تأثير المناخ في تركيز الاملاح الذائبة الكلية في بحر النجف

م. علي خزعل جواد الكلابي
جامعة بغداد / كلية التربية ابن رشد
ali.khazeal@uokerbala.edu.iq

أ.د. زينب وناس خضير الحسناوي
جامعة بغداد / كلية التربية ابن رشد
zainab.a@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

المستخلص

أظهرت نتائج الدرا سة بوجود تأثير للعنا صر المناخية على الخ صائص الكيميائية للمياه في منطقة الدرا سة، حيث ان المعدلات الفصلية للأملاح الذائبة الكلية في عينات الماء السطحية تراوحت خلال مدة الدراسة ما بين (23606.45) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال ف صل الـ شتاء وبحدود (54375.05) ملغم/لتر كحد اقصى في عينة (12) خلال فصل الصيف ، كما ان المعدلات الفصلية تبدا بالانخفاض التدريجي خلال فصل الخريف، اذ وصلت ادنى قيمه للأملاح الذائبة الكلية في عينات الماء السطحية بحدود (30574.74) ملغم/لتر في عينة (5) في حين بلغت اقصى قيمة لها بحدود (51592.41) ملغم/لتر في عينة (12) ، اما خلال اشهر فصـــل الخريف فيتبين ان قيم الاملاح الذائبة الكلية تراوحت ما بين (29441.64) ملغم/لتر كحد ادنى خلال شهر تشرين الثاني في عينة (5) وبحدود (53330.6) ملغم/لتر في عينة (12) خلال شهر أيلول ، اما خلال ا شهر ف صل الـ شتاء فيتـ ضح ان القيم تراوحت ما بين (22396.01) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال شهر كانون الثاني وبحدود (41561.36) ملغم/لتر كحد اقصى في عينة (12) خلال شهر شباط ، اما خلال ف صل الربيع فيتبين ان المعدلات الف صلية ترتفع تدريجيا خلال ف صل الربيع ليـ صل ادنى قيمه لها في عينات الماء الســـطحية بحدود (26247.69) ملغم/لتر في عينة (5) في حين بلغت (44280.98) ملغم/لتر كحد اقصـــى في عينة (12) ، اما خلال اشـــهر فصـــل الربيع فيتضـــح ان القيم تراوحت ما بين (25134.26) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال شـــهر اذار وبحدود (46313.86) ملغم/لتر كحد اقصـــى في عينة (12) خلال شهر أيار ، اما خلال ف صل الـ صيف فيتبين ان المعدلات الف صلية تـ صل الى ذروتها ، اذ بلغ اقـ صى معدل ف صلي في عينات الماء الـ سطحية بحدود (54375.05) ملغم/لتر في عينة (12) في حين ان ادنى معدل لها وصل بحدود (32216.56) ملغم/لتر في عينة (5) ، اما خلال اشهر فصل الصيف فيتبين ان القيم تراوحت ما بين (29600.66) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال شـــهر حزيران ، وبحدود (56859.98) ملغم/لتر كحد اقصى في عينة (12) خلال شهر تموز ، كما أظهرت نتائج التحليل المختبري لعينات الماء في بحر النجف ان جميع العينات السطحية تجاوزت الحدود المسموح فيها.

المبحث الأول

المقدمة والاطار النظري

المقدمة :

تؤثر الظروف المناخية على تباين الخصـــائص الكيميائية والفيزيائية في بحر النجف ، من حيث ان درجة الحرارة والمطر والرطوبة النسبية والرياح كلها عوامل مناخية تؤثر على ذلك ، كما ان تغير المناخ يعد أحد أخطر التهديدات التي تتعرض لها النظم البيئية الطبيعية في أي مكان ، ســـواء كانت أنظمة بيئية مائية أو أنظمة بيئية أرضية ، فالعلاقة بين العناصر المناخية مثل العلاقة بين الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والاضغط الجوي والرطوبة الذسبية والمطر والتبخر ، حيث تؤدي الى خلق تأثيرات بيئية مهمة كما هو الحال في الخصائص البيئية جافة وشبه قاحلة في منطقة الدراسة اعتمادًا على طبيعة علاقتها المتبادلة ، ونظرا لكونه من البحيرات المغلقة التي لا يوجد مخرج آخر للمياه الداخلة إليها ، فإنه تعرض لتأثيرات المناخ خا صة في ف صل الـ صيف ، حيث تزيد درجات الحرارة المرتفعة وزيادة التبخر من ، والتوصيل الكهربائي ، في السابق ، كانت مياه الفيضان تتدفق من نهر الفرات والوديان الجافة التي تتدفق بمياه الهـ ضبة الـ صحراوية ، مما يـ ساعد على التخفيف من آثار تغير المناخ عن طريق إعادة تعبئة المياه داخلها وخفض تركيز الملح والعناصـــر، بينما أدى انخفاض منســـوب المياه فيها وتعرض المنطقة لتأثير الظروف المناخية إلى تغير في الخصـــائص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للبيئة المائية لبحر النجف ، وهذا ســـاهم في دور كبير. في تدمير البيئة المعيشـــية لبحر النجف نتيجة لتأثير الظروف المناخية التي تتعرض لها منطقة الدرا سة ، زيادة تركيز الأملاح والعنا صر الثقيلة ، مما تـ سبب في تغير الـ صفات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للمياه ، أدت الى موت العديد من الكائنات التي لم تكن مناســـبة لهذه الظروف البيئية والمناخية السريعة ، خاصة خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة ومعدلات التبخر العالية حيث عانت الأنواع الحية نتيجة للظروف المناخية وانعكاســـاتها البيئية مشكلات بيئية مختلفة.

اولا: مشكلة الدراسة: –

يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالآتي ((ما هو دور المناخ في التأثير في تركيز الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف؟))

ثانيا: فرضية الدراسة: –

وضعت فرضية رئيسة مقابل المشكلة الرئيسة متمثلة ب ((للمناخ تأثير في تركيز الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف))

ثالثا: هدف الدراسة: –

1- تهدف الدراســـة الى التعرف على الخصـــائص المناخية في منطقة الدراســـة وعلاقتها بتباين تركيز الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف والتي تؤثر على النظام البيئي.

رابعا: منهجية الدراسة: –

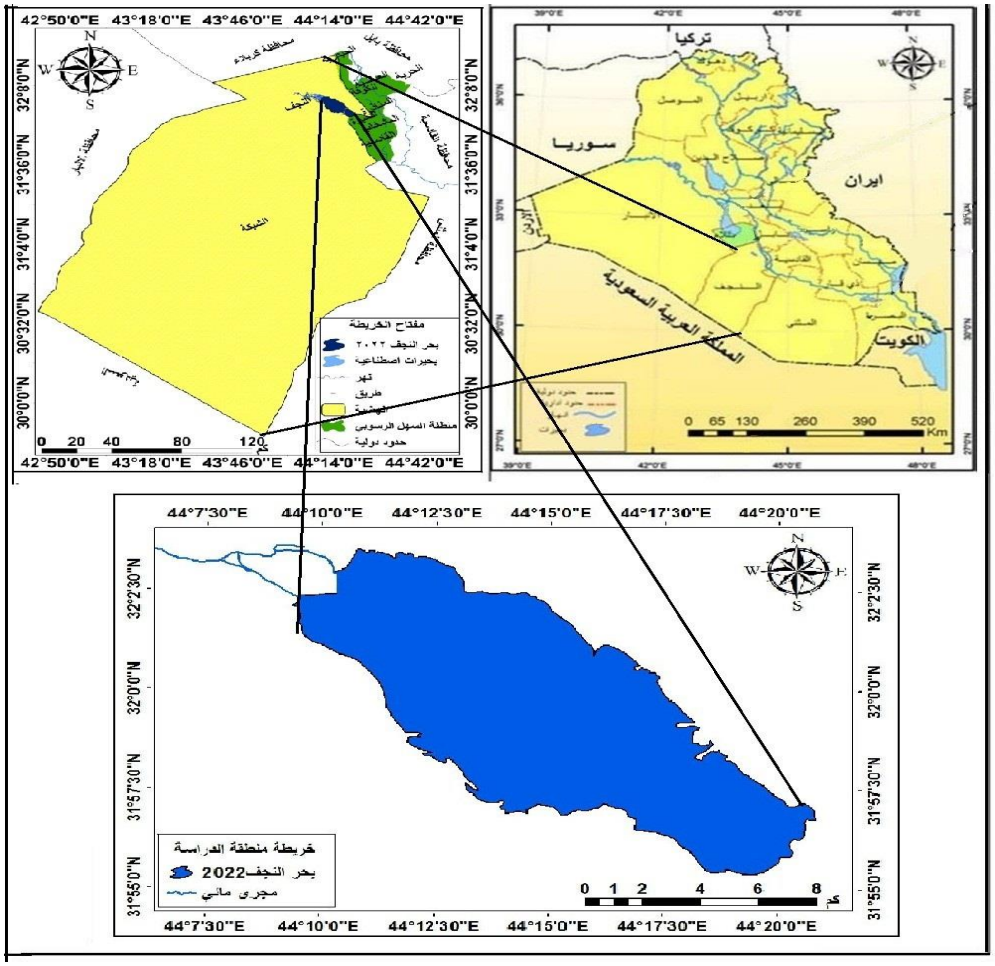
لأجل تحقيق اهداف الدراسة اتبع الباحث المنهج الوصفي بالإضافة الى منهج التحليل الكمي باستخدام معامل الارتباط بيرسون ومعامل الانحدار ومعامل التفسير و t teats لإيجاد العلاقة الإحصائية بين المتغير المستقل (العناصر المناخية) والمتغير التابع (الاملاح الذائبة الكلية) .

خامسا : مبررات الدراسة :

1- قلة الدراسات المناخية التي تعنى بإيجاد العلاقة بين الخصائص المناخية و الاملاح الذائبة الكلية للمياه.

2- التنوع الاحيائي الموجود في منطقة الدراسة ومدى تأثره في الخصائص المناخية التي يمكن ان تغير الاملاح الذائبة الكلية للمياه وبالتالي عدم توافقها مع متطلباتها البيئية خصوصا ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق ذات المناخ شبه الصحراوي.

خريطة (1) الموقع الفلكي والجغرافي لحدود منطقة الدراسة



المصدر / عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية الملتقطة من القمر لاند سات 8 بتاريخ 2/17 2022 ومخرجات برمجيات (Arc GIs 10.8).

سادسا: حدود منطقة الدراسة: –

الموقع الجغرافي:

يقع جغرافيا في محافظة النجف وسط العراق ويمتد طولياً من شمال مدينة النجف إلى الجنوب الغربي لمدينة الحيرة والذي تكون من ترسبات نهري دجلة والفرات، ويقع بمسافة قريبة منة ، تحده من الغرب الصحراء الغربيّة المعروفة بالبادّية الشمالّية (بادّية النجف) ومن الشرق مدينة النجف والحّيرة والمشخاب ،وهو متباّين الاتساع، إذ ّيبلغ عرضه من الجنوب الشرقً (1) كم2 بّينما ّيتقلص فً الوسط لّيصل الى (10) كم2 ،وتبلغ مساحته الكلّية (435) كم2،اي ، ويصل عمقه (10) متر فوق مستوى سطع البحر ، اما فلكياً يقع بحر النجف بين دائرتي عرض(31,30 – 32,10) شمال ، وخطي طول (43,30– 44,30) شرقا، وكما هو موضح في الخريطة (1) ، وتحدد الدراسة زمانياً تأثير على الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف لسنة 2022، بينما كانت البيانات المناخية من سنة (1990 – 2022) أي لمدة 32 سنة ، اما موضوعياً اذ تتمثل بدراسة تأثير على الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

سابعا : طريقة العمل: –

لأجل معرفة تأثير على الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف فقد تم اســـتخدام المعدلات اليومية والمتمثلة في العناصر المناخية التالية (كمية الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة الذ سبية والتبخر والامطار) لـ سنة 2022، بالإ ضافة الى الدرا سة الميدانية من خلال اخذ نماذج عينات مائية من مياه بحر النجف مو سم الـ شتاء ومو سم الربيع ومو سم الـ صيف ومو سم الخريف بواقع ر صدة لكل شهر واجراء التحليل المختبري للأملاح الذائبة الكلية لعينات المياه المأخوذة من بحر النجف ومقارنة نتائج التحليل مع المعايير العراقية التابعة لوزارة البيئة العراقية لمعرفة مدى مطابقتها لهذه المعايير ، بالإضافة الى استخدام التحليل الاحصائي (معامل الارتباط بيرسون و معامل الانحدار و معامل التفسير) لاستخراج العلاقة الإحصائية لمعرفة مدى تأثير المناخ على الاملاح الذائبة الكلية في بحر النجف .

ثامنا : هيكلية البحث : –

تـ ضمنت الدرا سة ثلاثة مباحث ، اذ تمثل المبحث الاول المقدمة والاطار النظري البحث والذي ا شتمل على مـ شكلة البحث الرئي سية وفر ضيتها وهدف البحث ومنهجية البحث وحدود البحث واهمية الدرا سة ومبررات البحث وطريقة العمل وهيكلة البحث ، اما المبحث الثاني فتضـــمن التباين الزماني والمكاني للأملاح الذائبة الكلية للمياه بحر النجف اما المبحث الثالث فجاء ليبين العلاقة الإحصـــائية بين عناصـــر المناخ والاملاح الذائبة الكلية لمياه بحر النجف ، فـ ضلا عن الا ستنتاجات التي تو صلت اليها الدرا سة والمقترحات وقائمة المصادر والمراجع.

المبحث الثاني

الخصائص المناخية لبحر النجف

يؤثر المناخ على خصائص النظام البيئي ، وتطور سمات سطح الأرض ، وتكوين الحياة الحيوانية والنباتية فالعناصر المناخية المؤثرة تشمل درجة الحرارة والمطر والرطوبة النسبية والرياح وغيرها حيث تتغير درجة الحرارة على سطح الكوكب من منطقة إلى أخرى بناءً على موقعه الجغرافي والفلكي ، كما تتضاءل كمية ضوء الشمس التي تصل إلى سطح الأرض في الاتجاه من خط الاستواء إلى القطبين شمالًا وجنوبيًا ، كما أنها تختلف باختلاف كيفية توزيع التضاريس على طول خطوط الطول.

لذا يعد تغير المناخ أحد أكبر التهديدات للنظم البيئية الطبيعية في جميع أنحاء العالم ، سواء كانت أنظمة بيئية مائية أو أرضية ، حيث تؤثر طبيعة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة على العديد من النظم البيئية الطبيعية. تؤثر أشعة الشمس وتغيرات درجات الحرارة على درجة حرارة البحار في العالم ، وحركة الرياح ، ومستويات الضغط الجوي ، والتي تنعكس جميعها بطريقة أو بأخرى على الطقس والظروف المناخية ، مما يتسبب في تفاعل العناصر المناخية التي لها تأثير على البيئة المحلية ، مثل العلاقة بين الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والضغط الجوي والرطوبة النسبية والمطر والتبخر ، مما يؤدي إلى إحداث تأثيرات بيئية كبيرة ، مثل في حالة الخصائص البيئية الجافة وشبه القاحلة في منطقة الدراسة حسب طبيعة العلاقة المتبادلة بينهما(1) .

ولمعرفة تأثير المناخ الحالي على النظام البيئي في بحر النجف فسيتم تناول العناصر المناخية (الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والضغط الجوي والرطوبة النسبية والامطار والتبخر) ولإتمام ذلك فقد تم اختيار دورة مناخية كبرى من سنة ١٩٩٠ الى سنة ٢٠٢٢ ووقع الاختيار على محطة النجف وكما هو مبين في الجدول (1) موقع محطة منطقة الدراسة بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض وارتفاعها عن مستوى سطح البحر.

جدول (1) موقع المحطة المختارة حسب الرقم الانوائي وخطوط الطول ودوائر العرض وارتفاع المحطة عن سطح البحر

ت	المحطة	الرقم الانوائي	الموقع الاحداثي		الارتفاع عن مستوى سطح البحر/م
			خط الطول/شرقاً/درجة	دائرة العرض/شمالاً/درجة	
1	النجف	670	44 19 ْ	31 57 ْ	53

المصدر / عمل الباحث اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة،2022.

(1) علي خزعل جواد ابراهيم الكلابي، اثر المناخ على النظم البيئية في بحيرة الرزازة ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2018، ص53.

وفي ما يأتي العناصر المناخية المختارة لمنطقة الدراسة :

اولاً: كمية الاشعاع الشمسي: –

تستلم منطقة الدراسة كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي في فصل الصيف قياساً الى فصل الشتاء بسبب كبر زاوية سقوط الأشعة الشمسية وصفاء السماء وبالتالي ارتفاع معدلات درجات الحرارة اثر ذلك في زيادة كمية معدلات التبخر / النتح وقيم الضائعات المائية من المسطحات المائية وسطح التربة [2] ويلاحظ جدول وشكل (1) حيث يتبين من خلال الجدول (2) والشكل (1) ان اعلى معدل لكمية الاشعاع الشمسي خلال اشهر مدة الدراسة بلغت بحدود (26.82) سعرة/سم2/ثانية خلال شهر حزيران في حين ان ادنى كمية وصلت بحدود (10.36) سعرة/سم2/ثانية خلال شهر كانون الأول،.

جدول (2) المعدلات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي سعرة/سم2/ثانية لمحطة النجف للمدة (1990-2022)

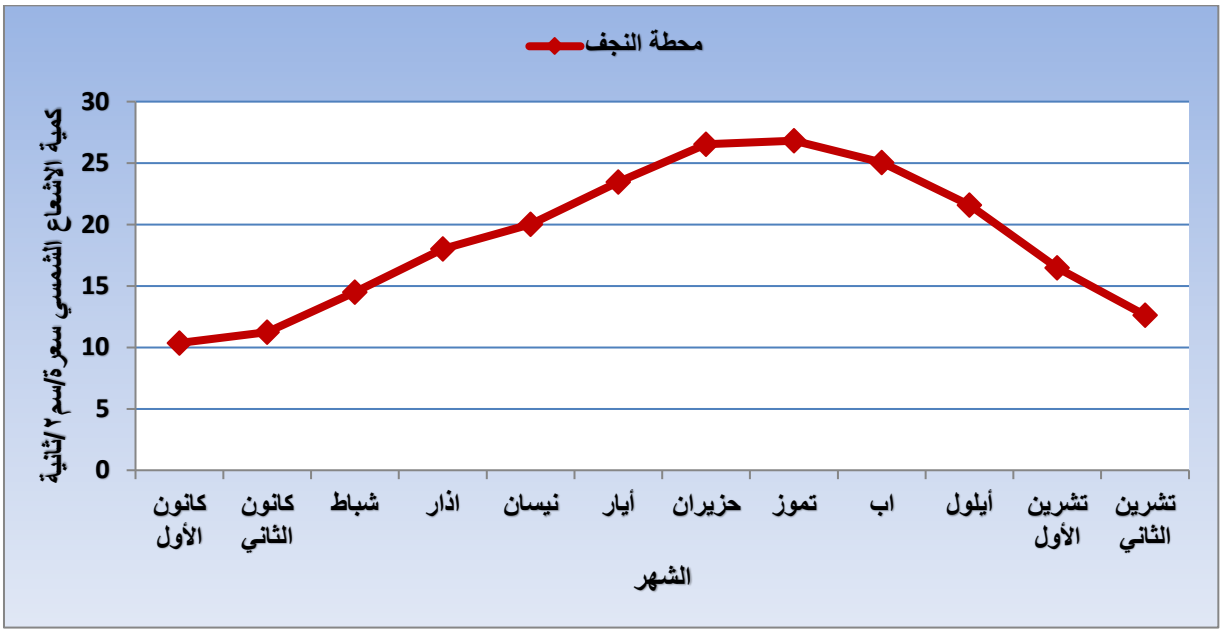
الشهر	المعدل الشهري	الشهر	المعدل الشهري
كانون الأول	10.36	حزيران	26.54
كانون الثاني	11.25	تموز	26.82
شباط	14.49	اب	25.04
اذار	18.01	أيلول	21.58
نيسان	20.01	تشرين الأول	16.48
أيار	23.46	تشرين الثاني	12.61

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

كما يتبين من خلال الجدول (2) والشكل (1) ان كمية الاشعاع الشمسي خلال اشهر فصل الشتاء والذي يسجل ادنى المعدلات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي ، اذ وصلت اعلى كمية له بحدود (14.49) سعرة/سم2/ثانية خلال شهر شباط في حين ان ادنى كمية له وصلت بحدود (10.36) سعرة/سم2/ثانية خلال شهر كانون الثاني ، اما خلال اشهر فصل الربيع فترتفع المعدلات الشهرية تدريجيا لتصل بحدود (23.46) سعرة/سم2/ثانية كحد اقصى خلال شهر أيار في حين تنخفض الى ادنى حد لها خلال شهر اذار لتصل الى (18.01) سعرة/سم2/ثانية

(2) رفاه مهنى محمد ، أثر الموازنة المائية المناخية في تحديد الاحتياجات المائية لنماذج بعض المحاصيل الزراعية في محافظة المثنى ، مجلة الاستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية ، مجلد (61) العدد (1) لسنة 2022 م ، 198.

الشكل (1) المعدلات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي سعرة/سم2/ثانية لمحطة النجف للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2).

، ثم تبدا بالارتفاع الى اعلى كمية لها خلال اشهر فصل الصيف لتصل الى (26.82) سعرة/سم2/ثانية كحد اقصى خلال شهر تموز وبحدود (25.04) سعرة/سم2/ثانية كحد ادنى خلال شهر اب، اما خلال اشهر فصل الخريف فيتضح من خلال الجدول(2) والشكل(1) ان المعدلات الشهرية تنخفض تدريجيا ليصل اعلى كمية لها وصلت بحدود (21.58) سعرة/سم2/ثانية خلال شهر أيلول في حين وصلت ادنى كمية لها بحدود (12.61) سعرة/سم2/ثانية خلال شهر تشرين الثاني.

ثانياً: درجة الحرارة:

أ- معدل درجة الحرارة:

يتبين من الجدول (3) والشكل (2) ان العدلات الشهرية لمعدل درجة الحرارة تسجل ادنى معدلات لها خلال اشهر فصل الشتاء، اذ وصل حد الأقصى لها بحدود (14.02) م° خلال شهر شباط في بينما انخفضت الى ادنى حد لها خلال اشهر مدة الدراسة في شهر كانون الثاني لتصل الى (11.2) م°، ثم تبدأ المعدلات الشهرية تأخذ بالزيادة تدريجيا ، اذ ليبلغ اقصى معدل لدرجة الحرارة بحدود (31.32) م° خلال شهر أيار وبحدود (18.79) م° كحد ادنى خلال شهر اذار ،اما خلال اشهر فصل الصيف والذي سجل اعلى المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة اذ بلغت بحدود (38.16) م° كحد اقصى خلال شهر تموز وبحدود (35.84) م° كحد ادنى خلال شهر حزيران ، ثم تبدأ المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة بالانخفاض التدريجي خلال اشهر فصل الخريف ويتزامن ذلك مع انخفاض كمية الاشعاع الشمسي ، لتتراوح ما بين (33.23) م° كحد اقصى خلال شهر ايلول وبحدود (18.13) م° كحد ادنى خلال شهر تشرين الثاني.

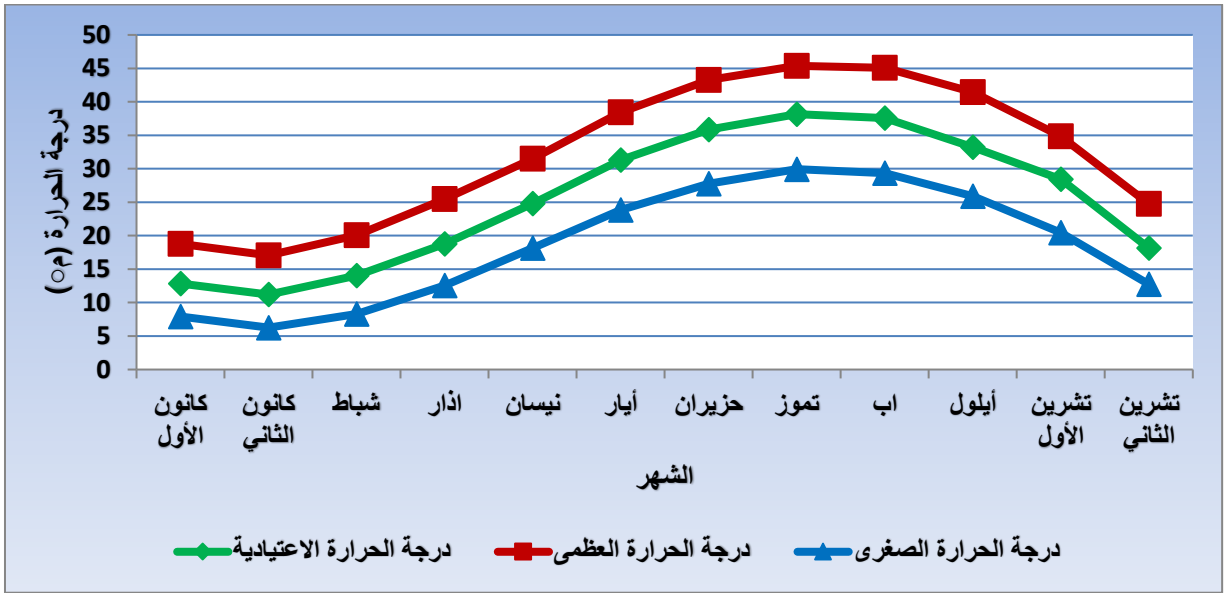
جدول (3) المعدلات الشهرية لمعدلات درجة الحرارة والحرارة العظمى والحرارة الصغرى (درجة مئوية) لمحطة النجف

للمدة (1990-2022)

الشهر	معدل درجة الحرارة	معدل درجة الحرارة العظمى	معدل درجة الحرارة الصغرى
كانون الأول	12.86	18.79	7.92
كانون الثاني	11.2	17.06	6.26
شباط	14.02	20.05	8.3
اذار	18.79	25.48	12.56
نيسان	24.81	31.48	18.17
أيار	31.32	38.42	23.83
حزيران	35.84	43.25	27.77
تموز	38.16	45.38	29.94
اب	37.55	45.06	29.36
أيلول	33.23	41.46	25.91
تشرين الأول	28.43	34.87	20.45
تشرين الثاني	18.13	24.75	12.74

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

الشكل (2) المعدلات الشهرية لمعدلات درجة الحرارة والحرارة العظمى والحرارة الصغرى (درجة مئوية) لمحطة النجف
للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3).

ب- معدل درجة الحرارة العظمى:

يظهر من خلال الجدول (3) والشكل (2) ان المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى تنخفض خلال اشهر فصل الشتاء اذ بلغ اقصى معدل لها بحدود (20.05) م° خلال شهر شباط في حين ان ادنى درجة حرارة خلال هذا الفصل سجلت في شهر كانون الثاني اذ انخفضت الى (17.06) م° والتي هي ادنى درجة حرارة سجلت خلال اشهر مدة الدراسة ، اما خلال اشهر فصل الربيع فترتفع درجة الحرارة العظمى تدريجيا ابتداء من شهر اذار وحتى شهر أيار ، لتبلغ بحدود (38.42) م° كحد اقصى خلال شهر أيار لتنخفض الى ادنى حد لها خلال اشهر فصل الربيع في شهر اذار حيث وصلت الى (25.48)م° . اما خلال اشهر فصل الصيف فتصل المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى الى ذروتها ولا سيما خلال شهر خلال شهر تموز والذي سجل اعلى درجة خلال اشهر مدة الدراسة اذ بلغت بحدود (45.38) م° في حين ان ادنى درجة حرارة خلال هذا الفصل سجلت في شهر حزيران اذ وصلت بحدود (43.25) م°، ثم تبدأ المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى بالانخفاض تدريجا خلال اشهر فصل الخريف ليصل اقصى معدل لها ما بين (41.46) م° كحد اقصى خلال شهر أيلول في حين تنخفض الى ادناها خلال اشهر فصل الخريف خلال شهر تشرين الثاني لتصل الى (24.75)م°.

ج -معدل درجة الحرارة الصغرى:

يتضح من الجدول (3) والشكل (2) ان المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة تنخفض الى ادنى درجة لها خلال اشهر فصل الشتاء ، ليصل اقصى معدل لها بحدود (8.3) م° في حين ان ادنى معدل لها صل بحدود (6.26) م° خلال شهر كانون الثاني والذي يعتبر ادنى معدل لها خلال اشهر مدة الدراسة .

اما خلال ا شهر ف صل الربيع فيلاحظ من خلال الجدول (3) وال شكل (2) ان المعدلات ال شهرية لدرجة الحرارة الصغرى تبدا بالارتفاع التدريجي خلال اشهر فصل الربيع حيث بلغت اعلى معدل لها خلال شهر أيار بحدود (23.83) م° في حين و صل ادنى معدل شهري لها بحدود (12.56) م° خلال شهر اذار ، كما يتضح من خلال الجدول (3) والشكل (2) ان المعدلات الشهرية تصل الى أقصاها خلال اشهر فصل الصيف واذي يسجل اعلى المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى خلال اشهر مدة الدراسة ،اذ بلغت (29.94) م° خلال شهر تموز في والذي يعتبر اقصى المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى خلال اشهر مدة الدراسة ، في حين ان ادنى معدل لها خلال هذا الفصل وصل بحدود (27.77) م° خلال شهر حزيران ،وتبدأ المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى بالانخفاض تدريجيا خلال اشهر فصل الخريف ويتزامن ذلك مع انخفاض كمية الا شعاع ال شم سي وعدد ساعات ال سطوع ال شم سي الفعلية والنظرية ، ليتراوح المعدل الشهري لها ما بين (25.91) م° كحد اقصى خلال شهر أيلول وبحدود (12.74) م° كحد ادنى خلال شهر تشرين الثاني.

ثالثاً: الضغط الجوي :-

يتضح من خلال الجدول (4) والشكل (3) ان المعدلات الشهرية لقيم الضغط الجوي تصل الى اقصاها خلال اشهر فصل الشتاء في محطة النجف خلال شهر كانون الاول اذ بلغت (1020.9) ملليبار، وتنخفض تدريجيا خلال اشهر فصل الشتاء لتصل الى (1018.5) ملليبار كحد ادنى في خلال شهر شباط ، اما خلال اشهر فصل الربيع حيث يتضح من الشكل (3) ان المعدلات الشهرية تنخفض تدريجا ابتداء من شهر اذار حتى شهر ايار ، اذ تراوحت القيم ما بين (1015.1) ملليبار كحد اقصى في خلال شهر اذار وبحدود (1008.4) ملليبار كحد ادنى خلال شهر ايار، وتنخفض المعدلات الشهرية الى ادناها خلال اشهر فصل الصيف خلال مدة الدراسة اذ تراوحت ما بين (1003.5) ملليبار كحد اقصى خلال شهر حزيران وبحدود (1000) ملليبار كحد ادنى خلال شهر تموز والذي يعتبر ادنى معدل شهري خلال اشهر مدة الدراسة، وتنخفض المعدلات الشهرية لقيم الضغط الجوي تدريجيا خلال اشهر فصل الخريف ، لتتراوح ما بين (1018.4) ملليبار كحد اقصى خلال شهر تشرين الثاني وبحدود (1007.2) ملليبار كحد ادنى خلال شهر ايلول .

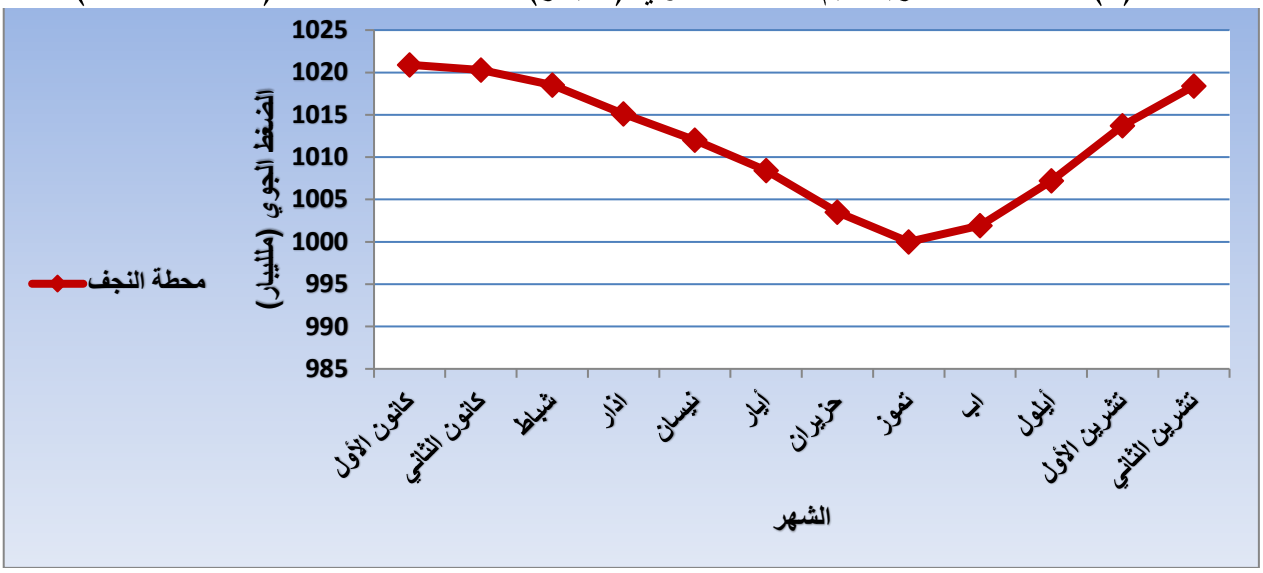
جدول (4) المعدلات الشهرية والسنوية لقيم الضغط الجوي (ملليبار) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)

الشهر	المعدل الشهري	الشهر	المعدل الشهري
كانون الأول	1020.9	حزيران	1003.5
كانون الثاني	1020.3	تموز	1000
شباط	1018.5	اب	1001.9
اذار	1015.1	أيلول	1007.2

نيسان	1012	تشرين الأول	1013.7
أيار	1008.4	تشرين الثاني	1018.4

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

شكل (3) المعدلات الشهرية لقيم الضغط الجوي (ملليبار) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (4).

رابعاً: الرياح :-

هي الحركة الأفقية للهواء القريب والموازي لسطح الأرض، إذ تتحكم بتباينات الضغط الجوي في حركة الرياح وسرعتها بالدرجة الأولى ، وتؤثر الرياح في المناخ بنحو واضح، إذ تعمل على نقل خصائص الحرارة والرطوبة للمنطقة الهابة منها إلى المنطقة الهابة إليها كما أنها تؤثر تأثيراً مباشراً في عمليتي التبخر والنتح[3] .

ويتضح من خلال الجدول (5) والشكل (4) ان المعدلات الشهرية لسرعة الرياح تصل الى ادنى سرعة لها خلال فصل الشتاء حيث تراوحت ما بين (1.52) م/ثا كحد اقصى خلال شهر شباط وبحدود (0.97) م/ثا كحد ادنى خلال شهر كانون الاول ، اما خلال اشهر فصل الربيع فتراوحت المعدلات الشهرية ما بين (1.89) م/ثا كحد اقصى خلال شهري نيسان وايار وبحدود (1.86) م/ثا كحد ادنى خلال شهر اذار ، في حين يظهر من خلال الشكل(4) ان المعدلات الشهرية تصل الى اقصى سرعة للرياح خلال اشهر فصل الصيف ، اذ بلغت نحو (2.38) م/ثا كحد اقصى خلال شهر تموز في حين تصل الى ادنى سرعة لها خلال هذا الفصل في شهر اب لتصل بحدود (1.86) م/ثا في ، ثم تبدأ المعدلات الشهرية والفصلية لسرعة الرياح بالانخفاض تدريجيا خلال اشهر فصل الخريف ، حيث وصل المعدل الشهري لسرعة الرياح بحدود (1.4)

(3) جنان صكر عبد عزوز القره غولي ، تأثير المناخ في زراعة المحاصيل البقولية في محافظة أربيل دراسة في المناخ التطبيقي ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢٢ - المجلد الثاني لسنة ٢٠١٨م ، ص347.

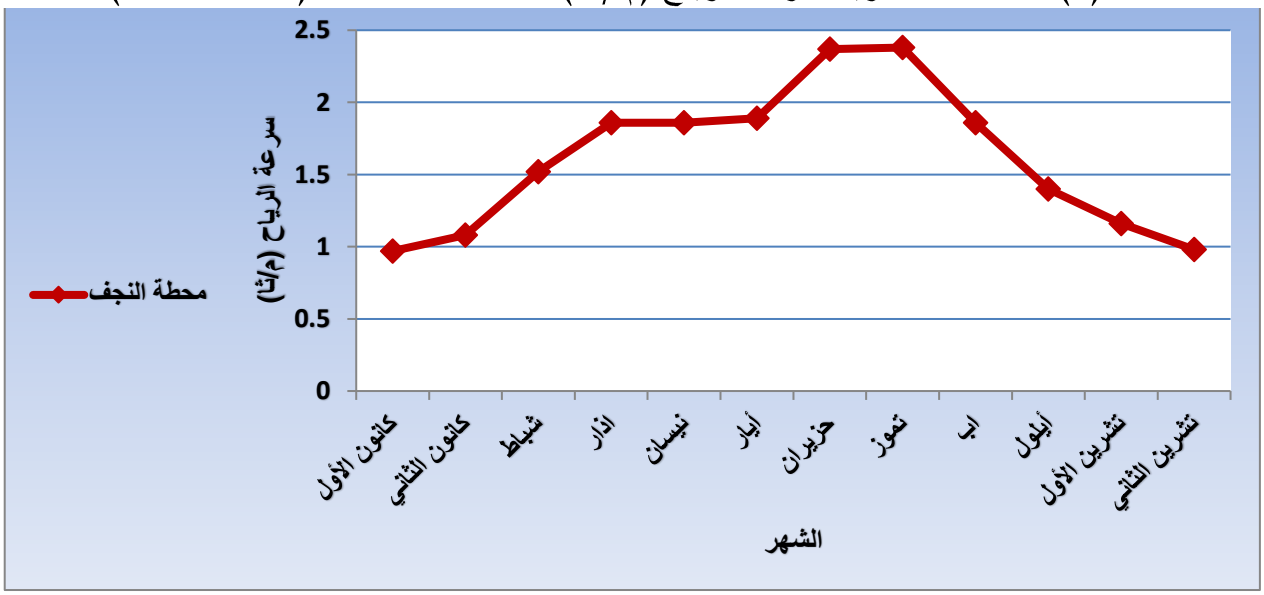
م/ثا كحد اقصى خلال شهر ايلول في حين ان ادنى معدل شهري لها خلال فصل الخريف سجل وصل بحدود (0.98) م/ثا خلال شهر تشرين الثاني .

جدول (5) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م / ثا) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)

الشهر	المعدل الشهري	الشهر	المعدل الشهري
كانون الأول	0.97	حزيران	2.37
كانون الثاني	1.08	تموز	2.38
شباط	1.52	اب	1.86
اذار	1.86	أيلول	1.4
نيسان	1.86	تشرين الأول	1.16
أيار	1.89	تشرين الثاني	0.98

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

شكل (4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م / ثا) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (5).

خامساً: الرطوبة النسبية :-

هي كمية بخار الماء العالقة بالهواء التي تتوقف عليها مظاهر التكاثف المختلفة، وتمثل الرطوبة النسبية المظهر الثالث من مظاهر الرطوبة الجوية وهي تعني النسبة بين كمية بخار الماء الفعلية في حجم معين من الهواء الى كمية بخار الماء اللازمة لتشبع الهواء عند درجة الحرارة نفسها ، وكما هو معلوم تتأثر بدرجات الحرارة، إذ إنّ ارتفاع معدلاتها يؤدي الى قلة الرطوبة النسبية في الجو ومن ثم تزايد معدلات الضائعات المائية عن طريق عمليات التبخر / النتح، في حين يحدث العكس كنتيجة لارتفاع قيمة الرطوبة

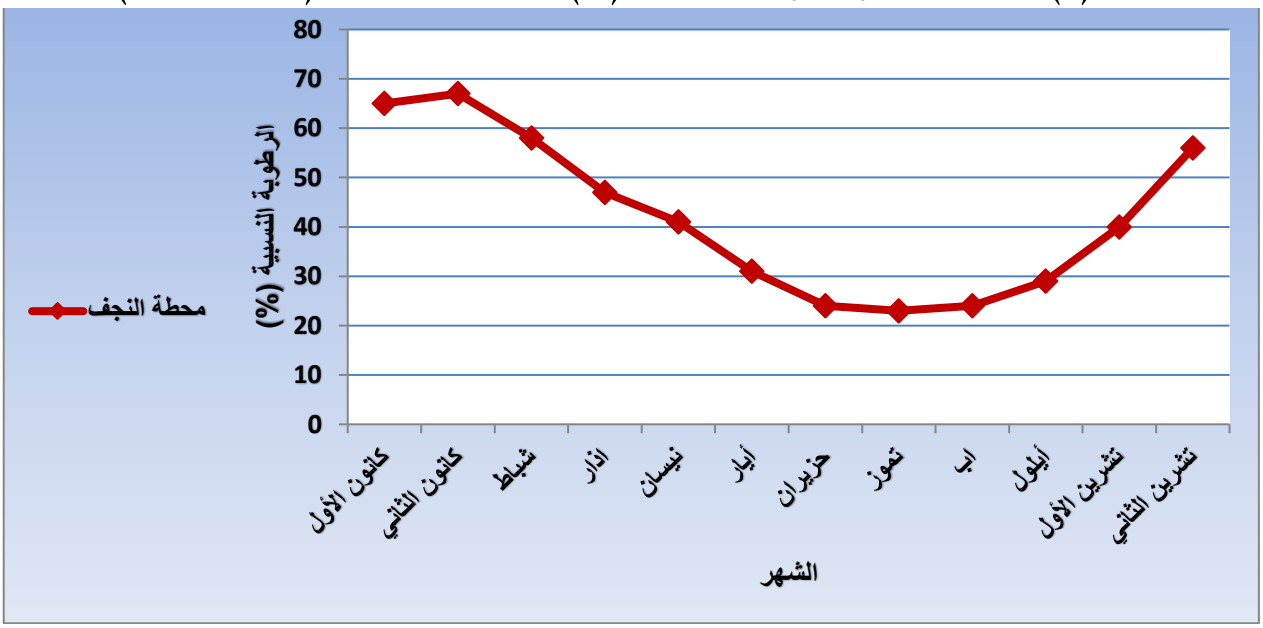
الذ سبية في الجو[4]، فمن خلال بيانات الجدول (6) والـ شكل (5) يتـ ضح ان المعدلات الـ شهرية للرطوبة النسبية تبلغ ذروتها خلال اشهر فصل الشتاء اذ سجل اعلى معدل شهري لها نحو (67 %) خلال شهر كانون الثاني وهو اعلى معدل شهري خلال مدة الدرا سة اما ادنى معدل شهري خلال فـ صل الـ شتاء اذ وصل بحدود (58 %) خلال شهر شباط. ، اما خلال اشهر فصل الربيع فيظهر من خلال الشكل (5) ان المعدلات الـ شهرية تنخفض تدريجيا خلال هذا الفـ صل اذ بلغ اعلى معدل شهري للرطوبة الذ سبية بحدود (47 %) خلال شهر اذار في حين ان ادنى معدل لها وصل بحدود (31 %) خلال شهر أيار .

جدول (6) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)

الشهر	المعدل الشهري	الشهر	المعدل الشهري
كانون الأول	65	حزيران	24
كانون الثاني	67	تموز	23
شباط	58	اب	24
اذار	47	أيلول	29
نيسان	41	تشرين الأول	40
أيار	31	تشرين الثاني	56

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة.

شكل (5) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (6).

كما يظهر من خلال الشكل (5) ان المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية تصل الى ادناها خلال اشهر فصل الصـــيف ، اذ بلغ اعلى معدل لها بحدود (24 %) خلال شـــهر حزيران واب في حين تنخفض المعدلات

(4) نظير صبار حمد المحمدي ، أثر الخصائص المناخية في زراعة محاصيل الخضراوات (دراسة تطبيقية على ريف قضاء الرمادي/ محافظة الانبار ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢١٧ - المجلد الأول لسنة ٢٠١٦م ، ص200.

خلال شهر تموز لتصل بحدود (23 %) والذي يعتبر ادنى معدل شهري خلال اشهر مدة الدراسة . كما يتبين من خلال الجدول (6) والـ شكل (5) ان المعدلات الـ شهرية للرطوبة الن سبية تنخفض تدريجيا خلال اشهر فصل الخريف ليصل اقصى معدل شهري لها بحدود (56 %) خلال شهر تشرين الثاني في حين سجل ادنى معدل شهري لها خلال هذا الفصل نحو (29 %) خلال شهر أيلول .

سادساً: الامطار :-

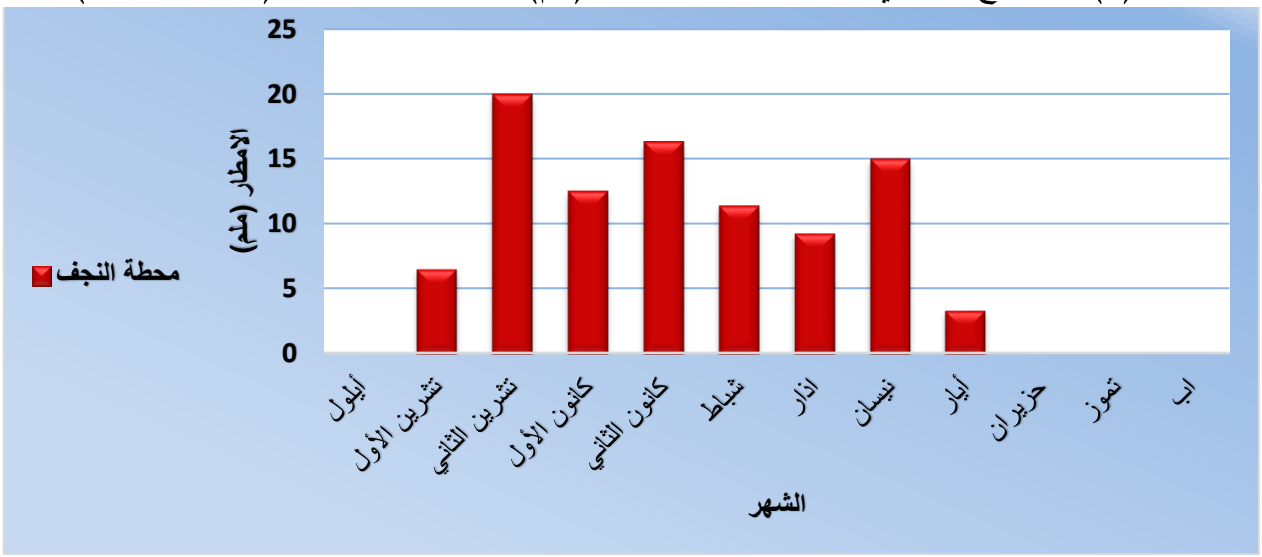
يتضح من خلال الجدول (7) والشكل (6) ان المجاميع الشهرية لكمية الامطار الساقطة في المحطات تتباين خلال اشهر وفصول مدة الدراسة ، فخلال اشهر فصل الخريف يلاحظ من خلال الشكل (6) ان المجاميع الـ شهرية لكمية الامطار الـ ساقطة تـ ستمر بالزيادة خلال فـ صل الخريف ، اذ بلغت اقـ صى كمية للأمطار بحدود (19.87) ملم خلال شهر تـ شرين الثاني في حين و صلت ادنى كمية لها خلال شهر ايلول على نحو(0) ملم ، ويلاحظ من خلال الشكل (6) ان المجاميع الشهرية للأمطار تبلغ ذروتها خلال اشهر فصل الـ شتاء ، اذ و صلت الى (16.25) ملم كحد اقـ صى خلال شهر كانون الثاني في حين تنخفض الى ادناها خلال شهر شباط اذ وصلت بحدود (11.29) ملم .

جدول (7) المجموع الشهري لكمية الأمطار الساقطة النجف للمدة (1990-2022)

الشهر	المعدل الشهري	الشهر	المعدل الشهري
أيلول	0	اذار	9.15
تشرين الأول	6.37	نيسان	14.92
تشرين الثاني	19.87	أيار	3.2
كانون الأول	12.43	حزيران	0
كانون الثاني	16.25	تموز	0
شباط	11.29	اب	0

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة.

شكل (6) المجموع الشهري لكمية الأمطار الساقطة (ملم) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (7).

اما خلال ا شهر ف صل الربيع حيث بلغ اق صى مجموع لكمية الامطار بحدود (14.92) ملم خلال شهر نيـ سان في وبحدود (3.2) ملم كحد ادنى خلال شهر ايار . كما يلاحظ من خلال الـ شكل (7) و(6) ان المجاميع الشهرية لم تسجل أي كمية امطار ساقطة خلال اشهر فصل الصيف .

سابعاً: التبخر:-

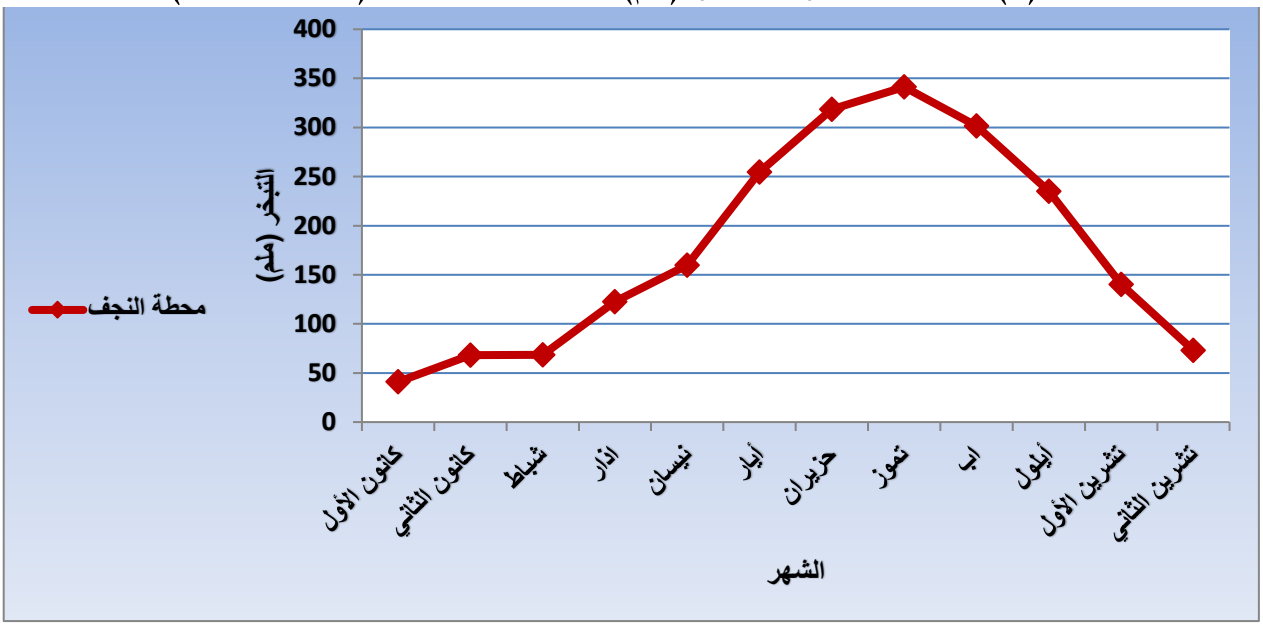
يتـ ضح من خلال الجدول (8) والـ شكل (7) ان المعدلات الـ شهرية للتبخر تنخفض الى ادنى قيمه لها خلال اشهر فصل الشتاء اذ بلغ اعلى معدل شهري بحدود (68.37) ملم كحد اقصى خلال شهر شباط في حين ان ادنى معدل و صل بحدود (40.94) ملم خلال شهر كانون الأول وهو ادنى معدل شهري خلال ا شهر مدة الدرا سة ، اما خلال ا شهر ف صل الربيع فيتـ ضح من خلال الـ شكل (7) ان المعدلات الـ شهرية للتبخر ترتفع تدريجيا خلال هذا الفصـــل لتبلغ أقصـــاها خلال شـــهر أيار بحدود (254.68) ملم اما ادنى معدل شهري فـ سجل خلال شهر اذار ليـ صل الى (122.24) ملم ، اما خلال ا شهر ف صل الـ صيف فيتبين من خلال الشكل (7) ان المعدلات الشهرية تبلغ ذروتها خلال هذا الفصل لا سيما خلال شهر تموز اذ وصلت الى (341.21) ملم كحد اقـ صى والذي يعتبر اقـ صى معدل شهري خلال ا شهر مدة الدرا سة في حين ان ادنى معدل شهري لها وصل بحدود (301.7) ملم خلال شهر اب، ، وابتداء المعدلات الشهرية بالانخفاض تدريجيا خلال ا شهر فصل الخريف ليـ صل اقـ صى معدل شهري بحدود (235.13) ملم خلال شهر أيلول في حين تنخفض الى ادناها في نهاية هذا الف صل ولا سيما خلال شهر تـ شرين الثاني حيث و صلت الى (73.16) ملم.

جدول (8) المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)

الشهر	المعدل الشهري	الشهر	المعدل الشهري
كانون الأول	40.94	حزيران	318.38
كانون الثاني	68.07	تموز	341.21
شباط	68.37	اب	301.7
اذار	122.44	أيلول	235.13
نيسان	159.62	تشرين الأول	140.29
أيار	254.68	تشرين الثاني	73.16

المصدر// وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة.

شكل (7) المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) لمحطة النجف للمدة (1990-2022)



المصدر // عمل الباحث بالاعتماد على جدول (8).

المبحث الأول

التباين الزماني والمكاني للأملاح الذائبة الكلية للمياه بحر النجف

التمهيد :

يتضمن هذا المبحث معرفة الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف وتباينها الزماني والمكاني اذ من خلال الدراســـة الميدانية يتم اخذ نماذج عينات مائية من مياه بحر النجف والبالغ عددها (16) عينة خلال موســـم الـ شتاء ومو سم الربيع ومو سم الـ صيف ومو سم الخريف بواقع ر صدة لكل شهر واجراء التحليل المختبري للأملاح الذائبة الكلية لعينات المياه المأخوذة من بحر النجف ، وبيان التأثيرات الشهرية والفصلية التي تحدث في تباين هذه الخصـــائص ومقارنتها مع مواصـــفات جودة المياه لمعرفة مدى تأثيرها على الكائنات الحية، ويظهر ذلك من خلال نتائج الفحوصات المختبرية.

الخصائص الكيميائية :-

يقصد بها مجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء ذوباناً حقيقياً تبقى مع الماء بعد عملية الترشيح، ولا تتضمن المواد العالقة والغازية الذائبة، وهي قياس لنســـبة ملوحة الماء التي تعد احدى ملوثات المياه الجوفية ، إذ تعد تجوية المياه لـ صخور القـ شرة الأر ضية المـ صدر الرئيس لها وان مياه الفـ ضلات المنزلية والـ صناعية تعد المـ صدر الثانوي ، والتي تكون حاوية على مركبات وعنا صر ذات أثر سلبي على صحة الإ نسان ونمو النباتات والحيوانات أو تكون غير عضـــوية ناتجة عن ذوبان الأملاح كالبيكاربونات والكبريتات والنترات

وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم فضلاً عما ما يذوب من معدن الجبس الذي يكون في تماس مع هذه المياه[5] .

وفي ما يلي نتائج تحليل العينات للتعرف على الاملاح الذائبة الكلية .

يتبين من خلال الجدول (8) والخريطة (2) ان المعدلات الفصـــلية للأملاح الذائبة الكلية في عينات الماء الـ سطحية تراوحت خلال مدة الدرا سة ما بين (23606.45) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال فـ صل الشتاء وبحدود (54375.05) ملغم/لتر كحد اقصى في عينة (12) خلال فصل الصيف ، اما خلال فصول مدة الدراسة ، فيتضح من خلال الجدول (8) والخريطة (2) ، ان المعدلات الفصلية تسجل ادنى قيم لها خلال مدة الدرا سة في فـ صل الـ شتاء ، فـ سجلت ادنى قيمه لها في عينات الماء الـ سطحية بحدود (23606.45) ملغم/لتر في عينة (5) في حين بلغت اقصـــى قيمه لها بحدود (39828.84) ملغم/لتر في عينة (12) ، اما خلال اشهر فصل الشتاء فيتضح من خلال الملحق (5) ان القيم تراوحت ما بين (22396.01) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال شـــهر كانون الثاني وبحدود (41561.36) ملغم/لتر كحد اقصـــى في عينة (12) خلال شهر شباط .

ويعود سبب الانخفاض التدريجي في إجمالي قيم المواد الصلبة الذائبة إلى أدنى مستوياتها خلال شهر كانون الثاني إلى انخفاض الإشعاع الشمسي وعدد ساعات سطوع الشمس وزاوية سقوط الشمس ، حيث تتسبب هذه العوامل في انخفاض درجة حرارة الهواء والماء ، وانخفاض نفاذية الضوء في الماء ، وانخفاض كمية التبخر ، وارتفاع الـ ضغط الجوي ، وانخفاض سرعة الرياح بالإ ضافة الى سقوط الامطار خلال هذا الفـ صل يعمل على ارتفاع منســوب الماء في بحر النجف وبالتالي يؤدي الى تخفيف تركيز الاملاح الكلية الذائبة ونتيجة ان هذه المواد تـ صبح أقل قابلية للذوبان في درجات الحرارة المنخفـ ضة مما يؤدي إلى انخفاض تركيزها في مياه بحر النجف ولاسيما في عينات الماء السطحية التي تكون عرضة لتأثيرها بانخفاض درجة حرارة الجو، كما ان نشاط الهائمات النباتية (الدايتومات) تعمل على استهلاك بعض الاملاح كما هو الحال الفوسفات و النترات مما يؤدي الى انخفاضها في الماء .

جدول (8) المعدلات الفصلية لقيم الاملاح الذائبة الكلية ملغم/لتر لعينات المياه السطحية في بحر النجف لسنة (2022)

ت	رقم العينة	المعدلات الفصلية لقيم الاملاح الذائبة الكلية ملغم/لتر لعينات الماء السطحية				
		موسم الخريف	موسم الشتاء	موسم الربيع	موسم الصيف	المعدل السنوي
1	S1	45438.11	35076.69	38998.76	47885.71	41849.82
2	S2	42324	32675.34	36328.05	44601.24	38982.16
3	S3	35950.98	27757.23	30860.84	37883.17	33113.06
4	S4	38311.72	29577.95	32884.9	40375.24	35287.45
5	S5	30574.74	23606.45	26247.69	32216.56	28161.36

(5) محمد بهجت ثامر ، التحليل المكاني للمياه الجوفية في ناحية البصية ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢٢٣ - المجلد الثاني لسنة ٢٠١٧م ، ص41.

6	S6	32129.56	24805.23	27580.14	33855.38	29592.58
7	S7	34032.06	26274.36	29213.29	35860.89	31345.15
8	S8	43283.21	33414.84	37151.9	45611.8	39865.44
9	S9	47741.02	36856.2	40976.97	50312.63	43971.71
10	S10	41169.79	31783.92	35337.58	43385	37919.07
11	S11	50027.25	38621.38	42936.83	52724.21	46077.42
12	S12	51592.41	39828.84	44280.98	54375.05	47519.32
13	S13	39106.48	30191.68	33567.65	41210.67	36019.12
14	S14	40253.7	31077.85	34550.83	42420.57	37075.74
15	S15	42705.12	32969.44	36654.82	45004.04	39333.36
16	S16	46751.25	36092.46	40126.21	49270.85	43060.19

المصدر // (1) نتائج التحليلات المختبرية لعينات المياه السطحية والقاعية لبحر النجف في مختبر الصحة العام.

(1)ملحق (1).

جدول (9) المحددات المحلية والعالمية للخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه

ت	العنصر	الرمز الكيميائي	وحدة القياس	الحدود القصوى العناصر المسموح بها لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية العراقية ((وزارة الصحة))(2)	نظام المحددات الوطنية لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي (2)
3	الاملاح الذائبة الكلية	T.D.S	ملغم / لتر	1500	2500

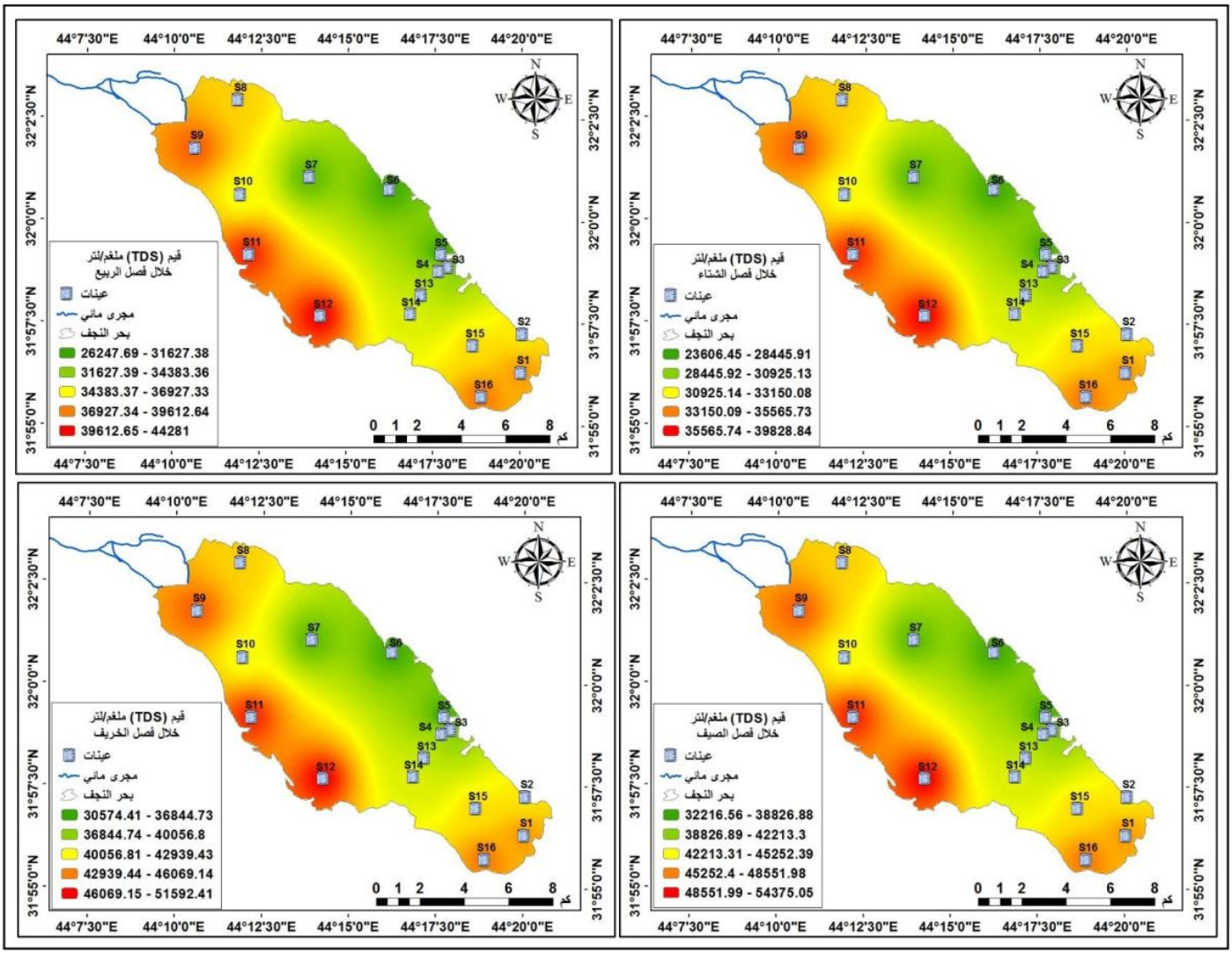
المصدر: بالاعتماد على:

2- وزارة البيئة، المحددات الجديدة لنظام صيانة الانهار من التلوث، نظام صيانة الانهار رقم (25) لسنة 1967 و التعليمات الملحقة به و المعدل سنة 2001 ، مصادر المياه (أ – 3) .

3-وزارة البيئة، نظام المحددات الوطنية العراقية لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي رقم (3) لسنة 2012.

واستنادا الى جدول (10) يمكن تصنيف نتائج تحليل عينات الماء السطحية حسب ملوحتها خلال اشهر فصل الشتاء ، فيتضح ، اما العينات السطحية (1 ،9 ،16) تراوحت نوعية مياهها ما بين محلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال شهري كانون الأول و شباط وعالية الملوحة جدا وهي من خصـــائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال شـــهر كانون الثاني ، في حين ان العينات السطحية (2 ،3 ،4 ، 5، 6، 7، 8، 10، 13، 14، 15) كانت عالية الملوحة جدا وهي من خصائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال اشهر فصل الشتاء ، اما العينات السطحية (11 ،12) فكانت نوعية المياه محلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشهر فصل الشتاء.

خريطة (2) المعدلات الفصلية لقيم الاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) في عينات الماء السطحية في بحر النجف لسنة (2022)



المصدر/عمل الباحث

(1) بالاعتماد على المرئية الفضـــائية لســـنة 2022 من قمر Land sat 7 ومخرجات برنامج Aric gis (10.5).

(2) جدول (8).

اما خلال فـ صل الربيع فيتبين من خلال الجدول (8) والخريطة (2) ان المعدلات الفـ صلية ترتفع تدريجيا خلال فـ صل الربيع ليـ صل ادنى قيمه لها في عينات الماء الـ سطحية بحدود (26247.69) ملغم/لتر في عينة (5) في حين بلغت (44280.98) ملغم/لتر كحد اقصـــى في عينة (12) ، اما خلال اشـــهر فصـــل الربيع

فيتضح من خلال الملحق (5) ان القيم تراوحت ما بين (25134.26) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال شهر اذار وبحدود (46313.86) ملغم/لتر كحد اقصى في عينة (12) خلال شهر أيار .

في حين خلال اشهر فصل الربيع تؤدي الزيادة التدريجية في كمية الإشعاع الشمسي وزاوية سقوط أشعة الشمس خلال أشهر الربيع إلى زيادة درجات حرارة الهواء ، الأمر الذي ينعكس في زيادة درجة حرارة الماء يؤدي هذا إلى ارتفاع تدريجي في قيم الاملاح الذائبة الكلية خلال هذه الأشـــهر ، بالإضـــافة الى ذلك يرتفع إجمالي تركيز الاملاح الكلية الذائبة في الماء نتيجة زيادة التبخر الناتج عن درجات الحرارة المرتفعة ، كما تؤدي زيادة سرعة الرياح نتيجة لانخفاض الضغط الجوي لاسيما خلال شهر أيار يعمل ذلك على زيادة معدل تكرار العواصف الترابية وما تحمله معها من اتربة ورمال واملاح وتر سيبها في منطقة الدراسة يعمل على زيادة الاملاح الذائبة الكلية ، بالإضافة الى انخفاض كمية الامطار الساقطة لاسيما نهاية فصل الربيع في شهر أيار بالتزامن مع انخفاض الرطوبة النسبية وزيادة كمية التبخر مما يؤدي الى انخفاض منسوب الماء وزيادة تركيز الاملاح ، نظرًا لأن عينات الماء القاعية تحتوي على درجات حرارة أعلى من درجة حرارة الماء السطحي ، فإن هذا يزيد من قابلية ذوبان الاملاح في الماء ويؤدي الى الاختلافات في إجمالي الاملاح الكلية الذائبة بين العينات السطحية.

واستنادا الى جدول (10) يمكن تصنيف نتائج تحليل عينات الماء السطحية حسب ملوحتها خلال اشهر فصل الربيع ، اذ يتبين ان عينات الماء السطحية (3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7) كانت نوعية المياه فيها خلال اشهر فصل الربيع عالية الملوحة جدا وهي من خصـــائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر ، في حين ان العينات الســـطحية (1 ،8 ،9 ،11 ،12 ،15 ،16) فكانت نوعية المياه محلول ملحي وهي من خصـــائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشهر فصل الربيع ، في حين ان العينات السطحية (2 ،10) تراوحت ما بين عالية الملوحة جدا وهي من خصـــائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال شـــهر اذار ونوعية المياه محلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشهري نيسان وايار ، اما العينات السطحية (13 ،14) فتراوحت ما بين عالية الملوحة جدا وهي من خصائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال شهري اذار ونيسان ومحلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشهر أيار.

جدول (10) تصنيف المياه المالحة حسب (Jorge G. Ibanez and et al) لسنة (2007) [6]

ت	نوعية المياه	التوصيله الكهربائية ديسيسمنز /م	تركيز الملح ملغم / لتر	خصائص
1	مياه غير مالحه	اقل من 0.7	اقل من 500	مياه الري والشرب والمياه السطحية
2	مالحه قليلا	2 -0.7	1500 -500	المياه السطحية ومياه الري والمياه الجوفية
3	ملوحة معتدلة	10 - 2	7000 – 1500	مياه الجريان السطحية والمياه الجوفية

)6(Jorgr G . Ibanez and et al , Environmental Chemistry , fundamentals , springer Science and Businccss Media ,LLC, U.S.A , 2007 , PP. 110.

4	عالية الملوحة	10 – 25	15000 – 7000	المياه الجوفية المالحة والجريان السطحي
5	عالي الملوحة جدا	25 – 45	-15000 35000	المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر
6	محلول ملحي	أكثر من 45	أكثر من 45000	البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر

واستنادا الى جدول (10) يمكن تصنيف نتائج تحليل عينات الماء السطحية حسب ملوحتها خلال اشهر فصل الشتاء .

اما خلال فصل الصيف فيتبين من خلال الجدول (8) والخريطة (2) ان المعدلات الفصلية تصل الى ذروتها ، اذ بلغ اقصى معدل في عينات الماء السطحية بحدود (54375.05) ملغم/لتر في عينة (12) في حين ان ادنى معدل لها وصل بحدود (32216.56) ملغم/لتر في عينة (5) ، اما خلال اشهر فصل الصيف فيتبين من خلال الملحق (5) ان القيم تراوحت ما بين (29600.66) ملغم/لتر كحد ادنى في عينة (5) خلال شهر حزيران ، وبحدود (56859.98) ملغم/لتر كحد اقصى في عينة (12) خلال شهر تموز.

، حيث تؤدي زيادة كمية الإشعاع الشمسي التي تصل منطقة الدراسة إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء حتى تصل إلى ذروتها في شهر تموز، يتزامن ذلك مع حدوث الانقلاب الصيفي الذي ينعكس في ارتفاع قيم الاملاح الذائبة الكلية خلال أشهر الصيف في عينات المياه السطحية لبحر النجف، كما ان زيادة درجة حرارة الهواء مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الماء في بحر النجف ويؤدي إلى مزيد من التبخر وارتفاع كمية الاملاح الذائبة الكلية في الماء ، الى جانب ذلك أن حدوث العواصف الترابية يزيد من كمية الأملاح وجزيئات الغبار العالقة والشوائب التي تضاف إلى مياه بحر النجف، كما أن الانخفاض في قيم الضغط الجوي في منطقة الدراسة مما يزيد أيضًا من سرعة الرياح ويزيد من كمية التبخر من الماء ، اضافة الى عدم هطول الامطار خلال فصل الصيف مما يؤدي الى انخفاض منسوب الماء وارتفاع تركيز الاملاح والمواد الذائبة ، كما تكون البكتيريا اللاهوائية أكثر نشاطًا خلال فصل الصيف ، مما يؤدي إلى تكسير المادة العضوية التي تأتي من تحلل العوالق النباتية (الدايتومات والطحالب) والعوالق الحيوانية والفقاريات واللافقاريات ، مما يتسبب في اطلاق غاز ثنائي أوكسيد الكربون وهذا يؤدي الى زيادة قيم بعض الاملاح مثل الكربونات والبيكربونات. كما تعتبر الطبقات السطحية للمياه أكثر دفئًا من الطبقات السفلية وأكثر تعرضًا لتأثيرات عناصر المناخ من الطبقات العميقة مما ينتج عنه زيادة في الكمية الإجمالية للأملاح الذائبة ويرجع سبب ذلك الى ان زاوية سقوط أشعة الشمس تزداد بما يتناسب مع القيم العالية لنفاذية الضوء عبر طبقات الماء فيؤدي ذلك الى ارتفاع درجة حرارة الماء بالإضافة إلى الاختلاط الناتج عن التدرج الحراري للمياه .

واستنادا الى جدول (10) يمكن تصنيف نتائج تحليل عينات الماء السطحية حسب ملوحتها خلال اشهر فصل الصيف ، اذ يتبين ان العينات السطحية (3 ،6 ،7) تراوحت ما بين عالية الملوحة جدا وهي من خصائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال شهر حزيران ومحلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات

الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشـــهري تموز واب ، في حين ان العينة الســـطحية (5) فكانت عالية الملوحة جدا وهي من خصائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال اشهر فصل الصيف ، اما باقي العينات السطحية فكانت نوعية مياهها محلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشهر فصل الصيف ، وعند مقارنة نتائج التحاليل خلال اشهر مدة الدراسة مع الحدود القصوى للعنا صر الم سموح بها لنوعية المياه الـ صالحة للبيئة المائية العراقية ونظام المحددات الوطنية لا ستخدام مياه الـ صرف الـ صحي المعالجة في الري الزراعي والمبينة في جدول (9) يتـ ضح ان جميع العينات الـ سطحية تجاوزت الحدود المسموح فيها.

اما خلال فصـــل الخريف فيتبين من الجدول (8) والخريطة (2) تبدا بالانخفاض التدريجي خلال فصـــل الخريف، اذ وصلت ادنى قيمه للأملاح الذائبة الكلية في عينات الماء السطحية بحدود (30574.74) ملغم/لتر في عينة (5) في حين بلغت اقصـــى قيمة لها بحدود (51592.41) ملغم/لتر في عينة (12) ، اما خلال اشهر فصل الخريف فيتبين من خلال الملحق (5) ان قيم الاملاح الذائبة الكلية تراوحت ما بين (29441.64) ملغم/لتر كحد ادنى خلال شهر تـ شرين الثاني في عينة (5) وبحدود (53330.6) ملغم/لتر في عينة (12) خلال شهر أيلول .

ويرجع سبب ذلك الى الانخفاض التدريجي في معدلات الإ شعاع الـ شم سي ، و ساعات سطوع الـ شمس ، وانخفاض درجات الحرارة ، وكمية التبخر ، هي الم سؤولة عن الانخفاض التدريجي في إجمالي قيم الاملاح الذائبة الكلية في عينات الماء السطحية ولاسيما خلال شهر تشرين الثاني.

واستنادا الى جدول (10) يمكن تصنيف نتائج تحليل عينات الماء السطحية حسب ملوحتها خلال اشهر فصل الخريف ، اذ يتبين ان العينات الســـطحية (5 ،6) والقاعية (5 ،6 ،7) ان نوعية مياهها عالية الملوحة جدا وهي من خصائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر ، في حين ان العينات السطحية (3 ، 4) تراوحت نوعيتها ما بين محلول ملحي خلال شهري أيلول وتـ شرين الأول وهي من خـ صائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر في حين كانت خلال شهر تـ شرين الثاني عالية الملوحة جدا وهي من خـ صائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر ، اما العينة السطحية (7) فتراوحت ما بين محلول ملحي وهي من خصائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال شهر أيلول وعالية الملوحة جدا وهي من خـ صائص المياه الجوفية المالحة جدا ومياه البحر خلال شهري تشرين الأول والثاني ، اما باقي العينات السطحية فكانت نوعية مياهها حلول ملحي وهي من خصـــائص مياه البحيرات الداخلية المالحة ومياه البحر خلال اشـــهر فصـــل الخريف.

المبحث الثالث

العلاقة الإحصائية بين عناصر المناخ الاملاح الذائبة الكلية لمياه بحر النجف

التمهيد

لإظهار التباين النوعي لخ صائص المياه باختلاف ا شهر الـ سنة كان لابد من اي ضاح هذا التباين با ستخدام الأ ساليب الاح صائية للوقوف على مقداره، ف ضلاً عن اي ضاح أي العنا صر المناخية اكثر تأثيرا، فبعض العنا صر تؤثر بـصورة مبا شرة وبعضها الاخر يؤثر بـصورة غير مبا شرة، كما تظهر الا ساليب الاحـصائية اتجاه تأثير العنـ صر المناخي فبعـ ضها تؤثر بـ صورة ايجابية أي تكون ذات علاقة طردية تعمل على تعزيز الخـ صائص النوعية للمياه، وبعـ ضها الاخر يؤثر بـ صورة سالبة وهنا تكون علاقته عكـ سية أي تعمل على انقاص الخصائص والصفات الهيدرولوجية للمياه في منطقة الدراسة.

ولإيجاد العلاقات الاحصـــائية بين العناصـــر المناخية المعدل الفصـــلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف، تم ا ستخدام كل من معامل الارتباط بير سون لا ستخراج قوة الارتباط، ثم ا ستخدام معامل التفسير او التحديد (R2) لتفسير مقدار تأثير العنصر المعتمد في العنصر التابع، وكذلك ا ستخدام معامل الانحدار ، فقد تم ا ستخدام المعدلات الف صلية لمعدل الا شعاع الـ شم سي ومعدل درجة الحرارة والرياح والرطوبة الن سبية والامطار والتبخر والمبينة في جدول (11) وا ستخدامها كعامل م ستقل (معتمد)، وربطها مع المعدل الف صلي للأملاح الكلية الذائبة للمياه والتي تعتبر متغير تابع والمبينة في جدول (12) .

جدول (11)المعدلات الفصلية للخصائص المناخية لمحطة النجف لسنة 2022

الشهر	معدل الاشعاع الشمسي ملي واط/سم2/يوم	معدل درجة الحرارة (م°)	الرياح (م/ثا)	الرطوبة النسبية (%)	مجموع الامطار (ملم)	مجموع التبخر (ملم)
الشتاء	12.03	12.69	1.19	63	26.24	59.13
الربيع	20.49	24.97	1.87	40	39.97	178.91
الصيف	26.13	37.18	2.2	24	27.27	320.43
الخريف	16.89	26.6	1.18	42	0	149.53

المـ صدر/ وزارة النقل والموا صلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والر صد الزلزالي، ق سم المناخ المدلولات المائية، بيانات غير منشورة .

جدول (12) المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
31913.12	35481.09	43562.06	41336.96

المصدر /عمل الباحث بالاعتماد على جدول (8) .

1- العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي (ملي واط/سم^2 /يوم) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف :

يظهر من خلال الجدول (13) وجود ارتباط طردي قوي ذي دلاله احصائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل الاشعاع الشمسي والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.75) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية، في حين يظهر معامل الانحدار ان معدل التغير في المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه نتيجة لتغير المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي اذ كلما يزداد المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي 1 ملي واط/ سم2/يوم يزداد المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية بمقدار (672.62) ملغم/لتر وهذا يدل على وجود علاقة طردية بين المعدل الفصلي وللإشعاع الشمسي والاملاح الذائبة الكلية .

جدول (13) العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي (واط/م^2) والاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الخصائص الكيميائية	معامل الارتباط	معامل الانحدار	معامل التفسير
الاملاح الكلية الذائبة	0.75	672.62	0.56

المصدر// عمل الباحث بالاعتماد على جدول (11) و(12).

اما معامل التفسير ان مقدار التغيير الذي يحدثه المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي في الاملاح الذائبة الكلية بلغ بحدود (56%) أي ان مقدار التغير الاخر والبالغ (44%) تحدثه عوامل اخرى تغير في الاملاح الذائبة الكلية، ، هذا يفسر ان المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي يؤثر في الاملاح الذائبة الكلية وترتبط معها بعلاقة ارتباط طردية وهذا يثبت صحة فرضية الباحث ان للمناخ تأثيراً في الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

2- العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي لدرجة الحرارة (مْ) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف :

يظهر من خلال الجدول (14) وجود ارتباط طردي قوي جدا ذي دلاله احصائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل درجة حرارة الجو والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.92) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي لدرجة حرارة الجو سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية في حين يظهر معامل الانحدار ان معدل التغير في المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه نتيجة لتغير المعدل الفصلي لدرجة حرارة الجو اذ كلما يزداد المعدل الفصلي درجة حرارة الجو 1 مئوية يزداد المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية بمقدار (490.13) ملغم/لتر وهذا يدل على وجود علاقة طردية بين المعدل الفصلي لدرجة حرارة الجو والاملاح الذائبة الكلية ، اما معامل التفسير ان مقدار التغيير الذي يحدثه المعدل الفصلي لدرجة حرارة الجو في الاملاح الذائبة الكلية بلغ بحدود (85%) أي ان مقدار التغير الاخر

والبالغ (15%) تحدثه عوامل اخرى تغير في الاملاح الذائبة، الكلية ، هذا يفسر ان المعدل الفصلي لدرجة حرارة الجو تؤثر في الاملاح الذائبة الكلية وترتبط معها بعلاقة ارتباط طردية وهذا يثبت صحة فرضية الباحث ان للمناخ تأثيراً في الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

جدول (14) العلاقة الاحصائية بين المعدل اليومي لدرجة الحرارة (مْ) والاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر)للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الخصائص الكيميائية	معامل الارتباط	معامل الانحدار	معامل التفسير
الاملاح الكلية الذائبة	0.92	490.13	0.85

المصدر// عمل الباحث بالاعتماد على جدول (11) و(12).

3- العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي لسرعة الرياح (م/ثا) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف :

يظهر من خلال الجدول (15) وجود ارتباط طردي ضعيف جدا ذي دلاله احصائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل سرعة الرياح والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.46) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي لسرعة الرياح سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية، في حين يظهر معامل الانحدار ان معدل التغير في المعدل الفصلي للأملاح الكلية الذائبة للمياه نتيجة لتغير المعدل الفصلي لسرعة الرياح بلغ (4824.06) اذ كلما يزداد المعدل الفصلي لسرعة الرياح 1 متر / ثانية يزداد المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية بمقدار (4824.06) ملغم/لتر وهذا يدل على وجود علاقة طردية بين المعدل الفصلي لسرعة الرياح والاملاح الذائبة الكلية ، اما معامل التفسير ان مقدار التغيير الذي يحدثه المعدل الفصلي لسرعة الرياح في الاملاح الذائبة الكلية بلغ بحدود (21%) أي ان مقدار التغير الاخر والبالغ (79%) تحدثه عوامل اخرى تغير في الاملاح الذائبة، الكلية ، هذا يفسر ان المعدل الفصلي لسرعة الرياح تؤثر في الاملاح الذائبة الكلية وترتبط معها بعلاقة ارتباط طردية وهذا يثبت صحة فرضية الباحث ان للمناخ تأثيراً في الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

جدول (15) العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي لسرعة الرياح (م/ ثا) والاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الخصائص الكيميائية	معامل الارتباط	معامل الانحدار	معامل التفسير
الاملاح الكلية الذائبة	0.46	4824.06	0.21

المصدر// عمل الباحث بالاعتماد على جدول (11) و(12).

4- العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي للرطوبة النسبية (%) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف :

يظهر من خلال الجدول (16) وجود ارتباط عكسي قوي ذي دلاله احصائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل الرطوبة النسبية والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.87-) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي للرطوبة النسبية سيؤدي الى انخفاض المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية، في حين يظهر معامل الانحدار ان معدل التغير في المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه نتيجة لتغير المعدل الفصلي للرطوبة الن سبية بلغ (290.05-) اذ كلما يزداد المعدل الف صلي الن سبية بمقدار 1% ينخفض المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية بمقدار (290.05-) ملغم/لتر وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بين المعدل الفصلي للرطوبة النسبية والاملاح الذائبة الكلية.

جدول (16) العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي للرطوبة النسبية (%) الاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الخصائص الفيزيائية	معامل الارتباط	معامل الانحدار	معامل التفسير
درجة حرارة المياه	-0.87	-290.05	0.76

المصدر// عمل الباحث بالاعتماد على جدول (11) و(12).

اما معامل التفسير ان مقدار التغيير الذي يحدثه المعدل الفصلي للرطوبة النسبية في الاملاح الذائبة الكلية بلغ بحدود (76%) أي ان مقدار التغير الاخر والبالغ (24%) تحدثه عوامل اخرى تغير في الاملاح الذائبة الكلية، هذا يف سر ان المعدل الف صلي للرطوبة الن سبية تؤثر في الاملاح الذائبة الكلية وترتبط معها بعلاقة ارتباط عك سية وهذا يثبت صحة فر ضية الباحث ان للمناخ تأثيراً في الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

5- العلاقة الاحصائية بين المجموع الفصلي للأمطار (ملم) والمعدل الفصلي للأملاح لذائبة الكلية للمياه في بحر النجف :

يظهر من خلال الجدول (17) وجود ارتباط عكسي قوي ذي دلاله احصائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين المجموع الفصلي للأمطار والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.86-) ، وهذا يدل عند زيادة المجموع الفصلي للأمطار سيؤدي الى انخفاض المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية، في حين يظهر معامل الانحدار ان معدل التغير في الف صلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه نتيجة لتغير المجموع الف صلي للأمطار بلغ (290.05-) اذ كلما يزداد المجموع الفصلي للأمطار بمقدار 1 ملم ينخفض المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية بمقدار (273.64-) ملغم/لتر وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بين المجموع الفصلي للأمطار والاملاح الذائبة الكلية، اما معامل التفسير ان مقدار التغيير الذي يحدثه المجموع الفصلي للأمطار في الاملاح الذائبة الكلية بلغ بحدود (74%) أي ان مقدار التغير الاخر والبالغ (26%) تحدثه عوامل اخرى تغير في الاملاح الذائبة الكلية، هذا يف سر ان المجموع الف صلي للأمطار يؤثر في الاملاح

الذائبة الكلية وترتبط معها بعلاقة ارتباط عك سية وهذا يثبت صحة فر ضية الباحث ان للمناخ تأثيراً في الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

جدول (17) العلاقة الاحصائية بين المجموع الفصلي للأمطار (ملم) والاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الخصائص الكيميائية	معامل الارتباط	معامل الانحدار	معامل التفسير
الاملاح الكلية الذائبة	-0.86	-273.64	0.74

المصدر// عمل الباحث بالاعتماد على جدول (11) و(12).

6- العلاقة الاح صائية بين المجموع الف صلي للتبخر (ملم) والمعدل الف صلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف:

يظهر من خلال الجدول (18) وجود ارتباط طردي قوي ذي دلاله احصائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين المجموع الف صلي للتبخر والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.82) ، وهذا يدل عند زيادة المجموع الف صلي للتبخر سيؤدي الى زيادة المعدل الف صلي للأملاح الذائبة الكلية، في حين يظهر معامل الانحدار ان معدل التغير في الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه نتيجة لتغير المجموع الفصلي للتبخر بلغ (40.23) اذ كلما يزداد المجموع الفصـــلي للتبخر بمقدار 1 ملم يزداد المعدل الفصـــلي للأملاح الذائبة الكلية بمقدار (40.23) ملغم/لتر وهذا يدل على وجود علاقة طردية بين المجموع الفصـــلي للتبخر والاملاح الذائبة الكلية ، اما معامل التفسير ان مقدار التغيير الذي يحدثه المجموع الفصلي للتبخر في الاملاح الذائبة الكلية بلغ بحدود (67%) أي ان مقدار التغير الاخر والبالغ (33%) تحدثه عوامل اخرى تغير في الاملاح الذائبة الكلية، ، هذا يفسر ان المجموع الفصلي للتبخر يؤثر في الاملاح الذائبة الكلية وترتبط معها بعلاقة ارتباط طردية وهذا يثبت صحة فر ضية الباحث ان للمناخ تأثيراً في الاملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف.

جدول (18) العلاقة الاحصائية بين المجموع الفصلي للتبخر (ملم) والاملاح الذائبة الكلية (ملغم/لتر) للمياه في بحر النجف لسنة 2022

الخصائص الكيميائية	معامل الارتباط	معامل الانحدار	معامل التفسير
الاملاح الكلية الذائبة	0.82	40.23	0.67

المصدر// عمل الباحث بالاعتماد على جدول (11) و(12).

الاستنتاجات :

1- أظهرت العلاقة الاح صائية بين المعدل الف صلي للإ شعاع الـ شم سي (واط/م2) والمعدل الف صلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه في بحر النجف وجود ارتباط طردي قوي ذي دلاله اح صائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط

بين معدل الاشعاع الشمسي والاملاح الكلية الذائبة بحدود (0.75) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية.

2- يتبين من العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي لدرجة الحرارة (مْ) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه ، ووجود ارتباط طردي قوي جدا ذي دلاله احصـــائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل درجة حرارة الجو والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.92) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصـــلي لدرجة حرارة الجو سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية.

3- يتضح من العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي لسرعة الرياح (م/ثا) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه وجود ارتباط طردي ضـــعيف جدا ذي دلاله احصـــائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل سرعة الرياح والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.46) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي لسرعة الرياح سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية.

4- يلاحظ من العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي للرطوبة النسبية (%) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه وجود ارتباط عكســـي قوي ذي دلاله احصـــائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين معدل الرطوبة النسبية والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.87-) ، وهذا يدل عند زيادة المعدل الفصلي للرطوبة النسبية سيؤدي الى انخفاض المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية.

5- يتضح من العلاقة الاحصائية بين المجموع الفصلي للأمطار (ملم) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه وجود ارتباط عكســـي قوي ذي دلاله احصـــائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين المجموع الفصـــلي للأمطار والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.86-) ، وهذا يدل عند زيادة المجموع الفصلي للأمطار سيؤدي الى انخفاض المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية.

6- يتبين من العلاقة الاحصائية بين المعدل الفصلي للتبخر (ملم) والمعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية للمياه وجود ارتباط طردي قوي ذي دلاله احصـــائية ، اذ بلغت قيمة الارتباط بين المجموع الفصـــلي للتبخر والاملاح الذائبة الكلية بحدود (0.82) ، وهذا يدل عند زيادة المجموع الفصلي للتبخر سيؤدي الى زيادة المعدل الفصلي للأملاح الذائبة الكلية.

7- هنالك تباين مكاني في توزيع تركيز الاملاح الذائبة الكلية في بحر النجف.

التوصيات :

1- ضرورة الحفاض على الحصاد المائي من خلال عمل سدود لخزن المياه خلال فصل الشتاء في الجهات الغربية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية باعتبارها تحتوي على العديد من الوديان الموسمية التي تستقبل كميات كبيرة من الامطار خلال فصل الشتاء ، ويتم فتح هذه السدود خلال فصل الصيف لتغذي بحر النجف وتعوض النقص الحاصل في المياه نتيجة تأثره بالعناصر المناخية ولاسيما ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية وعدم سقوط الامطار وزيادة كمية التبخر.

2- الاهتمام بالتنوع البيولوجي في مياه بحر النجف الذي يحتوي العديد من الأسماك والطيور والقواع والقشريات ومنع تصريف مياه الصرف الصحي اليه لأنها تعمل على تدمير النظام البيئي ولا سيما ان انخفاض منسوب المياه خلال فصل الصيف سيزيد من حدة تركيز الايونات الذائبة والعناصر الثقيلة في المياه مما يشكل خطرا على الاحياء المائية.

3- القضاء على مظاهر التصحر في منطقة بحر النجف من خلال زراعة الاحزمة الخضراء والتي يكون لها تأثير في الحفاض على مساحة المياه في بحر النجف من خلال خفضها لدرجات الحرارة وكمية التبخر وتزيد من الرطوبة النسبية.

قائمة المصادر :

1- الكلابي ، علي خزعل جواد ابراهيم، اثر المناخ على النظم البيئية في بحيرة الرزازة ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2018، ص53.

2- محمد ، رفاه مهنى، أثر الموازنة المائية المناخية في تحديد الاحتياجات المائية لنماذج بعض المحاصيل الزراعية في محافظة المثنى ، مجلة الاستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية ، مجلد (61) العدد (1) لسنة 2022 م ، 198.

3- القره غولي ، جنان صكر عبد عزوز، تأثير المناخ في زراعة المحاصيل البقولية في محافظة أربيل دراسة في المناخ التطبيقي ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢٢ – المجلد الثاني لسنة ٢٠١٨م ، ص347.

4- المحمدي ، نظير صبار حمد، أثر الخصائص المناخية في زراعة محاصيل الخضراوات (دراسة تطبيقية على ريف قضاء الرمادي/ محافظة الانبار ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢١٧ – المجلد الأول لسنة ٢٠١٦م ، ص200.

5- ثامر ، محمد بهجت، التحليل المكاني للمياه الجوفية في ناحية البصية ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢٢٣ – المجلد الثاني لسنة ٢٠١٧م ، ص41.

6- Jorgr G . Ibanez and et al , Environmental Chemistry , fundamentals , springer Science and Businicss Media ,LLC, U.S.A , 2007 , PP. 110.

7- المرئية الفضائية الملتقطة من القمر لاند سات 8 بتاريخ 2/17 2022 ومخرجات برمجيات (Arc GIs 10.8).

8- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ والمدلولات المائية، بيانات غير منشورة لسنة 2022.

9- نتائج التحليلات المختبرية لعينات المياه السطحية والقاعية لبحر النجف في مختبر الصحة العام لكربلاء.

10- وزارة البيئة، المحددات الجديدة لنظام صيانة الانهار من التلوث، نظام صيانة الانهار رقم (25) لسنة 1967 والتعليمات الملحقة به و المعدل سنة 2001 ، مصادر المياه (أ – 3) .

11- وزارة البيئة، نظام المحددات الوطنية العراقية لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي رقم (3) لسنة 2012.

12- Jorgr G . Ibanez and et al , Environmental Chemistry , fundamentals , springer .Science and Businccs Media ,LLC, U.S.A , 2007 , PP. 110

ملحق (1-1) قيم الاملاح الكلية الذائبة ملغم/لتر لعينات المياه السطحية والقاعية في بحر النجف خلال فصل الشتاء لسنة (2022)

ت	رقم العينة	التغيرات الشهرية في عينات المياه السطحية				التغيرات الشهرية في عينات المياه القاعية			
		كانون الأول	كانون الثاني	شباط	المعدل الفصلي	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	المعدل الفصلي
1	1	35352.71	33275.5	36601.85	35076.69	35804.77	33817.56	37289.92	35637.42
2	2	32931.37	30999.17	34095.49	32675.34	33351.41	31501.22	34736.56	33196.4
3	3	27974.58	26334.43	28962.67	27757.23	28333.61	26759.47	29508.72	28200.6
4	4	29810.64	28059.48	30863.72	29577.95	-	-	-	-
5	5	23790.13	22396.01	24633.21	23606.45	24095.16	22757.04	25097.25	23983.15
6	6	24999.25	23532.12	25884.33	24805.23	25321.28	23911.16	26371.37	25201.27
7	7	26480.38	24926.24	27416.46	26274.36	26819.41	25327.28	27932.51	26693.07
8	8	33676.54	31701.33	34866.66	33414.84	34108.58	32216.39	35521.73	33948.9
9	9	37146.9	34963.67	38458.04	36856.2	-	-	-	-
10	10	32031.95	30152.77	33167.05	31783.92	32442.99	30641.82	33792.11	32292.31
11	11	38923.08	36639.84	40301.23	38621.38	39425.13	37233.91	41057.31	39238.78
12	12	40140.21	37784.96	41561.36	39828.84	-	-	-	-
13	13	30429.7	28642.55	31502.8	30191.68	-	-	-	-
14	14	31321.87	29483.7	32427.97	31077.85	31723.91	29961.75	33038.03	31574.56

15	33228.47	31277.26	34402.59	32969.44	33657.51	31785.32	35049.66	33497.5	15
16	36375.82	34238.6	37662.95	36092.46	36842.87	34796.66	38374.03	36671.19	16

المصدر // (1) نتائج التحليلات المختبرية لعينات المياه السطحية والقاعية لبحر النجف في مختبر الصحة العامة في كربلاء.

(2) الدراسة الميدانية/ / بتاريخ 2022/12/14 و 2022/01/08 و 2022/02/15 .

ملحق (2-1) قيم الاملاح الكلية الذائبة ملغم/لتر لعينات المياه السطحية والقاعية في بحر النجف خلال فصل الربيع لسنة (2022)

ت	رقم العينة	التغيرات الشهرية في عينات المياه السطحية				التغيرات الشهرية في عينات المياه القاعية			
		اذار	نيسان	ايار	المعدل الفصلي	اذار	نيسان	ايار	المعدل الفصلي
1	1	37345.92	38862.08	40788.28	38998.76	37940.99	39343.14	41185.33	39489.82
2	2	34786.56	36200.7	37996.88	36328.05	35340.62	36646.75	38365.92	36784.43
3	3	29550.72	30753.83	32277.97	30860.84	30019.77	31127.87	32590	31245.88
4	4	31489.78	32769.89	34395.03	32884.9	-	-	-	-
5	5	25134.26	26157.35	27451.46	26247.69	25530.3	26475.38	27715.49	26573.72
6	6	26410.37	27484.47	28845.59	27580.14	26826.41	27819.5	29124.62	27923.51
7	7	27973.51	29110.61	30555.74	29213.29	28415.55	29465.65	30851.77	29577.66
8	8	35575.73	37021.88	38858.08	37151.9	36142.79	37475.93	39234.12	37617.61
9	9	39238.12	40835.29	42857.5	40976.97	-	-	-	-
10	10	33838.11	35215.24	36959.4	35337.58	34377.16	35648.29	37319.44	35781.63
11	11	41116.31	42786.48	44907.71	42936.83	41775.38	43317.54	45347.76	43480.23
12	12	42404.45	44124.62	46313.86	44280.98	-	-	-	-
13	13	32144.86	33449.97	35108.12	33567.65	-	-	-	-

14	33086.03	34429.15	36137.31	34550.83	33612.08	34852.19	36489.35	34984.54	14
15	35100.66	36526.81	38337	36654.82	35659.72	36975.86	38710.04	37115.21	15
16	38425.03	39985.2	41968.4	40126.21	39037.1	40481.26	42380.45	40632.94	16

المصدر // (1) نتائج التحليلات المختبرية لعينات المياه السطحية والقاعية لبحر النجف في مختبر الصحة العامة في كربلاء.

(2) الدراسة الميدانية / بتاريخ 2022/03/13 و 2022/04/15 و 2022/05/14 .

ملحق (3-1) قيم الاملاح الكلية الذائبة ملغم/لتر لعينات المياه السطحية والقاعية في بحر النجف خلال فصل الصيف لسنة (2022)

ت	رقم العينة	التغيرات الشهرية في عينات المياه السطحية				التغيرات الشهرية في عينات المياه القاعية			
		حزيران	تموز	اب	المعدل الفصلي	حزيران	تموز	اب	المعدل الفصلي
1	1	43990.63	50072.27	49594.22	47885.71	43123.54	49160.16	48670.12	46984.61
2	2	40974.2	46639.78	46189.73	44601.24	40167.12	45791.68	45331.64	43763.48
3	3	34804.21	39612.66	39232.63	37883.17	34119.15	38896.59	38505.56	37173.77
4	4	37092.28	42219.74	41813.7	40375.24	-	-	-	-
5	5	29600.66	33685.03	33364	32216.56	29017.61	33079.97	32748.94	31615.51
6	6	31103.8	35400.19	35062.16	33855.38	30491.74	34760.13	34413.1	33221.66
7	7	32945.96	37497.37	37139.34	35860.89	32297.9	36819.3	36452.27	35189.82
8	8	41903.4	47695.02	47236.97	45611.8	41076.31	46829.92	46357.87	44754.7
9	9	46218.86	52611.54	52107.49	50312.63	-	-	-	-
10	10	39856.67	45367.18	44931.14	43385	39071.6	44541.1	44096.06	42569.59
11	11	48433.09	55135.8	54603.74	52724.21	47477.99	54125.68	53581.63	51728.43
12	12	49950.24	56859.98	56314.92	54375.05	-	-	-	-
13	13	37859.37	43092.84	42679.8	41210.67	-	-	-	-

14	38971.58	44357.08	43933.04	42420.57	38203.51	43551	43115.96	41623.49	14
15	41343.32	47059.92	46608.87	45004.04	40529.23	46203.82	45741.77	44158.27	15
16	45261.76	51523.42	51027.37	49270.85	44368.66	50582.31	50075.26	48342.08	16

المصدر // (1) نتائج التحليلات المختبرية لعينات المياه السطحية والقاعية لبحر النجف في مختبر الصحة العامة في كربلاء.

(2) الدراسة الميدانية / بتاريخ 2022/06/08 و2022/07/15 و 2022/08/15 .

ملحق (4-1) قيم الاملاح الكلية الذائبة ملغم/لتر لعينات المياه السطحية والقاعية في بحر النجف خلال فصل الخريف لسنة (2022)

ت	رقم العينة	التغيرات الشهرية في عينات المياه السطحية				التغيرات الشهرية في عينات المياه القاعية			
		ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل الفصلي	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل الفصلي
1	1	46967.94	45576.79	43769.6	45438.11	46519.89	45126.74	43319.55	44988.73
2	2	43749.48	42452.35	40770.17	42324	43332.44	42031.31	40350.13	41904.63
3	3	37160.43	36060.33	34632.19	35950.98	36806.4	35704.3	34273.16	35594.62
4	4	39602.5	38426.4	36906.26	38311.72	-	-	-	-
5	5	31602.84	30666.75	29454.64	30574.74	31302.81	30364.72	29150.61	30272.71
6	6	33209.99	32226.9	30951.78	32129.56	32894.96	31906.87	30632.75	31811.53
7	7	35176.16	34136.07	32783.94	34032.06	34842.13	33798.04	32445.91	33695.36
8	8	44739.7	43415.56	41694.38	43283.21	44314.65	42986.51	41264.34	42855.17
9	9	49349.19	47885.03	45988.83	47741.02	-	-	-	-
10	10	42555.92	41293.8	39659.65	41169.79	42150.88	40886.76	39252.61	40763.42
11	11	51713.43	50178.27	48190.06	50027.25	51219.38	49681.22	47697.01	49532.54

12	53330.6	51749.43	49697.21	51592.41	-	-	-	-	12
13	40423.6	39225.49	37670.35	39106.48	-	-	-	-	13
14	41608.82	40375.71	38776.56	40253.7	41212.78	39975.67	38377.52	39855.32	14
15	44143.61	42834.47	41137.29	42705.12	43722.56	42410.43	40714.25	42282.41	15
16	48327.08	46892.93	45033.73	46751.25	47865.03	46427.88	44570.68	46287.86	16

المصدر // (1) نتائج التحليلات المختبرية لعينات المياه السطحية والقاعية لبحر النجف في مختبر الصحة العامة في كربلاء.

(2) الدراسة الميدانية/ بتاريخ 2022/09/16 و 2022/10/15 و 2022/11/12.