مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ٢٠٢٥ المجلد ١٥/ العدد ٢

الشحة المائية وأثرها في انتاج محصول القمح في محافظة النجف الاشرف

م.د ميثاق شاكر سلمان

مديرية تربية محافظة القادسية

البريد الإلكتروني Email : aazahazm@qu.edu.iq

الكلمات المفتاحية: الشحة المائية ، المسطحات المائية ، المخزون المائي .

كيفية اقتباس البحث

سلمان ، ميثاق شاكر، الشحة المائية وأثرها في انتاج محصول القمح في محافظة النجف الاشرف، مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، شباط ٢٠٢٥،المجلد:١٥ ،العدد:٢.

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

Water scarcity and its impact on wheat production In Najaf Governorate

Mithaq Shaker Salman
Directorate of Education of Qadisiyah Governorate

Keywords: water scarcity - water bodies - water reserves

How To Cite This Article
Salman, Mithaq Shaker, Water scarcity and its impact on wheat productionIn Najaf Governorate,Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, February 2025,Volume:15,Issue 2.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract :

The water scarcity crisis in Iraq has worsened in recent years due to several intertwined causes, including poor water management, climate change, and declining water supplies from sources concentrated in Turkey and Iran. UN data indicates that 90% of Iraq's rivers are polluted, and it is expected that by 2035, Iraq's water will meet no more than 15% of the country's needs.Rainfall in Iraq remains below the expected levels for heavy precipitation, which threatens rain-fed agriculture and affects crops, particularly wheat, alongside a decrease in water reserves. Observers predict that the consequences of this dry winter will become evident during the upcoming summer season.Typically, the rainy season in Iraq begins with light to moderate rainfall, increasing in intensity in December. Water reserves, which were once 21 billion cubic meters, have fallen to below 13 billion cubic meters, a dangerously low level. Additionally, water inflows from Turkey have decreased to 300 cubic meters per second, a significantly low figure. As a result, water is being released from reserves to meet demand, exacerbating the already low storage issue.The researcher made the following recommendations:

1.Focus on supplemental irrigation to increase the efficiency of rainwater in crop irrigation whenever possible.
2.Improve the efficiency of water use by balancing water requirements with soil conditions and using improved seeds.
3.Implement water pricing for irrigation (cost recovery for water availability) to address the water situation in the research area.
4.Any water policy should consider the economic value of water in the agricultural sector.
5.Emphasize the need for sharing the waters of the Tigris and Euphrates rivers as international rivers with upstream countries according to international agreements, and press towards achieving this goal.

الملخص:

تفاقمت أزمة شح المياه في العراق خلال السنوات الأخيرة لعدة أسباب وعوامل تشابكت معا، من بينها سوء إدارة استخدام المياه وتغير المناخ وتراجع الإمدادات المائية من منابعها المتمركزة في تركيا وإيران، في حين تشير بيانات الأمم المتحدة إلى أن ٩٠% من أنهار العراق ملوثة ، وتتوقع أنه بحلول عام ٢٠٣٥، لن تلبي مياه العراق أكثرمن ١٥% من احتياجات البلاد. ما تزال الأمطار في العراق دون المستوى الذي من المفترض تساقط أمطار غزيرة فيه، وهو ما ينذر بتضرر الزراعة الديمية وتأثر المحاصيل أبرزها الحنطة، فضلاً عن انخفاض الخزين المائي، فيما يتوقع مراقبون ظهور تداعيات هذا الشتاء الجاف بشكل جلي خلال موسم الصيف المقبل.

وعادة ما تبدأ الحالة المطرية في العراق، وتكون خفيفة إلى متوسطة الشدة، وتزداد شدتها في شهر كانون الأول، أن "الخزين المائي بعد أن كان ٢١ مليار متر مكعب، تراجع إلى ما دون ١٣ مليار متر مكعب، وهذا مستوى خطر ومرعب، كما أن إيرادات المياه التي تأتي من تركيا انخفضت أيضاً إلى ٣٠٠ متر مكعب في الثانية، وهذا مستوى متدنٍ، وبالتالي يتم الاطلاق من الخزين للموازنة على الطلب، ما يخلق مشكلة للخزين المتدني في الأساس ، وخرجت الباحثة بالتوصيات التالية :

١- لتركيز على الري التكميلي لزيادة كفاءة مياه الامطار في ري المحاصيل، كلما امكن ذلك.
٢- رفع كفاءة استعمال وحدة المياه عن طريق تحقيق التوازن بين المتطلبات المائية والسما دية واستعمال البذور المحسنة.
٣- وضع مسالة تسعير مياه الري (استرداد تكلفة اتاحة مياه الري) موضع التنفيذ لتلافي حاجة الوضع المائي لمنطقة البحث .

٤- يجب ان تاخذ اي سياسة مائية بنظر الاعتبار القيمة الاقتصادية للمياه في القطاع الزراعي .

٥- التاكيد على ضرورة تقاسم مياه نهري دجلة والفرات باعتبارهما انهار دولية مع دول المنبع وفق الاتفاقيات الدولية ، والضغط باتجاه تحقيق ذلك الهدف .

المقدمة

تعد الشحة المائية واحدًة من أهم الموضوعات التي أثارت اهتمام العديد من الباحثين، والبيئات والمؤسسات المحمية والإقليمية والدولية ، نظرا لأهمية هذا النوع من البحوث في تتبع خصائص الجفاف من حيث الأستمرارية والشدة، فضلاً عن سلوكيات الخصائص المكانية والزمانية.

إذ في ظل التغيرات المُناخية الحديثة، تعرضت الترب لعددٍ من موجات الجفاف خلال العقود الأخيرة، وأصبحت مشكلة الجفاف وبحث أسبابها محط اهتمام الباحثين، وليصبح ضمن تداعيات صُراع المشكلات المُناخية البارزة لاسيما للوقت الحالي كتحدٍي وخطر حقيقي في بوابة مستقبل الأمن المائي والزراعي في البلد .

فوقوع منطقة البحث بمُناخها تحت تاثيرات قارية وبحرية متعددة، جعله مُناخ مُعقد، شديد الحساسية لمتغيرات في متوسط حالة المُناخ على المدى الطويل .

وبحسب ما نظرت إليها معظم مؤتمرات الاحترار العالمي التي عرفت مفهوم الجفاف اذ يعد بانه ظاهرة مناخية التي تسبب أكبر الخسائر بالعالم وتؤثر على عدد كبير من الناس في كل عام؛ تحدث بسبب نقص المياه أو انعدامها سواءً كانت ناتجة من انحباس أو نقص كمية الأمطار عن معدلاتها أو سوء توزيعها لفترة من الزمن فترة طويلة فصل أو أكثر من الجو الجاف الذي يسبب انحباسا لهطول الأمطار أو تكون الأمطار أقل من معدلاتها .

المبحث الاول

الاطار النظري

أولا :- مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث ب (ماهي الشحة المائية وماهو اثرها في زراعة محصول القمح في محافظة النجف الاشرف) .

وتتمثل المشاكل الثانوية ب الاتي :

١- هل للشحة المائية اثر في زراعة محصول القمح في منطقة البحث ؟

٢- هل هناك تباين للشحة المائية بين وحدات منطقة البحث ؟

٣- ماهو أثر الخصائص المناخية في تباين انتاجية المساحات الزراعية ؟

٤- هي توجد هناك علاقة ارتباط بين الشحة المائية والانتاج الزراعي في منطقة البحث ؟

ثانيا :- فرضية البحث :

تتضمن فرضية البحث بالاتي :

(تعاني منطقة البحث من تباين في معدلات الجفاف ويظهر ذلك التباين من خلال مؤشرات الجفاف (vhi) في منطقة البحث .

ومن الفرضيات الرئيسية هي

١- للشحة المائية اثر كبير في زراعة محصول القمح .

٢- التعرف على مدى التباين للشحة المائية بحسب الدورات المناخية .

٣- هناك تأثير العديد من العوامل المناخية على ظاهرة الزراعة في منطقة البحث .

٤- التعرف على طبيعة العلاقة بين الخصائص المناخية والشحة المائية في منطقة البحث .

ثالثا :- حدود البحث المكانية والزمانية :-

تتمثل منطقة البحث في محافظة النجف الاشرف التي تمتد في القسم الاوسط الغربي من جمهورية العراق وتمتد بين دائرتي عرض (50 29-21 32) شمالا ، وقوسي طول (-44 45 50 42) شرقا .

تقدر مساحة محافظة النجف الاشرف بحوالي (٢٨٨٢٤) الف كيلو متر مربع ، تقع ضمن منطقتين طبيعيتين مختلفتين هما : منطقة السهل الرسوبي ومساحته ١٤٠٠ كيلومتر مربع ، ويحتل نسبة ٥% من المساحة الكلية للمحافظة ، ومنطقة الهضبة الغربية ومساحته حوالي ٢٦ الف كيلو متر مربع ويحتل نسبة ٩٥% من المساحة الكلية .

تتكون منطقة البحث من ثلاثة اقضية و سبع نواحي كما في الخريطة (1)، هي قضاء النجف ويضم ناحيتي الحيدرية والشبكة وقضاء الكوفة ويضم مركز القضاء ناحيتي العباسية والحرية، وقضاء المناذرة ويضم مركز القضاء نواحي الحيرة والمشخاب والقادسية ،، وتتباين مساحة هذه الاقضية والنواحي ، أما الحدود الزمانية فإنها تمثلت بالبيانات الإحصائية للجفاف للمدة من (٢٠١٩- ٢٠٢٣) .

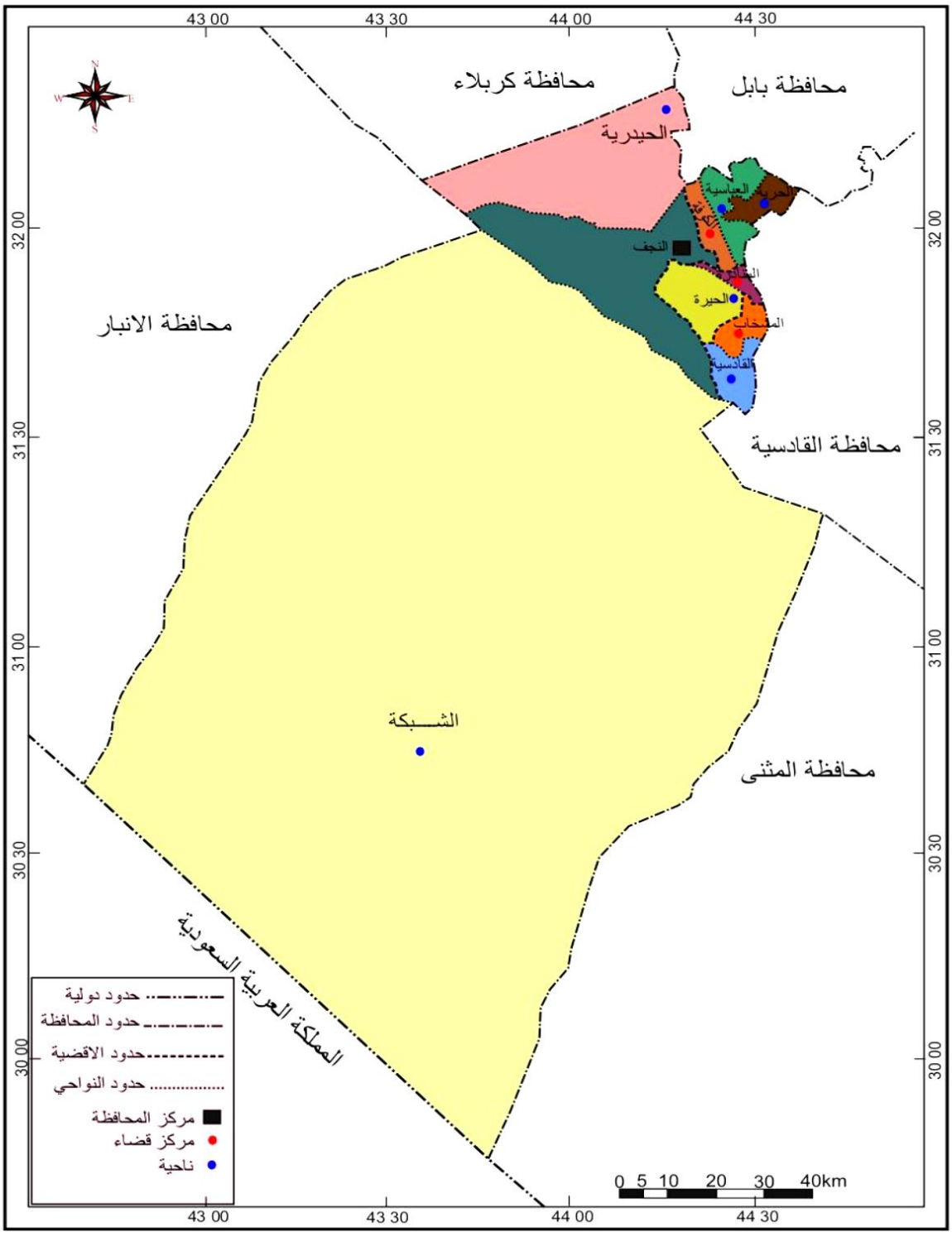
خريطة (١)

موقع محافظة النجف من العراق

المصدر : مديرية الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ،خريطة العراق الإدارية ، بغداد ، ٢٠١٠ .

خريطة (٢)

الوحدات الادارية لمحافظة النجف



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة محافظة النجف الاشرف ، ٢٠٢٣.

Journal Of Babylon Center For Humanities Studies 2025 Volume :15 Issue : 2
(ISSN): 2227-2895 (Print) (E-ISSN):2313-0059 (Online)

المبحث الثاني

الخصائص الطبيعية واثرها في الشحة المائية في محافظة النجف

تعد الخصائص الطبيعية محور عمل الجغرافي كونها عامل مهم من عوامل التاثير في الطبيعة من المناخ وسطح الارض لذا فان الدراسات الهيدرولوجية تركز على مصادر ومجاري المياه فضلا عن ادامتها واستغلالها افضل استغلال خاصة بعد الازمة العالمية للمياه وتضرر بعض الدول من جراء تناقص معدلات سقوط الامطار خاصة في البيئات المناخية الجافة وشبه الجافة، وعلى ضوء ذلك كتبت العديد من البحوث ووضعت العديد من المعادلات التي تعمل على حساب معدلات سقوط الامطار والتبخر والتبخر نتح وحساب الجريان السطحي، لتقدم لنا نماذج حسابية نعمل على توظيفها [١] ومن ابرز تلك الخصائص :

١- المناخ :

يؤثر المناخ في تحديد نسب الجفاف حيث يظهر تاثيره في تحديد كمية المياه على مستوى سطح البحر ويمثل الإشعاع الشمسي الواصل إلى الغلاف الجوي ٩٩.٩٧% من الطاقة التي يتم إستغلالها من قبل الغلاف الجوي ، في حين لاتسهم المصادر الباقية إلا بنسب ضئيلة لاتتجاوز ٠.٠٣% ويعد الإشعاع الشمسي من أهم العناصر المؤثرة على المناخ ، إذ إن للإشعاع الشمسي تأثيرين الأول مباشر إذ إن الماء يمتص جزءا من الأشعة القصيرة الساقطة عليه مباشرة فترتفع حرارته ،والثاني غير مباشر إذ إن درجة حرارة الهواء ترتفع عن طريق تسخين الأرض بواسطة الإشعاع الشمسي والذي ينعكس ثانية بشكل إشعاع أراضي يسخن الهواء ، ولذا يحصل تباين في كميات الطاقة المكتسبة على سطح الأرض لذلك فإنها تنتقل من مكان لآخر على سطح الأرض والغلاف الجوي وبثلاث طرائق هي :

١- التوصيل ٢- .الحمل ٣- الإشعاع

وأن الأجسام التي تحوي حرارة أعلى من الصفر المطلق تطرح أشعة .ويختلف الإشعاع الشمسي الواصل إلى الأرض بسبب الخصائص التالية:-

١. اختلاف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي .
٢. اختلاف عدد ساعات الشروق .
٣. **الالبيدو "albedo"**.

تكمن أهمية الإشعاع الشمسي في كونه يمثل مصدر الطاقة الرئيس على سطح الأرض فبالرغم من تعدد المصادر الأخرى إلا أنها لاتمثل سوى جزء بسيط من الطاقة اللازمة لإستمرار الحياة على الأرض فالإشعاع الشمسي يزيد على الحرارة المنبعثة من باطن الأرض بحوالي (

٧٠٠٠) مرة وعلى الرغم من ضخامة هذه الطاقة التي تعادل (٨٠ سنتمتر مربعاثانية)، إلا أن مايستلمه سطح الأرض بسيط بسبب عمليات التشتت والإنعكاس لايزيد على (٠.٣ . ٣.٥ سعرةاسنتمتر مربعاثانية) مع إختلاف هذه القيمة من مكان لآخر ، الأمر الذي يؤدي إلى تباين خصائص عناصر المناخ الأخرى ، وبالتالي فإن عنصر الإشعاع الشمسي ذو أهمية في تحديد التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في أي إقليم من الأقاليم . وتختلف قابلية عكس الإشعاع الشمسي بحسب طبيعة المادة التي يسقط عليها الإشعاع حيث تعكس الخرسانة الفاتحة اللون مانسبته ٤٥% من الإشعاع الشمسي الساقط عليها ، في حين يعكس العشب المقصوص حديثاً مانسبته ٢٠% من الإشعاع الشمسي الساقط عليه .

يؤثر الموقع الفلكي لمنطقة البحث في كمية الإشعاع الشمسي وزاوية سقوط الإشعاع الشمسي ومقدار وطول مدة السطوع الشمسي النظري والفعلي .

يظهر من الجدول (١) إن المعدل السنوي العام لكمية الإشعاع الشمسي لمنطقة البحث بلغ (٥٢٤,٥٩سعره / سم٢) وهذا المعدل يتباين شهرياً إذ يبلغ أقصاه في شهر حزيران (سعره /سم٢) وذلك بسبب صفاء السماء وقلة الغيوم وقلة الرطوبة النسبية وكبر زاوية الإشعاع الشمسي التي تكون اقرب إلى العمودية مما أدى إلى طول مدة السطوع الشمسي النظري والفعلي البالغة (١٤ ساعة) ، (١١.٥ ساعة) على التوالي .، ويمكن القول بأن الإشعاع الشمسي يؤثر على الانتاج الزراعي النباتي كالآتي :.

أ . تحتاج جميع النباتات إلى الضوء لفصل الكربون عن ثاني أوكسيد الكربون ، بهدف توفير الغذاء أو إحتياطي الغذاء للنبات (المواد السكرية ، والأميدون) ، أو من أجل مكونات النبات مثل السيليلوز واللجانين والكوتين ، يستثنى من هذه العملية (البكتريا ، والفطر ، والنباتات عديمة الكلوروفيل) .

ب . تأثير الضوء في عملية التبخر النتح ، حيث تمتص جذور النبات الماء من أجل حركة المواد المعدنية والغذائية ، وتزداد عملية النتح مع إزدياد الضوء وبالعكس ، وإذا كان الضوء كثيفاً ، فإن النتح يصل إلى أعلى معدل له ولاسيما في الساعة الرابعة بعد الظهر ، وتصل أدنى حد لها في الساعة السادسة صباحاً .

ج . يؤثر الضوء في شكل ونمو النباتات ولاسيما الخضراء إلا أن النباتات التي تعيش في الظلام تكون ذات سيقان ضعيفة وطويلة وأوراقها قليلة النمو ويميل لونها إلى مابين الأبيض والأصفر بفعل إنعدام الكلوروفيل و يمكن معرفة معدل كمية الاشعاع الشمسي الشهري والسنوي وساعات

السطوع النظرية والفعلية ساعة /يوم لمحافظة النجف الاشرف للمدة (١٩٨١- ٢٠٢٣م) من خلال ملاحظة الجدول (١) .

جدول(١)

معدل كمية الاشعاع الشمسي الشهري والسنوي وساعات السطوع النظرية والفعلية ساعة /يوم لمحافظة النجف الاشرف للمدة (١٩٨١- ٢٠٢٣م)

الشهر	كمية الاشعاع		
الشمسي سعرة/سم٢	ساعات السطوع النظرية/ يوم	ساعات السطوع الفعلية/ يوم	مقدار الاشعاع الواصل
ك٢	٢٩٠,٧٤	١٠,٤٩	٦,٣
شباط	٣٨١,٣٦	١١,٢٩	٧,٢
اذار	٤٨١,٠٩	١١,٣	٧,٩
نيسان	٥٨٩,٦٩	١٢,٠٧	٨,٥
مايس	٦٧٣,٥٩	١٣,٤٥	٩,٥
حزيران	٧٧١,٩٤	١٤	١١,٥
تموز	٧٦٠,٠٩	١٣,٥٧	١١,٦
اب	٧٠٢,٦٣	١٣,١٩	١١,١
ايلول	٦٠٧,٣	١٢,٢١	١٠,٢
ت١	٤٤٩,٤١	١١,٢٦	٨,٤
ت٢	٣٢٩,٢١	١٠,٢٨	٧,٣
ك١	٢٥٨,٠٤	٩,٩٧	٦,٢

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ ،(بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٣م.

ويستنتج من خلال الجدول السابق ان الاشعاع الشمسي يؤثر كثيرا في نسبة المياه الواصلة الى سطح الارض في منطقة البحث فقد يكون عامل محدد لزراعة محاصيل معينة دون محاصيل اخرى لذا يعد مصدر مهم في توفير الضوء والطاقة الحرارية الضرورية لنمو النبات فالاشعاع الشمسي يؤثر في التركيب الضوئي في حال توفر العناصر الاخرى .

٢- درجة الحرارة (Temperature) :.

تأتي درجة الحرارة بالمرتبة الثانية بعد الإشعاع الشمسي ، وهي تتباين من مكان لآخر تبعاً لتباين كمية الإشعاع المكتسب من قبل سطح الأرض ، كما تؤثر نوعية الكتل الهوائية السائدة على معدلات درجات الحرارة ، وتعرف الحرارة على انها (كمية الطاقة التي يحصل عليها جسم ما فتزيد من سخونته) وكذلك من المعروف ايضا في الطبيعة انه لا يوجد جسم ليست فيه طاقة لذلك فالاجسام تختلف في كمية الطاقة التي تحتوي عليها [٢]. اما درجة الحرارة فهي الوسيلة لقياس كمية الطاقة في الجسم او كمية الحرارة . لذا فان درجة الحرارة هي عنصر من عناصر المناخ المؤثرة والفاعلة في الجفاف الهيدرولوجي من خلال تاثيرها في الحياة النباتية والحيوانية ، وأن للحرارة تأثيرا كبيرا على عناصر المناخ الأخرى ،وتتأثر الخصائص الحرارية في منطقة البحث بحسب التباين في قيم الإشعاع الشمسي أولا وتباين توزيع كثافة السكان في المدن والمباني والمنشآت الصناعية وما ينبعث من الكتل الحجرية وجدران الخرسانة المسلحة لتلك المباني والمنشآت والسيارات والإسفلت في الشوارع وما يترتب على ذلك من تباين نسبة الالبيدو . تتميز منطقة البحث بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية كما هو مبين في الجدول (٢) ، ويمكن تفسير الخصائص الحرارية العالية الى موقعها الفلكي والى قلة ارتفاعها عن مستوى سطح البحر (٣٥-٣٧)م كونها تمثل جزءاً من السهل الرسوبي ٠

ولتوضيح ذلك يمكن ملاحظة الجدول (٢).

الجدول (٢)

معدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محافظة النجف للمدة (١٩٨١ - ٢٠٢٣م)

الشهر	معدل درجات الحرارة الصغرى (م°)	معدل درجات الحرارة العظمى(م°)	المعدل الشهري لدرجة الحرارة(م°)
ك٢	٥,٥	١٦,٥	١٠,٦
شباط	٧,٧	١٩,٥	١٣,٥
اذار	١١,٨	٢٤,٧	١٧,٩
نيسان	١٧,٨	٣١,٢	٢٤,٦
مايس	٢٣,٢	٣٧,٧	٣٠,٨
حزيران	٢٦,٩	٤٢,٢	٣٥,٠
تموز	٢٩,١	٤٤,٧	٣٧,٤
اب	٢٨,٥	٤٤,٣	٣٦,٦

ايلول	٢٤,٨	٤٠,٧	٣٢,٠
تشرين ١	١٩,٥	٣٣,٥	٢٦,٤
تشرين ٢	١٢,٢	٢٤,٤	١٧,٨
ك ١	٧,٣	١٨,٣	١٢,٤

وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ ،(بيانات غير منشورة).

ويستنتج من خلال الجدول السابق بان نسب التباين في درجات الحرارة في منطقة البحث مرتفعة من خلال ارتفاع درجات الحرارة في شهر تموز حتى تصل اقصى درجاتها حيث نرى وصول اقصى معدلاتها في الشهر المذكور انفا حوالي (٤٤,٧ م°) بينما تصل ادنى درجة حرارة مسجلة للفترة (١٩٨١-٢٠١٣م) حيث وصلت الى (٥,٥م°) في شهر كانون ٢ فان لذلك التباين اثر كبير في الجفاف الهيدرولوجي . وان للتباين الحراري بين الصيف والشتاء اثر كبير في الجفاف نتيجة تأثير ذلك على المحاصيل الزراعية في منطقة البحث وتعد درجة الحرارة في مقدمة العناصر المناخية المؤثرة في الانتاج الزراعي من بعد الاشعاع الشمسي .

٣ - الرياح ((Winds)):

تعرف الرياح بانها الحركة الافقية للهواء على سطح الكرة الارضية ، وقد تكون ناتجة عن تسخين سطح الأرض بفعل ارتفاع درجات حرارة السطح التي تجعل الهواء القريب من سطح الأرض خفيفاً يتصاعد نحو الأعلى ليحل محله هواء اقل حرارة يأتي من الطبقات الجوية الواقعة فوقه ناقلاً معه قوة دفع كبيرة تجعل الرياح السطحية أكثر نشاط ويتلخص الأثر الإيجابي للرياح في جملة الآثار الإيجابية التي تتركها على المحاصيل الزراعية والمحددة بسرعتها التي تسمح بالتبادل الحراري بين النبات والهواء وحمل بخار الماء بالقدر الذي يسمح بتنفس النبات، فالرياح الخفيفة مثلا تنشط من فعاليات النبات الحيوية في عملية صنع الغذاء، وتساعد على تجديد عناصر الهواء المحيطة به وتعمل على خفض نسبة رطوبة التربة ودرجات الحرارة في المناطق الحارة، وتعمل أيضا على نقل حبوب اللقاح من نبات الى اخر او أزهار النبات الواحد، وتستفيد معظم النباتات من الرياح في عملية التلقيح الذاتي(٣) ،

يمكن عد الرياح وسيلة ميكانيكية تعمل على نقل لطاقة الحرارية وبخار الماء وما يرفقهما من تغيير ات في الظاهرات الطقسية المناخية وتتعرض المحافظة، الى هبوب الرياح الشمالية الغربية، فهي الرياح السائدة فيها صيفاً، اما في فصل الشتاء فتهب الرياح الجنوبية الشرقية

القادمة من الخليج العربي مسببة سقوط الامطار، اضافةً الى الرياح الغربية الصحراوية الجافة و التي تسبب حدوث عواصف ،

،ولتوضيح ذلك يلاحظ الجدول (٣).

جدول (٣)

معدلات سرع الرياح (م/ ثا) في محافظة النجف للمدة (١٩٨١- ٢٠٢٣م)

الشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	ايلول	ت١	ت٢	ك١
السنوي	٢,٨	٢,٣	١,٨	١,٦	١,٩	٢,٧	٢,٩	٣,١	٢,٩	٢,٧	٢,١

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ العام،(بيانات غير منشورة) ٢٠٢٣م.

ثالثا: التربة (soil):-

تعتبر التربة مصدر رئيسي من مصادر الثروة الطبيعية وعنصر مهم لايمكن تجاهله في الجفاف الهيدرولوجي فهي تمثل الوسط الذي يمد النبات جذوره خلالها ليحصل على المواد الضرورية اللازمة لنموه وتكاثره اذا ماتوفرت الظروف الملائمة لحركة الهواء فيها.

ويمكن التعبير عن التربة على أنها طبقة رقيقة من المفتتات التي تغطي سطح اليابس كلهُ أو معظمه بسمك يتراوح من بضع سنتمترات إلى عدة أمتار، ولخصائص التربة علاقة وثيقة في نوع استعمالات الأرض وبحسب نوع الاستعمال كما وتختص دراستنا حول استعمال واحد وهو الاستعمال الزراعي للأرض، لذا يمكن التحري من مواصفات التربة من أجل تميز الأرض من خلال تحديد نوع الاستعمال كما وتعتبر التربة جسما حي يتألف من مزيج من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء ومن خلالها يثبت النبات جذوره ليستمد المواد الغذائية اللازمة لنموه وتكاثره كما وانها الطبقة الرقيقة الهشة التي تغطي معظم سطح الارض وكذلك يظهر تأثير التربة في تباين توزيع السكان بطريقة غير مباشرة من حيث تأثيرها في تباين إنتاج الغذاء بين مكان وأخر . وهذا التأثير يعكس وجود علاقة بين توزيع التربة وتوزيع السكان وفي محافظة النجف هناك ثلاث انواع من الترب وهي كالاتي:-

١- ترب منطقة السهل الرسوبي (الترب الخصبة) :-

تكونت هذه التربة بفعل ترسبات فتات الصخور المنقولة التي حملتها مياه نهر الفرات فضلا عن الترسبات التي حملتها الرياح من المناطق المجاورة ، وهي المتكونة حصيلة عمل نهري دجلة والفرات فقط وإنما اشتركت في تكوينها انهار وجداول الأراضي المجاورة والمرتفعة

التي تحيط بها. وهذه الترب بصورة عامة تكون صالحة للاستغلال الزراعي، فهي تتحدد في منطقة السهل الرسوبي في المنطقة الشمالية الشرقية من المحافظة، و تضم ثلاثة انواع من الترب ومنها:-

أ- تربة كتوف الأنهار الطبيعية:

تمتد هذه التربة في منطقة البحث بمحاذاة شط الكوفة فوق منطقة كتوف الانهار وقد تكونت هذه التربة فيضانات نهر الفرات المتكررة وهي تربة طينية تميل في بعض الأحيان إلى تربة مزيجيه مختلطة من الطين والرمل لذا فهي صالحة للزراعة ، ويتكون هذا النوع من الترب بسبب فيضانات نهر الفرات المتكررة وارسابها للحبيبات الخشنة بالقرب من المجرى النهري ، وان احتوائها من الرمل (١٨,٥%) ومن الطين (٢٣,٦%) ومن الغرين (٥٧,٩%) وتعد هذه الترب غرينية مزيجية ، اما معدل النفاذية لهذه الترب فتصل الى (٠,٧٥) م/ يوم وتعد متوسطة البطيء كما وتتميز بارتفاع نسبة المادة العضوية فيها وتتراوح بين (٠,٥%-١,٦%) (٢) ، ويقل التبخرنسبيا من تربة كتوف الانهار بسبب مايتوفر لها من ظل ينجم من كثافة النخيل واشجار البساتين الاخرى ، وتمتاز بكونها جيدة التصريف الامر الذي يؤدي الى انخفاض درجة الملوحة فيها فقد تراوح معدلها بين (١٨٠٠-٢٢٠٠) مايكروموز/سم٢وتعد من اجود الترب الصالحة للزراعة .

ب- تربة احواض الانهار :-

تظهر هذه التربة بصورة واضحة في الجزء الشمالي من الاراضي الواقعة الى جهة الشرق من نهر العباسية فقط ، بسبب اقترابها من جهة الغرب مع حدود الهضبة الغربية بمسافة (١) كم. وهي تربة ناعمة ذات خصائص مختلطة بين التربة المزيجية الطينية الغرينية والتربة الطينية الغرينية والتربة الطينية، لذا فهي ملائمة لزراعة بعض المحاصيل ، ويوجد ايضا هذا النوع من الترب في المناطق القريبة من مجاري الانهار الرئيسية ذات المستوى الواطيء بين (٢-٣م) عن مستوى المناطق كتوف الانهار العالية ، وتتوزع في منطقة البحث جغرافيا ضمن المنطقة المتاخمة لمنطقة كتوف الانهار في الجزء الشمالي من المحافظة من الاراضي الواقعة الى الشرق من شط العباسية وغرب شط الكوفة (٤).

ج- تربة الاهوار والمستنقعات:-

سميت بهذا الاسم نسبةً الى ارضها التي كانت مغمورة بمياه الاهوار المتجمعة مثل هور صليب والطوك والجبسة والجدبة والغزالي وهور الشامية، وهي بذلك تمتد على جانبي الانهار والجداول ابتداءً من الكفل في محافظة بابل من الجهة اليسرى وصولاً الى ناحية العباسية في

المحافظة ، وصفة هذه التربة تتراوح بين الطينية والطينية المزيجية البنية اللون التي يمكن ان تستغل للعمليات الزراعية .

وتوجد انواع اخرى من الترب في منطقة البحث ومنها

١-تربة المنطقة الصحراوية :

يكون هذا النوع من الترب غير صالح للاستغلال الزراعي، بسبب خصائص الترب المتنوعة والمتكونة من تكوينات جيولوجية امتدت لازمان مختلفة احدثها التي تجاوزت نهر الفرات، لذا فهي تختلف عن خصائص النوع الاول من ترب المحافظة وعليه فهي تضم ايضاً ثلاث انواع هي:-

أ- التربة الصحراوية الجبسية:

توجد في المناطق الواقعة غرب شط الكوفة وتنتشر هذه الترب في مساحات واسعة من الهضبة الغربية ضمن منطقة الوديان السفلى والدبدبة يظهر هذا النوع من الترب في اغلب الاقسام السفلى من وديان الهضبة الغربية المتاخمة للجهات الغربية لنهر الفرات وهي ذات خصائص تتراوح بين التربة الرملية والتربة المزيجية الرملية التي يرتكز وجودها في بطون الاودية ونتيجةً لعدم صلاحية هذه التربة للعمليات الزراعية فا نها تكون عاملاً طارداً للسكان الى جانب عدم توافر المياه السطحية فلا تتوافر هنا سوى العيون والآبار والينابيع .

ب-التربة الصحراوية الصخرية:-

تظهر هذه التربة ضمن انطقة منطقة الحجارة، بالذات في الاقسام الجنوبية الغربية من المحافظة ذات الصخور الكلسية الخشنة وذات التربة الرملية، وتمتاز التربة هنا بقلة المواد العضوية الامر الذي جعلها تربة غير ملائمة للاستغلال الزراعي، ويتراوح سمك هذه التربة بين (١٠-٢٠سم) وتتكون من حجر الكلس والرمل وهي تربة ضحلة يبلغ الحد الاعلى لنفاذيتها ١٠ ملم /ساعة الا ان معدل النفاذية الواطيء هذا حال دون تسرب مياه الامطار الساقطة على سطحها باتجاه المياه الجوفية .

ج- تربة الكثبان الرملية:

تتمثل هذه التربة بنطاق الكثبان الرملية ابتداءً من غرب مدينة النجف على بعد (١٥-٢٥كم) ووصولاً الى جنوب غرب المحافظة، وترتفع عن الاراضي المجاورة لها بحدود (١٢م) وتتميز بتذبذب ارتفاعها نسبيا لتذبذب سرع الرياح ، وتنشا الترب الرملية من تفتت الصخور الرسوبية الرملية ولندرة الغطاء النباتي عليها وسيادة الجفاف وقلة المواد الطينية فيها فان سرعان

ما تذروها الرياح لتكون جزء من كثبان رملية او سهول رملية لذا تفتقر من المواد العضوية وتكون ذا نفاذية عالية تتراوح بين (٣٠-٤٠) سم / يوم .

وتتميز الترب الطينية بعظم خصوبتها الموروثة بفضل ارتفاع جزيءَ الطين فيها فبينما تكون جزئيات الرمل غير فعالة من الناحية الكيمياوية تكون جزئيات الطين فعالة في هذه الناحية ونتيجة لذلك تحدث تغيرات كيمياوية معقدة بينها وبين ما يوجد في التربة.

خصائص التربة:

ان لخصائص التربة الفيزياوية والكيمياوية والظروف الطبيعية السائدة الاثر الواضح في تحديد نمط الاستغلال الزراعي والقابلية الانتاجية للمحاصيل الزراعية بما فيها محاصيل العلف ونوع وكثافة النبات الطبيعي الذي تنمو فيه ومن تلك الخصائص.

١- نسجة التربة : (Soil Texture)

يطلق على العلاقة الحجمية لجزئيات التربة بمصطلح النسجة فهي تدل على نعومة او خشونة التربة ويمكن التعبير عنها بشكل ادق بكونها العلاقة النسبية بين الرمل (Sand)، الغرين (السلت Silt)، والطين (Clay).

وتظهر الاهمية الواضحة للنسجة اذا ما علمنا انها العامل المتحكم بمعدل ومدى التفاعلات الفيزياوية والكيمياوية المهمة في نمو النبات لأهميتها في تحديد سعة المساحة او السطح الذي تتم عليه مثل هذه التفاعلات .

وتحدد نسبة الرمل والغرين والطين في التربة طبيعة نسجتها وقد لخص (دناهو) نسب هذه المعادن في كل مرتبة من مراتب نسيج التربة المختلفة بالصورة التي هي عليها في الجدول الاتي

جدول (٤)

النسب التقريبية للرمل والغرين والطين في ترب ذات نسيج مختلف

التربة	نسبة الرمل	نسبة الغرين	نسبة الطين	التربة
مزيجية رملية	٤٣ – ٥٢%	اقل من ٥٠%	اقل من ٧%	مزيجية رملية
مزيجية	اقل من ٥٢%	٢٨ – ٥٠%	٧ – ٢٧%	مزيجية
مزيجية طينية	٢٠ – ٤٥%	اكثر من ١٥%	٢٧ – ٤٠%	مزيجية طينية
مزيجية غرينية	٢٣ – ٣٨%	اكثر من ٥٠%	١٢ – ٢٧%	مزيجية غرينية
طينية	اقل من ٤٥%	اقل من ٤٠%	اكثر من ٤٠%	طينية

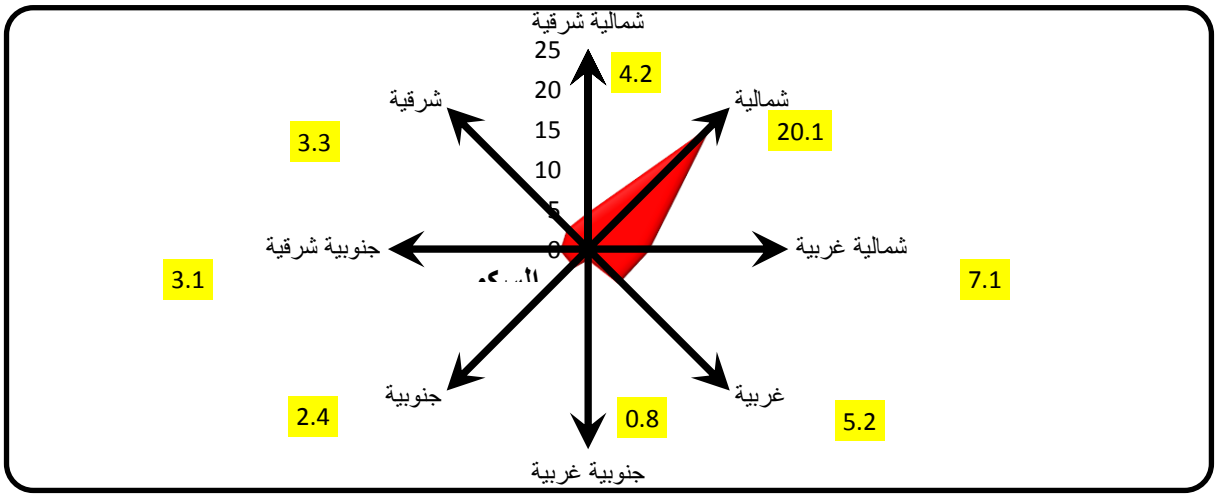
المصدر: علي محمد المياح، الجغرافية الزراعية، مصدر سابق، ص٨٩.

١-الإشعاع الشمسي (Solar Radiation) :

يعرف الإشعاع الشمسي بأنه مجموعة من الإشعاعات الأثيرية التي مصدرها الشمس ،والشمس كتلة غازية ملتهبة يزيد قطرها على(١,٣٠٠,٠٠٠كم)( ). تبتعد عن الأرض متوسط نحو(١٤٩,٤٥) مليون كيلومتر وخلال تلك المسافة يفقد الإشعاع الشمسي كمية هائلة يصل منها إلى سطح الأرض ما يناسب أشكال الحياة عليها ، وهو ما يعادل نصف جزء في البليون من كمية الطاقة المنبعثة من الشمس . ويعرف الإشعاع الشمسي بأنه كمية الضوء والطاقة .

شكل (٣)

وردة الرياح السنوية في مدينة النجف الاشرف ١٩٨١ - ٢٠٢٣



المصدر / عمل الباحثة اعتمادا على جدول (٧)

٥- التبخر (Evaporation) :

يعد التبخر من الظواهر المناخية البارزة في المناطق الجافة وشبه الجافة ، اذ أنه عامل مؤثر في الجفاف الهيدرولوجي من خلال ما يتوفر من مصادر للمياه سواء المتوفر منها في شبكة الانهار وجداولها أو المياه المتدفقة من باطن الارض ، فالتبخر هو عملية تحويل الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية بصورة بخار غير مرئي ، وهو شكل من أشكال الطاقة الذي يتطلب قيم حرارية عالية تزيد حركة الجزيئات الغازية لبخار الماء في الجو وتستمر هذه العملية خلال ساعات النهار بحيث يتراوح ما يتبخر منها بين (٩٠-٧٥%) من نسبة التبخر الكلية، جدول (٤) شكل (٣) تتباين معدلات التبخر شهرياً إذ تبلغ أقصاها في شهر تموز بمعدل (٥٧٩,٥)ملم ويعزى هذا إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية في الجو وقلة أو انعدام الغيوم ،في حين تبلغ أدناها في شهر كانون الثاني بمعدل (٧٢,٧ ملم) ،ويعزى

ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية في الجو وزيادة الغيوم فيما يخص حدود نسب التبخر الواطئة . أما بالنسبة إلى سنة البحث فيظهر هناك فروق طفيفة في المعدلات الشهرية بالمقارنة بالمعدلات لمدة ثلاثين سنة ، إذ يبلغ المجموع السنوي للتبخر (٣٦٤٣,٨) ملم .

من ذلك نلاحظ إن مجموع قيم التبخر السنوي في منطقة البحث تفوق كمية الإمطار الساقطة بحوالي (٣٦)مرة لمعدلات ثلاثين سنة ، بينما نلاحظ أن قيم التبخر السنوية لسنة البحث تفوق كمية الإمطار بحوالي (١٩) مرة الأمر الذي يقلل من القيمة الفعلية لتلك الإمطار في زيادة رطوبة التربة ودرجة تماسكها من جهة وفي عملية غسلها من جهة أخرى .

كما إن قيم التبخر العالي يعمل على تحلل وتفكك المواد العضوية في التربة مما يجعلها جافة وسهلة لعملية التعرية الريحية وبالتالي تؤثر على خصائص التربة ويزيد من تلوثها .

كما أن لقيم التبخر دوراً في تبخر وتطاير جزء من مكونات النفايات الصلبة وبشكل غازات وترسيب الجزء الأخر في التربة مزيدة من تراكيز هذه المواد الكيميائية الضارة في التربة، ومن خلال ماذكر نستنتج بان للتبخر تاثير على الجفاف الهيدرولوجي من خلال مايوفره من كمية كبيرة من الماء للنبات وعلى هذا الاساس وقبل الاقدام على المشاريع الزراعية ينبغي ان نتعرف على معدلات التبخر والنتح الشهرية والسنوية لغرض التهيؤء لحاجة النبات من الماء خلال مدة النمو .

اما بالنسبة للضغط الجوي فالعلاقة بينه وبين التبخر علاقة عكسية ، فأن أرتفاع أقيام الضغط الجوي يؤدي الى تناقص سرعة عملية التبخر بشكل يقلل من سرعة قفز جزيئات الماء نحو الهواء والعكس صحيح (٢)،

. ولمعرفة معدلا ت التبخر في منطقة البحث يلاحظ الجدول (٦).

جدول (٦)

معدلات التبخر / ملم في محطة النجف للمدة (١٩٨١- ٢٠٢٣م)

الشهر	معدل التبخر/ملم
كانون/٢	٨٧
شباط	١٢٤,٣
إذار	٢٠٨,٢
نيسان	٧٨٧,٦
مايس	٤٠٥,٤
حزيران	٥١٩,٣

تموز	٥٦٦,٤
آب	٥٣٨,٣
أيلول	٣٨٩,٤
تشرين /١	٢٦٩,٣
تشرين /٢	١٣٨,٧
كانون/١	٩١,٤١
المعدل	٣٠٢,١١

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٣م.

سادسا : الموارد المائية :

تعد الموارد المائية من المتطلبات الأساسية لإدامة الحياة، فلا يمكن التواصل بدون الماء، وقد ورد مصداق ذلك في الآية الكريمة (وجعلنا من الماء كلَ شيء حي) وعليه فإن الاهتمام بالموارد المائية يعد أمراً حيوياً لتغطية الاستعمالات الحياتية للإنسان وتامين متطلبات الحياة النباتية والحيوانية والاغراض التعدينية والصناعية. لذا تعد الموارد المائية المرتكز الرئيس الذي تعتمد علية الانشطة التنموية الاقتصادية والاجتماعية ، فالعلاقة بين الموارد المائية والمشاريع التنموية تكون وثيقة اذ يقترن توزيع السكان ومشاريعهم بمجاري الانهار عادة لاسيما في المناطق الجافة.

و تتمثل مصادر المياه في محافظة النجف بالمياه الجوفية والمياه السطحية الموسمية والمياه السطحية الدائمة. وان منطقة البحث كغيرها من المناطق القاحلة للمياه، فيها أهمية عظمى، إذ يتأثر النظام المائي فيها مباشرةً بالنظام المناخي. ولقد اصبح واضحاً في ظل مثل هذه الاحوال المناخية الصحراوية الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار الساقطة وتذبذبها ان تكون المياه الجوفية هي المصدر الاساسي والمعول عليه في مختلف النشاطات الحياتية والاقتصادية.

أ-المياه السطحية :

يمثل نهر الفرات والجداول المتفرعة عنه مصدر المياه السطحية الذي يدخل محافظة النجف بعد تفرعه جنوب مدينة الكفل بنحو (١) كم وتعد المياه السطحية اهم مصادر المياه الرئيسية في منطقة السهل الرسوبي وتتفرع إلى فرعين : هما شط كوفة في الغرب وشط العباسية في الشرق (٥) .

١- شط الكوفة :

يدخل نهر الفرات(شط الهندية) قضاء الكوفة اذ يصل طوله في محافظة النجف (٧٥.٢٠٠) كم، ويسمى بأسماء المدن التي يخترقها، فهو شط الكوفة عندما يخترق قضاء الكوفة، وشط أبي صخير وشط المشخاب ، وشط القادسية ويتفرع من شط الكوفة من بداية دخوله قضاء الكوفة إلى أخر نقطة منه في المحافظة (٧٨) جدولاً ونهراً فرعياً ،

يدخل شط الكوفة محافظة النجف بعد (١٠) كم من نقطة تفرع شط الهندية (المجرى الرئيسي لنهر الفرات) على بعد (٢كم) جنوب الكفل ، ويتفرع عنه جدول بني حسن عند ناحية الحيدرية ، الذي يبلغ طوله (١٠كم) وبتصريف (٢,٥ م٣/ثا) وتفيد منه (٣٥٠٠٠)دونم عن الاراضي الزراعية ضمن ناحية الحيدرية ، ويمكن ان يعد نهر الفرات هنا الحد الفاصل بين محافظتي النجف وبابل ، اذ يبلغ طول مجراه الرئيسي ضمن منطقة البحث (٧٥,٢) كم ولمعرفة ذلك يلاحظ الجدول (٧) .

جدول (٧)

الجداول الرئيسية والثانوية واطوالها وكمية تصريف المياه وطرق الري لشط الكوفة لعام (٢٠٢٣)

الوحدات الإدارية	عدد الجداول	الطول (كم)	التصريف م٣/ثا	المساحات المروية /دونم
ناحية الحيدرية	١	١٠	٢	٣٥٠٠
مركز قضاء الكوفة	١	٣,٥	٤	٢٠٠٠٠
مركز قضاء المناذرة	٤	١٤.٩	٢.١	١٤٦٥٠
ناحية الحيرة	٦	٩٦,٥	٤,٣	١٩٥٥٠
ناحية المشخاب	٥٢	٢٢٠	٢,٨	٧٢٥٥٥
ناحية القادسية	٣٦	١١٣,٨٨٣	٣.٢	٦٢٠٠٠
المجموع	١٠٠	٤٥٩	٣.٠٦	١٩٢٢٥٥

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣م.

ب- المياه الجوفية

وتعد المياه الجوفية من الموارد المائية المهمة للانتاج الزراعي ، اذانها تحتل مركز الصدارة في المناطق النائية والمناطق التي لاتوجد فيها مصادر او مشروعات اروائية او انها بعيدة عن مجاري الانهار ، و لكن وعلى الرغم من اهميتها الا ان الاستفادة منها تحددها عدة عوامل ومنها

الطاقة الاستخراجية للابار وكمية ونوع الاملاح والشوائب الموجودة في المياه الجوفية وطبيعة التربة والصخور وتاثيرها في كمية المياه الغائرة فضلا عن طرق الري والاستخدامات الزراعية ونوعية النباتات المزروعة، ويقصد بالمياه الجوفية تلك المياه التي توجد تحت سطح الارض سواء كانت في حالة الجريان أم الركود وتظهر على السطح اما بصورة طبيعية وبدون تدخل الانسان في شكل عيون او بعد تدخله في شكل آبار. ويرتبط وجود المياه الجوفية بالتكوين الجيولوجي، وان دراسة المياه الجوفية ستكشف عن مدى إمكانية مساهتمها في الخصائص المكانية بشرياً واقتصادياً ، إذ تسهم في تكوين مستوطنات لاستقرار القبائل الرعوية. وتعد المياه الجوفية من اهم انواع الموارد المائية المتاحة في محافظة النجف، وذلك لاستمرارية وجودها طوال ايام السنة، وان الكشف عن مدى امكانية استثمار المياه الجوفية وحفر الابار في الاسهام بالخصائص المكانية بشرياً واقتصادياً ، يؤدي الى تكوين مستوطنات لاستقرار القبائل الرعوية واقامة بعض المشاريع فكانت هذه الابار خلال مدة طويلة من الزمن تستخدم للشرب والاستعمال المنزلي والزراعة والارواء الحيوانات والاستخدامات الأخرى ، وبغية استغلالها والاستفادة منها كان لابد من تحديد مكامنها واتجاه جريانها وأعماقها ومصادر تجهيزها وتحليل خصائصها .

أ. المسطحات المائية :

تبرز تأثيرات المسطحات المائية المحلية في داخل المدينة في عناصر مناخها بحكم الخصائص الفيزيائية للماء التي تتميز باختلافها في عمليات الاكتساب والفقدان للحرارة عن اليابسة ، وهذه التأثيرات تعتمد على طبيعة خصائص تلك المسطحات المائية أولا وموقعها ومساحتها ثانيا ، فمن المعروف علميا بأن الماء يكتسب الحرارة ببطئ ويفقدها ببطئ فهو بمثابة خزان جيد للحرارة فارتفاع الحرارة النوعية للماء عن اليابسة ، وقدرته بالسماح للإشعاع الشمسي بالنفاذ من خلاله ، وما فيه من تيارات الحمل في داخله فضلا عن قدرته على استهلاك كمية كبيرة من الطاقة وتحويلها إلى طاقة كامنة هذه العوامل كلها أعطت للماء ميزة بطيء اكتسابه للطاقة ،ثم جعلته عاملا ملطفا لدرجات الحرارة ومصدراً جيداً للرطوبة فيها [٦].

وان الرياح السائدة وطبيعة السطح لهما دور رئيس قد يكون أكثر أهمية من الموقع في تحديد نوع المناخ السائد في أي مكان من العالم [٧].

يزداد على ذلك العوامل الأخرى المتمثلة ببعد النهر عن المدينة ، ومساحته الصغيرة ، ووجود العوائق النباتية والمعمارية في مدينة الكوفة ، التي تعيق الرياح وتحد من وصولها.

وعلى وفق ذلك يظهر تأثير المسطحات المائية (رغم اقتصارها على مناطق محدودة) في مناخ مدينة النجف بشكل مباشر وغير مباشر ، وفيما يخص التأثير المباشر فإن المدينة

تتأثر بالنسيم القادم من السطح المائي ، الذي يتكون بسبب أن اليابسة تسخن بسرعة في النهار اكبر من الماء ، وانه يبرد في الليل بشكل أسرع وبحسب ذلك تكون درجة حرارة المسطحات المائية في النهار اقل من اليابسة ، وهي بخلاف ذلك في الليل[٨] ، وبسبب هذه الاختلافات الحرارية بين سطحيهما سيتحرك الهواء البارد الرطب من على السطوح المائية باتجاه المدينة ليحل محل التيارات الهوائية الصاعدة بسبب تسخينها العالي ، وبحسب هذا التحرك الذي يكون من داخل المدينة إلى الأعلى يتم تبديد جزء من حرارتها بفعل الحمل الرأسي مع تجديد هوائها وتنقيته من بعض ملوثاته ، في حين تنعكس الحال ليلا فتكون حركة الهواء في المدينة من الأعلى إلى الأسفل ، فتعمل على تقارب جزيئات الهواء بسبب الضغط المرتفع نسبيا في هذا الوقت ، مما يقلل من عملية تبادل الهواء بهواء جديد ابرد وأنقى [٩] ، مما يقلل ذلك من تأثير المدى الحراري ويعمل على تلطيف هواء المدينة لاسيما خلال الفصل الحار في المناطق القريبة من المسطح المائي وهذا ما يظهر بشكل واضح في (منطقة الشواطي) القريبة من بحر النجف ، والحال نفسها في المناطق القريبة من نهر الفرات في مدينة الكوفة وهذا ما أثبته الرصد الميداني الذي سيأتي ذكره لاحقا .

يظهر التأثير غير المباشر للسطوح المائية المجاورة للمدينة فيها من خلال المظهر المورفولجي كتحديد مركزها ، وتوزيع استعمالات أرضها ، وأنماط شوارعها [١٠].

إذ يتضح لنا ذلك من خلال ما يشهده التوسع العمراني للمدينة باتجاه مدينة الكوفة ، التي تقع بمحاذاة نهر الفرات الذي جعلها بمثابة مكان للراحة والاستمتاع لسكان مدينة النجف ، وهي بحد ذاتها وصف الحال السايكولجية التي تعبر عن ميل الإنسان الصحراوي على الاقتراب من مصادر المياه والاستمتاع بها [١١]. وبشكل عام تعدّ هذه المسطحات المائية ذا تأثير ضعيف في مناخ هذه المدينة .

ويتمثل أثر الجفاف في خسارة ملحوظة أو تغير ملحوظ في وقت محدد بسبب الجفاف . وتشمل إدارة مخاطر الجفاف تقييم الأخطار، والتعرّض، وهشاشة الأوضاع، والآثار، ونظاماً للإنذار المبكر بالجفاف(DEWS) المراقبة والتنبؤ، انظر الإطار (والتأهب والتخفيف) المنظمة العالمية للأرصاد الجوية(WMO) ، واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر (UNCCD) ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO) .

أنواع الجفاف

هناك أربعة أنواع من الجفاف وهي:

١- **الجفاف الدائم : (Permanet drought) :-**

وهو النوع الذي تمثله الصحاري يوجد فصل ممطر يساوي كمية الماء اللازمة للإنبات، ول يوجد في مثل هذه المواقع ال الأنواع الشديدة التكيف للجفاف ولتقوم الزراعة و بعمليات الارواء وهذا يغطي حوالي ٠٣ % من مساحة العراق في السنوات الجافة وهذا النوع من الجفاف يحد عندما تكون كمية الأمطار الساقطة اقل بكثير من التبخر والنتح الممكن، أي أن الحاجة الى مياه الري مطلوبة في كل اشهر السنة.

٢- **الجفاف الفصلي:** **(Searonal drought)** :-يحد نتيجة لعدم انتظام سقوط الأمطار زمنيا ومكانية، ويشكل مخاطر كبيرة لاسيما اذا حد في بداية الموسم المطري، اذ يترك اثارة خطيرة على النشاط الزراعي (١٢).

٣. الجفاف الطارئ (Contingent drought) :

ينت هذا النوع من الجفاف من تقلب الأمطار او عدم انتظامها ويقتصر فقط على المناطق الرطبة وشبه الرطبة وهو من أخطر أنواع الجفاف لأنه ل يمكن التنبؤ به وبالتالي سيؤثر سلبا على الإنتاج الزراعي وهلاك المزروعات.

المبحث الثالث

التباين المكاني والزماني للشحة المائية في محافظة النجف

تنعكس الحقائق المناخية لمحافظة النجف محافظة نتيجة واضحة تتعلق بظهور واستفحال الجفاف المناخي والعجز في الموازنة المائية المناخية، وما يتعلق بالأخيرين من آثار وتأثيرات سلبية أيضاً على مجمل الواقع البيئوي للمحافظة.

وقد كونت مشكلة ارتفاع كميات التبخر والتبخر/ النتح خطرا على معدلات الجفاف المناخية التي تعاني منها المحافظة، فرغم خطورة تطرف عدد من العناصر الأخرى، فإن لهذه المشكلة الدور الأكبر في أبرز الصورة النهائية لمعظم الغلاف الحيوي (الهواء، الماء، الأرض) في المحافظة فالأمطار رغم قلة كمياتها وتذبذبها فإنه يمكن الاستفادة منها أكثر والاعتماد عليها في عدد من الأنشطة البشرية خلال الأشهر المطيرة لو لم تكن هناك كميات مرتفعة جداً من التبخر والتبخر/ النتح.

ومن المتوقع في حالة حصول أي زيادة في كميات التبخر/ النتح ومعدلات الجفاف وما يعنيه العجز في التوازن المائي المناخي في أجواء المحافظة فإن ذلك قد يسبب مشاكل خطيرة جداً، تتعلق بالأنشطة الزراعية كافة وقد تفرض المشكلة نفسها حتى على خصائص التربة وما يعنيه ذلك من حقائق لا يحمد عقباها.

طرق قياس معدل الجفاف :

1 .**معادلة ثورنثويت** لحساب الجفاف، و تأخذ الصيغة الآتية : [٩]

$$\sum_{12} 1.65\left(\frac{r}{T+12.2}\right)^{10/9}$$

إذ إن : r = السواقط السنوية / ملم .

T = معدل درجة الحرارة السنوي / مْ .

ميز ثورنثويت خمسة مناطق مناخية حسب كفاية المطر، تقع محافظة النجف ضمن المنطقة (الجافة) ضمن ذلك التصنيف، إذ تبين بان ناتج المعادلة أعلاه عند تطبيقه على أجواء المحافظة هو (٤.٧) .

2. معامل لانج، ويسمى ايضا بمعامل المطر، إذ يعتمد على العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة و معدل درجة الحرارة وفق الصيغة الآتية : [١٠]

$$F = N / T$$

إذ إن : F = معامل المطر

N = كمية الأمطار الساقطة سنويا/ ملم .

T = معدل درجة الحرارة السنوي/ مْ .

تبين من تطبيق هذه المعادلة في أجواء المحافظة إن قيمة F هي (٣.٩٩) ووفقا لذلك فالمحافظة تقع ضمن المنطقة الشديدة الجفاف التي حددها لانج في معادلته *.

ثانياً. قياس العجز المائي المناخي.

يمكن تحديد كمية العجز في الموازنة المائية المناخية عن طريق طرح كمية الأمطار الساقطة في المحافظة من كميات التبخر/النتح الممكن المستخرجة من المعادلات التجريبية والتي من أهمها:

1.معادلة خوسلا:

وضع خوسلا في عام ١٩٤٩ معادلة لحساب كمية الضياع المائي الشهري والسنوي بوساطة التبخر/ النتح، وذلك عن طريق استعمال صيغة تبادلية لتحديد التبخر/ النتح المحتمل، عند توفر رطوبة محتملة في التربة لتمويل غطاء نباتي متصل وبمستوى واحد من الأرتفاع، وتكتب المعادلة كالآتي[١٤]:

مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ٢٠٢٥ المجلد ١٥/ العدد ٢

$$Lm = \frac{Tm-32}{9.5}$$

إذ إن:-

Lm= مقدار الضياع المائي الشهري الممكن /بوصة.

Tm = معدل درجة الحرارة الشهرية/ فْ .

2.معادلة بليني – كريدل:

اشتقت هذه المعادلة في ظروف مناخية جافة كالولايات المتحدة وقارية تشبه الى حد ما مناخ القطر العراقي، وتكتب المعادلة بالصيغة الآتية : (١٥)

$$Eo = kp\ (0.46\ c + 8.13)$$

إذ إن :-

Eo = التبخر/النتح الممكن/ ملم.

K= معامل تصحيح = (٠.٠٣١١ c +0.24)

P = النسبة المؤية لمجموع ساعات النهار لايام الشهر كلها من مجموع ساعات النهار للسنة الكاملة وتؤخذ من جداول خاصة.

c = معدل درجة حرارة الهواء الشهري/ مْ .

لذا يمكن إن تكتب المعادلة بالصيغة الآتية:-

$$Eo = p(\ 0.0311\ c\ (+0.24)\ (0.46+8.13$$

3.معادلة ايفانوف:

تمكن العالم الروسي ايفانوف من ايجاد صيغة معادلة يمكن بوساطتها استخراج كمية التبخر الممكن عن طريق استعانته بعنصري درجة الحرارة و الرطوبة النسبية المناخيين، ووضع لنا المعادلة الآتية:- (١٦)

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

إذ إن :-

E = التبخر الممكن الشهري / ملم .

t = معدل درجة الحرارة الشهري / مْ.

a = معدل الرطوبة النسبية الشهري.

نتائج تطبيق معادلات التبخر/النتح الممكن.

تتباين كميات التبخر/ النتح الممكن تباينا ملحوظا وعلى مستويين، يشمل المستوى الأول التباين الشهري لتلك الكميات نتيجة لتباين معدلات العناصر المناخية المستعملة في تلك المعادلات على مدى أشهر السنة لاسيما ما يتعلق بمعدل درجة الحرارة و الرطوبة النسبية، إذا نلاحظ إن الأشهر التي سجلت أعلى مقادير التبخر/ النتح هي الأشهر التي سجلت فيها أعلى معدلات درجات الحرارة وأقل معدلات الرطوبة النسبية وهي الأشهر (حزيران، تموز، آب) فكانت المعدلات العامة لكميات التبخر/النتح فيها (٣١٧.٢، ٣٥٩.٧، ٣٣٣.٤ ملم) وعلى التوالي . اما الأشهر التي سجلت فيها ادنى معدلات درجات الحرارة واعلى معدلات الرطوبة النسبية (كانون الثاني، شباط، كانون الأول) فقد سجلت فيها ادنى المعدلات العامة لكميات التبخر/ النتح فكانت (٤٩.٦، ٦٧.٢، ٥٦.٠ ملم) وعلى التوالي، جدول (٨).

جدول (٨)

كميات التبخر/النتح (ملم) في محافظة النجف

للمدة (١٩٨١- ٢٠٢٣)

الأشهر	معادلة خوسلا	معادلة بليني – كريدل	معادلة ايفانوف	المعدل العام
كانون الثاني	٤٣.٨	٤٣.١	٧٣.٣	49.6
شباط	63.7	65.0	110.9	67.2
آذار	86.4	107.0	168.3	108.6
نيسان	116.8	163.1	259.6	171.1
ايار	144.8	241.0	379.5	250.5
حزيران	165.1	293.7	485.1	317.2
تموز	175.3	331.3	537.2	359.7
آب	172.7	304.9	514.8	333.4
أيلول	154.9	239.7	430.7	264.8
تشرين الأول	126.0	167.4	291.4	178.1
تشرين الثاني	86.4	94.2	148.5	94.9
كانون الأول	60.9	61.7	80.0	56.0
المجموع	1403.8	2121.1	3477.3	2251.1
المعدل	117.0	176.7	289.8	187.6

المصدر: عمل الباحثة من خلال تطبيق المعادلات.

يشمل المستوي الثاني تباين النتائج التي تم التوصل لها من تطبيق المعادلات المتعلقة باستخراج كميات التبخر/ النتح الممكن،وهي بلا شك نتيجة لتباين المتغيرات المناخية المستعملة في كل معادلة وطريقة التعبير الرياضية الخاصة بكل معادلة ايضاً. فقد اظهرت النتائج إن مجموع كميات التبخر/ النتح الممكن انحصرت بين (٣٤٧٧.٣ – ١٤٠٣.٨ ملم) والتي ظهرت من تطبيق معادلتي (خوسلا وايفانوف) على التوالي. كما اظهرت النتائج إن معادلة ثورنثويت شذت عن بقية المعادلات من خلال إظهارها إلى نتائج غير متوقعة وغير واقعية بالنسبة لكميات التبخر/النتح الممكن وذلك في الأشهر(كانون الثاني، شباط، تشرين الثاني وكانون الأول) والتي ظهرت قيمها(٣٥.٠،١٢.٥،٦.٢، ١٠.٥ ملم) وعلى التوالي.

تشير نتائج المعادلات المطبقة في هذا البحث على إن معادلة بليني – كريدل قد أعطت اقرب النتائج من المعدل العام لكميات التبخر/النتح الممكن وعلى حساب جميع المعادلات. فسجلت لنا معدلاً شهرياً بلغ (١٧٦.٧ ملم) وبواقع اقل من المعدل العام لجميع المعادلات بحوالي (١٠.٩ ملم) فقط. بينما سجلت بقية المعادلات قيماً ابعد عن ذلك وبلغت الفروق عن المعدل العام (٧٠.٦- ملم) في معادلة خوسلا و(١٠٢.٢+ ملم) في معادلة ايفانوف و(١٢٣+ملم) وفق معادلة خروفة، و(٢٢.١- ملم) بالنسبة لمعادلة الاشعاع، و(١٩.٥-ملم) بالنسبة لمعادلة ثورنثويت.

العجز المائي

تشير نتائج استخراج العجز في الموازنة المائية المناخية وكنتيجة متوقعة لارتفاع كميات التبخر/النتح الممكن وقلة كمية الأمطار الساقطة في المحافظة الى حدوث عجزٍ مائياً كبيراً يبلغ مجموعه السنوي (٢١٥٣.٩ ملم) موزع بصوره متباينة على أشهر السنة، وعموماً فقد تراوحت معدلاته بين (٣٥٩.٧- ٢٩.٥- ملم) والتي سجلت في شهري كانون الثاني وتموز وعلى التوالي.

يبدو إن قلة سقوط الأمطار وانعدامها في معظم الأشهر قد هيأ أجواء المحافظة الى الوضع المناخي الجاف وشبه الجاف، وتشير النتائج ايضاً الى عجز واضح وكبير في الموازنة المائية المناخية، لاسيما في الأشهر الحارة التي ينعدم سقوط الأمطار فيها، فنجد إن نسبة العجز المائي تصل إلى (٧٠%) في الأشهر (ايار، حزيران، تموز، آب وايلول)، مجتمعة فيما لا تشكل الأشهر السبع الأخرى أكثر من (٣٠%) من مجموع نسبة العجز المائي المناخي جدول (٩).

جدول (٩)

العجز المائي في محافظة النجف للمدة (١٩٨١-٢٠٢١)

كانون الثاني	20.1	49.6	29.5-	1.4
شباط	15.8	67.2	51.4-	2.4
آذار	12.7	108.6	95.9-	4.4
نيسان	12.4	171.1	158.7-	7.4
ايار	4.6	250.5	245.9-	11.4
حزيران	0.1	317.2	317.1-	14.7
تموز	0	359.7	359.7-	16.7
آب	0	333.4	333.4-	15.5
أيلول	0	264.8	264.8-	12.3
تشرين الأول	1.7	178.1	176.4-	8.2
تشرين الثاني	9.9	94.9	85-	4
كانون الأول	19.9	56.0	36.1-	1.7
المجموع	97.1	2251.1	2153.9-	%100

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدولين (1 و2)

يتبين من خلال الجدول السابق بان معدل الجفاف يزداد في الاشهر الحارة وهي (ايار ، حزيران ، تموز ، اب ، ايلول) و تعاني المحافظة وكما بيناه في الفصل الثاني من البحث في خصائصها المناخية من نقص كبير في كمية الأمطار الساقطة، لذا إن المهم في الأمر هو زيادة كمية الأمطار بأي شكل من الأشكال، وتعد تقنية إسقاط الأمطار صناعياً من التقنيات الحديثة التي يقتصر استعمالها في دول معينة تمتلك التكنولوجيا اللازمة لذلك، والتي يمكن عن طريقها تقليل الجفاف وزيادة الأمطار، ومن ثم إيجاد توازن مائي وربما فائضاً مائياَ.

قياس المطر الفعال والتطبيق الكمي للموازنة المائية :

أولا: طرائق قياس المطر الفعال:

تعد دراسة الامطار الفعالة من الدراسات المهمة لتأثيرها في توزيع النباتات وتؤثر عليها مجموعة من العوامل المشابهة للعوامل التي تؤثر في كمية التبخر/النتح، إذ التبخر هو الذي يحدد قيمة الامطار الفعالة والتي تتأثر بما يضيع من كمية الامطار المتساقطة عن طريق التبخر .

إن الأمطار الساقطة تتعرض لضياع كمية كبيرة منها بتأثير كثير من العوامل، إذ يتبخر جزء منها واخر يغور الى أعماق الأرض ومنها يحفظ كمحتوى رطوبي للتربة، ومن ثم ان كمية الامطار وتوزيعها لا يعطي صورة حقيقية عن واقع الأمطار وفعاليتها، بسبب عوامل المناخ والتربة والنبات، وقد عرفت شركة سلخوزبروم الروسية معامل المطر الفعال بأنه جزء من الأمطار الساقطة ويتسرب في التربة حسب نسجتها وتركيبها، فضلا عن ما يفقد بالتبخر يعتمد بناءأ على خصائص التربة والاحوال المناخية للمنطقة، ويمكن أن يعرف المطر الفعال انُه الكمية المتبقية

من الامطار بعد أن يطرح منها الفواقد المائية أي الكمية التي تحتفظ بها التربة من الامطار بشكل محتوى رطوبي لها وقد وضعت معادلات كثيره يمكن استخدامها في حساب المطر الفعال لأهميته الكبيرة لمعرفة الصورة الحقيقية القريبة من الواقع من أجل الاستفادة في كثير من المجالات ومنها الزراعة، إذ تمكن مجموعة من العلماء والباحثين من صياغة معادلات رياضية من أجل تقدير معامل المطر الفعال ومنهم لانج، شرف، دي مارتون، كلينسر، كوبن، جي مارتون، ثورنثويت، شركة سلخوزبروم

تكمن هذه التقنية في ثلاثة جوانب رئيسة تتمثل في توجيه الغيوم من مناطق نحو مناطق أخرى يراد سقوطها فيها وتكثيف الغيوم صناعياً وتسريع تكاثف الغيوم الموجودة ومن ثم إسقاطها صناعياً .

تستعمل مواد كيمياوية مثل مسحوقي (ثاني اوكسيد الكاربون الصلب وايوديد الفضة) في تهيئة نويات صغير للتكاثف واسقاط الأمطار صناعياً، وهي مواد غير قابلة للذوبان في الماء.(٢١) وتحقق هذه الطريقة سقوطاً للأمطار بكميات معينة في مكان معين وفي وقت معين.وقد أظهرت النتائج إن زرع بعض السحب الركامية في درجة الحرارة تصل إلى(٢٠- مْ) قد انتج زيادة في التساقط مقدارها ١٠%-٢)) ووصلت الزيادة إلى (١٠ – ١٥%) من زرع سحب تضاريسية شتوية. كما تعمل هذه التقنية على حث وتعجيل تصادم القطرات المائية بصوره تتابعيه مما يسبب نموها أو تساقطها بشكل اكبر. كما تعمل هذه الطريقة في تقليل خصائص التذبذب في سقوط الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة كالمحافظة، كما تعمل على التغلب على مخاطر الفشل الزراعي الناتج عن الجفاف، ومن ثم رفع إنتاجية المحاصيل وإيجاد مناطق جديدة للزراعة عن طريق سد النقص في الاحتياجات المائية للنباتات،كما أنها تعد (الأمطار الساقطة صناعياً) مورداً مائية يرفع من مخزون المياه الجوفية.

تعمل تقنية زرع الغيوم أو رشها بالمواد الصلبة المذكورة أنفا في إسقاط الأمطار من الغيوم التضاريسية والإعصارية ومن مختلف أنواع الغيوم وسواء اكانت تلك الغيوم مفرطة التبريد أم غيوم دافئة، إذ لا تحتاج هذه العملية سوى القاء كميات من المساحيق الكيمياوية بوساطة الطائرات في أماكن تواجد الغيوم.

عمل الغطاء النباتي على تقليل شدة الاشعاع الشمسي الساقط ويتوقف ذلك على ارتفاع النباتات وشكلها العام وكثافة اوراقها، إذ تقوم الأشجار والشجيرات بأمتصاص الجزء الأكبر من الاشعاع الشمسي الساقط عليها وتستخدمه في عملياتها الحيوية، كما تقوم الأشجار بعكس الأشعة الشمسية وامتصاص ما يقرب بين (٧٥-٨٠%) منها، وتسمح النباتات في حالة التغطية الكاملة بمرور (٤-١٠%) من الاشعاع الساقط، وتمتص الورقة الخضراء المفردة عند تعرضها للأشعة الشمسية بكامل اطوالها الموجية ما مقداره (٧٥%) وتعكس (١٥%) وتنقل (١٠%) من الاشعاع الشمسي . لذا فان الغطاء النباتي يعمل على خفض درجة الحرارة وتقليل المديات الحرارية ضمن أجواء الأشجار نتيجة لتضليل الأشجار وحجب أشعة الشمس، إذ يصل الفرق في انخفاض درجات الحرارة ضمن المنطقة النباتية ولا سيما عندما تكون الأشجار كثيفة بين (٥-١٠) مْ مقارنة مع ارض جرداء ضمن نفس المنطقة. مل النباتات على خفض درجة الحرارة عن طريق تحويل معظم الطاقة الممتصة من قبل النبات الى طاقة كامنة تستخدم في التبخر/النتح .

تلطف المناطق الخضراء الأجواء، لاسيما الحارة منها، إذ إن لها القدرة على امتصاص الحرارة وعدم إشعاعها مرة أخرى، وبينت الدراسات إن متوسط الانخفاض في درجة حرارة الحوائط المظللة بالأشجار والشجيرات خلال أيام الصيف الحارة يتراوح بين (١٥.٥ - ١٣.٥مْ)، اما المظللة بالنباتات المتسلقة فتتراوح درجة انخفاض حرارتها بين (١٢ - ١٠م ْ).

2. تضيف النباتات نسبة كبيرة من بخار الماء الى الهواء عن طريق عملية النتح مما يعني زيادة رطوبة الجو، إذ تزداد الرطوبة بشكل عام ضمن المنطقة المضللة وفوقها وبجوارها واظهرت احدى الدراسات إن الرطوبة النسبية تبلغ (٥٣%) في حقل مزروع بقصب السكر في حين تكون الرطوبة النسبية (٤٣%) في الأرض الجرداء في نفس الحقل.

تم اعتماد نتائج (لانج) بسبب ملاءمتها للمناطق الجافة وشبه

الجافة في العراق وبضمنها منطقة البحث، إضافة عن دقة النتائج والسهولة التي تمتاز بها.

١ طريقة لانج:

اقترح لانج معامل المطر إذ يستخرج من خلال العلاقة بين كمية الامطار ودرجة الحرارة.

وفقا للمعادلة الآتية :

F=N/T

إذ إن:

F = معامل المطر.

T = معدل درجة الحرارة الشهري

N = معدل الامطار المتساقطة الشهري

ويتم تقدير كمية الامطار الفعلية لكل شهر وفقا للمعادلة الآتية :

القيمة الفعلية للأمطار = معامل المطر الفعال x كمية المطر المتساقط الكلي .

٢ – طريقة شرف:

استطاع شرف عام (١٩٥١) من وضع طريقة سميت بمعادلة متوسط المعادلات وتمتاز بالبساطة والسهولة. وفقا للمعادلة الاتية :

E = P/T+

إذ إن:

E = معامل المطر الفعال

كمية الامطار الشهرية أو السنوية .

T = المعدل الشهري أو السنوي لدرجات الحرارة .

٣ طريقة دي مارتون:

اقترح دي مارتون في عام ١٩٢٦ معامل للجفاف وقسم بموجبه العالم الى خمس مناطق وفقا للمعادلة الآتية :

I = N / T+١٠

إذ إن:

I = معامل الجفاف.

N = كمية الامطار الساقطة .

T = معدل درجة الحرارة .

٤– نتائج سلخوزيروم:

استطاعت شركة سلخوزيروم الروسية من تقسيم العراق الى أقاليم بعد الدراسات التي أجرتها للموارد المائية والمطر المتساقط والتربة، ووضعت معامل المطر لكل إقليم منها ، الذي يمتاز بالدقة اكثر من بقية الطرائق بسبب دراسة التربة ومحتواها الرطوبي.

يتبين من خلال الجدول (٢٧) والشكل (٢٠) ما توصلت اليه الطرائق الأربعة لحساب القيمة الفعلية للأمطار التباين الشهري الواضح في القيمة الفعلية للأمطار ولكل الطرائق التي استخدمت في البحث، اذ نلحظ ان القيمة الفعلية للأمطار تزداد بزيادة كمية الامطار لكل الأشهر وبالعكس، ويمكن استثناء طريقة شركة سلخوزبروم الروسية، إذ سجلت نتائج تختلف عن نتائج الطرائق الأخرى، ويعود ذلك بسبب انها اعتمدت في معادلاتها على البحث الحقلية للتربة ورطوبتها إضافة الى الموارد المائية.

يلاحظ أن القيمة الفعلية للأمطار للموسم الزراعي لمنطقة البحث حسب طريقة لانج انحصرت بين (٤.٩ ، ١٩.٢ ملم)، أما طريقة شرف فقد انحصرت بين (٣.٢ ، ١١.٨ ملم) ، وطريقة دي مارتون بين (٣.٢ ، ١١.٤ ملم) ، وأخيرا طريقة شركة سلخوزبروم وكانت نتائجها بين (٧.٢ ، ١٢,٥ ملم) ، أما القيمة الشهرية للأمطار الفعالة لأشهر الموسم الزراعي فقد سجل شهري (تشرين الثاني وكانون الثاني) ويعود سبب ذلك لارتفاع كمية الامطار المتساقطة وانخفاض درجات الحرارة فضلا عن لتزايد الرطوبة النسبية ووجود الغيوم، أما أدنى قيمة للأمطار الفعالة سجلت في شهر (آذار) وذلك لانخفاض كمية الامطار المتساقطة وتزايد درجات الحرارة، أما المجموع الكلي لقيمة الامطار الفعالة حسب الطرائق الأربعة لانج، شرف ، دي مارتون، شركة سلخوزبروم فقد بلغ (٧٧.٤ ، ٤٧.٨ ، ٤٥.٨ ، ٥٩.٧ ملم) على التوالي.

جدول (10)

القيمة الفعلية للامطار (ملم) لمحافظة النجف الاشرف

الشهر	طريقة لانج	طريقة شرف	طريقة دي مارتن	طريقة سلخوزيوم
كانون الثاني	**20.1**	**10 .6**	**11,4**	12.4
شباط	**15.8**	**12,7**	٦,٧	8.4
آذار	**12.7**	**8 .6**	١١,٠	4.9
نيسان	**12.5**	**11.1**	١٠.١	10.4
ايار	**4.7**	**2 .5**	٨,٣	11.4
حزيران	**0.1**	**7.2**	٣,٢	7.7
تموز	**0**	**9.7**	٤,٢	11.7
آب	**1,1**	**3.4**	٥,٣	12.5
أيلول	**0**	**4.8**	٥,٨	12.3
تشرين الأول	**1.8**	**8.1**	٦,٧	8.2

تشرين الثاني	9.9	9 .9	٦,٩	4,6
كانون الأول	19.9	5 .0	١٠,٨	1.7
المجموع	97.5			%100

يتبين من خلال الجدول (١٠) أن معدل الامطار في منطقة البحث يتباين ما بين أدنى كمية سجلت في شهر(تموز) وبلغت (٠ لتر/ثا /دونم) بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة معدلات الرطوبة وكمية الامطار مما ينتج عنه انخفاض كمية الاستهلاك المائي للمحصولين ومن ثم تنخفض كمية الضائعات المائية ويؤدي ذلك الى انخفاض كمية الاحتياجات للمياه أما أعلى كمية سجلت في شهر(آذار)وبلغت 0.933 (لتر/ثا/ دونم)، إذ أن كمية الاحتياجات المائية للمحصولين في منطقة البحث تزداد في الأشهر التي تشهد زيادة في درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية وكمية الامطار وزيادة سرع الرياح ويؤدي ذلك الى زيادة كمية الاستهلاك المائي للمحصولين فضلا عن زيادة حجم الضائعات المائية الحقلية .

لذا يتطلب تنمية وتطوير أساليب عمل دائرتي مديرية الزراعة ومديرية الموارد المائية في المحافظة الإدارية والفنية من خلال التخطيط الأمثل لاستثمار الموارد المائية واستخدام التقنيات الحديثة واتباع طرائق الري الحديثة ذات الكفاءة العالية كالري بالرش والتنقيط وتجنب الضائعات المائية وتقليل نسبتها باتباع طرائق الري التقليدية.

تعدد مجاميع القمح وثبات صفاتها ساعدت الباحثين على تحديد منشأ كل مجموعة ، حيث جميعها تنحصر في آسيا وفي معظم دول أوروبا وافريقيا . يأتي محصول القمح في صدارة المحاصيل الغذائية التي تدخل كغذاء اساسي للسكان وتأتي اهميته الغذائية لاحتواء حبوبه على فيتامين (b٦) وتركيزه بالجنين وقشرة الحبوب اكبر من بقية اجزاء الحبة فضلا عن احتواء حبوبه على (٧٠%) سكريات (١١,٥%) بروتين (٢%) زيت (٢%) الياف.( ) و تبدأ زراعة محصول القمح في منطقة البحث خلال شهر تشرين الثاني ويستمر في النمو لمدة (٦) اشهر حتى فترة الحصاد في شهر مايس ، وبمساحات واسعة في اقضية ونواحي محافظة النجف بعد أن كانت تقتصر زراعته على مساحات محدودة .

يلاحظ من خلال الجدول (١٢) إن أعلى مساحة زرعت بهذا المحصول كانت في مركز قضاء المناذرة إذ بلغت (٧٨٦٥) دونم ، أما المرتبة الثانية فقد كانت من نصيب ناحية القادسية إذ بلغت (٥٨٦٤) دونم ، أما المرتبة الثالثة فقد كانت من نصيب مركز قضاء الكوفة إذ بلغت (٤٠٢٦) دونم أما أدنى مساحة زرعت بمحصول القمح فقد تضمنتها ناحية الحيدرية إذ بلغت (٢٧٧) دونم .

أما من حيث كمية الإنتاج فقد بلغ مركز قضاء المناذرة المرتبة الأولى إذ بلغت كمية الإنتاج (٢٧٥٤٦٢٢) طن اما بالنسبة الى المرتبة الثانية فقد كانت من نصيب ناحية القادسية إذ بلغت كمية الإنتاج (٢٠٨٩٦٧٨) طن أما المرتبة الثالثة فكانت من نصيب مركز قضاء الكوفة إذ بلغت كمية الإنتاج (١٧١٢٧٢٩) طن أما ناحية الحيدرية فقد بلغت أدنى كمية إنتاج حوالي (١٦٣٨١٠) طن .

أما من حيث متوسط الإنتاجية فقد إحتل المركز الأول ناحية الحرية بمتوسط إنتاجية نحو (٣٩٢٥٠٦) أما المركز الثاني فقد كان من نصيب مركز قضاء النجف بمتوسط إنتاجية نحو(٦١٠) أما المركز الثالث فكان من نصيب ناحية الحيدرية بمتوسط إنتاجية نحو (٥٩٢) أما المركز الرابع فكان من نصيب ناحية العباسية بمتوسط إنتاجية نحو (٤٢٧).

جدول (١١)

المساحات المزروعة وكميات الإنتاج والإنتاجية لمحصول القمح بحسب الوحدات الإدارية لمحافظة النجف الاشرف لعام ٢٠٢٣م

الوحدات الادارية	المساحة المزروعة	كمية الانتاج / طن	متوسط الانتاجية
مركز قضاء النجف	2161	131.821	610
ناحية الحيدرية	277	163.984	592
مركز قضاء الكوفة	4026	1712729	425
ناحية العباسية	2790	119.133	427
ناحية الحرية	934	420	392506
مركز قضاء المناذرة	7856	2757.46	351
ناحية الحيرة	610	16.531	271
ناحية المشخاب	0	0	0
ناحية القادسية	5846	2087.022	357
المجموع	2722,2	191.203	439,48,77

المصدر/ وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة النجف الاشرف ، قسم الاحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣م.

الاستنتاجات :

لقد بلغ اجمالي حجم الضائعات المائية في الزراعة المروية في منطقة البحث نحو (٣٧٩.٨٠٢٠٢٣) وهذا يوضح ان مشكلة القطاع الزراعي – مليار متر مكعب للمدة (١٩٩٠ المروي في العراق هي الاساليب غير الرشيدة في الري اكثر مما هي قلة الوارد المائي المخصص له .

٢- وجود ضائعات مائية ادت الى حدوث تناقص في الوارد المائي الاجمالي المتاح من نهر الفرات بمعدل سنوي بلغ (١.٥ %) ، في حين كان هذا التناقص بمعدل (٣.٢ %) سنويا .

٣- ان التركيز في السياسات المائية في منطقة البحث على زيادة المعروض المتاح من الوارد المائي ولايتم التركيز بنفس الاهمية على تقدير حجم الطلب الفعلي لاستخدامات القطاع الزراعي المروي من الموارد المائية ، ومطلوب وضع دراسات بهذا الاتجاه لتلافي المشكلة .

التوصيات :

١- التركيز على الري التكميلي لزيادة كفاءة مياه الامطار في ري المحاصيل، كلما امكن ذلك.

٢- رفع كفاءة استعمال وحدة المياه عن طريق تحقيق التوازن بين المتطلبات المائية والسما دية واستعمال البذور المحسنة.

٣- وضع مسالة تسعير مياه الري (استرداد تكلفة اتاحة مياه الري) موضع التنفيذ لتلافي حاجة الوضع المائي لمنطقة البحث .

٤- يجب ان تاخذ اي سياسة مائية بنظر الاعتبار القيمة الاقتصادية للمياه في القطاع الزراعي .

٥- التاكيد على ضرورة تقاسم مياه نهري دجلة والفرات باعتبارهما انهار دولية مع دول المنبع وفق الاتفاقيات الدولية ، والضغط باتجاه تحقيق ذلك الهدف .

الكلمات المفتاحية :

الشحة المائية : هي عبارة عن نقص الحصول على مياه نظيفة صالحة للشرب، أو نقص في إمدادات المياه عامةً،

المسطحات المائية : هو مصطلح يطلق على أي تراكم للمياه على سطح الأرض أو كوكب آخر .غالبًا ما يشير المصطلح إلى المحيطات والبحار والبحيرات ولكنه يشمل تجمعات المياه الأصغر مثل البرك والأراضي الرطبة أو البريكة .

المخزون المائي : هو مصطلح عام يشير إلى تخزين مياه الشرب لغرض الاستهلاك والمياه غير الصالحة للشرب للاستخدام الزراعي .

١- الجفاف الدائم : (Permanet drought) :-

وهو النوع الذي تمثله الصحاري يوجد فصل ممطر يساوي كمية الماء اللازمة للإنبات، ولا يوجد في مثل هذه المواقع ال الأنواع الشديدة التكيف للجفاف ولتقوم الزراعة

٢- الجفاف الفصلي: (Searonal drought) :-

يحد نتيجة لعدم انتظام سقوط الأمطار زمنيا ومكانية، ويشكل مخاطر كبيرة لاسيما اذا حد في بداية الموسم المطري، اذ يترك اثارة خطيرة على النشاط الز راعي .

٣. الجفاف الطارئ (Contingent drought) :

ينت هذا النوع من الجفاف من تقلب الأمطار او عدم انتظامها ويقتصر فقط على المناطق الرطبة وشبه الرطبة وهو من أخطر أنواع الجفاف لأنه ل يمكن التنبؤ به وبالتالي سيؤثر سلبا على الإنتاج الزراعي وهلاك المزروعات.

الهوامش

(١) جميل عبد الله العمري ، تقييم جغرافي للجريان السطحي في الاحواض النهرية ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ،ص٨٧٦.

(٢) نفس المصدر السابق ، ص٧٢.

(٣) علي العنزي ، مصدر سابق ، ص١٢٨.

(٤) مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣م .

(٥) مديرية الموارد المائية في محافظة النجف الاشرف ، مصدر سابق ، ٢٠٢٢م ، ص٨٣.

(٦) كريم دراغ محمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية في العراق ، ١٩٩٨ ، ص٣٣

(٧) علي شلش ، القارية سمة من سمات مناخ العراق ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ٢١، ص٣٧

(٨) نعمان شحاده ،علم المناخ ، ط١، مطبعة الانجلو المصرية ، مصر ، ص٨٨

(٩) مهدي حمد فرحان الدليمي ،المناخ المحلي لمدينة الرمادي ، مصدر سابق ،ص ٦٩

(١٠) المصدر نفسه ، ص ٦٩

(١١) عبد الصاحب ناجي البغدادي ، كريم دراغ محمد العوابد ، النمو المورفولجي لمدينة النجف منذ نشأتها وحتى عام ٢٠٠٠ ، ،ص٢٩٤

(١٢) عادل سعيد الراوي ، قصي المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، مصدر سابق ،ص١١٣.

(١٣) حميد لفته البديري ، مؤشرات التغيير المناخي واثرها في زيادة مظاهر الجفاف في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٢، سابق ، ص٧٩-٨٠.

* قسم لانج نتائج المعادلة الى اربعة تصانيف يكون الحد (من صفر – 10) هو الاقليم الشديد الجفاف

المصادر /

1-البدري , باسم حازم . 2002 . المشكلات المتعلقة بالامن المائي العربي وحماية البيئة, الوضع الراهن وافاق المستقبل . مجلة الاداب .العدد . 61 بغداد .ص.ص360

2-البنك الدولي . 2006 .مؤشرات التنمية في العالم . 2005 واشنطن .الولايات المتحدة . الاميريكية . ع.ص413 .

3-المؤتمر العلمي الثاني للجمعية العلمية العراقية للموارد المائية . 2000 . مجلة الموارد . المائية . بغداد .ص.ص2

4- مصطفى , سعد عبدالله و فاضل جواد دهش . 2007 . تاثير استخدام تقانات الريالحديثة في اقتصاديات الانتاج الز ا رعي في الع ا رق .مجلة الزراعة العراقية عدد خاص.

-181 .المجلد . العدد .1 بغداد .ص.ص178

5-المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠٠١ ، حلقة العمل القومية حول تطوير الهياكل المؤسسية والتنظيمية لادارة الموارد المائية في الوطن العربي . مطبعة .المنظمة العربية للتنمية الزراعية .الخرطوم .السودان .ع.ص251

٦- الناصح , احمد كامل حسين . 2002 . واقع استخدام المياه السطحية في الز ا رعة في العرا ق وتوقعات المستقبل حتى عام . 2020 رسالة ماجستير . قسم الاقتصاد الز ا رعي .- كلية الزراعة / جامعة بغداد. ع.ص136

٧- عيسى نجيب . 1995 .مسالة المياه في الوطن العربي ومشروعات التكامل البديلة من ابحاث المؤتمر العلمي الثالث للجمعية العربية للبحوث الاقتصادية .بيروت .ص.ص 24-40.

٨- عادل سعيد الراوي ، قصي المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، مصدر سابق ،ص١١٣.

٩- حميد لفته البديري ، مؤشرات التغيير المناخي واثرها في زيادة مظاهر الجفاف في محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٢، سابق ، ص٧٩-٨٠.

١٠- جميل عبد الله العمري ، تقييم جغرافي للجريان السطحي في الاحواض النهرية ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ،ص٨٧٦.

References:

1.Al-Badri, Basim Hazem. 2002. "Issues Related to Arab Water Security and Environmental Protection: Current Situation and Future Prospects." *Al-Adab Journal*, No. 61, Baghdad, pp. 360.

2.World Bank. 2006. *World Development Indicators 2005*. Washington, D.C., United States, p. 413.

3.Second Scientific Conference of the Iraqi Scientific Association for Water Resources. 2000. *Water Resources Journal*, Baghdad, pp. 2.

4.Mustafa, Saad Abdullah, and Fadel Jawad Dahash. 2007. "The Impact of Using Modern Irrigation Technologies on Agricultural Production Economics in Iraq." *Iraqi Agriculture Journal*, Special Issue, Vol. 1, Baghdad, pp. 178-181.

5.Arab Organization for Agricultural Development. 2001. "National Workshop on Developing Institutional and Organizational Structures for Water Resource Management in the Arab World." Arab Organization for Agricultural Development Press, Khartoum, Sudan, p. 251.

6.Al-Naseeh, Ahmed Kamel Hussein. 2002. "The Reality of Surface Water Use in Agriculture in Iraq and Future Projections Until 2020." Master's Thesis, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, University of Baghdad, p. 136.

7.Aissa Najib. 1995. "The Water Issue in the Arab World and Alternative Integration Projects." In Proceedings of the Third Scientific Conference of the Arab Association for Economic Research, Beirut, pp. 24-40.

8.Adel Saeed Al-Rawi, Qusay Al-Majeed Al-Samarrai. *Applied Climatology*, previous source, p. 113.

9.Hamid Lafta Al-Badiri. "Indicators of Climate Change and Their Impact on Increasing Drought Conditions in Babil Province," Master's Thesis, College of Education for Girls, University of Baghdad, 2012, previous source, pp. 79-80.

10.Jamil Abdullah Al-Omari. "Geographical Assessment of Surface Runoff in River Basins," College of Arts, University of Al-Qadisiyyah, p. 876.