الملخص العربى

تهدف هذه الدراسة إلى إستقصاء هيدروكيميائى ونظائرى لمنطقة دلتا وادى سدر جنوبى غرب شبه جزيرة سيناء مما يلقى الضوء على كيفية إدارة استخدام المحتوى الجوفى للمياه لهذه المنطقة.

وتحتوى الرسالة على خمسة فصول تشمل المقدمة والمظاهر الجيومورفولوجية والجيولوجية للمنطقة كما تحتوى على التحاليل والإستقصاءات الهيدروكيميائية والنظائرية وجودة المياه للإستخدامات المختلفة.

الفصل الأول: مقدمة عامة

يحتوى هذا الفصل على الوصف العام لمنطقة الدراسة من حيث الموقع والمناخ كما يوضح الهدف من هذة الدراسة والطرق المستخدمة وأيضا الدراسات السابقة التى تمت فى هذه المنطقة.

موقع ومناخ منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة (دلتا وادى سدر) على الجانب الشرقى لقناة السويس حيث تغطى مساحة قدرها ٦٧٠ كم^{٢} مابين خطى طول ٣٢ ْ ٤٠ َ و ٣٣ ْ ٢٠ َ ودائرتى عرض ٢٩ ْ ٣٠ َ و ٢٩ ْ ٥٠ َ وتتميز هذه المنطقة بمناخ قاحلى شديد يتميز بإرتفاع معدل البخر وإنحفاض فى الرطوبة النسبية مع ندرة سقوط الأمطار ، ويحتوى هذا الفصل على متوسطات لقيم المعاملات المناخية بواسطة محطة رأس سدر.

تهدف الدراسة إلى:

١) تحديد مصادر شحن المياه الجوفية لمنطقة الدراسة.
٢) دراسة حركة تدفق المياه الجوفية وتأثير الطبقات والتركيبات الجيولوجية على النظام الهيدرولوجى.
٣) إلقاء الضوء على عملية التملح وجودة المياه الجوفية.
٤) تقييم جودة المياه الجوفية للإستخدامات المحتلفة

الفصل الثانى: المظاهر الجيومورفولوجية والجيولوجية لمنطقة الدراسة

تتميز منطقة الدراسة بوجود ثلاث وحدات هيدرومورفولوجية

١) الهضبة التركيبية: و تتمثل في القرنِ الغربيِ لهضبةِ التيه التى تغطّي منطقة واسعةِ تمتد لحوالي ٢٠ كيلومترَ في العرضِ. وتتميز الهضبة بالسطح القاحل وبأنها تعلو طبقات من الحجر الجيرى التابع للميوسين وكذلك طبقات تابعة للباليوجين.
٢) السهل المرتفع: وتمتد من المنطقة الواقعة اسفل المنحدر وبين الكثبان الرملية البطروخية.
٣) الكثبانِ الرملِية البطروخية وتمتد بشكل متوازي لشاطئِ خليجِ السويس وتتكون أساسا مِنْ الموادِ الكلسيةِ البيضاءِ.

تتميز المنطقة بتتابع صخرى يتكون بصفة اساسية من متبخرات الحجرِ الكلس الطباشيريِ الآيوسينيِ المكشوفِ ورواسب العصر الرباعى. كما تتواجد المياه فى تكوينين رئيسين هما تركيبات الخزان الكلسى المتشقق وخزان الرواسب الغرينية.

الفصل الثالث :الهيدروكيمياء

الخواص الهيدروكيميائيه و عمليات التملح

يوجد تشابه كبير فى تركيز المعادلات الهيدروكيميائية والانحراف المعيارى لها ومعدلات تغيرها على مستوى الرحلات الاربعة التى تم تنفيذها على مدار الفصول الممطره وفصول الجفاف. وهذا يدل على ان مصادر

الشحن والتى لها اصل مطيرى والتى تصل الى الخزان الجوفى محدوده نتيجه لعوامل الجفاف ولقله المعدل السنوى لسقوط الأمطار والتى تتميز به منطقة الدراسه.

يتميز التوزيع المكانى لمجموع الأيونات الكليه الذائبه و الأيونات الرئيسيه بوجود منطقه مركزيه ذات قيم منخفضة مقارنة بالمناطق فى شمال و جنوب منطقة الدراسه وكذلك المناطق القريبه من شاطئ البحر. مما يعطى دلاله على تأثير تفاعل المياة مع الصخور فى هذة المناطق بالإضافه إلى تأثير تداخل مياة البحر.

يتضح من القيم العالية لمعاملات الارتباط بين مجموع الأيونات الكليه الذائبه من جهة و أيونات الصوديوم و الكلور والماغنيسيوم والكالسيوم من جهة أخرى وجود تأثيرا قويا لهذة العناصر فى عمليات تملح مياه بمنطقة الدراسة. وكذلك يوجد إرتباط قوى بين أزواج كل من أيونات (الصوديوم والكلورايد) , (الماغنيسيوم و الكلورايد), (الكالسيوم و الكلورايد), (الكالسيوم و الماغنيسيوم), (الكالسيوم و الصوديوم) و (الماغنيسيوم و الصوديوم) مما يشير الى أحتماليه أن تكون هذه الايونات لها نفس المصدر وأملاحها تميز التركيب الكيميائى لعينات المياة فى منطقه الدراسة.

وتتميز منطقة الدراسه بسيادة كاتيونات الصوديوم ثم الكالسيوم يليها الماغنيسيوم على الترتيب وكذلك سيادة أنيونات الكلور ثم الكبريتات يليها الكربونات على الترتيب ذلك فى حوالى ٩٨% من عينات المياة الممثله لمنطقه الدراسه بينما باقى العينات تختلف فى ترتيب الأنيونات فقط لتكون على النحو التالى الكبريتات ثم الكلور ويليها الكربونات وعلى هذا فإن نوعيه المياة لمنطقه الدراسه هى صوديوم- كلورايد بإستثناء نسبه صغيرة تتغير نوعيه المياة فيها إلى صوديوم – كبريتات.

تم أستخدام العديد من طرق التمثيل البيانى و الأحصائى بغرض معرفة و تحديد مصادر الخلط المختلفه للمياة ذات التركيبات الكيمائيه المختلفه وكذلك للتعرف على بعض العمليات الكيميائيه ,التى تحدث اثناء دورة المياة الجوفيه داخل الخزان. وبتمثيل العينات على شكل بايبر وجد أن السحنات الهيدروكيمائية للعينات هى (كبريتات + كلورايد / كالسيوم + ماغنيسيوم) أو (كبريتات + كلورايد / صوديوم) مما يدل على أن تملح العينات, الممثله للخزان الجوفى الغرينى للمنطقه له أصل مطيرى وقد تطور ملحيا كنتيجة لتغلغل المياة داخل الخزان وما يصاحبه من عمليات غسيل و إذابة وعمليات تبادل الكاتيونات.

التعبير عن العلاقات الايونيه فى صورة نسبه رياضيه يعتبر وسيلة جيده لمعرفة أوجه التشابه بين العينات المستخرجه من نفس الخزان الجوفى وكذلك فى تحديد مصادر التملح والخلط فى الخزان الجوفى عن طريق مقارنتها مع نظائرها من مصادر الشحن المحتمله. تم حساب العلاقات الأيونيه التاليه وهى كلوريد/صوديوم، (كلوريد - صوديوم)/ كلوريد، كالسيوم / ماغنيسيوم، كبريتات / كلوريد, كالسيوم / كلورايد، كالسيوم / كبريتات ، ماغنيسيوم / كلوريد، كلوريد / كربونات، (صوديوم – كلوريد) / كبريتات وذلك فى جميع عينات المياه الممثله لمنطقة الدراسه وعلى مدار جميع الرحلات. وقد تبين وجود توافق كبير بين متوسط القيم للعلاقات الأيونيه على مدار الرحلات الأربعه نتيجة لتجانس مصادر الشحن للمنطقه وكذلك ميكانيكية عمليه التملح.وقد عكست نسبة (صوديوم/ كلوريد) وجود مزيج من عمليات الإذابه لملح الهاليت و عمليات التبادل الأيونى والتبادل العكسى للأملاح. بينما نسبة (كالسيوم / ماغنيسيوم) قد ظهرت عمليات تطور الملوحه المرتبطة بعمليات الإذابة للحجر الكلسى والدولوميت بمنطقه الدراسه. كما أظهرت النسبه الرياضيه (الماغنيسيوم / الكلوريد) قيما أعلى من مثيلتها بالنسبه لمياه البحر فى أكثر من ٩٠% من العينات مما يعطى إشارة على وجود مصدر آخر للماغنيسيوم غير مياة البحر مثل الدولوميت و الماجنيسيت والذى يتواجد بالصخور الرسوبيه.

وأعطت النسبه الايونية (الكالسيوم / الكلوريد) مؤشر لعمليات تملح للمياه والتى لها أصل مطيرى.أما بالنسبه الى النسبة الرياضيه (الكبريتات / الكلوريد) فقد اشارت الى وجود تأثير مصدر أرضى محلى لأملاح لكبريتات قد يكون الجبس أومصادر أخرى. النسبة الايونية (الكلور / الكربونات) رجحت ان مصادر الشحن للخزان و التى لها أصل مطيرى قد تغيرت من خلال عمليات زياده الكلوريد أو نقص الكربونات نتيجه تداخل مياة البحر فى المنطقه أو عمليات إذابة أملاح بحرية أو عمليات الترسيب لأملاح الكربونات. تمت مقارنة مواقع العينات بالنسبة لخطوط الخلط بين المطر والبحرز تبين وجود قدر من التوافق لكنه غير كبير مما يدل على أن الخلط

الناشئ من مياة البحر إن وجد فإنه ليس بدرجه كبيره وانه ليس المؤثر الوحيد وانما يرجح حدوث عمليات إذابه وغسيل للأملاح البحريه وايضا التبادل كاتيوني.

كل عينات منطقة الدراسه فى الخزان الغرينى وجدت تحت حد التشبع بالنسبه لكل من أملاح الأنهيدريد و الجبس حيث أن معامل التشبع يظهر قيما سالبه بمعنى أن المياة فى منطقة الدراسه قادرة على الإذابة هذه الأملاح . من جهة أخرى فقد وصلت هذه المياة لمرحله التشبع الكامل لكل من أملاح الكالسيت والدولوميت حيث أن معامل التشبع يظهر قيما موجبة مما يعكس الاتجاه ناحية ترسيب هذة الأملاح.

الفصل الرابع: هيدرولوجيا النظائرالبيئية

إعتمدت نتائج التحاليل النظائرية على تحليل نظائر الاوكسجين ١٨ والديوتيريوم لثلاث رحلات حقلية ، كما اعتمدت أيضا على تحليل نظائر التريتيوم والكربون ١٤ لعدد من العينات المختارة. وقد اوضحت نتائج التحاليل وجود تفاوت كبير بين قيم نظائر الاوكسجين ١٨ والديوتيريوم بينما تتشابة قيم متوسطاتها مما يدلل على تماثل مصادر الشحن بشكل عام بينما تختلف نسبة مساهمة كل من هذه المصادر فى العينات المختلفة ، كما دلت العلاقة الخطية بين الاوكسجين-١٨ والديوتيريوم أن ماء المطر المتأثر بالبخر هو المصدر الرئيسى للشحن. كما وجد أن بعض العينات ذات إنحفاض ملحوظ فى المحتوى النظائرى مما يبرهن على وجود مياه مطيرة من العصور القديمة ذات تدفق بطئ او مياه مشحونه علي ارتفاعات عاليه ، وأيضا لم يظهر نمط واضح لعلاقة الأكسجين-١٨ مع مجموعة الأملاح الكلية الذائبة نتيجة وجود العديد من العمليات المختلفة التى ساهمت فى التطور الملحى للمياه الجوفية مثل البخر والغسيل والذوبان والخلط مع البحر ز

الفصل الخامس: تقييم جودة المياه الجوفية للإستخدامات المختلفة

طبقا للقيم الدولية المصرح بها فإن مياه منطقة الدراسة الجوفيه لا تصلح بشكل عام كمياه للشرب وذلك نظرا لشدة ملوحتها إلا أنه يمكن إستخدامها للمواشى والدواجن ، كما أن طبيعة هذه المياه لا تصلح فى غسيل الملابس نظرا لإرتفاع نسبة عسر المياه ، كما أن هذه المياه لا يمكن إستخدامها فى الرى والزراعة على الإطلاق وتوجد نسبه لا تتجاوز ١٠% فقط من مجموع العينات يمكن إستخدامها فى زراعة بعض المحاصيل ذات الطبيعة الخاصة والتى تتحمل درجات قصوى من الملوحة.