الاثار البيئية المترتبة عن مشروع المياه المنقولة لمدينة طرابلس بليبيا

عبدالرزاق مصباح الصادق عبدالعزيز [١] و خيري محمد العماري [٢] و ضو سالم الزروق الاحيول [٣]

الملخص العربى

تناولت الدراسة تاثير مشروع المياه المنقولة لمدينة طرابلس بليبيا على النشاط الإقتصادي وخاصة الإنتاج الزراعي وكذلك الجانب الحضري، والجانب الصناعي والخدمي بالمنطقة مقارنة بالمناطق التي لا تعاني من ندرة المياه في ليبيا. وذلك من خلال الاعتماد على التقارير والإحصائيات الرسمية الصادرة عن الجهات المختصة بليبيا، وتحليل تلك المعلومات احصائياً. تم إستخدام المعلومات المتوفرة عن منطقة الدراسة من خلال توزيع استمارات استبيان تتعلق بالجانب الحضري وعددها ١٢٥ استمارة استبيان احتوت على العديد من التساؤلات التي تخدم الدراسة. كما تم توزيع عدد ٥٠ استمارة استبيان على أصحاب المزارع بمنطقة الدراسة التي تخدم الدراسة من حيث الجانب البيئي. بالإضافة لتوزيع عدد ٢٥ استمارة استبيان على المواقع الصناعية والخدمية والتي تخص الدراسة من الجانبين الصناعي والخدمي. وقد تم تحليل هذه الاستبيانات بأستخدام بعض أساليب الإحصاء الوصفي والمتمثلة في الانحراف المعياري والتكرارات والنسب المئوية لعرض البيانات التي تعكس المتغيرات الشخصية لمفردات العينة، إلى جانب بعض الأساليب والاختبارات الإحصائية الإستنتاجية الأخرى، كما تم معالجة بيانات الدراسة إحصائياً من خلال برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية Statistical Package for Social Sciences (SPSS) حيث تبين أن نقص المياه في منطقة الدراسة قد أدى إلى إنخفاض إنتاجية الأراضي الزراعية، وضعف المردود الاقتصادي منها، كما أدى أيضاً إلى إضطرار السكان بهذه المنطقة لتعويض العجز المائي الحاد في إحتياجاتهم المائية اليومية بتأمينها من خلال شراء المياه باسعار عالية تثقل كاهلهم وجلبها من أماكن أخرى بعيدة بواسطة الخزانات المحمولة على الشاحنات، الأمر الذي يكلف المواطن نفقات إضافية مباشرة من دخله السنوي المحدود، وأيضاً تسبب لهم في تكاليف أخرى غير مباشرة نتيجة الإحتياج إلى تخزين تلك الكميات من المياه المنقولة، بالإضافة إلى عدم ضمان جودة المياه المنقولة وما قد ينتج عنه من مشاكل صحية للسكان، مما يؤكد أن النقص الشديد وندرة المياه التي تعاني منها منطقة الدراسة له تأثيرات بيئية وإجتماعية وإقتصادية كبيرة بالغة الأهمية ويؤثر بشكل مباشر على مستوى المعيشة لسكان هذه المنطقة، وربما يسبب في هجرة وترك بعض السكان لهذه المنطقة، مالم يتم العمل على معالجة هذه المشكلة بشكل نهائي من خلال الإسراع في إستكمال تزويد كامل منطقة الدراسة بمياه النهر الصناعي من منظومة جبل الحساونة – الجفارة عبر خزان سيدي السائح لمعالجة الوضع المائي المتأزم بمنطقة الدراسة. وفي ظل هذا الوضع المائي الحرج الذي لا يمكن معه إصلاح الوضع الزراعي كان من الضروري البحث عن مصادر جديدة للمياه فتمت المفاضلة بين خيارات متعددة. ومن خلال الدراسة ثبت أن جلب المياه من جنوب البلاد بواسطة نهر صناعي هي أقل الخيارات كلفة وأكثرها كمية والأقل مشاكل بيئية لنقل أكثر من ٢ مليار متر مكعب من المياه الصالحة للإستعمال سنوياً في مختلف الأغراض، حيث تم تخصيص ما نسبته حوالي ٨٠ % منها للأغراض الزراعية لتحقيق تغيرات مهمة إقتصادياً وإجتماعياً وبيئياً وذلك بتحقيق ماهدفت إليه الخطط التنموية السابقة والتي تعترث بسبب مشكلة نقص المياه.

الكلمات المفتاحية: المياه المنقولة ، الاثر البيئي، المياه الجوفية، مياه الصرف الصحي.

[١] قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا

[٢] قسم العلوم والهندسة البيئية، الاكاديمية الليبية، ليبيا

[٣] المعهد العالي للتقنيات الهندسية، طرابلس، ليبيا

استلام البحث فى ٦ فبراير ٢٠١٩، الموافقة على النشر في ٢٤ مارس ٢٠١٩

المقدمة

تقع مدينة طرابلس في نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة وتفتقر إلى المصادر المائية المتجددة عدا بعض الأودية الموسمية والتي تمثل موردأمائيأضئيلا من الموارد المائية المتاحة. وتعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي والأساسي للمياه المستخدمة للأغراض الزراعية والصناعية وكافة الأنشطة المختلفة وبأكثر من ٩٨ % (عبدالعزيز وخماج،٢٠٠٧) من إجمالي المياه المتاحة، وتتواجد المياه الجوفية ضمن التكوينات الجيولوجية المتفاوتة من حيث السمك والتركيب والعمق بعضها متجددة تتلقى تغذية مباشرة من مياه الأمطار واخرى جوفية غير متجددة، وتعتبر المياه الجوفية ذات أهمية كبيرة كمصدر مناسب لسد حاجة الإستهلاك البشري من المياه، نتيجة لاستمرار التطور الحضاري وتزايد عدد السكان، فإن إحتياجات الإنسان للمياه تتزايد بإضطراد وتتزايد معها ايضاً مشاكل النضوب والتلوث. ولنقص المياه آثار بيئية واجتماعية واقتصادية مباشرة على المستوى المعيشي للأفراد والجماعات، ويؤدي نقص المياه لعرقلة وتعطيل الخطط التنموية في مختلف مناطق الندرة المائية كما إن الزيادة في عدد السكان وما يتطلبه ذلك من تنمية زراعية وصناعية يؤدي حتماً إلى النقص في نصيب الفرد من المياه، ويعتبر الجزء الشمالي من ليبيا (منطقة الشريط الساحلي الليبي)تعتبر منطقة الدراسة من أهم المناطق الحيوية حيث يتركز بها حوالي٢٥ % من إجمالي السكان، (سالم والباروني، ١٩٩٧) وتقع فيه اهم المدن ويضم أكبر مساحة من الأنشطة الصناعية والأراضيالزراعية الصالحة للاستثمار الزراعي وينتج معظم الإنتاج الزراعي والذي يعتمد في كثير من الأحيان علي الري– الدائم مما يتطلب إضافة كميات كبيرة من المياه.الأمر الذي ادى إلى القيام بجلب المياه العذبة من الخزانات الجوفية في جنوب ليبيا حيث الصحراء القاحلة إلى الأراضي الخصبة الصالحة للاستثمار الزراعي حيث تتواجدالغالبية العظمى من السكان على ساحل البحر المتوسط عبر منظومة من الأنابيب المدفونة في باطن الأرض بعمق سبعة امتار، (Abdulaziz, 2005) ويبلغ طول الأنبوب الواحد ٧,٥ متر وقطر داخلي ٤ امتار وبوزن ٨٠ طن تقريباً، وعند الإنتهاء من جميع منظوماته سيبلغ طوله ٤ الآف كيلو متر والتي تشكل اضخم شبكة ري صناعية في العالم.

فرضيات الدراسة:

١– الفروض :

أ– إن وصول مياه النهر الصناعي المستخدمة في أغراض الشرب لمدينة طرابلس قد يساهم في تخفيف الكثير من الأعباء المالية عن المواطنين، بالإضافة لتوفير الجهد والوقت.

ب–مياه النهر الصناعي ربما ساهمت في تحسين الأداء لمختلف الأجهزة والمعدات والأدوات المنزلية، وزادت من كفاءة استخدامها، وقللت من تكاليف صيانتها.

ت–لوصول مياه النهر الصناعي العديد من الآثار البيئية غير المباشرة على منطقة الدراسة.

٢– الفرضيات:

أ– إن الارتباط بين الجانب الاجتماعي و الجانب البيئي لا يمكن فصله.

ب– إن التحسينات في الجوانب الإجتماعية والصحية والإقتصادية لها إنعكاس مباشر على النواحي البيئية والعكس صحيح.

أهداف الدراسة:

تحديد الأثر البيئي والاقتصادي والاجتماعي من وصول مياه النهر الصناعي لمدينة طرابلس، ومدى تحقق أهدافه كما جاء في دراسات الجدوى السابقة له وأهدافه البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

ب– إن وصول مياه النهر الصناعي لمدينة طرابلس يعتبر مورد اقتصادي هام، قد يكون له أثر مادي في إحداث توازن، وخلق تحسينات بيئية واقتصاديةواجتماعية مفيدة لسكان هذه المدينة.

لذلك فإن معرفة الآثار البيئية الناتجة عن وصول المياه المنقولة لمدينة طرابلس، سيفتح أبواب ودراسات أخرى جديدة عن الأهمية الاقتصاديةوالاجتماعية للمياه المنقولة عبر منظومة النهر الصناعي، ودورها كمورداًاقتصاديا هاماً سيساهم في الرفع من كفاءة قطاعات الصناعة والزراعة إضافةً إلى الجوانب الحضرية المستهدفة في هذه الدراسة.

المصادر المائية بمنطقة الدراسة

١– **مياه الامطار:** تسقط الأمطار بمنطقة الدراسة (مدينة طرابلس) الواقعة بالجزء الشمالي من ليبيا بمعدلات تتراوح من (٢٤٠) إلى(٣٥٠) ملم/سنة تقريبا، والجريان السطحي الناتج عن هذه التساقطات يبلغ حوالي ٣٨٥ مليون مترمكعب سنويا، منها حوالي (٢٠٠) مليون متر مكعب (Eljadid, ٢٠٠٧) تنساب بمناطق الوديان الواقعة بالجبل الغربي (المنطقة المائية الجفارة). وبشكل عام فإنه يقع تصنيف المناطق الشمالية حيث منطقة الدراسة في ليبيا مناخياً على أنها إحدى المناطق الشبه الجافة من العالم وذلك بسبب قلة كميات الأمطار التي تستقبلها سنوياً مقارنة بالمناطق الرطبة، وتلعب التغيرات المناخية وتطورات الطقس دوراً مهماً في كمية وتوزيع الأمطار وبالتالي في منظومة المياه السطحية والجوفية ويمكن تتبع تغيرات كميات الأمطار الشهرية والفصلية والسنوية وتوزيعها في مناطق الشمال الليبي ومن خلال البيانات الخاصة بالأمطار والمتحصل عليها من محطات الإرصاد نلاحظ وجود اختلافات كبيرة يعتمد ذلك على البعد والقرب من البحر، حيث تتناقص الأمطار كلما ابتعدنا عن البحر وتزداد على المناطق الجبلية (الجبل الغربي والأخضر)، أما المنطقة الجنوبية حيث المناخ الصحراوي تندر الأمطار ويقل معدل سقوطها ونادراً ما يحدث جريان وتجمعات مائية.

٢– مياه الخزانات الجوفية:

أ– **مياه الخزان الجوفي السطحي (خزان العصر الرباعي –الميوسيني):** يعتبر الخزان الجوفي السطحي او الخزان الحر التابع لصخور العصر الرباعي والميوسيني الذي يتكون من الرمل والحجر الرملي مع تداخلات من الحجر الجيري من أهم الخزانات الجوفيةبالمنطقة ، ويستغل على نطاق واسع لتغطية أغلب الاحتياجات المائية للأغراض المختلفة ويتراوح عمقه مابين ٣٠ – ١٦٠ متر تحت سطح الارض. ويتراوح منسوب المياه من ١٠ – ٨٠ متر تحت سطح الارض وتنتج معظم الآبار التي تستغل هذا الخزان مابين ٢٠ – ٥٠ م^{٣} / الساعة ويتراوح السمك المشبع لهذا الخزان مابين ١٠–٩٠ متر ، أخذا في الاعتبار ان السمك المشبع لهذا الخزان يقل تدريجيا نتيجة الهبوط الحاد في مناسيب المياه .

ب– **مياه الخزان الجوفي العميق:** يتكون هذا الخزان من طبقات سميكة من الحجر الرملي متداخله مع الطين والغرين ويتواجد على عمق يتراوح مابين ٣٠٠– ٧٠٠ متر تحت سطح الارض وسمكه يتراوح مابين ١٥٠–٤٠٠ متر كما تتراوح انتاجية الابار مابين ٣٠– ١٠٠م^{٣} / الساعة ونوعية المياه من الاملاح الذائبة الكلية مابين ١,٢ و٢,٠ جم /لتر وقد تتجاوز ٣,٠جم / لتر في بعض المناطق مع ارتفاع تراكيز الكبريتات ودرجة الحرارة التي تتراوح مابين ٣٣ – ٤٤ درجة مئوية. ويتراوح مستوى الماء الساكن مابين ٤ – ١٢٠ متر تحت سطح الارض ويحتوي على خزانا حرا (جنوب مدينة طرابلس) يتراوح سمكه مابين ١٤٠ – ٢١٠ متر ، ومستوى الماء الساكن ما بين ٥٠– ٩٠

متر تحت سطح الارض بإنتاجية تتراوح من ١٠-٣٠ م^{٣} / الساعة.

٣- **المياه مزالة الملوحة:** توجد في منطقة الدراسة عدة محطات لتحلية مياه البحر منها محطة تحلية مياه البحر بتاجوراء، ومحطة تحلية مياه البحر بطرابلس ومحطة تحلية مياه البحر بجنزور (الهيئة العامة للمياه،٢٠٠٧) بالإضافة إلى وجود عدد من وحدات التحلية ذات الإنتاجية الصغيرة المقامة على المصانع والفنادق والمنشآت المختلفة لتحلية مياه البحر والمياه الجوفية مرتفعة الملوحة والتي توجد ببعض الاماكن مثل مركز طرابلس الطبي.

٤- **مياه الصرف الصحي المعالجة:** من اهم محطات المعالجة بمنطقة الدراسة محطة الهضبة الخضراء حيث كانت تستخدم في السابق في ري مشروع الهضبة الزراعي ونتيجة لعدم وجود اماكن استقبال مياه الصرف الصحي نتيجة التوسع العمراني وامتداد مخطط مدينة طرابلس تم القضاء على هذا المشروع ومن ثم بدء تصريف المياه لري الدوائر او ما يعرف بمشروع المزارع الكبيرة الا انه ونتيجة للظروف الراهنة التي تمر بها ليبيا ايضاً تم القضاء على الجزء المتبقي من هذا المشروع وتم تقسيمة الى احياء سكنية.

٥- **المياه المنقولة (مياه النهر الصناعي):** يعد مشروع النهر الصناعي الذي عمل على استخراج المياه من الاحواض المائية الجنوبية ونقلها الى الشريط الساحلي من اهم المصادر المائية البديلة التي تخفف من وطأة الضخ المتزايد على الطبقات الحاملة للمياه واستثمارها للأغراض الزراعية بالدرجة الاولى في ري المشاريع الزراعية القائمة وبعض المشاريع الاخرى التي مازالت تحت التنفيذ وكذلك استخدام مياهه في الاغراض الصناعية والشرب في المراكز الحضرية والتجمعات السكانية، وكذلك قام جهاز استثمار مياه منظومة جبل الحساونة للنهر الصناعي بحصر المياه الجوفية وتدهور نوعيتها، وذلك من اجل تزويد المناطق المتضررة بمنطقة الدراسة بالمياه عبر منظومات النقل لتنشيط دورتها الزراعية التي أصبحت تتقلص من بعض المناطق والتي تمتد من تاجوراء شرقاً وحتى جنزور غرباً ومن منطقة بن قصر بن غشير جنوباً إلى البحر شمالاً. ويتم جلب المياه من الجنوب الليبي الى الساحل حيث منطقة الدراسة وعلى بعد ٥٠ كم الى الشمال يتفرع الخط الى مسارين و هما المسار الاوسط والمسار الشرقي حيث يتم جلب هذه المياه العذبة بكمية قدرها ٢,٥ مليون م^{٣}/ يومياً من جنوب غرب ليبيا وبالتحديد من منطقة جبل الحساونة الواقعة بحوض مرزق الى الساحل الغربي وسهل الجفارة.

الاستخدامات المائية

١- **الاستعمالات الزراعية:** تمثل المياه المستخدمة للأغراض الزراعية النسبة العظمى من مجمل المياه المستخدمة في ليبيا وتقدر كمية المياه المستعملة في الزراعة بمجموع الاستهلاكات المائية اللازمة لري المحاصيل الزراعية من قمح وشعير وشوفان وأعلاف وخضروات وفاكهة شاملة كمية المياه اللازمه لغسيل التربة وفواقد الري الأخرى كما تشمل الإستهلاكات المائية بقطاع الثروة

جدول رقم ١ .تقدير معدل السحب من المياه الجوفية في سهل الجفارة من سنة ١٩٦٢م – ٢٠٠٥م

تاريخ التقدير	١٩٦٢	١٩٧٢	١٩٧٥	١٩٧٨	١٩٨٠	١٩٩٣	٢٠٠٥
الاستعمالات الزراعية	١٩٥	٣١٣	٤٧٥	٤٦١	٤٨٣	٨٠٢	٩٤٠*
استعمالات الشرب والصناعة	١٥	٦٥	٩٢	٩٤	٩١	٢٠٠	١٠٩**
الإجمالى	٢١٠	٣٧٨	٥٦٧	٥٥٥	٥٧٤	١٠٠٢	١٠٩٤

المصدر : دراسة الوضع المائي بليبيا – الهيئة العامة للمياه ٢٠٠٧م

*مقدر من كميات الكهرباء المستهلكة. ** يلاحظ نقص في الاستخدامات الحضرية نظراً لتزويد مدينة طرابلس بمياه النهر الصناعي

الحيوانية، ويختلف استهلاك المياه للأغراض الزراعية حسب نوعية التركيبة المحصولية وحسب الموقع الجغرافي للمناطق المائية التي يقع بها المشروع والظروف المناخية السائدة به (سالم، ١٩٩٧) ويتم حساب كمية المياه المستهلكة بحساب الاحتياجات المائية للهكتار لكل صنف من الاصناف الزراعية وحساب المساحة المزروعة من كل صنف وحساب الإجمالي في النهاية مع الأخذ في الاعتبار اختلاف الاحتياجات المائية حتى للصنف الواحد باختلاف الخواص المختارة أو من ناحية طبيعة الموقع الجغرافي الذي يحوي المحصول المزروع أما تقدير الاحتياجات المستقبلية فيبنى على مجموعة توجهات تأخذ في الاعتبار معدلات النمو ومستوى الاستهلاكات الحالية للمياه والاحتياجات الغذائية. والجدول التالي يبين كميات السحب خلال الفترة الزمنية ١٩٦٢م حتى ٢٠٠٥م.

٢- الاستعمالات الحضرية: يعرف الإستهلاك الحضري بأنه مجموع الإستهلاكات المائية داخل المخططات الحضرية للأغراض المختلفة سواء كانت منزليةأو غير منزلية ، منزليةمن شرب وطهي إلى كل الخدمات المتعلقة بالأنشطة البشرية أما غير المنزلية فهي الإستهلاكات المائية المتعلقة بجميع الخدمات داخل المخططات الحضرية ومواقع الخدمات والمرافق المختلفة واحتياجاتها المتعددة (اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي بليبيا ،١٩٩٩) ويعتمد تقدير الإستهلاكات للأغراض الحضرية على تحديد عدد الآبار العاملة وإنتاجياتها وساعات التشغيلأما تحديد الإحتياجات فيتم وفقا لمجموعة من التوجهات المحتملةللإحتياجات المائية وفق معدل نمو السكان ومعدلات إستهلاك مختلفة ويؤخذ في الإعتبار معدلات النمو السابقة لتوقعات المستقبل وتعتمد دقة تقدير الاحتياجات المائية على دقة التقديرات السكانية بشكل مباشر.

٣- الاستعمالات الصناعية: إستهلاكات المياه في الأغراض الصناعية تحسب عادة على أساس كمية المياه الداخلة في الإنتاج، أو المياه اللازمة للتبريد، لغسيل وتنظيف المعدات، كذلك لتزويد المباني التي تقع ضمن مخططات المواقع الصناعية وتتغير، هذه الاستهلاكات حسب نوع الصناعة وعمر المصنع ونوع التقنية المستخدمة (اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي بليبيا، ١٩٩٩) والموقع الجغرافي وفي ليبيا تعتبر صناعة النفط المستهلك الأكبر للمياه (عمليات الحقن والمعالجة وبعض الاستعمالات الأخرى) مقارنة بباقي الصناعات.

المشاكل والاضرار البيئية الناتجة عن الاستغلال المفرط للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة:

نظراً لزيادة الطلب على المياه بصورة مستمرة لمواكبة متطلبات التطور السريع الذي تشهده كافة قطاعات التنمية المختلفة اصبحت الخزانات الجوفية بالأحواض المائية بمنطقة الدراسة وخاصة الواقعة في الشمال تعاني عجر في الميزان المائي نتج عنه هبوط حاد في مناسيب المياه مصحوبا بتدهور ملحوظ في النوعية نتيجة زحف المياه المالحة لتعويض الفاقد في المياه العذبة وخاصة في الخزانات الجوفية السطحية التي جف الكثير منها مما أدى إلى اختفاء العيون الطبيعية وخاصة في منطقة الجبل الغربيكذلك وبسبب الزيادة المتنامية في المساحات المروية بالمناطق الجنوبية من منطقة الدراسة وما صاحبه من زيادة إستهلاك المياه أدى إلى هبوط في مناسيب المياه وانخفاض الضغط الإرتيوازي بالعديد من المناطق بمنطقة الدراسة أضف إلى ذلك زيادة رقعة التصحر بسبب التغدق الناتج عن عدم كفاءة نظم الصرف أو عدم توفرها أساساً في تلك المناطق ويمكن أن نلخص ما سبق في أن الإستغلال للمياه الجوفية الذي تعدى بكثير التغذية

الطبيعية للخزانات الجوفية ببعض المناطق أحدث إختلال في الميزان المائي بهذه المناطق وسبب حدوث ظاهرتين على مستوى كبير من الأهمية هما :

١- الهبوط الحاد في مناسيب المياه الجوفية: تعرضت بعض الخزانات الجوفية في بعض الأماكن بمنطقة الدراسة إلى هبوط حاد في مناسيب المياه أدى إلى جفاف الطبقات السطحية الحاملة للمياه وتدني إنتاجية الآبار المحفورة في هذه المناطق ويعتبر ما حدث لمنسوب المياه بالخزان الجوفي الرئيسي المعروف محلياً بالخزان الجوفي الضحل بمنطقة سهل الجفارة (وخاصة المنطقة الواقعة بين السواني – بن غشير– عين زاره) مثال جيد لهذه الظاهرة، حيث تجاوز معدل الهبوط السنوي (٣) متر نتج عنه في السنوات الأخيرة استغلال الخزانات الجوفية العميقة والتي تعرضت هي الأخرى إلى هبوط ملحوظ وشديد في مناسيب المياه يتراوح ما بين (٨ إلى ١٢) متر سنوياً، هذا ويتركز الهبوط في مناسيب المياه والخزانات الجوفية في المناطق الجنوبية لمنطقة الدراسة في مواقع الإستغلال المكثف مثل المشاريع الزراعية حيث يتجاوز معدل الهبوط في مراكز الإستغلال واحد مترمكعب/سنة يقل تدريجياً حتى ينعدم عند حواف هذه المناطق كما سبب حفر الآبار المكثف في بعض المناطق إلى تدنى إنتاجية بعض العيون وجفاف بعضها الأخر والأمثلة على ذلك كثيرة ومتعددة نذكر منها على سبيل المثال عين الشرشارة التي كانت المصدر الأساسي لتزويد منطقة الشرشارة بالمياه اللازمة للأغراض المنزلية والزراعية حيث كانت تعطى إنتاجية ٨ لتر/ ثانية ثم بدأت بالانخفاض التدريجي حتى جفت نهائياً (الباروني، ١٩٩٤).

٢- زحف المياه المالحة: نتيجة لإستمرار سحب المياه من الخزانات الجوفية وخاصة السطحية منها على طول امتداد الشريط الساحلي بمنطقة الدراسة أدى إلى تقدم مياه البحر لتعويض الفاقد من المياه الجوفية العذبة سبب في تجاوز ملوحة المياه للمعايير المحددة دولياً ٠,٥جرام/لتر كمعيار مثالي ١ جرام/ لتر المعمول به في معظم الدول ١,٥ جرام/ لتركحد أقصى مسموح به لمياه الشرب وتعتبر مدينة طرابلس من أكثر مناطق سهل الجفارة تأثراً بتداخل مياه البحر حيث وصلت مسافة زحف المياه المالحة الى اليابسة ما بين ١ إلى ٨ كيلو متر، مع الأخذ في الإعتبار بآن تركيز الأملاح الذائبة الكلية في هذه الآبار في ازدياد مستمر حيث وصلت ملوحة مياه أبار محطة ضخ حقل السواني في سنة ١٩٩٣ إلى ٥،٩٤٢ و١١،٠٤٢مليجرام / لتر على التوالي (الباروني ، ١٩٩٤). حيث أن ارتفاع ملوحة المياه المستخدمة في الري له تأثير ملحوظ على أغلب المحاصيل الزراعية ومثال ذلك ما حدث لأشجار الحمضيات في الكثير من المزارع القريبة والمحاذية للشريط الساحلي بمدينة طرابلس من احتراق الأوراق وجفافها وسقوطها وتوقف النمو الخضري وما نتج عنه من توقف الإنتاج في الكثير من المزارع وموت هذه الأشجار في مزارع أخرى أضف إلى ذلك ما تسببه هذه المياه من تملح للتربة وتغيير لخواصها لتصبح غير صالحة للزراعة نهائيا وهذا بدوره أدى الى انكماش الرقعة الزراعية وسيعجّل في النهاية من حدوث ظاهرة التصحر. كما سبب الهبوط الحاد لمناسيب المياه في استمرار المزارعين في تعميق أبارهم أو حفر أبار بديلة للآبار الجافة زيادةً عن المستخدمة وتغير قوتها بما يتناسب مع عمق مناسيب المياه المتغير باستمرار مما يزيد من حدة المشكلة دون تحقيق أية فوائد تذكر في الزراعة (الباروني ، ١٩٩٤).

طرق ومواد البحث

أُعتمد في هذه الدراسة على تصميم ثلاث استمارات استبيان انشأت كعناصر تحليل لمجموعة من التساؤلات تم توزيعها على ثلاث فئات من المجتمع داخل مدينة طرابلس وهي كالتالي :

١- استبيان خاص بالمزارعين، ٢ـــ استبيان خاص بأصحاب المساكن، و٣ـــــ استبيان خاص بالمصانع والأنشطة الخدمية. هذه الفئات تستخدم المياه المنقولة وكذلك المياه المتوفرة من المصادر المختلفة.

١- الدراسة النظرية: تشتمل على جمع المراجع العلمية من خلال تجميع والأطلاع على العديد من الكتب والمجلات العلمية والتقارير والنشرات الدولية، أضافة الى البحوث الصادره عن الهيئات العلمية والبيانات الاحصائية ، كما اعتمدت الدراسة النظرية على بعض الرسائل العلمية المتخصصة في هذا المجال وبعض الخرائط التي لها علاقه بموضوع الدراسة

٢- الدراسة الميدانية: تعد الدراسة الميدانية من أهم الاساليب العلمية التي اعتمدت عليها الدراسة في جمع المعلومات والبيانات التي من خلالها تم التوصل الى مجموعه من النتائج والمقترحات العلمية وتتمثل في الاتي :

أ- الزيارات الميدانية: تم إجراء مسوحات وزيارات ميدانية على بعض مواقع استخدامات المياه في الحيازات الزراعية ومشاهدة الأساليب المتبعةلإستغلالها، وتم أيضاَ زيارة المواقع الصناعية لتقدير كمية المياه المستغلة بها وكذلك المساكن الآهلة بالسكان والاطلاع على كيفية استخدام المياه بهذه المساكن.

ب- توزيع عينات الدراسة المعنية باستمارة الاستبيان: تم توزيع استمارات الاستبيان على افراد عينة الدراسة والتي بلغ عددها الاجمالي(٢٠٠) استمارةاستبيان، وكانت الفئات المستهدفة والمستخدمة للمياه وهي كالتالي في جدول ٢.

تحليل البيانات

الأساليب الإحصائية المُستخدمة في القياس والتحليل: تم استخدم بعض أساليب الإحصاء الوصفي والمتمثلة في التكرارات والنسب المئوية لعرض البيانات التي تعكس المتغيرات الشخصية لمفردات العينة، إلى جانب بعض الأساليب والاختبارات الإحصائية الإستنتاجية الأخرى ، كما تم معالجة بيانات الدراسة إحصائياَ من خلال برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (Statistical –SPSS Package for Social Sciences) وبإستخدام الأساليب التالية:

١. **التوزيعات التكرارية والنسبة المئوية** (Relative Frequency Distributions): لتحديد عدد التكرارات، والنسبة المئوية للتكرار الذي تتحصل عليه كل إجابة لتحديد النسب لكل إجابة.

٢. **الإنحراف المعياري (Standard Deviation):** أُستخدم هذا المقياس لقياس تشتت الإجابات ومدى إنحراف الدرجات عن متوسطها الحسابي، وكلما كان الإنحراف صغيراً كان دليلاً على أن القيم مجتمعة حول متوسطها الحسابي، وبالتالي فإن قيمة المتوسط تمثل إجمالي الإجابات تمثيلاً صادقاً.

جدول رقم ٢. يوضح انواع الاستبيانات المستخدمة والتي تم توزيعها

التسلسل	نوع الاستبيان	عدد الاستبيانات الموزعة	عدد الاستبيانات المسترجعة
١	استبيان خاص بأصحاب المساكن	١٢٥	١٠٠
٢	استبيان خاص بالمزارعين	٥٠	٣٤
٣	استبيان خاص بالمصانع والأنشطة الخدمية	٢٥	١٧
٤	الإجـــــمـــــالـــــى	٢٠٠	١٥١

وبهذا يكون ما تم استرداده من جميع الاستمارات الاستبيانية الموزعة بمنطقة الدراسة هو (١٥١) أستماره استبيان صالحة للتحليل الإحصائي من الاستمارات الكلية.

مناقشة النتائج

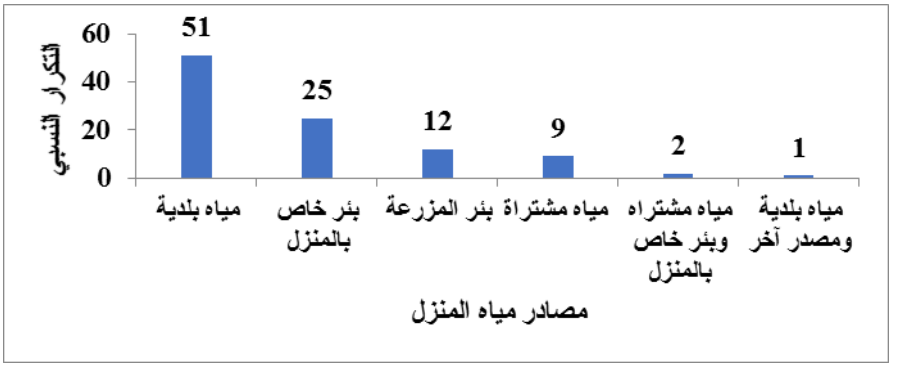
١- المبحث الأول : مصادر المياه المتاحة لأستخدامها في الأغراض الحضرية بمنطقة الدراسة

١-١ الفرضية الأولى : مياه البلدية هي أهم المصادر المائية الرئيسية للسكان في منطقة الدراسة:

من خلال دراسة نتائج التحليل الإحصائي لهذه الفرضية والموضحة الشكل رقم (١)، أتضح أن مياه شبكة البلدية العامة تعتبر من أهم المصادر المائية الرئيسية المتاحة للسكان في كامل منطقة الدراسة، وذلك من خلال البيانات التي تم الحصول عليها حيث أن مستخدمي مياه البلدية كمصدر أساسي بلغت نسبتهم أكثر من ٥٠ % من حجم العينة المدروسة والبالغ عددها (١٠٠عينة)، وهذا راجع إلى أن معظم السكان ليس لديهم أي مصدر مائي إضافي أخر لاستخدامه سوى المياه المنسابة بالشبكة العامة للمياه داخل المخططات السكنية بمدينة طرابلس.

ويلي هذه النسبة السكان بمنطقة الدراسة الذين يستخدمون مياه آبار خاصة محفورة بمنازلهم والتي بلغت نسبتها حوالي ٢٥ % من مجموع أفراد عينة الدراسة، وذلك نظراً لأن معظم هؤلاء السكان لا يتمتعون بالخدمات الأساسية داخل المدينة حيث أن معظم منازلهم تقع في مناطق تعرف بمناطق خارج المخطط العام للمدينة بالرغم من وجود هذه المساكن داخل الحدود الأدارية لمدينة طرابلس، إضافة إلى أن بعضها يقع في مناطق تتوسط العاصمة طرابلس، وعلى الرغم من ذلك فهم لا يحصلون على حقهم الطبيعي في الحصول على المياه الصالحة للشرب من الشبكة العامة لمخطط المدينة، وبالتالي فهم وحسب إجاباتهم في هذا الأستبيان أنهم مضطرون إلى حفر هذه الآبار التي لم يراعى فيها شروط السلامة الصحية، وعلى حساب نفقتهم الخاصة مما أثقل كاهلهم المالي، بالرغم من أن معظم هذه الآبار مياهها غير صالحة للاستهلاك البشري لوجود العديد من المشاكل البيئية والمتمثلة في التلوث الميكروبيولوجي، كما أظهرته العديد من الدراسات المتعلقة بجودة المياه، وقد عمل الباحث (الشوكاح ، ١٩٩٦) في دراسة حول الابار المنزلية ومشاكل التلوث واظهرت النتائج وجود البكتيريا القولونية (Coliform bacteria) وهي عبارة عن مؤشر لوجود أجناس من البكتيريا الممرضة مثل E. Coli، وخاصة بعينات المياه المجمعة من الآبار السطحية المحفورة داخل البيوت ببعض مناطق مدينة طرابلس.

وايضاً الإرتفاع الحاد في ملوحة مياه هذه الآبار بسبب تعرّض منطقة الدراسة لتداخل مياه البحر كما أثبتت ذلك العديد من الدراسات على هذه المنطقة، والتي أكدّت أن خزانات المياه الجوفية بهذه المنطقة متعرّضة بدرجة عالية وبشكل مباشر لتداخل مياه البحر نتيجة لأن معدلات السحب من هذه الخزانات تفوق بكثير معدلات التغذية لهذه الخزانات. فيما تراوحت النسب الأخرى بين (١٢ ،٩ ، ٢ ،١ %) على التوالي، وذلك نظراً لأن بعض هذه المنازل تقع أما داخل مزارع ويتم أستهلاك المياه فيها عن طريق الآبار المحفورة بهذه المزارع والمستخدمة في الأساس للأغراض الزراعية بهذه المزارع، والبعض الأخر من السكان ونتيجة لعدم ثقتهم في استخدام مياه الآبار المنزلية بسبب تلوثها، وايضاً لعدم تمكـّنهم من الحصول على المياه من الشبكة العامة للمدينة فأنهم فضلوا خيار القيام بحفر العديد من الخزانات الأرضية بداخل منازلهم والتي تعرف بالخزانات الارضية الصناعية، وذلك لغرض الحصول على المياه أما بتجميع مياه الأمطار لاستخدامها في أغراضهم المنزلية، أو عن طريق شراء المياه الصالحة للاستخدامات البشرية المحمولة بواسطة الخزانات المجرورة، الأمر الذي يكلـّفهم تكبد نفقات مالية إضافية عالية لتأمين حاجاتهم الأساسية من المياه الصالحة للشرب والاستخدامات المنزلية المختلفة. وهذا ما يؤكد أهمية تزويد مختلف شرائح المجتمع من السكان بالمياه الصالحة للشرب والاستخدامات المنزلية

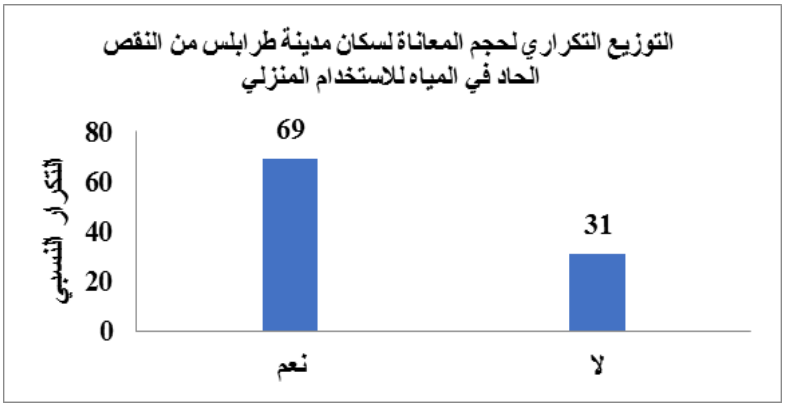


شكل رقم ١. يوضح التوزيع التكراري لأهم المصادر المائية الرئيسية للسكان في منطقة الدراسة

من خلال تصميم شبكات توزيع المياه وإعادة تأهيل الشبكات المتهالكة بسبب التأكل وما إلى ذلك، لغرض التقليل من الأعباء المالية للمواطنين، وأيضاً عدم صرف المبالغ المالية الطائلة على العلاج الصحي لهؤلاء المواطنين والتي في الغالب تتحملها الخزينة العامة للدولة (سالم ، ١٩٩٧).

١-٢ الفرضية الثانية: مدى حجم المعاناة لسكان مدينة طرابلس من النقص الحاد في المياه للاستخدام المنزلي:

من البيانات الموضحة في الشكل رقم (٢) يتضح أن ما نسبته حوالي ٦٩ % من حجم العينة المدروسة من السكان يعانون من مشاكل نقص المياه من ناحية، والبعض الآخر من عدم توفرها بشكل دوري، وأيضاً بعضهم يعانون من رداءة جودة المياه المتوفرة (أبومدين ، 1999)، (المسماري ، 1992) لديهم وذلك نتيجة أما لتهالك وقدم شبكات المياه الموجودة بمناطقهم وحاجتها للصيانة والاستبدال، أو عدم ضخ المياه داخل الشبكة العامة بكميات كافية تسمح بحصول جميع المساكن على الكمية اللازمة لاستخداماتهم، مما يضطر بعضهم إلى اللجوء إلى استخدام المضخات الكهربائية لرفع وسحب المياه، ناهيك عن الانقطاع المتكرر للمياه وكذلك التيار الكهربائي المستخدم لضخ هذه المياه.



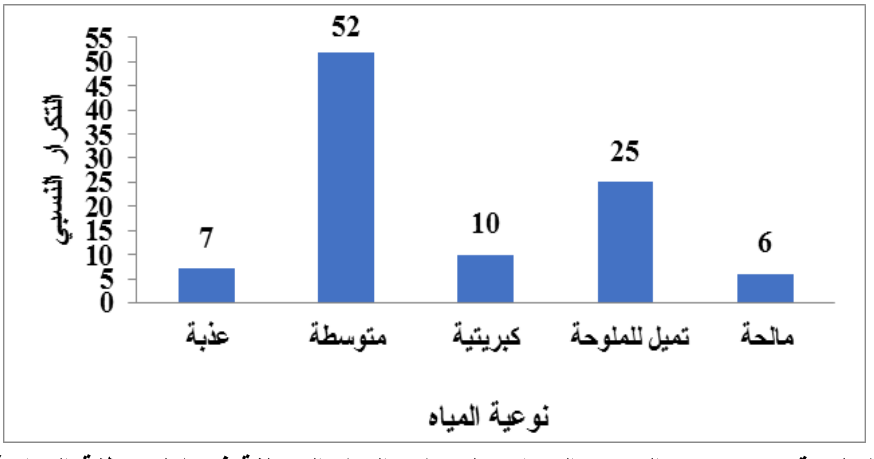
شكل ٢. يوضح التوزيع التكراري لحجم المعاناة لسكان مدينة طرابلس من النقص الحاد في المياه للأستخدام المنزلي

أما بقية أفراد عينة الدراسة البالغ نسبتهم حوالي ٣١ % من حجم العينة، فإنهم لا يعانون من مشاكل في توزيع المياه بالشبكة العامة، وذلك لانه عند تحليل بيانات الكثير منهم نجدهم يعتمدون بالأساس في أستهلاكاتهم المائية على مياه الآبار المنزلية الخاصة بمنازلهم، أو من خلال شراء المياه المنقوله عبر الصهاريج المجرورة، وبالتالي فهم بالأساس لا يتمتعون أصلاً بوجود شبكات لتوزيع المياه بمنازلهم، وهذا ما يفسر ظهور حجم مشكلة نقص المياه من الناحية الكمية والنوعية بمنطقة الدراسة (عبدالعزيز وخماج،٢٠٠٧).

١-٣ الفرضية الثالثة: مدى تقبّل السكان للمياه بمصادرها المختلفة بمنطقة الدراسة:

من خلال دراسة هذه الفرضية وبالأطلاع على الشكل رقم (٣) ، أن نسبة ضئيلة جداً من السكان راضون على نوعية المياه التي تصلهم ويستخدمونها من خلال شبكة المياه العامة، حيث أن أكثر من ٩٠ % من أفراد عينة الدراسة هم غير راضون على جودة ونوعية المياه التي يتحصّلون عليها أما من شبكة المياه العامة، أو بالوسائل الأخرى، نظراً لعدم ثقتهم المطلقة في مصدر هذه المياه من ناحية، وأيضاً عدم تحصّلهم على مياه ذات جودة عالية من ناحية أخرى، وذلك لعدم توفرها أساساً بمنطقة الدراسة (عبدالعزيز وخماج،٢٠٠٧).

تلاحظ أن ما نسبته أقل من ١٠ % من أفراد عينة الدراسة يتحصّلون على مياه ذات جودة عالية من الناحية النوعية، وهم السكان اللذين يستهلكوّن المياه من الشبكة العامة للمدينة والتي مصدرها في الغالب المياه المنقولة من حوض الحمادة الحمراء الواقع جنوب المنطقة بحوالي الـــــــ 750 كيلو متر إلى هذه المنطقة عن طريق خزان التجميع والموازنة الموجود في منطقة سيدي السائح، وهي تعتبر مياه منقولة من خارج منطقة الدراسة، وهذا ما تؤكده نتائج هذا الإستبيان من أن هذه المياه قد ساهمت بشكل كبير في سد الفجوة المائية بمنطقة الدراسة، والتأكيد على ضرورة العمل على تزويد كامل منطقة الدراسة بهذه المياه الصالحة للاستهلاك المنزلي، وبالتالي تجنيب المواطنين وخزينة الدولة إنفاق المبالغ المالية الطائلة على الحلول المؤقتة وغير المجدية في حل هذه المشكلة.



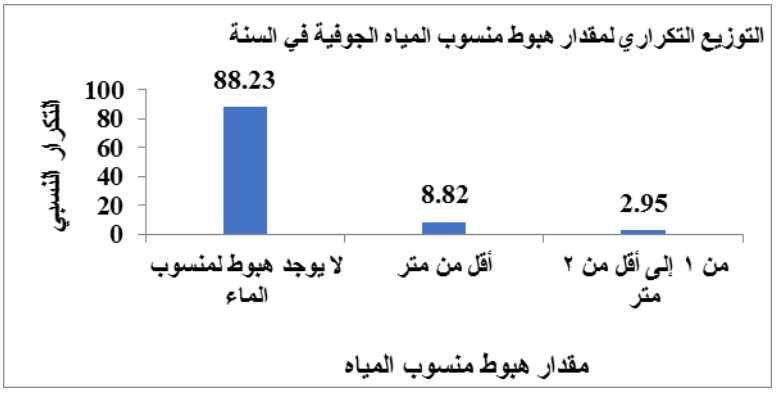
شكل رقم ٣. يوضح التوزيع التكراري لمصادر المياه المختلفة فيمنازل منطقة الدراسة

٢– المبحث الثاني : مصادر المياه المتاحة لإستخدامها في الأغراض الزراعية بمنطقة الدراسة

٢–١ الفرضية الأولى: الهبوط السنوي في منسوب المياه الجوفية بالمنطقة نتيجة السحب المفرط للموارد المائية:

تعتبر منطقة الدراسة جزءً لا يتجزأ من سهل الجفارة وهي أهم المناطق نظراً لمساحتها ولأنها تحتوي العدد الأكبر من سكان ليبيا ويمكن أن نقول أن الاحتياجات المائية لهذه المساحات المزروعة تمثل حجم الطلب على مياه الري في هذه المنطقة التي تعتبر مثالاً للأحواض المائية المتعـــرّضة للإستغلال الجائر للمياه الجوفية بشكل مفرط وبمعدلات تزيد على الحد الأمن (اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي بليبيا، ١٩٩٩) والذي تجاوز بكثير معدلات التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية بالحوض من مياه الأمطار والجريان السطحي،الأمر الذي أدى إلى هبوط مناسيب المياه بهذه المنطقةفقد تجاوز معدل الهبوط في مناسيب المياه في مناطق مختلفة من منطقة الدراسة، وذلك كما هو موضح من خلال الشكل رقم (٤).

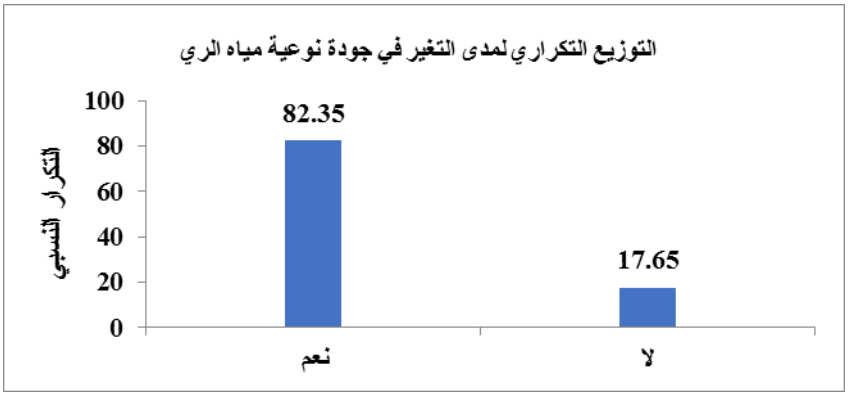
حيث أن ما مقداره حوالي ١٢ % من عينة الدراسة آبار مياههم قد حدث لها هبوط في منسوبها، تراوح فيما بين أقل من واحد متر إلى المترين في منسوب المياه الجوفية (وزارة الأستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي، 1979)، وخاصة فـــي مناطق الإستغلال المكثف للمياه الجوفية بهذه المنطقة والتي تقع على طول أمتداد شاطئ البحر فإن الهبوط فـــي منسوب المياه وصل مستوى سطح البحر (الهباش، 2006)، (سالم، ١٩٩٧). أمـــا في إتجاه الغرب وعلى امتداد قدم الجبل فإن منسوب المياه في الخزان الجوفي العلوي لا يزال ثابت تقريباً لعدم التوسع فى الري من الخزان العلوي، وهذا ما أظهرته الدراسة من أن ما نسبته حوالي ٨٨ % من حجم عينة الدراسة لم يحصل لها هبوط، أما نتيجة لاختراق آبارهم لطبقات الخزان الجوفي العميق حيث تشير معظم الدراسات إلى إن الإستغلال بدأ بشكل كبير فـــي هذا الخزان منذ أن أختل التوازن فـــي منسوب المياه الجوفية بالخزان الجوفي السطحي ونضوب مياهه وتعرضه للملوحة، وقد بدأ مؤشرأستنزاف الخزان الجوفي العميق بشكل ملحوظ حيث دلت بعض القراءات المسجلة إلى إن هبوط مستوى الماء الجوفي الساكن بهذا الخزان قد بدأت تظهر كنتيجة لإستمرار السحب المفرط في المياه من الخزانات الجوفية، وخاصة السطحية منها على طول امتداد الشريط الساحلي مما سبّب في حدوث تقدم لجبهة المياه المالحة من البحر لتعويض الفاقد من المياه الجوفية العذبة مسبباً في ما يعرف بظاهرة زحف مياه البحر بأتجاه اليابسة، حيث تجاوزت ملوحة مياه الآبار للمعايير المحددة دولياً لمياه الشرب والري، مما أدى إلى جفاف الكثير من هذه المساحات وتوقف إنتاجها. كما أنه يمكن تفسير جزء من ما نسبته حوالي ٨٨ % من حجم عينة الدراسة والذين ليس لديهم هبوط في مناسيب المياه الجوفية ربما نتيجة لإعتمادهم على المياه الجوفية المنقولة إليهم من الجنوب من منطقة الحماده الحمراء، نتيجة وقوع مزارعهم فيما يعرف بنطاق المناطق المتضررة بالشريط الساحلي، التي تم تزويدها بالمياه من الشبكة العامة، وهذا ما يؤكد على أهمية دراسة مدى مساهمة المياه المنقولة من خارج منطقة الدراسة في التقليل من أخطار الأثار البيئية الضارة المتمثلة في هبوط مستوى منسوب المياه الجوفية وتداخل مياه البحر (الجديدي، ١٩٨٦).



شكل ٤. التوزيع التكراري لمقدار الهبوط السنوي لمنسوب المياه الجوفية بالمنطقة

٢-٢ الفرضية الثانية: مدى التغير في جودة نوعية مياه الري بآبار منطقة الدراسة:

من خلال تحليل البيانات الواردة في الشكل رقم (٥) نلاحظ أن ما نسبته حوالي ٨٣ % من حجم عينة الدراسة متأثرون بالتغير الشديد في نوعية مياه الري الخاصة بآبار مزارعهم، وذلك نظراً لزيادة الطلب على أستهلاك المياه بصورة مستمرة بهذه المناطق لمواكبة متطلبات التطور السريع الذي تشهده كافة قطاعات التنمية المختلفة بهذه المنطقة الحيوية من ليبيا (القاضي، 2002)، حيث أصبحت الخزانات الجوفية بهذه المنطقة وخاصة الواقعة في الشمال تعاني عجزاً في الميزان المائي نتج عنه هبوط حاد في مناسيب المياه مصحوباً بتدهور ملحوظ في النوعية نتيجة زحف المياه المالحة لتعويض الفاقد في المياه العذبة وخاصة في الخزانات الجوفية السطحية التي جف الكثير منها نتيجة للتوسع في المساحات المروية بهذه المنطقة وما صاحبه من زيادة إستهلاك المياه أدى إلى هبوط مناسيب المياه (الجديدي، 1986)، (Sadeg,1996) وإنخفاض الضغط الإرتوازي بالعديد من مناطق الدراسة مسبباً في زيادة الرقعة الجغرافية للتصحر بسبب التغدق الناتج عن عدم كفاءة نظم الري والصرف.



شكل رقم ٥. يوضح التوزيع التكراري لمدى التغير في جودة ونوعية مياه الري بآبار منطقة الدراسة

حيث أنه يمكننا أن نستخلص مما سبق أن الإستغلال المفرط للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة الذي تعدى بكثير التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية ببعض المناطق أحدث إختلال فـــي الميزان المائي بهذه المناطق وسبب حدوث ظاهرتين على مستوى كبير من الأهمية متمثلتين في مشكلتين هما:

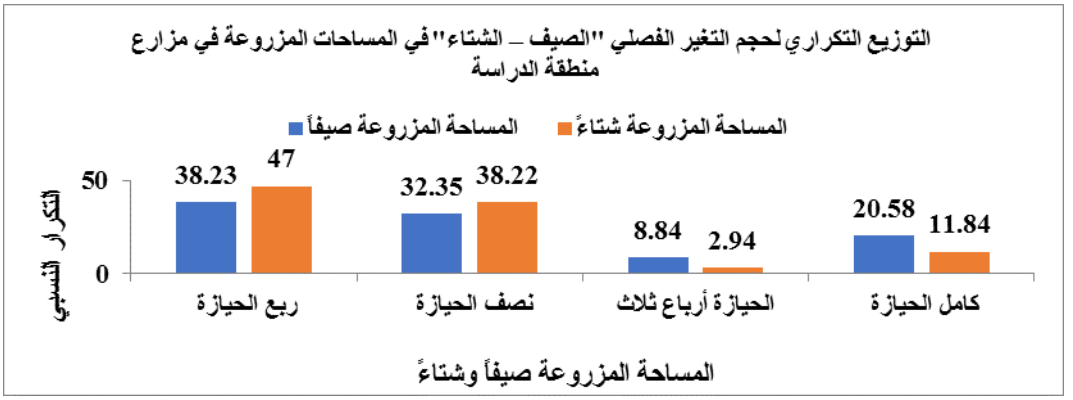
أ- **الهبوط الحاد في مناسيب المياه الجوفية:** حيث تعرّضت بعض الخزانات الجوفية في بعض مناطق الدراسة إلى هبوط حاد في مناسيب المياه أدى إلى جفاف الطبقات السطحية الحاملة للمياه وتدني إنتاجية الآبار المحفورة في هذه المناطق. هذا ويعتبر ما حدث لمنسوب المياه بالخزان الجوفي الرئيسي المعروف محلياً بالخزان الجوفي الضحل بمنطقة سهل الجفارة مثال جيد لهذه الظاهرة، حيث تجاوز معدل الهبوط في بعض المناطق المترين مما نتج عنه فى السنوات الأخيرة إستغلال الخزانات الجوفية العميقة والتي تعرّضت هي الأخرى إلى هبوط ملحوظ وشديد في مناسيب المياه.

ب-**زحف المياه المالحة:** نتيجة لإستمرار سحب المياه من الخزانات الجوفية وخاصة السطحية منها على طول امتداد الشريط الساحلي أدى إلى تقدم مياه البحر لتعويض الفاقد من المياه الجوفية العذبة (FIogel,1979)مما تسبب في تجاوز ملوحة المياه للمعايير المحددة دولياًبحوالي (٥٠٠) مليجرام / لتر كمعيار مثالي، و(١٠٠٠) مليجرام / لتر المعمول به في معظم دول العالم، و(١٥٠٠) مليجرام / لتر كحد أقصى مسموح به لمياه الشرب، وتعتبر منطقة طرابلس من أكثر مناطق سهل الجفارة تأثراً بتداخل مياه البحر حيث وصلت مسافة زحف المياه المالحة نحو اليابسة ما بين (١) إلـــى (٨) كم، مع الأخذ في الإعتبار بأن تركيز الأملاح الذائبة في هذه الأبار في إزدياد مستمر حيث وصلت ملوحة مياه آبار محطة ضخ حقل السواني في سنة ١٩٩٣ إلى (٦٠٠٠) و(١١٠٠٠) مليجرام / لتر على التوالي.

٢-٣ الفرضية الثالثة: مقدار التغير الفصلي في حجم المساحات المروية المزروعة بمنطقة الدراسة:

من خلال البيانات الموضحة بالشكل رقم (٦) يلاحظ أنه قد حدث إنحسار كبير في مساحات الأراضى المزروعة وتناقص في حجم المحاصيل الزراعية الصيفية بالمقارنة بالمحاصيل الشتوية، نتيجة للظروف البيئية المتمثلة فيإستمرار السحب الجائر للمياه الجوفية مما أدى إلى إختلال الميزان المائي ببعض المناطق مما نتج عنه استمرار الهبوط في مناسيب المياه وتدهور ملحوظ في نوعيتها (وزارة الأستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي، 1979) الامر الذي تسببّ في حدوث عدة مشاكل منها ما يعرف بالتشقق أو التصدّع لسطح الأرض وهو يؤثر على القشرة الأرضية ما يمثل خطر كبير على المناطق التي بها إنشاءات مدنيـــّة من طرق وأنابيب وغيرها كما أن الهبوط الحاد في مناسيب المياه سبب في جفاف الطبقات السطحية الحاملة للمياه وأدى إلى نضوب وجفاف بعض العيون والأبار الضحلة في بعض المناطق كما تعرّضت أعداد كبيرة من أشجار النخيل ببعض مناطق الدراسة إلى الجفاف والموت.

أما ارتفاع ملوحة المياه المستخدمة فلاحظنا أن له تأثير ملحوظ على أغلب المحاصيل الزراعية ومثال ذلك ما حدث لأشجار الحمضيات في الكثير من المزارع القريبة والمحاذية للشريط الساحلي بمنطقة الدراسة من احتراق الأوراق وجفافها وسقوطها وتوقف النمو الخضري وما نتج عنه من توقف الإنتاج في الكثير من المزارع وموت هذه الأشجار في مزارع أخرى ، أضف إلى ذلك ما تسببه هذه المياه من تملح للتربة وتغيراً في خواصها الطبيعية، والكيميائية، والخصوبية لتصبح غير صالحة للزراعة نهائياً

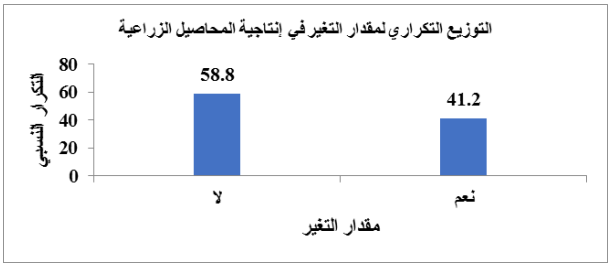


شكل رقم ٦. يوضح التوزيع التكراري لحجم التغير في المساحة المزروعة صيفاً وشتاءً

وهذا بدوره أدى إلى انكماش الرقعة الزراعية وسيعّجل في النهاية من حدوث ظاهرة التصحر (المسماري، 1992)، (FIogel,1979). كما سبب الهبوط الحاد لمناسيب المياه في استمرار المزارعين في تعميق أبارهم أو حفر أبار بديلة للآبار الجافة زيادة عن المستخدمة وتغير قوّتها بما يتناسب مع عمق مناسيب المياه المتغير بإستمرار مما يزيد من حدة المشكلة دون تحقيق أية فوائد تذكر في الزراعة (الجديدي، 1986).

٢-٤ الفرضية الرابعة: مقدار التغير في إنتاجية الارض الزراعية المزروعة بمنطقة الدراسة مقارنة بالسابق:

أن الأزمة المائية التي أطلت برأسها أدت إلى زيادة السحب الجائر للمياه الجوفية وخاصة بمناطق سهل الجفارة مما أدى إلى إختلال الميزان المائي ببعض المناطق ونتج عنه استمرار الهبوط فـــي مناسيب المياه وتدهور ملحوظ فـــي نوعيتها بسبب اختلاطها بمياه البحر وأدى ذلك إلى تعرض الأشجار إلى الجفاف بسبب هذا التغيير فـــي نوعية المياه وتدنت معدلات الإنتاج الزراعي بالمناطق المتضررة (القاضي، 2002) الأمر الذي أدى إلى انحسار الأراضي الصالحة للزراعة الواقعة فـــي المناطق الساحلية (دراسة تداخل مياه البحر بمنطقة شمال غرب ليبيا،2002) من منطقة الدراسة بمعدل ثابت نتيجة لكل ذلك وكان ذلك واضحاً من خلال الشكل رقم (٧) .



الشكل ٧.التوزيع التكراري للتغير في إنتاجية الارض الزراعية بالمنطقة مقارنة بالسابق

فـــي مناطق كثيرة تقلصت فيها حجم المساحات القابلة للزراعة والمساحات الأراضي الزراعية المروية، وبالرغم من الزيادة الواضحة في المساحات المروية نتيجة تنمية الموارد المائية وإدخال التقنيات الحديثة في ضخ المياه والتوسع في حفر الآبار بمنطقة الدراسة إلا إنها بداءت في التناقص بسبب بروز المشكلة المائية بشكل حاد بداية من الثمانينات حتى وصلت نسبة الإنخفاض في الأراضي المروية إلى ما يقارب من نصف المساحة، كما أن المساحات القابلة للزراعة بشكل عام قد تقلصت إلى درجة

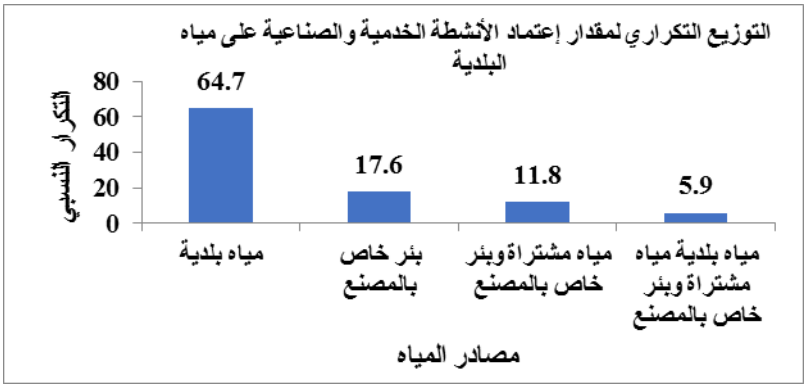
كبيرة جداً لأسباب متعددة منها ماهو متعلق بزيادة المناطق السكنية على حساب الأراضي الزراعية، وتعدد إستغلال هذه الأراضي في أغراض ليس منها الزراعية، وبسبب تدهور الوضع المائي كماً ونوعاً، وهو السبب الرئيسي حيث زاد مقدار الإنحسار في جملة الأراضي القابلة للزراعة، الأمر الذي يعني عدم امكانية إستغلال الأراضي المروية بحوض سهل الجفارة وهي المنطقة الأكثر أهمية زراعياً، وكذلك الأكثر كثافة سكانية وذات الإحتياجات المائية الأكثر. بالإضافة إلى هذا الإنحسار في حجم الأراضي والحيازات الزراعية حدث تناقص في عدد الأشجار المثمرة كل سنة، أي أنه هناك تقلص حاصل في كل ماله علاقة بالأراضي الزراعية والأنتاج الزراعي كان سببه تدهور نوعية المياه، وتناقص كمياتها مما سبب في ملوحة التربة، وتعذر إستخدامها زراعياً مما سمح بإستغلالها في أغراض أخرى وتغيير تصنيفها فنياً من أراضي زراعية إلى تصنيفات أخرى كأراضي زراعية سكنية أو زراعية صناعية، ورفع عنها الحماية كأراضي زراعية.

كما أن تدني إنتاجية الأراضي الزراعية أدى إلى جملة من المشاكل الإقتصادية المباشرة يمكن تحديدها من خلال الفشل في تحقيق الإكتفاء الذاتي من المواد الزراعية، حيث أنه وبالرغم من الإنفاق الكبير والإستثمار المكثف في قطاع الزراعة على مدار ثلاثة عقود بما في ذلك الإستثمار المكثف في الري إلا أن معدل نمو هذا القطاع لم يتجاوز 3 %، بينما وصل معدل نمو السكان إلى ٣,٢ % في نفس الفترة، ما يؤكد أنه مهما أنفق من أموال على برامج التنمية الزراعية سوف تكون محدودة بسبب ندرة المياه التي تواجه القطاع، وإنعكاس ذلك على العائد الكلي من هذه الإستثمارات الذي يبقى محدداً بعامل المياه، فبالرغم من إن إنتاج المزارع بهذه المنطقة يغطي نسبة كبيرة من الإحتياجات المحلية المتعلقة بالفواكه، والخضروات، وزيت الزيتون، كما يوفر قدراً لا بأس به من إحتياجات الحبوب، إلا أنه لا تزال الإحتياجات المائية اللازمة لتحقيق الإكتفاء الذاتي أكبر بكثير من المتاح أو مايمكن توفيره من المياه تحت كل الظروف وبإستغلال كل الإمكانيات، حيث أن نقص المياه بمنطقة الدراسة لا يزال يحول دون تحقيق معدلات عالية من الإنتاج الذي يمكن أن يحقق الإكتفاء الذاتي، وهو العامل الذي سبّب في زيادة الواردات من المواد الزراعية برغم الخطط والميزانيات التي خصصت للقطاع الزراعي والتي كان يجب أن تنعكس بزيادة الصادرات وتقليل الواردات من المواد الزراعية والغذائية إلا إن ندرة المياه أدت إلى حدوث العكس، من خلال تزايد في قيمة الصادرات الكلية والتي قد تكون ناتجة عن إرتفاع أسعار النفط الخام كعنصر أساسي في هيكل الصادرات الليبية إلا إن أي أرتفاع في الدخل المحقق للبلد يفترض أن ينعكس إيجابياً على الهيكل الإنتاجي بزيادة الإستثمار في قطاعات الإنتاج المختلفة وخاصة القطاع الزراعي وهو ما تؤكده الخطط المتلاحقة والإستثمارات الزراعية القائمة لكن ندرة المياه حدت دون القدرة على التوسع الأفقي في الرقعة الزراعية وكذلك نوعية المياه الرديئة تمنع التوسع الرأسي وزيادة إنتاجية الوحدات الزراعية بسبب تملح التربة وزيادة ملوحة المياه)، (المسماري، ١٩٩٢، عبدالعزيز وخماج،٢٠٠٧) كل ذلك سبب تقلص حجم الصادرات الزراعية وبالتالي إنخفاض قيمتها من سنة إلى أخرى بشكل كبير لذا فإن الأهمية النسبية للصادرات الزراعية في الصادرات الكلية قد انخفضت وبشكل كبير جدا وهذا مؤشر على تراجع الإنتاج الزراعي وتراجع أهمية القطاع الزراعي ضمن الهيكل الإنتاجي للبلاد وما يؤكد ذلك تزايد قيمة الواردات من المواد الغذائية والمواد الزراعية بشكل ملحوظ وزيادة أهميتها النسبية في تركيبة الواردات الكلية. وهذا ناتج إما عن زيادة الإستهلاك وهذا ممكن خاصة في ظل إرتفاع قيمة الواردات الكلية أو عن تراجع الإنتاج المحلي الزراعي والغذائي الذى أدى إلى زيادة الحاجة إلى إستيراد الفاقد لتغطية العجز المحلي من هذه المواد.

٣- المبحث الثالث : مصادر المياه المتاحة لإستخدامها في الأغراض الصناعية والخدمية بمنطقة الدراسة

٣-١ الفرضية الأولى: مدى مساهمة مياه البلدية (المياه المنقولة) في زيادة التوسع في الأنشطة الصناعية والخدمية بمنطقة الدراسة: من خلال النتائج المتحصل عليها بهذا المبحث، ومن خلال استعراض ما جاء في الشكل رقم (٨) يتضح أن ما نسبته حوالي ٦٥ % من اجمالي حجم عينة الدراسة، يستخدمون المياه التي يتم ضخها خلال الشبكة العامة للمياه، وهي المياه المنقولة من خارج منطقة الدراسة، والتي تستخدم في سد النقص في الفجوة المائية التي تعاني منها مناطق الدراسة بسبب ندرة المياه من جهة، وتدني جودة المياه المتوفرة ببعض مناطق الدراسة نتيجة أما لتعّرض الخزانات الجوفية لتداخل مياه البحر كما في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة (سالم، ١٩٩٧)، أو نتيجة لتلوث مياه الآبار المحفورة بهذه المنطقة نتيجة وصول بعض الملوثات إليها، أو بسبب الزيادة العالية في تراكيز بعض الأيونات والتي من أهمها أرتفاع تركيز أيوني الكبريتات، والنترات (عبدالعزيز وخماج،٢٠٠٧)، وذلك لتغطية جزء من الاحتياجات المائية المختلفة والتي على رأسها توفير الاحتياجات المائية للأغراض الصناعية بمنطقة الدراسة.

حيث ان المياه المستخدمة في الاغراض الصناعية تحسب عادةً على اساس كمية المياه الداخلة في الانتاج الصناعي لسلعة ما، أوكمية المياه اللازمة للتبريد ولغسيل وتنظيف المعدات وأيضاً لتغطية أحتياجات المنشآت التي تقع ضمن المواقع الصناعية، وتتغير كميات المياه هذه حسب الاستخدامات المختلفة من حيث نوع الصناعة، وحجم المصنع، ونوع التقنية المستخدمة، وأيضاً الموقع الجغرافي للمصنع. غير أننا لاحظنا ما نسبته حوالي ٣٥ % من المصانع التي شملتها الدراسة يستخدمون مياه من مصادر متعددة، أغلبها عن طريق حفر آبار مياه خاصة بهذه المصانع لعدم تمكـّنهم من الحصول على المياه المنقولة، لعدة أسباب منها وقوع هذه المصانع خارج المخططات المعتمدة، وبعضها لم تستكمل اجراءاتها الفنية لمنح التراخيص وأذونات المزاولة، فيما تستخدم النسبة الباقية من أفراد عينة الدراسة المياه المشتراة، والتي يتم نقلها بواسطة الصهاريج المحملة على السيارات الامر الذي يكـلـّفـهم مبالغ مالية طائلة، يتم تحمّيلها في الغالب على السلع المصنعة بهذه المصانع، ومن تم أرتفاع تكاليف الأنتاج، الأمر الذي يترتب عليه مشاكلزيادة التكلفة ومن تم زيادة سعر المنتج، وإنعكاس ذلك على المستهلك النهائي.



الشكل ٨. التوزيع التكراري لمدى مساهمة مياه البلدية (المياه المنقولة) في زيادة الانشطة الصناعية والخدمية بالمنطقة

التوصيات

١. تكامل الموارد المائية في منطقة الدراسة المستهدفة بإستخدام مياه النهر الصناعي فيها حيث ان المياه المنقولة من الخزانات الجوفية في الجنوب يجب ان تتكامل مع الخزانات الجوفية بمنطقة الدراسة التي يتم أستغلالها حالياً مما يتطلب التخطيط المسبق لتحقيق اهداف المشاريع الزراعية الواقعة ضمن منطقة الدراسة

٢. تفعيل دور المصادر غير التقليدية بمنطقة الدراسة من خلال تشغيل محطات تحلية المياه المتعطلة وكذلك تفعيل دور المياه المعالجة واعتبارها كبديل دائم للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة.

٣. ضبط إستخدام المياه بمجموعة من التشريعات التي من شأنها المحافظة عليها وعدم إهدارها أو الإسراف في إستخدامها في ري المحاصيل الشرهة (الطماطم، البطيخ) أو بإستخدام وسائل ري ذات كفاءة منخفضة حيث إن إستخدام أساليب الري ذات الكفاءة العالية من شأنه أن يقلل الفاقد الذي يتجاوز (٤٠ %) من المياه المستخدمة للري.

٤. تسعير المياه لإسترجاع تكاليف إتاحتها للمستهلك وخاصة في القطاع الزراعي المستهلك الأكبر.

٥. توجيه الموارد المائية لأغراض الري نحو إنتاج المحاصيل الزراعية التي تتمتع بخصائص ومميزات إنتاجية وبيولوجية تجعلها أكثر قدرة على المنافسة في أسواق الإستهلاك عن غيرها.

٦. الرفع من إنتاجية المياه: لتحقيق أكبر كفاءة محصوليةلإستعمال مياه الري (الإنتاجية المائية) يجب إعطاء الأولوية لتحقيق أعلى إنتاجية ممكنة وراثياً للمحاصيل الإنتاجية من خلال إزالة جميع المعوقات الإنتاجية وهو مايمكن من الحصول على المزيد من الإنتاج الزراعي بإستهلاك أقل من مياه الري.

٧. مواكبة تطورات الاقتصاد الزراعي وتداخلاته إقليميا وعالميا وتطوير البنية التحتية الزراعية القائمة في إطار مبدأ الزراعة المستدامة تحت ظروف الندرة المائية وتطوير السياسات وإعادة هيكلة الأنشطة الزراعية.

٨. توجيه المياه من القطاع الزراعي إلى بعض القطاعات الأخرى قد يساهم في خلق أنشطة إقتصادية للسكان من شأنها توفير مبالغ مالية كافية لإستيراد المحاصيل الزراعية عالية الإستهلاك المائي من الأسواق العالمية وحصر الزراعة المروية في ظروف الندرة التي نعيشها بمنطقة الدراسة في إنتاج المحاصيل ذات القيمة الإقتصادية العالية.

المراجع

ابومدين، محمد محمد. ١٩٩٩ . دراسة مبدئية عن مدى تأثير بعض مصادر التلوث علي جودة المياه الجوفية، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة قاريونس، بنغازي، (غير منشورة).

الباروني، سليمان صالح. ١٩٩٤. تأثير الإستغلال المفرط للمياه الجوفية في ليبيا، ندوة المياه العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية، نوفمبر، المجلد الثاني، ص ١١٨ وما بعدها.

الجديدي، حسن محمد. ١٩٨٦. الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الليبية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراته، ليبيا.

سالم، عمر امحمد، والباروني، سليمان صالح. ١٩٩٧. الامن المائي في ليبيا، ص (١٤–١٨) مجلة الهندسي، العددان (٣٦–٣٧) نقابة المهن الهندسية، ليبيا.

سالم، عمر إمحمد. ١٩٩٧. ادارة الموارد المائية في ليبيا من أجل تنمية مستدامة، الهيئة العامة للمياه.

الشوكاح، محمد طلحة. ١٩٩٦. الآبار المنزلية ومشاكل التلوث، مجلة الهندسي. العددان (٢٥ – ٢٦) نقابة المهن الهندسية، طرابلس، ليبيا.

صابر، محمد محمد. ١٩٩٠ إعادة إستخدام المياه، المؤتمر القومي حول البحث العلمي والمياه، اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القاهرة.

عبدالعزيز، عبدالرزاق مصباح، خماج، أحمد إبراهيم. ٢٠٠٧. الإستثمار الأجنبي لمياه النهر الصناعي وتحقيق التنمية المستدامة في ليبيا، ٢٨ (٢) ١٠٦– ١١٦ مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

القاضي، مصطفى عاشور. ٢٠٠٢. الاستغلال الجائر للمياه الجوفية بالزاوية والمناطق المحيطة بها واثره على جودتها، رسالة ماجستير، جامعة الزاوية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، (غير منشورة).

اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي بليبيا. ١٩٩٩. دراسة الوضع المائي والاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة ٢٠٠٠ – ٢٠٢٥ تقرير صادر عن اللجنة الشعبية العامة بليبيا.

المسماري، رمضان الصالحين. ١٩٩٢. جودة المياه المتحصل عليها من آبار منطقة سوق الجمعة والمناطق المحيطة بها، رسالة ماجستير، جامعة طرابلس، (غير منشورة).

الهباش، احمد عمر. ٢٠٠٦. تلوث المياه الجوفية الناتج من تداخل مياه البحر، رسالة ماجستير، اكاديمية الدراسات العليا،طرابلس، ليبيا، (غير منشورة).

الهيئة العامة للمياه، ٢٠٠٢. دراسة تداخل مياه البحر بمنطقة شمال غرب ليبيا، الجزء الثاني، هيدروكيميائية منطقة الدراسة، أعداد مكتب البحوث والاستشارات الهندسية، كلية الهندسة، جامعة طرابلس.

الهيئة العامة للمياه،٢٠٠٧. دراسة الوضع المائي بليبيا (تقرير غير منشور).

وزارة الاستصلاح الزراعي وتعمير الاراضي. ١٩٧٩. المشكلات الزراعية بمناطق الشريط الساحلي وتحديد المجالات والبحوث بها.

Abdulaziz, A.M. 2005. Water Quality Assessment of The Man-Made River for Sustainable Water Resource Management: A Case Study of Sarir-Tazerbo Water System, Ph.D. Thesis, Environmental Studies Department, Institute of Graduate Studies and Research, University of Alexandria, Egypt.

Ali GeatEljadid, 2007، North Libya between arid climate conditions and rainfall changes the first edition of, Journal of Basic and AppliedSciences Vol. xvll court.

FIogel H.,1979. 'Sea water intrusion study', LIB/005, FAO / SARLD, Tripoli -Libya.

Sadeg.A.S. 1996. Numerical Simulation of Saltwater Intrusion inTripoli, Libya.Ph.D, Dissertation (The ground School of Natural and Applied Sciences of the Middle East Technical University).

ABSTRACT

The Environmental Impacts Caused by Transported Water Project to The Tripoli City Inlibyan

Abdulaziz, A.M and Alamari, K.M and Laheew, D.S

This study deals with research on the environmental effects of water transferred to Tripoli City, Libya, on economic activity, especially agricultural production, as well as, the side project of urban, industrial and service side of the area compared to areas that do not suffer from water scarcity in Libya This done by relying on reports and official statistics issued by the competent authorities in Libya and analysis of that information statistically as in this study the use of available information on the study area through the distribution of a questionnaire relating to the urban side forms and 125 questionnaires were contained many questions that serve this study. The number of 50 was distributed questionnaires to the owners of the farms in the study area that serve this study in terms of the environmental aspect. As well as, the distribution 25 were distributed to 25 industrial and service sites concerning the study of the industrial and service sides. The analysis of these questionnaires using some descriptive statistics methods and of the standard deviation frequencies and percentages to display the data that reflect the personal variables of the items of the sample, as well as some of the methods and statistical tests and other deductive, were also statistically significant study data processing through the Statistical Package for Social Sciences (SPSS- Statistical Package for Social Sciences), where it shows that the lack of water in the study area has led to a decrease in productivity of agricultural land, and weak returns economic them, also forced people in this region to compensate for the acute water shortage in the daily water their needs secured by through the purchase of water large amounts of money to weigh their shoulders and brought in from other far places by portable tanks on trucks, which cost the citizen additional expenses directly from the annual limited income, and also cause them in other, indirect costs as a result of the need for storage that amount of water transferred, In addition, the failure to ensure borne water quality and may result in health problems for the population, which confirms that the severe shortage and water scarcity afflicting the study area throught environmental, social and economic concerns.

Keywords: Transported water, environmental impact, ground water, sewage water