A Study of Increasing Salinity of Water Wells in El-Gassim Region, Saudi Arabia

Hosam M. Moghazi[1] and Ahmed A. AI-Shooshan[2]
Department of Agricultural Engineering, College of Agriculture and Veterinary Medicine, King Saud University (El-Gassim Branch), P.O. Box 1482 Buraidah, Saudi Arabia

ABSTRACT. El-Gassim is the most important agricultural region in Saudi Arabia due to its huge storage of groundwater. The main aquifer, which supplies most wells in the El-Gassim region is of Saq sandstone. Due to the serious increase of water salinity, most landowners abandoned these wells and re-drilled new wells, at considerable cost. Moreover the seepage of saline water from the abandoned wells continues to contaminate the main aquifer in the region. This study has been carried out to evaluate and investigate the reasons of increased salinity in El-Gassim water wells. A random survey has located 310 deep wells in 137 farms. It showed that the average ratio of abandoned wells to the total number of wells is 22 % and has reached 44 % in some locations. An analysis of 150 water samples showed that the total dissolved salts TDS reached 2200 mg/l in 29 % of the farms. The values of TDS reached 7000 - 10000 mg/l in some locations although the Saq aquifer has a low value of TDS (500 - 1000 mg/l).

---

[1]Associate Professor, Agricultural Engineering Dept., College of Agriculture, King Saud University, El-Gassim, Saudi Arabia. On leave from Faculty of Engineering, Alexandria University, Alex., Egypt.

[2]Associate Professor, Agricultural Engineering Dept., College of Agriculture. King Saud University, El-Gassim, Saudi Arabia.

قائمة المراجع

بدر، عبدالواحد رجب (1985م) ، الترشيد والمحافظة على مصادر المياه في منطقة القصيم ، الندوة العلمية للمياه ومصادرها في القصيم ، كلية الزراعة ، جامعة الملك سعود (فرع القصيم).

فارسي ، زكي محمد (1996م) ، خريطة ودليل القصيم ، خرائط الفارسي ، المملكة العربية السعودية.

وزارة الزراعة والمياه (1984م) ، أطلس المياه للمملكة العربية السعودية ، المملكة العربية السعودية .

وزارة الزراعة والمياه (1994م) ، النهضة الزراعية في القصيم ، مديرية الزراعة والمياه ، القصيم ، المملكة العربية السعودية .

The Arab Company of Livestock Development (1995) Chemical water analysis of deep wells, Al Asiah (Al-Qassim), unpublished report (personal communications).

Faruq, I. M., Jhangir, M. and Al-Shareef (1996) Chemical characteristics of Saudi groundwater, Al-Qassim, J. of Biological Science, Saudi Biological Society, **4**: Riyadh, Saudi Arabia.

Jensen, M. E. (1983) Design and Operation of Farm Irrigation Systems, ASAE, USE.

Norconsult A.S. (1982) Test drilling on selected geological structures within the Arabian Shield of Al Qassim region, Al-Qassim Region Comprehensive Development Plan, Ministry of Municipal and Rural Affairs, working paper No. 21, Proj. No. 209, K.S.A.

Norconsult A. S. (1983) Al-Qassim region comprehensive development plan, water reserves contained in formations younger than the Saq sandstone of Al-Qassim and their possible adverse affect on the Saq aquifer. Ministry of Municipal and Rural Affairs, working paper No. 19, Proj. No. 209, K.S.A.

Parsons and Basil Consultants (1968) Water resources of area 1 (Great Nafud Sedimentary Basin), unpublished report, the Ministry of Agriculture and Water, K.S.A.

Richards, L.A. (1954) Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, USDA Agric. Handbook No. 60, Washington, D.C.

Shafik, I.A., Sabrah, R. K. R., and Abdel-Magid, H. M. (1997) Evaluation of groundwater quality of irrigation in central Saudi Arabia, Arab Gulf J. Sc. Res. **15** (**2**): 361 - 377.

Tuffahha, H. T. (1985) Digital Simulation of the Saq aquifer in Al-Qassim Region of Central Saudi Arabia, M.Sc. Thesis (unpublished), University of Petroleum and Minerals, K.S.A.

Received : 03/05/1998;
in revised form: 17/06/1999

الخلاصة

1- أوضحت الدراسة الحالية أن نسبة الآبار المهجورة نتيجة زيادة ملوحتها في منطقة الدراسة 22% من العدد الكلي للآبار التي تم حصرها .

2- تبين أن حوالي 29% من عدد المزارع التي تم حصرها ترتفع فيها قيمة الأملاح الكلية الذائبة إلى أكثر من 2200 مغم/لتر وهذه المياه لا تصلح إلا للمحاصيل ذات المقاومة العالية للملوحة مع وجود تربة جيدة الصرف ومياه غزيرة لمنع تركيز الأملاح .

3- هناك مناطق لم تتأثر بمشكلة ازدياد ملوحة المياه وتتمتع بقيمة منخفضة من TDS وهى الضلفعة – الشقة – القصيعة – البكيرية .

4- هناك مناطق مثل المليداء الجنوبية والطرفية تراوحت فيها قيمة TSD لمياه الآبار المنتجة بين 7000 - 10000 مغم/لتر ، وهما من أسوء المناطق بصفة عامة مقارنة بجميع المناطق الأخرى .

5- تبين أن معظم المناطق التي تتميز بنوعية جيدة للمياه هى نفس المناطق التي تتواجد فيها أقل نسبة للآبار المهجورة ، وأن معظم المناطق التي ترتفع فيها قيمة TDS ترتفع فيها أيضا نسبة الآبار المهجورة.

6- تبين من التحليلات الكيميائية لمياه الآبار المهجورة ارتفاع قيمة كل من SAR & EC إلى حد لا يسمح باستخدامها على الإطلاق في عملية الري . كما تبين أيضا ارتفاع قيمة أنيونات الكبريتات إرتفاعاً شديداً وصلت إلى حوالي 65 ملليمكافئ/لتر في بعض مياه الآبار المهجورة .

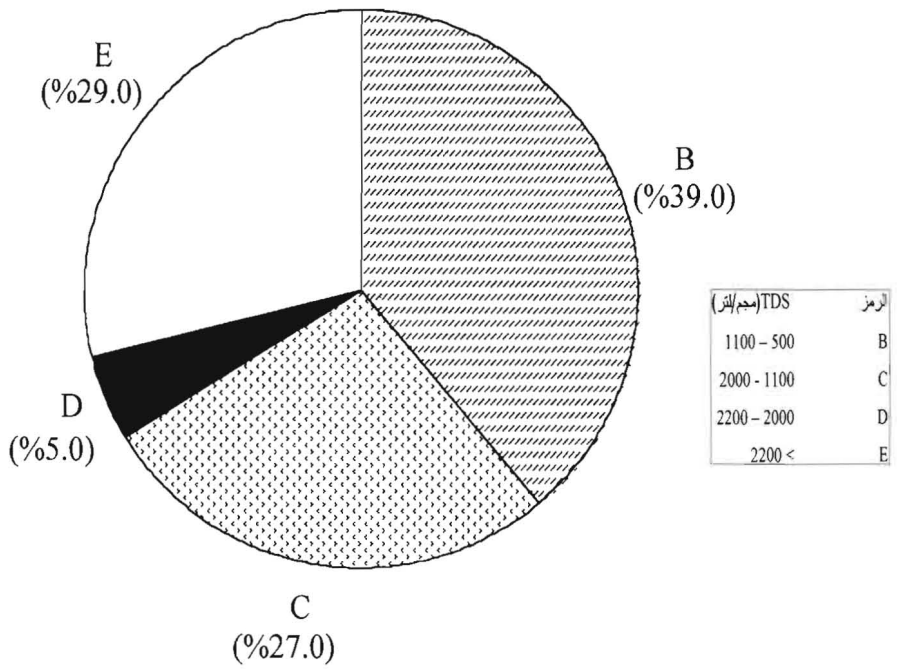
7- يوصى بالمبادرة بسرعة ردم الآبار المهجورة ، كما يوصى أيضا بزيادة أعداد آبار المراقبة خاصة في المناطق التي تعاني من مشكلة زيادة الملوحة مع اجراء التحليلات الكيميائية الدورية لعينات مياه الآبار المنتجة لمتابعة زيادة الملوحة فيها .

شكر وتقدير

يتقدم الباحثان بالشكر والتقدير لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية على موافقتها على تمويل هذه الدراسة كجزء من مشروع رقم م ص – 1 – 11 (برامج المنح الصغيرة) .

تاريخ إستلام البحث: 1998/05/03م

تاديخ إعداده النهائي للنشر: 1999/06/17م



شكل (2): توزيع إحصائي لأعداد المزارع التي تم حصرها من ناحية صلاحية مياه الآبار للري.

ثانيا : للآبار المهجورة

تم إجراء التحليلات الكيميائية اللازمة لعينات مياه من الآبار المهجورة لزيادة ملوحة مياهها. ويوضح جدول (3) ملخصا لأهم نتائج هذه التحليلات (أنظر جدول 3) . ويتضح منها أن قيمة EC مرتفعة جداً في جميع هذه الآبار بصفة عامة وبلغت في أحد الآبار 21.9 ملليموز/سم وهى قيمة غير مسموح بها على الإطلاق في عملية الري . ويتضح أيضا من هذه التحليلات ، ارتفاع النسبة الإدمصاصية للصوديوم حيث بلغت نسبة SAR 86.05% في إحدى الآبار وهى أيضا قيمة مرتفعة جداً وفيها خطورة على التربة الزراعية إذا استعملت هذه المياه في الري . كما يلاحظ أيضا إرتفاع نسبة انيونات الكبريتات حيث بلغت إلى أكثر من 65 ملليمكافئ/لتر في أحد الآبار . (أنظر جدول 3)

جدول 3: ملخص لنتائج التحليل الكيميائي لمياه الآبار المهجورة

رقم المزرعة	تفاعل المياه pH	التوصيل الكهربائي (EC) (ملليموز/سم)	الأيونات الذائبة (ملليمكفيء/لتر)			الكاتيونات الذائبة (ملليمكفيء/لتر)				النسبة الإدمصاصية للصوديوم (SAR)
			HCO_3	Cl	SO_4	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	
7	7.58	22.0	3.29	16.00	65.0	13.45	56.5	153.50	1.03	25.97
9	10.35	19.21	3.40	180.30	9.85	35.0	30.6	41.93	1.27	7.33
104	3.16	1.02	1.16	5.90	3.00	1.25	3.55	4.37	0.59	2.83
121	7.51	3.94	8.85	25.7	5.50	8.10	2.20	28.9	0.94	12.78
136	10.24	21.9	1.94	195.3	30.0	6.40	4.50	200.5	2.08	86.05

1- تبين أن معظم المناطق التي تتميز بنوعية جيدة من المياه هى نفس المناطق التي تتواجد فيها أقل نسبة من الآبار المهجورة (الضلفعة – الشيحية – القرعاء – القصيعة).

2- تبين أن معظم المناطق التي تزداد فيها قيمة TDS بشكل واضح هي نفسها معظم المناطق التي ترتفع فيها نسبة الآبار المهجورة (المليداء الجنوبية – ضراس – الغماس).

3- هناك مناطق تميزت بانخفاض نسبة الآبار المهجورة فيها، ولكنها تميزت بارتفاع قيمة TDS لمستوى عالي (مثل مناطق عنيزة – اللسيب – الشماسية – الأسياح)، وهذا يرجع أساسا الى ان طبقة الساق تكون غير محصورة (منكشفة) في هذه المناطق وتؤدي عودة مياه الري الزائدة ثانية الى طبقة الساق ، الى تردي نوعية المياه فيها.

(جدول 2): تصنيف نوعية المياه للري في المناطق المختلفة تبعا لقيم الأملاح الكلية الذائبة

المنطقة	عدد المزارع	نوعية B	نوعية C	نوعية D	نوعية E	عدد المزارع التي تحتوي النوعية E /عدد المزارع في كل منطقة (%)
المليداء الجنوبية	17	9	1	-	7	41
ضـــراس	6	2	1	-	3	50
الشـيحية	10	3	4	1	2	20
الضلفعة	7	5	2	-	-	-
المريديســية	4	-	3	1	-	-
خــب الحلــوة	4	3	-	-	1	25
الشـــــقة	5	4	1	-	-	-
عنيـــــزة	13	1	3	1	8	62
الطرفيـــة	2	-	-	-	2	100
الأســـياح	6	2	1	-	3	50
الشـماسية	4	-	-	-	4	100
المليداء الشمالية	10	3	6	1	-	-
اللســـيب	10	3	3	1	3	30
القصيعـــة	7	7	-	-	-	-
الغمـــاس	10	3	3	-	4	40
القرعـــاء	8	4	3	1	-	-
البكـيرية	4	1	3	-	-	-
المجموع	127	50	34	6	37	

جدول (1): حصر للمناطق وحالة الآبار في منطقة القصيم

مسلسل	المنطقة	عدد الآبار المحصورة	عدد الآبار المنتجة فعلاً	عدد الآبار المهجورة	عدد الآبار الموقوفة لعدم الزراعة	نسبة الآبار المهجورة في كل منطقة (%)
1	المليداء الجنوبية	43	24	19	-	44
2	ضـــراس	16	11	4	1	25
3	الشـيحية	22	21	2	-	9
4	الضلفعة	7	7	-	-	صفر
5	المريديسـية	4	4	-	-	صفر
6	خـب الحلـوة	6	6	-	-	صفر
7	الشـــــقة	10	6	4	-	40
8	عنيـــزة	25	22	3	-	12
9	الطرفيـــة	4	3	1	-	25
10	الأســياح	22	19	3	-	13
11	الشـماسية	7	6	1	-	14
12	المليداء الشمالية	26	18	8	-	31
13	اللســيب	17	12	3	2	18
14	القصيعـــة	16	14	2	-	15
15	الغمـــاس	24	16	8	-	33
16	القرعـــاء	35	32	1	2	3
17	البكـيرية	14	9	5	-	36
18	غضـــي	3	1	1	1	33
19	الجـــواء	3	-	2	1	33
20	القاع البـارد	3	-	1	2	33
21	الزرقـا	2	2	-	-	صفر
	المجموع	310	233	68	9	

تم إدخال خريطة جغرافية رقمية للحاسب الآلي لمنطقة الدراسة و تدعيمها ببعض التفاصيل الجغرافية تبعا لخريطة القصيم (الفارسي ، 1996م) . وقد شملت البيانات المدخلة مواقع المناطق ، مواقع المزارع والملوحة الكلية الذائبة لمياه الآبار .

النتائج والمناقشات

1- حجم مشكلة الآبار المهجورة لزيادة ملوحتها

بلغ عدد المناطق التي شملتها الدراسة 21 منطقة اشتملت على 137 مزرعة غطت معظم منطقة وسط القصيم حيث مشكلة الملوحة الزائدة . والجدول (1) يبين المناطق المشار إليها وحالة الآبار فيها . بالنظر إلى هذا الجدول نجد أن عدد الآبار الكلي التي شملها الحصر 310 بئرا منها 233 بئرا منتجة تمثل 75% تقريباً من العدد الكلي للآبار . أما عدد الآبار الموقوفة مؤقتا فقد بلغ 9 آبار تمثل 3% فقط من العدد الكلي . أما عدد الآبار المهجورة وغير المنتجة نتيجة زيادة ملوحتها فقد بلغ 68 بئرا تمثل حوالي 22% من العدد الكلي للآبار ، علما بأن نسبة الآبار المهجورة كليا قد تصل إلى 44% في منطقة المليداء الجنوبية و 40% في منطقة الشقة ، واللتان تمثلان أكثر المناطق تأثرا بمشكلة زيادة الملوحة مقارنة ببقية المناطق . مما يعكس حجم مشكلة الآبار المهجورة وحجم مشكلة زيادة الملوحة بالمنطقة وبشكل واضح ومؤثر ، والناشئة أساسا عن زيادة ملوحة المياه فيها .
(أنظر جدول 1)

2- التحليلات الكيميائية

أولا : للآبار المنتجة

يوضح جدول (2) عدد المزارع التي أخذت منها عينات مياه في كل منطقة وتصنيف لنوعية مياه الري بها للري .

1- هناك مناطق تتنوع فيها نوعية عينات المياه بين النوعيات D & C & B وهى ثلاث مناطق فقط (المريدسية – المليداء الشمالية – القرعاء) تمثل 17٪ من عدد المزارع الكلي .

2- هناك مناطق تتباين فيها نوعية المياه ما بين E & D & C & B وهى 10 مناطق (المليداء الجنوبية – ضراس – الشيحية – خب الحلوة – عنيزة – الطرفية – الأسياح – الشماسية – اللسيب – الغماس). وقد وصلت قيمة TDS في بعض منها إلى أكثر من 5000 مغم/لتر مثل منطقتي ضراس وعنيزة. أما في منطقة المليداء الجنوبية والطرفية فقد تراوحت قيمة TDS من 7000 - 10000 مغم/لتر ، وهما من أسوأ المناطق بصفة عامة مقارنة بجميع المناطق الأخرى في منطقة الدراسة . ومع أن آبار هذه المجموعة تستمد مياهها من طبقة الساق التي تتمتع بنسبة منخفضة من الأملاح الكلية الذائبة (500 - 1000 مغم/لتر) .

بمقارنة العمود الأخير في كل من جدول (1) الذي يوضح حالة الآبار في المناطق المختلفة والعمود الأخير في جدول (2) الذي يوضح نوعية مياه الري في نفس المناطق يمكن استنتاج الآتي : (أنظر جدول 1 و 2)

نوعية المياه للري تزداد سوءً تجاه الشرق والشمال الشرقي لمنطقة القصيم . وحذرت الدراسة من وجود زيادة ملحوظة في ملوحة المياه نتيجة الضخ الشديد والمستمر للمياه الجوفية وأن هذه المشكلة سوف تتفاقم في المستقبل القريب . وبناء على ما سبق يتضح خطورة مشكلة زيادة ملوحة مياه الآبار في منطقة القصيم ، وأن هذه المشكلة تزداد سوءً مع مرور الوقت .

استهدفت الدراسة الحالية التعرف على حجم مشكلة تزايد ملوحة مياه الري في بعض الآبار بمنطقة القصيم، وتقديم الاقتراحات والتوصيات الواجب آخذها في الاعتبار مستقبلا للتخفيف من حدة المشكلة .

المواد والطرق المستخدمة

تضمن الحصر الحالي الآبار ، المنتجة وغير المنتجة ، والتي تنقسم بدورها إلى آبار غير مستغلة مؤقتا زراعيا وأخرى مهجورة نهائيا ، نتيجة لتدهور نوعية مياهها وزيادة ملوحتها لدرجة كبيرة لا يسمح باستغلالها في مجال الزراعة . كذلك تضمن الحصر بيانات عن تاريخ حفر، قطر وعمق تلك الآبار . ونظراً لإتساع مساحة منطقة القصيم ، فقد تم التركيز على منطقة وسط القصيم المشهورة بكثافتها الزراعية والتي برزت فيها مشكلة زيادة ملوحة المياه بصورة واضحة . ومن خلال هذا الحصر، حددت المواقع للآبار مجال الدراسة باستخدام جهاز تحديد المواقع (locator) والذي يقوم بحساب موقع البئر في ثلاث إحداثيات (خط الطول وخط العرض ومستوى الأرض عند البئر فوق مستوى سطح البحر) . وقد اختبرت دقة الجهاز في تحديد المواقع من خلال اختيار حددت إحداثياتها مسبقاً من خريطة المنطقة ومقارنتها بالبيانات المتحصل عليها عن طريق جهاز تحديد المواقع ، الأمر الذي كشف عن صحة القراءات المتحصل عليها من الجهاز .

تضمنت عملية الحصر أيضا قياس قيمة التوصيل الكهربائي EC باستخدام مقياس رقمي meter digital conductivity ومن ثم مقدار الأملاح الكلية الذائبة TDS لمياه الآبار المنتجة . ويجدر الإشارة بأنه قد تم تشغيل الآبار لفترة طويلة قبل الحصول على عينات مياه الآبار لضمان الحصول على عينة تمثل البئر تمثيلا فعليا . وقد بلغ عدد تلك العينات 150 عينة من 127 مزرعة مختلفة . كما تم الحصول أيضا على عينات مياه من بعض الآبار المهجورة باستخدام وعاء تم إنزاله داخل البئر وذلك بهدف أجراء التحليلات الكيميائية اللازمة . ولدراسة توزيع ملوحة المياه في المناطق المختلفة وصلاحيتها للري تم إتباع تصنيف معهد الملوحة الأمريكي (Richards, 1954) والذي يعتمد على قيمة مجموع الأملاح الكلية الذئبة في المياه TDS كأساس لعملية تقييم صلاحيتها للري . وقد تم تمييز كل نوعية من مياه الري برمز مختلف لتسهيل الأشارة إليها لاحقا في هذا الجزء . وبالنسبة للمزارع التي تحتوي على أكثر من بئر فقد تم أخذ المتوسط الحسابي للملوحة الكلية الذائبة لهذه الآبار للحصول على قيمة TDS واحدة لكل مزرعة .

الجزء المكشوف منه . ويتواجد في منطقة القصيم طبقات أخرى حاملة للمياه مثل طبقة تبوك وهى تعلو طبقة الساق وتليها في الأهمية . وتحتوي طبقة تبوك ، على نوعية جيدة من الماء الجوفي ويبلغ مجموع الأملاح الكلية الذائبة فيها أقل من 1000مغم/لتر . ويحتوي الجزء الأسفل منه على أعلى درجة من الملوحة وتتجه الأملاح إلى الزيادة كلما اتجهنا ناحية الشمال الشرقي وتتراوح من 600 - 3500مغم/لتر . ويعلو طبقة تبوك طبقات مائية ثانوية كطبقات الجوف والخف والجلة ، وتتميز هذه الطبقات بارتفاع ملوحة مياهها ، حيث يصل مجموع الأملاح الكلية الذائبة فيها إلى أكثر من 6000مغم/لتر .

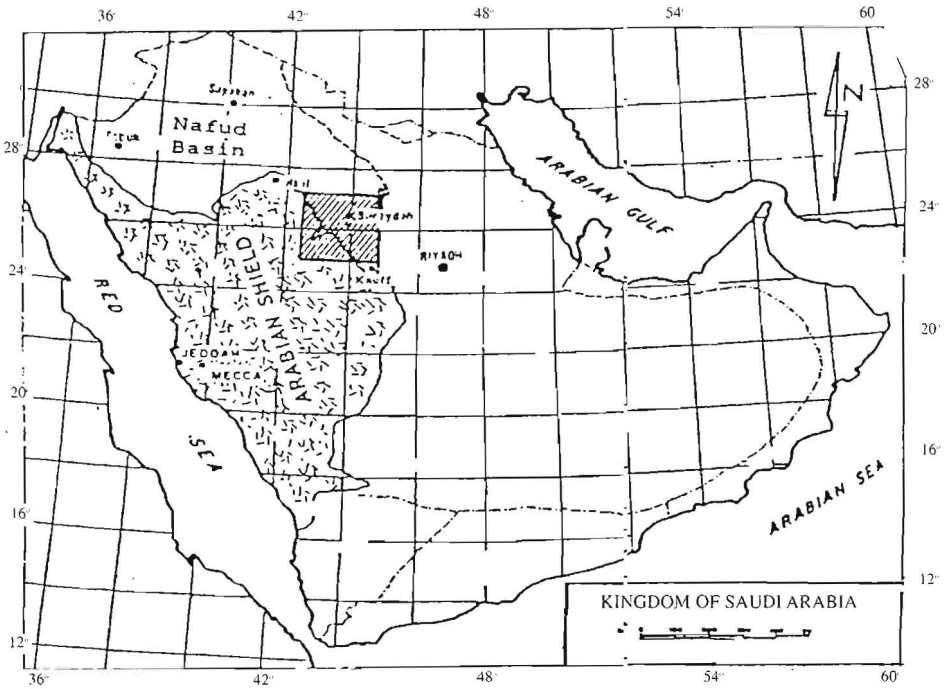
بينت الدراسة التي قام بها (Parson & Basil, 1986) بأن التغذية الطبيعية من أمطار ومن تسرب مياه الري الزائدة وخلافه لطبقة الساق في منطقة القصيم أقل بكثير من الاستهلاك السنوي للمياه. قام (Tuffaha, 1985)بعمل نموذج رياضي لتمثيل طبقة الساق بمنطقة القصيم بالاعتماد على طريقة الفروق الحسابية المحدودة . وتوقعت الدراسة حدوث هبوط شديد في مستوى الماء الجوفي إذا أستمر معدل الاستهلاك الحالي بنفس المعدل ، وأوصت الدراسة بتخفيض معدل الضخ من الآبار في مناطق بريدة وعنيزة . أوضح (Norcosult, 1983) في دراسة عن المياه الجوفية في منطقة القصيم أن سطح الماء الجوفي في خزان الساق أعلى من سطح الماء في خزان تبوك والخزانات الأخرى (وقت إجراء دراسته) مما يجعل التسرب من خزان الساق ، ذو الصفات الكيميائية الجيدة ، إلى خزان تبوك ، ذو الصفات الأقل جودة والأكثر ملوحة ، وبالتالي لا يوجد خوف من تلوث مياه خزان الساق من مياه خزان تبوك أو الخزانات الأخرى . ولكن، أضافت هذه الدراسة ، أنه إذا حدث انخفاض في سطح مياه خزان الساق في المستقبل نتيجة الضخ الشديد من الآبار فسينقلب الوضع ويحدث تسرب من خزان تبوك والخزانات الأخرى ، التي تحتوي على مياه ذات ملوحة عالية ، تجاه خزان الساق . وهذا سوف يؤدي إلى تلوث مياهه .

قام (Faruqetal, 1996) بدراسة عن نوعية المياه الجوفية لمنطقة القصيم من خلال 205 عينة مياه تم تجميعها من 35 موقعا في المنطقة في خلال فترة عشر سنوات (1978 - 1987م) ، وهذه العينات تم تجميعها من آبار منتجة في المنطقة . أوضحت الدراسة وجود زيادة ملحوظة في تركيزات بعض العناصر الكيميائية للمياه خلال هذه الفترة . قامت الشركة العربية لتنمية الثروة الحيوانية (شركة الأسياح للدواجن) بحفر 17 بئر مياه يبلغ عمق كل منها 1500 متراً تقريباً في منطقة الأسياح شمال مدينة بريدة . وقد تم إجراء تحليلات كيميائية لمياه هذه الآبار في كل من عامي 1993 ، 1994 تبين منها وجود زيادة في تركيز الأملاح المختلفة وخاصة أملاح الكالسيوم والماغنسيوم والكبريتات . وكذلك تم تسجيل زيادة ملحوظة في مقدار مجموع الأملاح الكلية الذائبة .

قام (Shafik, I. A., 1997) بتحليل 127 عينة مياه آبار تم الحصول عليها من مختلف المواقع في القصيم وتم تجميعها في الفترة بين 1986م وحتى 1993م (خلال شهري أكتوبر ونوفمبر من كل عام) . وأوضحت الدراسة وجود زيادة في تركيزات بعض الأملاح وأن

وسط القصيم من أكثر المناطق استغلالا للمياه الجوفية .

لوحظ في الآونة الأخيرة ، وبصورة مفاجئة، زيادة الملوحة في الكثير من الآبار بالمنطقة بعد فترة قصيرة من حفرها ، لم تتجاوز العامين في بعض الأحيان. مما أدى إلى هجرها والاتجاه إلى حفر آبار بديلة في نفس المواقع أو في مواقع مجاورة قبل مدة طويلة من عمرها الافتراضي المقدر بخمسة وعشرين عاماً (Jensen, 1983). وقد أدى هذا إلى خسارة مالية فادحة للمزارعين بصفة خاصة وخسارة اقتصادية كبيرة للمملكة بصفة عامة . هذا بالإضافة إلى ما ترتب على هذه المشكلة من تلوث للخزانات الجوفية في المنطقة نتيجة تسرب مياه الآبار المهجورة إليها . (أنظر شكل 1)



شكل (1) موقع منطقة القصيم (المساحة المظللة)

تعد طبقة الساق من أقدم الرسوبيات في المملكة ، وهي الطبقة الرئيسية الحاملة للمياه التي تستمد منها معظم آبار منطقة القصيم مياهها ، نظراً لإنتاجيتها الغزيرة من المياه ولجودة خواص المياه المستخرجة منها ولإتساع موقعها الذي يغطي معظم منطقة القصيم . وقد أشار(Norcosult, 1993) أن الماء المستخرج من طبقة الساق يسهم بحوالي 80% من استعمالات المياه الحالية في منطقة القصيم ، وتستغل ما نسبتة 97.5% من هذه الكمية في أغراض الزراعة . وتتراوح نسبة الأملاح الكلية الذائبة في مياه هذه الطبقة من 500 - 1000مغم/لتر . وقد تزيد تلك النسبة عن 1000مغم/لتر في بعض الأماكن بسبب التركيبات الجيولوجية فيها وبسبب عودة مياه الري الزائدة مرة ثانية إلى الخزان الجوفي وخاصة في

دراسة مشكلة ازدياد ملوحة مياه آبار منطقة القصيم المملكة العربية السعودية

حسام الدين محمد مغازي* ، أحمد عبدالله الشوشان
قسم الهندسة الزراعية ، كلية الزراعة والطب البيطري ، جامعة الملك سعود (فرع القصيم)
بريدة ص.ب. 1482 ، المملكة العربية السعودية

المستخلص: منطقة القصيم من أهم المناطق الزراعية في المملكة العربية السعودية نظراً لتمتعها بمخزون ضخم من المياه الجوفية . وتعد طبقة الساق الطبقة الرئيسة الحاملة للمياه والتي تستمد منها معظم الآبار في المنطقة مياهها نظراً لإنتاجيتها العالية ولجودة خواص مياهها . ولوحظ زيادة شديدة في ملوحة مياه بعض الآبار مما دفع الكثير من المزارعين إلى هجر هذه الآبار بعد فترة قصيرة من حفرها والاتجاه إلى حفر آبار بديلة . وقد سببت هذه المشكلة خسارة فادحة لأصحاب هذه الآبار ، بالإضافة إلى ما يسببه تسرب المياه المالحة من هذه الآبار إلى تلوث الخزان الرئيسي في المنطقة . تهدف هذه الدراسة إلى تقييم حجم مشكلة زيادة الملوحة ودراسة أسبابها من خلال استبيان لحوالي 137 مزرعة اشتملت على 310 بئراً . وبلغ المتوسط العام لنسبة الآبار المهجورة 22% من العدد الكلي للآبار ، وترتفع هذه النسبة كثيراً في العديد من المواقع حيث وصلت إلى 44%. كما تبين أن في 29% من المزارع بلغت قيمة الأملاح الكلية الذائبة أكثر من 2200 مغم/لتر ، وهى تصلح فقط لمحاصيل ذات مقاومة عالية جداً للملوحة ، وقد بلغت هذه القيمة في بعض المناطق 7000 - 10000 مغم/لتر ، مع أنها تستمد مياهها من طبقة الساق ذات الملوحة المنخفضة .

مقدمة

تعد منطقة القصيم من أهم المناطق الزراعية في المملكة العربية السعودية نظراً لتمتعها بمخزون مائي جوفي ضخم وتربة خصبة صالحة للزراعة ، بالإضافة إلى مناخ معتدل نسبة إلى أجواء المملكة . تقع منطقة القصيم وسط المملكة العربية السعودية عند النهاية الجنوبية الشرقية لحوض النفود العظيم ، بين خطي عرض: $25^{o}:00'$ - $27^{o}:15'$ و خطي الطول - $42^{o}:30'$ - $45^{o}:00'$ (شكل رقم 1) . وهى منطقة مستطيلة تمتد نحو 250كم من الشمال إلى الجنوب ، ويبلغ عرضها الأقصى 100كم و مساحتها ، حوالي 127350كم^2 ، ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر ما بين 650 - 850م تقريبا (وزارة الزراعة والمياه ، 1994م) . لمواكبة النهضة الزراعية والصناعية في المملكة ، ومع زيادة السكان ، شهدت منطقة القصيم حفر الكثير من آبار المياه العميقة . حيث زاد عدد الآبار في المنطقة من 4500 بئرا عام 1981م إلى 11441 بئراً في عام 1990م. كما زادت المساحة الزراعية من 31050.1 هكتار في عام 1981م حتى وصلت إلى 301952.2 هكتار في عام 1990م (وزارة الزراعة والمياه ، 1994م) . وتعد منطقة

* معار من كلية الهندسة ، جامعة الإسكندرية ، مصر.