ROUTE
EDUCATIONAL & SOCIAL SCIENCE JOURNAL
ISSN: 2148-5518

Volume 12, Issue 1, January 2025, p. 32-52

Article Information

Article Type: *Research Article*

This article was checked by iThenticate.

Article History:
Received
22/12/2024
Received in revised form
30/12/2024
Available online
15/01/2025

THE HYDRO- CLIMATE WATER BALANCE AND ITS IMPACT ON WATER CONSUMPTION REQUIREMENTS FOR HORTICULTURAL CROPS IN AL-JADWAL AL-GHARBI DISTRICT IN KARBALA GOVERNORATE

Sundus Mohammed Alwan Al-Zubaidi [1]

Abstract

The study intends to compute the hydroclimate balance and how it affects the water needs for horticultural crops on agricultural lands in the Karbala Governorate's Al-Jadwal Al-Gharbi district. With 253,000 dunums of land set aside for horticulture during the 2014–2024 growing season, the district is primarily an agricultural area, with orchards accounting for a significant portion of its agricultural investment.

Since climate has become a research focus, it is important to show how the climate factor affects the amount of water needed in the study area to cultivate the largest area of arable land. In order to determine the potential evaporation/transpiration coefficient, the water-climatic balance of the study area, and the magnitude of the water surplus and water deficit in the area, it is necessary to examine the factors that contribute to the variation in these water needs.

In order to estimate the amount of water consumption for horticultural crops, the research used a statistical approach, the (Blini-Criddle) coefficient to calculate the amount of evaporation-transpiration, and the (COP WAT 8.0) program. It provides accurate results in calculating water consumption and is independent of multiple and overlapping factors. It is dependent upon the average monthly maximum and minimum temperature, relative humidity, winds adjusted to sea level, and the number of hours of solar radiation during the day.

Keywords: Climate, water consumption, horticulture, Al-Jadwal Al-Gharbi.

[1] Assist. Prof. Dr. University of Karbala -College of Education for Humanities.

الموازنة المائية المناخية وأثرها على متطلبات الاستهلاك المائي لمحاصيل البستنة لقضاء الجدول الغربي في محافظة كربلاء المقدسة

سندس محمد علوان الزبيدي [2]

ملخص

يهدف البحث الى حساب الموازنة المائية المناخية واثرها على تحديد الاحتياجات المائية لمحاصيل البستنة لأراضي الزراعية في قضاء الجدول الغربي ضمن محافظة كربلاء .

يعد القضاء ذا طابع الزراعي وان البساتين تشكل نسبة كبيرة من استثمارها الزراعي اذ تبلغ مساحتها (253000)دونم ،المخصصة المزروعة للبستنة للموسم الزراعي (2014 -2024) .

لبيان أهمية اثر عامل المناخ على متطلبات الاستهلاك المائي في منطقة الدراسة ، في زراعة اكبر مساحة من الاراضي الصالحة للزراعي، اذ اصبح المناخ هدف للبحث .

لتحليل العناصر التي توضح التباين في هذه الاحتياجات المائية بغية الحصول على معامل التبخر/ نتح الممكن ومعرفة الموازنة المائي- المناخي لمنطقة الدراسة والتعرف على حجم الفائض المائي والعجز المائي في المنطقة.

لتحديد كمية الاستهلاك المائي اعتمد البحث على منهج الاحصائي واستخدام معامل (بليني – كريدل) لحساب كمية التبخر – نتح وبرنامج (COP WAT 8,0) الذي يعطي نتائج بدقة في حساب الاستهلاك المائي وعدم اعتمادها على عناصر متعددة ومتداخلة اذ اتخذ من عدد ساعات الاشعاع الشمسي في النهار و معدل الحرارة الشهري العظمى والصغرى والرياح مصححه الى مستوى سطح البحر والرطوبة النسبية اساسا لتقدير كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل البستنة.

كلمات المفتاح : مناخ، استهلاك مائي، البستنة، الجدول الغربي

المقدمة:

يعد قضاء الجدول الغربي ضمن محافظة كربلاء من المناطق الزراعية المهمة في العراق، وتعتمد بشكل كبير على مصادر المياه السطحية لري الأراضي الزراعية، وتروى أراضيه من جدول بني حسن الذي يمر فيها. وتلعب بعض عناصر المناخ دورًا في تذبذب تصاريف المياه مما ينعكس على محاصيل البستنة، فالمياه عامل رئيسي في تنمية الإنتاج الزراعي في الوقت الذي تشهد انخفاض واضح في مستويات تصريف الانهار في ظل الاستعمال غير الرشيد ولا سيما عقب الزيادة السكانية والتطور الاقتصادي، التي تشهده محافظة كربلاء في الوقت الراهن، فان الوقوف على الاسباب الطبيعية التي أدت الى قلة تصاريف الانهار من الامور التي اصبحت من الهواجس الرئيسية التي يترتب عليها ضرورة البحث حول الموضوع ومنها بعض عناصر المناخ التي تعد عاملا طبيعيا مؤثرا في كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل البستنة.

[2] جامعة كربلاء /كلية التربية للعلوم الانسانية.

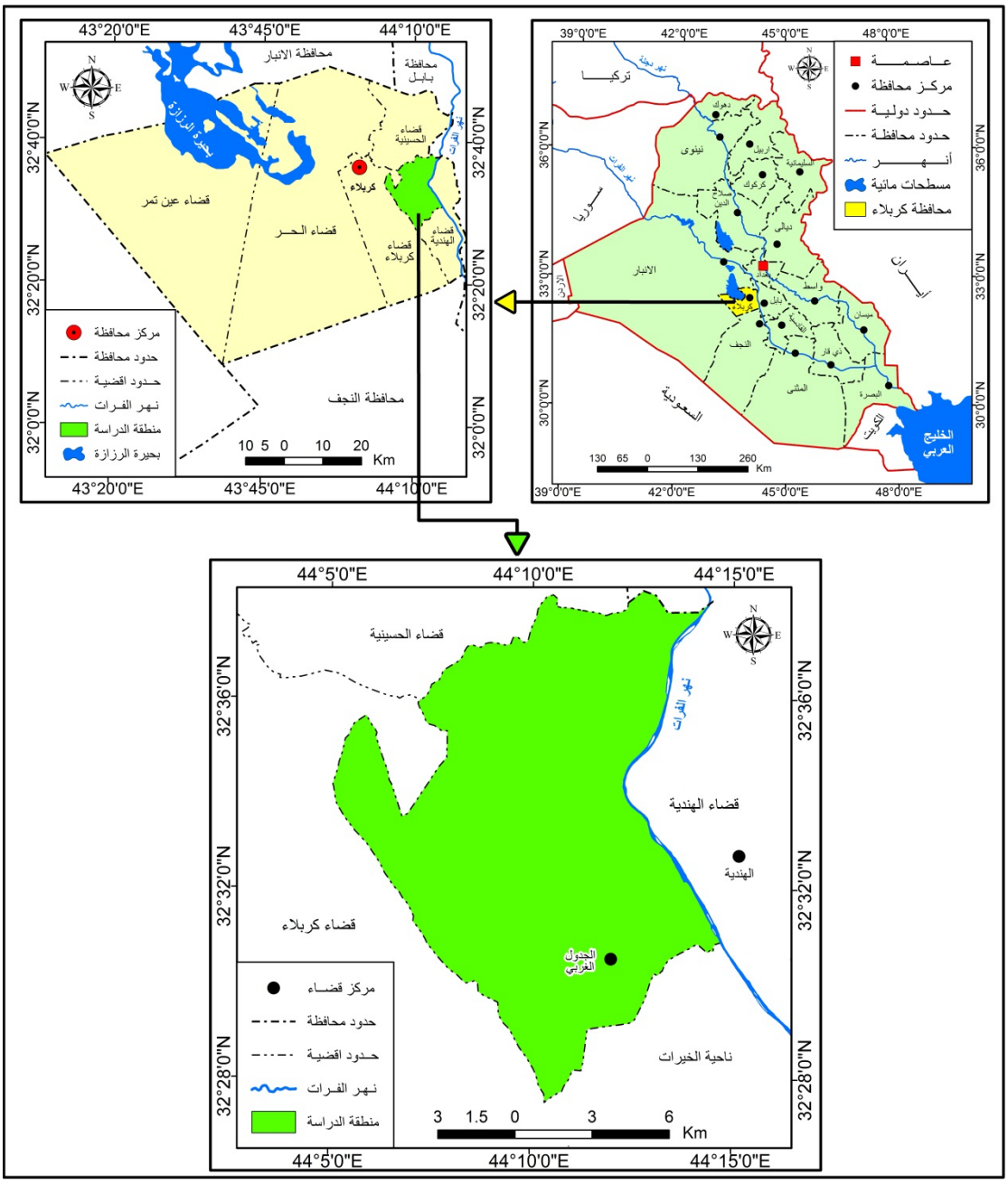
وعادة ما تقتضي الضرورة البحث في أي موضوع يخص الموازنة المائية– المناخية في منطقة لابد من دراسة بعض العناصر المناخية للمنطقة كعدد ساعات الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وكمية الامطار والرطوبة النسبية وكمية الامطار والتبخر لأهمية ذلك في تامين الاحتياجات المائية المتزايدة.

اولا :الخصائص الطبيعية:–الموقع وحدود المنطقة:

تناول البحث قضاء الجدول الغربي والتي تقع في محافظة كربلاء في اقليم الفرات الاوسط من العراق على اطراف الشرقية من هضبة البادية الشرقية غربي، نهر الفرات ، تشترك حدودها الادارية مع ثلاث محافظات ،محافظة الانبار من الشمال والغرب ، ومن الشرق محافظة بابل ومن الجنوب محافظة النجف ، وتبلغ مساحة المحافظة(5034)كم، ومساحة القضاء الجدول الغربي (156,78)كم خريطة (1).

تقع منطقة البحث مكانيا في قضاء الجدول الغربي لمحافظة كربلاء الذي يقع الاحداثي الجغرافي الفلكي لجدول غربي من دائرة عرض 32°27'29.79"N شمالا الى دائرة عرض 32°38'17.20"N شمالا، من خط طول 44°5'4.04"E شرقا الى خط طول 44°14'42.83"E شرقا، تمثلت خرائطها باستعمال مسقط مركتور المستعرض WGS84 UTM وبنطاق 38(Zone)، تمتد تحديدا من الحدود الغربية لبعض مناطق محافظة بابل شرقا وجزء من جدول بني حسن ومن الشمال والشمال الغربي قضاء الحسينية ومن الغرب مركز المحافظة ومن الجنوب قضاء الهندية ،تتشكل من (84) مقاطعة ،ولهذا الموقع اثر في الخصائص المناخية المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها شتاءا وندرة الامطار وتذبذبها صيفا، بمعنى انها تقع في منطقة الفيض الحراري من العالم ، اذ تستلم المنطقة كميات من الاشعاع الشمسي ، تنتج عن ذلك تأثيرها على زيادة الاحتياجات المائية لمحاصيل البستنة .خريطة (1)، اما المدة الزمنية للبحث (33) موسم اعتمد على دورة مناخية كبرى للمدة(2023– 1900).وبيانات زراعية من شعبة زراعة الجدول الغربي لمحاصيل البستنة لمدة (2014 –2024) .

خريطة (1) موقع قضاء الجدول الغربي لمحافظة كربلاء



المصدر: المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ. وباستخدام برنامج Arc Gis 10.5 .

جدول (1) المقاطعات في منطقة الزراعية في قضاء الجدول الغربي

تسلسل المقاطعات	رقم المقاطعة	اسماء المقاطعة	المساحة بـ (دونم)
1	1	أبو بغال الشرقي	2036.12
2	2	أبو بغال الغربي	2852.7
3	3	الحردانية	1205.96
4	4	الحردانية والمديفينة الغربيتين	2371.82
5	5	أبو عشوش	2786.72
6	6	أبو بغال الكبير	1831.6
7	7	الحردانية والمديفينة الكبيرتين	3178.61
8	8	الجعبة	2017.55
9	9	مليبج الغربي	1114.1
10	10	الباشية	3526.18
11	11	الدخنة	3196.03
12	12	أم الزعاطيط	2862.42
13	13	الدجينية	2898.88
14	14	الزعبية الشمالية	2133.74
15	15	الزعبية الجنوبية	2652.54
16	16	الدخانية الشرقية	3775.75
17	17	الدخانية الوسطى	3170.87
18	18	الدخانية الغربية	3066.12
19	19	عبد عونيات	2179.786275
20	20	مليبج الغربي	1544.36907
21	21	اليهودية	2024.08
22	22	النبهانية الشرقية	2243.76

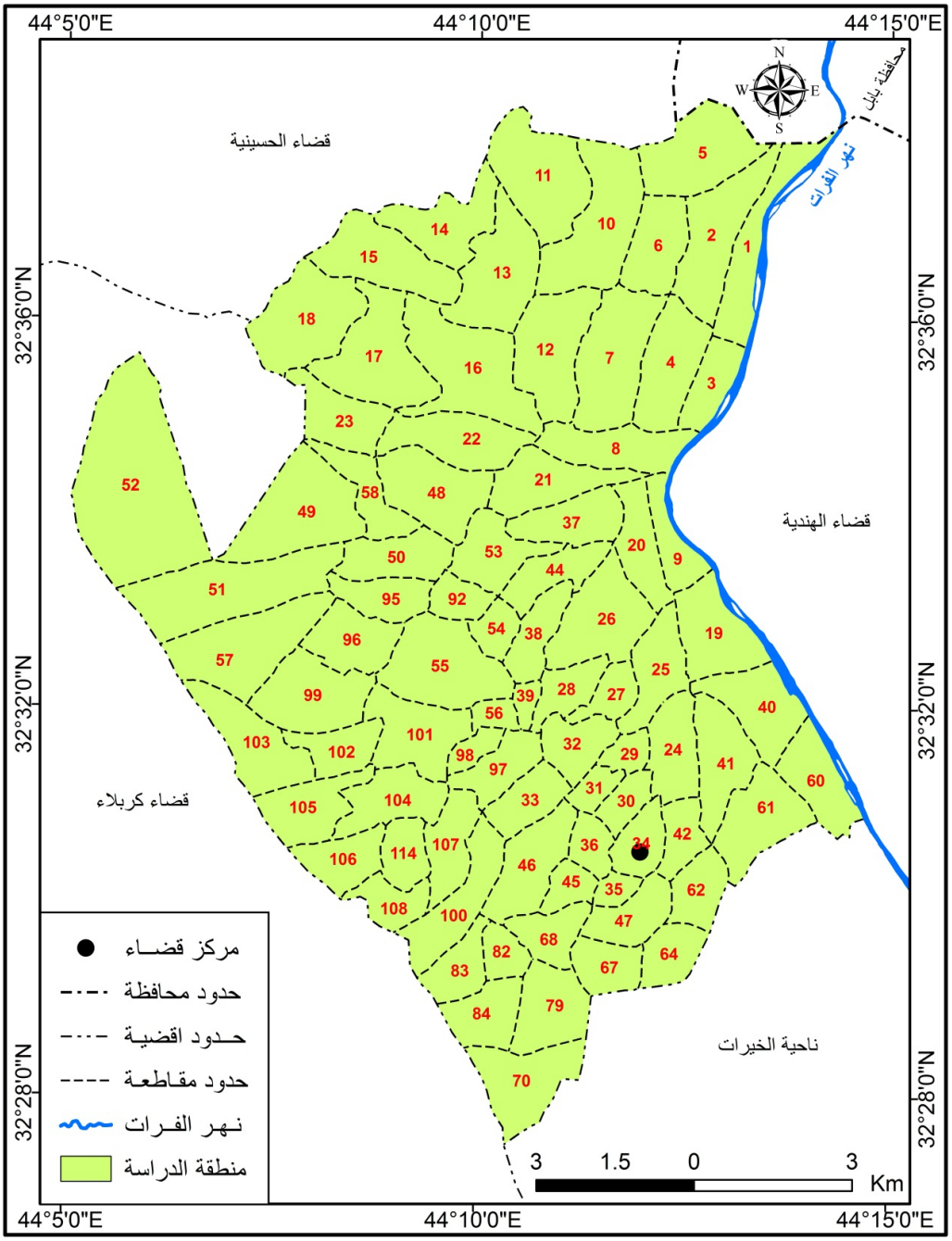
1731.08	النبهانية الغربية	23	23
1714.2	عبد عونيات	24	24
1742.03	عبد عونيات	25	25
2708.6318	ملجيح الكبير	26	26
853.03	مويلحة الشرقية	27	27
1079.62	مويلحة الغربية	28	28
580.59	كليوية الشمالية	29	29
770.02	كليوية الشرقية	30	30
579.85	الكليوية الغربية	31	31
1337.61	زبنطاح الجنوبي	32	32
1303.78	زبنيطاح الجنوبي	37	33
1695	الديران الشمالي	34	34
1094.78	الديران الجنوبي	35	35
784.74	عشرة و كراصية	36	36
1197.04	العجمية	67	37
1086.34	محرم عيشة	40	38
357.270037	العنيبرية	41	39
999.66	البياش	42	40
718.79	هنيدية	44	41
999.666	عشرة كراصية الجنوبي	45	42
1405.08	المطوك	46	43
1363.7	البيض	47	44
718.79	أبو التحرير	48	45
1405.08	طنوبة	49	46
1405.08	الصخر الشرقي	50	47
3034.62	الصخر	51	48
3438.822	هور منصور	52	49
1688.96	المحوطة	53	50

51	54	الدردة	4043..623
52	55	جدار الشرقي	7290.238754
53	56	الجزرة الشمالية	1710.306
54	57	الجدار الغربي	740.888
55	58	الشكيرية	3154.36
56	60	الخنيابية	470.217
57	61	مسعيدة	3299.49
58	62	الجزرة والوساد	1380.083
59	64	الرمل وابو جير	1329.26
60	67	العاتية	1743.37
61	68	الكص	2265.632
62	70	تيل	1243.102
63	79	هور الرجيبة	1963.16
64	82	الثمانية الشمالية	1158.58
65	83	أم المطايا	1195.97
66	84	الثمانية الجنوبية	1490.59
67	92	المحوطة الشرقية	815.83
68	95	الصخر الغربي	1282.9
69	96	الجدار الاوسط	1729.78
70	107	طرفاية مهدي حبيب	1524.85
71	97	الجزرة الجنوبية	1329.263
72	99	الجدار الجنوبي	2580.48
73	100	العبودية الشرقية	2153.21
74	101	هور حسين الاوسط	2293.55
75	102	هور حسين الغربي	1243
76	103	هور حسين الشرقي	2351.8
77	104	العسرة الغربية	1819.68
78	105	العبودية الشرقية	1828.39

1395.01	العبودية الشمالية	106	79
1708.34	العبودية الوسطى	107	80
1030.76	الطرفاية دار ثعبان	108	81
1053.74	العبودية الشمالية	114	82

المصدر: شعبة زراعة قضاء الجدول الغربي لمحافظة كربلاء، قسم الاراضي الزراعية، مساحة المقاطعات (بيانات غير منشورة)، 2015

خريطة (2) الحدود الادارية للمقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة



المصدر : شعبة زراعة كربلاء، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات(غير منشورة)، 2015

جدول (1) تبين ان المقاطعات الزراعية تقسم الى (82) مقاطعة زراعية في منطقة الدراسة، تتوزع في عموم القضاء تتباين في مساحتها جدول (1) الذي يوضح اسماء ومساحة المقاطعات ، وتعد مقاطعة رقم (34)(الديران الشمالي) مركز القضاء ، وتعتبر مقاطعة رقم (39)مساحة للمقاطعات الزراعية سجلت (357.270037)دونم وهي اصغر مقاطعة ، وان مقاطعة (52) اكبر مساحة تبلغ (7290.238754)دونم[i2]. وان المساحة المخصصة للبستنة سجلت (253000) دونم تبدا من مقاطعة رقم (1) لغاية رقم (20) مقاطعة مخصصة للبستنة [ii] .

يبين يجدول(2)،المساحات الصالحة للزراعة ومنها غير صالحة ، مساحة الاراضي الزراعية الصالحة تبلغ (17,90) %،اما المساحات الغير صالحة سجلت (28,90) % ،خريطة(3) توضح الاراضي الصالحة للزراعة والاراضي الغير صالحة للزراعة حسب معطيات تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، وفق مؤشر الطيف النباتي الذي يعد اكثر المؤشرات الطيفية النباتية لمعرفة الغطاء النباتي[iii] ، – معادلة الغطاء الخضري NDVI وهي[iv]:

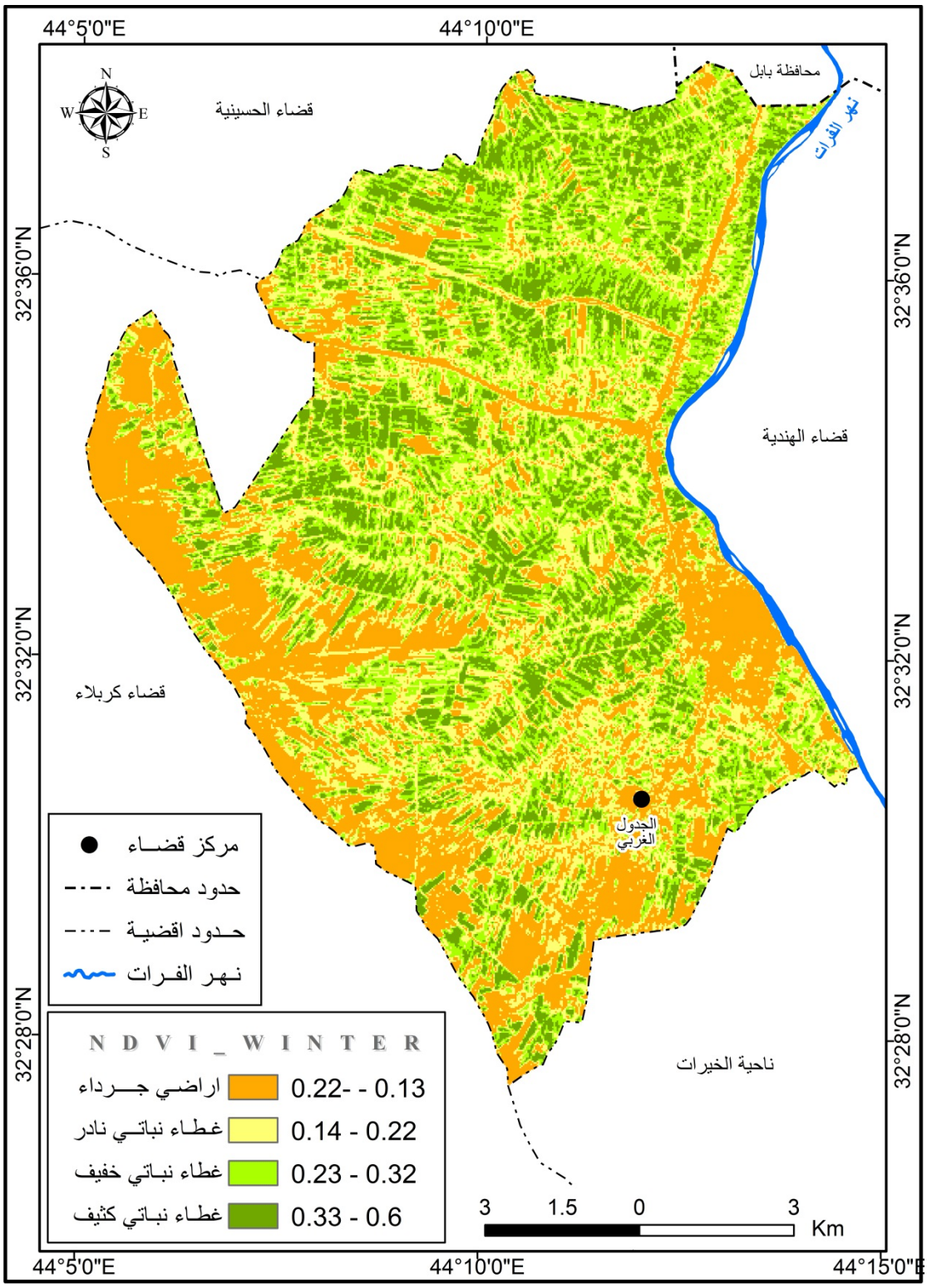
$$NDVI = \frac{Band5 - Band4}{Band5 + Band4}$$

جدول (2) التغطية الخضرية (NDVI) في قضاء الجدول الغربي للموسم الشتوي2023

المؤشر اللطيفي	الموسم الشتوي/كم^2	النسبة
اراضي جرداء	45.31	28.90
غطاء نباتي نادر	44.41	28.33
غطاء نباتي خفيف	39.29	25.06
غطاء نباتي كثيف	27.77	17.71
المجموع	156.78	100

المصدر : ياعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي Land Sat_8 للحزم الضوئية ،Band5 ، Band4 ، تاريخ 2023 شهر الرابع ، باستعمال برنامج Arc Map 10.8.4 .

خريطة (3) الاراضي الزراعية وغير المزروعة في قضاء الجدول الغربي



المصدر: جدول (2)المرئية الفضائية للقمر الصناعي Land Sat_8 للحزم الضوئية ،Band5 Band4 ، تاريخ 2023 شهر 4 ، باستعمال برنامج Arc Map 10.8.4 .

جدول (3) اعداد النخيل ومساحة بـ (دونم) في قضاء الجدول الغربي للمدة (2014 –2024)

السنوات	اصناف النخيل								
	الزهدي	الخستاي	بريم	مكتوم	تبرزل	خضراوي	عمران	اصناف اخرى	مساحة
2014	740500	17793	253	487	226	911	565	20285	23000
2015	740700	18050	272	560	240	1100	605	21905	23000
2016	740700	18050	272	560	240	1100	605	21905	23000
2017	740700	20000	300	300	600	250	1200	1401	23000
2018	740700	20000	300	600	250	1200	615	1451	23000
2019	740700	20000	300	600	250	1200	620	16600	23000
2020	740830	20000	300	600	250	1300	620	780600	23000
2021	740830	20000	300	600	250	2100	620	780600	23000
2022	740830	20000	300	600	250	2100	620	780600	23000
2023	740830	20000	300	600	250	2100	620	780600	23000
2024	740830	20000	301	99	250	2100	620	780601	23000
المجموع	8148150	213893	3198	5606	3056	15461	7310	3986548	253000
	12383222								

المصدر : شعبة زراعة جدول الغربي ، قسم الاحصاء الزراعي بيانات غير منشورة ، 2015

من جدول (2) نجد ان عدد النخيل سجل (12383222) نخلة واكثر الانواع شيوعا من اصناف التمور في منطقة الدراسة الزهدي سجل (8148150) نخلة، الخستاوي (213893) نخلة، اما بقية الاصناف سجل (3986548) نخلة ، من مجموع المساحة الكلية (253000) دون، . وتجود اشجار البستنة ضمن الحدود المسموحة للنمو . اذ يتحمل الظروف الجافة متمثلة بدرجة حراره دنيا (–12) م° ودرجة حرارة عليا تبلغ(18–44) م°، وتنتشر انواع النخيل لما تتمتع بها المنطقة من ظروف طبيعية وبشرية تلائم زراعته

1- المناخ:

يعد المناخ وعناصره من اهم العوامل الاساسية في مختلف نشاطات الانسان ومنها الزراعة اذ تعكس العناصر المناخية وتأثيراتها في تحديد نوع المحصول فضلا على الاستهلاك المائي على المحاصيل خاصة في المناطق الجافة [vi]، خاصة في منطقة الدراسة لانها تحدد كمية الري للمحاصيل الزراعية ،بغية عدم الاسراف استخدامها فضلا عن تحديد المساحات الزراعية اذ تتوقف قيم الاستهلاك المائي على العديد من العناصر ومنها الاشعاع الشمسي والرطوبة والرياح والامطار ومجموع التبخر[vii]. فقد اثر موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض في مقدار الاشعاع الواصل ، من خلال تحكمه في زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وعدد ساعات النهار النظري .

يبين جدول(3) ان معدل السنوي الاشعاع الشمسي(8.6) ساعة / يوم، وان وهذا المعدل يتباين شهريا اذ يبلغ اقصاه في شهر تموز سجلت (11.3) ساعة/ يوم ،لصفاء السماء ،وقلة الرطوبة ،وكبر زاوية الاشعاع الشمسي وارتفاع قيم درجات الحرارة وزيادة التبخر ،مما يزيد من المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية صيفا، فكلما زادت عدد ساعات الاشعاع الشمسي وزيادة التبخر وبالتالي زادت المتطلبات المائية ، بينما تتناقص زاوية اشعة الشمس ساعة /يوم شتاءا، تصبح المنطقة جاذبة للمنخفضات المختلفة البحر المتوسط وبين ومنخفض المتمركز فوق الخليج العربي [viii]، رافق وجود السحب وانخفاض قيم درجة الحرارة وبالتالي تقل قيم التبخر فتتناقص المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية.

يبين جدول(3) ان درجة الحرارة تبدا بالارتفاع التدريجي وفقا لزاويا الاشعاع الشمسي، وان معدل درجة الحرارة تبلغ اقصاه في شهر تموز سجلت (37.6)م°،لان الشمس لا تزال قريبة من الوضع العمودي بالإضافة الى طول مدة الاشعاع ثم تأخذ معدلاتها بعد شهر ايلول بالانخفاض الى ان تصل ادناها في شهري (كانون الاول وكانون الثاني) اذ سجلت (6.1) م°، خلاصة ذلك، يتضح ان لتباين في درجة الحرارة تأثيرا كبيرا على تباين الاستهلاك المائي للمحاصيل البستنة، اذ تزداد الاحتياجات المائية خلال فصل الصيف تزامنا مع زيادة عدد ساعات الاشعاع الشمسي وزيادة نسبة الضائعات المائية وزيادة (التبخر / نتح) ،بينما يقل نسبيا خلال فصل الشتاء مع انخفاض درجة الحرارة وقلة نسبة الضائعات المائية الطبيعية .

اما الامطار فهي ذات اهمية خاصة في المجالات التطبيقية والهيدرولوجية والتربة ، اذ يظهر تأثيرها في الفعاليات الزراعية وفي الجريان السطحي وتصميم قنوات الري وتغذية المياه الجوفية ،وفي جرف الترب وسائل المحافظة فضلا عن تأثيرها في الفعاليات الحيوية والنباتية.

من الجدول (4)، ان معدل السنوي لكمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة (8.9)ملم ،ضمن محطة كربلاء وان مدة سقوط الامطار تمتد ما بين شهر ايلول حتى شهر مايس في حين تنعدم التساقط في شهر حزيران وشهر تموز وشهر اب مما يؤثر على المخزون الرطوبة للتربة

يتبين ان الامطار في منطقة الدراسة فصلية اذ تبل اقصاه في شهر كانون اذار و تشرين الثاني (20.7 – 20.9) ملم، اذ يمثل اعلى مجموع للتساقط في منطقة الدراسة في حين نلاحظ العكس في اشهر الصيف، وذلك لانعدام المنخفضات الجوية القادمة الى منطقة الدراسة، فتكون كمياتها قليلة وغير كافية لتوفير بيئة طبيعية لنمو النباتات ،لذلك تعد الامطار اهم العوامل التي اثرت على الاحتياجات المائية ففي الاشهر التي تقل او تنعدم فيها الامطار فان المتطلبات المائية تزداد وتعويض نقص المياه بالري ، وفي الاشهر التي فيها تزداد الامطار فأنها تزيد من المحتوى الرطوبي للتربة ويقلل من كميات المياه التي تضاف الى الحقول الزراعية.

اوللرطوبة تأثير كبير على نشاط كل الاحياء الموجودة في التربة فضلاً عن تأثيرها على كل العمليات التي تجري بها كل العمليات الفيزيائية والكيمياوية التي تؤدي الى تكوين القطاعات بين طبقاتها ولها تأثير على حفظ حرارة التربة توفير الماء لأحيائها في وقت حاجتها اليه.

اما الرطوبة النسبية فأنها تتأثر بالعناصر المناخية كالحرارة ومعدل التبخر، اذ يزداد معدل التبخر كلما كانت نسبتها منخفضة وتزداد نسبتها مع ارتفاع الحرارة فأنها تتناسب عكسيا مع الحرارة، وذلك تتأثر بحركة الرياح وسرعتها[ix].

جدول (4) معدلات ساعات السطوع الشمسي الفعلية(عدد الساعات/ يوم) والحرارة ب(م°) وسرعة الرياح (م/ ثا) وكمية الامطار (ملم)الرطوبة النسبية(%)كمية التبخر (ملم)محطة كربلاء للمدة(1990 –2023)

الاشهر	السطوح الشمسي	معدل درجات الحرارة (م°)	سرعة الرياح(م /ثا)	كمية الامطار (ملم)	نسبة الرطوبة (%)	كمية التبخ (ملم)
ك 2	6.1	10.8	2.0	16.4	73	58.3
شباط	7.1	13.5	2.4	17.8	60	58.3
اذار	7.8	18.3	2.9	20.9	50	58.3
نيسان	8.4	24.5	2.9	8.8	42	58.3
ايار	9.3	30.6	2.9	3.7	33	58.3
حزيران	11	35.2	3.6	0	28	58.3
تموز	11.3	37.6	3.4	0	29	58.3
اب	10.9	37.0	2.7	0	31	58.3
ايلول	10	33.2	2.2	0	35	58.3

58.3	45	5.6	1.8	26.5	8	ت1
58.3	61	20.7	1.7	17.8	6.9	ت 2
58.3	70	12.6	1.8	12.3	6.1	ك 1
58.3	46.4	8.9	2.5	24.8	8.6	المعدل السنوي/للمجموع

المصدر:: بيانات وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية (قسم المناخ) بغداد، بيانات غير منشورة، 2016

ويظهر جدول (4) ان معدل العام للرطوبة النسبية يبلغ (46,5)% يتباين هذا المعدل شهريا يبلغ اقصاه في شهر كانون الثاني سجل (73)% لكثرة الغيوم وهطول الامطار بينما ادناه في شهر (31)% لارتفاع الحرارة وصفاء السماء.

نستنتج من ذلك ان معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة تتباين شهريا تبعا لدرجات الحرارة وكمية الامطار الساقطة وما لها من اثر في تباين الاحتياجات المائية ،اذ بانخفاض نسبيتها تزداد عملية التبخر مما يتطلب زيادة الحاجات المائية للمحاصيل الزراعية عبر عمليات النتح اذ ان فقدان رطوبة التربة وزيادة الجفاف يودي الى زيادة الاملاح وزيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعي .

ثانيا : الموازنة المائية المناخية :-

تكتسب الدراسات الخاصة بالموازنة المائية اهمية خاصة ، وذلك لارتباطها بمجالات تنمية الموارد المائية ومشروعات التنمية الزراعية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة ذات الموارد المائية المحدودة ، ويطلق الموازنة المائية المناخية على العلاقة الكمية بين الهطول المطري وكمية التبخر/ النتح لمعرفة الفائض والعجز المائي التي تحتاج الى تحديد مقدار الحاجات الفعلية من مياه الري[x].لذلك يتم تحديد (التبخر /النتح)– في جميع المناطق والاحوال الجوية سواء كانت جافة ام رطبE.T.O.وان مياه الامطار تؤدي الى زيادة كمية المياه المتاحة في المنطقة الجدري فقد تم اعتماد المطر الفعال والتي يعنا بها ذلك الجز المفيد من كمية المطر الكلية الهاطلة، من خلال برنامج CROPWAt 8,0، اذ ليس كل الامطار التي تصل الى سطح الارض يستفاد منها النبات، اذ ان قسم منها يتبخر والقسم الاخر يصل الى سطح الارض وتجري في بشكل مياه سطحية في حين يتسرب جزء منها الى اعماق التربة الى خزانات المياه الجوفية، في يصل الباقي الى جذور النبات[xi].ان اهمية معرفة القيمة الفعلية للأمطار كبيرة كونها تعطي الصورة الحقيقية او القريبة من الواقع، بهدف الاقتصاد بمياه الري ، لهذا حاول العلماء التوصل الى ايجاد القيمة الفعلية للأمطار [xii].

جدول (5) موازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة للمدة (1990 – 2023)

الاشهر	التبخر/ نتح	كمية الامطار(ملم)	قيمة المطر الفعلية	الموازنة المائية المناخية قيمة المطر الفعال – التبخر/ نتح	
				النسبة المؤية للعجز المائي	
ك 2	50.9	16.4	10.6	– 40.3	2.04
شباط	70.4	17.8	11.5	-58.8	2,9
اذار	125.6	20.9	15.6	-109.9	5.5
نيسان	170.6	8.8	6.6	-164.0	8.3
ايار	230.3	3.7	2.96	-227.4	11.5
حزيران	291.9	0	0	-291.9	14.8
تموز	308.9	0	0	-308.9	15.6
اب	273.6	0	0	-273.6	13.8
ايلول	206.7	0	0	-206.7	10.4
ت1	163.7	5.6	3.9	-159.8	8.1
ت 2	90.4	20.7	14.4	-75.9	3.8
ك 1	60.0	12.6	8.2	-51.9	2.6
المجموع	2043.0	106.5	74.065	-1968.9	100

المصدر: بالاعتماد على برنامج COP WAT 8,0

يظهر من الجدول (5) وجود عجز مائي مناخي فصلي وشهري فقد بلغ مجموع العجز (1968.9-)ملم بكميات شهرية انحصرت بين (40.3-) ملم – (308.9-) ملم في شهري كانون الثاني وتموز على الترتيب. ونسبة العجز تراوحت بين (15.6 – 2.04)%، وان اقل كميات العجز المائي فقد سجلت في فصل البارد من السنوات الدراسة، وان ابرد شهر سجل في شهر كانون الاول التي بدأت ادنى درجة الحرارة واعلى معدلات الرطوبة النسبية وكمية الامطار ومن ثم اقل كمية تبخر / نتح في حين ظهر الفصل الحار وخصوصا شهر تموز لارتفاع كمية التبخر/ نتح ولانعدام الامطار لذا سجلت اعلى لكمية العجز المائي المناخي جدول (5) .

يظهر مما سبق ان الموازنة المائية لمنطقة الدراسة تعاني من عجز مائي سواء على المستوى الفصلي والشهري والسنوي ويتفق ذلك العجز المائي مع الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة ،اذ نجد كمياته تتزايد مع زيادة كميات التبخر/ النتح وانخفاض مقدار الامطار الفعالة.

رابعا : حساب الاستهلاك المائي لمحاصيل البستنة:

يعرف الاستهلاك المائي بانه كمية الماء التي يستهلكها نظام النبات ، ونظام النبات يشمل النبات ، والتربة، والبيئة المحيطة بالنبات ، يشمل كمية الماء المستعملة في بناء الانسجة للنبات، وهي قليلة لا تتعدى (1%) وكمية المياه المفقودة من سطوح النباتات بمعنى ان الاستهلاك المائي تساوي التبخر / نتح[xiii].

وسوف يتم حساب التبخر / نتح المحتمل حسب معادلة بليني– كريدل، لحساب الاستهلاك المائي لقضاء الجدول الغربي التي يمكن كتابتها بالصيغة الرياضية الاتية:

U=25.4Kf

اذ ان :

U= = الاستهلاك المائي للمحصول (ملم)لفترة محددة من الزمن

K=معامل استهلاك المحصول للماء لذي يحصل عليه من للتجارب الحقلية جدول (6)

F= TPI100

اذ ان:

T= معدل درجة الحرارة بالفهرنهايت

P= معدل النسب المئوية لساعات النهار السنوية.

وفقا لذلك نتبع الخطوات التالية :

1– لتحويل الدرجات المئوية الى الدرجة الفهرنهايت نستخدم المعادلة التالية:

ف= (م* 5/9)+32

2– معدل النسب المئوية الشهرية لساعات النهار السنوية جدول (6)

3– استخراج F من خلال فصل النمو لمحاصيل البستنة في منطقة الدراسة.

4– معامل المحصول يعرف بانه النسبة بين االتبخر/النتح المحصول الى التبخر/النتح الممكن وهو يعكس خصائص المحصول ، مثل ارتفاع المحصول ونسبة تغطية للتربة ومرحلة النمو والمناخ السائد [xiv] ، اذ تتباين احتياجات المحصول من مرحلة نمو لأخرى تبعا لاختلاف المحاصيل الزراعية في خصائصها، فهي تختلف في ارتفاعها وانسجتها وعدد ثغورها واوراقها ومراحل النمو الذي تمر فيها[xv]، فالنباتات المعمرة تختلف عن النباتات الحولية في احتياجاتها المائية فتصل الى اعلى نسبة وقت النمو والازهار وعقد الثمار وتقل عند مرحلة عن النضج والحصاد ويتوقف عن النتح [xvi].

5- تم وضع المعادلة على شكل برنامج حاسوب يسمى (cropwat 8.0) يتطلب البرنامج ادخال بيانات العناصر المناخية وذلك للحصول على قيم التبخر/نتح الممكن كما يتطلب البرنامج تحويل سرعة الرياح الى (2) متر ويتم تحويلها عن طريق ضرب معدلات الرياح ب(0.78) اضافة الى ادخال معلومات عن المحطة الانوائية كالبلد وارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر وخطوط الطول ودوائر العرض [xvii]، جدول (6)شكل (1) معامل نمو محاصيل البستنة في منطقة الدراسة.

جدول (6) قيمة (U)الاستهلاك المائي (ملم) خلال فصل النمو لمحاصيل البستنة في منطقة الدراسة لمدة (2023 - 1990)

الاشهر	معدل درجة الحرارة t	P	T*P	F=tpl100	K	U=KF25.4
ك 2	51.4	7.2	370.08	3.7	0.5	47.0
شباط	56.3	6.9	450.5	4.5	0,6	68.5
اذار	64.9	8.3	538.67	5.3	0.8	107.7
نيسان	76.1	8.7	662.07	6.6	0.8	134.1
ايار	87.1	9.6	836.16	8.36	0.8	169.9
حزيران	95.4	9.6	915.84	9.1	0.9	208.0
تموز	99.7	9.7	967.09	9.6	1	243.8
اب	98.6	9.2	907.12	9.07	0.9	207.3
ايلول	91.8	9.3	853.74	8,5	0.7	151.1
ت1	79.7	7.9	629.63	6.2	0.7	110.2
ت 2	64.0	7.1	454.4	4,5	0.5	57.2
ك 1	54.1	7.05	381.405	3.8	0.5	48.3

المصدر: جدول (5) ومعادلة بليني كرديل-

يتضح مما جاء في جدول (6) ان هناك تباين في قيم الاستهلاك المائي لمحاصيل البستنة في المنطقة وحسب اشهر السنة، اذ بلغ اعلى استهلاك مائي في شهر في شهري تموز على نحو (243.8) ملم ،ثم يأتي بعده شهر حزيران (196.6) ملم وشهر اب باستهلاك مائي على نحو (203.5)ملم، ويعود السبب في ذلك الى يشدد الاشعاع الشمسي ويطول النهار الى اقصاه وترتفع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية. بينما تسجل ادنى معامل لنمو محاصيل البستنة في شهري كانون الاول وكانون الثاني فتراوحت (24.1 - 26.0) ملم

على التوالي، وبذلك تسجل ادنى معامل نمو محاصيل لبستنة لقلة الاشعاع الشمسي ولانخفاض درجات الحرارة في هذه الشهور.

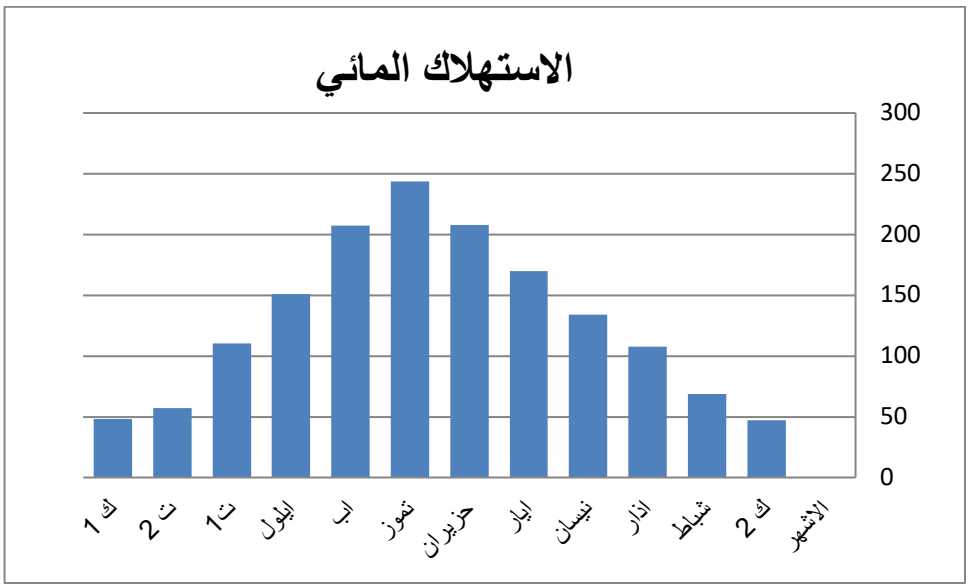
جدول(7)النسبة المئوية(%)لعدد الساعات المضيئة خلال الاشهر المختلفة بالنسبة لعدد الساعات المضيئة خلال العام حسب

موقع المكان بالنسبة لدائرة العرض (شمال خط الاستواء)

الشهور	دوائر العرض							
	°26	°28	°30	°32	°34	°36	°38	°40
كانون الثاني	7,49	7,40	7,30	7,20	7,10	6,99	6,87	6,73
شباط	7,12	7,07	7,03	6,97	6,91	6,86	6,79	6,73
اذار	8,40	8,39	8,38	8,37	8,36	8,35	8,34	8,30
نيسان	8,64	8,68	8,72	8,72	8,80	8,85	8,90	8,92
أيار	9,37	9,46	9,53	9,63	9,72	9,81	9,92	9,99
حزيران	9,30	9,38	9,49	9,60	9,70	9,83	9,95	10,08
تموز	9,49	9,58	9,67	9,77	9,88	9,99	10,10	10,34
آب	9,10	9,16	9,22	9,28	9,33	9,40	9,47	9,56
ايلول	8,32	8,32	8,34	9,34	8,36	9,36	8,38	8,41
تشرين الأول	8,06	8,02	7,99	7,93	7,90	7,85	7,80	7,78
تشرين الثاني	7,36	7,27	7,19	7,11	7,02	6,92	6,82	6,73
كانون الاول	7,35	7,27	7,14	7,05	6,92	6,79	6,66	6,35

المصدر: ماهر جورجي نسيم ، استصلاح وتحسين الأراضي الصحراوية ، ط1، مطبعة المعارف ، الإسكندرية ، 2006،ص225.

شكل (1) قيمة (U) الاستهلاك المائي بـ (ملم) لمحاصيل البستنة



المصدر: جدول (7)

الاستنتاجات :

1. تبين ان لعناصر المناخ المتمثلة بـ (عدد ساعات الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وكمية الامطار والرطوبة النسبية وكمية الامطار والتبخر) تأثيرها في تامين الاحتياجات المائية لمحاصيل البستنة في منطقة الدراسة لأهمية ذلك في الاستهلال المائي وتأثيرها في المحتوى الرطوبي للتربة .
2. ظهرت النتائج من خلال استخدام معادلة (بليني – كريدل) ان المنطقة تعاني من عجر مائي في منطقة الدراسة وبين ما تحصل عليه من امطار وبين ما تفقده في عملية التبخر/ نتح، اي لا توجد زيادة مائية تساعد على الزراعة الا من خلال عملية الري.
3. توصل البحث الى تباين في الحاجات المائية ،ان تزداد الاحتياجات المائية ففي بعض اشهر الصيف بلغت(207.3)ملم، وتنخفض الاحتياجات المائية في بعض اشهر فصل الشتاء سجلت (47.0) ملم.

التوصيات :

1. تحديد الاحتياجات المائية بشكل دقيق وذلك بأعداد بيانات عن مقدار الاستهلاك المائي للمحاصيل، بالاعتماد على المعلومات البيانات المناخية والتركيب المحصولي.
2. القيام بوضع الخطط المبرمجة التي تضمن توزيع المياه على اساس المساحات المزروعة فعلا ووفق الاحتياجات المائية لتجنب الهدر بالمياه.
3. توعية المزارعين باتباع الطرق المزروعة لتقليل الهدر الحاصل من خلال التبخر/ نتح او الرشح والتسرب لا رواء اراضي اضافية.

الهوامش:

[i] - شعبة زراعة كربلاء، قسم الاراضي ، مساحة المقاطعات الزراعية ،2015.

[ii] - مقابلة شخصية مع رئيس مهندس الزراعي السيد محمد قاسم صافي الياسري ، شعبة زراعة الجدول الغربي ، مسؤول وحدة المتابعة ، 2024/12/22

[iii] -عباس ضاحي سلمان، تصنيف وتقيم الاراضي الزراعية في محافظة القادسية باستحدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، 2020،ص85

[iv] Sellers P. J., Vegetation- canopy spectral reflectance and biophysical processes. In- Theory and Applications of Optical Remote Sensing. Edited by G. Asrar, Wiley, New York,1989.P.289 .

* تم تصنيف الغطاء الخضري حسب ما جاء به كل من

Lioa,M.L.Liu,P.znu,J.yay,The Data set of 1km Resoulution Monthly NDVI in China,1999.

Jamil Taresh Al-Ali Study the desertification phenomenon using remote sensing techniques in Al-Muthanna Governorate Unpublished doctoral dissertation Faculty of Agriclture University of Mosul in 2008,p43.

[v] - -سلام هاتف احمد الجبوري،اساسيات المناخ الزراعي ، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد العلوم الانسانية ، الطبعة الثانية 2019ص(59)

[vi] - محمد عبد الله نجم ، خالد بدر ، الري ، كلية الزراعة، جامعة البصرة 1980

[vii] عليا حسين سلمان البو راضي ، تقويم الوضع المائي- الاروائي والاستغلال الامثل في منطقة الفرات الاوسط ، كلية التربية للبنات ، رسالة ماجستير غير منشور، جامعة الكوفة ،2006

[viii] - الزبيدي، سندس محمد علوان ،تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق ، اطروحة دكتوراه، جامعة ديالى ، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2017،ص29

[ix]- المناخ والزراعة، علي حسين موسى،، مطبعة جوهر الشام، الطبعة اولى ،دار دمشق، ،1994 ،ص124

[x] صالح عاتي الموسوي، عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، العدد 2 مجلد 19 ، 2016 ، ،ص188

[xi] - الهذال، يوسف محمد علي حاتم، تكرار المنظومات الضغطية واثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي الكلي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات (1980-1989) رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن رشد ، 1994.

[xii] - زهراء مهدي صلاح القرغلي، مشروع الثريمة الاروائي في القادسية (درسة في جغرافية الموارد المائية) رسالة ماجستير، كلية الاداب ، جامعة القادسية،2015، 34ص

[xiii] -عصام خضير الحديثي ،تقانات الري، ط 1، بغداد،2009،ص58

[xiv]- صالح عاتي الموسوي، مصدر سابق ، ص190

[xv] فتحي ابراهيم مسعود ،اساسيات الري الزراعي ،دار المطبوعات الجديدة ، 1976، ص191

[xvi] - بدر جاسم علاوي، رحمن حسن عزوز، الري الزراعي ،جامعة الموصل ،1984،ص183

[xvii] سلام هاتف احمد الجبوري، دور المناخ في تباين قيم التبخر/نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج CROPWAT 8.0، ، ص336.

المصادر:

الحسيني، فاضل باقر، مهدي الصحاف، اساسيات علم المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، بغداد. صاف، دنيا خير الله، الخصائص الفيزيائية والكيمياوية للمياه الشائعة في المنطقة وتقيم مدى صلاحيتها للري في البصرة، مركز علوم البحار، قسم الكيمياء البحرية، جامعة البصرة ، 2014

المناخ والزراعة، علي حسين موسى،، مطبعة جوهر الشام، الطبعة اولى ،دار دمشق، ،1994

السامرائي، حسين علوان ابراهيم، الجغرافية العامة، دار الكتب للطباعة والنشر، سامراء، 2005.

شحاذة، نعمان، الجغرافية المناخية، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان ط1، 1992

القاضي، تغريد احمد عمران، اثر المنخفضات الجوية في طقس العراق ومناخه ، رساله ماجستير ، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2006.

الهذال، يوسف محمد علي حاتم، تكرار المنظومات الضغطية واثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي الكلي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات (1980-1989) رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية ابن رشد ، 1994.

صالح عاتي الموسوي، عماد راتب كتاب ، اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، العدد 2، مجلد 19 ، 2016 .

سلام هاتف ، الاحتراز والاستهلاك المائي لمحصول الرز في النجف، خلال (1981-2010)،مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد 3، مجلد14، 2016.

عصام خضير الحديثي ،تقانات الريط 1، بغداد،2009.

زهراء مهدي صلاح الفرغل، مشروع الثرية الاروائي في القادسية (درسه في جغرافية الموارد المائية) رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية،2015.

فتحي ابراهيم مسعود ،اساسيات الري الزراعي ،دار المطبوعات الجديدة ، 1976

بدر جاسم علاوي، رحمن حسن عزوز، الري الزراعي ،جامعة الموصل ،1984

سلام هاتف احمد الجبوري، دور المناخ في تباين قيم التبخر/نتح المحتمل في المنطقة الجنوبية من العراق باستخدام برنامج CROPWAT 8.0.

الزبيدي، سندس محمد علوان ،تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق ، اطروحة دكتوراه، جامعة ديالى ، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2017.

عباس ضاحي سلمان، تصنيف وتقيم الاراضي الزراعية في محافظة القادسية باستحدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، 2020.

المناخ والزراعة، علي حسين موسى،، مطبعة جوهر الشام، الطبعة اولى ،دار دمشق، 1994.
مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء المقدسة / قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ،2016.
شعبة زراعة كربلاء، قسم الاراضي ، مساحة المقاطعات الزراعية ،2015.
وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية (قسم المناخ) بغداد، بيانات غير منشورة، 2016

http :\ WWW.moqatel.com\openshare \Behoth\ Gography 11\geography\sec109
Sellers P. J., Vegetation- canopy spectral reflectance and biophysical processes. In Theory and Applications of Optical Remote Sensing. Edited by G. Asrar, Wiley, New
York,1989.P.289 .