيقي بالارتفاع مع زيادة معدلات درجة الحرارة لتصل ذروتها عند نهاية فصل النمو خلال شهر حزيران وبلغت قيمة (٢٣٣,٤ ، ٢٦٩,٨ ن ٢٤٩,٨) ملم للمحطات الحلة، بغداد، العزيزية على التوالي. اما مجموع التبخر الحقيقي خلال فصل النمو فقد بلغت اعلى قيمة له في محطة بغداد وبلغت (٦٤١,٧) ملم تلتها محطة الحلة، العزيزية (٥٤١,٥ ، ٥٠٤,١) ملم على التوالي.

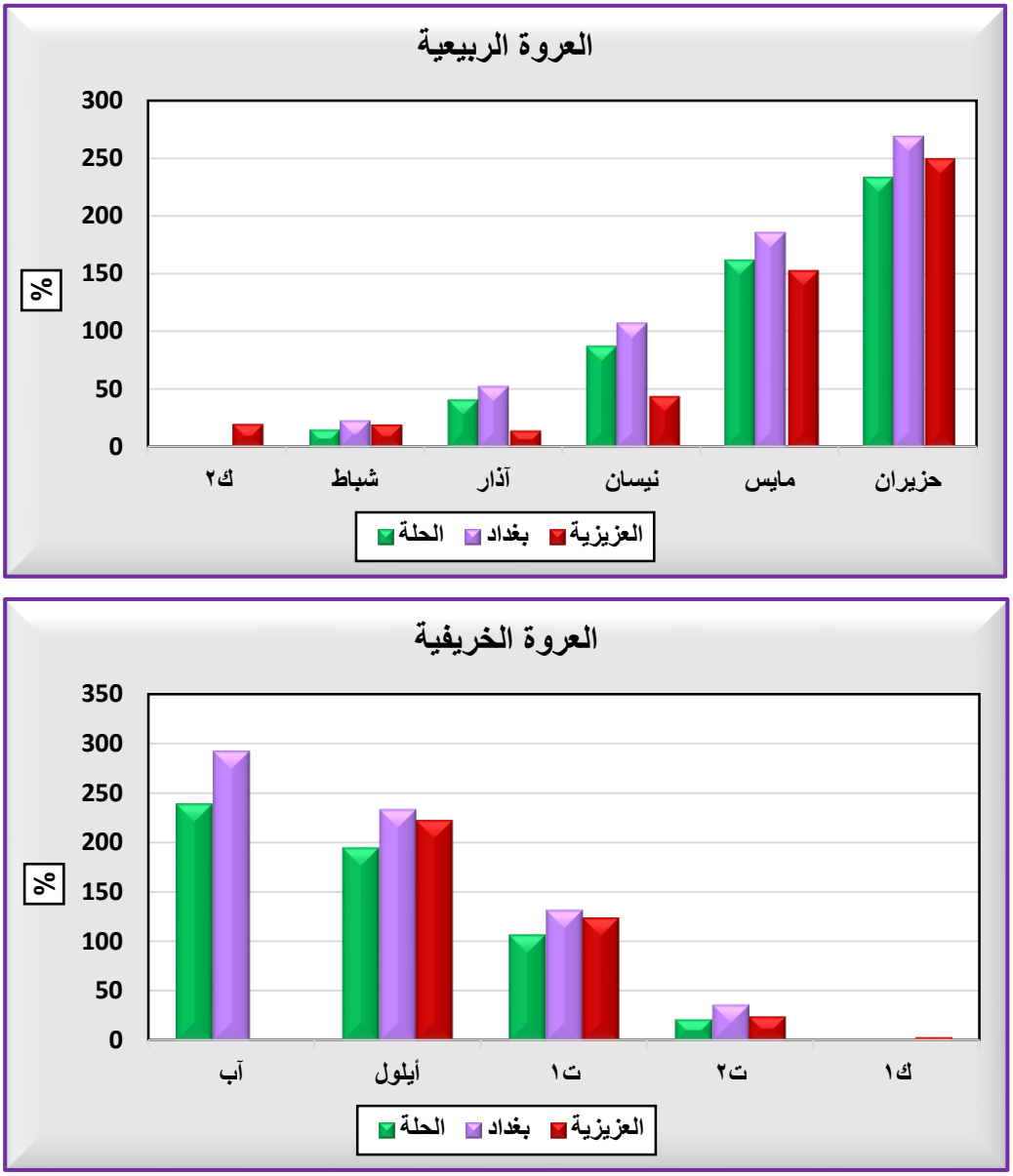
جدول (٣) المجموع الشهري والسنوي للتبخر/نتح الحقيقي (ملم) وفق طريقة ايفانوف خلال فصل النمو في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٩).

محصول البطاطا للعروة الربيعية							
المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	المجموع
الحلة	-	15.9	41.7	88.1	162.4	233.4	541.5
بغداد	-	23.6	53.5	108.3	186.5	269.8	641.7
العزيزية	20.7	20.2	15.1	44.8	153.5	249.8	504.1
محصول البطاطا للعروة الخريفية							
المحطة	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع	
الحلة	239.1	194.9	107.4	21.8	-	563.2	
بغداد	293	234	132.8	37.2	-	697	
العزيزية	-	222.6	125	25.1	3.8	376.5	

المصدر: الباحثة.

اما في ما يخص العروة الخريفية ففي محطتي الحلة وبغداد يبدا فصل النمو في شهر **اب** بينما في محطة العزيزية خلال شهر ايلول وعلية فقد سجل اعلى قيمة للتبخر الحقيقي خلال شهر اب في المحطتين المذكورتين وبلغ اعلى قيمة له في محطة بغداد (٢٩٣) ملم بينما في محطة الحلة (٢٣٩,٣) ملم، اما في العزيزية فقد سجل شهر ايلول اعلى قيمة خلال فصل نمو المحصول في هذه المحطة وبلغ (٢٢٢,٦) ملم ليتجه التبخر الحقيقي بالانخفاض التدريجي خلال شهري تشرين اول وتشرين ثاني لتصل ادنى قيمه في محطتي الحلة وبغداد خلال شهر تشرين الثاني والذي هو نهاية فصل النمو للمحصول في هذين المحطتين وبلفت قيم التبخر الحقيقي (٢١,٨ ، ٣٧,٢) ملم بينما في محطة العزيزية يستمر فصل النمو الى شهر كانون الاول والذي سجل قيمة متدنية للتبخر الحقيقي وبلغت (٣,٨) ملم. اما بالنسبة المجموع الكلي للتبخر الحقيقي خلال فصل النمول للعروة الخريفية فقد سجل محطة بغداد اعلى قيمة له وبلغت (٦٩٧) ملم تلتها محطة الحلة، العزيزية (٥٦٣,٢ ، ٣٧٦,٥) ملم على التوالي.

شكل (٢) المجموع الشهري للتبخر/نتح الحقيقي (ملم) خلال فصل نمو محصول البطاطا الربيعية والخريفية في محطات منطقة الدراسة.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (٣).

٤- المطر الفعال:

تتعرض الامطار الساقطة على اي منطقة التي مصحوبة من العوامل تؤدي الى ضياع كبير منها. فمنها ما يتبخر ومنها يغور الى اعماق الارض ومنها ما تحتفظ به التربة كمحتوى رطوبة، وعليه يعرف المطر الفعال على انه كمية الامطار التي تحتفظ بها التربة وتضيع ضمن المحتوى الرطوبة لها.

وضعت معادلات كثيرة لحساب المطر الفعال منها (شرف، دي مارتون، لانج وغيرها) وقد اعتمدت الباحثة معادلة لانج بسبب ملائمتها للمناطق الجافة وشبه الجافة فضلا عن سهولتها ودقة نتائجها وصيغتها هي:

$F=N\div T$

اذ ان:

F = معامل المطر

T =معدل درجة الحرارة الشهري (م°)

N = كمية الامطار الساقطة (ملم)

بعد استخراج التبخر الحقيقي كأحد المتطلبات الاساسية للوصول الى احتساب الموازنة المائية المناخية بعد طرح التبخر الحقيقي من المطر الفعال ليتم استخراج الموازنة المائية المناخية بشكلها النهائي لذلك يتطلب استخراجها احتساب المطر الفعال وهي الخطوة ما قبل الأخيرة للوصل الى الموازنة المائية المناخية ومن خلال الجدول (٤) والشكل (٣) والشكل (٤) والذي يمثل قيم الموازنة المائية المناخية لمحصول البطاطا للعروتين الربيعية والخريفية، يتبين ان المطر الفعال المحتسب للعروتين سجل قيم منخفضة جدا قياسا بالتبخر الحقيقي مما سينعكس سلبا على قيم الموازنة والتي سجلت عجزا واضحا للعروتين الربيعية والخريفة بشكل واضح ومن خلال الجدول اعلاه يتبين ان المطر الفعال المسجل خلال فصل النمو للعروة الربيعية سجل اعلى قيمة له خلال فصل النمو ضمن بداية فصل النمو وخلال شهر شباط وكانون اول في محطة العزيزية وبلغت قيمة (١,١ ، ١,٤ ، ٢,٧) ملم في محطات الحلة، بغداد، العزيزية على التوالي لتنخفض قيم المطر الفعال مع دخول فصل الربيع بسب انخفاض كمية الامطار وارتفاع درجة الحرارة وبالتالي زيادة التبخر اذ سجل شهر ايار ادنى قيم المطر الفعال والتي بلغت (٠,١ ، ٠,١ ، ٠,٢) للمحطات الحلة، بغداد، العزيزية) على التوالي بينما لم يسجل شهر حزيران أي قيم للمطر الفعال في جميع المحطات كونه احد اشهر فصل الصيف الجاف لانعدام التساقط فيه. اما المجموع الكلي للمطر الفعال فقد تراوحت ما بين (٥,٩) ملم في محطة العزيزة و(٣,١ ، ٢,٤) في محطتي بغداد ، الحلة على التوالي.

اما في ما يخص المطر الفعال خلال العروة الخريفية لم يسجل أي قيم له خلال شهري اب وايلول كونها من الاشهر الجافة والتي تخلو من أي تساقطات مطرية الا ما ندر، بينما سجل شهر تشرين اول نسب ضئيلة من المطر الفعال وبلغت (٠,٢ ، ٠,٣ ، ٠,٤) في محطات الحلة، بغداد، العزيزية على التوالي بينما كانت قيمة المطر الفعال في شهر تشرين ثاني (١,٢، ١,٣، ١,٧) ملم في محطات الحلة، بغداد، العزيزية على التوالي بينما خلال شهر كانون اول انفردت محطة العزيزية في تسجيل قيم مطر فعال كون فصل النمو في هذه المحطة يمتد الى هذا الشهر وبلغت قيمته (١,٥) ملم. اما المجموع الكلي للمطر

الفعال المسجل خلال فصل النمو للعروة الربيعية فقد بلغت اعلى قيمة له في محطة العزيزية وبلغت (٣,٥) ملم بينما في محطتي بغداد والحلة (١,٦ ن ١,٤) ملم على التوالي.

جدول (٤) التبخر الممكن والكلي والحقيقي والمطر الفعال والموازنة المائية المناخية في محطات منطقة الدراسة لمحصول البطاطا خلال فصل النمو.

محصول البطاطا للعروة الربيعية								
المحطة		ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	المجموع
الحلة	الكامن	–	83.9	116.0	142.0	178.0	192.6	٩١٦,١
	الكلي	–	99.8	157.7	230.1	340.4	426.0	1254.0
	الحقيقي	–	15.9	41.7	88.1	162.4	233.4	541.5
	المطر الفعال	–	1.1	0.6	0.5	0.1	0	2.4
	P–PE	–	-14.8	-41.1	-87.6	– 162.3	– 233.4	-539.1
بغداد	الكامن	–	82.3	114.9	141.3	178.4	193.7	٧١٠,٥
	الكلي	–	105.9	168.4	249.6	364.9	463.5	1352.3
	الحقيقي	–	23.6	53.5	108.3	186.5	269.8	641.7
	المطر الفعال	–	1.4	0.9	0.7	0.1	0	3.1
	P–PE	–	-22.2	-52.6	– 107.6	– 186.4	– 269.8	-638.6
العزيزية	الكامن	83.6	115.8	140.9	179.5	196.0	208.5	٩٢٤,٣
	الكلي	62.9	95.6	156.0	224.3	349.5	458.3	1346.6
	الحقيقي	20.7	20.2	15.1	44.8	153.5	249.8	504.1
	المطر الفعال	2.7	1.2	1.1	0.6	0.2	0	5.9
	P–PE	-18	-19	-14	-44.2	– 153.3	– 249.8	-498.2

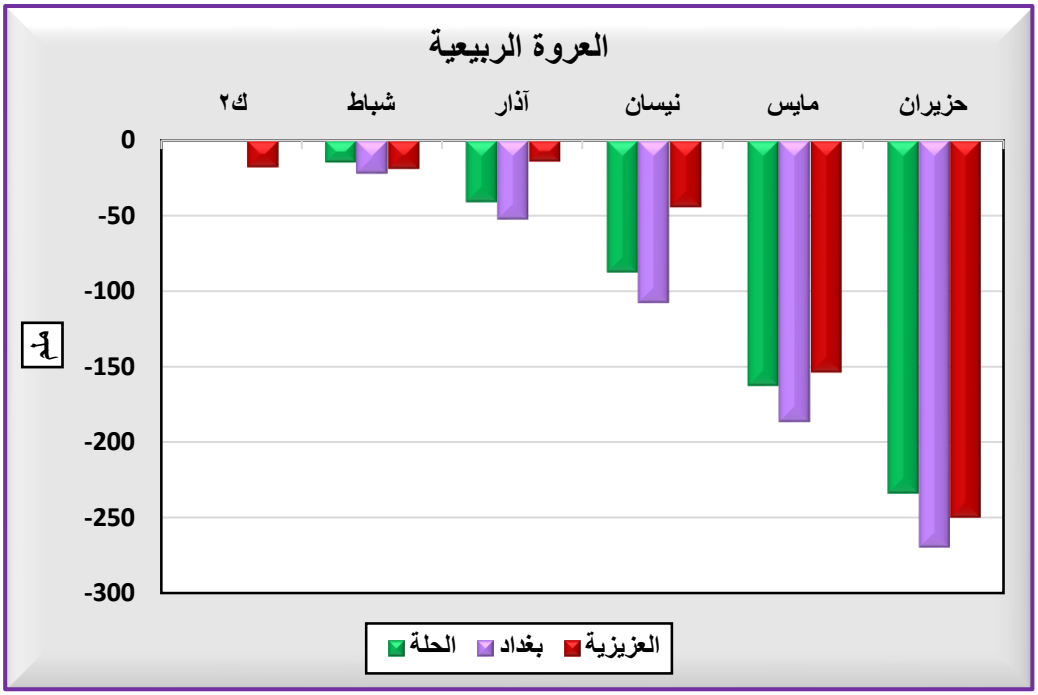
محصول البطاطا للعروة الخريفية							
المحطة		آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الحلة	الكامن	190.9	158.5	132.6	95.4	–	٥٧٧,٢
	الكلي	430.0	353.4	240.0	117.2	–	1140.6
	الحقيقي	239.1	194.9	107.4	21.8	–	563.2
	المطر الفعال	0	0.0	0.2	1.2	–	1.4

	P-PE	– 239.1	– 194.9	-107.2	-20.6	–	-561.8
بغداد	الكامن	193.3	158.8	131.5	93.9	–	٥٧٧,٥
	الكلي	486.3	392.8	264.3	131.1	–	1274.6
	الحقيقي	293	234	132.8	37.2	–	697
	المطر الفعال	0	0.0	0.3	1.3	–	1.6
	P-PE	-293	-234	-132.5	-35.9	–	-695.4
العزيزية	الكامن	–	160.1	133.0	96.1	82.9	472.1
	الكلي	–	382.7	258.0	121.2	79.1	840.9
	الحقيقي	–	222.6	125	25.1	3.8	376.5
	المطر الفعال	–	0.0	0.4	1.7	1.5	3.5
	P-PE	–	– 222.6	-124.6	-23.4	-2.3	-373

المصدر: الباحثة.

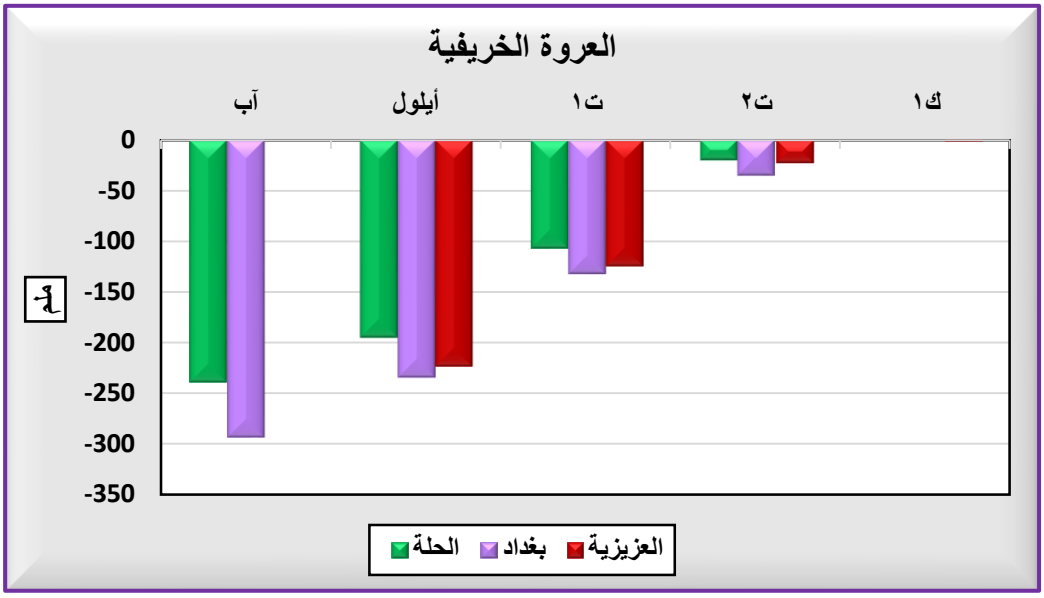
*تم احتساب قيم المطر الفعال باستعمال معامل لانج للمطر الفعال.

شكل (٣) الموازنة المائية المناخية لمحصول البطاطا الربيعية خلال فصل نمو محصول البطاطا في محطات منطقة الدراسة.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (٤).

شكل (٤) الموازنة المائية المناخية لمحصول البطاطا الخريفية خلال فصل نمو محصول البطاطا في محطات منطقة الدراسة.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (٤).

بعد استخراج المطر الفعال خلال فصل النمو للعروتين الربيعية والخريفة اكتملت متطلبات استخراج الموازنة بشكلها النهائي ومن خلال تطبيق المعادلة اعلاه يتم حساب الموازنة المائية المناخية لكلا العروتين والذي يتضح من خلال الجدول (٤) ان الموازنة المائية المناخية سجلت عجزا مائيا واضحا ولجميع اشهر فصل النمو للعروتين الربيعية والخريفة **وكما يأتي:**

العروة الربيعية يتضح من خلال الجدول اعلاه ان الموازنة المائية سجلت عجزا شهر خلال فصل النمو بلغ اعلاه في شهر حزيران اذ سجلت المحطات عجزا بلغ (-٢٦٩,٨ ، -٢٤٩,٨ ن -٢٣٣,٤) للمحطات بغداد، العزيزية، الحلة على التوالي، بينما كان الشهر الاول من فصل النمو والمتمثل بشهر شباط في محطتي الحلة وبغداد وشهر كانون الاول لمحطة العزيزية الاقل عجزا في الموازنة وبلغت قيمة العجز (-١٤,٨ ، -٢٢,٢) ملم في محطتي الحلة وبغداد بينما في محطة العزيزية بلغ (-١٨) ملم، اما قيمة العجز الكلي خلال فصل النمو للعروة الربيعية فقد بلغت اعلى قيمة له في محطة بغداد وبلغ (-٦٣٨,٦) ملم بينما في محطتي الحلة والعزيزية (-٥٣٩,١، -٤٩٨,٢) ملم على التوالي.

اما بالنسبة للعروة الخريفية فيتبين ان الموازنة المائية سجلت ايضا عجزا واضحا لجميع الاشهر ضمن فصل النمو، ففي محطتي الحلة وبغداد سجل شهر اب اعلى قيمة للعجز باعتباره الشهر الاول من فصل النمو وبلغت قيمة العجز (-٢٣٩,١،-٢٩٣) ملم على التوالي بينما كانت اعلى قيمة للعجز في محطة العزيزية خلال شهر ايلول باعتباره الشهر الاول من فصل النمو وبلت قيمة العجز وبلغت (-٢٢٢,٦) ملم اما ادنى قيمة للعجز في

الموازنة فقد سجل خلال شهر تشرين الثاني باعتباره الشهر الاخير من فصل النمو في محطتي بغداد والحلة وبلغت قيمته (-٢٠,٦ ، -٣٥,٩) على التوالي بينما العزيزية سجلت ادنى قيمة للعجز في الموازنة في شهر كانون اول وبلغت (-٢,٣) ملم اما المجموع الكلي للعجز خلال فصل النمو للعروة الخريفية فقد سجل في محطة بغداد اعلى قيمة له وبلغت (-٦٩٥,٤) ملم بينما كان في محطتي الحلة والعزيزية(-٥٦١,٨ ، -٣٧٣) على التوالي.

-الاستنتاجات:

١- اتضح من خلال الدراسة ان هنالك زيادة كبيرة في المجاميع السنوية للتبخر/نتح الممكن او حسب طريقة بليني-كريدل اذ بلغت (٩١٦,١، ٧١٠,٥، ٩٢٤,٣ ملم) للمحصول خلال العروة الربيعية وهذا ناتج عن ارتفاع درجات الحرارة.

٢- سجلت مجاميع التبخر/نتح الممكن لمحصول البطاطا خلال العروة الخريفية مجاميع سنوية بلغت (٥٧٧,٢، ٥٧٧,٥، ٤٧٢,١ ملم) على التوالي بسبب ارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن انخفاض كمية الامطار الساقطة.

٣- سجلت الموازنة المائية المناخية لمحصول البطاطا خلال العروة الربيعية عجز مائي كبير جداً اذ بلغ (-٥٣٩,١، -٦٣٨,٦، -٤٩٨,٢ ملم) للمحطات الحلة وبغداد والعزيزية على التوالي.

٤- انخفضت قيم العجز المائي لمحصول البطاطا خلال العروة الخريفية حيث بلغ فيها العجز المائي (-٥٦١,٨، -٦٩٥,٤، -٣٧٣ ملم) لمحطات منطقة الدراسة على التوالي.

المصادر:

١. احمد، سلام هاتف، اساسيات علم المناخ الزراعي، ط١، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٥، ص١٩٤.
٢. شرف، عبد العزيز طريح، الجغرافية المناخية والنباتية، مطبعة دار المعرفة الجامعية، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠، ص١٧٣.
٣. علي، هاجر تحسين، التقييم الهيدرولوجي في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٩، ص١٨٥.
٤. الوائلي، علي عبد الزهرة كاظم، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، مطبعة احمد الدباغ، بعداد، ٢٠١٢، ص٧٧.
٥. الوائلي، علي عبد الزهرة، اصول المناخ التطبيقي، مطبعة احمد الدباغ، بغداد، ٢٠١٤، ص٧٧-٩١.
6. Bipalk. Jana, impact of climate change on natural Resource, management, springer, Dordrecht, Heidelberg London New York, 2010. p248.
7. Swiss federal institute of Evaporation Zurich, atmospheric physics lab work, institute for atmospheric and climate science, IACE TH, 1982.P6