Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 7 No. 1, March 2004

AUCES

تقييم المياه الجوفية ودورها فى استصلاح الأراضى بمحافظة سوهاج

أحمد عزيز عبد المنعم

قسم الجيولوجيا – كلية العلوم بسوهاج – جامعة جنوب الوادى

الملخص :

يحد محافظة سوهاج من الجهة الشرقية والغربية هضبة الحجر الجيرى التابع لعصر الايوسين السفلى والتى تكون حدود وادى النيل بمنطقة سوهاج. ويقطع الهضبة عدد من الوديان الجافة التى تتجه ناحية نهر النيل وتبلغ مساحة أحواض الصرف لهذه الوديان حوالى ١٧٥٨٢١ فدان (٧٤٠ كم^2). وقد شهدت المحافظة فى الآونة الأخيرة نشاط مكثف للاستصلاح المناطق الصحراوية لهذه الوديان حيث بلغ إجمالى ما تم استصلاحه حوالى ٧٠٠٢٨ فدان (٢٩٥ كم^2) وتمثل المنطقة الباقية مساحة تقدر بحوالى ٤٣٤٢٠ فدان يمكن استزراعها والباقى عبارة عن مرتفعات وتلال يصعب استغلالها فى الاستصلاح الزراعى. وبناء على الدراسات الهيدوجيولوجية والجيوكهربية والجيوكيميائية أمكن تقسيم المياه الجوفية حسب تواجدها وكفاءة الخزان الجوفى إلى ثلاثة مناطق رئيسية بسوهاج تمثل المنطقة الأولى بالخزان شبة المحصور تحت الأراضى الزراعية القديمة حيث يتميز بوجود كميات كبيرة من المياه الجوفية ذات النوعية الجيدة الصالحة للاستخدامات المختلفة. ويثمتل بطبقات الرمل الخشن والزلط التابع للعصر البليوستوسينى . ويحاط هذا الجزء بحزام ضيق ذات كفاءة ونوعية متوسطة من المياه الجوفية ويتركز فى هذا الحزام معظم أنشطة استصلاح الأراضى بالمنطقة. أما الجزء الثالث فيتمثل فى نطاق ضيق يحتوى على كميات قليلة من المياه الجوفية وذات ملوحة عالية. ويعتبر التسرب من مياه الرى فى الأراضى الزراعية من أهم مصادر تغذية الخزان الجوفى بالمنطقة. ويتسبب السحب العشوائى من المياه لعمليات الرى والغير منظم فى مشكلات عديدية أهمها ضعف كفاءة الآبار وتدهور نوعية المياه فى الخزان الجوفى. وقد تم وضع عدد من الإجراءات والتوصيات الخاصة بتحسين استخدام المياه، وكذلك تطوير كفاءة الاستصلاح الزراعى بمنطقة سوهاج .

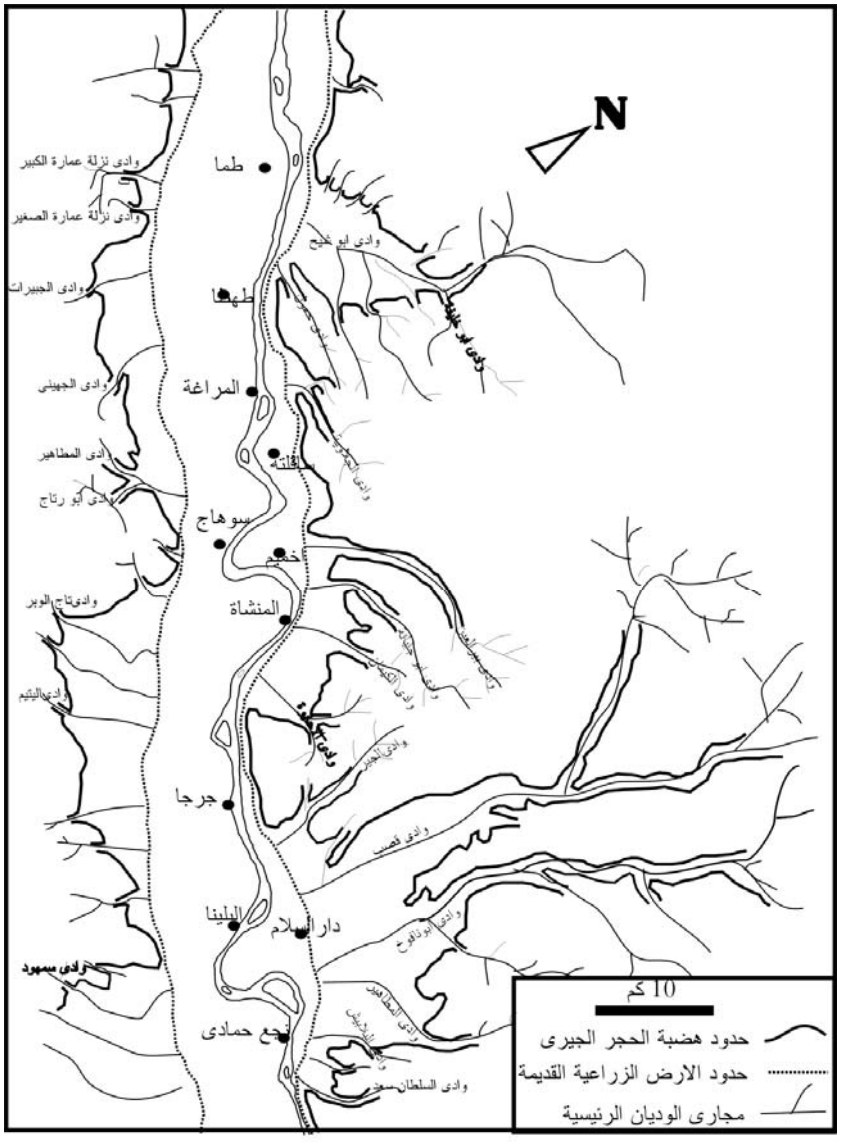
المقدمة:

تقع محافظة سوهاج في وسط المسافة بين القاهرة وأسوان وتحتل جزءا من وادي النيل يبلغ متوسط اتساعه ١٥ كم، وتحيط بالوادي من الجانبين الشرقي والغربي هضبتي الحجر الجيري الايوسيني . Eocene Limestone يبلغ ارتفاع الهضبة الشرقية في منطقة سوهاج حوالي ٣٠٠ متر عن مستوى أرضية وادي النيل أما الهضبة الغربية فهي أقل ارتفاعا حيث يبلغ متوسط ارتفاعها ١٨٠ متر.

تتميز الهضبة الشرقية بالإضافة إلى الارتفاع النسبي عن الهضبة الغربية بكثرة الوديان التي تخترق حافة الهضبة وتصب في وادي النيل مثل وادي قصب والمطاهير وأبو نافوخ ووادي الاحايوة ووادي الكيمان وأبو جلبانة وسفلاق والجلاوية وادي بير العين. وكانت هذه الوديان وما

زالت مصدرا للعديد من السيول التى دمرت الكثير من القرى الواقعة خاصة شرق سوهاج.

أما الهضبة الغربية فتتميز بقلة عدد الوديان واتساع أحواض الصرف لها. وهذه الوديان من الشمال إلى الجنوب هى وادي نزلة عمارة الكبير (البحري) – وادي نزلة عمارة الصغير (القبلي) ووادي الجبيرات ووادى الجهينى والمطيرة ووادى أبو رتاج ووادى تاج الوبر ووادى اليتيم والعقبة الصغرى والكبرى ووادى الدخان . والشيخ الأقرع وحنفي والجير وبنى حميل. ويمثل شكل (١) أنظمة الصرف الجافة (الوديان) فى محافظة سوهاج.



شكل (١): خريطة توضح أهم الوديان الجافة في منطقة سوهاج (Modified from EGSMA, 1981)

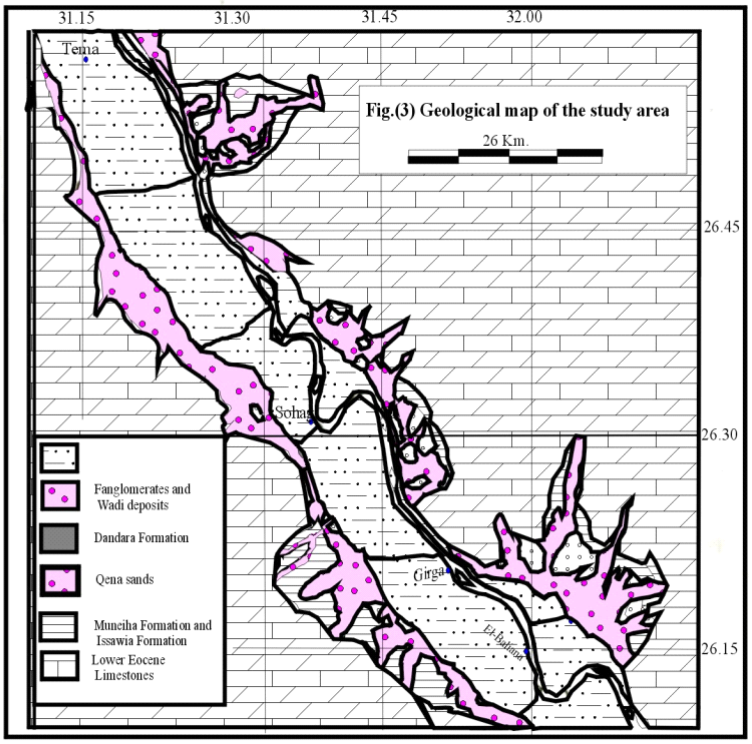
ولقد تمت الدراسات الميدانية على كل وادي والتعرف على مداخله وأفرعه ومساحة حوضه كما أجريت الدراسات المعملية اللازمة لمعرفة خصائص كل حوض صرف لكل وادي كما تم تحديد مواقع السدود والحواجز والعوائق المقترحة لحجز وتخزين مياه السيول حسب ظروف كل وادي(Diab *et al*., 2002) .

١- الظروف الجيولوجية لمحافظة سوهاج :

لقد أوضحت الدراسات الجيولوجية السابقة (Said 1981; Issawi *et al*. 1979; Askalany 1988; and Omer 1996) أن هذه الهضبة بالمنطقة تتكون من حجر جيري يتبع الايوسين السفلي Lower Eocene وتم التعرف عل وحدتين صخريتين في منطقة سوهاج. الجزء السفلي يتكون من طبقات من الحجر الجيري رقيقة التطبق (٥-١٠ سم) Thinly bedded limestone مع رقائق أو عقد من الصوان Nodules or bands of flint وتمثل هذه الطبقات الجزء العلوي من تكوين طيبة Thebes Formation المعروف. يلي ذلك تبادل من طبقات سميكة (٢-٥ متر) من الحجر الجيري العضوي وحجر جيري مارلى Marly Limestoneيتميز هذا الجزء بوجود أجسام كروية من الحجر الجيري السليسيى Silicified Limestone Concereation، وهذا الجزء يتبع مكون درنكة Drunka Formation . ويمثل شكل (٢) خريطة جيولوجية لمنطقة سوهاج كما يلخص جدول (١) أهم الخصائص الجيولوجية للوحدات الصخرية السائدة بها.

Table (1) The main characteristics of the geologic units in the area East of Sohag

Age	Lithology	Name	Description	Deposition Environment	References
Recent			Wadi deposits facing the channels Fanglomerates in inter-channels	Fluviatile deposits	El-Hadded et al., (2003)
Pleistocene		Dandara Formation	Evenly laminated silty clay , and fine sands purely ethiopian sources	Fluviatile deposits	Said et al.,(1971)
		Qena Sands	Cross bedded sands with gravels and clay lenses intercalation, drivered form Ethiopian an Egyptian sources, including basement fragments	Fluviatile deposits	Said (1960)
Upper Pliocene Early Pleistocene		Issawia Formation	Carbonate dominated beds with tufa, and travertine in inter-channels area. Clastic dominated (conglomerate and breccia) fining towards the center of the deposition lake), in area facing the channels	Lacustrine deposits	Said (1971 and 19 75) El-Hadded et al., (2003)
Pliocene		Munelhad (Motmot) Formation	Cross bedded silt, sands, with clay lenses	Fluviatile deposits	Omer 1996 (Upper Munieha),
			Massive clay, chocolate brown in areas	Marine deposits	Ascalany (1988), Cascadian phase Said (1981), Madmoud Fomration Isaawi et la, (1978) Muneiha Formation



شكل (٢) : خريطة جيولوجية لمنطقة سوهاج (EGSMA, 1981)

ظروف المياه الجوفية في سوهاج:

١ـ الخزان الجوفي بمنطقة سوهاج :

يتكون الخزان الجوفي بمنطقة سوهاج، كما هو الحال بالنسبة لوادي النيل من رواسب الرباعي (Quaternary sediments) الذي يتكون من رمل وزلط طبقة الرمل المتدرج Graded Sand member ويعلو هذه الطبقة تحت الأراضي الزراعية طبقة شبه منفذة (Clay-silt semi-permeable layer) ، وهى المكونة للغطاء الزراعي بمنطقة وادي النيل. ويوصف الخزان الجوفي عند هذه الطبقة بأنه شبه محصور Semi-confined aquifer بينما يكون خزان حر Unconfined aquifer في غيابها. وخاصة في المناطق الصحراوية التى تحد الأراضي الزراعية القديمة في مجرى النيل. ويتراوح سمك هذه الطبقة Clay- silt layer بين ٥ – ١٥ متر، ويزداد سمكها غالبا كلما اتجهنا ناحية مجرى النيل بينما يقل في الاتجاه الأخر حتى تختفي تماما ناحية الأراضي الصحراوية . Pre-Nile sediments ويعتبر قاعدة الخزان الجوفى غير منفذة نظرا لوجود طبقة سميكة من الطين التابع للعصر البليوسينى (Pliocene Clay) تحد الخزان من أسفل.

٢ـ امتداد الخزان الجوفي بمنطقة سوهاج:

أ- عند الأراضي الزراعية :

يمتد الخزان الجوفي تحت الأراضي الزراعية موازيا لمجرى النيل ويبلغ اتساع الوادي (عرض الوادي) عند نجع حمادى حوالي ٥ كم بينما يصل عند طهطا إلى حوالي ١٥ كم. ويبلغ متوسط سمك الخزان في محافظة سوهاج بين ٥٠–٢٥٠ متر اعتمادا على الموقع، وليست بالضرورة أن يكون أقصى سمك للخزان تحت مجرى النيل. ويتكون الخزان من تتابع من الرمل والزلط تتخلله عدسات مختلفة السمك

والامتداد من الطين والرمل الناعم تتواجد في معظم الأنحاء. ومن المعروف أن نهر النيل يقطع مجراه في طبقة الطين السلتية Clay-silt layer ليصل إلى طبقة ال Gradded sand layer وعلى ذلك فهناك اتصال هيدروليكي بين نهر النيل والخزان الرئيسي بالمنطقة.

ب- خزان الأراضي الصحراوية :

يمتد هذا الجزء من الخزان من حدود الأراضي الزراعية حتى بالقرب من هضبة الحجر الحجري Lower Eocene Limestone Plateau . ، وهو متصل هيدروليكيا بخزان الأراضي الزراعية القديمة ولا يمكن فصله عنها . أما بالنسبة لسمك الخزان فيتراوح بين ١٠-١٠٠ متر ويقل غالبا كلما اتجهنا ناحية الهضبة. ومن المهم ذكره أن ليثولوجية الخزان تختلف اختلافا كبيرا من مكان لآخر وخاصة أمام مصبات الوديان Downstream نظرا لتأثير عمليات النحت والنقل التى تتم عن طريق الوديان وترسيبها في المصب مما ساعد في تكون قنوات تحت سطحية تختلف ليثولوجيا عن الامتداد الجانبي للخزان، كما سيأتي ذكره فيما بعد.

٣- المواصفات الهيدروليكية للخزان الجوفي :

أ- معامل النفاذية Permeability Coefficient:

تتراوح قيمة النفاذية للخزان الرباعي بوادى النيل بصفة عامة بين ٢٥-٨٥ متر/يوم. وقد أوضح Abdel Moneim 1992 أن معامل النفاذية في خزان وادي النيل بمحافظة سوهاج يتراوح بين ٤٠-٥٥ متر/يوم . آما بالنسبة للأراضي الصحراوية فتصل قيمة معامل النفاذية في غرب طهطا إلى ٤٥ متر/يوم، وذلك بناء على نتائج تجارب الضخ .Pumping test بينما يكون متوسط معامل الإمرار Trasmissivity حوالي ١٨٠٠ متر٢/يوم .ويقل معامل النفاذية بمناطق شرق النيل بسوهاج عن غربها حيث تقل سمك رواسب الحصى والرمل الخشن المكون للخزان الجوفى، وتظهر بدلا منها رواسب رملية متوسطة ودقيقة الحبيبات ويصل معامل النفاذية بمنطقة الكوثر بشرق سوهاج إلى ٦ متر/يوم .(Abdel Moneim 2004)

ب- معامل التخزين Storage Coefficient :

أوضح عبد المنعم) ي - (Abdel Moneim 1992 بناء على نتائج النموذج الرياضي Numerical Simulation model أن معامل التخزين الخاص بالخزان شبه المحصور Semi-confined aquifer في محافظة سوهاج يتراوح بين ٦,٧×١٠$^{-٦}$ إلى ٧,٦×١٠$^{-٣}$ بينما يكون للخزان الحر (وخاصة تحت الأراضي الصحراوية) حوالي ٢٠% . وبناء على تجارب الضخ Pumping test أوضح (Abdel Moneim 1999) أن قيمة معامل التخزين حوالي ٠,٠٠٦ في منطقة غرب طهطا. ويلخص جدول (٢) متوسط الخصائص الهيدروليكية وسمل الخزان الجوفي بمنطقة سوهاج . وتصل إلى ٠,٠٠٠١٥ بمنطقه شرق سوهاج(Abdel Moneim 2004) .

جدول (٢): أهم الخصائص الهيدروجيولوجية للخزان الجوفي بمنطق سوهاج

Parameter	Thickness (m)	Depth to water (m)	Permeability (K) m/day	Storage Coefficient (S)	Transmissivity m^2/day
Semi-confined aquifer	50-250	6-15	40-80	6.7×10^{-7} -7.6×10^{-3}	2000-15000
Unconfined aquifer	10-100	10-100	45	0.006	1800

٤- مصادر التغذية والصرف من الخزان الجوفي :

أ- التغذية :

يتغذى الخزان الجوفي بوادي النيل (الأراضي القديمة) من مياه الصرف الزراعي والتسرب الراسي من الترع والمصارف. أما بالنسبة للخزان الجوفي تحت الأراضي الصحراوية والمستصلحة فتتم التغذية من مياه الرشح الزراعي والمتحركة من تحت الأراضي الزراعية ناحية الخزان، وهى كميات ضئيلة إذا ما قورنت بكميات السحب من الخزان بهذه المناطق المستصلحة – ويعتبر مياه السيول والأمطار القليلة التي تحدث في المنطقة مصدرا موسميا غير منتظم لتغذية هذا الخزان نظرا لارتفاع معامل التسرب الرأسى للطبقات السطحية (رواسب الوديان) التي تغطى المنطقة.. ولم يتم التعرف على آية مصادر اخرى لتغذية هذا الخزان سوى المياة القديمة التى تتواجد بالخزان الجوفى والتى اكدت الدراسات (من خلال استخدام نموذج Sulines)انها ذات اصل بحرى (Abdel Moneim 1987) ويعتقد انه يمكن حدوث تغذية عن طريق الخزانات الجوفية العميقة من خلال الفوالق والشقوق التى تقطع الحجر الجيري وان كانت الأدلة على هذا الافتراض غير كافية .

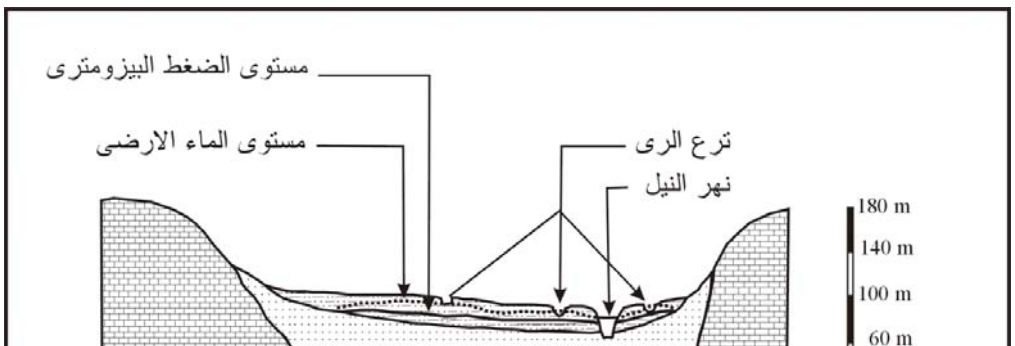
وقد ذكر (Abdel Moneim 1999) أن معدل التغذية للمنطقة الصحراوية الواقعة بين غرب سوهاج حتى غرب طهطا (بطول ٣٣ كم) يصل إلى ٤,١٠×٠,٦٤ م^{٣}/يوم/كم من التسرب تحت السطحي من الأراضي الزراعية القديمة المجاورة .

ب - الصرف Discharge :

يتم الصرف من الخزان الجوفي عن طريق السحب من الآبار لرى الأراضي المستصلحة وكذلك لتوفير مياه الشرب والاستعمال الآدمي للمناطق السكنية بسوهاج .وتمثل آبار المياه الجوفية المصدر الرئيسي لمياه الشرب لحوالي ٨٥% من أجمالي سكان المحافظة. ويجب الإشارة إلى انه يوجد عدد كبير من الآبار الجوفية تم أقامتها بشكل عشوائي فى المناطق الصحراوية خلال الفترة الأخيرة . ومن المتوقع ان يكون معدل السحب الذي يتم حاليا من الخزان الجوفي بالمنطقة اعلي بكثير من معدل التغذية مما قد يعود بآثار سيئة على كفاءة الآبار الجوفية ويهدد عمليات استصلاح الأراضي التى تتم بشكل سريع للغاية.

٥- حركة المياه الجوفية :

من الدراسات السابقة بالمنطقة (Abdel Moneim 1987, 1992, 1994,1996, 1999) اتضح أن المياه الجوفية بالوادي لها ثلاث اتجاهات للحركة حسب المكان . أحدهما يكون Transverse flow movement ، وتكون بين نهر النيل والخزان الجوفي والترع الكبرى ويعتمد اتجاه الحركة على مستوى المياه في كل منها . ويمثل شكل (٣) قطاع هيدوليكى عمودى على نهر النيل يوضح التتابع الطبقى ومنسوب المياه الجوفية بمنطقة سوهاج . والاتجاه الأخر هو الاتجاه الطولي Longitudinal flow movement ويكون من الجنوب إلى الشمال مع انحدار سطح الأرض . آما الاتجاه الثالث من الأراضي الزراعية القديمة إلى الأراضي الصحراوية. وطبقا لدراسة (Abdel Moneim 1999) فإن معامل التدرج الهيدروليكي ناحية الأراضي الصحراوية يكون متراوحا بين ٠,٠٠١ – ٠,٠٠٢ ويزداد كلما اتجهنا ناحية الهضبة Scarp حيث يزداد عمق المياه الجوفية. هذا بالإضافة إلى حركة المياه الراسية Vertical flow movementالتي تنشأ بين طبقة الطين السطحية والخزان الجوفي الرئيسي تحت الأراضي الزراعية ويعتمد اتجاه الحركة على العلاقة بين مستوى الماء الجوفي Water tableفي طبقة الطين السطحية ومستوى الضغط Piezometric head في الخزان السفلي (تحت الأراضي الزراعية) [شكل ٣].



شكل (٣) : قطاع هيدروليكى نموذى للتتابع التحت سطحى بمنطقة سوهاج

٦- نوعية المياه الجوفية :

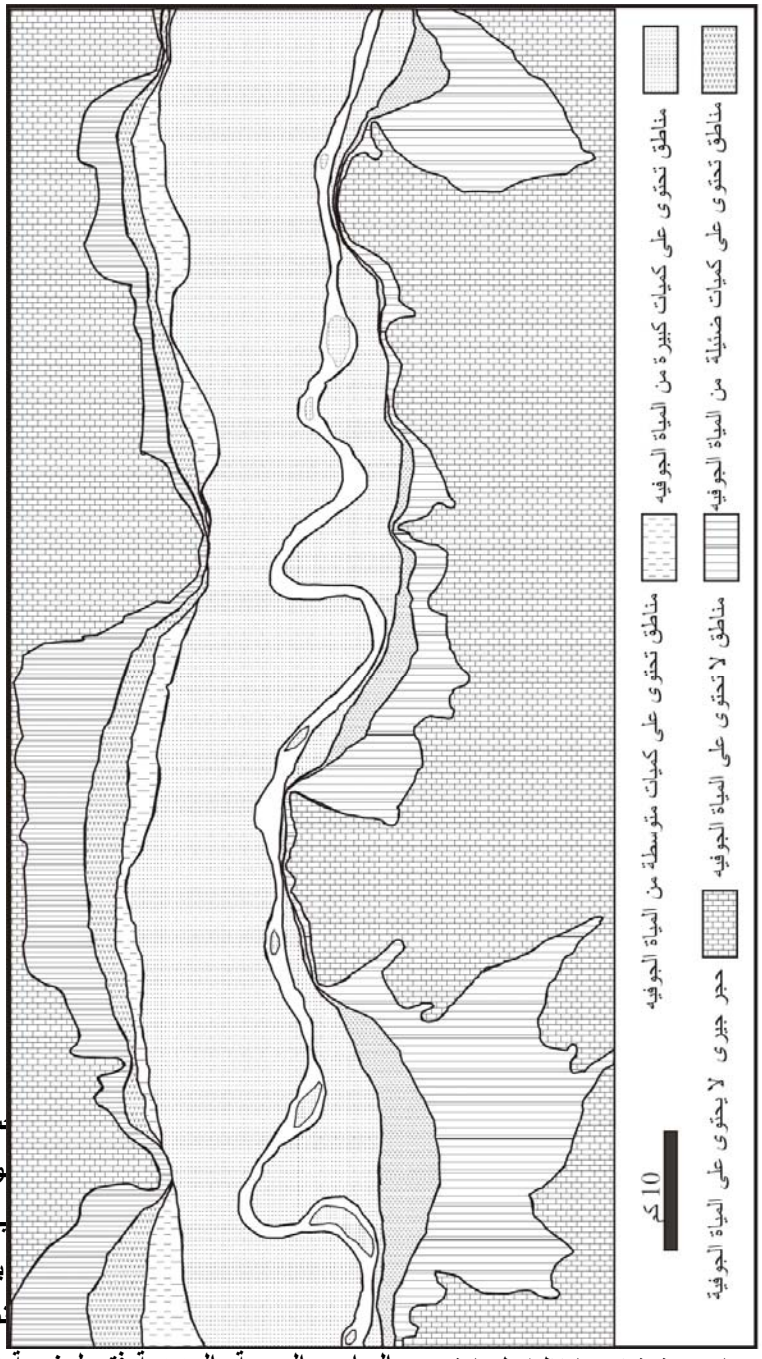
بناء على الدراسات التي تمت بمحافظة سوهاج ومن أهمها (Abdel Moneim. 1987, Abdel Moneim and Omer 1996, Omer and Abdel Moneim 2001, El Haddad et. al., 2003) أمكن تقسيم محافظة سوهاج من حيث كميات المياه الجوفية المتواجدة بها ونوعية هذه المياه وكذلك أعماق تواجدها بسوهاج إلي أربعة مناطق رئيسية (شكل ٤):

المنطقة الأولى: هي المنطقة التى تغطى برواسب النيل الحديثة والتى تكون طبقة اللأراضى الزراعية القديمة بمحافظة سوهاج . وتحتوى هذه المنطقة على كميات كبيرة من المياه الجوفية حيث يصل سمك الخزان الجوفي إلي اكثر من ٢٠٠ متر، ويقل السمك عن ذلك في الأماكن البعيدة عن مجرى نهر النيل. وتتواجد المياه الجوفية في هذا الجزء على عمق يتراوح ما بين ٣-٨ متر في طبقة الطين الزراعية وللحصول على كميات وفيرة ونوعية جيدة يجب أن يزداد عمق الحفر لأكثر من ٣٠ متر .

أما عن نوعية المياه بهذه المنطقة فتصل كمية الأملاح الذائبة لأقل من ٥٠٠ مجم/لتر وهى نوعية جيدة للغاية وكذلك فان الأملاح السائدة هي من نوع $Ng-HCO_3$ وكذلك فان معامل الصوديوم الذي يحدد مدى صلاحية المياه للرى يعتبر صغير في هذه المنطقة مما يؤكد جودة المياه للرى وكذلك الاستعمال الآدمى. ويبلغ إجمالى ما يمكن سحبه من الخزان الجوفي بهذه المنطقة حوالي ٣١٠ مليون م^3 سنويا. والجدير بالذكر ان هذه المنطقة هي المصدر الرئيسي لمياه الشرب بالمحافظة .

المنطقة الثانية: هذه المنطقة تحد الأراضي الزراعية القديمة من الناحيتين الشرقية والغربية للنيل بسوهاج وتمثل شريط يبلغ متوسط اتساعه ٥٠٠ – ١٠٠٠ متر وتغطى هذه المنطقة برواسب من الرمل والزلط صغير الحجم . وتتواجد المياه الجوفية فيها على أعماق تتراوح بين 20-10 متر كما تتميز بأنها متوسطة الإنتاج للمياه الجوفية حيث يقل سمك الخزان الجوفي فيها . أما عن نوعية المياه فتتراوح كمية الأملاح الذائبة بين ٥٠٠-١٥٠٠ جزء في المليون وكذلك فان الأملاح السائدة هي $Na-SO_4$ في الماء. أما عن معامل الصوديوم فما زال يمثل نسبة صغيرة وتعتبر المياه الجوفية في هذه المنطقة ذات صلاحية جيدة للرى. ويجب أن نشير إلى أن هناك عدد كبير من الآبار الإنتاجية المحفورة في هذه المنطقة وتستعمل بكفاءة جيدة في أعمال الاستصلاح والرى إلا انه مع زيادة عدد هذه الآبار

والسحب العشوائي منها فأنة من المتوقع حدوث مشاكل للآبار .
تؤدى إلى تدهور نوعية المياه ونقص الكفاءة الإنتاجية



شكل (٤): توزيع المياه الجوفية فى محافظة سوهاج

المنطقة الثالث

جيولوجي ممتد من
الرمل الخشن ويحـ
رواسب طميية قدي
تلال صغيرة عندم
الجوفية في هذه المنطقة بكميات صغيرة نسبيا نظرا لزيادة رواسب الطين ونقص سمك خزان المياه الجوفي المكون من رمل خشن وزلط متوسط الحجم، كما يتراوح عمق المياه

سب موقع الحفر
واقع (مثل غرب
باه فتزداد الأملاح
يتم بين الصخور
سبة عالية من
الرواسب الجيرية والحديدية فتصل نسبة الأملاح إلى اكثر من ٢٠٠٠ جزء في المليون. وكذلك فإن الأملاح السائدة تكون Na-Cl ويرتفع معامل الصوديوم فيها فتقل صلاحية

هذه المياه للرى. ويتطلب استخدمها للرى زراعة نوعيه معينة من المحاصيل تتحمل الملوحة العالية للمياه.

المنطقة الرابعة: هى المنطقة التى تلاصق مرتفعات الحجر الجيري العالية سواء من شرق النيل او غربة بسوهاج وتتميز بمجموعة من التلال العالية التى تغطى بالحجر الجيري العيسوى وكذلك تلال الطمي القديمة . وهذه المنطقة لا تحتوى على مياه جوفية بالمرة وذلك للسمك الكبير لرواسب الطين الغير حامل للمياه ولا نوصى بمحاولة الحفر في هذه المناطق ولكن يمكن تسوية جزء كبير منها والاعتماد على مياه الرى السطحي (الترع) لتوصيل المياه لهذه المناطق أن أمكن ذلك.

ويمكن تلخيص أهم مواصفات المياه الجوفية بالمنطقة الثانية والثالثة فيما يلي :

١- تتميز المياه الجوفية إلى حد كبير بالارتفاع النسبي لدرجة الملوحة حيث تتراوح بين ٥٠٠-٥٠٠٠ مجم/لتر، وهى تعتمد إلى حد كبير على موقع العينة وتختلف بالطبع من مكان إلى أخر. وبصفة عامة فتزداد درجة الملوحة كلما اتجهنا ناحية الهضبة.

٢- تختلف درجة ملوحة المياه حسب طوبوغرافية القاع الطيني لطبقة الطين التى تمثل قاعده الخزان Pliocene Clay وعموما فتزداد الملوحة الكلية كلما اقتربنا من هذه الطبقة او كلما قل سمك الطبقة الحاملة للمياه.

٣- تختلف نسبة الأملاح السائدة من نوع $MgHCO_3$ تحت الأراضي الزراعية القديمة و في الحزام الصحراوي المتاخم للأراضي الزراعية القديمة مما يعكس الأصل السطحي لها الى نوع NaCl في الخزان الجوفي القريب من هضبة الحجر الجيري والذي يعكس الأصل البحري للمياه.

٤- يختلف معامل أدمصاص الصوديوم Sodium Adsorption Ratio من مكان لآخر وبصفة عامة تزداد قيمته كلما اتجهنا ناحية الهضبة . ولذلك فجودة وصلاحية المياه للرى تقل في هذا الاتجاه.

٥- يوضح جدول (٣) متوسط قيم تركيزات العناصر المختلفة التى تم تحليلها بغرب سوهاج لعدد 41 عينة تم تجميعها من أعماق تتراوح بين ٣٠-٦٠متر من المنطقة الممتدة من حدود الأراضي الزراعية القديمة حتى الهضبة.

جدول (٣)

TDS ppm	pH	Cations (ppm)				Anions (ppm)		
		Na	K	Mg	Ca	Cl	SO_4	HCO_3
450-4260	7.5-8.5	70-1239	5.0-10.0	5.0-36.0	21.0-281.0	41.0-1548.0	50.0-753.0	21.0-229

الدراسات الجيوكهربية :

لقد تم إجراء العديد من الجسات الجيوكهربية (Vertical Electrical Soundings-VES) التى أجريت بمنطقة سوهاج (بصفة خاصة المناطق الصحراوية) وذلك بهدف تحديد المقاومة النوعية وسمك الطبقات التحت السطحية بالمنطقة وكذلك تحديد النطاق المشبع بالماء من الخزان الجوفى Abdel Moneim 1999, 2004, Abdel Moneim and Omer 1996, Diab et al., 2001, El-Haddad et al., 2003) . أوضحت الدراسات أن عدد الطبقات التى تكون التتابع التحت سطحي يتراوح بين ٣-٧ طبقات وان معظم المنحنيات الكهربية الناتجة من نوع H , Q (للثلاث طبقات)، أما بالنسبة للعدد الأكبر من الطبقات فكانت المنحنيات من نوع HQ , HQA .

ويمكن تلخيص أهم النتائج آلتي تم التوصل إليها من خلال هذه الدراسات إلى ما يلى :

١- تغطى المنطقة رواسب الوديان ذات المقاومة الكهربية العالية والتي تتراوح بين ٢٠٠٠-١٠٠٠٠ أوم/متر ويتراوح سمك هذه الرواسب بين ٣-١٠ متر. وهذه الرواسب ممثلة تقريبا في كل الجسات وهى جافة تماما .

٢- يوجد اسفل رواسب الوديان طبقات من الرمل الناعم والخشن يتراوح سمكها بين ٥-٢٥ متر ولها قيم مقاومة

أرضية جاءت بين ٤٠٠-٨٠٠ أوم/متر وهى غالبا رواسب جافة، وتمثل رواسب مكون دندرة Dandara Formation والذى يتميز بارتفاع نسبة الرمل الناعم والغرين. Silt & fine sands

٣- تتمثل الطبقة الثالثة برواسب من الرمل الخشن والزلط وهى تضاهى طبقة ال Sandy gravel التى تكون الخزان الجوفي في وادي النيل (مكون قنا Qena Formation) التابع للعصر الرباعي Quaternary ، وتتراوح قيم المقاومة في هذه المنطقة بين ٥٠٠-٨٠٠ أوم/متر في الجزء العلوي منها (الجزء الجاف) بينما تهبط قيم المقاومة لتصل إلى ٨٠-١٢٠ أوم/متر في الجزء المشبع بالماء وربما يعلو مكون قنا طبقات أخرى تنتمي لمكون كوم امبو Kom Ombo Formation والذى يتميز بنفس المكونات الصخرية الخاصة بمكون قنا ولذلك يصعب التفريق كهربيا بين رواسب المكونين.

٤- يتراوح سمك الجزء المشبع من رواسب مكون قنا بين ٣٠-١٠٠ متر، ويقل سمك هذه الطبقات في اتجاه هضبة الحجر الجيري.

٥- يزداد عمق مستوى الماء الجوفي كلما اتجهنا ناحية الهضبة حيث يزداد ارتفاع مستوى سطح الأرض ويزيد انحدار مستوى الماء الجوفيWater table نظرا لان تغذية الخزان تكون فى اتجاه الهضبة حيث التسرب من الأراضي الزراعية القديمة .

٦- تظهر في نهاية القطاع طبقات من الطين تمثل رواسب البليوسين Pliocene lay ، والتى تمثل قاع الخزان الجوفي وقد جاءت قيم المقاومة الأرضية لهذه الطبقات متراوحا بين ٢٠-٥٠ أوم/متر. ولم تصل الجسات إلى نهاية هذه الطبقة و يعتقد إنها تمتد إلى أعماق اكبر من ٣٠٠ متر من سطح الأرض (عمق الجسات).

٧- في بعض الجسات القريبة من الحجر الجيري (ال Eocene Limestone Scarp) سجلت قياسات المقاومة الأرضية قيم عالية تراوحت بين ٢٠٠٠ - ٨٠٠٠ أوم/متر. وعلى أعماق تراوحت بين ٥٠-١٠٠ متر مما يشير إلى امتداد طبقات الحجر الجيري جانبيا اسفل رواسب النيل والبليوسين.

٨- أوضحت نتائج الجسات أن سمك الرواسب الخشنة (Coarse Clastics) يزداد بشكل ملحوظ أمام مصبات الوديان الكبيرة . ومن المعتقد أن ذلك يرجع إلى تأثير المياه القادمة من هذه الوديان في العصور المطيرة قد أدت إلى تكون قنوات قطعت في رواسب البليوسين الطينية والتى أزالت جزء كبير منها وترسيب رواسب الوديان الخشنة بدلا منها. ويمثل جدول (٤) أهم البيانات الخاصة بالتتابع الصخري للمنطقة حسب قيم المقاومة الأرضية التى تم الحصول عليها من الدراسات الجيوكهربية من أعلى إلى أسفل.

جدول (٤)

الطبقة	السمك (متر)	المقاومة الكهربية (أوم/متر)	المكون الجيولوجي	الصفات الهيدروجيولوجية
١	٣-١٠	٨٠٠٠-١٠٠٠٠	رواسب الوديان	رواسب جافة
٢	٤-٢٥	٤٠٠-٨٠٠	مكون دندرة	رواسب جافة غالبا
٣	١٠-٣٠	٨٠-١٢٠	مكون كوم امبو	خزان المياه (الجزء السفلى)
٤	٥٠-١٥٠	٨٠-١٢٠	مكون قنا	خزان المياه الرئيسي
٥	١٥٠	٢٠-٤٠	مكون منيحة او المادمود	قاعدة الخزان

المياه الجوفية والاستصلاح الزراعي في محافظة سوهاج:

لدراسة المناطق الصحراوية التى يمكن استصلاحها فى إطار خطة للتنمية الزراعية في محافظة سوهاج يمكن

تقسيم هذه المناطق إلى جزءين رئيسيين هما: شرق النيل وغرب النيل بالمحافظة. وفيما يلي دراسة تفصيلية لهاتين المنطقتين:

١- شرق النيل بسوهاج:

يغطى منطقة شرق النيل بسوهاج مجموعة من الوديان التي تقطع مرتفعات الحجر الجيري المرتفعة والتي يبلغ متوسط ارتفاعها ١٥٠ متر عن مستوى سطح البحر . ويمكن تقسيم هذه الوديان إلى أربعة مجموعات رئيسية:

أ- وادي الجلاوية:

يقع هذا الوادي في أقصى الحدود الشمالية لمحافظة سوهاج (شكل ١ (ويغطى الوادي مساحة إجمالية تبلغ حوالي ١١٢٧ فدان ويغطى سطح الوادي بطبقة متوسطة السمك من الرمل والزلط وقد تم استصلاح حوالى ٤٧٨ فدان، ويمكن استصلاح حوالى ١٢٣ فدان أخرى. أما المنطقة المجاورة لمرتفعات الحجر الجيري، والتي تغطى بمجموعة من التلال الطينية والجيرية التي يصعب تسويتها فتبلغ حوالى ٥٢٦ فدان، وتحتاج إلى تكاليف باهظة للتسوية والحصول على المياه اللازمة للرى حيث أنها فقيرة من حيث المياه الجوفية .

ب- وادي بئر العين وسفلاق :

تبلغ المساحة الكلية للمنطقة التي يغطيها الوادي حوالي ٣٤١٦ فدان، وتم استصلاح مساحة قدرها ٩٥٦ فدان عن طريق الأهالي، كما يتواجد بالوادي مساحة قدرها ٦٨٣ فدان يمكن استصلاحها وأضافتها للأراضي المنتجة. أما الجزء الباقي فهو ١٧٧٦ فدان تقع في القطاع الشرقي للوادي ويحتوى على مجموعة من المرتفعات يصعب تسويتها. ويجدر الإشارة إلى ان هذه الوادي لا توجد به مياه جوفية يمكن الاعتماد عليها بشكل اقتصادي لعمليات الاستصلاح .

ج- مجموعة وديان السلامونى -أبو جلبانة- الكيمان والاحايوة:

تقع هذه المجموعة إلى الشرق من مدينة السلامونى وتمتد حتى أولاد يحيى بحري. وتشترك هذه المجموعة من الوديان التي تقطع الحجر الجيري لتكون مصب تبلغ مساحته حوالي ١٨٧٨٩ فدان. ثم استصلاح ما يقرب من ١١٧٥٧ فدان بالجهود الذاتية والحكومية منها مدينة الكوثر الصناعية وحي الكوثر. وتحتوى هذه المنطقة على مياه جوفية عالية الملوحة في الجزء الشرقي منها بحيث يمكن استخدامها في استزراع الزراعات الخشبية والحدائق. أما الجزء الغربي (المجاور للطريق الصحراوي فيكن الاعتماد على المياه الجوفية فيه في عمليات الاستصلاح زراعة المحاصيل التقليدية نظرا لانخفاض نسبة الأملاح بالمياه، وتبلغ هذه المساحة حوالى ٩٣٧ فدان، ويجدر الإشارة إلى ضعف إمكانيات الخزان الجوفى بهذه المنطقة أما باقى المساحة فتبلغ حوالى ٦٠٩٦ فيعب استصلاحها .

د-منطقة وادي قصب -وادي ابو نافوخ _ وادي المطامير:

يتجمع مصب هذه الوديان في سهل منبسط يبدأ من شرق أولاد يحيى بحري حتى شرق دار السلام مكونا اكبر مساحة صحراوية في سوهاج إذ تبلغ المساحة الكلية للسطح حوالي ٦١٩٦٢ فدان خلال الفترة الماضية قد تم استصلاح ما يقرب من ١٧٠٨١ فدان بالجهود الذاتية وكذلك مشروع مبارك القومى لشباب الخريجين، ويوجد بالمنطقة مساحة مسطحة قابلة للاستصلاح تبلغ مساحتها حوالي ١٠٩٣٢ فدان . أما المنطقة الشرقية من المرتفع وهى المجاورة لمرتفعات الحجر الجيري، والتي تبلغ مساحتها حوالي ٣٣٤٩٧ فهي تحتاج إلى تكاليف عالية لكي يتم استصلاحها وخاصة أنها لا تحتوى على مياه جوفية ولكن يمكن استصلاحها عن طريق توصيل المياه السطحية إليها.

٢- منطقة غرب سوهاج:

يمكن تقسيم منطقة الوديان الواقعة على الناحية الغربية للنيل بمحافظة سوهاج إلى موقعين رئيسيين هما:

أ- غرب طما وطهطا وجهينة : وادى ابو رتاج:

تبلغ مساحة الوديان السطحية لهذه المنطقة حوالي ٢٩٠٣٧ فدان، وتم استصلاح ما يقرب من ١٣٦٦٥ فدان وذلك عن طريق مشروعات حكومية مثل مشروع غرب طهطا، والذي يغطى اكثر من ٥٠٠٠ فدان والباقي تم استصلاحه بالجهود الذاتية. كما يتواجد بالمنطقة اكثر من ٨٥٤٠ فدان يمكن أن تستصلح والباقي هو ٦٨٣٢ يصعب استصلاحها لوعورة الأراضي بها وصعوبة تواجد المياه وكذلك لمرور أسلاك تيار الضغط الكهربي العالي القادم من أسوان بالمنطقة.

وتجدر الإشارة إلى انه تم تخصيص مساحة كبيرة بهذه المنطقة لإقامة محطة معالجة مياه الصرف الصحي لمدينى طما وطهطا وإقامة المنطقة الصناعية بغرب طهطا .

ب- المنطقة الممتدة من غرب سوهاج حتى البلينا:

تمتد هذه المنطقة إلى الجنوب قليلا من غرب سوهاج حتى منطقة أبيدوس مرورا بغرب جرجا وغرب المنشاة. ومن أهم الوديان الواقعة بالمنطقة وادي تاج الوبر ووادى اليتيم. وتبلغ مساحة هذا المسطح حوالي ٦١٤٩٠ فدان. ما تم استصلاحه مساحة قدرها ٢٥٦٢١ بالجهود الحكومية والذاتية، كما يتواجد بالموقع مساحة قدرها ٢٢٢٠٥ يمكن استصلاحها. ويتبقى ما يقرب من ١٣٦٦٤ فدان يصعب استصلاحها لصعوبة تسوية الأراضي وندرة المياه الجوفية بهذه المنطقة.

ويتم حاليا العمل في مشروع استصلاح الأراضي بالمنطقة وذلك برفع مياه الرى من نهر النيل إلى هذه المنطقة خلال عدد من محطات الرفع. وكذلك يتم العمل في إنشاء المنطقة الصناعية بغرب جرجا ومحطة معالجة مياه الصرف الصحى لمدينه جرجا والبلينا . هذا بالإضافة الى مشروع إنشاء جامعة جنوب الوادي ومطار سوهاج الجديد ومدينة سوهاج الجديدة .

وعلى ذلك يكون أجمالي المساحة السطحية للوديان بمحافظة سوهاج ١٧٥٨٢١ فدان. تم بالفعل استصلاح حوالى ٧٠٠٢٨ فدان أى حوالي ٤٠% منها ويبقى حوالي ما يقرب من ٤٣٤٢٠ فدان أى حوالي ٢٥% من مساحة الوديان قابلة للاستصلاح أما الباقي فهو ٦٢٣٧٣ فدان يصعب استصلاحها لوعورتها وارتفاع تكاليف تمهيدها وهى تمثل حوالي ٣٥% من مساحة الوديان بمحافظة سوهاج .

التوصيات الفنية لسياسة الاستصلاح الزراعي بسوهاج:

تتميز المناطق التي يمكن استصلاحها بشرق النيل وغربة بسوهاج بعدم تسطح التربة، ولذلك يجب تسويتها أو استخدام الأنظمة الحديثة فى الرى مثل الرى بالرش أو بالتنقيط. أما عن التربة التى تغطى هذه المناطق فهي تربة رملية خشنة تحتوى على نسبة عالية من الحصى والزلط، ولذلك فهي ذات درجة نفاذية عالية جدا وللتغلب على هذه المشكلة يجب أن يتم الآتي:

١- إضافة كميات مناسبة من الطمي النيلي أو الطفلة الصحراوية بعد تحليلها كيميائيا ومعدنيا لمعرفة مدى صلاحيتها للاستعمال.

٢- متابعة عملية تنقية السطح من الزلط والحصى.

٣- اختيار نظام ري مناسب مثل الري بالرش أو التنقيط لتقليل الفاقد في المياه وزيادة ملوحة التربة.

٤- استعمال الأسمدة العضوية الصناعية والطبيعية مثل السماد البلدي وذلك لتوفير العناصر الغذائية الهامة للتربة، وكذلك إضافة الأسمدة الحمضية ومحسنات التربة مثل الجبس الزراعي وذلك لخفض قلوية التربة.

٥- زراعة التربة بمحاصيل مناسبة مثل البقوليات والبرسيم والترمس حيث إنها محاصيل تساعد في توفير المادة العضوية وتحسين الصفات الطبيعية والكيميائية لها وكذلك زيادة سعتها الاحتفاظية بالماء .

٦- إجراء غسيل للأملاح الزائدة والتخلص منها بالصرف المناسب عن طريق مصارف مناسبة.

٧- يجب إجراء تحليل دورى كيميائي للمياه المستعملة في الرى وخاصة أن كانت من مياه جوفية وذلك لتحديد انسب المحاصيل الملائمة وتحسين الصرف.

٨- يفضل استخدام الأسمدة المعدنية على دفعات عديدة والرى المتقارب وكذلك إضافة الأسمدة الفوسفاتية بجرعات صغيرة متكررة حتى يستفيد منها النبات حيث أن هذه الأراضي تعانى من نقص في الفوسفور.

ويجدر الإحاطة بأن أكثر من ٤٠% من مساحة الأراضي التى تم استصلاحها أخيرا في محافظة سوهاج والواقعة في نطاق الأراضي الصحراوية لم تدخل في نطاق الإنتاج (الاستصلاح الكامل) وذلك لعدة أسباب رئيسية أهمها:

١- عدم اتباع الأسلوب العلمي في استخدام الطفلة والطين حيث ان عادة ما تستعمل هذه الرواسب بدون تحليل كيميائي لمعرفة مدى جودتها للاستعمال مما يؤدى إلى تمليح التربة فيما بعد.

٢- عدم اختيار الأماكن المناسبة لحفر الآبار الجوفية حيث أن أغلب المناطق التى يتم فيها الحفر تحتوى على مياه جوفية ذات ملوحة عالية مما يؤثر على إنتاجية الأراضي فيما بعد.

٣- عدم توافر نظام للصرف الجيد في معظم هذه الأراضي مما يؤدى إلى تراكم الأملاح في التربة بعد فترة قصيرة من الري.

٤- عدم توافر الإمكانيات المالية عند المزارعين للاستثمار الجيد فى استصلاح هذه الأراضي .

٥- عدم اختيار المحاصيل الزراعية المناسبة والتي تتناسب مع درجة ملوحة المياه والتربة.

٦- عدم وجود متابعة وتوجيه زراعي جيد من قبل الهيئات الحكومية المسئولة.

٧- تقارب آبار المياه الجوفية من بعضها مما يؤثر على كمية السحب وكذا العمر الافتراضي للآبار وزيادة درجة ملوحة المياه الجوفية .

REFERENCES :

Abdel Moneim (2004). Assessment of groundwater resources and its future impact from the Industrial development in El-Kawther area, Sohag, Upper Egypt. Submitted to Journal of Geological Society (in press).

Abdel Moneim, A. A., (1999). Geoelectrical and hydrogeological investigations of the groundwater resources on the area to the west of the cultivated land at Sohag, The Nile Valley, Upper Egypt. Annals of Egyptian Journal of Geology. V. 43/2, pp. 253-268.

Abdel Moneim, A.A (1987). Hydrogeology of the Nile Basin in Sohag Province. M.Sc. Thesis. Geology dept. Faculty of Science, Sohag. 150 p.

Abdel Moneim, A.A. (1992). Numerical simulation and groundwater management of the Sohag aquifer The Nile Valley, Upper Egypt. Ph.D. Thesis, University of Strathclyde, UK

Abdel Moneim, A.A. (1999). Groundwater studies in and around Abydos Temples, Upper Egypt. Accepted for Publication in Jour. Geol. Survey of Egypt. V. XXII pp. 357-368

Abdel Moneim,A.A and Omer,A. (1996). Evaluation of groundwater potentiality and its quality for the new industrial zone, West of Tahta. Internal report, Directorate of Housing, Sohag Governorate.

Abu El Ella, A.M. (1993). A study of the hydrogeological and hydrogeochemical conditions for land reclamation activities west of Tahta, Egypt. Bull. Fac. Sci. Assiut. Uni. Vol. 22 (2f) pp. 159 – 171

Askalany, M. M. S. (1988). Geological studies on the Neogene and Quaternary sediments of the Nile Basin, Upper Egypt. Ph. D. thesis, Fac. Sci., Assiut Univ., Egypt. 210 p

Diab et al., (2000). Geomorphological study the the drainage basins in the Western side of Sohag Governorate and their potentiality for Flood. A water conservation approach. Funded by the Academy of Research and Technology.

Diab, M.Sh., El-Shayeb, M. H., Abdel Moneim, A.A. Said, M.M. and Zaki, S.R, (2001). Evaluation of Water Resources and Land Suitability for Development in the Southern Part of Sohag, Upper Egypt. Annals of Egyptian Geol. Suv.

EGSMA (1981) Geologic map of Egypt (1, 2000000)

El-Haddad, A. Abdel Moneim A.A. and Omer A.A. (2003). Influence of the transverse channels on the geometrical and hydrochemical characteristics of the Quaternary aquifer in the peripheral areas of the Nile Basin, Sohag, Egypt. Bull. of the Third International Conference on the Geology of Africa. Assuit University 7-9 Dec. 2003.

Issawi, B.,. Hassan, M. M and Osman R. (1978). Geological studies in the area of Kom Ombo- Eastern Desert Egypt. Annals Geol. Survey. Egypt, Vol. 8 p.187-235.

Omer, A. A., 1996: Geological, mineralogical and geochemical studies on the Neogene and Quaternary Nile basin deposits, Qena- Assiut stretch, Egypt. Ph.D. thesis, Geology Dept. Faculty of Science, Sohag, South Valley University. 320 p

Omer, A. M. and Abdel Moneim, A.A. (2001). Geochemical characteristics of the Pliocene and Pleistocene Nile basin deposits and their influences on the groundwater chemistry in Sohag area. Annals of the Egyptian Geological Survey of Egypt Vol. XXIV pp. 567-584.

Said R. (1960). Planktonic Foraminifera from the Thebes Formation, Luxor. Micropaleontology V. 6 pp.277-286

Said R. (1971). Explanatory notes to accompany the geological map of Egypt. Geol. Surv., paper 56, 123 p.

Said R. (1975). Some observation on the geomorphology of the South Western Desert of Egypt. Annls Egypt. Geol. Surv. V.5 pp 61-70.

Said, R., (1981). The geological evaluation of the River Nile. Spring-Verlage, New York 151 p.

EVALUATION OF GROUNDWATER RESOURCES IN SOHAG GOVERNORATE AND ITS ROLE IN LAND RECLAMATION ACTIVITIES

Ahmed Abdel Moinem

Geology Dept. Faculty of Science, Sohag, South Valley University

ABSTRACT:

The Nile valley in Sohag Governorate is bounded by the Lower Eocene limestone scarps that form the boundary of the Nile Valley in Sohag. These plateaus are dissected by a number of drainage basins (dry wadis) that drains towards the valley from the east and the west. The surface areas of these basins are around 175821 feddan (740 km^2). Recent activities of the land cultivation are carried out in the area covering about 70028 feddan (295 km^2) while 43420 feddan (182 km^2) could be reclaimed. The remaining area of about 62373 feddan (263 km^2) is not suitable for land reclamation due to the unsuitability of the soils, limited water availability and the associated high costs. Based on the hydrogeological, geoelectrical and hydrochemical studies, groundwater in the area is divided into three zones; the first zone is located under the old cultivated lands where the aquifers is presented by the Pleistocene sand and gravels of the semi-confined conditions. This zone represents the highest groundwater potentiality and the good quality water that is suitable for the different purposes of use. This zone is surrounded by medium groundwater potentiality zone and acceptable water quality. The zone is adjacent to the old cultivated lands and groundwater exists under unconfined conditions. Most of the land cultivation activities are restricted to this zone. The last zone represents the lowest groundwater potentiality of high salt contents and bounded by no water zone that located adjacent to the limestone scarp. The recharge to the aquifer is made by the infiltration from the irrigation water to the semi-confined aquifer that seeps laterally to the unconfined part of the aquifer under the desert areas, in addition to the percolation of the irrigation water in the reclaimed areas. The land reclamation activities in the area depends on the extraction of groundwater from the water bearing layers where uncontrolled heavy pumping are carried out to meet the water requirement which may lead to aquifer depletion. In the present articles, mitigation measures and recommendation are given to improve the efficiency of land reclamation in the desert areas surrounding Sohag Governorate.