وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـامعـة ديـالـى
كلية التربية للعوم الإنسانية
قسم الجغرافية

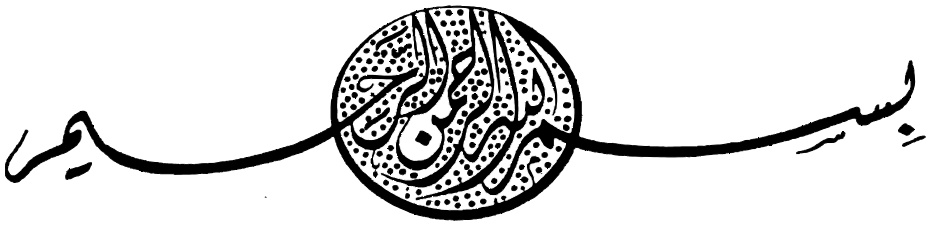
الموارد المائية في محافظة ديالى وكفاءة استخدام المياه الممغنطة في التخطيط المستقبلي

رسالةٌ قدَّمها الطالب
زياد محمد حسن أحمد المهداويّ

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة ديالى
وهي جزءٌ من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في
الجغرافية

بإشراف الأستاذ الدكتور
عبد اللّه حسون محمّد

ذو القعدة
أيلول
١٤٣٤هـ
٢٠١٣م



ﭽ ﭑ ﭒ ﭓ ﭔ ﭕ ﭖ ﭗ ﭘ ﭙ ﭚ ﭛ

ﭜ ﭝ ﭞ

إبراهيم : ٤١

الإهداء

إلى نبي الرحمة والهدى محمّد ﷺ ...

إلى مَنْ له حبّي وتقديري واحترامي ... والدي (رَحِمَهُ الله)

إلى مَنْ منحتني الحنان والمودة والصبر ... والدتي (أطال الله بقاءَها)

إلى مَنْ هم سندي وعوني ... أخوتي وأخواتي (حَفِظَهم الله)

إلى مَنْ هي نبراس طريقي ... زوجتي الغالية

إلى مَنْ لهم حياتي ومستقبلي ... أولادي

أهدي ثمرة جهدي هذا

زياد

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

أشهدُ أنّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ﴿ الموارد المائية في محافظة ديالى وكفاءة استخدام المياه الممغنطة في التخطيط المستقبلي ﴾ التي قدّمها الطالب (زياد محمد حسن أحمد المهداويّ) بإشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة ديالى ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية .

التوقيع :

المشرف : أ . د . عبد الله حسون محمد

التاريخ : / / ٢٠١٣ م

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشحُ هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : أ.م . د . منعم نصيف جاسم المزروعي

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ : / / ٢٠١٣ م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار الخبير العلمي

أشهدُ أنّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ﴿ الموارد المائية في محافظة ديالى وكفاءة استخدام المياه الممغنطة في التخطيط المستقبلي﴾ التي قدّمها الطالب (زياد محمد حسن أحمد المهداويّ) إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة ديالى ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية ، وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية .

التوقيع :

الاســـــم :

التاريــخ : / / ٢٠١٣ م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقـرار الخبير اللغويّ

أشهدُ أنّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ﴿ الموارد المائية في محافظـة ديـالى وكفـاءة اسـتخدام الميـاه الممغنطـة فـي التخطـيط المستقبلي﴾ التي قدّمها الطـالب (زياد محمد حسن أحمد المهداويّ) إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة ديالى ، وهي جـزء مـن متطلبـات نيـل درجـة ماجستـير آداب فـي الجغرافيـة الطبيعية ، وقد وجدتها صالحة من الناحية اللغوية .

التوقيع :

الاســـــم :

التاريــخ : / / ٢٠١٣ م

بسم الله الرحمن الرحيم

قرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة نشهدُ أننا اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة بـ﴿ الموارد المائية في محافظة ديالى وكفاءة استخدام المياه الممغنطة في التخطيط المستقبلي﴾ التي قدّمها الطالب (زياد محمد حسن أحمد المهداويّ) وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها ، وفي ما له علاقة بها ، ونرى أنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية بتقدير ( ) .

رئيساً

التوقيع :

الاسم : أ.د. عبد الأمير عباس الحيالي

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ.د. مجيد ملوك دهدي

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

عضواً

التوقيع :

الاسم : أ.د. ثاير حبيب عبد الله

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

عضواً ومشرفاً

التوقيع :

الاسم : أ.د. عبد الله حسون محمد

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

صُدِّقت الرسالة من قِبَلِ مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى .

الأستاذ المساعد الدكتور

نصيف جاسم محمد الخفاجي

عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية _ جامعة ديالى

التاريخ : / / **٢٠١٤ م**

شكر وامتنان

أشكر الله سبحانه وتعالى وأحمدُ فضلَهُ وتوفيقه الذي أمدّني بالصبر والقوة ، وكلّل جهودي لإتمام هذا الجهد ، وأقدمُ خالص شكري وامتناني وتقديري للأستاذ الفاضل عبد الله حسون محمد لإشرافه على إعداد هذه الرسالة ، ومساعدتي بتوجيهاته العلمية القيمة على إنجازها .

كما أقدم شكري وتقديري إلى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة متمنيًا من الله ﴿ﷻ﴾ أن تنال استحسانهم ورضاهم .

وأشكر أساتذتي الأفاضل في قسم الجغرافية لما قدّموه لي من علم ومعرفة طوال مدة دراستي الأولية والعليا .

وأشكر زملائي الأعزاء في الدراسة وجميع طلبة الدراسات العليا ، كما وللأمّ والأخوة والزوجة والأقارب والأصدقاء عظيم الشكر ؛ لتحملهم انشغالي عنهم بأعباء الدراسة ، مع تمنياتي للجميع بالتوفيق ، وآخر دعوانا أنِ الحمد لله ربّ العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين .

الباحث

المُحتَوياتْ

المُحتَوَيَاتْ

الموضوع	الصفحة
الإهداء	أ
شكر وامتنان	ب
المستخلص	ت
المحتويات	ث – د
فهرس الخرائط	ذ
فهرس الجداول	ر – ش
فهرس الأشكال	ص
فهرس الصور	ض – ط
المقدّمة	١ – ٢
الفصل الأول : الإطار النظري للدراسة	٣ – ١٤
المبحث الأول	٣ – ٨
أولاً : مشكلة الدراسة	٣
ثانيًا : فرضية الدراسة	٣
ثالثًا : هدف الدراسة	٣ – ٤
رابعًا : مسوغات الدراسة	٤
خامسًا : حدود منطقة الدراسة	٤ – ٧
سادسًا : هيكلة الدراسة	٨
المبحث الثاني	٩ – ١٤
أولاً : مصطلحات ومفاهيم الدراسة	٩ – ١١
ثانيًا : الدراسات السابقة	١١ – ١٤
الفصل الثاني : الواقع الجغرافي لمحافظة ديالى (الطبيعي – البشري)	١٥ – ١٠٩
المبحث الأول : العوامل الطبيعية وأثرها على الموارد	١٥ – ٥٢

المائية	
- السطح	١٨ ــ ٢٣
- التربة	٢٣ ــ ٢٧
- المناخ	٢٨ ــ ٥٠
- النبات الطبيعي	٥٠ ــ ٥٢
المبحث الثاني : الموارد المائية في محافظة ديالى	٥٣ ــ ٩٩
- الأنهار	٥٣ ــ ٧٠
- المياه الجوفية	٧١ ــ ٧٥
- مشاريع السيطرة والخزن	٧٥ ــ ٩٠
- مشاريع الري	٩٠ ــ ٩٧
- شبكات البزل	٩٧ ــ ٩٩
المبحث الثالث : العوامل البشرية وأثرها على الموارد المائية	١٠٠ ــ ١٠٩
- الزراعة	١٠٠ ــ ١٠٥
- السكان	١٠٥ ــ ١٠٨
- الثروة الحيوانية	١٠٨ ــ ١٠٩
الفصل الثالث : المياه الممغنطة واستخداماتها	١١٠ ــ ١٧٠
المبحث الأول : مسوغات التوجه نحو استخدام المياه الممغنطة	١١٠ ــ ١٣٣
- المغناطيسية	١١٠ ــ ١١٣
- التقنية المغناطيسية وإيجادها معالجة مشكلة نقص المياه	١١٤ ــ ١١٧
- مفهوم المياه الممغنطة	١١٧ ــ ١١٩

- تكنولوجيا المياه الممغنطة	١١٩ – ١٢٠
- أنواع المياه الممغنطة	١٢٠
- مزايا أجهزة المغنطة وكيفية تركيبها	١٢١ – ١٢٢
- خواص المياه الممغنطة	١٢٣ – ١٢٥
- تأثير المغناطيسية على المياه	١٢٥ – ١٢٨
- صلاحية مياه الآبار ومياه البزل	١٢٨ – ١٣١
- فوائد المياه الممغنطة	١٣١ – ١٣٢
- تملح التربة في أراضي محافظة ديالى	١٣٢ – ١٣٣
المبحث الثاني : الآثار المترتبة على استخدام المياه الممغنطة	١٣٤ – ١٥٥
- أثر مغنطة المياه في قيم التبخر	١٣٤ – ١٣٦
- أثر مغنطة المياه في صفات التربة	١٣٦ – ١٤٤
- أثر مغنطة المياه في الزراعة	١٤٤ – ١٥٣
- أثر مغنطة المياه والبذور في نسبة وسرعة الإنبات	١٥٣ – ١٥٥
المبحث الثالث : استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحد من تلوث المياه	١٥٦ – ١٧٠
- أهم الملوثات التي تؤثر على نوعية المياه	١٥٧ – ١٥٨
- تملح وتدهور نوعية الموارد المائية	١٥٨

- مياه الشرب	١٥٨ – ١٥٩
- مفهوم مياه الشرب	١٥٩ – ١٦٠
- البكتريا	١٦١ – ١٦٤
- المياه الممغنطة وأثرها على الرواسب الكيميائية في أنظمة معالجة المياه	١٦٤ – ١٦٥
- تحسين كفاءة التعقيم بالكلور للمياه باستخدام المجال المغناطيسي	١٦٥ – ١٦٧
- تحسين الخواص الميكانيكية للخرسانة باستخدام المياه الممغنطة	١٦٧ – ١٦٨
- أهمية المياه الممغنطة في الصناعات الغذائية	١٦٨
- المياه الممغنطة وأثرها على صحة الإنسان	١٦٨ – ١٧٠
الفصل الرابع : الدراسة الميدانية	١٧١ – ٢٠٤
المبحث الأول : استخدام المياه الممغنطة في الزراعة في محافظة ديالى	١٧١ – ١٩٥
١- استخدام المياه الممغنطة في الزراعة المحمية في محافظة ديالى لمحصولي الطماطة والباذنجان	١٧١ – ١٧٨
٢- تكثير محصول الطماطة بطريقة العقل في الزراعة المحمية باستخدام المياه الممغنطة	١٧٨ – ١٨٧
٣- تأثير المياه الممغنطة على النمو الخضري والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة	١٨٧ – ١٩٠
٤- استخدام المياه الممغنطة في زراعة محصول الذرة الصفراء	١٩٠ – ١٩٥
المبحث الثاني : رؤية مستقبلية لطبيعة مساهمة	١٩٦ –

المياه الممغنطة في إطار العجز المائي في محافظة ديالى	٢٠٦
- بدائل المياه التقليدية في ضوء بعض التجارب الدولية	١٩٧ – ٢٠٣
- التخطيط لاستخدام المياه الممغنطة	٢٠٤ – ٢٠٦
الاستنتاجات والتوصيات	٢٠٧ – ٢٠٩
المصـــادر	٢١٠ – ٢٣٠
الملاحــق	٢٣١ – ٢٣٤
ملخص الرسالة باللغة الإنكليزية	A

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	توزيع المياه في محافظة ديالى	١٧
٢	النسبة المئوية لمعدلات تكرار هبوب الرياح	٣٩
٣	معدل الإيراد السنوي لنهر ديالى في محطة مقدم سد حمرين ١٩٨١ – ٢٠١٠	٥٦
٤	المجال المغناطيسي	١١١
٥	تركيب جزئية الماء	١١٦
٦	إعادة ترتيب جزئيات الماء ذات التوزيع العشوائي	١١٦
٧	كمية التبخر للماء العادي والمالح الممغنط وغير الممغنط	١٣٦
٨	تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في المنحنى الرطوبي للتربة	١٣٩
٩	تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في مقاومة التربة للاختراق	١٤١
١٠	تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في مسامية التربة	١٤٣
١١	آلية عمل الأنظمة المغناطيسية في المجال الزراعي	١٤٦
١٢	تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في ارتفاع النبات	١٥٢
١٣	استعمال أسقف المنازل في حصاد مياه الأمطار	٢٠١

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	نسبة تركز PH في ترب محافظة ديالى لعام ٢٠١٠	٢٧
٢	المعدلات الشهرية والسنوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)	٣٢
٣	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)	٣٥
٤	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)	٤٢
٥	مجموع الأمطار الساقطة الشهرية والسنوية (ملم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)	٤٦
٦	المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التبخر (ملم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)	٤٩
٧	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)	٥١
٨	معدل التصريف والإيراد السنوي لنهر ديالى في محطة مقدم سد حمرين للمدة من ١٩٨١ – ٢٠١٠	٥٧
٩	مساحة وأطوال وأعداد الروافد والأنهار المهمة المغذية لنهر ديالى بين العراق وإيران موزعة حسب الأحواض الرئيسة	٦١
١٠	نوعية المياه ومدى صلاحيتها حسب كمية الأملاح المذابة	٧٤
١١	التحاليل المختبرية لعينات من المياه الجوفية لمنطقة الدراسة	٧٥
١٢	تغير مناسيب المياه في بحيرة سد حمرين للأعوام ١٩٨٨ – ٢٠١١	٧٩
١٣	المساحات السطحية وحجم الماء المتجمع في الخزان العظيم بحسب المناسيب	٨٢
١٤	التصريف التصميمي والتشغيلي والأقصى لأجزاء سد ديالى الثابت ١٩٩٥ – ٢٠٠٨	٨٩
١٥	أطوال ومعدل تصريف ومساحات المشاريع الإروائية وصافي المساحة المروية في حوض نهر ديالى الأسفل	٩٥
١٦	شبكات البزل حسب أنواعها وأطوالها / كم في أسفل حوض نهر ديالى	٩٩
١٧	كمية المياه المنتجة في العراق ونصيب الفرد من المياه وعدد السكان من عام ١٩٨٥ – ٢٠٠٧	١٠٦
١٨	تقديرات سكان محافظة ديالى للأعوام ١٩٩٧ – ٢٠١٢	١٠٧
١٩	عدد الحيوانات حسب الصنف في محافظة ديالى	١٠٩
٢٠	تأثير عملية المغنطة في بعض خواص الماء	١٢٥
٢١	تصنيف المياه حسب درجة ملوحتها وفقًا لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي (USDA) لسنة ١٩٥٤	١٢٨

٢٢	عدد الآبار المنفذة حسب الوحدات الإدارية في محافظة ديالى للمدة من ٢٠٠٥ ولغاية ٢٠١٠	١٣٠
٢٣	قيم التبخر لمياه النهر العادية والممغنطة	١٣٥
٢٤	الزمن المستغرق لوصول جبهة الابتلال إلى نهاية عمود عينات الترب لمياه عذبة ومالحة ممغنطة وغير ممغنطة	١٤٠
٢٥	نتائج تحليل التربة	١٤٢
٢٦	تأثير نوعية المياه المستخدمة في قيم الكثافة الحقيقية والمسامية للتربة	١٤٤
٢٧	الحدود المسموحة لاستخدام المياه للأغراض الزراعية	١٤٧
٢٨	تأثير المياه العذبة والمالحة الممغنطة وغير الممغنطة في بعض صفات نبات الذرة الصفراء	١٥٣
٢٩	تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط نسبة وسرعة الإنبات للذرة الصفراء	١٥٤
٣٠	موقف منظومات الري	١٥٥
٣١	الحدود المسموحة لنوعية المياه المستخدمة للشرب	١٦٠
٣٢	تأثير شدة المجال المغناطيسي في إعداد مجاميع البكتريا بثبوت الزمن	١٦٢
٣٣	تأثير شدة المجال المغناطيسي في إعداد مجاميع البكتريا مع تغير الزمن	١٦٣
٣٤	التغير في صفات المياه لبحيرة القرم في مسقط (سلطنة عمان) عند إمرارها بجهاز المغنطة	١٦٦
٣٥	مقارنة بين طول ساق نبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنة بين طول ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الأولى)	١٧٣
٣٦	مقارنة بين قطر الساق لنبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنة بين قطر الساق لنبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الأولى)	١٧٣
٣٧	مقارنة بين طول ساق نبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنة بين طول ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الثانية)	١٧٤
٣٨	مقارنة بين قطر ساق نبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنةبين قطر ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الثانية)	١٧٤
٣٩	مقارنة بين طول ساق نبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنة بين طول ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الثالثة)	١٧٥
٤٠	مقارنة بين قطر الساق لنبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنة بين قطر الساق لنبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط	١٧٥

	(المرحلة الثالثة)	
٤١	مقارنة بين طول الساق لنبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنة بين طول الساق لنبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الرابعة)	١٧٦
٤٢	مقارنة بين قطر ساق نبات الطماطة الممغنطة وغير الممغنطة ومقارنةبين قطر ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط (المرحلة الرابعة)	١٧٦
٤٣	نتائج الوزن لمحصول الطماطة (كغم)	١٧٧
٤٤	نتائج الوزن لمحصول الباذنجان (كغم)	١٧٧
٤٥	نتائج تحاليل عينات من التربة والمياه الخاصة بتكثير الطماطة بطريقة العقل في الزراعة المحمية باستخدام المياه الممغنطة	١٨٠
٤٦	الصفات المدروسة لأصناف عقل الطماطة والتأثير المختلف للاستجابة	١٨٠
٤٧	تأثير المياه الممغنطة على صفة قطر الساق (ملم) لعقل الطماطة صنفي (صافي) و (روعة)	١٨١
٤٨	تأثير المياه الممغنطة على صفة طول الساق (سم) لعقل الطماطة صنفي (صافي) و (روعة)	١٨٢
٤٩	تأثير المياه الممغنطة على صفة عدد الثمار للنبات الواحد لعقل الطماطة صنفي (صافي) و (روعة)	١٨٣
٥٠	تأثير المياه الممغنطة على صفة وزن الثمرة (غم) للنبات الواحد لعقل الطماطة صنفي (صافي) و (روعة)	١٨٤
٥١	تأثير المياه الممغنطة على صفة إنتاج النبات الواحد (كغم) لعقل الطماطة صنفي (صافي) و (روعة)	١٨٥
٥٢	الفحوصات المختبرية للتربة	١٨٨
٥٣	ارتفاع طول النبات (خمس قراءات)	١٨٩
٥٤	عدد السنابل بالنبات الواحد (خمس قراءات)	١٨٩
٥٥	عدد البذور في السنبلة الواحدة (خمس قراءات)	١٩٠
٥٦	معدل طول النبات (سم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)	١٩١
٥٧	معدل طول العرنوص (سم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)	١٩٢
٥٨	معدل عدد البذور في العرنوص الواحد لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)	١٩٣
٥٩	معدل وزن العرنوص مع البذور (غم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)	١٩٤
٦٠	معدل كمية الإنتاج (كغم/دونم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف	١٩٥

	(بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)	

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	رقم الصفحة
١	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق	٥
٢	الوحدات الإدارية لمحافظة ديالى	٧
٣	طوبغرافية السطح لمحافظة ديالى	١٩
٤	خطوط الارتفاعات المتساوية في محافظة ديالى	٢٠
٥	أصناف الترب في محافظة ديالى	٢٤
٦	محطات الأنواء الجوية التي تم اعتمادها في جمع البيانات	٢٩
٧	توزيع معدلات درجات الحرارة لشهر تموز	٣٦
٨	توزيع معدلات درجات الحرارة لشهر كانون الثاني	٣٧
٩	خطوط المطر المتساوي (ملم) في محافظة ديالى	٤٤
١٠	روافد نهر ديالى	٦٠
١١	الوديان والمجاري المائية القصيرة في قضاء مندلي	٦٣
١٢	تفرعات نهر ديالى الرئيسة من سد ديالى الثابت	٨٨
١٣	مشاريع الري في حوض نهر ديالى	٩٣
١٤	الأراضي الزراعية في حوض نهر ديالى الأوسط والأسفل	١٠٢

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
١	مجرى نهر ديالى في مدينة بعقوبة – الهويدر	٥٢
٢	مرئية فضائية للأنهار والأحواض المشتركة بين العراق وإيران ٢٠٠٩	٦٦
٣	مشروع أسفل الخالص (مأخذ الماء من نهر دجلة)	٧٠
٤	مشروع أسفل الخالص (مصب محطات الضخ)	٧٠
٥	مياه جوفية على شكل عيون في ناحية مندلي	٧٢
٦	مياه جوفية على شكل عيون في ناحية مندلي	٧٢
٧	جهاز الحفر الهايدروليكي الدوار للآبار المحفورة من قبل الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة ديالى	٧٣
٨	بئر يدوي (زراعي) في قضاء المقدادية	٧٣
٩	مرئية جوية لسد حمرين مبيناً فيها المنشآت المرتبطة بوظائف السد	٧٧
١٠	مرئية فضائية لبحيرة حمرين عام ١٩٨٦	٧٨
١١	مرئية فضائية لبحيرة حمرين عام ٢٠٠٥	٧٨
١٢	السد العظيم ١٩٩٩	٨٠
١٣	سد الوند	٨٣
١٤	سد الوند	٨٣
١٥	سد مندلي	٨٥
١٦	سد مندلي	٨٥
١٧	مرئية جوية لسد ديالى الثابت	٨٧
١٨	سد ديالى الثابت – منطقة الصدور ويلاحظ غزارة المياه الخارجة من السد	٨٩
١٩	سد ديالى الثابت – منطقة الصدور ويلاحظ قلة المياه الخارجة من السد	٩٠
٢٠	اعتماد الفلاحين على مياه البزل في الري (محافظة ديالى – ناحية المنصورية)	٩٨
٢١	هلاك أشجار النخيل في محافظة ديالى – قضاء بعقوبة – السادة	١٠٣
٢٢	عملية المراشنة في نهر الخالص (انقطاع الرشن)	١٠٤
٢٣	عملية المراشنة في نهر الخالص (وصول الرشن)	١٠٥
٢٤	جهاز مغنطة المياه وكيفية تركيبه	١٢٢
٢٥	جهاز مغنطة المياه وكيفية تركيبه	١٢٢
٢٦	أحواض التبخر لمياه عادية وممغنطة – كلية الزراعة – جامعة بغداد	١٣٤

٢٧	الري بمياه ممغنطة	١٤٩
٢٨	الري بمياه عادية	١٤٩
٢٩	المراحل الأولى لتهيئة موقع العمل – بعقوبة	١٧٢
٣٠	أخذ القراءات – بعقوبة	١٧٢
٣١	المنظومة المغناطيسية لمغنطة المياه – الغالبية	١٧٩
٣٢	مشروع استخدام المياه الممغنطة في الزراعة المحمية في محافظة ديالى – الغالبية	١٧٩

المستخلص (ABSTRACT)

تعدّ الموارد المائية من مصادر الثروة الطبيعية المتجددة وإنّ استخدامها من قبل الإنسان بشكل عقلاني يؤدي إلى المحافظة عليها خدمةً للأجيال القادمة وذلك باعتماد التقنيات والوسائل والدراسات الحديثة في هذا المجال .

تناولت الدراسة الموارد المائية في محافظة ديالى من خلال دراسة الأنهار والبحيرات ومشاريع السيطرة والخزن ، وكذلك مشاريع الري وشبكات البزل ودراسة العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على تلك الموارد .

وتمّت دراسة تقنية المياه الممغنطة بعدّها الهدف الرئيس للدراسة إذ تمّ التعرف على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء قبل عملية المغنطة وبعدها ، وما تحققه مغنطة المياه من تأثير إيجابي في الاستخدامات المختلفة للمياه حيث أوضحت الدراسة أهمية مغنطة المياه بعدِّها تقنية ذات كفاءة عالية في التخطيط المستقبلي للموارد المائية في المحافظة كونها تعاني من أزمة مائية كمًّا ونوعًا بسبب الظروف التي تمرّ بها المنطقة سواء كانت طبيعية متمثلة في قلة سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ، أو كانت بشرية متمثلة في زيادة عدد السكان ، وكذلك السياسات المائية الداخلية الخاطئة ، والسياسات المائية الخارجية في دول الجوار ، أو خارج حدود المحافظة الإدارية .

وقد تناولت الدراسة تطبيقات واقعية للمياه الممغنطة في منطقة الدراسة ، وبيان النتائج الإيجابية لاستخدامها من خلال مقارنة المياه الممغنطة مع المياه العادية للأنهار ، ومياه الآبار والبزل وأثرها على مختلف الاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية فضلاً عن تأثيرها الإيجابي على البيئة الطبيعية (الماء – التربة) وعلى صحة وراحة الإنسان .

إنّ المياه الممغنطة بالإضافة إلى الفوائد التي تحققها في المحافظة على مصادر المياه الطبيعية من النضوب والتلوث وكذلك مساهمتها في الحفاظ على البيئة الطبيعية للمياه والتربة فإنّها تحقق جوانب اقتصادية مهمة متمثلة في زيادة الإنتاج

الزراعي وقلة استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية وكذلك الحفاظ على منظومات الري والأجهزة التي تعتمد على المياه في عملها .

المقدمة

(INTRODUCTION)

للمـاء أهميـة كبـرى وأساسـية فهـو أصـل الحيـاة ويعـدّ أهـم عناصـر الثـروة الطبيعية على الكرة الأرضية ويشكل مصدرًا مهمًا من مصادر الطاقة في العالم .

تطلب الأمر في ذلك الاهتمام بإدارة الموارد المائية وتنميتها والمحافظة عليها من النضوب والتلوث وحسن استغلالها للأغراض المختلفة ، وترشيد استهلاكها[١] ، وإضـافة مـوارد مائيـة جديـدة لهـا لضـمان ديمومتهـا مـن خـلال التخطـيط الكفـوء لهـا حاضـرًا ومسـتقبلاً نتيجـة الظـروف الدوليـة والإقليميـة ، والتـي أدّت إلـى شـحة المـوارد المائية السطحية نتيجة عمليات الخزن خارج حدود محافظة ديالى الإدارية ، وظروف الجفاف التي تمرّ بها المنطقة .

يتطلب الأمر البحث عن مصادر مياه تقليدية وغير تقليدية ، والإفادة منها في سد النقص الحاصل في كميات المياه السطحية لتلبية الطلب المتزايد على المياه بسبب التوسع الكبير في كافة مجالات وميادين الحياة ونتيجة الزيادة الطبيعية الحاصلة في عدد السكان[٢] .

---

(١) أسماء عبد الأمير خليفة الجميلي ، إدارة آبار المياه الجوفية في قضاء المقدادية وسبل تنميتها ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ٢ (غير منشورة) .

(٢) حاتم خضير الجبوري ، ونصير حسن البصراوي ، الظروف الهيدرولوجية واستخدامات المياه في محافظة ديالى ، تقرير وزارة الصناعة والمعادن – الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، ٣٢٢٥ ، بغداد ، ٢٠١٠ ، ص : ١ .

تعدّ التنمية الاقتصادية والاجتماعية مستحيلة من دون المياه ؛ لذلك فإنّ القرارات التي يتخذها صانعو القرار في قطاع المياه له تأثيرات لا تقتصر على الإبعاد الاقتصادية فحسب ، بل تشمل أيضًا بالدرجة نفسها من الأهمية شروط سلامة الإنسان وصحته وبقائه ، وما يرتبط بهذه الشروط من أبعاد اقتصادية واجتماعية[١] .

(١) عمر صباح إبراهيم ، تقييم واقع المياه الجوفية في حوض ديبكة – شمال شرق العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص : ١٠٥ (غير منشورة) .

الفصل الأول

الإطار النظري للدراسة

الفصل الأول
الإطار النظري للدراسة
المبحث الأول

أولاً : مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة بالأسئلة الآتية :

١- هل إنّ محافظة ديالى تواجه مشكلة شحة المياه متمثلة بمياه الأنهار العذبة وكذلك قلة تساقط الأمطار ؟ وهل بالإمكان استخدام مياه البزل والمياه الجوفية المالحة في سد النقص في الموارد المائية في المحافظة من خلال تقنية مغنطة المياه ؟

٢- هل تحقق تقنية مغنطة المياه إضافة مورد مائي يمكن أن يساهم في التخفيف من استخدام الموارد المائية العذبة وترشيد استهلاكها ؟ وهل تحقق تقنية مغنطة المياه معالجة مشكلة تلوث المياه ؟

ثانيًا : فرضية الدراسة :

تنطلق مشكلة الدراسة من حقائق وإجابات لتلك المشكلة ولتحقيق ذلك وضعت الفرضيات الآتية :

١- إنّ مغنطة المياه يمكن أن تسدّ النقص في الموارد المائية من خلال إمكانية استخدام مياه البزل والمياه الجوفية المالحة .

٢- إنّ مغنطة المياه تعمل على ترشيد الاستهلاك وتقلل الحاجة إلى استخدام الأسمدة والمبيدات ، ومن ثَمَّ تقلل من تلوث مصادر المياه .

ثالثًا : هدف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى توضيح الأمور الآتية :

١- توضيح الآثار الإيجابية من خلال استخدام المياه الممغنطة .

٢- توضيح كفاءة ونجاح تقنية مغنطة المياه في الزراعة والاستخدامات الأخرى من خلال طرح بعض التجارب العالمية والعربية وعلى مستوى العراق .

٣- مقارنة نتائج استخدام المياه الممغنطة مع المياه العادية (العذبة والمالحة) ومعرفة مدى ملاءمتها للزراعة والاستخدامات الأخرى .

رابعًا : مسوغات الدراسة :

تأتي أهمية اختيار الموضوع لعدم وجود دراسة جغرافية متخصصة تتناول دارسة تقنية مغنطة المياه بعدّها من التقنيات الحديثة والكفوءة في التخطيط لاستخدام الموارد المائية للأغراض المختلفة وما لها من فوائد سوف يتمّ التطرق لها لاحقًا .

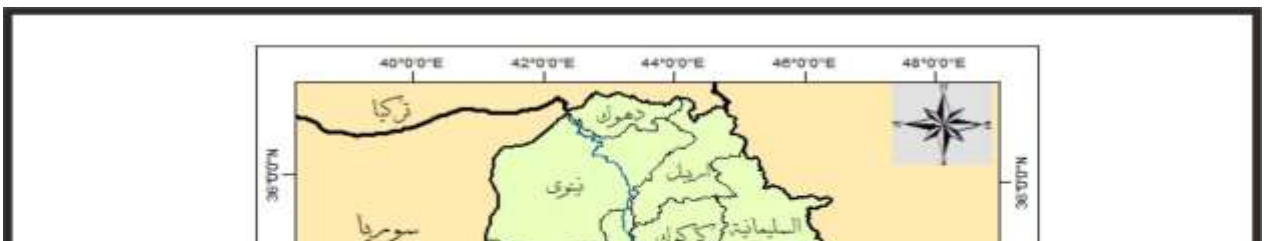
خامسًا : حدود منطقة الدراسة :

تتمثل منطقة الدراسة بـ (محافظة ديالى) وتشتمل على : الموقع والحدود . تقع محافظة ديالى في القسم الشرقي من وسط العراق ، وتعدّ من المحافظات التي لها حدود دولية يحدّها من الشمال محافظة السليمانية وجزء من محافظة صلاح الدين ، بينما يحدّها من الغرب محافظتي : بغداد وصلاح الدين ، ومن الجنوب محافظة واسط ، ومن الشرق إيران ينظر خريطة (١) ، وهي تمتدّ بين دائرتي عرض (٣٣،٣ و ٣٥،٦) شمالاً ، وخطي طول (٤٤،٢٢ و ٤٥،٥٦) شرقًا ، تحتل المحافظة دائرتين من دوائر العرض التي يشغلها القطر والبالغة ثماني دوائر وخطان من خطوط الطول البالغة عشرة خطوط ، وعلى أساس هذا الموقع شغلت المحافظة مساحة بلغت (١٧٧٧٤) كم^{٢} ، وهي تشكل ما نسبته (٤،١%) من مساحة العراق البالغة (٤٣٤١٢٨) كم^{٢} ، وهي ذات شكل طولي يمتد إلى أكثر من (٢٠٠) كم طول بينما يصل عرض المحافظة إلى (١٥٥) كم .

في حين تحدد مدة الدراسة بالحدود الزمانية لتطبيق الدراسة من عام (٢٠١٠ – ٢٠١٢) .

خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، بغداد ، ٢٠٠٧ ، مقياس الرسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc gis 10) .

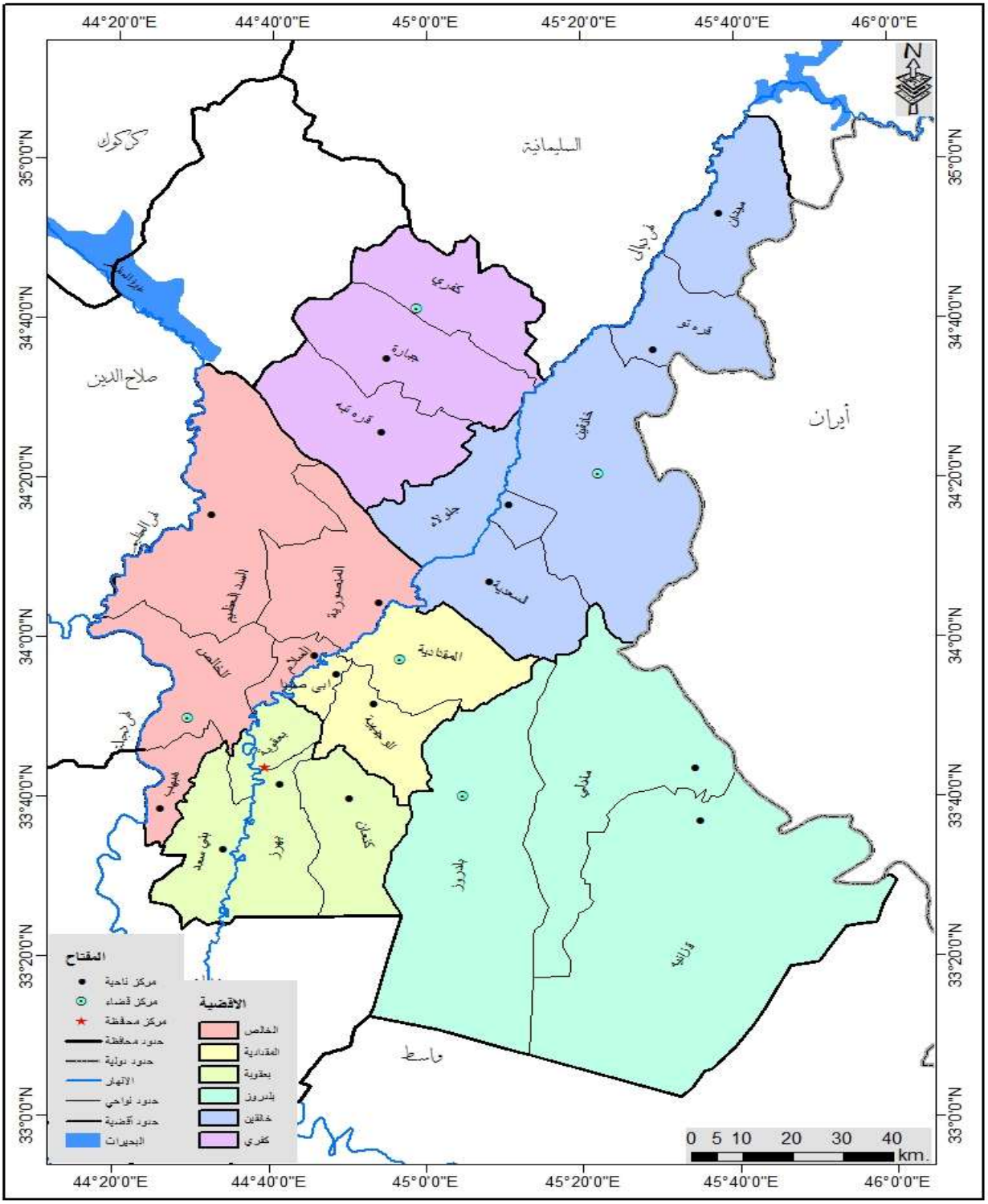
الوحدات الإدارية :

تقسم محافظة ديالى من الناحية الإدارية على ستة أقضية هي : قضاء بعقوبة ، وبلدروز ، والخالص ، والمقدادية ، وخانقين ، وكفري ، وثلاثة عشر ناحية ينظر خريطة (٢) .

لقد تمّ إجراء مشاريع المياه الممغنطة وتطبيقها على أرض الواقع في محافظة ديالى في كلٍّ من بعقوبة (مشاتل مديرية الزراعة) وفي الغالبية (مشتل الغالبية) .

خريطة (٢)

الوحدات الإدارية لمحافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى ، ٢٠٠٧ ، مقياس الرسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc gis 10) .

سادسًا : هيكلة الدراسة :

تضمنت خطة الدراسة مقدمة وأربعة فصول ، والاستنتاجات والتوصيات ، فضلاً عن قائمة الخرائط والجداول والأشكال والصور ، وكالآتي :

الفصل الأول : تناول الإطار النظري والتنضيمي للدراسة ، وتضمن مشكلة الدراسة وفرضياتها ، وهدف الدراسة ومسوغاتها ، والحدود المكانية ، ومنهجية الدراسة ، فضلاً عن مصادر البيانات وطريقة عرضها .

الفصل الثاني : تضمن الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة والتي شملت دراسة خصائص المناخ ، ودراسة مفصلة للأنهار ومشاريع السيطرة والخزن ، ومشاريع البزل ، وأشار الفصل إلى الخصائص البشرية والمتضمنة السكان ، والزراعة ، والثروة الحيوانية .

الفصل الثالث : تناول الإشارة إلى التعريف بالتقنية المغناطيسية وأثرها على المياه ، ومِنْ ثَمَّ تأثير المياه الممغنطة في قيم التبخر ، صفات التربة ، الزراعة وكذلك أثرها على الاستخدامات الأخرى .

الفصل الرابع : تناول الدراسة التطبيقية حيث تمّ إجراء التجارب والدراسات في محافظة ديالى حول نجاح استخدام المياه الممغنطة مقارنة مع المياه العادية ، وكذلك رؤية مستقبلية لاستخدام المياه الممغنطة في ضوء بعض التجارب الدولية .

الاستنتاجات والتوصيات : وتتضمن الإشارة إلى أبرز النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتي تبين درجة تأثير المياه الممغنطة على الاستخدامات المختلفة للموارد المائية ، وإعطاء بعض التوصيات التي من شئنها التركيز على أهمية هذه التقنية والعمل على التوسع في استخدامها .

المبحث الثاني

أولاً : مصطلحات ومفاهيم الدراسة :

١- المغناطيسية (Magnetism) :

كلمة مغناطيسية مشتقة من منطقة ماغنيسيا (Magnesia) في آسيا الصغرى حيث توجد أنواع من الأحجار تسمى (Magnetite) لها القدرة على جذب جسيمات الحديد لها[١] .

٢- المجال المغناطيسي (Magnetic Field) :

هو الحيز الذي تظهر فيه قوة مغناطيسية تؤثر في شحنته وإنّ خطوط القوة المغناطيسية هي خطوط وهمية مقفلة تتبع من القطب الشمالي وتدخل عند القطب الجنوبي ، وتقاس كثافة شدة المجال المغناطيسي (Magnetic Field Intensity) بوحدة تدعى كاوس (Gauss)[٢] .

٣- المياه الممغنطة (Magnetism Water) :

هي المياه التي يتمّ تمريرها من خلال مجال مغناطيسي معين ، أو يوضع ذلك المغناطيس بداخلها ، أو بالقرب منها لمدة زمنية معينة وشدة مغناطيسية معينة وبسبب هذا التعرض تتغير كثير من خواصّها الفيزيائية والكيميائية نحو الأفضل حيث يعمل على تقوية خواص الماء عن طريق تنظيم الشحنات بشكل صحيح موجب سالب ، موجب سالب[٣] .

٤- مجموع المواد الذائبة (الأملاح) (TDS) :

Total Dissolved Solids

---

(١) وكاع فرحان الجبوري وفهر غالب حياتي ، الخواص الكهربائية والمغناطيسية للمواد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل – العراق ، ١٩٨٥ ، ص : ١٣ .

(٢) penuelas , J. , J. Liusia , B. Martinez and font cuberta . Diamagnetic susceptibility and root growth responses to magnetic field in lancination . Glaycine soja and tritium astivum . Electromagnetic Biology and Medicine . 2004 : p 97 .

(٣) نضال حباس ، الماء الممغنط وفوائده المغناطيسية ، بيت الثقافة والعلوم والتكنولوجيا ، الكيمياء التعليمية ، ٢٠٠٤ ، ص : ٢ . www . bytocom /vb/index . php .

وتتمثل بالكاربونات والكبريتات والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم فضلاً عن مواد معدنية ذائبة ، وهذه الأملاح تبقى ولا تتغير في معظم أشكال المعالجة التقليدية[١] ، كما أنّ استخدام المياه ذات النسبة العالية من TDS لأغراض الري على المدى الطويل يسبب ملوحة التربة[٢] .

٥- مجموع المواد الصلبة العالقة (TSS) :

Total Suspended Solids

وهي المواد الموجودة في المياه وتكون ذات كثافة أقل من كثافة المياه التي توجد بها ، وتشمل المواد العالقة (الطين ، والغرين ، والمواد النباتية والحيوانية) ووجود مثل هذه المواد في الماء يجعله عكرًا ؛ لذا تعدّ من أهمّ المواد التي يجب إزالتها من المياه من أجل أن تكون صالحة للاستخدام[٣] .

٦- تفاعل الماء (الرقم الهيدروجيني أو الأس الهيدروجيني PH) :

يدلّ على درجة حامضية أو قاعدية الماء ، وتعدّ القيمة (٧) متعادلة وتتزايد الحامضية في القيم الأقل من (٧) وصولاً إلى (الصفر) كما تتزايد القاعدية في القيم الأعلى من (٧) وصولاً إلى (١٤)[٤] .

٧- مصطلحات أخرى :

العسرة الكلية (TH) Total Hardness

---

(١) نجاة وديع بشير ، التقنيات المستخدمة في معالجة التصاريف الصناعية السائلة ، دورة تدريبية وطنية في مجال نوعية المياه ، مركز حماية وتحسين البيئة ، ١٩٨٨ ، ص: ٣ .

(٢) Ambasht , R.S. , P.K. Ambasht , " Environ ment and pollution " India 1992 , p 59 .

(٣) سامح غرايبة ويحيى فرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشرق – عمان – الأردن ، ١٩٨٧ ، ص : ٢١٢ .

(٤) إيناس عبد المنعم العبيدي ، الحلول والضوابط التخطيطية للحد من تأثير الصناعات الملوثة للمياه ، رسالة ماجستير ، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا ، ١٩٩٠ ، ص : ٣٩ (غير منشورة) .

الأوكسجين المذاب (Do)	Dissolved Oxygen
الأوكسجين الحيوي المطلوب (BoD)	Biological Oxygen Demand
نسبة امتصاص الصوديوم (SAR)	Sodium Absorption Ratio
التوصيل الكهربائي (نسبة الأيونات لوجود الأملاح)	Electrical Conductivity (EC)

ثانيًا : الدراسات السابقة :

هناك دراسات عديدة في مجال مغنطة المياه والتي تختلف باختلاف الهدف من تلك الدراسات ، إذ إنّ كلّ دراسة تحاول الدخول إلى الموضوع من زاوية مختلفة عن الأخرى ، وذلك حسب الاختصاص وطبيعة تلك الدراسة والمنظور المتبع فيها ، إذ وجدت الكثير من الدراسات في هذا المجال ضمن كليات الزراعة ، وعلوم الحياة ، والتربية والتي تغلب عليها الصفة الزراعية ولم تتناول الموضوع بمنظور جغرافي فضلاً عن بعض الدراسات والتقارير والبحوث والمجلات .

أمّا أقسام الجغرافية فلم تتناول أيّ دراسة لهذا الموضوع على رغم من أنّه يقع في صميم دراستها ؛ لعلاقته بالموارد المائية ، والزراعة ، وتلوث المياه ، والتربة ، والاستخدامات المنزلية والصناعية ، ومن هذه الدراسات سنشير إليها وبحسب التسلسل الزمني :

- **الدراسات العراقية :**

١- دراسة واثق عباس حتيت الدراغي (٢٠٠٥)[١] بعنوان (استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحد من تلوث الماء الحيوي) ، بيّنت الدراسة الازدياد في أعداد المجاميع البكتيرية كلما تقدمنا أسفل نهر دجلة ، وإنّ استخدام تقانة المجال المغناطيسي تعمل على الحد أو التقليل من أعداد تلك المجاميع البكتيرية وبذلك توفر هذه التقنية مياه غير ملوثة .

---

(١) واثق عباس حتيت الدراغي ، استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحد من تلوث الماء الحيوي ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة – كلية العلوم – الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٥ (غير منشورة) .

٢- دراسة عبد الكريم فاضل حميد المعروف (٢٠٠٧)[١] بعنوان (تأثير مغنطة مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة ونمو وإنتاجية محصول الطماطة في منطقتي الزبير وسفوان) ، بيّنت الدراسة لجوء المزارعين إلى استخدام مياه الآبار المالحة تحت ظروف شبه صحراوية قاسية حيث أظهرت الدراسة أنّ استخدام المياه الممغنطة أدى إلى تحسين الخصائص الفيزيائية والكيمائية للمياه ، وإلى تحسين خصائص التربة ، وتحسين خصائص النبات من زيادة عدد الثمار والحاصل المبكر .

٣- دراسة حمدة عبد الستار إرحيم (٢٠٠٩)[٢] بعنوان (تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو حاصل زهرة الشمس) ، بيّنت الدراسة تأثير التقانة المغناطيسية في تقنين مياه الري وتحسين نمو وحاصل زهرة الشمس ، كما بيّنت النتائج أنّ هناك فرقًا واضحًا في قيم التبخر للماء العادي والممغنط ، إذ زادت قيم التبخر للماء العادي بشكل واضح .

٤- دراسة مهند وهيب مهدي الزبيدي (٢٠١١)[٣] بعنوان (تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو وحاصل نبات الذرة الصفراء) بيّنت الدراسة أنّ استخدام تقنية المغنطة تعمل على تحسين خواص الماء وتنشيط البذور وزيادة إنبات ونمو وحاصل الحبوب .

---

(١) عبد الكريم فاضل حميد المعروف ، تأثير مغنطة مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة ونمو وإنتاجية محصول الطماطة في منطقتي الزبير وسفوان ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم التربة والمياه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ (غير منشورة) .

(٢) حمدة عبد الستار إرحيم ، تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو وحاصل زهرة الشمس ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

(٣) مهند وهيب مهدي الزبيدي ،تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو وحاصل نبات الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية/الرازي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ (غير منشورة) .

٥- دراسة بثينة محمد حمود الصميدعي (٢٠١٢)[١] بعنوان (تأثير مغنطة البذور ومياه الري على تحمل نبات الذرة الصفراء للجفاف) ، بيّنت الدراسة أنّ المعالجة المغناطيسية للمياه والبذور أدت إلى تحسين الصفات المظهرية لكلٍّ منهما ، وأدت كذلك إلى زيادة تحمل النبات للجفاف .

الدراسات العربية :

١- دراسة منذر أحمد بابكر (٢٠٠٢)[٢] بعنوان (أثر الماء الممغنط على الملاريا) ، بيّنت الدراسة الفوائد الصحية للمياه الممغنطة ومنها أهميتها في علاج مرض الملاريا بالإضافة إلى الفوائد الصحية الأخرى .

٢- دراسة سيد ميدروس أحمد خليفة (٢٠٠٣)[٣] بعنوان (أثر التقنية المغناطيسية على إنبات وإنتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علفي) بيّنت الدراسة فوائد المياه الممغنطة في زيادة الإنتاج لمحصول الذرة الشامية مقارنة مع المياه غير الممغنطة من خلال تسهيل عملية وصول العناصر الغذائية من التربة إلى النبات .

---

(١) بثينة محمد حمود الصميدعي ، تأثير مغنطة البذور ومياه الري على تحمل نبات الذرة الصفراء للجفاف ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ (غير منشورة) .

(٢) منذر بابكر ، أثر الماء الممغنط على الملاريا ، رسالة ماجستير ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، السودان ، ٢٠٠٢ (غير منشورة) .

(٣) سيد ميدروس أحمد خليفة ، أثر التقنية المغناطيسية على إنبات وإنتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علفي ، رسالة ماجستير ، قسم إنتاج المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة أم درمان الإسلامية ، السودان ، ٢٠٠٣ (غير منشورة) .

٣- دراسة مها الشمري (٢٠٠٥)[١] بعنوان (المياه المغناطيسية) ، بيّنت الدراسة تعريف المياه المغناطيسية وفوائدها وآثارها الصحية واستخداماتها وبينت أنواع أجهزة المغنطة وكيفية تركيبها وتطبيقاتها في بعض الدول .

(١) مها الشمري ، إدارة موارد المياه – المياه المغناطيسية ، مجلة علوم وتكنولوجيا ، معهد الكويت للأبحاث العلمية – الكويت ، العدد ١٣٠ ، ٢٠٠٥ (غير منشورة) .

الفصل الثاني

الواقع الجغرافي لمحافظة ديالى
(الطبيعي – البشري)

الفصل الثاني
الواقع الجغرافي لمحافظة ديالى
(الطبيعي – البشري)
المبحث الأول
العوامل الطبيعية وأثرها على الموارد المائية

مدخل

تتميز محافظة ديالى بتنوع طبوغرافي وجيولوجي وارتفاعات متغايرة [١] .

وبالرغم من تعدد المصادر المائية للمحافظة والمتمثلة بنهر ديالى وروافده الذي يخترقها من الشمال إلى الجنوب بطول حوالي ٢٩٠ كم ، وكذلك نهر العظيم بطول ٨٢ كم ، وتحاددها من الغرب والجنوب الغربي مع نهر دجلة بطول ٨٨ كم ، وسيول الوديان من الشرق في مندلي وقزانية ، ومياه العيون والآبار إلاّ أنّ شبح الجفاف يهدد المحافظة ، وبدأت معالمه بشكل واضح أواخر عام ٢٠٠٧ ولحدّ الآن ولكون هوية المحافظة زراعية حيث يمتهن ٧٠% من سكانها ويعتاشون على الزراعة حيث تتوفر فيها أراضي زراعية مساحتها (٢) مليون دونم من ضمنها حوالي ٢٠٠٠٠٠ دونم بساتين من مجمل مساحة المحافظة والبالغة ١٧٧٧٤ كم^{٢} تمثل نسبة قدرها ٤،١% من مجموع مساحة القطر البالغة ٤٣٤١٢٨ كم^{٢}[٢] .

وعليه فإنّ النقص بالمياه يُعدُّ من التحديات الكبرى وأهمّ أسباب هذا النقص هو التغير المناخي وكيفية التكيف مع هذا التغير لتجنب آثاره الكارثية ؛ لذلك يجب التعاطي مع هذه القضية بعدِّها خطرًا (حقيقيًا) فضلاً عن بناء إيران عدد من السدود على الأنهار والروافد التي تتبع من أراضيها وتدخل أراضي المحافظة مثل : نهر مندلي ، وتبني حاليًا أعلى سدّ في العالم على حدودها الغربية وتحاول أيضًا تغير

---

(١) أنور الخزرجي ، نوعية المياه الجوفية في مدينة بعقوبة ومدى تلوثها وصلاحيتها للشرب ، ندوة يوم المياه العالمي ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ١ .

(٢) باسم مجيد حميد ، تقويم الوضع المائي في محافظة ديالى ، ندوة يوم المياه العالمي ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ١ .

مجرى نهر آب سيروان وتحويله إلى داخل أراضيها حيث انخفض التصريف السنوي لنهر ديالى من ٣٨٠٠م^{٣}/ثا عام ١٩٥٤ إلى أقل من ٣١٣م^{٣}/ثا عام ١٩٨٨ ، ثمّ إلى أقل من ٤٠م^{٣}/ثا عام ٢٠٠٩[١] .

لا يزال المجتمع تسوده قناعة بأنّ المياه متوفرة وإذا شحت لعام فإنّها ستتوفر في العام القادم ، ولا يتعامل مع المياه لأغراض الشرب والنشاط الزراعي كتحدي حقيقي ، وشحة طويلة الأمد ؛ وذلك لسببين :

أولهما : أنّ منابع المياه تقع خارج الحدود الإدارية للمحافظة سواءً في إيران أم في إقليم كوردستان ، وعدم وجود رغبة وجدية في اتّفاق شراكة لتوزيع الحصص المائية وفق القوانين المعمول بها دوليًا .

والسبب الثاني : انعكاسات التغير المناخي غير المسبوق في العقود الأخيرة فقد سجل ارتفاع في معدل درجات الحرارة بمعدل درجة مئوية واحدة خلال العشرين سنة من ١٩٨٨ – ٢٠٠٨ ، وكذلك سُجِّل انخفاض واضح بمعدل سقوط الأمطار بلغ أكثر من ٥٠% إذ أنّ ارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار تسرع في الزحف الصحراوي ، ويقضي على التنوع الإحيائي ، ويزيد من حدّة التبخر من الأنهار والمسطحات المائية ، ويؤدي إلى حركة ذرات الغبار صعودًا بالجوّ لفترات طويلة ، وهذه الظاهرة أمست واضحة في الأعوام الأخيرة ونتاجها على حياة الإنسان ونشاطاته المختلفة[٢] .

إنّ اتّباع الطرق التقليدية في الري والاستثمار الجائر للمياه لم يؤدِ إلى نضوب تلك الموارد فحسب ، بل إلى تدهور الأراضي الزراعية ، وارتفاع نسبة الأملاح في التربة ، وعدم صلاحيتها للزراعة حيث تقدر الأراضي المتأثرة بالملوحة أكثر من

---

(١) عبد الله حسون محمد ، إدارة الطلب على المياه في محافظة ديالى ، ندوة يوم المياه العالمي ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ١ .

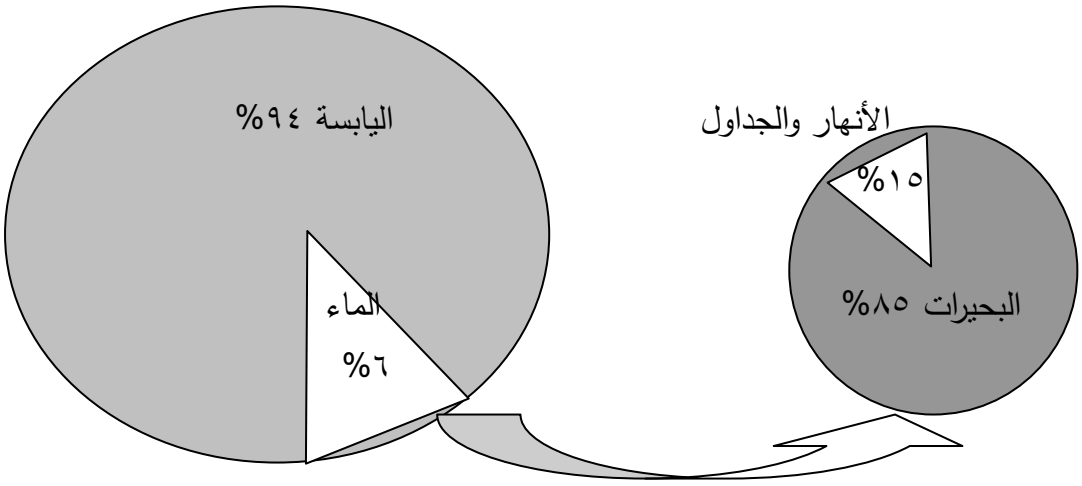
(٢) باسم مجيد حميد ، مصدر سابق ، ص : ١ .

٢٥% من مساحة المحافظة ، فضلاً عن هجرة الفلاحين بسبب قلة المياه ، وتلوثها[١] .

إنّ التخطيط المستقبلي للموارد المائية يُمَكِّن من المحافظة على مصادر المياه من النضوب ، وارتفاع نسبة التلوث من خلال استخدام التقنيات الحديثة ، وكذلك ترشيد الاستهلاك ، وإضافة مصادر مائية جديدة حيث تستهلك الزراعة ٨٧% من المياه ، ونسبة ٨% للاستخدام البشري ، ونسبة ٥% للاستخدامات الصناعية ، هذا وإنّ نسبة المساحات المائية لا تتجاوز ٦% من المساحة الكلية للمحافظة[٢] ، لاحظ شكل (١) .

شكل (١)

توزيع المياه في محافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

(١) عبد الله حسون محمد ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها ، مجلة ديالى ، العدد ٤٦ ، ٢٠١٠ ، ص : ١٢ .

(٢) مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

السطح (Surface)

السطح في محافظة ديالى متباين بين منطقة وأخرى ، ومن ملاحظة كلّ من خريطة المظاهر الطوبوغرافية ،وخطوط الارتفاعات المتساوية خريطة (٣) وخريطة(٤) نستطيع أن نقسم السطح في المحافظة على قسمين رئيسين هما[١] :

١- السهل الفيضي :

تمتدّ هذه المنطقة بين نهر دجلة غربًا ، والحدود العراقية الإيرانية شرقًا ، وتلال حمرين شمالاً ، والحدود الإدارية مع محافظة واسط جنوبًا ، ويتراوح ارتفاعها بين (٤٩ – ٥٦)م عن مستوى سطح البحر ، وهذا السهل يشكل جزءً من سهل العراق الرسوبي الذي ساهم في تكوينه كلّ من نهر ديالى والوديان والسهول المنحدرة من المرتفعات الشرقية[٢] . إنّ نهر ديالى يقسم المنطقة على قسمين رئيسين : أيمن وأيسر النهر ، وتغلب صفة الانبساط على الجانب الأيمن أكثر من الجانب الأيسر حيث إنّ الأخير تتخلله بعض المرتفعات والهضاب الواطئة ، وهذه المرتفعات تزداد ارتفاعًا كلما اتجهنا نحو الشمال الشرقي ، وإنّ المناطق المحيطة بضفتي النهر يتميز سطحها بالانبساط وبالتصريف الجيد وبعمق مستوى المياه الجوفية ، حيث يعدُّ نهر ديالى المصرف الطبيعي لها ؛ لذلك أصبحت هذه المناطق المهمة في زراعة أشجار الفاكهة خاصّة أشجار النخيل والحمضيات ، حيث تكون الكثافة الزراعية والإنتاجية لهذه الأشجار عالية جدًّا مقارنةً مع المناطق الأخرى البعيدة عنها والتي تسمى بحوض النهر حيث يساعد استواء السطح في هذه المناطق على إنشاء قنوات الري والصرف وإنشاء طرق النقل والمواصلات[٣] .

---

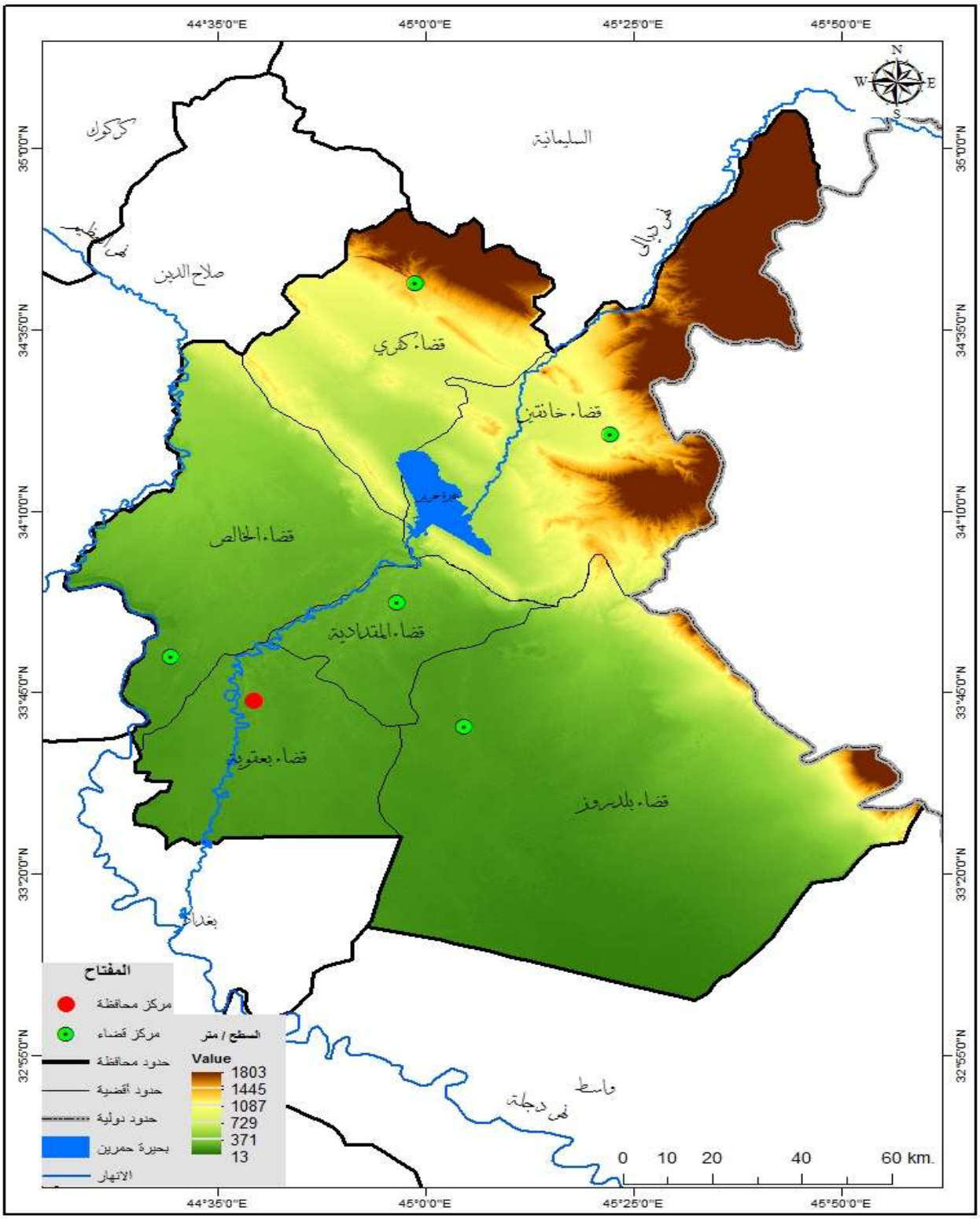
(١) عبد الأمير أحمد عبد الله التميمي ، التباين المكاني لزراعة وإنتاج أشجار الفاكهة في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص : ٣٢ (غير منشورة) .

(٢) صلاح حميد الجنابي ومهدي علي غالب ، جغرافية العراق الإقليمية ، دار الكتب للطباعة والنشر – الموصل – العراق ، ١٩٩٢ ، ص : ٧٦ .

(٣) كوردن هستد ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، ترجمة : جاسم محمد خلف ، المطبعة العربية – بغداد – العراق ، ط١ ، ١٩٤٨ ، ص : ٢٥ .

خريطة (٣)

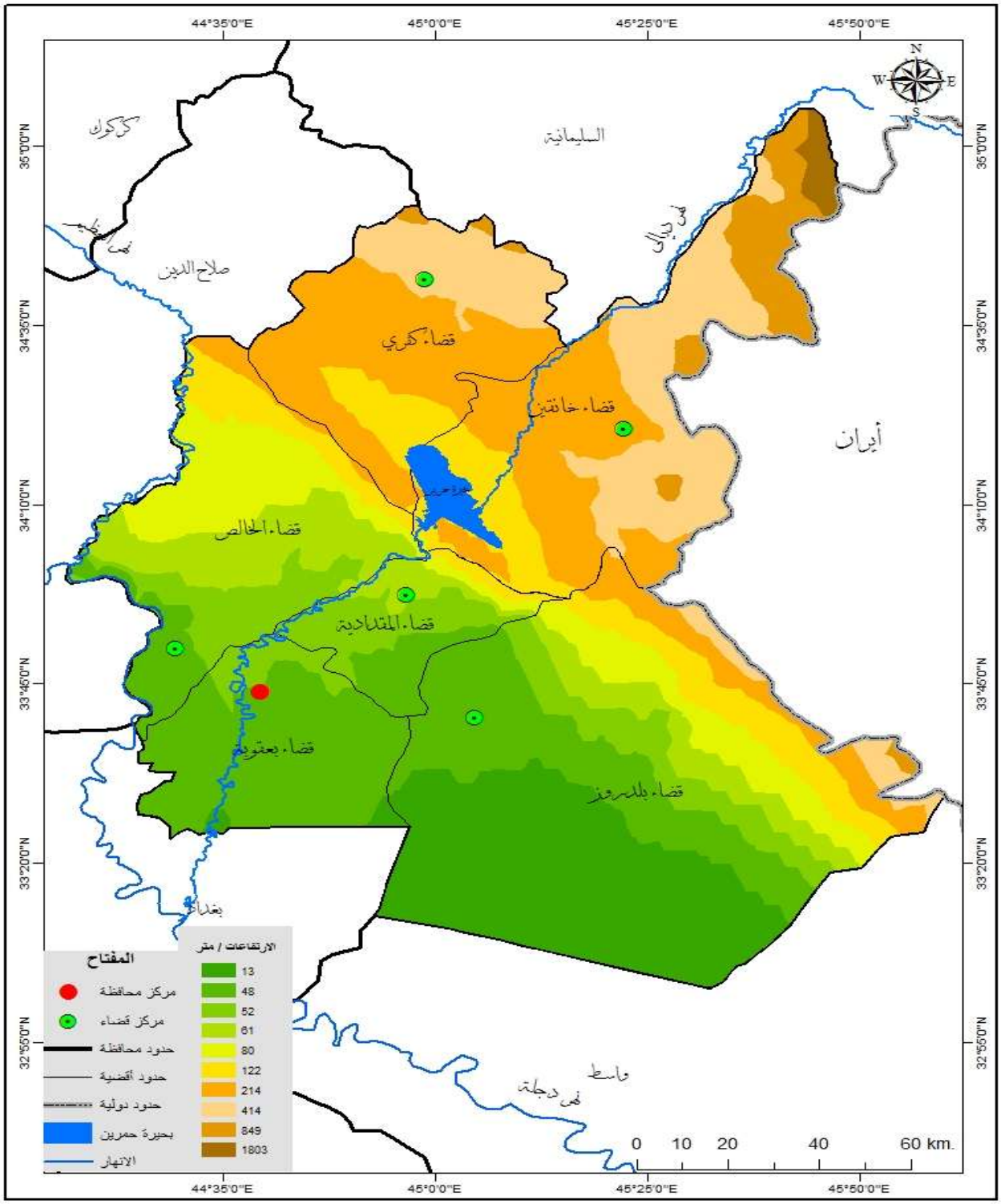
طوبغرافية السطح لمحافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، أطلس محافظة ديالى ، ٢٠٠٧ ، مقياس الرسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc gis 10) .

خريطة (٤)

خطوط الارتفاعات المتساوية في محافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : هيئة المساحة العامة ، أطلس محافظة ديالى ، ٢٠٠٧ ، مقياس الرسم ١ : ٢٠٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc gis 10) .

أمّا بالنسبة للمناطق البعيدة عن النهر والتي تسمى بحوض النهر ، فتتميز بانخفاض مستواها من ٢ – ٣م عن مستوى ضفة النهر ؛ لذلك أصبح مستوى المياه الجوفية فيها أقرب إلى السطح منها في مناطق كتف النهر ، ويكون تصريفها قليلاً[١] .

وإلى الشرق من السهل الرسوبي تمتدّ السهول المعروفة بالحافة الشرقية للسهل الرسوبي والتي كونتها ترسبات الوديان والسيول المنحدرة من المرتفعات الشرقية ويكون انحدارها نحو الجنوب الغربي[٢] .

وإلى الشرق من الحافات الشرقية وبالغرب من الحدود الشرقية تمتدّ الدالات المروحية التي ما هي إلاّ دلتا صغيرة ووديان تكوّنت على الأرض كونتها الأنهار الصغيرة المنحدرة من جهة الشرق ، وهي تشبه في شكلها المروحة اليدوية ، وتمتدّ من جنوب خانقين إلى مندلي ، ومن أهمّ هذه المراوح : مروحة مندلي التي كوّنها وادي حران والتي تعدّ من أفضل المناطق الزراعية الواقعة على الحدود الإيرانية .

ومن مظاهر السطح الأخرى التي تسود منطقة السهل الفيضي هي وجود بعض المناطق التي تغطيها الكثبان الرملية كما هو الحال في أراضي المقدادية والمعروفة باسم (العيثة)* ، وكثبان صغيرة متناثرة قرب خان بني سعد ، وفي منطقة بلدروز ، وهذه المناطق تكون غير صالحة للزراعة ، إذ يغلب على سطحها صفة التضرس مما يجعل من الصعوبة إيصال مياه الري إليها خاصّة وأنّها تتصف بقلة سقوط الأمطار ، فضلاً عن أنّها منطقة مفتوحة أمام الرياح الشمالية الغربية الباردة شتاءً والحارة صيفًا ، والمحملة بذرات الغبار الخشنة[٣] .

٢- المنطقة شبه الجبلية (المتموجة) :

---

(١) صلاح حميد الجنابي ، مصدر سابق ، ص : ٧٧ .

(٢) رياض إبراهيم السعدي ، ناحية هبهب دراسة في الجغرافية الزراعية واستغلال الأرض ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ، مصر ، ١٩٧٠ ، ص : ١٢ (غير منشورة) .

* العيثة : هي الأراضي الرديئة غير الصالحة للزراعة .

(٣) مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى ، التقرير الإقليمي لمحافظة ديالى ، ٢٠١٠ ، ص : ٦٤ .

تقع هذه المنطقة ضمن الحوض الأوسط لنهر ديالى حيث تشكل جزء المحافظة الواقع شمال تلال حمرين حتى حدودها الشمالية مكونة الجزء الجنوبي الشرقي من المنطقة المتموجة في العراق ، وهي منطقة انتقالية تتجلى فيها مظاهر السهول والجبال[١] .

تعدّ تلال حمرين البالغ طولها ١٥٠كم ولا يتجاوز ارتفاعها ٢٥٠م فوق مستوى سطح البحر المتجهة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي ، والتي تعدّ من أهمّ المرتفعات في هذه المنطقة ، فضلاً عن أنّها تمثل الحدّ الفاصل بين المنطقة السهلية والمنطقة شبه الجبلية للمحافظة . ومن مرتفعات هذه المنطقة أيضًا هي سلسلة قزلرباط والتي تمتدّ موازيةً لسلسلة تلال حمرين وإلى الشرق منها مرتفعات دروا يشكة التي تقع جنوب غرب مدينة خانقين ، ويصل ارتفاعها عند قمة جاراباغ إلى ٧٠٠م[٢] .

وتظهر في ناحية قرة تو هضبة يصل ارتفاعها إلى ٦٠٠م ، ثمّ تتدرج الأرض بالارتفاع شمال هذه الهضبة حتى يصل أقصى ارتفاع لها ١٧٦٠م عند قمة جبل بمو حيث تمرّ فيه حدود محافظة ديالى والسليمانية ، ويشكل الجزء الشرقي لهذا الجبل الحدود الدولية بين العراق وإيران .

تتصف المنطقة شبه الجبلية بأنّها غير ملائمة للزراعة ؛ وذلك لأنّ التضاريس السائدة في المنطقة تعيق القيام بالعمليات الزراعية مما يجعل من الصعوبة إيصال المياه لها ولا سيّما إنّها فقيرة بسقوط الأمطار ، ووجود الحصى والصخور في أراضيها مع وجود بعض السهول فيها[٣] مثل سهل حمرين وقرة تبة والسهل الفيضي شمال جلولاء حيث تكونت هذه السهول من الترسبات الرملية

---

(١) إبراهيم شريف وعلي شلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد – بغداد – العراق ، ١٩٨٥ ، ص : ٤٨ .

(٢) كوردن هستد ، مصدر سابق ، ص : ٢٥ .

(٣) خليل إسماعيل محمد ، قضاء خانقين دراسة في جغرافية السكان ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٧٣ ، ص : ٣٦ (غير منشورة) .

والطينية التي جلبتها الأنهار والوديان المنحدرة من الهضاب والمرتفعات التي تمتاز بتربتها الخصبة .

التربة (The soil)

تعدّ دراسة التربة ذات أهمية كبيرة لما لها من تأثير مباشر على عمليات السيطرة والخزن ومشاريع الري والبزل ، وعلى الزراعة ، وتعرف بأنّها الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية[١] ، وهي نتيجة لتضافر عدّة عوامل مثل المناخ والنباتات والعوامل الحياتية التي من أهمّها العضويات الحيوانية فضلاً عن المادة الأصلية (الأم) سواء كانت صخرية أم مادة متحولة ؛ لذا فإنّ التربة هي متغير يعتمد على تفاعل هذه العوامل بعضها مع بعض[٢] .

إنّ التربة في محافظة ديالى هي جزء من تربة السهل الفيضي الرسوبية ، وهي نتاج مباشر للرسوبيات التي نُقِلَت بوساطة الأنهار فضلاً عن السيول والانجرافات الآتية من المرتفعات الشرقية[٣] ، إذ بلغت كمية الرسوبيات التي نقلها نهر ديالى إلى (٦،٣٩٣) طنًا في الكيلو متر المربع الواحد ، وتمّ إرساب معظمها في حوضه الأسفل (بعد سد ديالى)[٤] ، وتحتوي هذه الرسوبيات على نسبة عالية من التكوينات الجيدة التي تسهل عملية الحراثة ، وتساعد على تصريف المياه داخل التربة بصورة طبيعية[٥] ، ينظر خريطة (٥) .

---

(١) Brain T. Bunting . The Geography of soil , London , Hutchin son University Libraty , 1967 , p 15 .

(٢) J . G . Cruickshank , soil Geography , Newton Abbot : David and chorles , 1974 , p 32 .

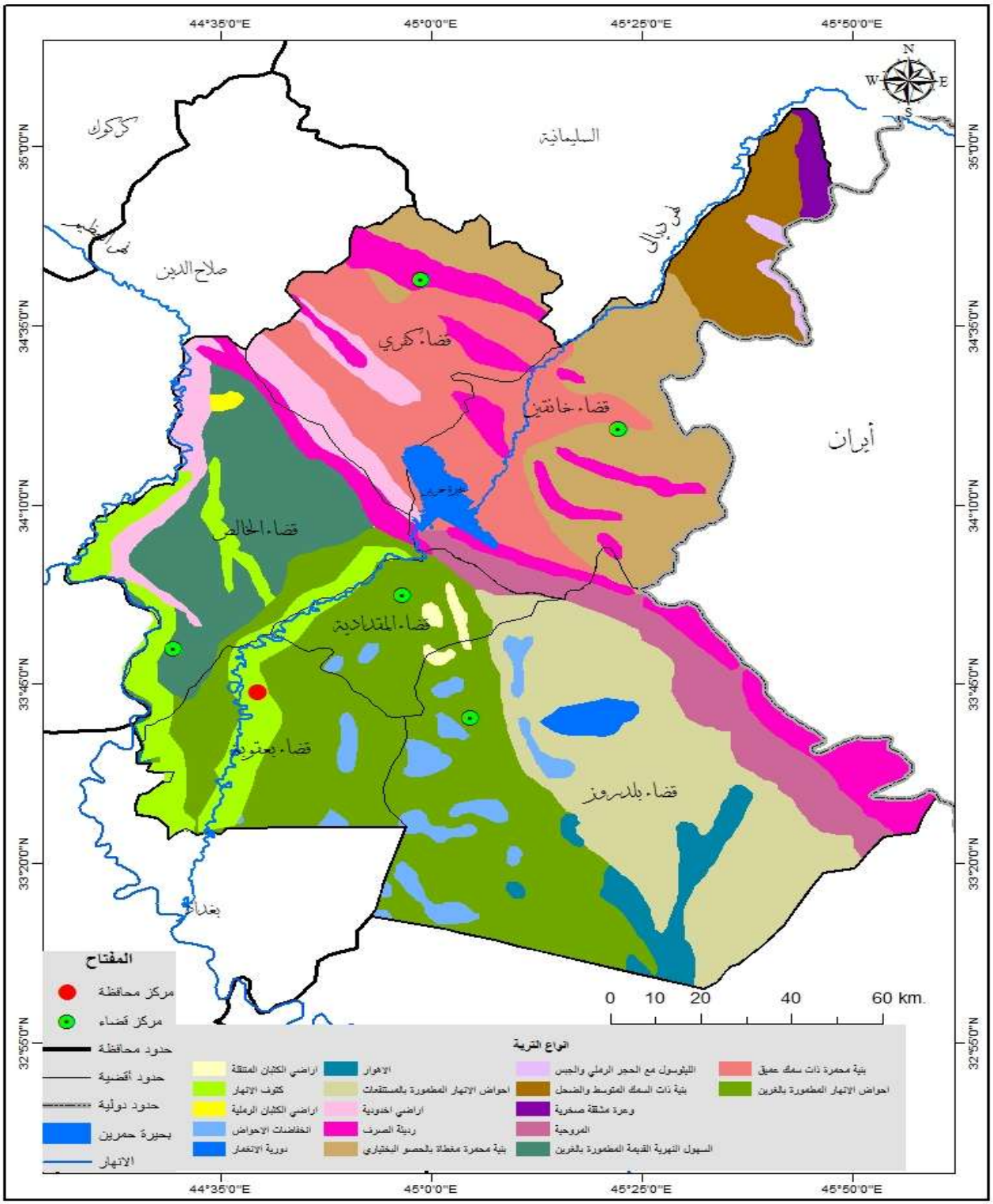
(٣) Dr . p . Buringh , soil and soil condition in Iraq , Ministry of Agriculture , Baghdad , 1960 , p 79 .

(٤) نادر ميخائيل أسعد ، الرسوبيات وتصريف الرسوبيات في نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بغداد ، ١٩٧٨ ، ص : ١٤٥ – ١٤٦ (غير منشورة) .

(٥) نوري خليل البرازي ، التربة وأثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ١ ، ١٩٦٢ ، ص : ١١٥ .

خريطة (٥)

أصناف الترب في محافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، بغداد ، ١٩٩٠ ، مقياس الرسم ١ : ١٠٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc gis 10) .

إنّ ترب العراق وخصوصًا في الوسط والجنوب تعدّ من الترب الرسوبية التي تختلف في نسجتها من الخفيفة قرب ضفاف الأنهار إلى الثقيلة في أحواض الأنهار والمنخفضات ، وإنّ المواد العضوية والعناصر الغذائية موجودة بنسب متباينة(١) .

ونتيجة الجفاف والتبخر في فصل الصيف تبقى الأملاح في القيعان ، وتظهر بعد ذلك على سطح التربة نتيجة الخاصية الشعرية في التربة ، فمثلاً نتيجة ما مرت به المحافظة بصورة خاصة في موسم جفاف عام (٢٠٠٧ – ٢٠٠٨) وقلة المياه في أغلب الأنهار وجفافها في الجداول تعرضت أغلب أراضي المحافظة إلى زيادة نسبة الملوحة فيها ، مما أدى إلى تعرض الكثير من الأراضي إلى الهلاك والدمار مما يتطلب إعادة تأهيلها وإنفاق الكثير من الأموال والوقت(٢) .

فضلاً عن أسلوب الري ومقدار الاستهلال المائي ، حيث ترتفع كمية الأملاح الذائبة في فصل الصيف بينما تنخفض هذه الكمية في الشتاء ، فملوحة التربة يقصد بها زيادة تركيز الأملاح في محلول التربة ، وتعدّ من أهمّ المشاكل التي تعاني منها التربة في العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص ، إذ إنّ (٧٠ – ٨٠)% من أراضي وسط وجنوب العراق تقع ضمن الترب المتوسطة والشديدة الملوحة ، ولا يقتصر دور الأملاح في التأثير على التربة أو النبات فقط بل إنّ لها تأثيرًا على مصادر المياه من خلال زيادة تراكيز الأملاح فيها عن طريق مشاريع البزل واستصلاح الأراضي الزراعية(٣) .

من خلال ملاحظة جدول (٢) والذي يعبر عن نسبة الدالة الحامضية PH في الوحدات الإدارية ، ويدلّ على درجة حامضية ، أو قاعدية التربة ويعبر عنه بالأرقام من (٠ – ١٤) وتشير الأرقام الأقلّ من (٧) إلى ترب حامضية ، أمّا الأرقام

---

(١) خلف ياسين الدليمي ، التضاريس الأرضية ، دار الصفا للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠١١ ، ص : ١٣٨ – ١٣٩ .

(٢) منى جاسم علوان العجيلي ، واقع القطاع الزراعي النباتي في محافظة ديالى مع تشخيص المشاكل والمعوقات والحلول ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ٤٣ (غير منشورة) .

(٣) مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، قسم التربة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

الأكثر من (٧) فهي ترب قاعدية ، في حين يشير الرقم (٧) إلى أنّ التربة متعادلة وهي درجة الحموضة المثلى للتربة ، وقد أظهرت النتائج في بعقوبة المركز تركز أعلى نسبة من الترب الحامضية حيث بلغت نسبة PH (٥،٢٥) وهي بذلك تشكل مشكلة كبيرة في انتشار الترب الحامضية في هذه المنطقة ، ثمّ جاءت بعد هذه الوحدة الإدارية مدينة المقدادية وبنسبة (٦،٨٥) ، بينما انحسرت هذه النسبة في باقي الوحدات الإدارية ما بين (٧ – ٨،٥٠) .

جدول (١)

نسبة تركز PH في ترب محافظة ديالى لعام ٢٠١٠

الوحدة الإدارية	نسبة PH
بعقوبة المركز	٥،٢٥
هبهب	٨،١٠
كنعان	٨،٥١
المقدادية	٦،٨٥
قزانية	٧،٣٥
الوجيهية	٨،٠١
قرة تبة	٧،٦٠
السلام	٧،٧١
خانقين	٨،٠٨
العظيم	٧،٦٧
جلولاء	٧،٧٩
جبارة	٧،٤٢
مندلي	٨،٠٧
المنصورية	٧،٨٥
بني سعد	٧،٨٣
بلدروز	٨،٢٤
أبي صيدا	٧،٨٢
السعدية	٧،٧٢
الخالص	٨،٢٩

المصدر : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، قسم التربة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

المناخ (Climate)

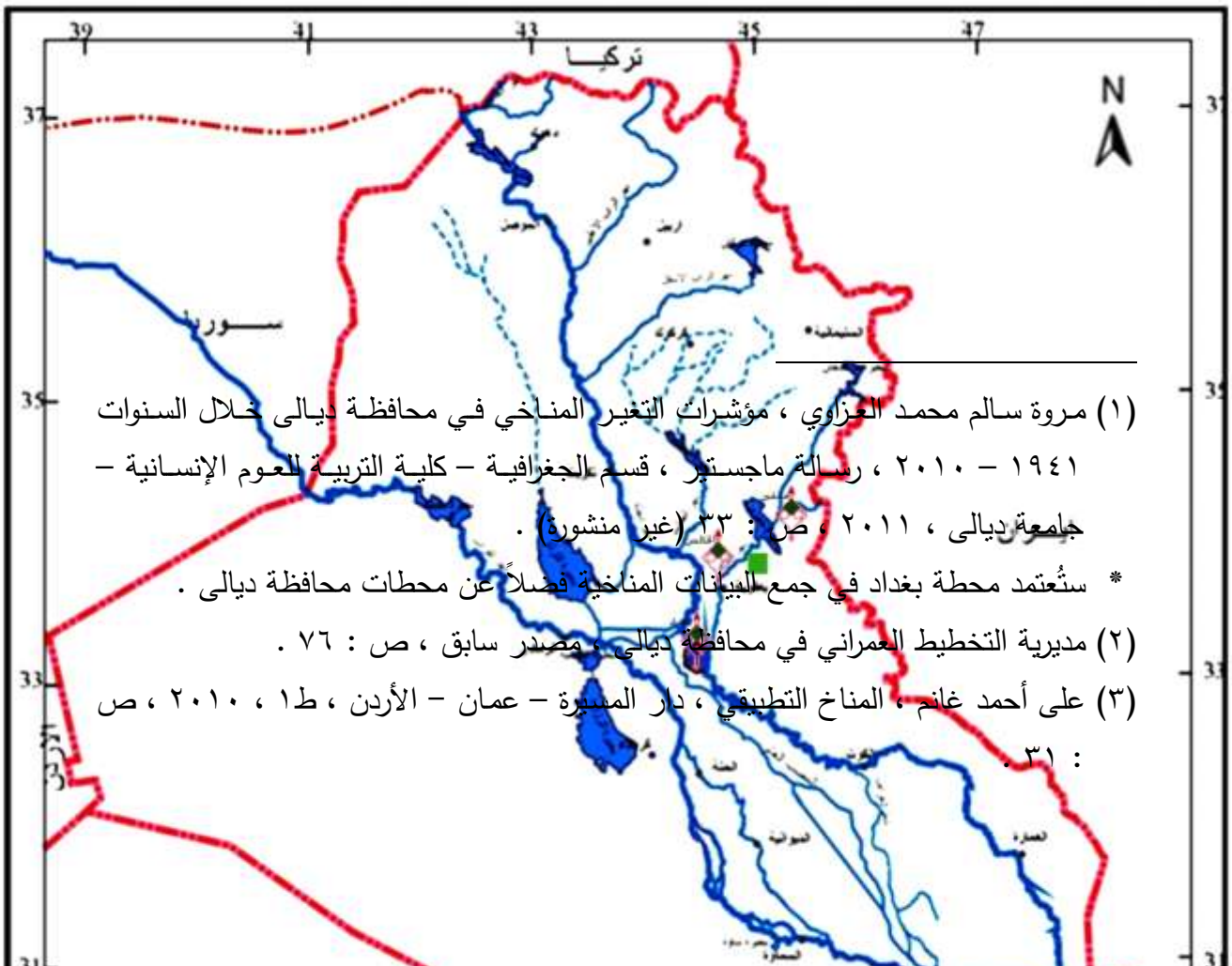
نظرًا لوجود اختلافات في تضاريس وطبوغرافية أراضي العراق بشكل عام وتأثره بمحيطه فمن الطبيعي أن يكون هناك اختلاف في الظواهر المناخية في محافظة ديالى ، فيكون الجو حارًا في الصيف ، وباردًا في الشتاء ، وبما أنّ المناخ السائد في المحافظة يشترك في الصفات العامة مع مناخ العراق مع ملاحظة بروز تأثير عامل أو أكثر ضمن هذا المناخ ، إذ أنّ صغر مساحة المحافظة مقارنة بتأثيرات العوامل المناخية المختلفة يجعل من الصعب بيان تأثير كلّ من هذه

العوامل على حدة[١] ، وسنتناول العوامل الرئيسة المؤثرة في المناخ من خلال الاعتماد على بيانات المحطات المناخية الموجودة في المحافظة ، ينظر خريطة (٦) والتي توضح مواقع محطات الأنواء الجوية في المحافظة*[٢] .

لقد انتقل علم المناخ من وصف الظواهر الجوية إلى مرحلة التفسير والتعليل ، والذي تطور باستخدام التكنولوجيا الحديثة في استخدام مناهج تحليل البيانات المناخية التي زاد الاهتمام في جمعها[٣] .

خريطة (٦)

محطات الأنواء الجوية التي تمَّ اعتمادها في جمع البيانات



(١) مروة سالم محمد العزاوي ، مؤشرات التغير المناخي في محافظة ديالى خلال السنوات ١٩٤١ – ٢٠١٠ ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للعوم الإنسانية – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ٣٣ (غير منشورة) .

* ستُعتمد محطة بغداد في جمع البيانات المناخية فضلاً عن محطات محافظة ديالى .

(٢) مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ص : ٧٦ .

(٣) على أحمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة – عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠١٠ ، ص : ٣١ .

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، ٢٠٠٧ ، مقياس الرسم ١ : ١٠٠٠٠٠٠ .

يعدّ المناخ أحد أهمّ العوامل الطبيعية ذات التأثير الواضح على النظام الهيدرولوجي للأنهار[١] ، أو الأنشطة البشرية سواء كان هذا التأثير مباشرًا أم غير مباشر ؛ لذا تعدّ دراسته ومعرفة خصائصه أمرًا في غاية الأهمية ؛ لأنّه المسؤول الأول عن كمية الإيرادات المائية الشهرية والفصلية والسنوية للنهر ، كما يحدد

(١) شيماء عبد الجليل جميل موفق ، أثر المناخ في تغيير مناسيب مياه حوض نهر الخازر ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب– جامعة بغداد ، ٢٠١٢ ، ص : ١١٢ (غير منشورة) .

المناخ مقدار الفاقد من تلك الإيرادات عن طريق التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، ومِنْ ثمَّ زيادة تركيز الأملاح المذابة فيه[١] .

عناصر المناخ (Climatic elements)

أهمّ عناصر المناخ هي[٢] :

١- السطوع الشمسي (Solar Radiation) .
٢- درجة الحرارة (Temperature) .
٣- الضغط الجوي (Air Pressure) .
٤- الرياح (Wind) .
٥- الرطوبة النسبية (Relative Humidity) .
٦- التبخر (Evaporation) .
٧- التكاثف (Condensing) .
٨- الهطول (التساقط) (Precipitation) .

وسنستعرض فيما يأتي العناصر الرئيسة للمناخ :

١ – السطوع الشمسي (Solar Radiation)

يُقصد بساعات السطوع الفعلية معدل عدد ساعات السطوع الفعلية ، والتي يمكن قياسها بالأجهزة المستعملة لقياس الإشعاع الشمسي[٣] .

يتبيّن من خلال ملاحظة جدول (٣) أنّ ساعات السطوع الفعلية تزداد خلال فصل الصيف ، إذ بلغ المعدل (١١،١ – ١١،٥ – ١١،٩) ساعة/يوم في محطات

---

(١) لؤي عدنان حسون الجميلي ، العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى ومصبه بنهر دجلة ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص : ٤١ (غير منشورة) .

(٢) نعمان شحاذة ، علم المناخ ، دار الصفا للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠٠٩ ، ص : ٣٠ .

(٣) على أحمد غانم ، الجغرافية المناخية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠٠٣ ، ص : ٥٣ .

خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي ، ويعود سبب هذا إلى طول النهار وازدياد درجات الحرارة فضلاً عن عامودية الشمس على مدار السرطان خلال هذا الفصل .

في حين سجّل أدنى معدل لساعات السطوع الفعلية خلال فصل الشتاء ، إذ بلغ (٥،٦ – ٥،٨ – ٦،٤) ساعة/يوم في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي ، ويعود سبب هذا إلى قصر النهار ، وانخفاض درجات الحرارة ، وعدم صفاء الجو ؛ لوجود الغيوم ، وعدم عامودية الشمس .

وسجل شهر حزيران أعلى القيم (١١،٤ – ١٢،١ – ١٢،٢) ساعة/يوم في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي ، في حين سجل أدنى القيم في شهر كانون الأول (٥،٢ – ٥،٥ – ٦) ساعة/يوم في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي .

جدول (٢)

المعدلات الشهرية والسنوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)

الفصول	الأشهر / المحطات	خانقين	الخالص	بغداد
الشتاء	ك ١	٥،٢	٥،٥	٦
	ك ٢	٥،٥	٥،٥	٦،١
	شباط	٦،١	٦،٥	٧،٣
	مجموع	١٦،٨	١٧،٥	١٩،٤
	معدل	٥،٦	٥،٨	٦،٤
الربيع	آذار	٧	٧،٦	٨
	نيسان	٧،٦	٨،٤	٨،٨
	مايس	٩،٣	٩،٩	١٠،٢

	مجموع معدل	٢٣،٩ ٧،٩٦	٢٥،٩ ٨،٦٣	٢٧ ٩
الصيف	حزيران تموز آب مجموع معدل	١١،٤ ١١،٣ ١٠،٧ ٣٣،٤ ١١،١	١٢،١ ١١،٤ ١١،١ ٣٤،٦ ١١،٥	١٢،٢ ١١،٩ ١١،٦ ٣٥،٧ ١١،٩
الخريف	أيلول ت ١ ت ٢ مجموع معدل	٩،٧ ٧،٩ ٦،٧ ٢٤،٣ ٨،١	١٠،٣ ٨،١ ٧،١ ٢٥،٥ ٨،٥	١٠،٣ ٨،٤ ٧،١ ٢٥،٨ ٨،٦
المجموع الكلي	-	٩٨،٤	١٠٣،٥	١٠٧،٩
المعدل العام	-	٨،٢	٨،٦	٩

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

ومن خلال ما تقدّم يتبيّن ما يأتي :

١- ارتفاع معدل ساعات سطوع الشمس الفعلية خلال فصل الصيف ، أي خلال أشهر (حزيران ، وتموز ، وآب) .

٢- انخفاض معدل ساعات سطوع الشمس الفعلية خلال فصل الشتاء ، أي خلال أشهر (كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط) .

٣- تباين معدلات ساعات سطوع الشمس الفعلية ما بين أشهر فصل الصيف والشتاء .

٤- التباين في المعدل العام لساعات سطوع الشمس الفعلية في منطقة الدراسة .

٢ – درجة الحرارة : (Temperature)

تعدّ درجة الحرارة من أهمّ العناصر المناخية ذات التأثير الواضح على عناصره الأخرى (الضغط الجوي ، التبخر ، الرياح ، الرطوبة)[١] .

(١) صادق جعفر الصراف ، مبادئ علم البيئة والمناخ ، دار الكتب للطباعة – الموصل – العراق ، ١٩٨٠ ، ص : ١٥ .

من خلال جدول (٤) يتضح ارتفاع معدل درجات الحرارة خلال فصل الصيف ، إذ بلغ المعدل (٣٤،٦ – ٣٣،١٦ – ٣٣،٨)ْ م في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي ، ويعود سبب هذا إلى طول عدد ساعات السطوع الشمسي ، وكبر زاوية سقوط أشعة الشمس ، وصفاء السماء ، وطول مدة النهار الذي يصل في فصل الصيف إلى أكثر من اثنتي عشرة ساعة[١] ينظر خريطة (٧) .

في حين سُجِّل أدنى معدل لدرجات الحرارة خلال فصل الشتاء ، إذ بلغ (١١،٥ – ١٠،٥ – ١٠،٧)ْ م في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي ويعود سبب ذلك إلى قصر عدد ساعات السطوح الشمسي ، وقصر طول مدة النهار ، وصغر زاوية سقوط أشعة الشمس مما يؤدي إلى قلة نسبته في درجات الحرارة ينظر خريطة (٨) .

سجل شهر تموز أعلى قيمة ، إذ بلغت (٣٦،٣ – ٣٢،٤ – ٣٤،٩)ْ م في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي ، في حيت سُجِّلت أدنى قيمة في شهر كانون الثاني ، إذ بلغت (١١،٥ – ٩،٢ – ٩،٣)ْ م في محطات خانقين والخالص وبغداد وعلى التوالي .

وللتمييز بين التقلبات اليومية لدرجة الحرارة وموجات الحر ، فإنّ منظمة الإرصاد الجوية العالمية تُعرِّف موجة الحرّ بأنّها (فترة لا يقل طولها عن خمسة أيام متعاقبة ترتفع فيها درجة الحرارة العظمى بما لا يقل عن ٥ْ م عن معدل درجة الحرارة العظمى)[٢] .

---

(١) علي حسين الشلش وآخرون ، جغرافية الأقاليم المناخية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – بغداد – جامعة بغداد – العراق ، ١٩٨٧ ، ص : ٩٩ .

(٢) نعمان شحاذة ، مصدر سابق ، ص : ٩٢ .

جدول (٣)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الاعتيادية (ْم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)

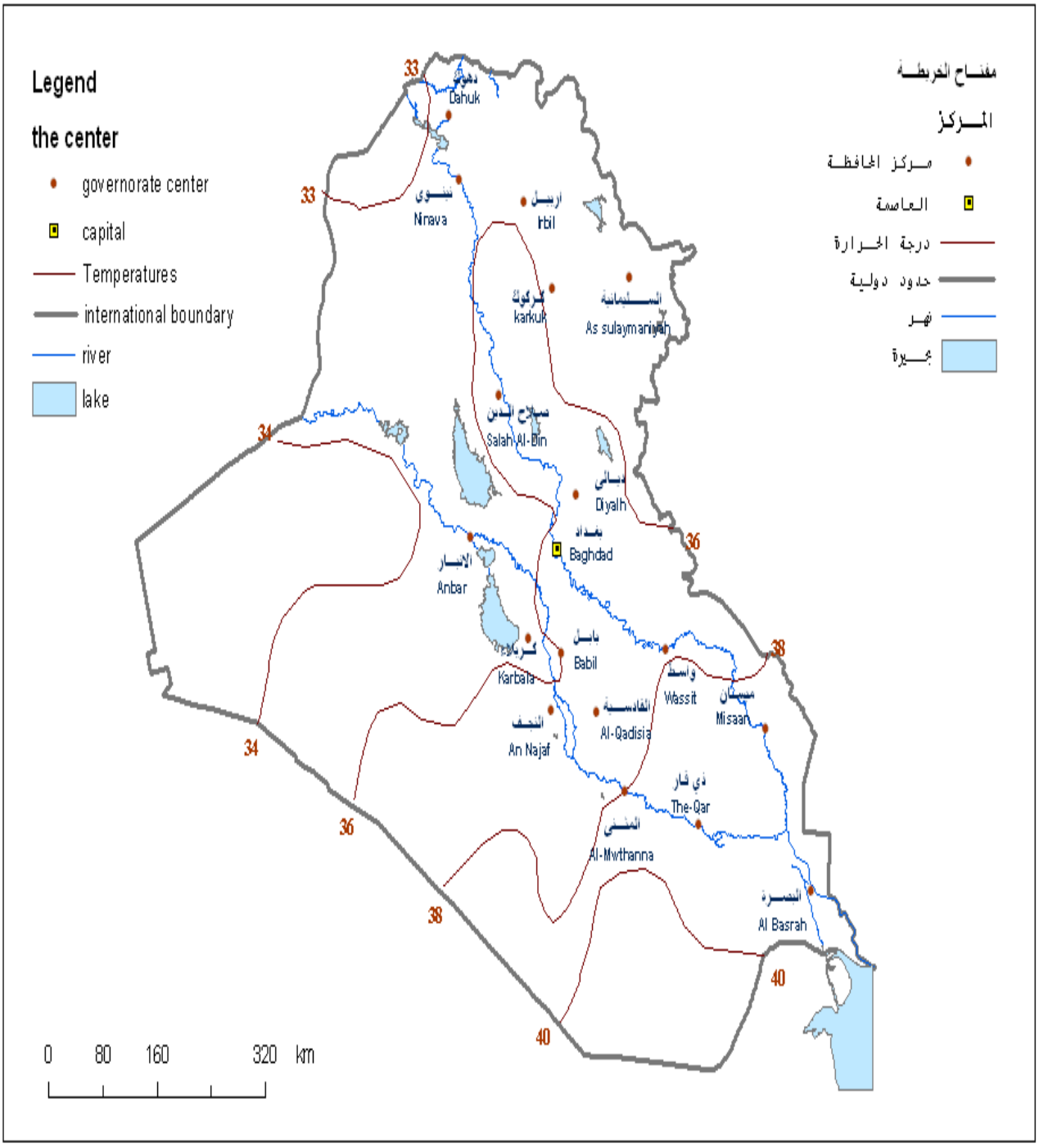
الفصول	المحطات / الأشهر	خانقين	الخالص	بغداد
الشتاء	ك ١	١١،٦	١٠،٨	١٠،٩
	ك ٢	١١،٥	٩،٢	٩،٣
	شباط	١١،٤	١١،٦	١١،٩
	مجموع	٣٤،٥	٣١،٦	٣٢،١
	معدل	١١،٥	١٠،٥	١٠،٧
الربيع	آذار	١٥،٥	١٥،٩	١٥،٨
	نيسان	٢١،٥	٢٢،١	٢٢،٦
	مايس	٢٩،٦	٢٧،٨	٢٨،٧
	مجموع	٦٦،٦	٦٥،٨	٦٧،١
	معدل	٢٢،٢	٢١،٩	٢٢،٣٦
الصيف	حزيران	٣٢،٧	٣٢	٣٢،٦
	تموز	٣٦،٣	٣٤،٤	٣٤،٩
	آب	٣٤،٩	٣٣،١	٣٣،٩
	مجموع	١٠٣،٩	٩٩،٥	١٠١،٤
	معدل	٣٤،٦	٣٣،١٦	٣٣،٨
الخريف	أيلول	٣١،٢	٢٩،٦	٣٠،٣
	ت ١	٢٥،٦	٢٣،٥	٢٤،١

	ت ٢ مجموع معدل	١٦،٩ ٧٣،٧ ٢٤،٥٦	١٥،٩ ٦٩ ٢٣	١٦،١ ٧٠،٥ ٢٣،٥
المجموع الكلي	-	٢٧٧،٧	٢٦٥،٩	٢٧١،١
المعدل العام	-	٢٣،١٤	٢٢،٢	٢٢،٦

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

خريطة (٧)

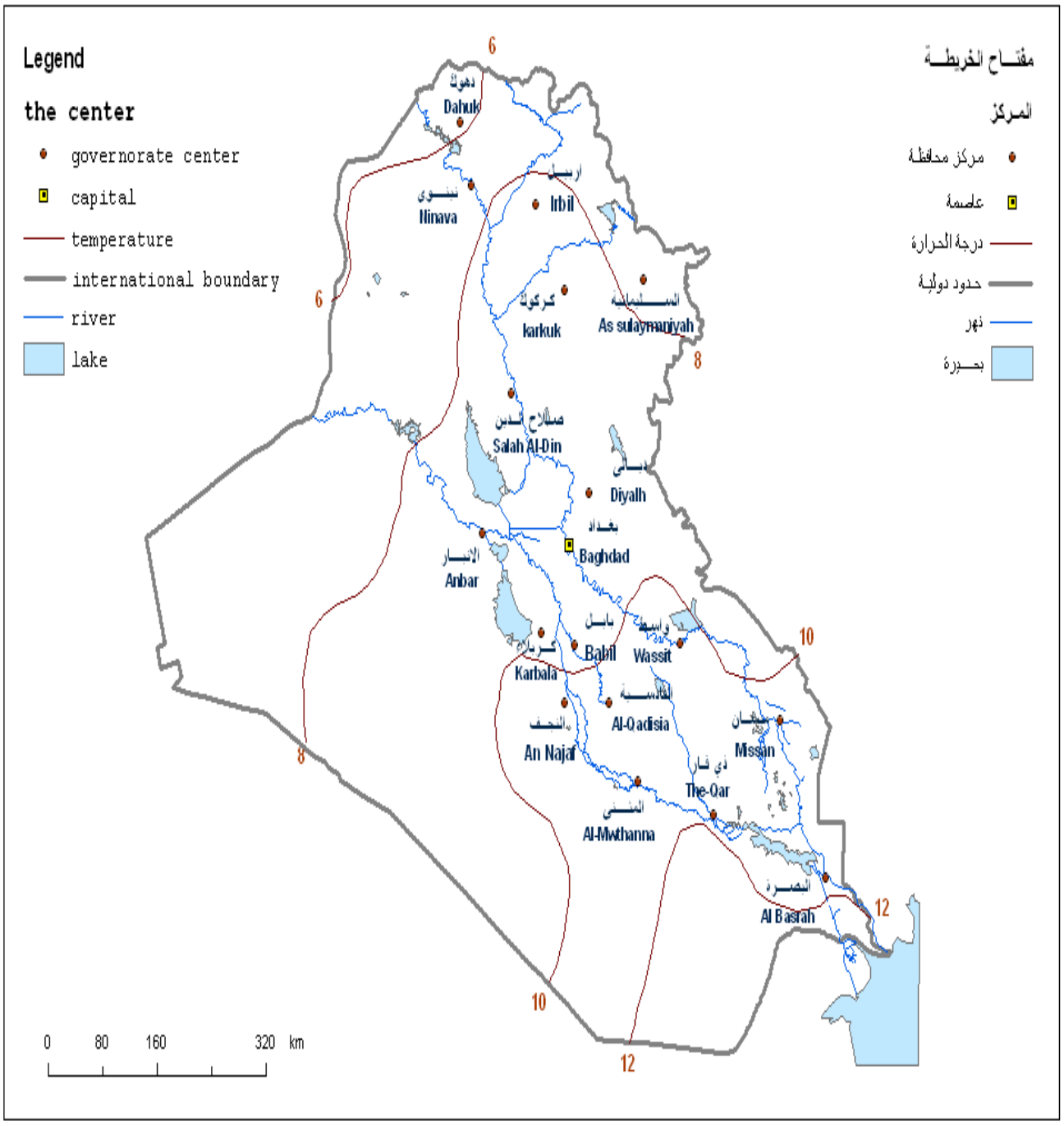
توزيع معدلات درجات الحرارة لشهر تموز



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مركز نظم المعلومات الجغرافية ، كراس الخرائط الإحصائية لعام ٢٠٠٧ ، ص : ٣٠ .

خريطة (٨)

توزيع معدلات درجات الحرارة لشهر كانون الثاني



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، مركز نظم المعلومات الجغرافية ، كراس الخرائط الإحصائية لعام ٢٠٠٧ ، ص : ٣٠ .

ويظهر تأثير ارتفاع درجات الحرارة على الموارد المائية من خلال زيادة نسب التبخر وما يرافقه من زيادة نسبة الفاقد أو الضائعات المائية الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تراكيز المواد الذائبة والعالقة ، ومِنْ ثَمَّ زيادة نسب الملوحة والتلوث فيها[١] .

ولا يقتصر ارتفاع درجات الحرارة على الموارد المائية فقط ، بل إنّ لها تأثيرًا آخر على التربة ، إذ تعمل على زيادة فقدان التربة للماء عن طريق التبخر ، ومِنْ ثَمَّ زيادة الأملاح فيها بفعل الخاصية الشعرية[٢] .

ومما تقدم يتبيّن ما يأتي :

١- ارتفاع معدل درجات الحرارة الاعتيادية خلال فصل الصيف ، أي خلال أشهر (حزيران ، وتموز ، وآب) .

٢- انخفاض معدلات درجات الحرارة الاعتيادية خلال فصل الشتاء ، أي خلال أشهر (كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط) .

٣- تباين معدلات درجات الحرارة الاعتيادية ما بين أشهر فصل الصيف والشتاء .

٤- التباين في المعدل العام لدرجات الحرارة الاعتيادية في منطقة الدراسة .

٣ – الرياح : (wind)

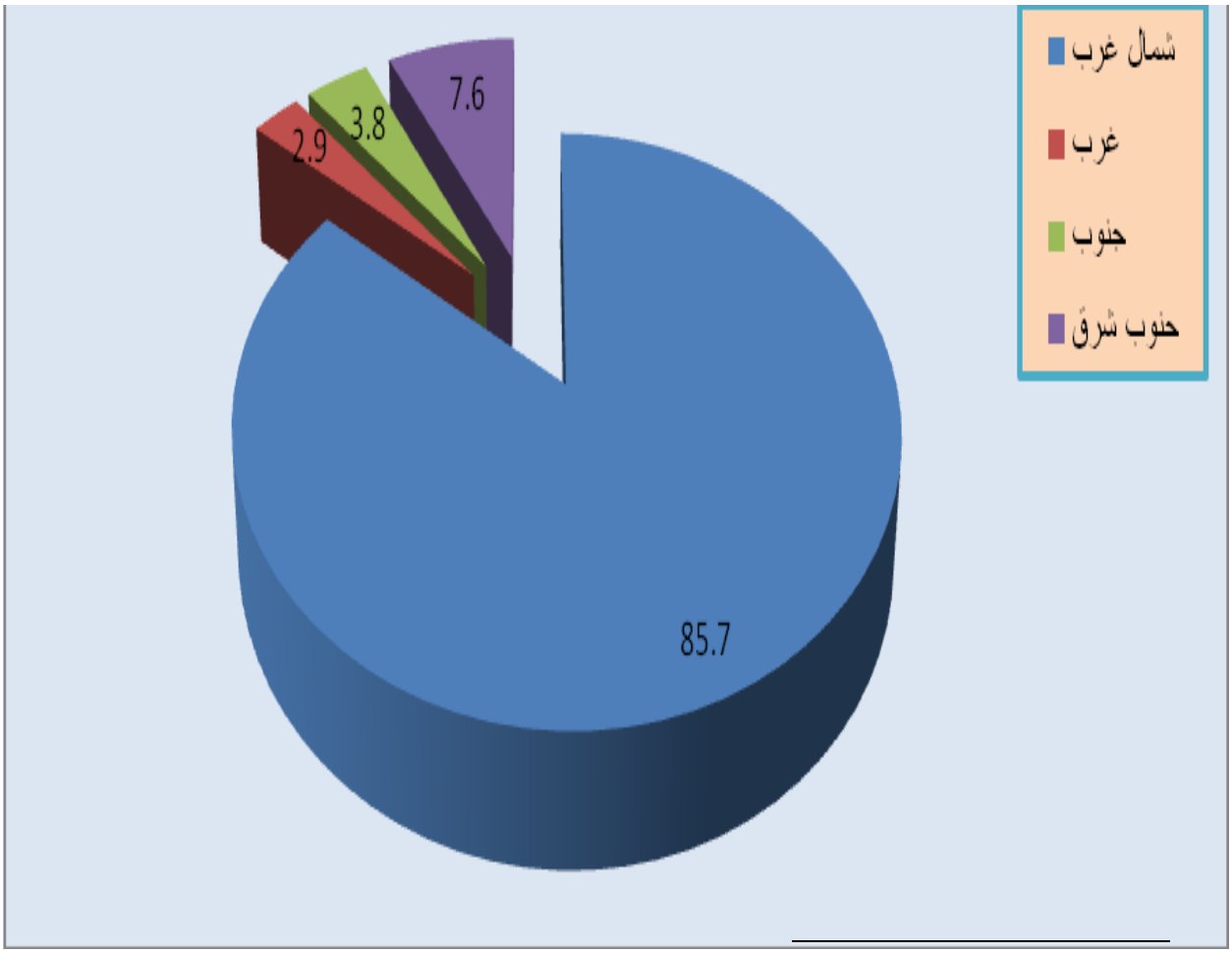
(١) حميد علوان الساعدي ، مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٨٦ ، ص : ٧٨ (غير منشورة) .

(٢) لؤي عدنان حسون الجميلي ، مصدر سابق ، ص : ٤١ .

يعدّ العراق من البلدان التي تتميز بانخفاض معدلات سرعة الرياح فيها ؛ وذلك لوقوعه في نطاق منظومات الضغط العالي شبه المداري شتاءً ، والمنخفض الحراري الموسمي صيفًا ، وهاتان المنظومتان لا تساعدان على هبوب رياح قوية أو نشطة عادةً باستثناء الحالات التي تحدث فيها المنخفضات الجوية خلال فصلي الشتاء والربيع[١] . إنّ الرياح السائدة في منطقة الدراسة تتبع نظام الرياح السائدة في عموم القطر ، وهي في الغالب شمالية غربية ، وتهبّ أحيانًا رياح جنوبية شرقية في مقدمة المنخفضات الجوية ، وتدعى محليًا باسم (الشرجي)[٢] ، ينظر شكل (٢) .

شكل (٢)

النسبة المئوية لمعدلات تكرار هبوب الرياح



(١) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والأقاليم المناخية ، دار البازوري للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، ٢٠٠٨ ، ص : ١٠٠ .

(٢) محمد جعفر جواد السامرائي ، التباين المكاني لعناصر المناخ في العراق وتحديد الأقاليم المناخية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٤٢ ، ١٩٩٩ ، ص : ١٩٨ .

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

وهنالك رياح جافة متربة يكثر هبوبها في فصل الصيف وتكون ذات أثر سلبي على مختلف الأنشطة البشرية ، حيث تعمل على نقل الغبار والأتربة والجراثيم ، وبعض الدقائق السامة إلى الأنهار ومصادر المياه الأخرى مما يعمل على زيادة نسبة الشوائب والمواد الذائبة والعالقة والأملاح ، إذ يحتوي الغبار من (١٠ – ٥٠)% في مكوناته على الأملاح[١] . ويظهر للرياح تأثير آخر في حالة وجود بعض المصانع الملوثة القريبة ، إذ تعمل على نقل الغازات وغبارها ، ومِنْ ثَمَّ ذوبانها في مياه الأنهار والبحيرات ويزداد الأمر سوءًا في حالة سقوط الأمطار ؛ وذلك لقدرة الملوثات على التعلق مع جزئيات الماء ، أو الذوبان فيه الأمر الذي يؤدي إلى سقوط ما يُعرف بالأمطار الحامضية[٢] .

ومن جهة أخرى إنّ الرياح تعكس عادة الصفات المناخية للمناطق الهابة نحوها ، فإذا كانت جافة فإنّها تؤدي إلى زيادة نسبة التبخر من المسطحات المائية ومِنْ ثَمَّ زيادة الضائعات المائية ، وزيادة تركيز الأملاح المذابة فيها وبالعكس[٣] .

من خلال ملاحظة جدول (٥) يتبيّن أنّ فصل الشتاء يمثل أدنى قيم لسرعة الرياح من بين فصول السنة ما بين (٢،٦ في محطة بغداد ، و ١،٩ في محطة خانقين) م/ثا ، في حين بلغ معدل سرعة الرياح خلال فصل الصيف أعلى قيم ، إذ تتراوح ما بين (٣،٩ في محطة بغداد ، و ٢،١ في محطة خانقين) م/ثا ؛ ويعود سبب هذا التباين في سرعة الرياح ما بين فصلي الصيف والشتاء نتيجة لارتفاع قيم

---

(١) حميد علوان الساعدي ، مصدر سابق ، ص : ٦٣ .

(٢) ميساء صالح ، التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد وآثارها البيئية ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ ، ص : ٢٨ (غير منشورة) .

(٣) حسن أبو سمور ، وحامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، مطبعة دار الصفا – عمان – الأردن ، ط١ ، ١٩٩٩ ، ص : ٧٨ .

الضغط الجوي التي تبلغ ذروتها خلال شهري : (كانون الأول ، والثاني) ، وسيطرة المرتفعات الجوية خلاله ، فضلاً عن نشاط المنخفضات الجوية التي تصحبها زيادة في سرعة الرياح مع نهاية أشهر الشتاء وبداية أشهر الربيع وحتى منتصف فصل الخريف .

إنّ برودة الرياح تؤدي إلى خفض درجات الحرارة في المنطقة ، وتساقط الأمطار خلال أشهر الخريف والشتاء ، وتشبع الطبقة السطحية للتربة بالأمطار ، فضلاً عن قلة التبخر ، وهدوء سرعة الرياح[١] ، ومن خلال مراجعة جدول (٥) يتضح ارتفاع سرعة الرياح خلال أشهر فصل الصيف ، ويعود سبب ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة ، وانعدام التساقط ، وقلة الرطوبة ، وزيادة التبخر ، مما يؤدي إلى جفاف الطبقة السطحية للتربة .

(١) بلسم شاكر شنيشل الجيزاني ، الرياح الشمالية الغربية في العراق وأثرها في عنصري درجات الحرارة وكمية الأمطار ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للبنات – جامعة بغداد ، ٢٠١٠ ، ص : ٨٤ (غير منشورة) .

جدول (٤)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)

الفصول	المحطات / الأشهر	خانقين	الخالص	بغداد
الشتاء	ك ١	١،٦	٢،٢	٢،٤
	ك ٢	١،٩	٢،٣	٢،٥
	شباط	٢،٣	٢،٩	٢،٩
	مجموع	٥،٨	٧،٤	٧،٨
	معدل	١،٩	٢،٥	٢،٦
الربيع	آذار	٢،٤	٣،١	٣،٣
	نيسان	٢،٥	٣،٢	٣،٢
	مايس	٢،٦	٣،٢	٣،٣
	مجموع	٧،٥	٩،٥	٩،٨
	معدل	٢،٥	٣،٢	٣،٣
الصيف	حزيران	٢،٤	٣،٦	٤
	تموز	٢،٢	٣،٨	٤،٢
	آب	١،٨	٣،٣	٣،٦
	مجموع	٦،٤	١٠،٧	١١،٨
	معدل	٢،١	٣،٦	٣،٩
الخريف	أيلول	١،٦	٢،٥	٢،٨
	ت ١	١،٩	٢،٣	٢،٥
	ت ٢	١،٦	٢،٣	٢،٥
	مجموع	٥،١	٧،١	٧،٨
	معدل	١،٧	٢،٤	٢،٦
المجموع الكلي	-	٢٤،٨	٣٤	٣٧،٢
المعدل العام	-	٢،١	٢،٨	٣،١

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

٤ – التساقط المطري : (Rain fall)

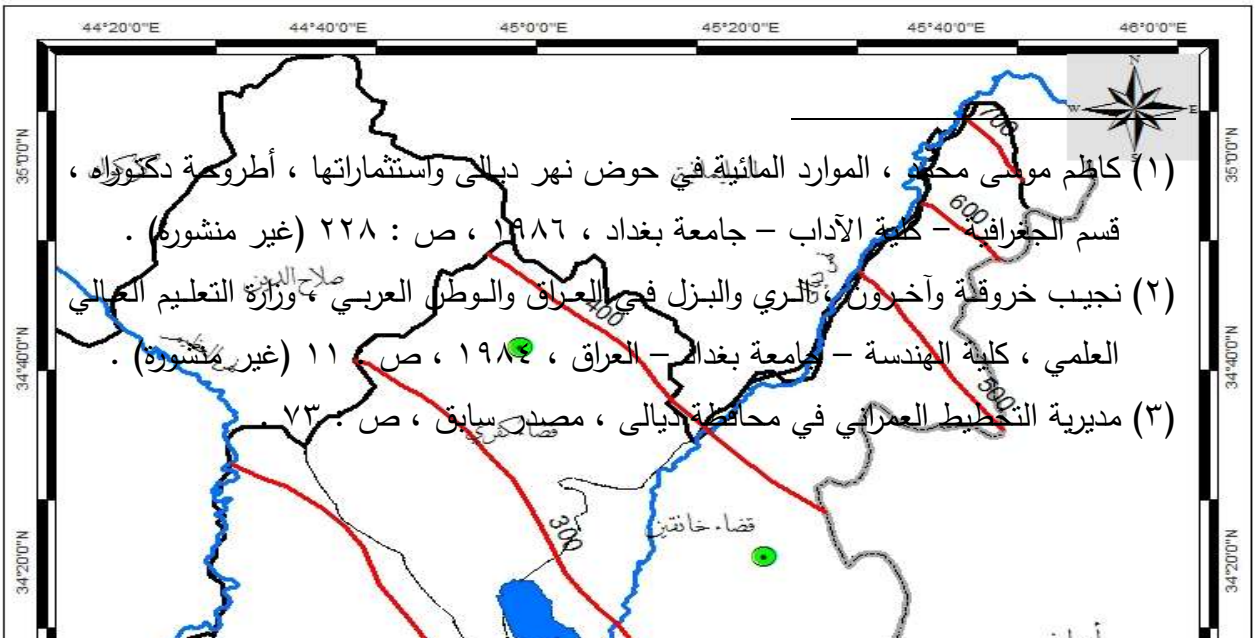
تعدّ الأمطار أحد المصادر المغذية لأحواض الأنهار ، وكذلك خزانات المياه الأرضية إلاّ أنّ نسبة ما تسهم به تتباين من حيث كميتها وتكرارها وتوزيعها الزماني فضلاً عن تأثير عناصر المناخ الأخرى عليها[١] .

يلاحظ من الدورة المائية في الطبيعة أنّ كافة الموارد المائية مترابطة ، وتكاد تعتمد بأجمعها على الأمطار التي تسقط ثلجًا في شدّة البرد ومطرًا في درجات الحرارة العادية ، وتغذي بشكلها المطري ، أو بشكل الثلوج الذائبة الأنهار والآبار والينابيع والبحيرات[٢] .

تتساقط الأمطار في الشتاء في المنطقة الوسطى من العراق ومنها محافظة ديالى ، كما أنّ كمية الأمطار المتساقطة تكون متذبذبة بين شهر وآخر ، ومن سنة إلى آخرى[٣] ، ينظر خريطة (٩) .

خريطة (٩)

خطوط المطر المتساوي (ملم) في محافظة ديالى



(١) كاظم موسى محمد ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى واستثماراتها ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٨٦ ، ص : ٢٢٨ (غير منشورة) .

(٢) نجيب خروقة وآخرون ، الري والبزل في العراق والوطن العربي ، وزارة التعليم العالي العلمي ، كلية الهندسة – جامعة بغداد – العراق ، ١٩٨٤ ، ص : ١١ (غير منشورة) .

(٣) مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ص : ٧٣ .

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بغداد ، ٢٠١٢ ، مقياس الرسم ١ : ١٠٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc gis 10)

.

من خلال ملاحظة جدول (٦) يتبيّن أنّ مجموع التساقط السنوي يتراوح ما بين (١١٠،٧ – ٣٢٥،٥) ملم في محطتي : (بغداد ، وخانقين) وعلى التوالي ، فضلاً عن أنّ التساقط يتركز بشكل رئيس من شهر (تشرين الأول – مايس) ، أي

لثمانية أشهر من السنة ، ويعود سبب ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة ، ولنشاط المنخفضات الجوية وتقدمها ، واختلاف الضغط الجوي الذي يسبب هبوب الرياح مسببة سقوط الأمطار .

أعلى كمية سُجِّلت في فصل الشتاء (كانون الثاني) ، إذ تبلغ (٦٢،٥) ملم في محطة (خانقين) ، وأدنى كمية سُجِّلت خلال فصل الصيف ، إذ تبلغ (صفر) .

يُعدُّ فصل الخريف بداية الموسم المطري ويتميّز بانخفاض مجموع التساقط المطري ، ويتباين ذلك المجموع من شهر لآخر نتيجةً لتباين معدل تكرار المنخفضات الجوية وحسب درجة نشاطها[١]

جدول (٥)

مجموع الأمطار الساقطة الشهرية والسنوية (ملم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)

(١) فليح حسن كاظم الأموي ، أثر مناخ على زراعة الخضراوات في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ١٩٩٧ ، ص : ٤٣ (غير منشورة) .

الفصول	المحطات / الأشهر	خانقين	الخالص	بغداد
الشتاء	ك ١	٤٥،٣	٢٥،٧	١٨،٢
	ك ٢	٦٢،٥	٣٠،١	٢٦،١
	شباط	٤٨،٢	٢٨،١	١٥،٧
	مجموع	١٥٦	٨٣،٩	٦٠
	نسبة	٤٧،٩	٦٤،٤	٤٦،٧
الربيع	آذار	٥٠،٧	٢١،٤	١٧
	نيسان	٢٩،٩	٤	١٤،٤
	مايس	٣،٨	١،٩	٢،٥
	مجموع	٨٤،٤	٢٧،٣	٣٣،٩
	نسبة	٢٦	٢١	٢٦،٤
الصيف	حزيران	٠،٣	-	-
	تموز	٠،١	-	-
	آب	-	-	-
	مجموع	٠،٤	-	-
	نسبة	٠،١	-	-
الخريف	أيلول	-	-	-
	ت ١	٤٢،٣	٤،٧	٣،٣
	ت ٢	٤٢،٣	١٤،٤	١٣،٠
	مجموع	٨٤،٦	١٩،١	٣٤،٥
	نسبة	٢٦	١٤،٦	٢٦،٩
المجموع الكلي	-	٣٢٥،٥	١٣٠،٦	١١٠،٧

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

٥ – التبخر (Evaporation)

يعدّ التبخر عاملاً مهمًا في الكثير من الدراسات الجغرافية ، إذ يتمّ عن طريقه تحديد الموازنة المائية المناخية ، وكمية المياه المفقودة من الأنهار والمسطحات المائية[١] . ويتأثر مقدار التبخر بعدّة عوامل منها درجة الحرارة ، وساعات الإشعاع

(١) مقداد حسين علي ، وخليل إبراهيم محمد ، ونظير عباس حسون ، السمات الأساسية للبيئة المائية ، دار الشؤون الثقافية العامة للطباعة والنشر – بغداد – العراق ، ط١ ، ١٩٩٩ ، ص : ٦٢ .

الشمسي ، والرياح ، ونوعية المياه ؛ لأنّ التبخر من المياه المالحة يكون أقل من المياه العذبة ، إذ يصل إلى (٢ – ٣)%[١] .

ومن خلال ملاحظة جدول (٧) يتبيّن أنّ معدل التبخر خلال فصل الشتاء يتراوح ما بين (٥١،٢ – ٨٠،٧) ملم في محطتي : (خانقين وبغداد) وعلى التوالي ويعود سبب انخفاض معدل التبخر إلى الانخفاض في درجات الحرارة ، وزيادة التساقط المطري ، وزيادة الرطوبة النسبية ، وقلة الإشعاع الشمسي بسبب وجود الغيوم في السماء ، وقصر ساعات النهار .

هذا فضلاً عمّا سُجِّل خلال فصل الصيف ، إذ بلغ معدل التبخر ما بين (٤٩٠،١ – ٤٩٨،٦) ملم في محطتي (خانقين ، وبغداد) وعلى التوالي ، ويعود سبب ارتفاع معدل التبخر إلى ارتفاع درجات الحرارة ، وقلة التساقط ، وقلة الرطوبة النسبية ، وزيادة الإشعاع الشمسي ، وطول ساعات النهار .

كما يسهم التبخر في فصل الشتاء وبسبب انخفاض معدلاته إلى زيادة الخزين الجوفي للمياه ، أمّا على المستوى اليومي فإنّ نسبة التبخر تزداد نهارًا لا سيّما (مدة الظهيرة) ، ويعود سبب هذا إلى سقوط أشعة الشمس بصورة عمودية على الأرض فتزيد من عملية تسخين الأرض فترتفع درجات الحرارة فيشتدّ التبخر في حين تنخفض فجرًا (قبل طلوع الشمس) ، ويعود سبب ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة[٢] .

لقد سجلت منطقة بغداد أعلى مجموعٍ لقيم التبخر ، ويعود السبب إلى ارتفاع درجات الحرارة ، وهبوب الرياح الجافة ، وارتفاع معدل السطوح الشمسي فضلاً عن زيادة النشاط الصناعي فيها وقلة المساحات الخضراء ، من جهة أخرى فإنّ ارتفاع قيم التبخر له تأثير على الموازنة المائية للأنهار ، إذ يسبب عجزًا فيها نظرًا لتفوق

---

(١) جودة فتحي التركماني ، جغرافية الموارد المائية ، دار السعودية للنشر والتوزيع – جدة – السعودية ، ط١ ، ٢٠٠٥ ، ص : ١٣٢ .

(٢) نبراس عباس ياس خضير الجنابي ، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية ، كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص : ١٣٦ (غير منشورة) .

طاقة التبخر على كمية الأمطار الساقطة ، ونظرًا لكون منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق المناخ الجاف فمن الممكن أن يكون لارتفاع قيم التبخر دور في التأثير على كمية الإيرادات المائية للأنهار وزيادة الفاقد منها[١] .

جدول (٦)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التبخر (ملم) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)

الفصول	الأشهر / المحطات	خانقين	الخالص	بغداد
الشتاء	ك ١	٥٦،١	٥٨،٣	٧٣،٦
	ك ٢	٤٧،١	٥٩،٦	٦٨،٦
	شباط	٥٠،٥	٨٥،٣	٩،٩٩
	مجموع	١٥٣،٧	٢٠٣،٢	٢٤٢،١
	معدل	٥١،٢	٦٧،٧	٨٠،٧
	آذار	٦٠،٧	١٤٢،٥	١٧٦،٧

(١) كاظم موسى محمد ، موازنة حوض نهر ديالى المائية في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٤٥ ، ٢٠٠٠ ، ص : ٨٩ .

الربيع	نيسان	١٩٨،٣	١٩٦،٩	٢٥٩،٣
	مايس	٣٠٦،٦	٢٨٢،٢	٣٧٠،٤
	مجموع	٥٦٥،٦	٦٢١،٦	٨٠٦،٤
	معدل	١٨٨،٥	٢٠٧،٢	٢٦٨،٨
الصيف	حزيران	٩٤٥،٤	٣٨٦،١	٤٨٣،١
	تموز	٥١١،٢	٥١٣،٢	٤،٥٣١
	آب	٥٠٤،٢	٣٥٩،٢	٤٨١،٤
	مجموع	١٤٧٠،٣	١٢٥٨،٦	١٤٩٥،٩
	معدل	٤٩٠،١	٤١٩،٥	٤٩٨،٦
الخريف	أيلول	٣٧١،٦	٢٦٢،٢	٣٥٩،٦
	ت ١	٢٤٣،٣	١٩٥،٤	٢٣٠
	ت ٢	١٢٢،٤	١٠٢،٣	١٣٦،٩
	مجموع	٧٣٧،٣	٥٥٩،٩	٧٢٦،٥
	معدل	٢٤٥،٨	١٨٦،٦	٢٤٢،٢
المجموع العام	-	٢٩٢٦،٩	٢٦٤٣،٣	٣٢٧٠،٩

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

٦ – الرطوبة النسبية : (Relative Humidity)

يعدّ المناخ جافًا إذا كانت رطوبته النسبية أقلّ من (٥٠%) ومتوسط الرطوبة إذا كانت بين (٦٠ – ٧٠%) ورطب إلى شديد الرطوبة إذا كانت النسبة أكثر من (٧٠%)[١] .

ومن خلال ملاحظة جدول (٨) يتضح أنّ معدل الرطوبة خلال فصل الشتاء يتراوح ما بين (٧٢،٤ – ٦٨%) في محطتي : (خانقين ، وبغداد) وعلى التوالي ، في حين بلغ في فصل الصيف ما بين (٢٩ – ٢٥،٣%) في محطتي : (الخالص ، وبغداد) وعلى التوالي ، ويعود سبب هذا التباين خلال فصل الشتاء والصيف إلى انخفاض درجات الحرارة ، وزيادة كمية التساقط خلال أشهر فصل الشتاء ، وعلى العكس من ذلك خلال فصل الصيف .

النبات الطبيعي (physical plant)

(١) فهمي أبو العطا ، الطقس والمناخ – دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ ، دار المعرفة الجامعية – الإسكندرية – مصر ، ١٩٨٥ ، ص : ١٨٨ .

يعدّ النبات الطبيعي من العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيرًا واضحًا في التصريف النهري من خلال إعاقة جريان الماء على سطح الأرض ومِنْ ثَمَّ زيادة نسبة التسرب داخل القشرة الأرضية ، ومن خلال ما تستهلكه النباتات من مياه[١] ينظر صورة (١) .

جدول (٧)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات (خانقين ، الخالص ، بغداد) للمدة (١٩٧٧ – ٢٠١٢)

الفصول	الأشهر / المحطات	خانقين	الخالص	بغداد
الشتاء	ك ١	٧٣،٥	٧٤	٧١
	ك ٢	٧٥،٩	٧٥	٧٢
	شباط	٦٨	٦٤	٦١
	مجموع	٢١٧،٤	٢١٣	٢٠٤
	معدل	٧٢،٤	٧١	٦٨
الربيع	آذار	٦١،٢	٥٥	٥١
	نيسان	٥٢،٥	٤٧	٤٣
	مايس	٣٧،٣	٣٥	٣٢
	مجموع	١٥١	١٣٧	١٢٦
	معدل	٥٠،٣	٤٥،٦	٤٢
الصيف	حزيران	٢٦،٨	٢٩	٢٥
	تموز	٢٥	٢٨	٢٤
	آب	٢٥،٢	٣٠	٢٧
	مجموع	٧٧	٨٧	٧٦
	معدل	٢٥،٦	٢٩	٢٥،٣

(١) ريم محمود علي ، استخدام التقنيات الحديثة في دراسة الاستثمار الأمثل للأراضي والموارد المائية لمواقع مختارة من دعر وحمص – دراسة جيومعلوماتية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة دمشق ، ٢٠٠٩ ، ص : ٥٢ (غير منشورة) .

الخريف	أيلول	٢٩	٣٥	٣١
	ت ١	٣٧،٤	٤٤	٤١
	ت ٢	٦٠،٨	٦١	٥٧
	مجموع	١٢٧،٢	١٤٠	١٢٩
	معدل	٤٢،٤	٤٦،٦	٤٣
المعدل العام	-	٤٧،٧	٤٨،١	٤٤،٦

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

صورة (١)

مجرى نهر ديالى في مدينة بعقوبة – الهويدر

التُقِطَت بتاريخ ١٥ / ٦ / ٢٠١٣

ويعطي النبات الطبيعي صورة صادقة على الانسجام بين عناصر البيئة الطبيعية والمناخية في أيّ مكان على سطح الأرض ، وتساهم النباتات في زيادة رطوبة الجو من خلال عملية النتح ، مما يؤثر على عملية التبخر ، وتتأثر عملية

النتح أيضًا بالظروف المناخية وبالتبخر المباشر من التربة ، أضف إلى ذلك نوع النبات الموجود ، إذ تزداد العلمية في الأشجار الكبيرة عادةً وتتمّ في أثناء النهار وتتوقف ليلاً ؛ لأنّ النباتات تغلف المسامات المستعملة للنتح في أوراقها[١] .

المبحث الثاني
الموارد المائية في محافظة ديالى

الأنهار (Rivers)

١- نهر ديالى :

يعدّ نهر ديالى ثالث أكبر الأنهار الجارية في العراق بعد نهري : دجلة والفرات ، إذ يعتمد عليه أغلب سكان القرى والمدن التي يمرّ من خلالها في الزراعة وكافة الأنشطة الاقتصادية كونه يغطي ٨٥% من حاجة المحافظة من التجهيز المائي لدرجة أنّ محافظة ديالى قد اقترن اسمها باسم النهر ، وإذا كان النهر قد سُمِّي في السابق بالنهر المجنون أو الهائج ؛ نظرًا لكثرة فيضاناته نجده اليوم يعاني من انحسار كمية المياه الجارية فيه ، وارتفاع مستوى التلوث من جراء الأنشطة البشرية التي تصرف إليه من المدن التي تقع على جانبيه[٢] .

يبلغ طول نهر ديالى ٣٨٦ كم منها ٢٩٠ كم داخل الحدود العراقية (محافظة ديالى) وينبع من مرتفعات لورستان الواقعة غرب إيران وشرقي العراق على ارتفاع يكون بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر ، ويتغذى من مصدرين هما : نهر تانجر ، ونهر سيروان ، وبالتقائهما عند شيخ ميران (غربي حلبجة) يتكون نهر ديالى الذي يخترق جبال برناند بمضيق دربندخان الذي أقيم فيه سد دربندخان ضمن حدود إقليم كردستان[٣] .

---

(١) محمد سعيد كتانة ، دراسة حوض شط العرب (دجلة والفرات) ، ٢٠٠٥ ، ص : ١١٩ .

(٢) كاظم موسى محمد ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى واستثماراتها ، مصدر سابق ، ص : ١٠ .

(٣) لؤي عدنان حسون الجميلي ، مصدر سابق ، ص : ٢٠ .

يصبّ في نهر ديالى من الجهة اليسرى نهر الوند ، ومن الجهة اليمنى يصبّ فيه رافد ديوانه ورافد نارين جاي ووديان الجهة اليمنى ، وتقع ضمن هذا الجزء عدد من الجداول تمتدّ في كفري وخانقين وجلولاء والسعدية وعددها (٥١) جدولاً صغيرًا يصل تصريفها إلى ٤١ م٣/ثا ، وبعدها يستمر النهر في اتجاهه نحو الجنوب الغربي حتى يخترق تلال حمرين حيث أقيم سد حمرين ، وفي منصورية الجبل أقيم سد ديالى الثابت ، وبعدها يدخل النهر منطقة السهل الرسوبي لمجرى عميق كثير الالتواءات ، وتقلّ سرعته مارًّا بمدينة بعقوبة حتى يصبّ في نهر دجلة جنوب بغداد (٣٢) كم[١] .

منذ عقد التسعينات من القرن الماضي تعرض النهر إلى ارتفاع نسبة التلوث مع ملاحظة تعرض مياهه إلى الانخفاض الشديد أحيانًا حيث يبلغ معدل تصريفه ٢٠ م٣/ثا وتتفاوت مناسيب تصريف هذا النهر بين مرة وأخرى وفق طبيعة الأرض والظروف المناخية ، ونوع التربة والصخور ، ولأجل ذلك أقيمت على النهر مشاريع خزن يراد منها تأمين الاحتياجات المائية[٢] .

تقع الأراضي الإروائية الرئيسة المستفيدة من نهر ديالى في الوقت الحاضر بين تلال حمرين شمالاً وحدود حوض نهر دجلة جنوبًا على كلتا ضفتي النهر[٣] .

تبلغ المساحات القابلة للزراعة حوالي ١،٢٣٠،٠٠٠ دونم يُزرع منها في الوقت الحاضر حوالي ٩٢٥،٠٠٠ دونم ، منها ٦١٧،٠٠٠ دونم تُزرع بالحبوب و٢٠٠،٠٠٠ دونم تزرع بالنخيل والحمضيات والفاكهة ، والمياه التي تزود هذه الأراضي تصل بوساطة (٦) قنوات رئيسة مأخذها شمال سد ديالى ، أمّا الأراضي الأخرى فتقع بين تلال حمرين وسد دربندخان شمالاً وتشمل مساحة ٢٧٧،٠٠٠ دونم

---

(١) حميد علوان الساعدي ، مصدر سابق ، ص : ٩٦ .

(٢) محمد يوسف حاجم وباسم مجيد حميد ، الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ، مؤتمر الخليج التاسع للمياه – سلطنة عمان ، ٢٠١٠ ، ص : ٩ .

(٣) نبراس عباس ياس خضير الجنابي ، مصدر سابق ، ص : ١٤٤ .

من الأراضي القابلة للزراعة منها ١٣٥،٠٠٠ دونم تُروى مباشرة من نهر ديالى و ٤٥،٠٠٠ ودنم تروى من نهر الوند[١] .

قدّرت الاحتياجات المائية لإرواء الأراضي الزراعية والبساتين في وسط وأسفل نهر ديالى ، والتي تعتمد على الري في إروائها بـ ٤،٤٤ مليار م^{٣}/سنة إذا كانت الأمطار الساقطة في المنطقة اعتيادية و٤،٨٦ مليار م^{٣}/سنة إذا لم تسقط الأمطار على أسس نظام الزراعة الكثيفة ، وإنّ حوالي ٥٠% من المياه الجارية جنوب سد دربندخان يستفاد منها للإرواء[٢] .

يعود سبب الانخفاض الملحوظ في منسوب المياه لنهر ديالى في الآونة الأخيرة لأسباب بعضها طبيعية ، ومنها العوامل المناخية والمتمثلة بقلة سقوط الأمطار ، وارتفاع مقدار التبخر السنوي ، والأخرى بشرية والتي تتمثل بإقامة العديد من الدول التي تحتكر المنابع الرئيسة للأنهار العراقية بإنشاء الكثير من السدود وتحويل مجاري الأنهار الرئيسة ، الأمر الذي أدّى إلى انخفاض الواردات المائية للكثير منها ، ويعدّ نهر ديالى من بين هذه الأنهار التي تعرضت لخطر هذه المشكلة وخاصة في المدّة الأخيرة ، إذ وصلت كمية الوارد السنوي للنهر لعام ٢٠٠٠ – ٢٠٠١ (١،٢) مليار م^{٣} وهي أقلّ نسبة لواردات النهر مقارنة بالسنوات الأخرى لاحظ شكل (٤) ، وكذلك جدول (٩) ، في حين تعرض القسم الأكبر من الروافد المغذية لنهر ديالى إلى الجفاف لا سيّما الوند وعباسان وقرة تو وكنكير وبناوه سوته[٣] ، الأمر الذي أثَّر سلبًا على استعمالات النهر ، وارتفاع نسب التلوث فيه لعدم قدرته على التنقية الذاتية ، وكثرة الملوثات المطروحة فيه[٤] .

---

(١) مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

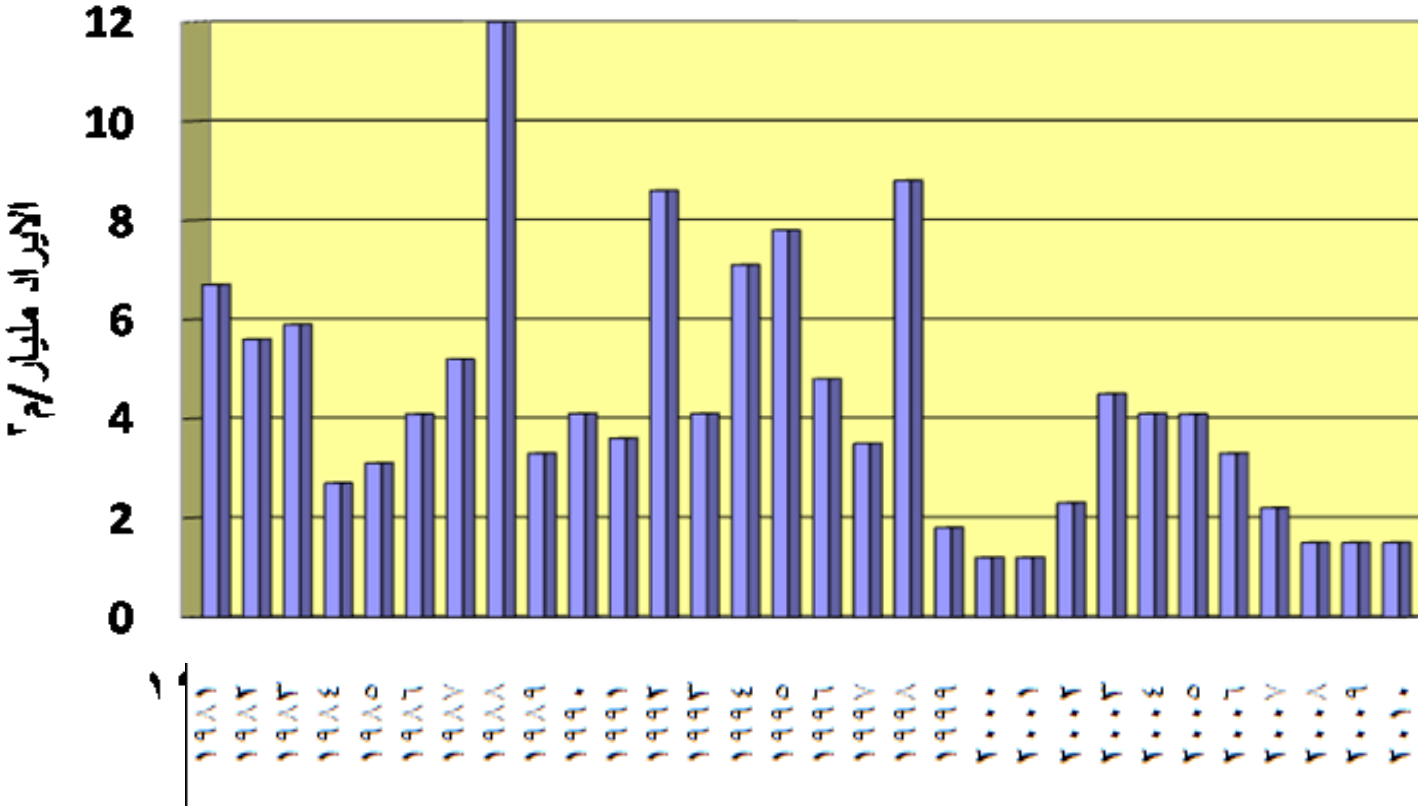
(٢) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

(٣) خالد العزي ، مشكلة الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق وإيران ، مطبعة شفيق – بغداد – العراق ، ١٩٨٢ ، ص : ٢١ .

(٤) لؤي عدنان حسون الجميلي ، مصدر سابق ، ص : ٢٣ .

شكل (٣)

معدل الإيراد السنوي لنهر ديالى في محطة مقدم سد حمرين ١٩٨١ – ٢٠١٠



المصدر : رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١٢ ، ص : ٩١ (غير منشورة) .

من ملاحظة جدول (٩) تبيّن أنّ واردات نهر ديالى في مقدم سد حمرين كانت متذبذبة بين سنة وأخرى ، وإنّ هذا التذبذب ناتج عن التغيرات المناخية

وظروف الجفاف من جهة ، وتحويل قسمٍ من الروافد داخل الأراضي الإيرانية من جهة أخرى ، فكان أعلاها عام ١٩٨٨ حيث بلغ الإيراد السنوي لمقدم سد حمرين ١٢ مليار م^{٣} وكان أقلها ١،٢ مليار م^{٣} في عامي ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ بينما كان معدل الإيراد السنوي ٤،٥٤ مليار م^{٣} ، أمّا التصريف السنوي لنهر ديالى فكان أعلى تصريف له عام ١٩٨٨ حيث بلغ ٣٨٢ م^{٣}/ثا[١] وكان أقلّ تصريف له عامي ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ حيث بلغ ٣٩ م^{٣}/ثا .

جدول (٨)

معدل التصريف والإيراد السنوي لنهر ديالى في محطة مقدم سد حمرين للمدة من ١٩٨١ – ٢٠١٠

السنة المائية	التصريف م^{٣} / ثا	الإيراد السنوي مليار / م^{٣}
١٩٨١	٢١٣	٦،٧
١٩٨٢	١٧٩	٥،٦
١٩٨٣	١٨٨	٥،٩
١٩٨٤	٨٧	٢،٧
١٩٨٥	٢٦٥	٣،١
١٩٨٦	١٣٠	٤،٠٩
١٩٨٧	١٦٥	٥،٢
١٩٨٨	٣٨٢	١٢
١٩٨٩	١٠٧	٣،٣
١٩٩٠	١٣١	٤،١
١٩٩١	١١٤	٣،٦
١٩٩٢	٢٧٤	٨،٦
١٩٩٣	١٣١	٤،١
١٩٩٤	٢٢١	٧،١
١٩٩٥	٢٤٨	٧،٨
١٩٩٦	١٥٢	٤،٨
١٩٩٧	١١٣	٣،٥
١٩٩٨	٢٨٢	٨،٨
١٩٩٩	٥٩	١،٨
٢٠٠٠	٣٩	١،٢

(١) ثاير حبيب الجبوري ، هيدرولوجية وجيومورفولوجية نهر ديالى ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الأرض – كلية العلوم – جامعة بغداد ، ١٩٩١ ، ص : ٣٨ (غير منشورة) .

٢٠٠١	٣٩	١،٢
٢٠٠٢	٧٤	٢،٣
٢٠٠٣	١٤٤	٤،٥
٢٠٠٤	١٣١	٤،١
٢٠٠٥	١٣٠	٤،٠٩
٢٠٠٦	١٠٥	٣،٣
٢٠٠٧	٧٢	٢،٢
٢٠٠٨	٤٨	١،٥
٢٠٠٩	٤٨	١،٥
٢٠١٠	٤٨	١،٥
المعدل	١٥١	٤،٥٤

المصدر : المركز الوطني لإدارة الموارد المائية – بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

روافد نهر ديالى

يتكوّن نهر ديالى من تجمع مياه الروافد الرئيسة ، إذ تصبّ فيه سيروان وعباسان وقرة تو والوند من الجانب الأيسر ، وتانجرو وديوانة ونارين جاي من الجانب الأيمن ، ينظر خريطة (١٠) ، وجدول (١٠) ، فينبع رافد تانجرو من الجبال والمرتفعات المحيطة بمدينة السليمانية الواقعة ضمن المنطقة المحصورة بين سلسلة جبال آزمر في الشرق وجبال برنان في الغرب ، ويتكوّن من ثلاثة روافد هي : (هناران ، وجفان ، وزلم) وينساب نهر تانجرو باتجاه شمال غربي – جنوب شرقي ويستمر في اتجاهه إلى أن يلتقي برافد آبي سيروان عند قرية الشيخ ميران[١] .

يمثل رافد سيروان المنابع الرئيسة لنهر ديالى وينبع من منطقة لورستان ويتكون من التقاء عدد من الروافد من أهمّها (الكشلاغ ، ونوخانلي ، وبليانـدار ، وجامكرولتي ، وزمكان) ويتجه رافد سيروان نحو الغرب ، في حين ينبع رافد قرة تو

(١) الجمهورية العراقية ، وزارة الري ، مديرية السدود والخزانات العامة ، قسم الدراسات والتصاميم ، تقرير عن مشروع سد كولوس على نهر جقان ، ١٩٨١ ، ص : ٨ .

من جبال بانكاز الإيرانية المحاذية للحدود العراقية الشرقية ويتكون من روافد (أبي دلاشير ، وأبي سيكواند ، وكاني بمة) ، إذ يجري النهر من الشرق إلى الغرب[١] .

هذا فضلاً عن رافد الوند (طوله ٤٨ كم وأعلى تصريف له ٥٠٠ م٣/ثا)[٢] الذي ينبع من الأجزاء الغربية من إيران من سفوح جبال كرند الغربية ، ويتكون من التقاء روافد (الوند ، وأبي سركوم) ويتجه من الشرق إلى الغرب ثمّ ينعطف جنوبًا ، ثمّ يتجه نحو الغرب مارًّا بقضاء خانقين ، وينبع رافد نارين جاي من المرتفعات المحيطة بقضاء كفري ويتكون المجرى الرئيس من التقاء عدد من الروافد والمسيلات المائية التي تنحدر من سفوح المرتفعات باتّجاه مجرى الرافد الذي يتجه مجراه من الغرب إلى الشرق[٣] .

خريطة (١٠)

روافد نهر ديالى

(١) محمد إبراهيم عبد الرزاق ، دراسة هيدرولوجية لمنطقة أسفل حوض نهر ديالى ، مديرية الري العامة ، مركز دراسات المياه الجوفية ، بحث مطبوع بالرونيو ، ٢٠٠٢ ، ص : ٣٦ .

(٢) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

(٣) نبراس عباس ياس خضير الدنابي ، مصدر سابق ، ص : ١٤٦ .

المصدر : علي محمد جواد ، وإسراء أسعد عبد ، الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق ودول الجوار في حوض دجلة ، المؤتمر العربي الأول للمياه ، نظمته وزارة الموارد المائية بالتعاون مع جامعة الدول العربية ، بغداد ، ٣٠ – ٣١ مايس / ٢٠١٢ .

جدول (٩)

مساحة وأطوال وأعداد الروافد والأنهار المهمة المغذية لنهر ديالى بين العراق وإيران موزعةً حسب الأحواض الرئيسة

الأحواض الرئيسة	الروافد	المساحة كم ٢	المساحة داخل العراق كم ٢	المساحة داخل إيران كم ٢	عدد الروافد	الطول الكلي لها كم	طول الرافد الرئيس كم

فوق سد دربندخان	١- رافد سيروان	١٢٣٧٤	١٠٨	١٢٢٦٦	٧٢١٦	٩٩٥٢	١٢٥
	٢- رافد زمكانا	٢٦٠٠	٢١٨	٢٣٨٢	١٠٧٨	٩٤٦	٧٠
	٣- رافد تانجرو	٣٢٠٠	٣٢٠٠	---	١٦٨٥	٢١٠٨	٤٥
أعالي ديالى	٤- رافد ديوانا	٦٠٠	٦٠٠	---	٢٢٦١	١٤٦١	٣٥
	٥- وديان الضفة اليسرى	١٠٠٠	١٠٠٠	---			
		٨٦٠	١٨٦	٦٧٤	١٤٠٣	١١٥٧	٣٠
	٦- عباسان	٧٥٠	٢٤٦	٥٠٤	١١٤٤	١٤٤٠	٤٠
	٧- رافد قرة تو	٧٠٠	٦٦٤	٣٦			
	٨- وديان الضفة اليمنى						
ديالى الأوسط	٩- رافد نارين	٢٥٨٠	٢٥٨٠	---	٢٦٦٥	٢٣٣٣	٥٩
	١٠– وديان الضفة اليمنى	١٣٧٠	١٣٥٠	٢٠			
		٣٤٥٠	٥٦٦	٢٨٨٤	٢٣٦١	٤١٦١	١٣٠
	١١- رافد الوند	٨٠٠	٨٠٠	---	٢٠٣٦	١١٣٦	٢٠
	١٢- وادي كوردةرة	٦٥٠	٦٥٠	---			
	١٣-وديان الضفة اليسرى						
ديالى الأسفل	خالية من الروافد	١٩٤٠	١٩٤٠	---			
المجموع		٣٢٨٧٤	١٣١٦٦	١٩٧٠٨	٢١٨٥٨	٢٤٦٩٤	

المصدر : رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١٢ ، ص : ٧٧ (غير منشورة) .

في حين ينبع رافد عباسان من المرتفعات الإيرانية المتاخمة للحدود العراقية الإيرانية كمرتفعات زهاب ، ويتكون من ثلاثة روافد هي : (عباسان ، وجمي حلات ، وأبي ذلان) ، إذ يجري بعد التقاء الروافد الثلاثة من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي[١] .

وينبع رافد كوردرة في الجزء الأدنى من حوض تغذية النهر وعلى الجانب الأيسر من مجراه ، وتتكون منابعه الرئيسة من سفوح مرتفعات حمرين ، ومن روافد مرتفعات دراو يشكة ، ويعدّ من الأنهار الموسمية . أمّا رافد ديربند يبك فيدخل الأراضي العراقية ضمن المحافظة في الأراضي الواقعة بين نهري : الوند من الجنوب ، وقرة تو من الشمال عند الدعامة رقم (٥٦)[٢] .

---

(١) خليل إسماعيل محمد ، مصدر سابق ، ص : ٤٧ .

(٢) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها – دراسة في جغرافية الموارد المائية ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية ، كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١٢ ، ص : ٢٠ (غير منشورة) .

مجموعة الوديان والمجاري المائية القصيرة الداخلة إلى العراق في ناحية مندلي

تقع مندلي في دلتا صغيرة مروحية تكونت من ترسبات المجاري التي انحدرت إليها من المرتفعات الغربية من الحدود العراقية الإيرانية وتبلغ مساحتها ٢٠٠ كيلو متر مربع ، وأكبر هذه المجاري كلال كنكير (حران) ، وكلال ترساق ، ونهر أبي نفط ، ويعدّ كلال كنكير في هذه المنطقة المجرى الوحيد الذي تجري فيه المياه صيفًا ، أمّا في فصل الشتاء فإنّ جميع هذه المجاري تستغل لإرواء الأراضي الزراعية ، كما تستعمل لإرواء البساتين عندما يصبح فيها توفر المياه الصيفية ممكنًا ، وتميل مياهها إلى الملوحة خصوصًا عندما يكون فيها الماء قليلاً ، وتصبح في أواخر فصل الصيف غير صالحة للشرب ، ولا يمكن استعمالها للزراعة ، ففي كلال كنكير تصل نسبة الملوحة من ١٥٠٠ – ٢٠٠٠ جزء بالمليون ، وفي كلال ترساق بين ٣٠٠٠ – ٥٠٠٠ جزء بالمليون كما تزداد نسبة الملوحة في المجاري الصغيرة الأخرى وبهذا تصبح نسبة الملوحة في كلّ هذه المجاري الجارية في المنطقة أكثر من نسبتها في نهر ديالى حيث تصل نسبة الملوحة شمال سد ديالى حوالي ٣٥ جزء بالمليون ، وتؤثر هذه المجاري على المياه الجوفية في المنطقة والتي هي حصيلة ما يغور من مياهها السطحية داخل الأرض ، وأغلب هذه المجاري بدأت تظهر فيها بعض المشاكل المائية أبرزها كلال كنكير ، ويمكن التعرف على هذه المجاري بالنظر إلى خريطة (١١)[١] .

خريطة (١١)

الوديان والمجاري المائية القصيرة في قضاء مندلي

(١) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي ، إمكانات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ ، ص: ٦٥ (غير منشورة) .

المصدر : محمد يوسف حاجم ، باسم مجيد حميد ، الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ، مؤتمر الخليج التاسع للمياه – سلطنة عمان ، ٢٠١٠ ، ص : ١٣ .

أهمّ المشاكل المؤثرة على نهر ديالى وروافده :

يعدّ نهر الوند الذي ينبع من قمم جبال دالاهو في محافظة كرمنشاه بكردستان الإيرانية ، ويمرّ من وسط مدينة خانقين ليلتقي مع نهر سيروان المهدد هو الآخر بالجفاف من أبرز الروافد المائية في المحافظة وأكثرها أهمية بالنسبة لمدينة خانقين وضواحيها الواقعة في أقصى الحدود الشرقية للعراق مع إيران وعليه فإنّ تجفيفه يعدّ بمثابة قطع شريان الحياة الرئيس ليس في خانقين وحدها بل في العديد من القرى

والقصبات الواقعة على طرفي مجرى هذا النهر ، وعلى مدى العقود الماضية سعت إيران مرارًا لتجفيف مياه هذا النهر ولكن إمكاناتها الفنية المتاحة وكذلك العوامل والظروف السياسية حالتا دون ذلك إلاّ أنّها لم تكف عن التلويح دومًا بالتجفيف ، وفي عهد الرئيس العراقي الأسبق عبد الكريم قاسم وتحديدًا في عام ١٩٦٠ عمدت إيران إلى منع تدفق مياه النهر باتجاه العراق ، جاء أمرٌ على الفور بشق فرع من نهر سيروان المجاور بطول ٤١ كم وبعمق ٥ م وتوجيه مياهه نحو بلدة خانقين ، ولم يستغرق المشروع الذي أنقذ البلدة وأهلها من الجفاف والقحط سوى ستة أشهر[١] .

إنّ عملية التحكم في سد دربندخان الواقع ضمن إقليم كردستان العراق لا يخضع الآن للضوابط الفنية ، أو يقوم بتلبية متطلبات خارج حدود السد ، إذ تقوم إدارة موارد مياه كردستان بفتح السد أو غلقه بناءً على الحاجة الداخلية للإقليم[٢] .

بالنظر لوجود نسبة أكثر من النصف (٥٦،٢%) من حوض التجهيز المائي لنهر ديالى خارج الحدود الدولية للعراق ، ووقوعه داخل إيران فقد قامت الأخيرة ومنذ مدة طويلة إلى تحويل مجاري الأنهار التي تتجه إلى الأراضي العراقية حيث يبلغ عددها (١١) نهرًا صغيرًا وكبيرًا من بينها (نهر الوند ، وسيروان) قد تمّ تحويل مياهها كليًا أو جزئيًا[٣] .

تقوم إيران حاليًا بتنفيذ مشروع أكبر من ذلك بكثير يتمثل في تغيير مجرى نهر سيروان الذي يجري من بين وديان عميقة داخل الأراضي الإيرانية ، وذلك عبر شقّ نفقين طويلين في أحد الجبال التي تحاذي مجرى النهر بهدف تحويل المياه من خلالهما باتجاه المناطق الواقعة خلف مدينة جوانرو الكردية لتنتهي إلى مصبات داخل الأراضي الإيرانية ، وفي حال استكمال هذا المشروع فإنّ نهر سيروان سيغدو

---

(١) مهدي الصحاف وآخرون ، مشاريع الري والبزل في العراق والوطن العربي ، مطبعة جامعة بغداد – بغداد – العراق ، ١٩٨٢ ، ص : ٢١ .

(٢) محمد يوسف حاجم ، وباسم مجيد حميد ، مصدر سابق ، ص : ٣ .

(٣) حيدر عبد الرزاق كمونة ، الرؤى المستقبلية لتحقيق الأمن المائي العربي ، المعهد العراقي لحوار الفكر – العراق ، ٢٠١٠ ، ص : ٤٢ .

هو الآخر يعاني انخفاضًا في مناسيبه لا محالة[١] . إنّ إيران لم تعلن رسميًا غايتها من تجفيف مياه نهر الوند ، ونهر سيروان وغيرهما كما أنّ حكومة العراق وحكومة إقليم كردستان تقومان بعقد عدّة مفاوضات للوقوف على أساس المشكل المائي ، وإيجاد اتفاقية مائية دولية تضمن حقوق الطرفين ، حيث تتذرع جميع الجهات على مسألة تتعلق بموسم الجفاف الناجم عن قلة سقوط الأمطار للسنوات الماضية ، والذي تعاني منه المنطقة وبالأخص العراق وإيران[٢]

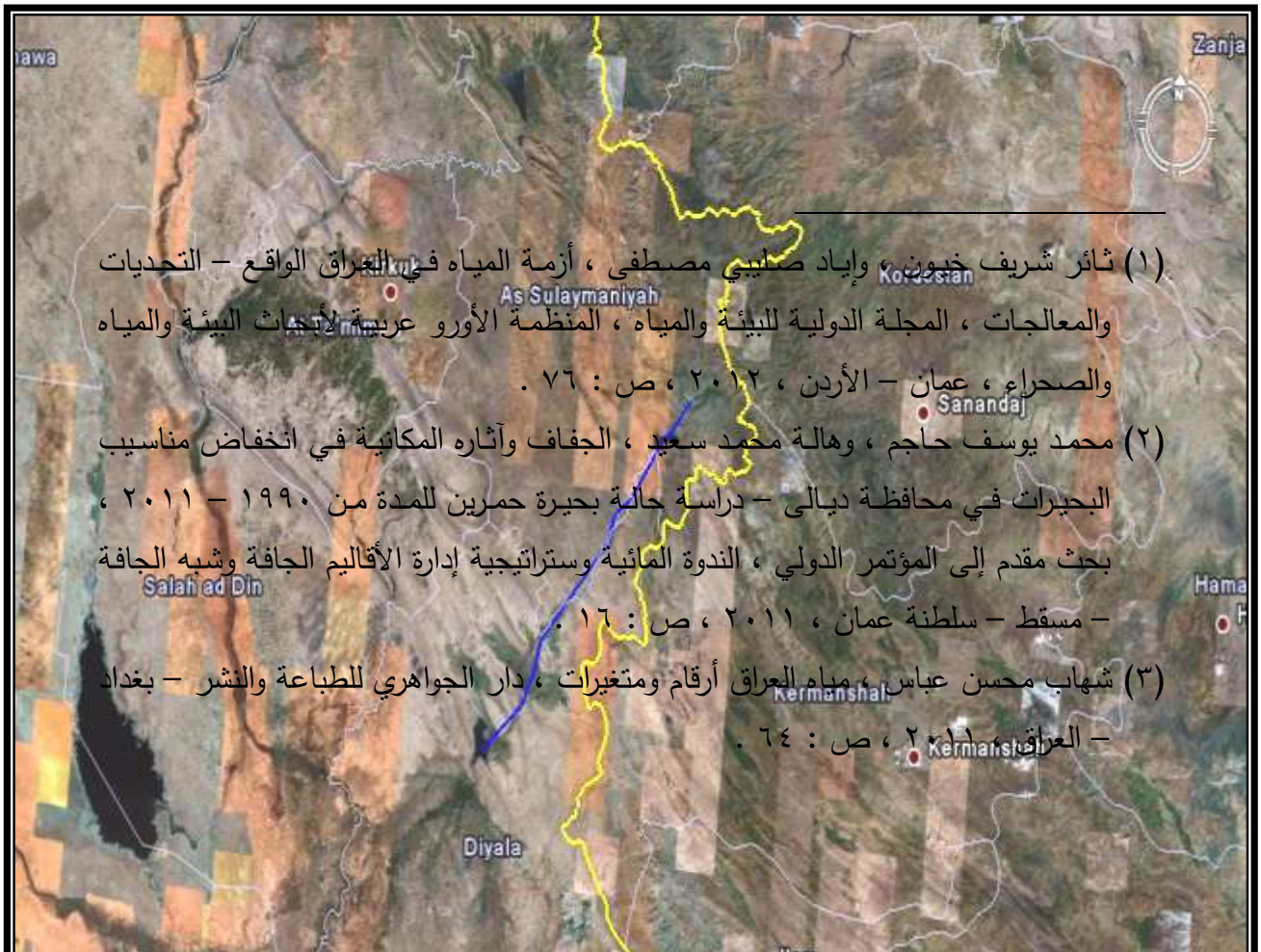
أهم المشاريع الإيرانية على نهر ديالى وروافده

١- سد وخزان قشلاغ على أحد جداول نهر ديالى (قشلاغ) عام ١٩٧٨ بسعة (٩٦٠ مليون م^3) يبلغ طوله ٣٢٠ م ، وارتفاع جسم السد ٨٠ م ، وعرضه ١٠ م يروي ٧٢ ألف دونم .

٢- سد كاوشان : يستعمل لنقل المياه بمعدل (٢٦٠ مليون م^3) من حوض رافد سيروان إلى حوض نهر الكرخة لأجل ري مساحة قدرها (١٣٢ ألف دونم) وقد أنشأ عام ٢٠٠٥[٣] .

صورة (٢)

مرئية فضائية للأنهار والأحواض المشتركة بين العراق وإيران ٢٠٠٩



(١) ثائر شريف خيون ، وإياد صليبي مصطفى ، أزمة المياه في العراق الواقع – التحديات والمعالجات ، المجلة الدولية للبيئة والمياه ، المنظمة الأورو عربية لأبحاث البيئة والمياه والصحراء ، عمان – الأردن ، ٢٠١٢ ، ص : ٧٦ .

(٢) محمد يوسف حاجم ، وهالة محمد سعيد ، الجفاف وآثاره المكانية في انخفاض مناسيب البحيرات في محافظة ديالى – دراسة حالة بحيرة حمرين للمدة من ١٩٩٠ – ٢٠١١ ، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي ، الندوة المائية وستراتيجية إدارة الأقاليم الجافة وشبه الجافة – مسقط – سلطنة عمان ، ٢٠١١ ، ص : ١٦ .

(٣) شهاب محسن عباس ، مياه العراق أرقام ومتغيرات ، دار الجواهري للطباعة والنشر – بغداد – العراق ، ٢٠١١ ، ص : ٦٤ .

المصدر : www . google Earth . com

٣- سد لاندا التحويلي على نهر الوند يبعد مسافة ٢٠ كم عن الحدود العراقية الإيرانية ، وقد أنشأ هذا السد عام ١٩٦٤ ، وهو سد خرساني يبلغ ارتفاعه ٢٠م ، وتبلغ كمية المياه المحوّلة ٦ مليون م^{٣} ، تستخدم لإرواء أراضي زراعية بين ١٦ – ٢٠ ألف دونم(١) .

٤- سد ريموند التحويلي على نهر الوند ٧ كم شمال مدينة سربيل زهاب على بعد ٥٠ كم عن الحدود العراقية الإيرانية ، وقد أنشأ عام ١٩٧١ وهو سد خرساني ، تبلغ كمية المياه المحوّلة ٦ مليون م^{٣} لتروي مساحة زراعية تقدر بـ ١٢ – ١٦ ألف دونم .

---

(١) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، مصدر سابق ، ص : ٩٣ .

٥- سد زرايغار وقد أنشأ عام ١٩٩٤ ويقع في مدينة مريوان على رافد زرايغار تيلغ طاقته الخزنية ٩٧ مليون م^{٣} ، ويبلغ طوله ١٧٢٧م ، وارتفاع جسمه ١١م ، ويستخدم لإرواء ٨٤ ألف دونم[١] .

٦- سد كاران وقد أنشأ عام ٢٠٠٨ ويقع شمال مدينة مريوان بحوالي ١٠ كم على رافد كاران الذي تبلغ طاقته التخزينية ٩٨ مليون م^{٣} ، ويروي أراضي زراعية تقدر بحوالي ٤٨ ألف دونم .

٧- سد ديرة على رافد سفة في موقع سيد صادق ، وهو مخطط منذ عام ١٩٧٨ ، وبطاقة خزنية من (٢٥٠ – ٣٠٠) مليون م^{٣} سنويًا[٢] .

وعليه يكون مجمل الخزين في السدود الإيرانية في أعالي حوض نهر ديالى في إيران ٩٨٦ مليون م^{٣} ، أضف إلى ذلك ما تقوم به إيران من تحويل لمياه رافد سيروان وبواقع ٢٦٠ مليون م^{٣} سنويًا باتجاه حوض الكرخة ، ومليون م^{٣} لمشروع مياه الشرب في كرمنشاه تنقل بواسطة الأنابيب ليصل المجموع إلى ١،٢٤٧ مليار م^{٣} محتجز في الأراضي الإيرانية ، وهذا ما يفسر قلة الإيرادات المائية الواردة ، ومِنْ ثَمَّ حدوث شحة مائية كبيرة .

٢- نهر العظيم :

يقع نهر العظيم بأكمله ضمن الحدود العراقية ، تمتدّ منطقة المنابع في الجهات الجبلية في شمال شرق العراق حيث ينبع النهر من السفوح الجنوبية لمرتفعات قرة داغ ، وسكرمة داغ ، وطاسلوجة ، ومرتفعات شوان في محافظة

---

(١) Mukdad H.Ali trans boundary water ways and streams a loay the Iraq – Iran border line . The relity and future 2002 , p17 .

(٢) Furat Al Faraj and Andrea cattarossij curaent and projected inflow at dhabn dikhaw daw reservoir 2015 – 2020 layout . proceedings of the conference on Iraqi water resources and management 2009 , p139 .

السليمانية التي يتراوح ارتفاعها بين ١٤٠٠ – ١٨٠٠ م عن مستوى سطح البحر[١] .

يبلغ طول النهر ٢٣٠ كم (٨٢ كم منها داخل محافظة ديالى) ، وأعلى تصريف له ٢٨٥٠ م^{٣}/ثا وتبلغ مساحة الحوض حوالي ١٣٠٠٠ كم^{٢}[٢] .

يتكون حوض النهر من عدد من الأودية أهمّها وادي خاصّة جاي الذي يمرّ بمدينة كركوك ، ووادي طاووق جاي الذي ينحدر بالقرب من جمجمال نحو الجنوب الغربي مارًّا بداقوق ، وافتخار ، ووادي طوز جاي الذي ينحدر من منطقة قرة داغ متجهًا نحو الجنوب الغربي ليمرّ بمدينة طوز خورماتو[٣] .

٣- نهر دجلة (أيسر نهر دجلة) :

يبلغ طول النهر ضمن محافظة ديالى ٨٨ كم ، وأعلى تصريف له يبلغ ٧١٢٠ م^{٣}/ثا ونظرًا للشحة المائية لنهر ديالى أدى إلى عدم وصول المياه إلى مشروع الخالص الأسفل ، مما استدعى إنشاء مشروع أسفل الخالص ، والمتمثل بنصب محطات ضخ كهربائية على نهر دجلة لتصبّ في قناة مبطنة طولها ١٦ كم ومِنْ ثَمَّ تصبّ في جدول الخالص[٤] .

وهذه ستراتيجية تقوم على إمكانية مناقلة المياه من مكان إلى آخر بسهولة بغية السيطرة على منع حدوث شحة في منطقة ما في الوقت الذي تتوافر في مناطق أخرى قد تزيد فيها عن حاجتها مما يعطي مرونة عالية لحركة المياه[٥] .

---

(١) منعم مجيد حمد الحمادي ، الموارد المائية في حوض نهر العظيم واستثماراتها ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٨٤ ، ص : ٨ (غير منشورة) .

(٢) مديرية البيئة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

(٣) صبرية أحمد لافي الغريري ، استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وأثرها على الأمن الوطني ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٩٦ ، ص : ١٢ (غير منشورة) .

(٤) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

(٥) صبرية أحمد لافي الغريري ، مصدر سابق ، ص : ٢٦٨ .

يبلغ عدد هذه المضخات ٤١ مضخة مترية ، أي ١ م٣/ثا للمضخة الواحدة وإنشاء محطة ضخ قرية الجيزاني أيضًا على نهر دجلة إلى أسفل الخالص ، وبواقع ١٦ مضخة منها ٤ مترية ، و ١٢ مضخة نصف مترية ، وكذلك إنشاء محطة ضخ الراشدية وبواقع ٧ مضخات مترية ، ليبلغ مجموع هذه المضخات والمنصوبة على نهر دجلة لتعزيز أسفل الخالص ٦٤ مضخة منها ٥٢ مضخة مترية ، و١٢ مضخة نصف مترية ، ويروي هذا المشروع مساحة تقدر بـ ١٩٩٦٧٤ دونم[١] ، ينظر صورة (٣) و (٤) .

إنّ كمية المياه التي يتمّ فيها تعزيز مياه نهر الخالص من نهر دجلة هي في حقيقة الأمر تعزيز لنهر ديالى والبالغة ٥٠ م٣/ثا مما يعني تجاوز على حصة المحافظات الأخرى الواقعة على نهر دجلة ، ومِنْ ثَمَّ قلة الإيرادات المائية لهذه المحافظات ، وهو ما ينذر بمشاكل حول حصة ديالى من نهر دجلة ، وربّما سوف يكون هناك سعي لتحديدها وتقليلها ، وهذا ما سترفضه محافظة ديالى كونه يدخل ضمن إطار قانوني يسمى بالحقوق المكتسبة ، حيث أصبحت هذه الكمية جزءًا لا يتجزأ من نهر دجلة[٢] .

صورة (٣)

مشروع أسفل الخالص (مأخذ الماء من نهر دجلة)

(المصدر: الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية) .

التُقِطَت بتاريخ ٢٤ / ٦ / ٢٠١٣

صورة (٤)

مشروع أسفل الخالص (مصب محطات الضخ)

التُقِطَت بتاريخ ٢٤ / ٦ / ٢٠١٣

المياه الجوفية (Groond water)

يُقصد بها المياه المتواجدة تحت سطح الأرض في الفراغات والشقوق الموجودة بين طبقات الصخور الواقعة على مستويات متباينة من سطح الأرض ، وتتحكم عوامل المناخ والتضاريس ونوع الصخور في حجم وتوزيع المياه الجوفية بين منطقة وأخرى[١] .

(١) خطاب صكار العاني ، ونوري خليل البرازي ، جغرافية العراق ، مطبعة جامعة بغداد – بغداد – العراق ، ١٩٧٩ ، ص : ١٨٣ .

وتعدّ المياه الجوفية من المصادر المهمة وربما أصبحت أساس وجود الحياة في معظم أرجاء محافظة ديالى في السنوات الأخيرة ليس فقط بالنسبة للزراعة وري الحيوانات ، بل وعلى مستوى الاستهلاك البشري وخصوصًا تلك التي تتمتع بطعم جيد وخلوها من الأملاح[١] .

ولعلّ زيادة استخدام مياه الآبار هو ناتج بطبيعة الحال عن قلة تساقط الأمطار وشحة المياه ، أو انقطاع الجريان النهري بسبب سوء توزيع المياه بين القنوات المائية ، أو ما يسمى بالمراشنة وهي تخصيص حصة مائية لكلّ جدول ، ومِنْ ثَمَّ يقوم المزارعون بتقسيم المياه فيما بينهم بشكل يجب أن يتناسب مع المساحة المزروعة[٢] .

وقد تظهر المياه الجوفية على سطح الأرض إمّا بصورة طبيعية كالعيون والينابيع كما هو الحال في مناطق كفري وخانقين ومندلي ينظر صورة (٥) و (٦) ، أو بصورة صناعية عن طريق حفر الآبار الارتوازية ، أو المفتوحة سواء كانت هذه الآبار مجازة رسميًا من الدولة أم غير مجازة[٣] ، ينظر صورة (٧) و (٨) .

صورة (٥)

مياه جوفية على شكل عيون في ناحية مندلي

(١) محمود مجيد إبراهيم ، تلوث البيئة المائية العراقية (الأسباب والمعالجات) ، مجلة الأستاذ ، كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، العدد ٨١ ، ٢٠٠٩ ، ص : ٤٣٩ .

(٢) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، مصدر سابق ، ص : ١٢٦ .

(٣) شاكر خصباك ، العراق الشمالي – دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية ، مطبعة شفيق – بغداد – العراق ، ١٩٧٣ ، ص : ٩٢ .

التُقِطَت بتاريخ ١٢ / ٢ / ٢٠١٣

صورة (٦)

مياه جوفية على شكل عيون في ناحية مندلي

التُقِطَت بتاريخ ١٢ / ٢ / ٢٠١٣

صورة (٧)

جهاز الحفر الهايدروليكي الدوّار للآبار المحفورة من قبل الهيئة العامة للمياه الجوفية في محافظة ديالى

التُقِطَت بتاريخ ١١ / ٣ / ٢٠١٣

صورة (٨)

بئر يدوي (زراعي) في قضاء المقدادية

التُقِطَت بتاريخ ١١ / ٣ / ٢٠١٣

إنّ قيمة الأملاح الكلية تزداد كلما ابتعدنا من المنطقة الجبلية بسبب زيادة المسار الذي تقطعه المياه ، ومِنْ ثَمَّ زيادة إذابة الأملاح والمواد الجبسية ، ويمكن تقسيم آبار المحافظة من خلال الاعتماد على جدول (١١)[١] .

جدول (١٠)

نوعية المياه ومدى صلاحيتها حسب كمية الأملاح المذابة

نوعية المياه	التقسيم حسب كمية الأملاح الذائبة الكلية	صلاحيتها للشرب

(١) نبراس عباس ياس خضير الجنابي ، مصدر سابق ، ص : ١٦٤ .

	TDS	
مياه عذبة	أقل من ٥٠٠ ملغم / لتر	صالحة
مياه مقبولة الملوحة	٥٠٠ ــ ١٠٠٠	صالحة
مياه متوسطة الملوحة	١٠٠٠ ــ ١٥٠٠	مقبولة
مياه مالحة	١٥٠٠ ــ ٣٠٠٠	رديئة
مياه شديدة الملوحة	أكثر من ٣٠٠٠	غير صالحة

المصدر : خليفة درادكة ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، الشركة الدولية للطباعة والنشر ، مطبعة النور – عمان – الأردن ، ١٩٨٦ ، ص : ٨٩ .

المياه الجوفية تكوِّن ٧٠% منها مالحة استنادًا إلى معلومات فرع الهيئة في ديالى ، كما تختلف أعماقها من منطقة لأخرى ، وتختلف نسب الأملاح الذائبة فيها(١) .

يبيّن جدول (١٢) التحاليل المختبرية لعينات من المياه الجوفية في المحافظة ومقارنتها بالمحددات الوطنية لبيان مدى صلاحية تلك المياه للاستخدام مباشرة ، أو بعد معالجتها .

جدول (١١)

التحاليل المختبرية لعينات من المياه الجوفية لمنطقة الدراسة

التحليل المختبري	النسبة ملغم / لتر	المحددات الوطنية ملغم/ لتر
الأملاح الذائبة TDS	١٦٧٠	١٥٠٠
التوصيل الكهربائي EC	٢١٠٠	٦٠٠
(٢)	٠،٨	٦ ــ ٨،٥

(١) أنوار الخزرجي ، مصدر سابق ، ٢٠١١ ، ص : ١ .

(٢) التوصيل الكهربائي (نسبة الأيونات لوجود الأملاح) EC (Electrical Conductivity) × ٠،٦٥ = الملوحة ، ويشار للملوحة أحيانًا بـ (PPM) أو (ملغرام/لتر) . مقابلة شخصية

الأس الهيدروجيني PH	٨٩٦	٥٠٠
العسرة الكلية TH	٢٤٠	٢٠٠
الصوديوم Na^+	٩٠	١٥٠
المغنيسيوم Mg^+	٢٨٠	٢٠٠
الكالسيوم Ca^+	٤٥٠	٦٠٠
الكلوريدات Cl	٧٦٨	٤٠٠
الكبريتات $SO4^-$		

المصدر : وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية ، مركز العراق للدراسات وتصاميم مشاريع الري ، صلاحية المياه الجوفية للزراعة ، مشروع التحريات الهيدرولوجية لقاطع ٩ ، ١٩٩٤ : ٧٨ .

مشاريع السيطرة والخزن

يجب التفريق أولاً ما بين مشاريع السيطرة والخزن ، وبين مشاريع الإرواء حيث تختلف من حيث أنّ مشاريع السيطرة والخزن تعدّ أكثر أهمية وفائدة من مشاريع الإرواء ؛ وذلك بسبب فوائدها المبيّنة أدناه :

١- تنظيم الري .
٢- توسيع رقعة الأراضي الزراعية .
٣- توليد الطاقة الكهربائية .
٤- تنمية الثروة السمكية .
٥- كونها منطقة سياحية .
٦- درئ الفيضانات والإفادة منها في وقت الصيهود .

أمّا بالنسبة لمشاريع الإرواء فيستفاد منها في تنظيم الري[١] .

مشاريع السيطرة والخزن في محافظة ديالى

١- سد حمرين :

مع (قيس كامل ناصر) جيولوجي أقدم ، هيئة المياه الجوفية في محافظة ديالى بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٩ .

(١) شيماء محمد جواد ، لمحة تاريخية عن تطور إيرادات المياه في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٥٧ ، ٢٠٠٩ ، ص : ١٤٦ .

يقع سد حمرين في موقع تقاطع جبل حمرين مع مجرى نهر ديالى وعلى بعد عشرة كيلومترات إلى الشمال من موقع سد ديالى الثابت ، والسد هو من النوع الإملائي الترابي ذو لب من الطين الأصم يبلغ طوله ٣٣٣٦ م وارتفاعه ٣٢ م ، ويحتوي على ميل بعرض ٧٠ م ، ذو أبواب خمسة تعطي تصريفًا أقصى بمقدار ٤٠٠٠ م^{٣}/ثا ، ويبلغ منسوب التخزين الأقصى ١٠٧،٥ م ومنسوب التخزين الاعتيادي ١٠٤ م ، ومنسوب قمة السد ١٠٩،٥ م ، وسعة الخزن الكلية بحدود ٣ مليار م^{٣} وطول الخزن ٤٢ كم ، ومساحة البحيرة بحدود ٤٤٠ كم^{٢} ، ومعدل التبخر في السد يبلغ ٠،٦ مليار م^{٣} سنويًا ، كما أُنشئت مع السد محطة لتوليد الطاقة الكهربائية[١] ، لاحظ صورة (٩) .

بُوشِرَ بإنشاء السد سنة ١٩٧٦ وأُكمل سنة ١٩٨٠ وهو الآن يستعمل استعمالاً كاملاً ، أُنشئ سد حمرين لمعاونة خزان دربندخان ، وللسيطرة على الموارد المائية التي تصبّ في نهر ديالى فيما بين موقع دربندخان وحمرين والتي تشكل خطرًا على مدينة بغداد وما هو في جنوبها ، وهذا السد هو الأول من نوع الإملاء الترابي في العراق ، كما أنّه السد الأول الذي قام بمسؤولية الإشراف فيه جهاز فني عراقي[٢] .

صورة (٩)

مرئية جوية لسدّ حمرين مبينًا فيها المنشآت المرتبطة بوظائف السدّ

(١) مهدي الصحاف وآخرون ، مصدر سابق ، ص : ٢١٣ .

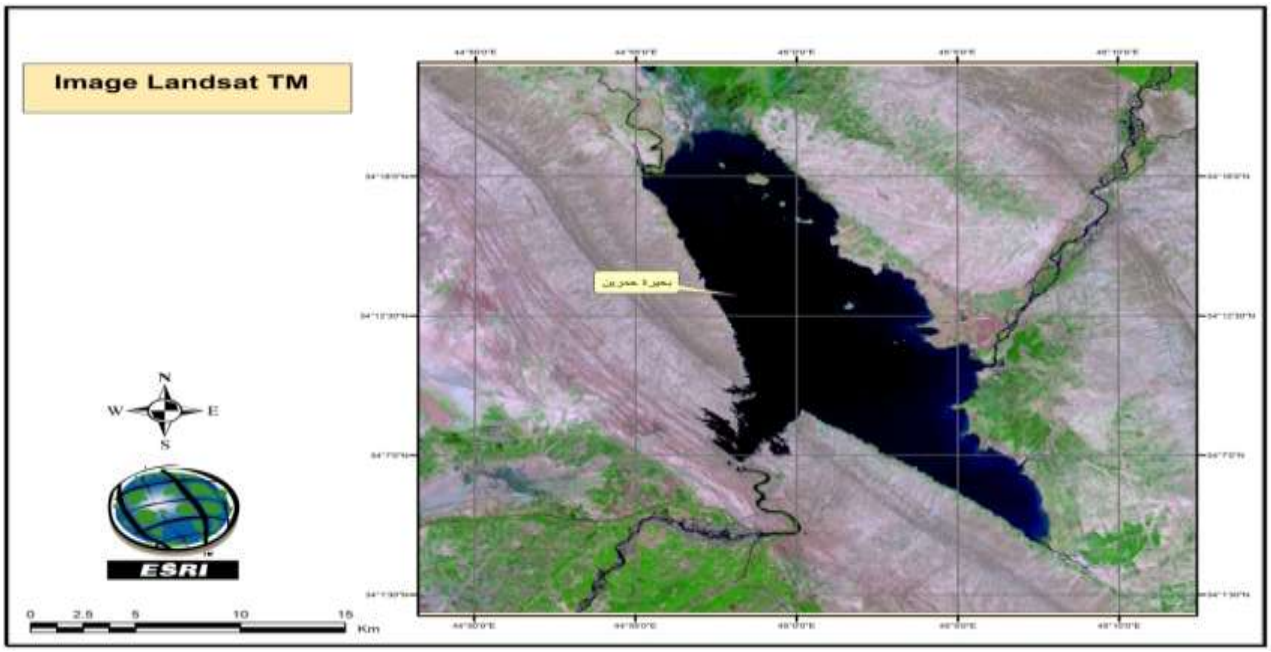
(٢) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، تقرير مشاريع الري ، ١٩٨٥ – ٢٠٠٩ ، بيانات غير منشورة ، سجلات الأساس .

المصدر : مديرية الموارد المائية ، صور محدودة ، غير منشورة ، ٢٠٠٩ .

تشير الحقائق العلمية إلى أنّ هناك تغيرًا في مناسيب البحيرة من خلال ملاحظة صورة (١٠) و (١١) ، وجدول (١٣) فبعد أن كان المنسوب ١٠٥ م عام ١٩٨٨ انخفض إلى ٩٣م عام ٢٠٠٠ وإلى ٩٤م للأعوام ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ و ٢٠١١ مما يدلّ على وجود شحة في المياه في المحافظة[١] .

صورة (١٠)

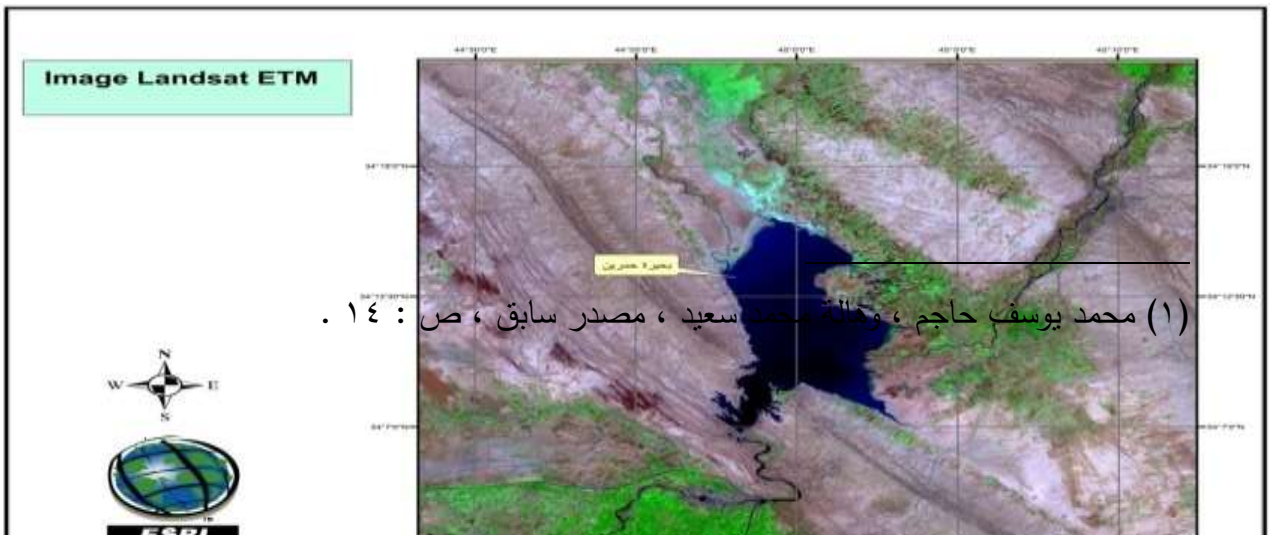
مرئية فضائية لبحيرة حمرين عام ١٩٨٦



المصدر : البيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat Tm الملتقطة في ١٥ / ٤ / ١٩٨٦ .

صورة (١١)

مرئية فضائية لبحيرة حمرين عام ٢٠٠٥



(١) محمد يوسف حاجم ، وداد احمد سعيد ، مصدر سابق ، ص : ١٤ .

المصدر : البيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat ETM الملتقطة في ٢٠٠٥/٤/٢٤ .

جدول (١٢)

تغير مناسيب المياه في بحيرة سد حمرين للأعوام ١٩٨٨ – ٢٠١١

السنة	المنسوب متر	السعة مليار م^{٣}
١٩٨٨	١٠٥،٧٠	٣،٠١٠٦
١٩٩١	١٠٠،٨٤	١،٥١١٠
١٩٩٢	١٠٤،٠٠	٢،٤٠٠٠
١٩٩٣	١٠١،٩٦	١،٧٩٣٨
١٩٩٤	١٠٤،١٢	٢،٤٤١٥
١٩٩٥	١٠٤،٤٠	٢،٥٣٨٤
١٩٩٦	١٠١،٥٤	١،٦٨٦٢
١٩٩٧	٩٧،٤٠	٠،٨٣٦٦
١٩٩٨	١٠٤،٥٠	٢،٥٧٣٠
١٩٩٩	٩٩،٢٨	١،١٧١١
٢٠٠٠	٩٣،٧٤	٠،٣٨٥١
٢٠٠١	٩٧،٥٠	٠،٨٥٢٥
٢٠٠٢	١٠٠،٨٤	١،٥١١٢
٢٠٠٣	١٠٢،٨٠	٢،٠٣٠٤
٢٠٠٤	١٠٢،٧٦	٢،٠١٩١
٢٠٠٥	١٠١،٣٦	١،٦٤٠٢
٢٠٠٦	١٠١،٤٦	١،٦٦٥٨
٢٠٠٧	٩٨،٢٨	٠،٩٧٣٠
٢٠٠٨	٩٤،٠٠	٠،٤٠٨٠
٢٠٠٩	٩٤،٦٦	٠،٤٧٦٦
٢٠١٠	٩٨،٦٦	٠،٩٨٢٢
٢٠١١	١٠٠،٨٤	١،٥١١٠

المصدر : إدارة مشروع سد حمرين ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢

٢- السد العظيم :

يقع السد على نهر العظيم ضمن الحدود الإدارية لمحافظة ديالى قضاء الخالص ويبعد (٤٠) كم عن مركز ناحية العظيم وبمسافة (١٥) كم عن التقاء فرع رغيتون وطوز جاي ، وقرب تقاطع نهر العظيم مع سلسلة تلال حمرين[١] .

السد العظيم سد ترابي ارتفاعه ٤٥،٥ م وطوله ٣٨٠٠ م وعرض قمته ١٢ م ومقدار الخزن ١،٥ مليار م^{٣} ، ومنسوب الخزين الإجمالي ٥،١٣١ م وأعلى منسوب يبلغ ١٣٦،٥ م ومساحة البحيرة ٢٨٠ كم^{٢} وأقصى تصريف للميل المائي هو ١١٥٠ م^{٣}/ثا ، وهو منشأ مفتوح غير مبوب وبطول ٥٦٢ م[٢] ، ينظر صورة (١٢) .

صورة (١٢)

السدّ العظيم ١٩٩٩

المصدر : www . glcfapp . unicas . umd . edu : 8080 / esdi / index . isp

بُوشِرَ بالأعمال الرئيسة للسد عام ١٩٩١ وبدأ الخزن بالسد منذ عام ٢٠٠٠ إلاّ أنّ منسوب المياه بدأ بالانخفاض في السنوات العشر الأخيرة ، ويعود السبب في ذلك إلى جملة من العوامل منها زيادة التدفق من السد من أجل تغطية متطلبات الري

(١) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

(٢) إدارة مشروع السد لعظيم ، بيانات غير منشورة : ٢٠١٢ .

، وكذلك قلة سقوط الأمطار في تلك السنوات فضلاً عن قلة الوارد إلى البحيرة[١] .

يهدف إنشاء مشروع السد العظيم إلى[٢] :

١- توفير المياه اللازمة للإرواء ، والطاقة ، والشرب وإعادة إطلاقها بصورة منتظمة حسب الاحتياجات المائية في مؤخر السد .

٢- درء أخطار الفيضان وبخاصة عن مدينة بغداد .

٣- توليد الطاقة الكهربائية .

٤- إنشاء منطقة سياحية .

٥- تطوير استخدام الثروة السمكية .

٦- تقليل الكدرة في مياه نهر دجلة داخل مدينة بغداد .

ويُبيّن جدول (١٤) مساحة سطح الخزان وما يقابلها من الكمية للماء المخزون في مقدم السد .

(١) جوان سمين الجاف ، السد العظيم وسبل استثماراته في المجالات المختلفة ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية ، كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص : ٤٢ (غير منشورة) .

(٢) مديرية البيئة في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

جدول (١٣)

المساحات السطحية وحجم الماء المتجمع في الخزان العظيم بحسب المناسيب

الارتفاع فوق مستوى سطح البحر	مساحة سطح الخزان كم^{٢}	كمية الماء المخزونة / مليون متر مكعب
١٠٠	٣	٧٠
١١٠	٢٨	١٦٠
١١٥	٤١	٣١٠
١١٨	٥٢	٤٥٠
١٢٠	٦٠	٥٢٠
١٢٥	٨٥	٩٨٠
١٣٠	١٢٢	٨٤٠٠
١٣١،٥	١٣٥	١٦٠٠
١٣٥	١٧٠	٢١٥٠
١٤٠	٢٣٣	٣١٣٠
١٤٣	٢٧٠	٣٧٥٠

المصدر : وزارة الري ، الهيأة العامة للسدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

٣- سد الوند :

قامت وزارة الموارد المائية – الهيئة العامة للسدود والخزانات بتنفيذ المشروع والذي يقع على نهر الوند على بعد حوالي ٧ كم جنوب شرق مدينة خانقين ، وعلى بعد ٦ كم من الحدود العراقية الإيرانية ، وهو من النوع الإملائي الترابي ، يبلغ طول السد ١٣٤٢ م ، وطول المسيل المائي ٢١٠ م وارتفاعه ٢٤ م وعرض قمته ٨ م وبطاقة خزنية تبلغ ٣٧،٨٢٠ مليون م^{٣} ، وتصريف المنفذ السفلي له يبلغ ٣٠ م^{٣}/ثا ، أمّا أقصى تصريف للفيضان فيبلغ ١٥٠٠ م^{٣}/ثا ، وتمّ المباشرة بأعمال الخزن فيه عام ٢٠١٢[١] ، ينظر صورة (١٣) و (١٤) .

صورة (١٣)

سدّ الوند

(١) إدارة مشروع سد الوند ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

التُقِطَت بتاريخ ٥ / ٢ / ٢٠١٣

صورة (١٤)

سدّ الوند

التُقِطَت بتاريخ ٥ / ٢ / ٢٠١٣

الغاية من إنشاء المشروع[١]

١- خزن مياه الأمطار والسيول للأغراض الزراعية .

٢- تغذية المياه الجوفية .

٣- توفير مياه الشرب .

٤- الإفادة من المياه لأغراض تربية الماشية والأسماك .

٥- الاستثمار السياحي المستقبلي وتأثيره الإيجابي على البيئة .

٤- سد مندلي :

أنشأ السد على وادي حران (كنكير) قرب بلدة مندلي (شمال شرق مندلي ٣ كم) بهدف خزن المياه للإفادة منها في توفير مياه الشرب والسقي للأراضي الزراعية في ناحية مندلي والبالغة ١٨٠ ألف دونمًا (بالإضافة إلى تغذية المياه الجوفية وكذلك أهميته للأغراض السياحية) عن طريق خزن مياه السيول والأمطار .

تبلغ قمة ارتفاع السد ١٤ م ويتكون السد من جسم السد البالغ طوله ١٣١٦ م وعرضه ٨ م ، وهو من النوع الركامي ذو لب طيني وقشرة حصوية إضافة إلى التكسية بالبلوكات الخرسانية لمقدم السد وحماية المؤخر بالجلمود .

يبلغ منسوب قمة السد ١٨٤ م فوق مستوى سطح البحر ، وبطاقة خزنية تقدر بـ ٣،٦ مليون م^{٣} ، وتمّت المباشرة بأعمال الخزن فيه عام ٢٠١٢[٢] ينظر صورة (١٥) و (١٦) .

صورة (١٥)

(١) مقابلة شخصية مع المهندس (عدنان إسماعيل خليل) ، مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٣ .

(٢) إدارة مشروع سد مندلي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

سد مندلي

التُقِطَت بتاريخ ٢٧ / ٢ / ٢٠١٣

صورة (١٦)

سد مندلي

التُقِطَت بتاريخ ٢٧ / ٢ / ٢٠١٣

٥- سد قزانية :

أنشأ السد على مسافة ٢٥٠ م أسفل ملتقى وادي حران ، ووادي مويلح ويبعد مسافة ٦٠٠ م شمال غرب الطريق الرئيس قزانية – بدرة ، ومسافة ٢ كم شمال شرق قزانية ، السد من النوع الخرساني الغاطس ، طول السد ١٣٠ م بطاقة خزنية تبلغ ٩٠٠٠٠٠ م^{٣} .

الهدف من بناء هذا السد الصغير على الممر المائي العابر للحدود من إيران إلى العراق هو الحصول على أفضل استعمال للمياه والتي كانت تختفي في الأراضي الغربية ، أو تتصرف إلى هور الشويجة[١] .

٦- سد ديالى الثابت :

أنشأ هذا السد لأول مرة عام ١٩٢٨ وهو على شكل حائط خرساني أصم وقد أعيد بناء السد وتعميره من خلال وضع تصميم جديد نفذ خلال السنتين ١٩٣٠ – ١٩٤٠ وذلك بإنشاء السد من حائط خرساني قائم بين خطين من الستائر عند المؤخرة ، وقد أمكن بواسطته رفع مستوى المياه في نهر ديالى في هذا الموقع بمقدار ٢،٥ م وحجز المياه أمامه لغرض تجهيز الجداول الرئيسة المتفرعة من مقدمته باحتياجاتها من المياه خلال مدة شحة المياه من النهر[٢] .

وقد كان لإنشاء هذا السد أثر كبير في المحافظة على الثروة الزراعية ، حيث تعدّ محافظة ديالى من المحافظات الرئيسة في زراعة البساتين في العراق عِلاوةً على المحاصيل الشتوية والصيفية وخلال السنوات ١٩٦٦ – ١٩٦٩ ، أنشأ سد ديالى الثابت الموجود حاليًا ليحلّ محلّ السد الغاطس الذي تمّ إنشاؤه عام ١٩٤٠ ، وأصبح السد مزودًا بأبواب حديدية يتمّ تشغيلها كهربائيًا ويدويًا ، وكان سبب إنشاء السد هو التوسع الحاصل في زراعة الأراضي في حوض نهر ديالى السفلي ، وتنظيم شبكة الري على جانبي النهر (الخالص ، الصدر المشترك وجداوله)[٣] ، ينظر صورة (١٧) ، وخريطة (١٢) .

---

(١) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي ، مصدر سابق ، ص : ٥٦ .

(٢) نجيب خروقة وآخرون ، مصدر سابق ، ص : ٢٩٣ .

(٣) لؤي عدنان حسون الجميلي ، مصدر سابق ، ص : ٥٨ .

يقع السد على بعد ١٠ كم جنوب سد حمرين ويبلغ طوله ٤٠٠ م وعدد أبوابه ٢٣ وأعلى مستوى للماء في مقدم السد ٦٧،٥ م فوق مستوى سطح البحر ، وبطاقة تصريفية قدرها ٤٠٠٠ م^{٣}/ثا منها ٣٠٠٠ م^{٣}/ثا فوق السد والباقي خلال فتحات أُنشئت على جانبي السد ؛ لتطهير الموقع من الترسبات[١] ، ينظر جدول (١٥) .

صورة (١٧)

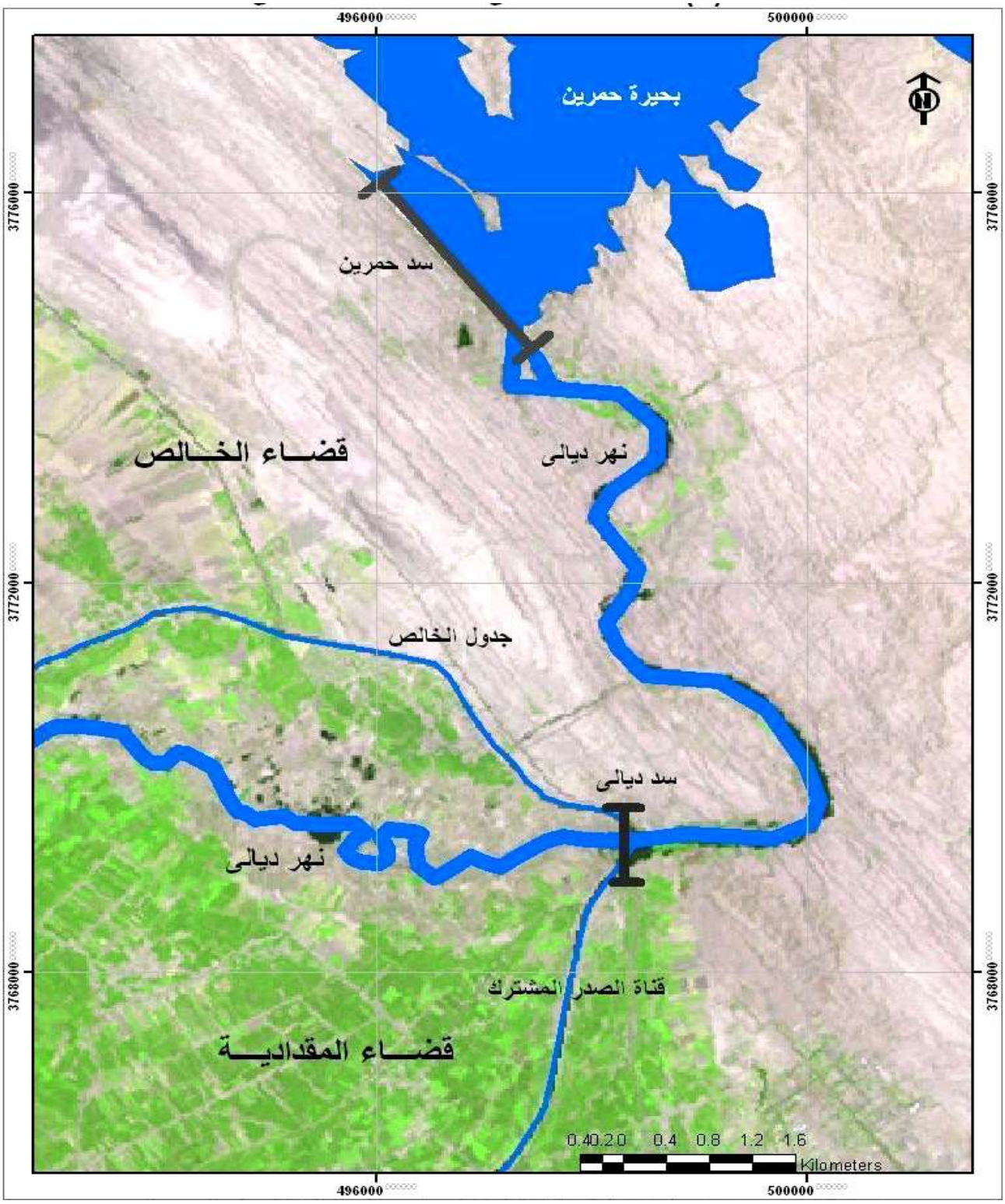
مرئية جوية لسد ديالى الثابت

المصدر : مديرية الموارد المائية ، صور محدودة ، غير منشورة ، ٢٠٠٩ .

خريطة (١٢)

(١) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، كراس المشاريع والسدود ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥ ، ص : ٨٧ .

تفرعات نهر ديالى الرئيسة من سد ديالى الثابت



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر (Land sat ETM) وبرنامج Arc Gls 9.1 .

جدول (١٤)

التصريف التصميمي والتشغيلي والأقصى لأجزاء سد ديالى الثابت ١٩٩٥ – ٢٠٠٨

نوع المنشأ	التصريف التصميمي م٣/ثا	التصريف التشغيلي م٣/ثا		عدد الأبواب	التصريف الأقصى م٣/ثا
		١٩٩٥	٢٠٠٨		
سد ديالى	١٢٠٠	٢٥	٠	٢٣	٤٠٠٠
ناظم تطهير أيمن وأيسر	٢٥٢٠	٥٠	٠	٨	
ناظم الخالص	٧٥	٦٥	٥ ــ ٦	٣	٩٦
ناظم الصدر المشترك	١٢٦	٩٠	٣٠ ــ ٣٥	٤	١٤٠

المصدر : وزارة الموارد المائية ، بيانات غير منشورة ، ١٩٩٥ – ٢٠٠٨ .

صورة (١٨)

سد ديالى الثابت – منطقة الصدور ويلاحظ غزارة المياه الخارجة من السد

التُقِطَت بتاريخ ١ / ٦ / ١٩٧٠

صورة (١٩)

سد ديالى الثابت – منطقة الصدور ويلاحظ قلة المياه الخارجة من السد

التُقِطَت بتاريخ ١ / ٦ / ٢٠١٠

مشاريع الري :

مشاريع الري في حوض نهر ديالى الأوسط[١]

١- مشروع شيخ لنكر : الذي يأخذ مياهه من نهر ديالى مباشرةً ، يبلغ طوله ٢٨ كم وبتصريف تصميمي مقداره ٣،٥ م٣/ثا ، أمّا المساحة المروية فهي (٣٤٠٠٠) دونمًا منها (١٥٠٠٠) دونمًا يمكن إرواءَها بالواسطة من ضمنها مساحة البساتين البالغة (٥١٠) دونمًا .

٢- مشروع قرة بلاغ : الذي يبلغ طوله ٨ كم وبتصريف تصميمي مقداره (١) م٣/ثا ، أمّا المساحة المروية فتبلغ (٧٠٠٠) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين البالغة (١٠٩) دونمًا .

٣- مشروع ري قرة تبة : ويبلغ طوله ١٤٧،٥ كم وبتصريف تصميمي مقداره ٤،٥ م٣/ثا ، ويروي مساحة قدرها (٤٢٤٦٨) دونمًا .

---

(١) إدارة مشروع سد حمرين ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

٤- مشروع ري السلام : ويبلغ طوله ٢٠ كم ، أمّا معدل تصريفه فهو ٢ م٣/ثا ويروي مساحة تقدر بـ (١٥١٥٠) دونمًا .

٥- مشروع كشكول : ويبلغ طوله ٣٥ كم وبتصريف تصميمي مقداره ٣ م٣/ثا ، أمّا المساحة المروية منه فهي (١٢١٢١) دونمًا .

٦- مشروع بلاجو : يبلغ طوله ٢٩،٨ كم وبتصريف تصميمي مقداره ٦ م٣/ثا أمّا المساحة المروية فتبلغ (٨٦٢٥٠) دونمًا زراعية من ضمنها مساحة البساتين والبالغة (٨٥٠) دونمًا ، وتعمل حكومة إقليم كردستان على توسيع هذه القناة باستمرار ؛ كونها تقع في المناطق المتنازع عليها بين الحكومة المركزية في بغداد ، وحكومة إقليم كردستان ، وهي تابعة إداريًا إلى محافظة ديالى ، إذ وصل تصريفها إلى ١٠ م٣/ثا وبلغ طولها ٤١ كم في مدة اتّسمت بغض نظر حكومة المركزية عنها[١] .

٧- مشروع محنة آباد : يتفرع من أيمن نهر ديالى من ناحية جلولاء يبلغ طوله ٢٢ كم ومعدل تصريفه ٢ م٣/ثا ، أمّا المساحة التي يرويها فهي (٨٩٠١) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين البالغة (١٧٥) دونمًا .

٨- مشروع الدكات : ويتفرع من أيسر نهر ديالى بطول يبلغ ٤ كم ومعدل تصريف ٢ م٣/ثا ويروي مساحة قدرها (٦٧٨٢) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين البالغة (٢٠٠) دونمًا .

٩- جدول السعدية يتفرع من أيسر نهر ديالى ويسير بمحاذاة النهر لإرواء الأراضي الزراعية في ناحية السعدية ، يبلغ طوله ١٤ كم وبتصريف ٣ م٣/ثا ، أمّا المساحة المروية منه فهي (٢٥٧١) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين البالغة (٨٠٥) دونمًا .

هذه المشاريع تأخذ المياه من نهر ديالى مباشرةً والواقعة جغرافيًا بين سد دربندخان شمالاً وسد حمرين جنوبًا ، ومن المآخذ على هذه المشاريع هو خلوّها من بوابات التحكم ، أي أنّها تأخذ المياه مباشرةً من نهر ديالى ، وعدم خضوعها إلى

---

(١) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، مصدر سابق ، ص : ١٠١ .

نظام المراشنة وهو ما يسبب خللاً في التوزيع العادل للمياه ناهيك عن أنّه أي زيادة في إطلاقات سد دربندخان تذهب مباشرة إلى هذه الجداول دون وصولها إلى خزان بحيرة حمرين .

١٠- مشاريع رافد الوند[١] :

أ- جدول خانقين : وهو جدول قديم يتفرع من نهر الوند ويبلغ طوله ٨ كم أمّا تصريفه التصميمي فهو ١ م٣/ثا لإرواء الأراضي الزراعية البالغة (٧٣٦٩) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين البالغة (٥٥٠) دونمًا .

ب- حاج قرة : يتفرع من أيمن نهر الوند ويبلغ طوله ٤ كم وبتصريف تصميمي ٠،٥ م٣/ثا لإرواء الأراضي الزراعية البالغة (٧٠٠٠) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين البالغة (٢١٠) دونمًا .

ت- علياوة القديم : يتفرع من أيسر نهر الوند ويبلغ طوله ٤ كم ومعدل تصريفه ٠،٧ م٣/ثا يروي مساحة قدرها (٤٩٢٦) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين والبالغة (١٦٥) دونمًا .

ث- علياوة الجديد : يتفرع من أيسر نهر الوند يبلغ طوله ١٠ كم ومعدل تصريفه ٠،٥ م٣/ثا ويروي مساحة قدرها (٤١٤٩) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين والبالغة (١١٢) دونمًا .

ج- جدول قولاي القديم : ويتفرع من أيمن نهر الوند جنوب مدينة خانقين ويبلغ طوله ٩ كم ، أمّا تصريفه التصميمي فهو ٣ م٣/ثا ويروي مساحة قدرها (١٢٢٨٠) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين والبالغة (١٦٥) دونمًا .

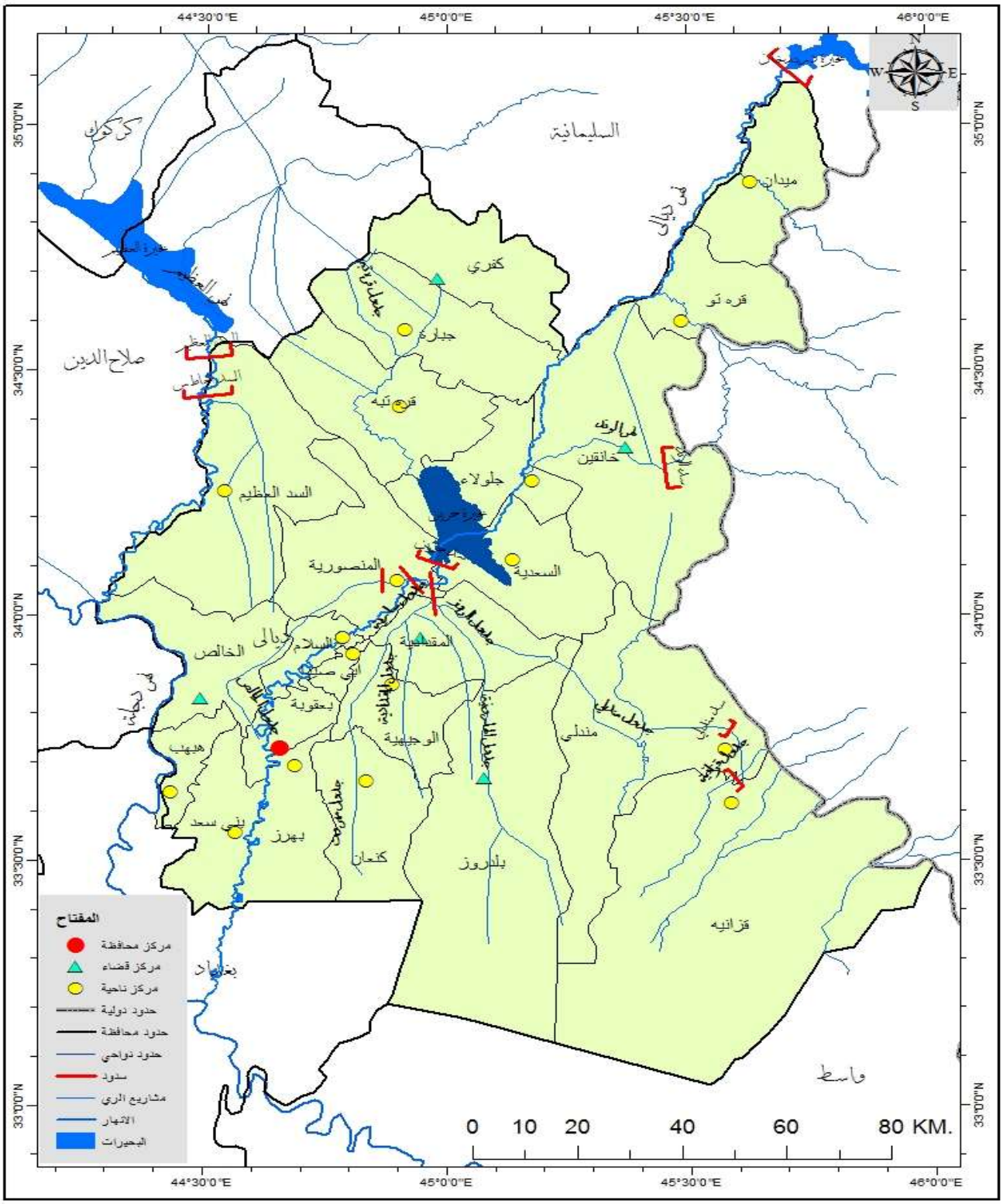
ح- جدول قولاي الجديد : يبلغ طوله ٦ كم وتصريفه ١ م٣/ثا ويروي مساحة قدرها (١٠٠٠٠) دونمًا من ضمنها مساحة البساتين والبالغة (٦٥٥) دونمًا ، ينظر خريطة (١٣) .

---

(١) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

خريطة (١٣)

مشاريع الري في حوض نهر ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : خريطة الأساس للموارد المائية لمحافظة ديالى ، ٢٠١٢ ، مقياس الرسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ باستخدام البرنامج (Arc gis 10) .

مشاريع الري في حوض نهر ديالى الأسفل

وتشمل هذه المشاريع مجموعة من الجداول المتفرعة من نهر ديالى في منطقة الصدور ، أمام سد ديالى الثابت في قضاء المقدادية ، ويبين جدول (١٦) أطوال ومعدلات تصريف كلّ مشروع مع المساحات الكلية والمروية لتلك المشاريع :

١- مشروع ري الخالص :

يعدّ هذا المشروع أكبر المشاريع الإروائية في محافظة ديالى ويأخذ مياهه مباشرة من نهر ديالى ويقع في الجانب الأيمن لنهر ديالى ، وتبدأ أراضي المشروع من منطقة الصدور شمالاً إلى سدة مدينة بغداد جنوبًا ويحدّه من الشرق نهر ديالى ومن الغرب نهر دجلة[١] .

يبلغ طول جدول الخالص ١٠٥ كم ، تبلغ المساحة الكلية للمشروع (٦٧٤٠٠٠) دونمًا ، بلغت المساحة المروية منه (٤٤٥٤٠٠) دونمًا ، ومن خلال تصريف مائي قدره ٧٥ م^{٣}/ثا[٢] ، ونظرًا للشحة المائية لنهر ديالى أدى إلى عدم وصول المياه إلى المشروع الخالص الأسفل مما استدعى إنشاء مشروع أسفل الخالص والمتمثل بنصب محطات ضخ على نهر دجلة ، تمّ ذكر تفاصيلها في موضوع سابق من هذا الفصل حيث يبلغ طول قناة أعلى الخالص ٥٢،٥ كم وهي قناة غير مبطنة ، ويبلغ طول قناة أسفل الخالص ٥٢،٥ كم وهي قناة مبطنة ، إنّ طاقة المشروع التصميمية ٧٥ م^{٣}/ثا إلاّ أنّ التصريف الفعلي هو ٦٥ م^{٣}/ثا وانخفض معدل التصريف من ٥ – ١٠ م^{٣}/ثا في الوقت الحالي[٣] .

---

(١) مقابلة شخصية مع المهندس (عمار علي حسين) ، شعبة الموارد المائية في قضاء الخالص بتاريخ ٢٠١٢/١١/٧ .

(٢) شعبة الموارد المائية في قضاء الخالص ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

(٣) رفاه مهنا محمد ، مصدر سابق ، ص : ١٥٦ .

جدول (١٥)

أطوال ومعدل تصريف ومساحات المشاريع الإروائية وصافي المساحة المروية في حوض ديالى الأسفل

اسم المشروع	الطول / كم	معدل التصريف م^{٣}	المساحة الكلية / دونم	المساحة المروية / دونم
الخالص	١٠٥	٤٥	٦٧٤٠٠٠	٤٤٥٤٠٠
الروز	٦٣	٣١،٨	٢٦٩٧٨١	٢٢٩٧٣٧
مندلي	٥٤	٦،٣	٤٤٥٠٠٠	٥٠٠٠٠
المقدادية والصدر	٢٣	١٣	١٠٩٠٩٠	٧٣٠٦١
المشترك	٤٦	٢١،٦	٣٢١٣٩٢	٢٥٧٦١٠
مهروت / كنعان	٨١	٢٠،٥	٢٠٠٠٠٠	١٦٥٠٠٠
سارية (خريسان)	٣٧٢	١٦٣،٢	٢٠١٩٢٦٣	١٢٢٠٨٠٨
المجموع				

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٠ .

٢- مشروع ري الروز :

يبلغ طوله ٦٣ كم ، ومعدل تصريفه ٣١،٨ م^{٣}/ثا ويتزود بالماء من مقدم سد ديالى الثابت من الصدر المشترك ، تبلغ مساحة المشروع الكلية (٢٩٩٧٣٧) دونمًا ، أمّا المساحة المروية فهي (٢٦٩٧٨١) دونمًا[١] .

٣- مشروع ري مندلي :

نُفِّذ هذا المشروع من قبل شركة ماكدونال سنة ١٩٦٩ لإيصال المياه إلى ناحية مندلي وقزانية والقرى المحيطة بهما ، وذلك بعد قيام السلطات الإيرانية بقطع المياه عنها ، يبلغ طول المشروع ٥٤ كم ومعدل تصريفه ٦،٣ م^{٣}/ثا ، ويتزوّد بالمياه من مشروع الصدر المشترك ، وتبلغ مساحة المناطق المستفيدة من المشروع (٤٤٥٠٠٠) دونمًا ، ويحتوي المشروع على ثلاث محطات لضخ المياه منها خمس

(١) عبد الأمير أحمد عبد الله التميمي ، مصدر سابق ، ص : ١٠٥ .

مضخات ذات تصريف ١،٨ م٣/ثا وخمس مضخات ذات تصريف ٠،٢٥ م٣/ثا فضلاً عن أربع مضخات ذات تصريف ٠،٥٤ م٣/ثا ومضخة واحدة ذات تصريف ١٦٠ لتر/ثا ، وبعد أن يقطع النهر مسافة ١٠ كم يصل إلى محطة الضخ الأولى وهي محطة كبيرة ، وتتكون من خمسة مضخات وعند تزويد المشروع بالمياه يتمّ تشغيل اثنين منها فقط ، إذ يتمّ ضخ المياه عبر أنبوب فولاذي كبير الحجم يبلغ طوله تقريبًا ١٥ كم ومغطى بطبقة سميكة من التراب للمحافظة عليه من العبث والتخريب وعند نهاية الأنبوب يصل إلى محطة الضخ الثانية ، وكان غرضها تقوية مستوى جريان الماء بعد قطعه هذه المسافة الطويلة حيث يتمّ ضخ الماء بواسطة هذه المحطة عبر قناة مكشوفة والمغلفة بالرقائق البلاستيكية في بداية إنشائها إلى أن يصل إلى محطة الضخ الثالثة وهي مشابهة في تصميمها المحطة الأولى والثانية ، وغرضها تقوية مستوى جريان الماء أيضًا في المشروع بعد قطعه مسافة طويلة ومنها إلى مدينة مندلي بواسطة أنبوب أيضًا ؛ لأنّ القناة تجري بعكس انحدار سطح المنطقة ، فالهدف من المضخات هو رفع المياه مرحلة بعد أخرى[١] .

٤- مشروع المقدادية والصدر المشترك

يبلغ طول هذا المشروع ٢٣ كم وتصريفه ١١،٦ م٣/ثا ، أمّا المساحة الإجمالية للمشروع فهي (١٠٩٠٩٠) دونمًا يروي منها (٧٣٠٦١) دونمًا ، ويتفرع منه ثلاثة جداول هي : المقدادية ، والهارونية الشمالي والجنوبي ويبلغ معدل تصريفها ١،٥٢ م٣/ثا .

أمّا مشروع الصدر المشترك فيتكون من ثمانية جداول : خمسة منها تتفرع من الجهة اليمنى وهي : الغرير ، سنسل ، أبي جرة ، بروانة الكبيرة ، والبزة الحديثة ، أمّا من الجهة اليسرى فيتفرع منها جداول : البدعة ، الأحمر ، الركاع ، يبلغ مجموع تصريفها ٥،٤٩ م٣/ثا[٢] .

٥- مشروع مهروت :

---

(١) عبد الأمير أحمد عبد الله التميمي ، المصدر نفسه ، ص : ١٠٥ .

(٢) إدارة مشروع سد ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

يبلغ طوله ٤٦ كم ومعدل تصريفه ٢١،٦ م٣/ثا ، أمّا المساحة الكلية للمشروع فهي (٣٢١٣٩٢) دونمًا ، المروية منها (٢٥٧٦١٠) دونمًا ، ويسمى الجدول من صدره إلى ناحية كنعان بجدول مهروت ، أمّا جنوب كنعان فيسمى بجدول كنعان[١] .

٦- مشروع سارية (خريسان) :

يسير هذا المشروع محاذيًا لنهر ديالى ويبلغ طوله ٨١ كم ومعدل تصريفه ٢٠،٥ م٣/ثا ، أمّا مساحته الكلية فهي (٢٠٠٠٠٠) دونمًا يروي منها (١٦٥٠٠٠) دونمًا وتعتمد عليه المدن الرئيسة في أيسر نهر ديالى في تجهيزها بالمياه .

ونظرًا للشحة المائية المتزايدة ، وعدم وصول مياه هذا الجدول إلى الأراضي الواقعة في أسفله (البزايز) قامت مديرية الموارد المائية بنصب محطات للضخ من نهر ديالى إلى جدول سارية في ناحية بهرز جنوب بعقوبة ، يبلغ عددها ثمان مضخات مترية[٢] .

<u>شبكات البزل</u>

نظرًا إلى سيادة الطابع الزراعي في المحافظة ، ووجود الكثير من المشاريع الإروائية التي تتطلب بطبيعة الحال وجود شبكات متكاملة من المبازل لغرض المحافظة على التربة من التغدق ، وتراكم الأملاح فيها وتستوجب هذه العملية سحب المياه الزائدة ، والمحاليل المحلية ، والمياه الأرضية ، وهذا ما يدعى بالبزل[٣] .

برزت في الآونة الأخيرة وبشكل لافت للنظر اعتماد الفلاحين على الري من قنوات البزل وخصوصًا الرئيسة والفرعية بسبب استمرار جريانها ، وكونها غير خاضعة لنظام المراشنة كما هو الحال في الأنهار والجداول فضلاً عن امتدادها في مناطق واسعة ، ينظر صورة (٢٠) .

---

(١) مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

(٢) مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ص : ٢٠٣ .

(٣) سعيد الجزائري ، مشاريع الري والبزل في العراق وعلاقته بتخطيط الموارد المائية ، مديرية الري والبزل العامة ، الخطة المقترحة لعام ١٩٧١ – ١٩٧٥ ، بغداد ، ١٩٧٦ ، ص : ١٩ .

إنّ لهذه الظاهرة آثارها السلبية كون مياه البزل تحوي على نسبة عالية من الأملاح مما سيؤدي إلى تملح التربة فضلاً عن قلة الإيراد الزراعي من هذه الزراعات[١] .

يُبيّن جدول (١٧) شبكات المبازل حسب أنواعها وأطوالها في الجزء الأسفل من حوض نهر ديالى حيث احتلت مبازل الخالص المرتبة الأولى ، فقد بلغت أطوال المبازل الرئيسة (٢٥٨) كم ، والفرعية (٥٥٢) كم ، والمجمعة (١٧٦٤) كم ، والحقلية (٤٧٠٧) كم ، وفي المرتبة الأخيرة جاءت مبازل خانقين حيث بلغت المبازل الرئيسة فيها (٣) كم فقط .

صورة (٢٠)

اعتماد الفلاحين على مياه البزل في الري – محافظة ديالى – ناحية المنصورية

التُقِطَت بتاريخ ٢٢ / ٦ / ٢٠١٣

جدول (١٦)

شبكات المبازل حسب أنواعها وأطوالها / كم في أسفل حوض نهر ديالى

(١) رشيد سعدون محمد حسن العبادي ، مصدر سابق ، ص : ١٠٦ .

اسم المشروع	المبازل الرئيسة كم	المبازل الفرعية كم	المبازل المجمعة كم	المبازل الحقلية كم
الخالص	٢٥٨	٥٥٢	١٧٦٤	٤٧٠٧
الروز	٥٥	١٤٦	٩٩٢	٣٧٣٨
المقدادية والصدر	٤١	٣٥	١١٨	٥٠٠
المشترك	٨٣	٤٠	-	-
مهروت / كنعان	٣٣	٥٦	٢١	-
سارية (خريسان)	٣	-	-	-
خانقين	٢٠	-	-	-
قرة تبة				

المصدر : عبد الأمير أحمد عبد الله ، تباين الإنتاج الزراعي في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية التربية – الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٩ ، ص : ١٠٣ (غير منشورة) .

كما لوحظ أيضًا قيام المزارعين بالاعتماد على السقي من مياه البزل بعد غمرها بالماء في وقت التجهيز ، وهي ظاهرة بدأت بشكل واضح في مناطق بلدروز ، والمقدادية ، والخالص[١] .

المبحث الثالث
العوامل البشرية وأثرها على الموارد المائية

الزراعة (Agriculture)

(١) مقابلة مع الأستاذ (عباس محمد باقر) ، مسؤول قسم الإحصاء ، شعبة زراعة الخالص بتاريخ ٢٠١٢/١١/٧ .

تعدّ محافظة ديالى سلة غذاء للعراق وتنتج أجود أنواع الفواكه وبالأخص الحمضيات والرمان ؛ لذا فمن الضروري ترك الطرق القديمة في الري واعتماد الطرق والتقنيات الحديثة ، فهناك العديد من العوامل التي تؤدي إلى هدر وضياع كبيرين في مياه الري الزراعي في المحافظة ، يعود بعضها إلى قدم مشاريع الري ، واستخدام الأساليب القديمة في الري ، وإقامة شبكات ري ترابية ، وتدني كفاءة شبكات الري الحديثة بسبب عدم إجراء الصيانات الدورية ، وبسبب الظروف الأمنية التي سادت في السنوات الأخيرة ، فضُعْف السلطة في المحافظة أدّى إلى تجاوز المواطنين على الحصص المائية مع جهل واضح للفلاح بصورة كبيرة(١) .

كما أنّ أغلب المشاريع الحديثة قد ابتعدت عن استخدام المقنن المائي المستخدم في تصاميم المشاريع مما أدى إلى هدر كميات كبيرة من المياه من جراء ذلك حيث تُصمَّم المشاريع وفق مقننات وحسب نوع النباتات المفروض زراعتها في هذه المشاريع ، ولكن وبعد إنجاز المشروع تتمّ زراعة أراضيه بمحاصيل غير ملائمة وليس لها علاقة بالخطة الزراعية للمشروع ؛ لذا يقوم الفلاح بالتجاوز على الحصص المائية وبذلك تهدر كميات من المياه علمًا أنّه لو استُخدِمَت المقننات المائية الصحيحة لأصبح هناك وفرة في المياه من الممكن استخدامها لسقي أراضي أخرى ، وإنّ الفلاح معتاد على الإكثار من عدد الريات طالما كانت المياه متيسرة لديه ومن دون المعرفة الدقيقة لحاجة أرضه للمياه(٢) .

الأراضي الزراعية(٣)

تبلغ المساحة الكلية للمحافظة (٧٠٧٤٠٠٠) دونمًا* وتضمّ كُلاً من :

---

(١) زيارة ميدانية ومقابلة شخصية مع مسؤولين في مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، ومديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، وعدد من الفلاحين في قضاء المقدادية ، وبلدروز ، والخالص ، ٢٠١٢ .

(٢) www . islam on line . net / Arabic / science / 2001 / 04 / Article 6 . shtml 28 / 3 / 2010 .

(٣) مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ٢٠١٢ .

* دونم = (٢٥٠٠)م^{٢} ، هكتار = (٤) دونم .

أولاً : الأراضي غير الصالحة للزراعة :

تبلغ مساحتها (٤١١٤٩٧٧،٥) دونمًا .

ثانيًا : المساحة الصالحة للزراعة :

تبلغ مساحتها (٢٩٥٩٠٢٢،٥) دونمًا منها : انظر خريطة (١٤) .

١- المساحة المستصلحة كليًا (٤٢٣٠٩٢) دونمًا .

٢- المساحة المستصلحة جزئيًا (١٩٢٩٦٧) دونمًا .

٣- المساحة غير المستصلحة (٢٢٠٥١٣٣) دونمًا منها :

أ- غير مستصلحة تروى سيحًا (٥٧٤٥٧٩) دونمًا .

ب- غير مستصلحة تروى بالواسطة (١٩٠٣١٧) دونمًا .

ت- المساحة الديمية غير مضمونة الأمطار (١٧٤٠٢٣٧) دونمًا .

٤- أراضي البساتين المسجلة رسميًا (١٣٣١٣٥) دونمًا .

٥- الأراضي المخصصة للغابات :

أ- غابة الكاطون / قضاء بعقوبة مساحتها (١٣٥٨) دونمًا منها (٣٥٠) دونمًا مدينة رياضية ، وحاليًا جامعة ديالى ، الغابة تدار من قبل مديرية بلدية بعقوبة وقد تعرضت للتخريب وقُطِعَت معظم أشجارها .

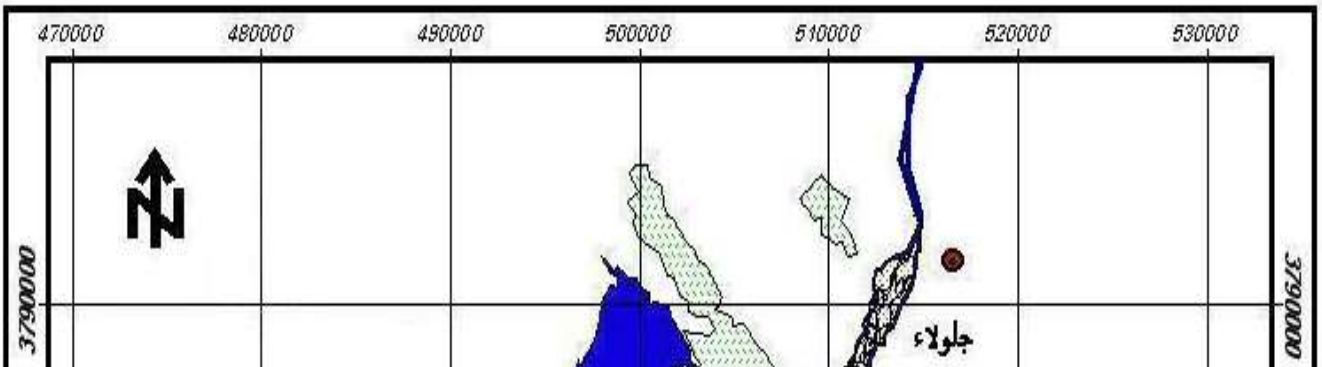
ب- غابة الشيخ بابا / ناحية جلولاء مساحتها (١٦١٥) دونمًا مباعة إلى القطاع الخاص عدا مساحة (٥٠) دونمًا مؤجرة إلى المستثمر (ثامر ناصر حسين) .

ت- غابة بلدروز / مساحتها (١٢٠٠) دونمًا تدار من قبل الشركة العامة للبستنة والغابات ، وهي متضررة بشكل كبير .

ث- غابة كنعان / مساحتها (٦٥٤٣) دونمًا تدار من قبل الشركة العامة للبستنة والغابات .

خريطة (١٤)

الأراضي الزراعية في حوض نهر ديالى الأوسط والأسفل



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : التقرير السنوي لمديرية الزراعة في محافظة ديالى ، ٢٠١٢ .

تواجه الزراعة المروية في المحافظة تحديًا خطيرًا ، يتمثل بالانخفاض المستمر للإيرادات المائية ، وكذلك بسبب التغيرات المناخية ، ينظر صورة (٢١) كما يعاني القطاع الزراعي من مشاكل ومعوقات تتمثل بـ[١] :

١- سوء استخدام المخصبات الزراعية .

٢- مشكلة الملوحة .

(١) منى جاسم علوان العجيلي ، مصدر سابق ، ص : ٩٧ .

٣- الأنشطة البلدية .

صورة (٢١)

هلاك أشجار النخيل في محافظة ديالى – قضاء بعقوبة – السادة

التُقِطَت بتاريخ ٢ / ٧ / ٢٠١٣

نظرًا لانخفاض الإيرادات المائية في المحافظة وفي السنوات الأخيرة تقوم مديرية الموارد المائية بعملية توزيع المياه بين القنوات المائية ، أو ما يسمى بالمراشنة وهي تخصيص حصة مائية لكلّ جدول* ، ومِنْ ثَمَّ يقوم المزارعون بتقسيم المياه فيما بينهم بشكل يجب أن يتناسب مع مساحة الأراضي المروية وغالبًا ما يكون التقسيم على أساس الوقت ، أي يُخصص لكلّ دونم ساعة أو ساعتين من المياه في كلّ ريّة ، أو بين ريّة وأخرى ، ولهذه الطريقة مساوئ منها عدم حصول النبات على كفايته من الماء ، أو في الوقت الذي يتطلبه سواء أكان الإنبات أو الإزهار أو النضوج ، ومِنْ ثَمَّ يسبب قلة الإنتاج وتدني نوعيته ، أمّا محاسن هذه

الطريقة فهي ضمان حصول كلّ المزارعين على حصصهم المائية وتجنب الصدامات أو الخلافات فيما بينهم[١] ، ينظر صورة (٢٢) و (٢٣) .

صورة (٢٢)

عملية المراشنة في نهر الخالص (انقطاع الرشن)

صورة (٢٣)

عملية المراشنة في نهر الخالص (وصول الرشن)

النُقِطَت بتاريخ ١٥ / ٦ / ٢٠١٣

السكان (population)

تعدّ دراسة عدد السكان الركيزة الأساس لأيّ دراسة تعتمد على الأنشطة البشرية فمن خلالها يمكن معرفة الكثافة والتوزيع الجغرافي للسكان وعلاقة ذلك التوزيع بالنشاط الاقتصادي[١] ؛ ولأنّ الدراسة الحالية يُنصّب اهتمامها على التخطيط المستقبلي للموارد المائية نجد أنّ هنالك علاقة وثيقة بين عدد السكان واستهلاكه لتلك الموارد ، إذ يصبح أكثر خطورة كلما زاد عدد السكان ؛ لأنّه يؤدي إلى استنزاف الموارد المائية وكذلك زيادة نسبة المخلفات الناتجة عن الأنشطة المرتبطة بفعالياته اليومية[٢] .

لقد انعكست زيادة نسبة السكان في العراق على التناقص الحاد في كمية المياه المجهزة فضلاً عن انخفاض نصيب الفرد حيث انخفضت نسبة المياه المجهزة من (٣٠٨) مليون م^{٣} عام ١٩٨٥ إلى (٢٧٥) مليون م^{٣} عام ٢٠٠٧[٣] ، لاحظ جدول (١٨) .

جدول (١٧)

كمية المياه المنتجة في العراق ونصيب الفرد من المياه وعدد السكان من عام ١٩٨٥ – ٢٠٠٧

السنة	كمية المياه المنتجة مليون م^{٣}	نصيب الفرد م^{٣}	عدد السكان
١٩٨٥	٣٠٨	١٩،٨	١٥٥٨٥٠٠٠
١٩٩٠	١٤٤	٧،٩	١٧٨٩٠٠٠٠

(١) Hoomson , D,m , the distvibution of population on Essential geographical expression canadian geography , N 17 , 1960 , p 11 .

(٢) حسين علي السعدي ، أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، الطبعة العربية ، ٢٠٠٦ ، ص : ٢٨٥ .

(٣) الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية لسنة ٢٠٠٧ .

١٩٩٥	١٥٠	٧،٨	١٩٣٢٤٧٠٠
٢٠٠٣	١٨٨	٧،٨	٢٣٨٧٥٩٦٨
٢٠٠٥	٥١٠	٥،٧	٢٥٢٦٦١٧٢
٢٠٠٧	٢٧٥	٥،٤	٢٩٦٨٢٠٨١

المصدر : وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء (نوعية المياه المجهزة وكميتها) للسنوات ١٩٨٥ ، ١٩٩٠ ، ١٩٩٥ ، ٢٠٠٣ ، ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٧ .

تتضح أهمية السكان من خلال وجود علاقة بين حجمهم وتوزيعهم وخصائصهم الديموغرافية ، وما يشكله ذلك من تأثير بالغ الخطورة في قدرة الدولة على تلبية احتياجاتهم[١] من الموارد المائية للاستخدامات المختلفة المنزلية والصناعية والزراعية ، فللتزايد السكاني والنمو الاقتصادي المتسارع عوامل تزيد من الضغط على المياه ولا سيّما في ظل نتائج التغيرات المناخية[٢] .

يُبيّن جدول (١٩) تقديرات السكان في محافظة ديالى اعتمادًا على تعداد السكان لعام ١٩٩٧ كونه آخر تعداد للسكان في العراق حيث يوضح الزيادة في أعداد السكان من (١١٣٥٢٢٣) عام ١٩٩٧ إلى (١٨٢٥٣٣٨) عام ٢٠١٢ .

جدول (١٨)

تقديرات سكان محافظة ديالى للأعوام ١٩٩٧ – ٢٠١٢

الأعوام	عدد السكان
١٩٩٧	١١٣٥٢٢٣
١٩٩٨	١١٧١٥٨٥
١٩٩٩	١٢٠٩٣٠٥
٢٠٠٠	١٢٤٨٣٩٣
٢٠٠١	١٢٨٨٨٤١
٢٠٠٢	١٣٣٠٦٦٢
٢٠٠٣	١٣٧٣٨٦٢
٢٠٠٤	١٤١٨٤٥٥
٢٠٠٥	١٤٦٤٤٣٧

(١) فتحي محمد أبو عيانة ، دراسات في الجغرافية السياسية ، دار المعرفة الجامعية – بيروت – لبنان ، ١٩٨٣ ، ص : ٦٥ .

(٢) Asma AL kasmi , Development of Human and Institonal capacities in the Arab water sector , Report of the Arab , from for Environment and development , bairut , 2010 , p 194 .

٢٠٠٦	١٥١١٨٢٣
٢٠٠٧	١٥٦٠٦٢١
٢٠٠٨	١٦١٠٨٢٨
٢٠٠٩	١٦٦٢٣٨٦
٢٠١٠	١٧١٥٣٠١
٢٠١١	١٧٦٩٥٨٣
٢٠١٢	١٨٢٥٣٣٨

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، مديرية إحصاءات السكان ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

تعتمد مديرية ماء ومجاري ديالى المعيار (٤٥٠ لتر/فرد/يوم) لتقدير الحاجة في مركز المحافظة ، و (٣٠٠ لتر/فرد/يوم) في الأقضية والنواحي ، و (٢٠٠ لتر/فرد/يوم) في القرى والأرياف[١] .

إنّ كمية المياه العذبة المتاحة للفرد في العراق في عام ١٩٧٥ كانت (٦٨٤٤ م^3/سنة) انخفضت هذه الكمية عام ٢٠٠٠ إلى (٣٢٦٣ م^3/سنة)[٢] ، وإنّ هذه الكمية انخفضت في السنوات الأخيرة إلى أقل من (١٠٠٠ م^3/سنة) وأصبح العراق يعيش حالة إجهاد مائي ، أو ندرة مائية فضلاً عن تلوث مياه أنهار العراق ومنها أنهار محافظة ديالى وأثر ذلك على مختلف استعمالات المياه ، أمّا معدل استهلاك الفرد من المياه في محافظة ديالى في السنوات الأخيرة يبلغ أقل من (٥٠ لتر/يوم) بسبب زيادة أعداد السكان ، وما رافقها من قلة سقوط الأمطار وجفاف بحيرة حمرين ، وجفاف نهر ديالى وتحوله إلى مبزل ، واستنزاف المياه الجوفية ، وارتفاع نسبة الملوحة فيها ، كلّ هذه العوامل أثّرت على مختلف مجالات الحياة في المحافظة[٣] .

الثروة الحيوانية

(١) عبد الله حسون محمد ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها ، مصدر سابق ، ص : ٢٦ .

(٢) وزارة البلديات والأشغال العامة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥ .

(٣) مديرية الماء والمجاري في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١ .

تشكل الثروة الحيوانية في محافظة ديالى نسبة ٨% تقريبًا من إجمالي الثروة الحيوانية في العراق بالنسبة للأغنام والأبقار والماعز ، وهذه النسبة تعدّ قليلة إذا ما قورنت بإمكانيات المحافظة ؛ لذا فإنّ هذا النشاط بحاجة إلى اهتمام الجهات ذات العلاقة ورعايتها ، انظر جدول (٢٠) حيث يحتل قضاء بعقوبة المرتبة الأولى في تربية الأبقار والجاموس ، بينما يحتل قضاء بلدروز المرتبة الأولى في تربية الأغنام والماعز[١] .

جدول (١٩)

عدد الحيوانات حسب الصنف في محافظة ديالى لعام ٢٠٠٩

القضاء	الأبقار	الجاموس	الأغنام	الماعز
بعقوبة	٢٩٣٦٤	٤٣٠٢	٧٤٦٦٥	٣١٩٠٣
المقدادية	٢١٠٥٣	٥٤١	٣١١٦٢	٨٣٧٦
الخالص	٢٦٨٤٩	٧٥	١٠٣٥٩١	٢٨٧٩٩
خانقين	١٦٢٩٨	٧٥٩	٩٠٧٠٦	١٧٣١٩
بلدروز	١٢٠٢٦	٢٤٦	١٧٣٢٦٦	٣٣٤٤٠
كفري	٧٧٣٨	١٢	٦٤٦٨٣	١٠٥١٩
المجموع	١١٣٣٢٨	٥٩٣٥	٥٣٨٠٧٣	١٣٠٣٤٧

المصدر : مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى ، التقرير الإقليمي لمحافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٠ ، ص : ٢١٨ .

من ملاحظة جدول (٢٠) يتبيّن مدى حاجة كلّ تلك الأعداد من الحيوانات إلى احتياجاتها المائية ، وإنّ التوسع في تربيتها وزيادة أعدادها يعني الحاجة إلى المزيد من كميات المياه المستخدمة في هذا القطاع المهم والحيوي في المحافظة .

(١) مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى ، مصدر سابق ، ص : ٢١٧ – ٢١٨ .

الفصل الثالث

المياه الممغنطة
واستخداماتها

الفصل الثالث
المياه الممغنطة واستخداماتها
المبحث الأول
مسوغات التوجه نحو استخدام المياه الممغنطة

المغناطيسية (Magnetism)

نشأ علم المغناطيسية من ملاحظة بعض الأحجار ، وتسمى (Magnetite) وهي تجذب جسيمات الحديد لها ، وكلمة مغناطيسية (Magnetism) هي مشتقة من منطقة ماغنيسيا(Magnesia) في آسيا الصغرى حيث توجد هذه الأحجار[١] .

تعدّ الطاقة المغناطيسية كدرع يحمي كوكب الأرض من الأشعة الكونية المدمرة كالأشعة السينية ، وأشعة كاما ، ويُعزى تَكَوُّن الطاقة المغناطيسية للأرض إلى احتوائها على المعادن ، ولا سيّما الحديد ، وكمية الحديد في الأرض تلعب دورًا مهمًا في توليد المجال المغناطيسي الذي يمسك كُلاً من : الغلاف الغازي والمائي والحيوي للأرض ، كما تلعب دورًا في الوظائف الحيوية للكائنات الحيّة كافّة[٢] . وقد فقدت الأرض أكثر من (٥٠%) من طاقتها المغناطيسية خلال الألف عام الأخيرة بواقع (٠,٠٥%) سنويًا[٣] .

تُعرف المنطقة المحيطة بمغناطيس دائم أو موصل يمرّ به تيار بالمجال المغناطيسي (Magnetic Field) وهو الحيز الذي تظهر فيه قوّة مغناطيسية تؤثر في شحنته وتُقاس كثافة شدّة المجال المغناطيسي بوحدة تُدعى (كاوس) (Gauss) شكل (٥) .

---

(١) سعادة خليل حميد القيسي ، تأثير مغنطة الماء المالح على الخصائص الهيدروليكية لترب مختلفة النسجة ، أطروحة دكتوراه – قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩م ، ص : ٣ (غير منشورة) .

(٢) زغلول النجار ، (وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس) ، محاضرة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم ، موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة ، جائزة دبي للقران الكريم ، ٢٠٠٠م . www . 55 a . net .

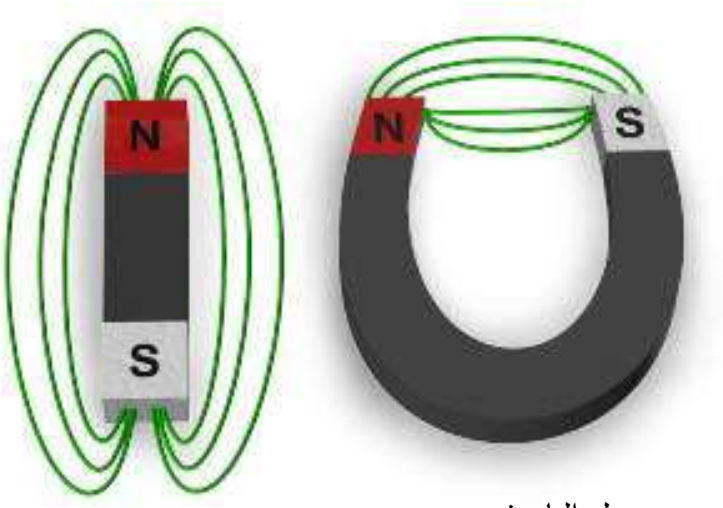
(٣) الماء المغناطيسي بالتفصيل ، ملتقى الفيزيائيين العرب ، ٢٠١٠ ، ص : ١ .
www . phys 4 arab . net / vb / shaw thread . php ? p = 296112 .

بدأت المغناطيسية تفرض نفسها بعدِّها علمًا حديثًا في حياتنا اليومية مع نمو معارف الإنسان وتطورها عن المغناطيسية والتي هي صورة من صور الطاقة المتعددة المجالات والاستخدامات ، حيث إنّ الماء تتغير خواصه عند إمراره في مجال مغناطيسي ، ويصبح أكثر طاقة وحيوية ، وأكثر جريانًا[١] .

إنّ أهمية المغناطيسية تقع في عدّة اتجاهات أهمّها تغير أو تفكك الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء ، ويغير من سرعة التركيب البلوري حيث يعيد ترابط الأيونات في الماء ، وتزداد بذلك استقطابية الأيونات وقابلية الماء على إذابة الأملاح[٢] .

شكل (٤)

المجال المغناطيسي



المصدر : من عمل الباحث .

جرت أبحاث مبكرة بين عام ١٩٦٠ – ١٩٨٠ والخاصة بالتقنية المغناطيسية في المعاهد الروسية ودول أوربا والصين ، واستخدمت التقنية المغناطيسية في

(١) معالجة المياه مغناطيسيًا . www . magnetic – water – filler – syste . jpg .

(٢) ياسر عيدان باني محمود الخزرجي ، تأثير الماء الممغنط وحامض السالساليك في نمو وحماية نبات الخيار من الإصابة بالفطر الممرض ، أطروحة دكتوراه ، قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ ، ص : ١٥ (غير منشورة) .

المجالات التطبيقية في العديد من دول العالم بما فيها الدول العربية كالإمارات العربية المتحدة ، والسعودية ، وسوريا ، والسودان ، ومصر[١] .

وهي بالمعنى الفعلي ليست حديثة إلاّ على بلداننا النامية حيث سجلت أول براءة اختراع لمعالجة المياه مغناطيسيًا في أوربا عام ١٨٩٠ ، كما تمَّ تطوير أول مكيف لمغنطة المياه من قبل مهندس استرالي مختص بالمغناطيس في بداية عام ١٩٩٠[٢] .

مُنِحَت جائزة نوبل في الكيمياء عام ٢٠٠٣ للدكتور (David wheelev) عن بحوثه في تجهيز الماء تحت تأثير الحقول المغناطيسية[٣] .

قام العلماء الروس عام ١٩٧٥ بالعديد من التجارب حول تأثير المغناطيسية على المياه ، وطرق معالجتها ، وتعدد استخداماتها بعد المعالجة سبقتها دراسة تأثير المجال المغناطيسي في إزالة فوسفات الكالسيوم عام ١٩٧٢ ، تبعتها دراسات وبحوث متنوعة خاصة بالمياه وتأثيرات المجال المغناطيسي عليها وطرق المعالجة ، فقد تناولت بعض الدراسات موضوع التكلسات في أنابيب المياه ومعالجتها بالمجال المغناطيسي عام ١٩٧٧ ، وأخرى تأثير المجال المغناطيسي على الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومنها تغير تراكيز الأملاح المذابة عام ١٩٨١[٤] .

ومن هنا برزت أهمية المغناطيسية في معالجة التكلسات داخل الأنابيب الناقلة للمياه ، وأنابيب المبادلات الحرارية ، والمراجل البخارية والتي تستخدم الماء كوسيط ناقل للحرارة حيث يعمل المجال المغناطيسي على منع تكون الترسبات

---

(١) ياسر عباس محجوب ، مبادئ وآفاق العلاج المغناطيسي ، مجلة الصحة والطب الإماراتية ، العدد ٣١ ، ٢٠٠٤ ، ص : ١٢ .

(٢) مغنطة المياه وفوائدها في الزراعة :
www . rds . yahoo . com / ylt = Aowtb x 57 90 .

(٣) وزارة العلوم والتكنلوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

(٤) واثق عباس حتيت الدراغي ، استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحدّ من تلوث الماء الحيوي ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة – كلية العلوم – الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٥ ، ص : ٢٢ (غير منشورة) .

والتكلسات داخل هذه الأنابيب[١] ، وعند معالجة مياه الصرف الصحي كان للمجال المغناطيسي الدور الكبير في خفض نسبة الكالسيوم والعسرة إلى ٧٠%[٢] .

أمّا أهمية المغناطيسية في معالجة مياه الشرب فكانت كبيرة جدًّا من الناحية الفيزيائية والكيميائية بخفض الملوثات العامة للمياه دون استخدام المطهرات ، أو استخدام الأشعة في تعقيم المياه .

لقد تمَّ استخدام المجال المغناطيسي للحدّ من التلوث المايكروبي ؛ وذلك نتيجة الأبحاث التي توصل إليها العلماء حيث أوضحت الدراسات أنّ النظام الخلوي لهذه الكائنات يمكن أن يعطل ، أو يوقف بوساطة وجود المجالات المغناطيسية[٣] .

أمّا في مجال الحيوان فكانت نتائج التجارب مذهلة ، ففي مجموعتين مكوّنتين من ٢٤ خنزيرًا لوحظ ازدياد في معدلات نمو المجموعة التي تعتمد على المياه المغناطيسية بنسبة ١٢,٥%[٤] .

التقنية المغناطيسية وإيجادها معالجة مشكلة نقص المياه

لعلّ من بين أكثر المجالات الواعدة والتي يمكن للتقنية المغناطيسية أن تساعد في إيجاد الحلول لها هي مشكلة نقص المياه ، والتي تعدّ في الوقت الراهن إحدى أخطر المشكلات التي تواجه العالم بصفة عامة ، والعالم العربي بصفة خاصّة ، والذي يزيد المشكلة تعقيدًا هو أنّ مشكلة المياه في استفحال بصورة مستمرة ؛

---

(١) حامد توفيق الشمري ، طريقة جديدة لإزالة التكلسات من داخل أنابيب المبادلات الحرارية والمراجل البخارية ، مجلة الصناعة العربية ، العدد ٢ ، ٢٠٠٠ ، ص : ٢٥ .

(٢) سوسن سمير هادي تاج الدين ، دراسة العسرة في مياه نهر الحلة وكيفية معالجتها لغرض الاستعمالات الصناعية في الشركة العامة للصناعات النسيجية ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة بابل ، ٢٠٠٤ ، ص : ٤١ (غير منشورة) .

(٣) رافت كامل واصف ، وصفة سحرية جديدة ماء مغناطيسي يعالج الأمراض ويسرع نمو النباتات ويحل مشاكل الصناعة ، كلية العلوم – جامعة القاهرة ، جريدة الخليج ، ١٢ يوليو ، ١٩٩٦ ، ص : ٣ .

(٤) رافت كامل واصف ، المصدر نفسه ، ص : ٣ .

www . Nipnote . com / fonum / t 12620 .

ولذلك لم يكن من قبيل الصدفة أن بدأ العلماء في دقِّ نواقيس الخطر إلى أنّ الحروب القادمة سوف تكون بسبب النقص الشديد في توفير المياه الصالحة للتوظيف في المجالات المختلفة[١] .

وعلى الرغم من أنّ المنطقة العربية غنية بمصادر المياه الطبيعية إلاّ أنّ سوء إدارة المياه ، وسوء ترشيد استهلاكها ، وتوظيف طرق تقليدية في المحافظة على مصادر المياه الطبيعية ، والتخلص من مخلفات المصانع الكيميائية السامة وتصريفها إلى البحارو الأنهار ، والذي يزيد الطين بلّة هو الزيادة المضطردة في عدد المحطات التي تقوم بتحلية المياه ، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى زيادة ملوحة البحارو الأنهار[٢] . ويرى الكثير من العلماء أنّ عملية تحلية المياه بالطرق التقليدية هي ليست إلاّ قتل بطيء للماء ؛ لأنّ التحلية تعتمد على إضافة بعض المواد الكيميائية مثل : الكلورين ، والفلوريد ، وأملاح الألمنيوم ، والتي ثبت علميًا بتأثيرها الضار على الإنسان .

أضف إلى ذلك يتمّ تعريض الماء إلى عمليات تكثيف وضغط الهواء العالي مما يؤدي إلى تكوين ما يسمى اصطلاحًا بالماء الميت[٣] ، وعند استخدام هذا الماء يكون قد فقد الكثير من خواصّه الحيوية الفريدة ، ومسببًا الكثير من المشاكل[٤] .

ومن كلّ ما سبق يتضح بأنّ عملية إيجاد طرق جديدة للتقليل من الآثار السلبية لتحلية المياه باستخدام أساليب تتوافق مع قوانين الطبيعة يمكن أن تساعد دون شكّ في حلّ الكثير من المشاكل الصحية ، والبيئية خاصّة وإذا أخذنا في الاعتبار أنّ هنالك ما لا يقلّ عن مليار شخص على مستوى العالم لا يجدون مياه

---

(١) تقرير نقص المياه في الوطن العربي ، ٢٠١٠ : ٤ .
www . arabvolunteering . org / corner / avt 20153 . html .

(٢) إبراهيم أحمد سعيد ، استراتيجية الأمن المائي العربي ، الأوائل ، دمشق – سوريا ، ٢٠٠٢ ، ص : ٣٦ .

(٣) قناة بغداد الفضائية ، د. علي منصور الميالي ، جائزة دبي الدولية للقرآن الكريم ، بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٧ ، الساعة ١١ مساءً .

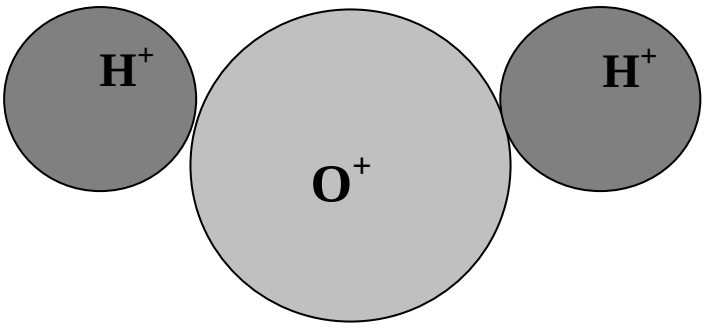
(٤) الماء المغناطيسي بالتفصيل ، مصدر سابق ، ص : ٧ – ٨ .

نقية وصالحة للشرب ، أو يشربون ماءً ملوثًا بحسب تقارير المنظمات الدولية العاملة في هذا المجال ، مما يفسر بوضوح ظاهرة انتشار الكم الهائل من الأمراض الوبائية ، أو تلك التي لم تكن أصلاً معروفة من قبل ، والذي يعقد المسألة أكثر هو أنّ حوالي ٦٠% من الماء الذي نشربه هو ماء غير صحي ، وفاقد للحيوية من الناحية البايولوجية ، وهناك أكثر من مليون طفل يموتون بسبب المياه الملوثة[١] .

ومن بين أكثر التكنلوجيات الواعدة التي يمكن أن تساعد في التغلب على الآثار السلبية الناجمة عن شرب مياه التحلية أو المياه الملوثة واستخدامها ، هو عملية استخدام أنابيب مغناطيسية خاصّة تعمل على مغنطة مياه الشرب ، أو تلك التي تستخدم في المجالات المختلفة ، وذلك عن طريق تمرير الماء من خلال الأنابيب المغناطيسية بعد ذلك يمكننا أن نحصل على ما يمكن أن نطلق عليه اصطلاحًا بالماء الممغنط ، أو المغناطيسي[٢] . لاحظ شكل (٦) و (٧) .

شكل (٥)

تركيب جزئية الماء



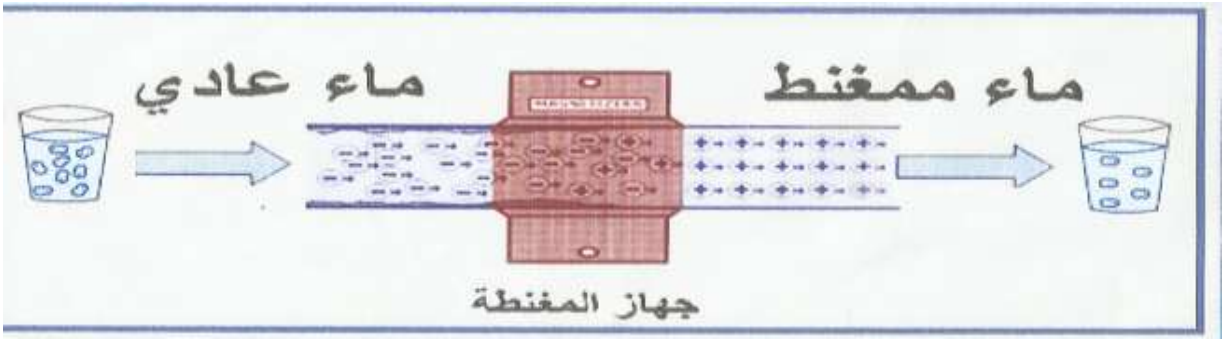
(١) عبد الله حسون محمد ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها ، مصدر سابق ، ص : ١٤ .

(٢) وزارة العلوم والتكنلوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

المصدر : من عمل الباحث .

شكل (٦)

إعادة ترتيب جزئيات الماء ذات التوزيع العشوائي



المصدر : من عمل الباحث

إنّ مغنطة المياه هي عبارة عن محاولة مبسطة لتقليد ما يحدث في الطبيعة تمامًا ؛ وذلك لأنّ الماء عندما يمرّ من خلال المجال المغناطيسي الطبيعي يصبح أكثر حيويةً ونشاطًا من الناحية البيولوجية[١] .

أشارت النتائج في جمهورية مصر العربية بعد عامين من الدراسات باستخدام تقنية المجال المغناطيسي على النبات تحقيق زيادة في نسبة الإنبات ، وزيادة فعالية المياه في إزالة أملاح الصوديوم ، وبنفس الوقت زيادة ذوبان العناصر الغذائية الهامة لنمو النبات ، زيادة الإنتاج بنسبة ١٢ – ٤٠%[٢] .

فالمياه الممغنطة تقنية جديدة ذات أساس علمي يحقق العديد من الفوائد في وقت واحد ، فهو يعالج الكثير من الأمراض ، ويرفع قدرات الجهاز المناعي ، كما يوفر الفرصة لزيادة الموارد كونه يسرع بنمو الحيوان والنبات ، وفي الصناعة يحقق

---

(١) منشورات شركة التكنولوجيا المغناطيسية ، تطبيقات التكنولوجيا المغناطيسية في الزراعة ، بغداد ، العراق ، ٢٠٠٦ .

(٢) منشورات شركة التكنولوجيا المغناطيسية ، المصدر نفسه .

سياج من الأمان الحقيقي للمعدات وخطوط الإنتاج ضدّ الأملاح وعوامل التآكل والتدهور السريع[١] .

أمّا أهم تأثيرات المياه الممغنطة على البكتريا من خلال دور تلك المياه في انحلال أيونات الجدار الخلوي مما يؤدي إلى دخول الأملاح خلاله وبكميات كبيرة ، ومِنْ ثمَّ تنفجر الخلايا ثم تموت[٢] .

إنّ استخدام المياه الممغنطة من التقنيات الحديثة المستخدمة في عدة مجالات منها الزراعية ، والصناعية ، وكذلك المشاكل المتعلقة بالزراعة من تقليل ملوحة التربة والمياه ، والري بالمياه الممغنطة يزيد من سرعة عمليات النضوج للمحاصيل الزراعية[٣] .

مفهوم المياه الممغنطة

المياه الممغنطة هي المياه التي يتمّ تمريرها من خلال مجال مغناطيسي معيّن ، أو يوضع ذلك المغناطيس بداخلها ، أو بالقرب منها لمدّة زمنية معينة وشدة مغناطيسية معينة ، وبسبب هذا التعرض تتغير كثيرًا من خواصّه الفيزيائية والكيميائية نحو الأفضل حيث تعمل على تقوية خواصّ المياه عن طريق تنظيم الشحنات بشكل صحيح موجب سالب ، موجب سالب[٤] .

إنّ علاقة المغناطيسية بالماء هو أنّ الأخير مكون من ذرات هيدروجين وأوكسجين ، وجزيء الماء في غاية البساطة ، وجزئياته ترتبط ببعضها بروابط

---

(١) كلبوي عبد المجيد ناصر الناصري ، تأثير استخدام الماء الممغنط في بعض مظاهر الأداء في الفئران ، رسالة ماجستير ، معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراسات العليا ، جامعة بغداد – العراق ، ٢٠٠٦ ، ص : ٥٢ (غير منشورة) .

(٢) واثق عباس حتيت الدراغي ، مصدر سابق ، ص : ٢٥ .

(٣) كريمة عبد عيدان الفتلاوي ، تأثير البورون والماء الممغنط في نمو وأزهار نباتي الداليا والرانكيل ، رسالة ماجستير ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ ، ص : ٢٩ (غير منشورة) .

(٤) وزارة العلوم والتكنلوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

هيدروجينية ، وقد تكون هذه الروابط ثنائية ، أو متعددة فقد تصل إلى عشرات الروابط ، وعند وضع جزيئات الماء داخل مجال مغناطيسي فإنّ الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات إمّا تتغير أو تتفكك ، وهذا التفكك يعمل على امتصاص الطاقة ، ويقلل من مستوى اتّحاد أجزاء الماء ، ويزيد من قابلية التحليل الكهربائي ، ويؤثر على تحلل البلورات[١] .

إنّ المعالجة المغناطيسية فعالة في تحسين خواص الماء والتغيرات التي تحدث للمياه حينما توضع تحت مجالات مغناطيسية معينة ، فقد وُجِدَ أنّ الحقل المغناطيسي قدرة ١٠٠٠ كاوس (وحدة مغناطيسية) تزيد سعة امتصاصه للأيونات بالتبادل بحوالي ٥ – ٨% ، بينما قدرة ٣٠٠٠ كاوس تزيد هذه النسبة إلى ما يتراوح بين ١٩ – ٢٦%[٢] .

من هذه الخلفية انطلق العديد من العلماء في القول بأنّه من الممكن إنتاج العديد من التأثيرات الإيجابية فيما لو تمَّ تعريض الماء لمجال مغناطيسي بشدة معينة ، ومِنْ ثَمَّ التأثير في خواصّ هذا الماء ، واعتباره ماءً ممغنطًا ، أو ماءً مغناطيسيًا[٣] .

الطاقة المغناطيسية تعمل على تفكك المواد الغريبة الموجودة في الماء وتزيد من حركة الأيونات مثل الكالسيوم وعدم تجمعها فيه فضلاً عن ذلك فإنّ الماء الممغنط يؤدي إلى زيادة القاعدية ، وتقليل الحموضة ، ومثال ذلك أنّ الـ ph لماء الحنفية هو (٧) وعندما تمّت معالجته مغناطيسيًا وصل إلى ٩،٢ .

تكنولوجيا المياه الممغنطة

تقوم أجهزة المغنطة بإحداث تركيز مكثف جدًّا للمجال المغناطيسي من خلال جدار الأنبوب لتصل إلى المياه ، وتساهم معالجة هذا الحقل المغناطيسي القوي

---

(١) فرج محمد العمامي ، ٢٠٠٩ ، ص : ٤ . www . a.net 3 new sletter@zira .

(٢) منشورات شركة التقنيات المغناطيسية ، دبي – الإمارات العربية المتحدة ، ١٩٩٦ .

(٣) رأفت كامل واصف ، مصدر سابق ، ص : ١ .

والمكثف جدًّا والذي يولده الجهاز في إحداث تغيير في خواصّ الماء[١] ، ويمكن تلخيص الصفات التي تتغير في الماء بما يأتي :

١- زيادة حركية ذرات الأملاح ، وذلك ناتج عن تغير الصفات الفيزيائية والكيميائية للماء .
٢- تكسير الروابط الهيدروجينية لجزيئات الماء مما يجعله أكثر قابلية للإذابة .
٣- إعادة ترتيب جزيئات الماء مما يؤدي إلى نقصان كبير في الشدّ السطحي ، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة قابلية الإذابة .
٤- ارتفاع في الرقم الهيدروجيني للماء من ٧ – ٧،٦ .
٥- زيادة الأوكسجين المذاب بنسبة ١٠% حيث تكون الإفادة من هذه الخاصيّة كبيرة للإنسان والنبات والحيوان .
٦- تغير ملحوظ في التوصيلة الكهربائية حيث تصل إلى ٤،٩٢ ديسي سيمنز/م .
٧- تكون مجاميع جزيئات المياه المغناطيسية من ٦ – ٧ بعد أن كانت تتكون من ١٠ – ١٢ مجموعة .
٨- تغير في سرعة التفاعلات الكيميائية .
٩- إزالة الروائح غير المرغوبة في المياه كروائح الكبريت والكلور .
١٠- تغير في خاصية التبلل والتبلور والليونة وخاصية التبخر والخواص البصرية وزيادة النفوذية[٢] .

أنواع المياه الممغنطة

للمياه الممغنطة ثلاثة أنواع لكلّ منها استخداماته المختلفة والتي تتوقف على طريقة الترتيب الداخلي للماء نتيجة لتسليط مجالات مغناطيسية مختلفة ، وأيضًا

---

(١) عبد الكريم فاضل حميد المعروف ، تأثير مغنطة مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة ونمو إنتاجية محصول الطماطة في منطقتي الزبير وسفوان ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ ، ص : ٢ (غير منشورة) .
(٢) وزارة العلوم والتكنولوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

كمية الطاقة المكتسبة من هذا الترتيب الجديد مما يعطي فرقًا واضحًا في الخواصّ الفيزيائية للأنواع الثلاثة وهي[١] :

١- المياه الممغنطة شمالية القطب .

٢- المياه الممغنطة جنوبية القطب .

٣- المياه الممغنطة ثنائية القطب . والأكثر شيوعًا في الاستخدام هي المياه ثنائية القطب نظرًا لتأثيرها المتعادل .

أمّا العوامل التي تعتمد عليها درجة معالجة المياه مغناطيسيًا هي[٢] :

١- كمية المياه المعدّة للمغنطة .

٢- قوّة المغناطيس المستخدم .

٣- المدة الزمنية التي يتعرض لها الماء للمجال المغناطيسي .

هذا وتتمّ مغنطة الماء بتسليط مجال مغناطيسي على الماء شدّته معلومة لمدة زمنية معينة بواسطة الأقطاب المغناطيسية الطبيعية ، أو المصنعة ، أو بواسطة المجالات المغناطيسية المتولدة من التيارات الكهربائية[٣] .

مزايا أجهزة المغنطة وكيفية تركيبها

١- معظم أجهزة المغنطة مصممة بشكل يسمح بشدّها بقوّة وإحكام على الأنابيب ، ينظر صورة (٢٤) و (٢٥) .

٢- هذه الأجهزة تفصل إلى نصفين وتشدّ بأحكام حول الأنابيب حيث تشدّ البراغي بوساطة مفتاح ربط .

---

(١) سامي كريم محمد أمين ، محاضرات في التقنية المغناطيسية ، قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

(٢) Smith , R . magnetic water Hydromag . The water chargers . 2005 : p11 .

(٣) www . web . 1 asphost . com / curetoois .

٣- تناسب جميع أنواع الأنابيب حتى غير الناقلة للتيار المغناطيسي مثل أنابيب البولي فينيل كلورايد (p . v . c) ، أنابيب النحاس ، الستاليس ستيل ، وأنابيب المطاط .

٤- تركب على السطح الخارجي للأنابيب حيث لا تتأثر بالطقس الخارجي .

٥- لا تحتاج مصدر للطاقة ، ولا تحتاج لربط سلك كهربائي بالتربة .

٦- من غير الممكن أن تركب على أنابيب من الفولاذ ، أو مكلفنة أي مؤثر عليها بالتيار الكهربائي .

٧- يجب أن تركب على بعد (١) متر على الأقل عن أي محرك كهربائي ثلاثي الغاز .

٨- يجب أن يتمّ تركيبها قبل أول مخرج للماء وذلك للحصول على أكبر منفعة ممكنة .

٩- يجب تركيبها بعد أي عملية تخزين للماء في الصهاريج ؛ لأنّ الماء سوف يفقد تأثيرات المعالجة إذا خزن لمدة من الزمن[١] .

صورة (٢٤)

جهاز مغنطة المياه وكيفية تركيبه

(١) المياه الممغنطة موضوع حديث له تأثيرات إيجابية على الصناعة والزراعة والصحة .
www . qariya . com / vb / show thread . php?t = 95077 # ixzz 1 rztfgttc .

المصدر : القرية الإلكترونية . www . qariya . com .

صورة (٢٥)
جهاز مغنطة المياه وكيفية تركيبه

المصدر : القرية الإلكترونية . www . qariya . com .

خواص المياه الممغنطة

هنالك أكثر من ١٤ خاصية تتغير في الماء بعد مروره من خلال المجال المغناطيسي ومنها[١] :

(١) أسعد رحمن سعيد الحلفي ، الماء الممغنط وتأثيره على الأغذية وصحة المستهلك ، ص : ١ – ٢ .

١- خاصية التوصيل الكهربائي .
٢- زيادة نسبة الأوكسجين المذاب في الماء .
٣- زيادة القدرة على تذويب الأملاح والأحماض .
٤- التبلر .
٥- التبلمر .
٦- التوتر السطحي .
٧- التغيير في سرعة التفاعلات الكيميائية .
٨- خاصية التبخر .
٩- التبلل .
١٠- الليونة .
١١- الخواص البصرية .
١٢- قياس العزل الكهربائي .
١٣- زيادة النفوذية .
١٤- اللزوجة .

تشير النتائج في جدول (٢١) تأثير مغنطة المياه في بعض خواص الماء الفيزيائية والكيميائية ، إذ يلاحظ ارتفاع في قيمة بعض تلك الخواصّ حيث ارتفعت قيمة تفاعل الماء PH من ٧،٠٧ قبل عملية المغنطة إلى ٧،٦٨ بعد عملية المغنطة مما يسمح بزيادة عملية إذابة الأملاح ، وارتفعت قيمة معامل الانكسار من ١،٤٣١١ – ١،٤٣٤١ وارتفعت قيمة الإيصالية الكهربائية EC من ٠،٨٥ – ١،٠١ ديسي سيمنز/م وكذلك الذوبائية من ٣،٠٧ – ٣،٢١ غم/١٠مل ، وأخيرًا ارتفعت كمية الأوكسجين المذاب O_2 من ٦٧٤ – ١١٠٤ ملغم/لتر ، حيث توفر هذه الخاصية كمية أكبر من الأوكسجين في الاستخدامات المختلفة سواء للزراعة ، أو للشرب ، وللحيوانات ، وكذلك التربة .

هذا وقد لوحظ انخفاض في خواص أخرى للماء منها التبخر حيث انخفضت كميته من ٠،٨٤ قبل عملية المغنطة إلى ٠،٧٣ بعد عملية المغنطة مما يسمح

بتوفير مقادير من المياه بكميات مختلفة حسب الاستخدامات ، وكذلك التقليل من ملوحة المياه والتربة الناتجة عن التبخر[١] ، هذا وانخفضت قيمة الشدّ السطحي من ٧٢،٤٤٦٥ – ٦٩،٣٩٨٥ داين/سم مما يؤدي إلى سهولة وسرعة جريان الماء ، واللزوجة من ٢،٥٠ – ١،٤٥ غم/سم/ثا والكثافة من ٢٨،٢٢ – ٢٨،١٣ غم/سم^{٣}[٢] .

جدول (٢٠)

تأثير عملية المغنطة في بعض خواص الماء

ت	الخاصية	الوحدة	قبل المغنطة	بعد المغنطة
١	PH تفاعل الماء		7.07	7.68 ↑
٢	مقدار التبخر	غم / ساعة	0.84	0.73 ↓

(١) محمد جاسم محمد الكعبي ، تأثير استعمال الماء الممغنط في ري ورش اليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي ، رسالة ماجستير ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص : ٣٣ (غير منشورة) .

(٢) المياه الممغنطة تقنية هامة . www. Forum . zira 3a . net/show thread . php ? .

٣	الشدّ السطحي	داين / سم	72.4465	69.3985 ↓
٤	معامل الانكسار		1.4311	1.4341 ↑
٥	التوصيل الكهربائي	ديسي سيمنز / م	0.85	1.01 ↑
٦	الذوبانية	غم / 10 مل	3.07	3.21 ↑
٧	اللزوجة	غم / سم / ثا	2.50	1.45 ↓
٨	كمية O_2 المذاب	ملغم / لتر	674	1104 ↑
٩	الكثافة	غم / سم^3	28.22	28.13 ↓

المصدر : محمد جاسم محمد الكعبي ، تأثير استعمال الماء الممغنط في ري ورش اليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي ، رسالة ماجستير ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص : ٣٤ – ٣٦ (غير منشورة) .

تأثير المغناطيسية على المياه

إنّ مشكلة المياه ليست قادمة وإنّما موجودة ، والمشكلة أنّنا لم نتعامل معها بالأهمية المطلوبة في العقود الأخيرة ، ويجب أن نهتمّ بها أكثر في العقود القادمة . فمن الأمور التي لم نهتمّ بها بالشكل المطلوب هي كيف تؤثر طريقة استعمالنا للمياه في المجالات المختلفة من جهة ، وكيف تؤثر نشاطات الإنسان وفعالياته في نوعية المياه من جهة أخرى[١] .

تقدّمت تكنولوجيا معالجة المياه لغرض تقديم أفضل الحلول إلى الإنسان ، وتعدّ معالجة المياه مغناطيسيًا من أنجح الحلول في مختلف المجالات حيث يعدّ الاهتمام بالموارد المائية أمرًا حيويًا لتغطية متطلبات الاستخدامات المنزلية ، والزراعية ، والصناعية وتأمينها[٢] .

---

(١) حمدة عبد الستار ارحيم ، تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو حاصل زهرة الشمس ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص : ١ (غير منشورة) .

(٢) الماء الممغنط . www . invision board . com .

يشكل الماء العنصر الأساسي للكائنات الحيّة بعد الأوكسجين حيث يكوِّن أكثر المركبات الكيميائية الموجودة في الكائنات الحية نحو ٧٠ – ٩٠% ، ونظرًا للانفجار السكاني في دول العالم تعرضت المياه إلى كثير من الملوثات التي أفقدتها الصفات الأساسية التي خلقها الله عليها ، وتبعًا لذلك فإنّ عودة تلك المياه إلى طبيعتها تحتاج إلى معالجة ، وما زالت دول العالم تستخدم الطرق التقليدية في المعالجة فضلاً عن استخدام الطرق الحديثة التي تفقد المياه عناصرها الأساسية ومنها طريقة (التناضح العكسي)[١]* .

تقوم التقنية المغناطيسية بتغيير الخواص الفيزيائية والكيمائية للماء العادي والذي يؤدي إلى تحسين طاقته للتذويب حيث تزداد قابليته على إزالة الأملاح فيقوم بتفتيت التراكيب البلورية وتفتيت الكلس ($caco_3$) ، ويبقى الماء محتفظاً بقوته المغناطيسية لمدة ١٢ ساعة ، ثمّ يبدأ في التناقص التدريجي البطيء وإن كانت هناك بعض الخواص في الماء تبقى لمدة طويلة فيه من دون تغير يذكر تمتد الأيام وحتى لا شهر بعد مرور الماء خلال المجال المغناطيسي[٢] .

بينما هناك مصادر أخرى تبين أنّ الماء يحتفظ بالخواص المغناطيسية بعد المغنطة مدة ٤٨ ساعة ، ثمّ تبدأ الخواص الأصلية بالعودة تدريجيًا[٣] .

إنّ كمية الأملاح في الماء لا تقلّ عن مرور تلك المياه من خلال المجال المغناطيسي ، ولكنّها تصبح غير مؤثرة فضلاً عن زيادة نسبة الأوكسجين المذاب حوالي (٤ – ٦ ملغم/لتر) ، وتقليل الشدّ السطحي بنسبة ١٠% من القيمة الأصلية

---

(١) www . news letter @ zira 3a . net .

* التناضح العكسي : هي إحدى الطرق الحديثة التي تستخدم في معالجة المياه (تحلية المياه) .

(٢) ياسر عباس محجوب ، تطبيقات التقنية المغناطيسية ، جمهورية مصر العربية ، ٢٠٠٥ ، ص : ١٤ .
www . Green Desert Environ ment and water treatment tech . L.M.T .

(٣) بشار زكي باشي ، تأثير المعاملة المغناطيسية لماء الري ، مجلة الرافدين ، العدد ٣٤ ، ٢٠٠٦ ، ص : ٣٥ .

وزيادة ذوبان المواد الصلبة من ٢٠ إلى ٧٠% ، وزيادة الإيصالية الكهربائية ٢% وانخفاض اللزوجة بنسبة ٣٠ – ٤٠% بالمقارنة مع الماء العادي[١] .

ينظر جدول (٢٢) الذي يوضح تصنيف المياه حسب نسبة الملوحة ، وإنّ تلك المياه تصبح منخفضة الملوحة إذا قلّت نسبة الملوحة عن ٢٥٠٠ مايكرو سيمنز/سم ، أمّا إذا ارتفعت من ٢٥٠٠ – ٧٥٠٠ فإنّها تصبح معتدلة الملوحة ، وفي كلتا الحالتين يكون من الممكن استخدام تلك المياه ، أمّا إذا ارتفعت النسبة من ٧٥٠٠ – ٢٢٥٠٠ فإنّ المياه تكون متوسطة الملوحة وهي نسبة حدية ، أي بالإمكان استخدامها في حالة ندرة مصادر المياه وعدم كفايتها ، وفي حالة ارتفاع نسبة الملوحة من ٢٢٥٠٠ – ٦٠٠٠٠ فأكثر فإنّ المياه تكون بين عالية الملوحة إلى عالية الملوحة جدًّا ، وعالية الملوحة بإفراط حيث يكون من غير الممكن استخدام تلك المياه مباشرةً إلاّ بعد معالجتها بطرق تسمح من إمكانية استخدامها[٢] .

جدول (٢١)

تصنيف المياه حسب درجة ملوحتها وفقًا لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي (USDA) لسنة ١٩٥٤

الملوحة (Ec) (مايكروسيمنز/سم)	صنف المياه
أقلّ من ٢٥٠٠	منخفضة الملوحة low salinity
٢٥٠٠ ــ ٧٥٠٠	معتدلة الملوحة Moderate salinity
٧٥٠٠ ــ ٢٢٥٠٠	متوسطة الملوحة Medium salinity
٢٢٥٠٠ ــ ٤٠٠٠٠	عالية الملوحة High salinity
٤٠٠٠٠ ــ ٦٠٠٠٠	عالية الملوحة جدًّا Very High salinity

(١) عبد الكريم فاضل حميد المعروف ، مصدر سابق ، ص : ١ .

(٢) علي فاروق قاسم المعاضيدي ، تأثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص : ١٢٨ – ١٢٩ (غير منشورة) .

أكثر من ٦٠٠٠٠	عالية الملوحة بإفراط Excessively High salinity

المصدر :

L.A. Richards " Diagnosis and Improvement of saline and Alkali soils " U.S.D.A. Agricultural Hand book No 60 , Washington D.C. 1954 , p (71) .

صلاحية مياه الآبار ومياه البزل

استخدمت مياه الآبار والمبازل والينابيع ذات النوعيات المختلفة في العراق عمومًا ، وفي محافظة ديالى على وجه الخصوص كونها من المحافظات التي يسود فيها النشاط الزراعي الذي يستهلك أكثر من ٧٠% من مجموع المياه المتوفرة ، وبالتحديد في المناطق التي تعاني من شحة الأمطار ، أو بسبب بعدها عن مصادر المياه العذبة[١] .

تعتمد صلاحية المياه للري والاستخدامات الأخرى على خصائص معينة ، ولكلٍّ من هذه الخصائص مؤشرات محددة مبينة على أساس قياس تشير إلى إمكانية استخدام الماء للري ، وكذلك بيان مدى خطورته ، ومن هذه الخصائص على سبيل المثال هي تركز الأملاح المذابة وتركيز أيون الصوديوم ، وتحدد الأملاح المذابة في مياه الري بدرجة كبيرة صلاحية تلك المياه ، ويعود تأثير الأملاح بصورة رئيسة في امتصاص النبات للماء ، ويؤثر في نموّها ، ويسبب تغييرًا في بناء التربة ونفاذيتها[٢] .

بناءً على ما تقدّم لا بدَّ من استخدام بعض التقنيات التي يمكن من خلالها الحدّ من هذه التأثيرات السلبية للملوحة ، ومنها التقنية المغناطيسية فعند إمرار الماء

---

(١) سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص : ٣ (غير منشورة) .

(٢) خليفة درادكة ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، المكتبة الوطنية – الأردن ، ١٩٨٧ ، ص : ٤٣٠ .

المالح خلال المجال المغناطيسي يؤدي إلى تفكيك المركبات الملحية وتحليلها إلى آيوناتها مما يقلل من أثرها الضار[١] ، وإنّ استخدام هذه التقنية لا يترك أيَّ مؤثرات بيئية ، أو سمّية ، أو تلوث كما أنّها بسيطة وسهلة الاستخدام ، ويتوافر فيها جانب السلامة[٢] .

من جدول (٢٣) يتبيّن مدى اعتماد المحافظة على مياه الآبار ذات النفع العام في الاستخدامات المختلفة رغم ارتفاع الأملاح في أغلب تلك الآبار علمًا أنّ نسبة الأملاح في الآبار تختلف من مكان لآخر ومن موسم لآخر ، هذا فضلاً عن الآبار التي قام بتنفيذها الأهالي (ذات النفع الخاص) للاستخدامات المنزلية ، أو الزراعية والتي لا توجد لها إحصائيات رسمية ، حيث نلاحظ أنّ بعض المناطق وصلت أعداد الآبار فيها إلى (١٥٨) بئرًا في المقدادية ، و(١١٩) بئرًا في جلولاء ، و(٩٧) بئرًا في خانقين .

جدول (٢٢)

عدد الآبار المنفذة حسب الوحدات الإدارية في محافظة ديالى للمدة من ٢٠٠٥ ولغاية ٢٠١٠

الوحدة الإدارية	عدد الآبار
بعقوبة	٣٤
بهرز	٤٤
العبارة	١٠
كنعان	٦٧
بني سعد	٢٨
محمد سكران	٨
جديدة الشط	٣
السلام	٦
خانقين	٩٧
كفري	١٤

(١) المياه الممغنطة تقنية حديثة لتحسين الحياة وآفاق متعددة لصحة الإنسان والبيئة .
www . estis . net / sites / enviro iraq / default .

(٢) مصطفى حسن هلال ، المغناطيسية – تطويرها – تقنيتها والاستفادة منها في المجالات الزراعية والري والبيئة ، منشورات التقنية المغناطيسية – المركز القومي للبحوث – القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، ١٩٩٨ ، ص : ٣٠ .

قرة تبة	٤١
جلولاء	١١٩
السعدية	٥٤
حمرين	٣٠
كلار	٣
جبارة	٢٠
المقدادية	١٥٨
الوجيهية	٢١
الخالص	١٥
هبهب	١٩
المنصورية	٤٠
العظيم	٩٠
بلدروز	١٥
مندلي	٥٧
قزانية	١٥
المجموع	١٠١٢

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : هيئة المياه الجوفية في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

أصبح بالإمكان تحويل الصحراء إلى مساحات خضراء وإنّ كانت مياه الآبار فيها مرتفعة الملوحة ، حيث نجحت في كثير من المزارع الموجودة في مناطق صحراوية مختلفة في السعودية ، ومصر ، والإمارات ، وقطر وغيرها عن طريق معالجة تلك المياه الممغنطة[١] .

فوائد المياه الممغنطة

للمياه الممغنطة فوائد عديدة في مختلف المجالات أهمّها :

١- معالجة ملوحة المياه مما يسمح بإضافة مصادر مائية جديدة .

٢- الترشيد في استهلاك المياه بنسبة ٣٠% ضمن الطرق الحديثة .

---

(١) أمير خليل ياسر ، استخدام تقنية المياه الممغنطة في غسل الترب المتأثرة بالأملاح ، كلية الزراعة – جامعة الكوفة ، ص : ٣ .

www . estis . net / sites / enviro iraq / default . asp2 .

٣- معالجة ملوحة التربة حيث يعمل على غسل التربة من الأملاح ، إذ يصبح بالإمكان استصلاح التربة بدون استخدام الطرق التقليدية ، والتي تحتاج إلى وقت أطول وتكاليف أكثر[١] .

٤- اختصار مدة النمو بحوالي ١٥ – ٢٠ يومًا حيث يعمل على تسريع الإنتاج .

٥- يقلل من تلوث المياه السطحية والجوفية بسبب حصول النبات على كميات أكبر من المغذيات من التربة ، ومِنْ ثمَّ عدم الحاجة إلى استخدام الأسمدة والمبيدات مما يقلل من التكاليف .

٦- تقليل أمراض النبات بنسبة ٦٠ – ٧٠% .

٧- توفير كمية البذور اللازمة للبذر بنسبة ٥٠% ، والزيادة في كمية الإنتاج بنسبة ٤٠%[٢] .

٨- إنّ التقنية المغناطيسية هي تقنية آمنة على البيئة ولا تترك أيَّ آثار جانبية ضارة على البيئة[٣] .

٩- استخدام المياه الممغنطة في الطرق الحديثة كالري بالرش والتنقيط تمنع تشكل ترسبات كلسية على السطوح الداخلية للأنابيب ، وكذلك تمنع انسداد المرشات والمنقطات[٤] .

---

(١) محمد مصطفى حسن هلال ، الري ومغنطة المياه لاستصلاح الأراضي المالحة في المناطق الصحراوية ، رسالة ماجستير ، جامعة بلجيكا (منشورة باللغة الإنكليزية) ، ١٩٩٩ ، ص : ٦٦ .

(٢) سيد ميدروس أحمد خليفة ، أثر التقنية المغناطيسية على إنبات وإنتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علف ، رسالة ماجستير ، قسم إنتاج المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة أم درمان الإسلامية – السودان ، ٢٠٠٣ ، ص : ٧٠ (غير منشورة) .

(٣) ياسر عباس محجوب ، مبادئ وآفاق العلاج المغناطيسي ، مصدر سابق ، ص : ١٢ .

(٤) أحمد يوسف حاجم ، وحقي إسماعيل ياسين ، هندسة نظم الري الحقلي ، دار الكتب للطباعة والنشر – الموصل – العراق ، ١٩٩٢ ، ص : ٤٣٦ .

١٠- الكلفة التشغيلية للتقنية المغناطيسية منخفضة ، حيث لا توجد صيانة والعمر الافتراضي ٢٠ سنة .

١١- سرعة تدفق المياه من الأجهزة المستخدمة في الري .

١٢- قدرة المياه الممغنطة على زيادة قوّة المنظفات الصناعية والمذيبات بدرجة تجعل من الممكن استخدام ثلث أو ربع الكمية المستخدمة عادة من هذا المنظف ، ومِنْ ثمَّ التقليل من تلوث مصادر المياه وسهولة معالجتها مستقبلاً .

١٣- تستخدم في الصناعات الغذائية حيث تمنع حصول التلوث فيها وتزيد من العمر الخزني للأغذية .

تملح التربة في أراضي محافظة ديالى

تعدّ مشكلة التملح والتي تعاني منها المحافظة من المشاكل الرئيسة كما هو حال باقي محافظات القطر ، فقد أدت إلى تدهور ما يقارب من ٦٥% من الأراضي ، والذي يؤكد ذلك ما أشارت إليه منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO) حيث لوحظ وجود مساحات واسعة غير مزروعة ، والتي هُجِرَت من قِبَل مالكيها[١] ، فضلاً عن تلوث المياه بسبب انخفاض مناسيب المياه[٢] .

يمكن تلخيص أسباب تملح التربة في أراضي المحافظة بما يأتي :

١- المياه الأرضية قريبة من السطح بشكل عام ، وحاوية على نسبة عالية من الأملاح .

٢- غياب الصرف الطبيعي وعدم كفاءة المبازل الحقلية .

٣- مياه الري تحتوي على نسبة عالية من الأملاح[٣] .

٤- العامل البشري وعدم الإدارة الصحيحة للأرض .

---

(١) منى جاسم علوان العجيلي ، مصدر سابق ، ص : ٥٣ .

(٢) عبد الله حسون محمد ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها ، مصدر سابق ، ص : ٣٥ – ٣٦ .

(٣) عبد العزيز أحمد محمد الشكلي ، أثر الماء الممغنط على امتصاص نبات الرجلة للحديد ، رسالة ماجستير ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – السودان ، ٢٠٠٣ ، ص : ٢٠ .

٥- عدم استخدام نظام التبوير .

٦- عدم استخدام الطرق الحديثة في الري (التنقيط والرش)[١] .

المبحث الثاني
الآثار المترتبة على استخدام المياه الممغنطة

أثر مغنطة المياه في قيم التبخر

يتمّ حساب التبخر من أحواض التبخر متأثرًا بمقدار الإشعاع الشمسي والرياح ودرجة الحرارة ، ينظر صورة (٢٦) ، ويتكون حوض التبخر من وعاء من الحديد المغلون مستدير الشكل قطره ١٢٠سم ، وعمقه ٢٥،٥سم يوضع على مشبك خشبي للسماح للهواء بالحركة . يستعمل حوضان يملئا إلى عمق ٢٠سم أحدهما بمياه ممغنطة ، والآخر بمياه غير ممغنطة (مياه عادية) ، ويقاس مستوى الماء فيه بوساطة مقياس موضوع في كلا الحوضين[٢] .

يُبيّن جدول (٢٤) تأثير نوعية المياه في قيم التبخر حيث انخفضت من ٦١٠ملم إلى ٥١٣ملم عند معاملة مياه النهر بالمغنطة .

صورة (٢٦)

أحواض التبخر لمياه عادية وممغنطة – كلية الزراعة – جامعة بغداد

---

(١) عبد المجيد تركي ، الحماية البيئية للموارد الأرضية الزراعية لجمهورية العراق ، الندوة القومية حول الحماية البيئية للموارد الأرضية الزراعية العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم ، ٢٠٠٠ ، ص : ٢٧٣ .

(٢) حمدة عبد الستار ارحيم ، مصدر سابق ، ص : ٤١ .

التُقِطَت بتاريخ ٢٠١٢/٥/١٣

جدول (٢٣)
قيم التبخر لمياه النهر العادية والممغنطة

نوعية المياه	قيم التبخر / ملم
مياه النهر Rw	٦١٠
مياه النهر الممغنطة MRw	٥١٣

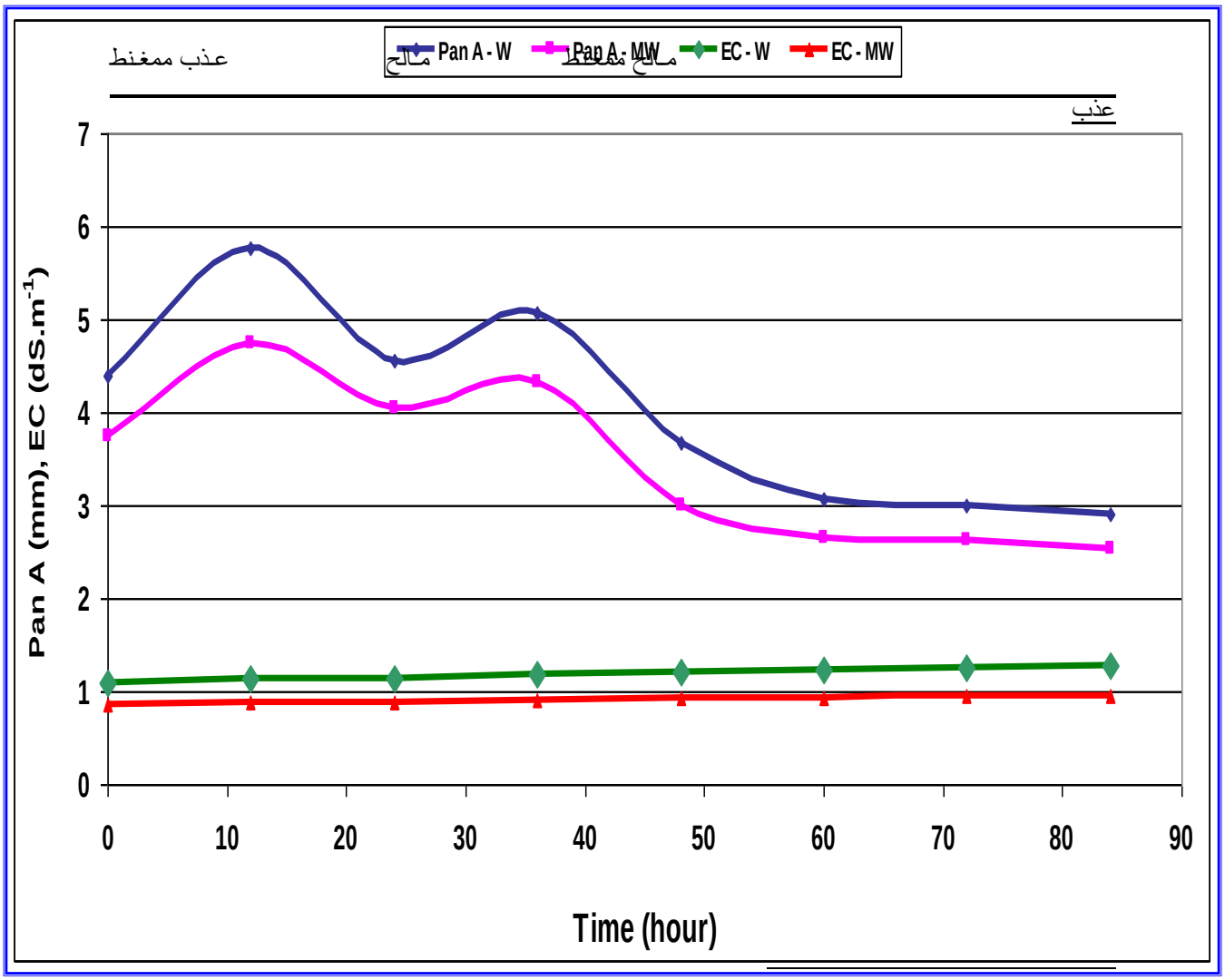
المصدر : حمدة عبد الستار ارحيم ، تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو حاصل زهرة الشمس ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص : ٤١ (غير منشورة) .

يُبيّن شكل (٨) نتائج قياس كمية التبخر للماء العادي والممغنط في أحواض التبخر ، إذ أظهرت النتائج أنّ هنالك فروقًا واضحة بين منحني التبخر ، إذ تفوّقت قيم التبخر للماء العادي بشكل واضح ، ويلاحظ أنّ الفرق بين قيم التبخر للماء العادي والممغنط قد سُجلت في الساعات الأولى ، وذلك أنّ الماء الممغنط ما زال يحتفظ بكثافة فيض مغناطيسي عالية ، وبعدها تبدأ الفروق بالانخفاض مع تقادم القراءات .

ومن خلال النتائج في شكل (٨) يبدو أنّ لدرجات الحرارة أثرًا واضحًا في خاصية التمغنط للماء ، ومِنْ ثَمَّ تأثيرها في خصائصه الأخرى (كمية التبخر ، درجة الغليان ، والشدّ السطحي) ، إذ يمكن تفسير آلية انخفاض كمية تبخر الماء الممغنط مع ارتفاع درجة حرارته إلى أنّ عملية مرور الماء عبر مجال مغناطيسي تؤدي إلى ترتيب جزئياته باتّجاه واحد ، وإنّ هذا الترتيب يدفع إلى تكسر الآصرة الهيدروجينية بفعل طاقة المجال المغناطيسي وخفض عددها وقوّتها مما يؤدي إلى خفض اللزوجة وزيادة الانتشار[١] .

شكل (٧)

كمية التبخر للمياه العادية والمالحة الممغنطة وغير الممغنطة



(١) حمدة عبد الستار ارحيم ، المصدر نفسه ، ص : ٥٨ .

المصدر : حمدة عبد الستار إرحيم ، تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو حاصل زهرة الشمس ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ ، ص : ٥٩ (غير منشورة) .

أثر مغنطة المياه في صفات التربة

تفيد الإحصائيات إلى أنّ حوالي ٢٠% من الأراضي الصالحة للزراعة عالميًا متأثرة بالملوحة وبحاجة إلى استصلاح ، أمّا في العراق فإنّ نسبة الأراضي المتأثرة بالملوحة في وسط وجنوب العراق ومنها محافظة ديالى تبلغ ٧٥% من مجموع الأراضي الصالحة للزراعة ، وبنسب مختلفة ولا سيّما في المناطق الجافة وشبه الجافة بصورة أوضح من المناطق الرطبة وشبه الرطبة .

تسبب الأملاح المعدنية ولا سيّما أملاح الصوديوم ملوحة التربة ، وهذه الأملاح تؤثر على الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة[١] .

الصفات الفيزيائية (Physical properties)

تعمل المياه الممغنطة على تفكيك الأملاح وجعلها أقلّ فاعلية ، وكذلك زيادة قابلية الغسل لتلك المياه ، وهذا له تأثير إيجابي على صفات التربة الفيزيائية ، فقد لوحظ سرعة حركة المياه الممغنطة في الاتجاه العمودي لوحظ سرعة حركة المياه الممغنطة في الاتجاه العمودي والأفقي ، وإنّ المغنطة قللت من فقدان الرطوبة في التربة ، وكذلك زيادة في نسبة ثباتية تجمعات التربة ومعدل قطر التجمعات ، إذ يزداد كلّ منهما كلما اقترب من المجال المغناطيسي وبالعكس ، هذا وقد ازدادت نسبة الماء الجاهز في المنطقة الجذرية ، وانخفضت الإيصالية المائية بنسبة ٥٠%[٢] .

الصفات الكيميائية (Chemical properties)

لوحظ أنّ الماء المعالج مغناطيسيًا له القابلية على غسل الأملاح أكثر بمقدار (٤ – ٥) مرات مقارنة مع الماء الاعتيادي ، الماء الممغنط خفض قيمة الإيصالية الكهربائية للتربة عند إضافته لها والتأثير في تفاعل التربة ، إذ انخفضت الإيصالية

---

(١) FAO . wfp / food supply and nutrition assessment mission to Iraq . report . 1997 .

(٢) سعادة خليل حميد القيسي ، مصدر سابق ، ص : ١٣ .

بنسبة ١،٦% وارتفع PH إلى ٧،٢ بسبب زيادة محتوى الكاربونات ، وتبيّن أنّ استعمال المياه الممغنطة فعّال عند ري الترب الصودوية ، ويقوم بتفكيك الأملاح وحصول تحسين في صفاتها حيث يقوم بغسل الأملاح الذائبة ، وتقليل قلوية التربة وإذابة الأملاح بطيئة الذوبان كالكاربونات ، والفوسفات ، والكبريتات ، كما لوحظ انخفاض تركيز أو محتوى بعض العناصر منها الصوديوم ، وانخفاض محتوى الكلوريدات[١] .

يُبيّن شكل (٩) قيم المحتوى الرطوبي الحجمي للتربة لمختلف نوعيات المياه ولكلّ شدٍّ رطوبي ، ويكون محتوى التربة الرطوبي أعلى في حالة استخدام المياه الممغنطة ، والسبب أنّ الماء الممغنط تكون له قابلية على اختراق المسامات الدقيقة جدًّا مما يزيد من فرصة التربة على مسك الماء على نحو أكبر[٢] بينما حصل انخفاض كبير عند معاملة التربة بالماء المالح ، ويُعزى السبب إلى أنّ الماء المالح قد سبَّبَ تشتيت التجمعات ، فقلَّت قابلية تلك التربة على مسك الماء[٣] .

---

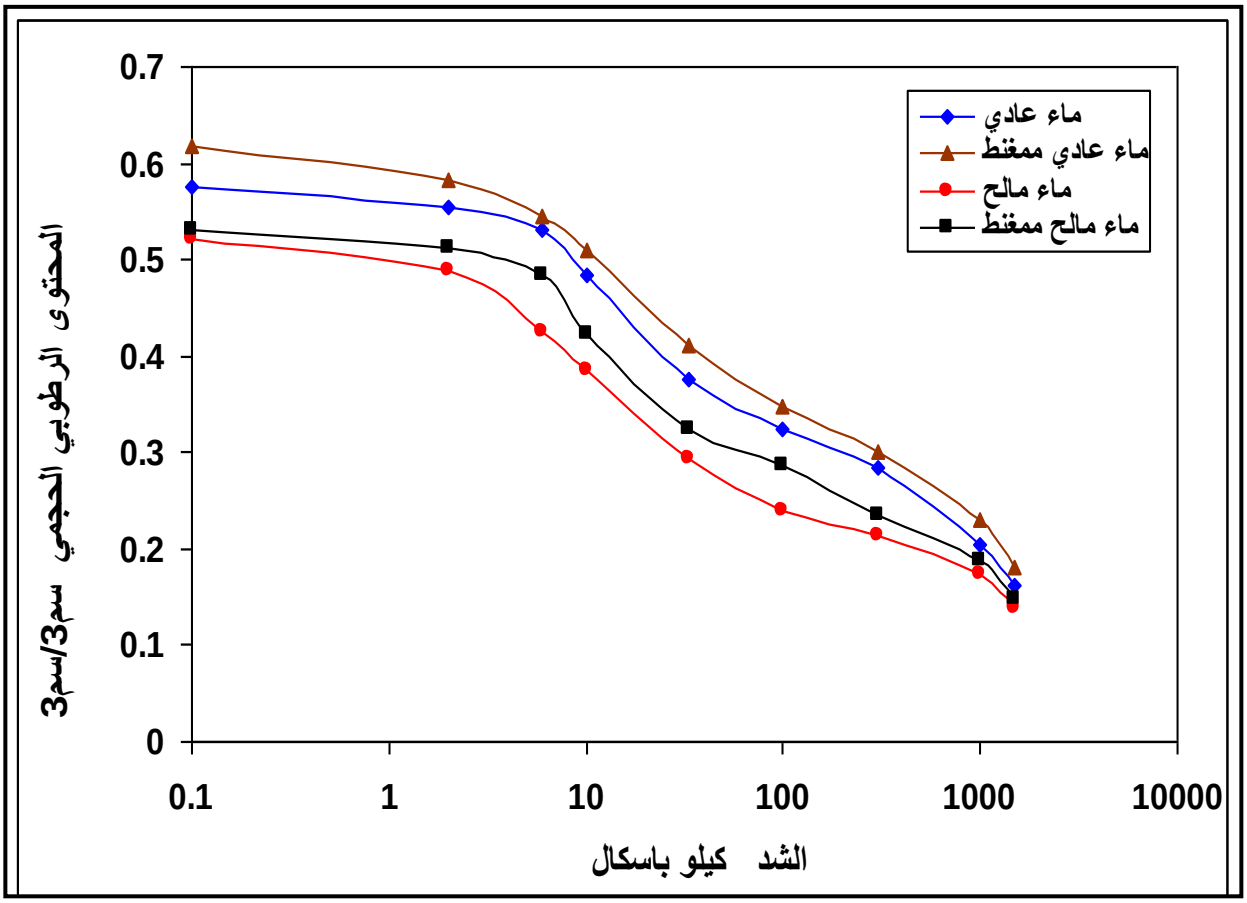
(١) وفاء عبد الواحد جميل الكعبي ، دراسة تأثير المياه الممغنطة على المحتوى البكتيري لمياه نهر الديوانية وتأثيره على المحتوى الوراثي في اللبائن ، رسالة ماجستير ، كلية التربية – جامعة القادسية ، ٢٠٠٦ ، ص : ١٣ (غير منشورة) .

(٢) سنان نزار عبد المنعم ، مصدر سابق ، ص : ٤٢ .

(٣) سمير شمشم ، تأثير استخدام مياه الري الممغنطة في نمو النبات ومحتواه من بعض العناصر الصغرى ، برنامج الندوة العلمية (تحسين خواص التربة والتقنيات الزراعية الحديثة) التي تقيمها كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث – سوريا ، ٢٠٠٩ ، ص : ١٣ .

شكل (٨)

تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في المنحنى الرطوبي للتربة



المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص : ٤٣ (غير منشورة) .

يُبيّن جدول (٢٥) الأزمان التي استغرقت لوصول جبهة الابتلال إلى نهاية عمود عينات الترب فقد اختلفت باختلاف نوعية المياه ، فقد بلغت ٤١٣٥،٧٣ دقيقة للمياه العذبة و ٣٥١٠،٦٦ دقيقة للمياه العذبة الممغنطة ، وبلغت ٣٤٦٥،٦٦ دقيقة

للمياه المالحة ، وبلغت ٢٩٣٥،٥٩ دقيقة للمياه المالحة الممغنطة ، حيث نلاحظ سرعة وصول المياه الممغنطة من نظيرتها غير الممغنطة .

جدول (٢٤)

الزمن المستغرق لوصول جبهة الابتلال إلى نهاية عمود عينات الترب لمياه عذبة ومالحة ممغنطة وغير ممغنطة

نوعية المياه	الزمن (دقيقة)
عذب	٤١٣٥ ، ٧٣
عذب ممغنط	٣٥١٠ ، ٦٦
مالح	٣٤٦٥ ، ٦٦
مالح ممغنط	٢٩٣٥ ، ٥٩

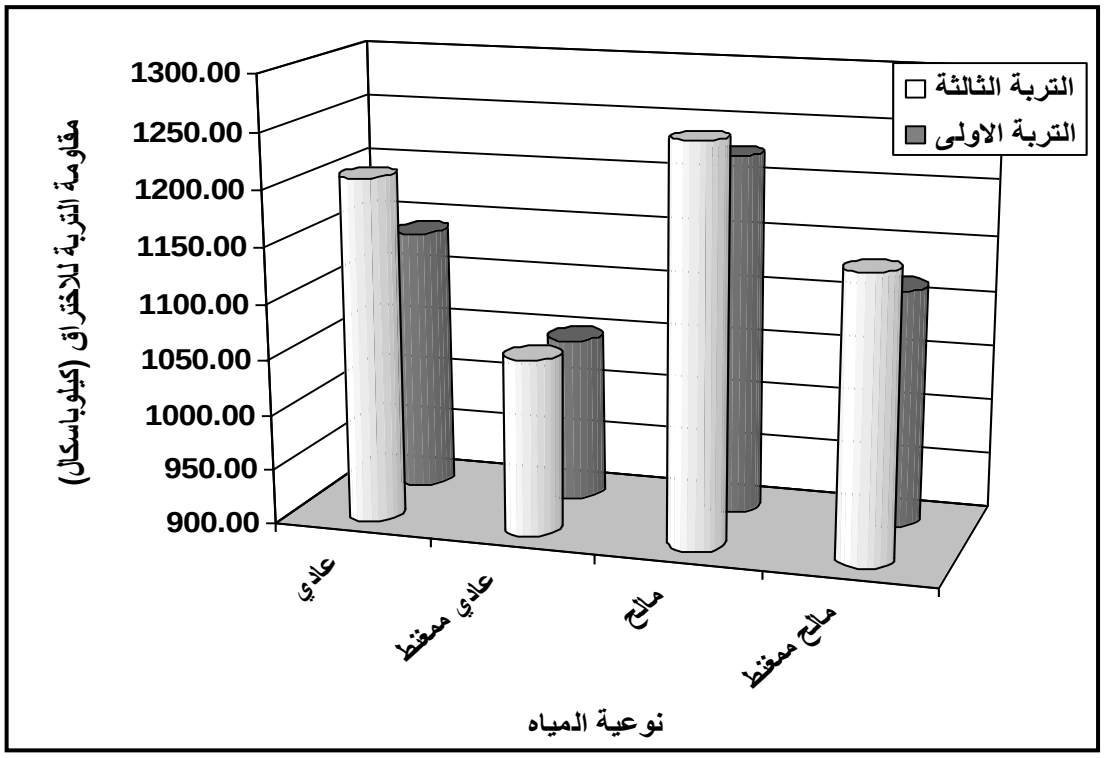
المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص : ٤٦ (غير منشورة) .

يُبيّن شكل (١٠) أنّ أفضل النتائج التي تمَّ الحصول عليها كانت لقيم مقاومة التربة للاختراق ، ولجميع المعاملات للمياه العذبة ، والعذبة الممغنطة ، وكذلك للمياه المالحة ، والمالحة الممغنطة حيث لوحظ انخفاض مقاومة التربة للاختراق عند مغنطة المياه العذبة والمالحة ، كما لوحظ أنّ مقاومة التربة للاختراق كانت أعلى في حالة استخدام المياه المالحة ، ويُعزى سبب الارتفاع في أنّ الأملاح الموجودة في المياه عَمِلَت على تشتت التجمعات ، وزيادة الكثافة الظاهرية ، مما أدى إلى زيادة مقاومة التربة للاختراق[١] .

(١) انتصار رزاق إبراهيم ، تأثير الماء الممغنط وموعد الزراعة في النمو الخضري والزهري وإنتاج بعض الصفات الكارتينويدية لنبات الجعفري ، رسالة ماجستير ، قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص : ٣٠ (غير منشورة) .

شكل (٩)

تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في مقاومة التربة للاختراق



المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص : ٤١ (غير منشورة) .

إنّ لاستخدام المياه الممغنطة دورًا في تغيير خصائص التربة ، إذ أثَّرَ في خفض قيمة الإيصالية الكهربائية إلى ٤،٤٦ ديسي سيمنز/م بعد أن كانت ٦،٣١ ديسي سيمنز/م في التربة المروية بالمياه الاعتيادية ، بينما أصبحت درجة التفاعل في التربة المروية بمياه ممغنطة ٧،٦٧ ديسي سيمنز/م قياسًا إلى التربة المروية بمياه غير ممغنطة ، إذ كانت ٧،٥٧ ديسي سيمنز/م[١] ، وانخفض تركيز العناصر

(١) أحمد نجم عبد الله الموسوي ، تأثير تجزئة السماد البوتاسي والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة الصفراء ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جماعة بغداد ، ٢٠١٠ ، ص : ٣ – ٤ (غير منشورة) .

الغذائية والأملاح في التربة ، إذ انخفض التركيز لكلٍّ من النتروجين ، والفسفور ، والبوتاسيوم ، فقد أصبح تركيز هذه العناصر ١٩،٦٥ و ١٢،٣٥ و ٢٢٩،١٣ ملغم/كغم تربة على الترتيب بعد أن كان تركيزها لدى استخدام الماء العادي في الري ٢٣،١٣ و ١٦،١٧ و ٣٩٨،٣٦ ملغم/كغم تربة على الترتيب ، كما أدت المياه الممغنطة إلى خفض تركيز أيونات الكالسيوم ، والمغنيسيوم ، والكلوريدات ، والكبريتات ، والبيكاربونات ، فقد أصبح تركيز هذه الأيونات ١٣،٦٦ و ٩،٣٠ و ٣١،٦٧ و ١٢،٢ و ٤،٧١ مليمول/لتر على الترتيب ، في حين كان تركيزها في التربة المروية بمياه غير ممغنطة ١٧،٦ و ١١،٨٠ و ٥١،٢٥ و ١٨،٢٢ و ٦،٤٢ مليمول/لتر على الترتيب ، وهذا يدلّ على زيادة كفاءة عملية الغسل لأملاح التربة[١] .

جدول (٢٥)

نتائج تحليل التربة

رقم النموذج	نوع النتائج	فحص الملوحة EC
١	تربة مسقية بمياه عادية	٩ ، ٢٣
٢	تربة مسقية بمياه ممغنطة	٣ ، ٧٧

المصدر : وزارة العلوم والتكنلوجيا ، دائرة البيئة والمياه بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

من جدول (٢٦) يتبيّن أنّ المياه الممغنطة تعمل على التقليل من ملوحة التربة حيث أصبحت ملوحتها ٣،٧٧ بعد أن كانت ٩،٢٣ عندما تُسقى بمياه عادية (مياه النهر) .

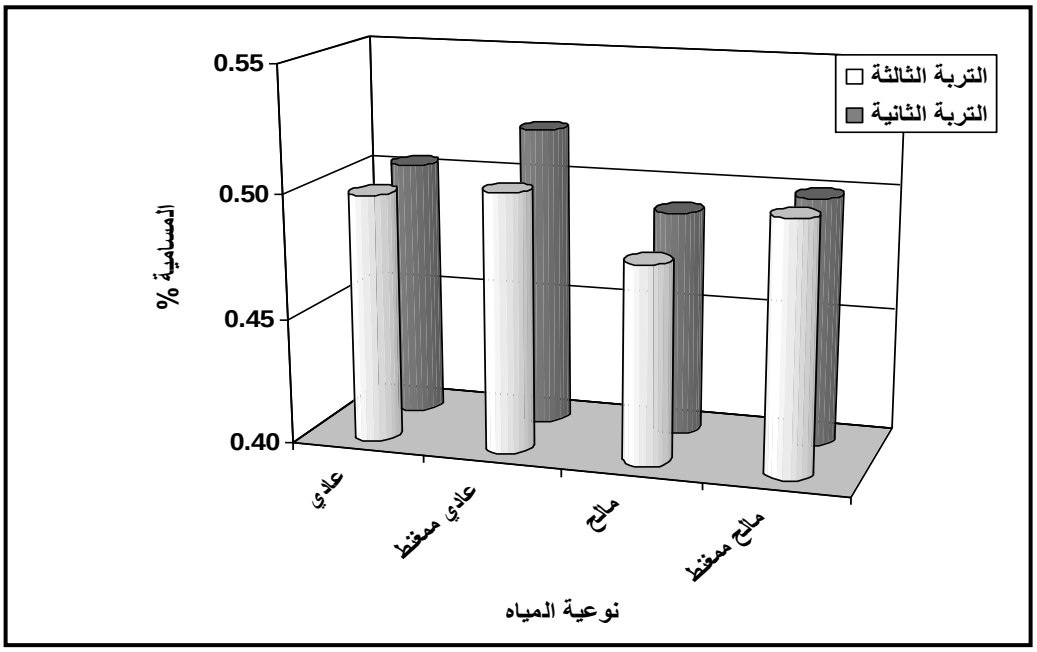
يُبيّن شكل (١١) قيم مسامية التربة لنوعيات مياه عذبة ، ومالحة ، ممغنطة ، وغير ممغنطة ، وقد انخفضت القيم عند استخدام المياه المالحة ، ويُعزى سبب الانخفاض في المسامية إلى ارتفاع الكثافة الظاهرية ، وتشتت الدقائق والتجمعات ،

(١) حياوي ويوه عطية الجوذري ، تأثير نوعية مياه الري ومغنطتها ومستويات السماد البوتاسي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو وحاصل الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص : ٣ (غير منشورة) .

ودخول الدقائق الصغيرة داخل المسامات البينية مما يؤدي إلى تقليل المسامية الكلية . أمّا في حالة استخدام المياه العذبة والمياه الممغنطة ، فقد لوحظ وجود تقارب في النتائج ، والسبب هو أنّ المجال المغناطيسي يعمل على تغيير التراكيب الملحية في المياه ، مما يجعلها ذات قدرة تشتيت أقل ، ويحدّ من التأثير السلبي للمياه المالحة[١] .

شكل (١٠)

تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في مسامية التربة



المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ : ٣٦ .

يُبيّن جدول (٢٧) تأثير المياه الممغنطة في زيادة قيم المسامية ، والكثافة الظاهرية للتربة ، حيث ارتفعت قيم المسامية من ٠،٥٠٣ إلى ٠،٥٢٠ مع استخدام

(١) مقابلة شخصية مع الأستاذ (حسين ذياب أحمد خليل) مسؤول الشعبة العلمية ، قسم محافظة ديالى ، وزارة العلوم والتكنولوجيا بتاريخ ٢٠١٣/١/١٤ .

المياه العذبة ، والمياه العذبة الممغنطة على التوالي ، وكذلك الحال مع الكثافة الظاهرية حيث أصبحت ٢،٥١٧ بعد إن كانت ٢،٥١٥ .

هذا وأصبحت المسامية ٠،٤٩٩ عند استخدام المياه المالحة الممغنطة بعد إن كانت ٠،٤٩٠ مع استخدام المياه المالحة ، وارتفعت قيم الكثافة الحقيقية إلى ٢،٥١٦ عند استخدام المياه المالحة الممغنطة بعد إن كانت ٢،٥١٣ مع استخدام المياه المالحة .

جدول (٢٦)

تأثير نوعية المياه المستخدمة في قيم الكثافة الحقيقية والمسامية للتربة

نوعية المياه	التربة	
	المسامية	الكثافة الحقيقية
عذب	٠ ، ٥٠٣	٢ ، ٥١٥
عذب ممغنط	٠ ، ٥٢٠	٢ ، ٥١٧
مالح	٠ ، ٤٩٠	٢ ، ٥١٣
مالح ممغنط	٠ ، ٤٩٩	٢ ، ٥١٦

المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة بغداد – علوم التربة والمياه ، ٢٠٠٨ : ٨١ .

أثر مغنطة المياه في الزراعة

يعدّ الإنتاج الزراعي عنصرًا أساسيًا من عناصر الدخل القومي والأمن الغذائي ؛ لذلك كان لا بدَّ من العمل على تحسينه وزيادته سواء عن طريق التوسع الأفقي أو العمودي ، ولما كان من الصعب التوسع الأفقي بالمساحات المزروعة سواء بسبب التصحر الذي يزحف على مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية في المحافظة ، أو نتيجة للزيادة السكانية ، فكان من الضروري التركيز على التوسع العمودي في الزراعة ، وذلك باتباع التقنيات العلمية الحديثة المستخدمة في العمليات الزراعية سواء بالري ، أو التسميد ونظرًا للأهمية الكبيرة التي يمكن أن تلعبها التقنيات الحديثة في تحسين واقع العمل الزراعي ، وفي زيادة إنتاجية وحدة المساحة

، وكذلك ترشيد استهلاك المياه ، ومن هنا جاء الاهتمام بدراسة تقنية حديثة مستخدمة في مجال الري ألا وهي (التقنية المغناطيسية)[١] ، ينظر شكل (١٢) .

تؤثر مياه الري المالحة على نحو مباشر ، أو غير مباشر في الإنتاج الزراعي ، فالتأثير المباشر يكون من خلال السمية لبعض الأيونات عند زيادة تركيزها في مياه الري كالصوديوم والكلور ، أمّا التأثير غير المباشر فيكون من خلال تأثير مكونات مياه الري المالحة في بعض خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية[٢] .

إنّ لأيون الصوديوم في مياه الري تأثيرًا أوليًا في التربة في ضوء تأثيره في بعض الصفات الفيزيائية للتربة كزيادة الكثافة الظاهرية ، وانخفاض التوصيل المائي ، ورداءة التهوية .

إنّ عملية التوسع الزراعي ، واستغلال الأراضي الشاسعة ولا سيّما المتأثرة بالأملاح يتطلب توافر عدّة مقومات لإنجاح هذا التوسع ، وإنّ من أهمّ هذه المقومات هو توافر مياه الري ، وبما أنّ هناك نقصًا في المياه العذبة لذلك أصبح التوجه إلى استخدام نوعيات مياه ري مختلفة منها المياه المالحة لسدّ النقص من الاحتياجات الزراعية[٣] .

شكل (١١)

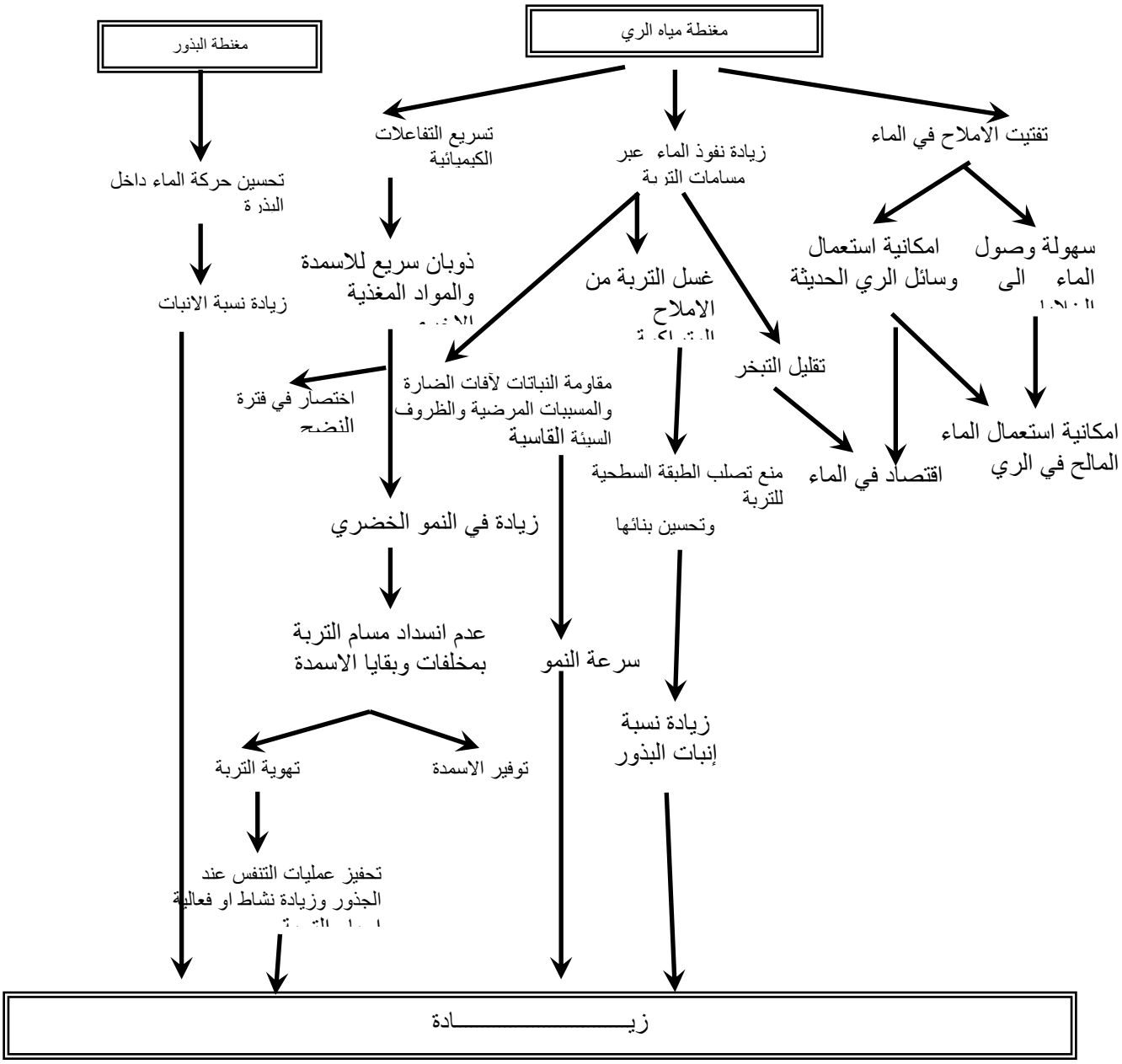
---

(١) الزراعة في المياه الممغنطة : ٨ – ٩ .
www . images . search . yahoo . com / imagees / viw ? back .

(٢) مصطفى حسن هلال ، مصدر سابق : ٢١ .

(٣) إيمان عبد المهدي الجنابي ، وآلاء صالح عاتي ، أثر ملوحة مياه الري في تدهور صفات تربتين من السهل الرسوبي ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد ٦ ، ٢٠٠٤ ، ص : ٣٥ .

آلية عمل الأنظمة المغناطيسية في المجال الزراعي



المصدر : محمد جاسم محمد الكعبي ، تأثير استعمال الماء الممغنط في ري ورش اليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي ، رسالة ماجستير ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص : ١٨ (غير منشورة) .

إنّ استخدام المياه المالحة في الري ستؤدي نتائجه إلى إحداث تغيرات في التربة وذلك من خلال تأثيرها على حالة التوازن التي كانت سائدة بين الماء والتربة والنبات ، وبسبب الاستخدام العشوائي وغير المدروس لمياه الري المالحة والذي ستؤدي نتائجه إلى مردودات سلبية على النبات والتربة ؛ لذا يتطلب إيجاد وسائل وآليات للتوجه إلى الاستخدام الأمثل لمثل هذه المياه ، والتقليل أو الحدّ من التأثيرات السلبية لها في الإنتاج الزراعي من جهة ، وتدهور صفات التربة ، والإخلال بالتوازن البيئي من جهة أخرى[١] .

جدول (٢٧)

الحدود المسموحة لاستخدام المياه للأغراض الزراعية

ت	المتغيرات	الحدود المسموح بها (ملغم/لتر)
١	**C ^{o}**	٣٥
٢	**EC**	٢٠٠٠
٣	**TSS**	٤٥
٤	**PH**	٥ ــ ٩
٥	**BOD**	٣٠
٦	**SAR**	أقل من ٦
٧	**Cl**	٢٥٠
٨	**SO4**	٥٠٠
٩	**Pb**	٢
١٠	**Cr**	%١٠
١١	**Cd**	٠ ، ٠١
١٢	**Cu**	٠ ، ٢٠
١٣	**Fc**	١٠٠٠ خلية / مل

المصدر :

FAo , " Guide lines for Irrigation water Quality " , Ministry of Environ ment , Human Resource Develop ment & Employ ment Develop ment of Environ ment , U.S.A , 1999 .

يُبيّن جدول (٢٨) الحدود المسموح بها لاستخدام المياه للأغراض الزراعية حيث أنّ لكلّ خاصية من خواص الماء الفيزيائية والكيميائية حدودًا لا يُسمح بتجاوز قيمتها ، وإنّ استخدام المياه فوق الحدود المسموح بها يؤدي إلى أضرار سواء للتربة

(١) حياوي ويوه عطية الجوذري ، مصدر سابق ، ص : ٥ .

أو للمزروعات حيث يؤدي إلى موت تلك المزروعات ، أو انخفاض إنتاجيتها ما لم تعالج .

تعدّ الزراعة المستهلك الأكبر للمياه العذبة على مستوى المحافظة ، حيث أصبحت هذه المياه معرضة إلى شحة كبيرة الأمر الذي يتطلب استخدام أساليب مثلى في استخدام وصيانة هذه الموارد ذات العلاقة المباشرة بحياة الإنسان ، كما أنّ مجاري الأنهار المشتركة مع دول الجوار (الجمهورية الإسلامية في إيران) أصبحت تؤثر على الأمن المائي ، والغذائي للمحافظة بشكل كبير[١] .

إنّ تفاقم ظواهر الملوحة والجفاف وشحة المياه العذبة تعدّ من التحديات الكبيرة التي تواجه مستخدمي المياه ، والمختصين وتجعل من الضرورة البحث عن بدائل وأساليب وتقنيات علمية لمواجهة تلك التحديات من خلال استخدام التقنيات المغناطيسية لمغنطة المياه ، إذ وُجِدَ أنّها ذات مؤثرات إيجابية تصبّ في اتجاه زيادة كفاءة استخدام المياه[٢] .

من خواص المياه الممغنطة ومزاياها قلة التوتر السطحي للمياه مما يقلل من استهلاك المياه المستخدمة ، ويقلل من استهلاك الأسمدة ، وذلك بنسب قد تصل إلى ٥٠% ، والإسراع في معدلات الإنبات بصورة ملفتة وممتازة تزيد عن مثيلاتها بـ ١٢% ينظر صورة (٢٧) و (٢٨) ، وزيادة المحصول النهائي بنسبة قد تفوق الـ ٥٠% ، وتقلل من عمليات التبخر ، ويؤدي ذلك إلى وفر في مياه الري بنسبة تصل إلى ٣٠% ، تجعل المحصول يبكر في موعد الحصاد من ١٠ – ٢٥ يومًا ، مع هذه التقنية يمكن أن نستعمل مياهًا تصل ملوحتها إلى ١٠٠٠٠ جزء في المليون أي ١٠٠٠٠ ppm[٣] .

صورة (٢٧) صورة (٢٨)

---

(١) خالد العزي ، مصدر سابق ، ص : ٢٢ .

(٢) علي عبد فهد وآخرون ، التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل في الذرة الصفراء والحنطة ، مجلة العلوم الزراعية ، العدد ٣٦ ، ٢٠٠٥ ، ص : ٢٩ .

(٣) www . alkherat . com / vb / show thread . php ? 9282 .

الري بمياه ممغنطة الري بمياه عادية

التُقِطَت بتاريخ ٢٠١٢/٤/٤ التُقِطَت بتاريخ ٢٠١٢/٤/٤

المصدر : قسم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، تطبيقات للزراعة في المياه الممغنطة .

انعكس تأثير المغنطة في صفات الماء بصورة مباشرة على النبات في ضوء زيادة الإنتاج ، وكذلك تحسين النوعية فقد تبيّن أنّ الري بالمياه الممغنطة أدى إلى زيادة الإنتاج فضلاً عن التبكير في الحاصل وزيادة نسبة إنبات البذور[١] ، والزيادة في نمو المادة الجافة للنبات وحاصلها مع وجود زيادة في ارتفاع النبات ، وعدد الأوراق وطولها ، وقطر الساق ، فقد حصلت زيادة كلية قدرها ٤٠% للمجموع الخضري[٢] .

للمياه الممغنطة تأثير واضح في زيادة الفعالية لإزالة أملاح الصوديوم من طبقة الجذور ، وكذلك زيادة ذوبان العناصر المهمة لنمو النبات مع تقليل فقدان المياه عن طريق التبخر مما يتيح استخدام مياه مالحة بكفاءة عالية في الري وزيادة مقدرة التربة على إمداد النبات بالعناصر السمادية ، ويترتب على ذلك زيادة فعالية

---

(١) بثينة محمد حمود الصميدعي ، تأثير مغنطة البذور ومياه الري على تحمل نبات الذرة الصفراء للجفاف ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية للعوم الصرفة – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ ، ص : ١ (غير منشورة) .

(٢) سمير شمشم ، مصدر سابق ، ص : ٣٠ .

الأسمدة المضافة ، وخفض التكلفة وتقليل أضرارها على البيئة ، وسرعة النضج للمحاصيل مما يسمح بطرحها مبكرًا في الأسواق وزيادة الإنتاج للمحصول وبمعدلات اقتصادية ، وتتراوح نسبة الزيادة بين ١٢،٧ – ٤٠% حسب نوع المحصول وظروف الإنتاج ، وإنّ الماء الممغنط يمنع وصول المعادن الضارة مثل الرصاص ، والنيكل إلى الثمار والبذور ؛ بينما يعمل على زيادة العناصر الغذائية مثل : الفسفور ، والبوتاسيوم ، والزنك[١] .

أُجريت تجربة بسقي شجرة برتقال بمياه ممغنطة حيث نمت بشكل أكبر وبثمار كانت مليئة بالعصير وتزن الواحدة ٥٦٦،٩٩ غرام في المتوسط ، وقد فُسِّرَ ذلك بأنّه كلما قلّ الشدّ السطحي للماء الممغنط فإنّ المياه تتخلل جدران الخلايا ، وهذا يؤدي إلى سرعة انقسام الخلايا في مناطق النمو مما يؤدي إلى زيادة النمو الخضري[٢] .

إنّ المياه الممغنطة تعمل على تحفيز الخلايا وتنشيطها ، ويؤدي إلى زيادة ارتفاعات النبات ، أمّا في حالة الري بمياه البئر مباشرةً فيحدث تقزم للنبات ، وقد يُعزى السبب إلى أنّ التأثير السمي للأملاح يؤدي إلى تثبيط نمو الخلايا ، وتثبيط استطالتها وتمددها ، بينما تؤدي عملية الري بالمياه المالحة المعالجة مغناطيسيًا إلى تقليل هذا التأثير السلبي[٣] .

هذا وإنّ استخدام التقنية المغناطيسية في مجال منظومات الري بالرش والتنقيط يقلل من تراكم الترسبات ، ويزيد كفاءة المنظومة من خلال تقليل الجهد المستعمل لضخ المياه وإمكانية استخدام المياه المالحة في الزراعة ، وكذلك المساعدة في عملية غسل التربة من الأملاح بصورة كبيرة ، وهذه العملية غير مكلفة من

---

(١) علاء الجبوري ، وجلال حميد حمزة ، الماء المعالج مغناطيسيًا تقنية لا يمكن تجاهلها ، مجلة الزراعة العراقية ، العدد ٣ ، ٢٠١١ ، ص : ٣٨ .

(٢) نور صبري ناصر ، أثر المجال المغناطيسي ومنظمات النمو النباتية واستحثاث الكالس في نباتي : اللالنكي والليمون الحامض خارج الجسم الحي ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ ، ص : ٥٤ (غير منشورة) .

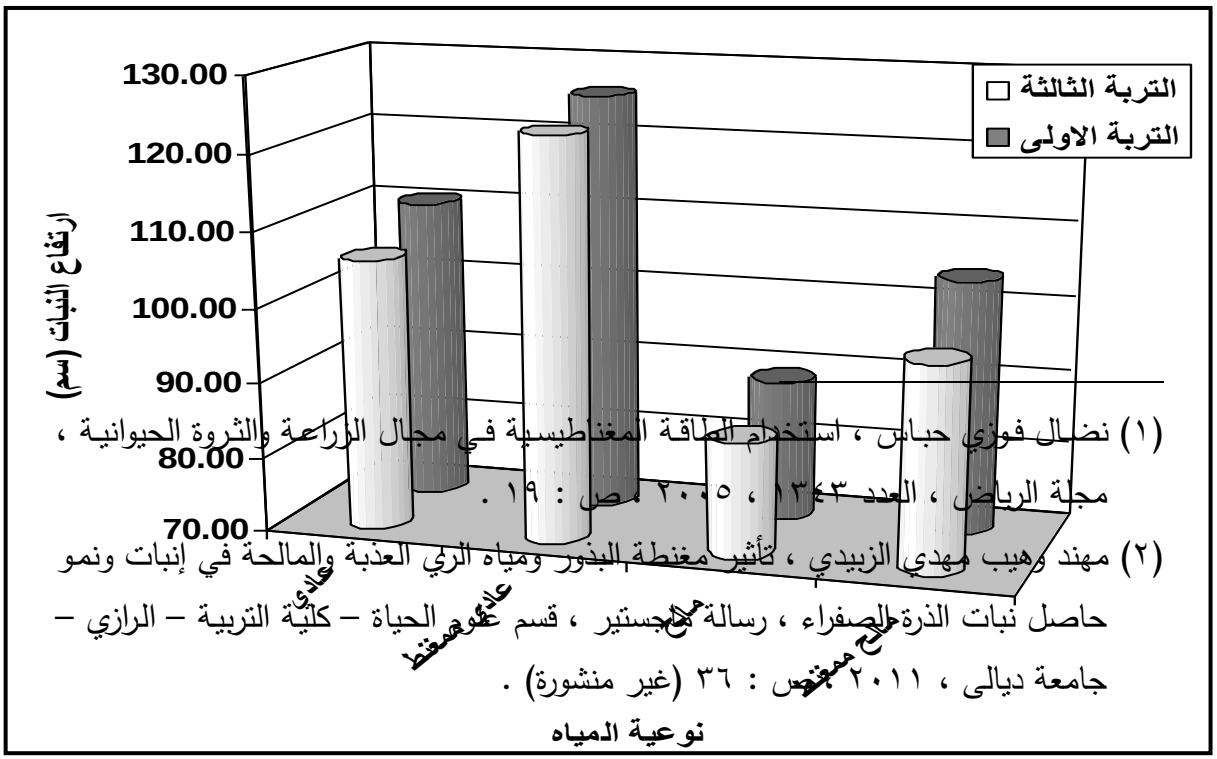
(٣) سنان نزار عبد المنعم ، مصدر سابق ، ص : ٥٨ .

الناحية الاقتصادية ؛ لأنّها تعتمد أساسًا على تمرير المياه من خلال أنبوب معدني ممغنط ، وتمتد صلاحية هذا الجهاز لأكثر من عشر سنوات[١] .

يُبيّن شكل (١٣) تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في ارتفاع النبات حيث تحققت أعلى ارتفاعات للنبات في حالة الري بالمياه العذبة الممغنطة ، ويُعزى السبب إلى أنّ الماء الممغنط يعمل على تحفيز الخلايا وتنشيطها ، أمّا في حالة الري بالمياه المالحة فقد حدث تقزم للنباتات والسبب يعود إلى زيادة الشدّ السطحي للماء ، والتأثير السمي للأملاح والذي أدى إلى تثبيط نمو الخلايا ، وتثبيط استطالتها وتمددها . بينما أدت عملية الري بمياه مالحة ممغنطة إلى تقليل هذا التأثير السلبي في تقليل الشدّ السطحي للماء سهّل على النبات من تقليل الجهد المبذول لسحب الماء والعناصر الغذائية منه[٢] .

شكل (١٢)

تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في ارتفاع النبات



(١) نضال فوزي حباس ، استخدام الطاقة المغناطيسية في مجال الزراعة والثروة الحيوانية ، مجلة الرياض ، العدد ١٣٤٣ ، ٢٠٠٥ ، ص : ١٩ .

(٢) مهند وهيب مهدي الزبيدي ، تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو حاصل نبات الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلّية التربية – الرازي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ٣٦ (غير منشورة) .

المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص : ٥٩ (غير منشورة) .

جدول (٢٨)

تأثير المياه العذبة والمالحة الممغنطة وغير الممغنطة في صفات الذرة الصفراء

نوعية مياه الري	ارتفاع النبات /سم	قيم كتلة الجزء الخضري /غرام	كتلة جذور النبات / غرام
عذب	٣ ، ١١٠	١٦ ، ١٣	١٨٣ ، ٧
عذب ممغنط	٨ ، ١٢٥	٩٦ ، ١٦	٤٣٧ ، ٩
مالح	٨ ، ٨٨	٣٦ ، ١٠	٨٦٣ ، ٦
مالح ممغنط	٨ ، ١٠٣	٢٠ ، ١٣	١٦٠ ، ٧

المصدر : سنان نزار عبد المنعم ، تأثير مغنطة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لعينات ثلاث ترب كلسية وجبسية ونمو الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص : ٨٥ – ٨٧ (غير منشورة) .

يُبيّن جدول (٢٩) تأثير مغنطة المياه العذبة والمالحة في زيادة قيم كلّ من ارتفاع النبات ، وكتلة الجزء الخضري ، وكتلة جذور النبات ، حيث تفوقت قيم المياه الممغنطة على نظيرتها من المياه غير الممغنطة العذبة والمالحة .

أثر مغنطة المياه والبذور في نسبة وسرعة الإنبات

يتضح تأثير مغنطة مياه الري على النبات من خلال حصول زيادة في نسبة الإنبات لبذور الخضر والحبوب ، وزيادة نجاح الباذرات في اختراق القشرة الصلبة[١] .

جدول (٢٩)

تأثير مغنطة البذور ومياه الري في متوسط نسبة وسرعة الإنبات للذرة الصفراء

النسبة المئوية للإنبات %				سرعة الإنبات بذرة / يوم			
معاملات مياه الري				معاملات مياه الري			
ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط	ماء عذب	ماء عذب ممغنط	ماء مالح	ماء مالح ممغنط
٨٦،٦	٩٨،٣	٥٣،٣	٧٨،٣	١،٨٨	٢،١١	١،٦٦	٢،١٣

المصدر : مهند وهيب مهدي الزبيدي ، تأثير مغنطة البذور ومياه الري العذبة والمالحة في إنبات ونمو حاصل الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية – الرازي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ ، ص : ٣٧ (غير منشورة) .

---

(١) قناة العراقية الفضائية ، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي بتاريخ ٢٠١٣/٣/٧ ، الساعة ٦،٣٠ مساءً .

يوضح جدول (٣٠) تأثير مغنطة البذور ومياه الري في نسبة وسرعة إنبات البذور لنبات الذرة الصفراء ، ويُعزى السبب في ذلك إلى أنّ مغنطة البذور ومياه الري تسبب زيادة ، وسرعة عملية التشرب ، ومِنْ ثمَّ الزيادة في كمية الماء الممتص من جهة البذور والذي ينعكس على زيادة عدد البذور النابتة[١] .

أخذت طرق الري الحديثة تنتشر في المحافظة بصورة متزايدة في السنوات العشر الأخيرة متمثلة بمنظومات بالري بالرش (Sprinkler Irrigation) والري بالتنقيط (Drip Irrigation) ، وذلك من أجل الحدّ من مشكلة شحة المياه والملوحة[٢] ، ويُبيّن جدول (٣١) أنواع وأعداد تلك المنظومات .

جدول (٣٠)

موقف منظومات الري في محافظة ديالى

نوع المنظومة	عاملة	مسروقة	مخزونة	عاطلة	مباعة
ثابت	١٥٤	٣٠	-	٤	٨
محوري	٧٦	٣	-	٣	٦
تنقيط زيتون	٤٦	٢٢	-	١	-
تنقيط مجانية	٥٩٧	-	-	٣	-
تنقيط خضر	٢٤٤	-	-	-	-
تنقيط	١٠١	-	-	-	-
منظمات	٢٤٥	-	-	-	-
تنقيط قروض					
المجموع	١٤٦٣	٥٥	-	١١	١٤

(١) علاء الجبوري ، وجلال حميد حمزة ، مصدر سابق ، ص : ٣٨ .

(٢) ياسين عبد النبي حمادة محمود الدليمي ، مشكلة الملوحة وأثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – جامعة تكريت ، ٢٠١٠ ، ص : ٢٢٦ (غير منشورة) .

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

إنّ استخدام التقنية المغناطيسية (مغنطة المياه) في مجال منظومات الري بالرش والتنقيط يقلل من تراكم الترسبات ويزيد كفاءة المنظومة من خلال تقليل الجهد المستخدم لضخ المياه ، وإمكانية استعمال المياه المالحة في الزراعة ، وكذلك المساعدة في عملية غسل التربة من الأملاح ، وتقليل الأمراض التي تصيب النبات بصورة كبيرة ، وتطيل من عمر المرشات والمنقطات ، ومِنْ ثَمَّ تكون ذات جدوى اقتصادية[١] .

المبحث الثالث
استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحدّ من تلوث المياه

يمثل الماء أحد الأبعاد الاستراتيجية المهمة في صنع الحياة بشتى أشكالها ويضمن ديمومتها ، وعليه فإنّ الاهتمام بالموارد المائية يعدّ أمرًا حيويًا لتغطية وتأمين متطلبات الاستخدامات المدنية ، والزراعية ، والصناعية ، والاستخدامات الأخرى[٢] .

يشكل الماء أهمّ العناصر البيئية وتأتي أهميته للإنسان بعد أوكسجين الهواء مباشرةً ، ويُكَوِّن حوالي (٦٠ – ٩٥) من الوزن الكلي لمختلف الخلايا ويحتاج الإنسان إلى (٢،٥ – ٣) لتر لكلّ يوم من مياه الشرب بضمنها كمية المياه الداخلة

---

(١) نضال فوزي حباس ، مصدر سابق ، ص : ٢٧ .

(٢) ندى خليفة محمد علي الركابي ، التشريعات البيئية للسيطرة على تلوث الأنهار في العراق (منطقة الدراسة نهر ديالى) ، أطروحة دكتوراه ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي – جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص : ٤٤ (غير منشورة) .

في تكوين الغذاء ، وإنّ معدل استهلاك الإنسان للمياه يوميًا يعادل حوالي (٣٥) غرام مقابل (١) كغم من وزن الجسم[١] .

وبالرغم من دخول العالم الألفية الثالثة لا يزال يعاني من أكبر تجمع تراكمي يواجه الأنظمة البيئية وهو التلوث البيئي الذي يهددها بالتغير في خصائصها الطبيعية ، والتي تمتدّ عقودًا من الزمن جراء الاستخدام المفرط وغير المبرمج والهادف للموارد المائية ، فضلاً عن التطور الصناعي الهائل وما ينتج عنه من مخلفات ونفايات سامة هددت ولا زالت تهدد حياة الكائنات الحيّة ؛ لذلك جاء تعريف التلوث المائي على أنّه أي تغير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للمياه يسبب تغيرًا في طبيعتها بطريقة مباشرة ، أو غير مباشرة بحيث تصبح المياه أقلّ ، أو معدومة الصلاحية للاستخدامات الطبيعية لها سواء كانت للشرب ، أو للاستهلاك المنزلي أو الزراعي وغيرها[٢] .

تتلوث المياه بطرق عديدة ومتباينة ، وتدخل فعاليات الإنسان العادية في معظم حالات التلوث ، إذ يعدّ من أكثر الكائنات إحداثًا للتلوث[٣] .

أهم الملوثات التي تؤثر على نوعية المياه

١- الملوثات الصناعية :

تعدّ الصناعة المصدر الرئيس لتلوث المياه بشكل خاص عندما يتمّ طرح فضلاتها مباشرةً إلى المصدر المائي ، تختلف الملوثات باختلاف نوع الصناعة والتي تحتوي أساسًا على مواد طافية وعالقة ومذابة كالدهون ، والزيوت ، ومواد لا تترسب في الماء حيث يوجد العديد من الصناعات التي تحتاج إلى الماء كمادة

---

(١) عصام عبد اللطيف ، الإنسان والبيئة ، وزارة الثقافة والإعلام – العراق ، ١٩٧٩ ، ص : ٥٤ .

(٢) بهرام خضر مولود ، وحسين علي السعدي ، وحسين أحمد الأعظمي ، البيئة والتلوث العلمي ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد – العراق ، ١٩٩٠ ، ص : ٩٦ .

(٣) أسماء عبد الأمير خليفة الجميلي ، مصدر سابق ، ص : ٢٢٢ .

رئيسة في عملية الإنتاج ، ثمّ تقوم بطرح هذه المياه إلى النهر مباشرةً ، أو بتصريفها إلى شبكات المجاري[١] .

٢- الملوثات البشرية :

وتشمل الفضلات المنزلية ، ومياه الصرف الصحي وخاصة مياه الصرف من المستشفيات ، والتي تُطرح عبر شبكة المجاري ومياه الأمطار حيث تكون هذه الملوثات محملة بكمية كبيرة من المواد العضوية وغير العضوية المختلفة ، والكثير من الأحياء المجهرية المسببة لكثير من الأمراض ، وكذلك إلقاء الحيوانات الميتة في المياه يلعب دورًا إضافيًا في زيادة التلوث المائي الوارد من المصادر الريفية[٢] .

٣- الملوثات الزراعية :

وتشمل مياه المبازل التي تكون محملة بالعديد من الأملاح المذابة الناتجة من غسل الأراضي الزراعية بسبب عمليات الإرواء ، وبزل الأراضي الزراعية واحتوائها على نسبة عالية من الأسمدة الكيميائية ، والمبيدات الزراعية المهمة في التلوث الذي يؤدي إلى تدهور نوعية المياه[٣] .

تملح وتدهور نوعية الموارد المائية

إنّ هذه المشكلة تعدُّ من أهمّ وأخطر المشكلات التي تواجه الموارد المائية في أجزاء واسعة من المحافظة ، وقد أصبحت من الخطورة لدرجة أنّها أدت إلى تخريب الأراضي الزراعية وتملحها ، وعدم صلاحيتها للإنتاج الزراعي ، وتتجلى آلية هذه المشكلة بأنّها تنشأ نتيجة للاستخدام غير العقلاني للموارد المائية المتاحة لتبدأ بعد ذلك في مرحلة لاحقة زيادة نسبة الأملاح الذائبة في المياه ، ثمّ تتراجع نوعيتها

---

(١) U.N.D.P. assessment of sanitation sub – sector of city of Baghdad . prepared by carl Bro International 1988 , project IRQ / 94 – 200 .

(٢) نسرين هادي رشيد الكرخي ، التحليل المكاني لتلوث مياه جدول سارية (خريسان) في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١٠ ، ص : ٧ (غير منشورة) .

(٣) أكرم موحان البيضاوي ، تأثير كدرة مياه نهر العظيم الموسمية على نوعية ماء المأخذ لمدينة بغداد واقتراح معالجتها ، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة – جامعة بغداد ، ١٩٩٨ ، ص : ٣٠ (غير منشورة) .

بشكل ملحوظ لتصبح غير صالحة للاستخدام المنزلي ، وفي مرحلة متقدمة تصبح غير صالحة للاستخدام الزراعي[١] .

مياه الشرب

الماء ضروري للحياة ولا غنى عنه لجميع الكائنات الحية ، يتفاوت الطلب على الماء بصورة ملحوظة من بلدٍ لآخر تبعًا لعدد السكان ، ومستويات المعيشة ، وأنماط التنمية الاجتماعية ، والاقتصادية السائدة ؛ ولأنّه لا تتمّ أيّ عملية حيوية داخل جسم أيّ كائن حيّ إلاّ بوجود نسبة من الماء لغرض تحقيق فوائد فعالة من وظائف المياه لا بدَّ من توفر عنصرين أساسيين هما : الكمية ، والنوعية ، أمّا الكمية فلا تعتبر ضمان الإمداد الكافي للمياه المشكلة الوحيدة التي تواجه الكثير من بلدان العالم فحسب ، بل تتعلق أيضًا بنوعيتها ، حيث يجب أن تتصف بخصائص فيزيائية وكيميائية وبايولوجية معينة ، والتي يجب السيطرة عليها وعدم التساهل فيها وحمايتها من التلوث الناتج من ممارسات الإنسان غير الملائمة ، أو سوء استغلالها[٢] .

مفهوم مياه الشرب

هي المياه الصالحة للاستخدامات المنزلية ، والصناعات المنزلية ، وصناعة الثلج وغيرها ، والتي يشترط فيها مطابقتها للمواصفات المحلية والعالمية والقياسية المعمول بها انظر جدول (٣٢) ، ويمكن تلخيص مواصفاتها كما بينتها المواصفات العراقية رقم ٤١٧ لعام ١٩٧٤[٣] ، والمواصفات الدولية الخاصّة بمياه الشرب بما يأتي :

١- خلوها من اللون والطعم والرائحة .

---

(١) إبراهيم أحمد سعيد ، مصدر سابق ، ص : ١٢٦ .

(٢) ندى خليفة الركابي ، تأثير فضلات مدينة بعقوبة على تلوث نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي – جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص : ١٤ (غير منشورة) .

(٣) وزارة الصحة ، دائرة الوقاية الصحية وحماية البيئة ، مركز حماية البيئة ، أطلس الملوثات البيئية في القطر ، العراق ، ١٩٩٢ ، ص : ٢٢ .

٢- خلوها من الأحياء المجهرية المسببة للأمراض .

٣- أن يكون الماء خاليًا من جميع المواد العالقة العضوية وغير العضوية .

٤- أن يكون الماء حاويًا على تراكيز معقولة من الأملاح الذائبة التي تسبب العسرة في الماء ، والتي تقلل من ملاءمتها للاستخدامات المنزلية والصناعية (٥٠٠ ملغم/لتر) .

٥- أن يكون تركيز المركبات الخطرة والمعادن الثقيلة السامة ضمن الحدود المسموح بها في مواصفات مياه الشرب المعمول بها مثل الرصاص (pb) وغيرها[١] .

جدول (٣١)

الحدود المسموحة لنوعية المياه المستخدمة للشرب

ت	المتغيرات	المواصفات العراقية ١٩٩٦ (ملغم/لتر)[٢]	المواصفات العالمية (WHO) ١٩٩٦ (ملغم / لتر)[٣]
١	(NTU) Turidity	٥	٥
٢	(TDS)	١٠٠٠	١٠٠٠
٣	(PH)	٥ ، ٦ ــ ٥ ، ٨	٥ ، ٦ ــ ٥ ، ٨
٤	(Na)	٢٠٠	٢٠٠
٥	(Ca)	١٥٠	٢٠٠
٦	(Mg)	٥٠	٥٠
٧	(TH)	٥٠٠	٥٠٠
٨	(Cl)	٢٥٠	٢٥٠
٩	(So4)	٢٥٠	٢٥٠
١٠	(No3)	٤٠	٣٠
١١	(Pb)	٠ ، ٠١	٠ ، ٠١
١٢	(Cr)	٠ ، ٠٥	٠ ، ٠٥

(١) واثق عباس حتيت الدراغي ، مصدر سابق ، ص : ٦ .

(٢) الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، مسودة المواصفات العراقية لمياه الشرب ، ١٩٩٦ .

(٣) who " Guide line for drinking water quality " 2 nd edition , vo 1-2 Geneva . 1996 .

١٣	(Cd)	٠ ، ٠٠٣	٠ ، ٠٠٣
١٤	(Cu)	١ ، ٥	١

البكتريا

تعيش البكتريا في مختلف بيئات المياه العذبة كالبحيرات والأنهار ، وبالمقارنة مع المياه المالحة تكون المياه العذبة ذات محتوى بكتيري مرتفع جدًّا ومتنوع جدًّا ، فبالإضافة إلى البكتريا الأصلية تتعرض هذه المياه لمصادر عديدة من التلوث تضيف لها مجاميع دخيلة ؛ لذلك قسمت مجاميع البكتريا على : المستوطنة وهي التي تكون متواجدة بشكل طبيعي في ذلك الوسط المائي ، أمّا الأخرى فهي البكتريا الدخيلة والتي تدخل من مصادر مختلفة كعمليات غسل التربة ، والأمطار ، والملوثات البشرية ، وهي عادة تبقى مدة طويلة ، كما وإنّ وجود الروافد وما تحمله من بكتريا ومواد غذائية وكذلك الفضلات التي تطرح إلى الأنهر معظمها تؤدي إلى زيادة أعداد البكتريا[١] .

(١) رشيد محجوب المصلح ، علم الأحياء المجهرية في المياه ، بيت الحكمة – بغداد – العراق ، ١٩٨٨ ، ص : ٣٥ .

معاملة المياه مغناطيسيًا وأثره في إعداد مجاميع البكتريا

جدول (٣٢)

تأثير شدّة المجال المغناطيسي في إعداد مجاميع البكتريا بثبوت الزمن

مجاميع البكتريا	قبل المعالجة	بعد المعالجة					
		شدّة المجال المغناطيسي (كاوسGauss) ونسبة التخفيض					
		٢٥	٥١	٧٦	١٠٢	١٣٠	١٥٤
Tpc	١٥٠	٨٥	٨٠	٧٠	٦٨	٥٠	٤٧
C	٨ ، ٠	٣ ، ٨٠	٣ ، ٣٠	٣ ، ٣٠	٣ ، ٢٠	٢ ، ٦٠	٢ ، ٤٠
Fc	٥ ، ٠	٣ ، ٣٠	٣ ، ٢٠	٢ ، ٨٠	١ ، ٦٠	١ ، ٤٠	١ ، ٣٠
Ec	٦ ، ٠	٣ ، ٩٠	٣ ، ٩٠	٣ ، ٧٠	٢ ، ٥٠	١ ، ٤٠	١ ، ٤٠
S	٣ ، ٦	٢ ، ٩٠	٢ ، ٨٠	٢ ، ٧٠	١ ، ٧٠	١ ، ٥٠	١ ، ٤٠
FS	٣ ، ٠	٢ ، ٩٠	٢ ، ٩٠	١ ، ٧٠	١ ، ٦٠	١ ، ٤٠	١ ، ٤٠

Tpc : Total plate count . العدد الكلي للبكتريا

C : Coli form . بكتريا القولون

Fc : Faecal coli form. بكتريا القولون البرازية

Ec : E. coli .

S : Streptococcus . بكتريا المسبحيات

Fs : Faecal streptococcus . بكتريا المسبحيات البرازية

المصدر : واثق عباس حتيت الدراغي ، استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحدّ من تلوث الماء الحيوي ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٥ ، ص : ٤٠ (غير منشورة) .

أوضحت نتائج الفحوصات البكتريولوجية انخفاضًا في أعداد مجاميع البكتريا عند تعرضها لمختلف الشدّات المغناطيسية ما بين (٢٥ – ١٥٤) كاوس ، ولمدة زمنية قصيرة (دقيقتان) كما هو موضح في جدول (٣٣) .

جدول (٣٣)

تأثير شدّة المجال المغناطيسي في إعداد مجاميع البكتريا مع تغير الزمن

مجاميع البكتريا	قبل المعالجة	بعد المعالجة				
		مدة التعرض للمجال المغناطيسي ونسبة التخفيض				
		٢ دقيقتان	٤ دقائق	٦ دقائق	٨ دقائق	١٠ دقائق
Tpc	١٥٠	٤٨	٤٨	٣٦	٣٠	٢٨
C	٩ ، ٥	٢ ، ٨٠	٢ ، ٥٠	٢ ، ٠٠	١ ، ٥٠	٠ ، ٩٠
Fc	٥ ، ٠	١ ، ٥٠	١ ، ٤٠	٠ ، ٨٨	٠ ، ٦٨	٠ ، ٤٨
Ec	٥ ، ٠	١ ، ٥٠	١ ، ٥٠	١ ، ٤٠	٠ ، ٨٢	٠ ، ٥٠
S	٤ ، ٠	١ ، ٥٠	١ ، ٥٠	٠ ، ٩٨	٠ ، ٧١	٠ ، ٤٨
Fs	٣ ، ٠	١ ، ٥٠	١ ، ٣٠	١ ، ٢٠	٠ ، ٩٠	٠ ، ٤٢

Tpc : Total plate count . العدد الكلي للبكتريا

C : Coli form . بكتريا القولون

Fc : Faecal coli form . بكتريا القولون البرازية

Ec : E. coli .

S : Streptococcus . بكتريا المسبحيات

Fs : Faecal streptococcus . بكتريا المسبحيات البرازية

المصدر : واثق عباس حتيت الدراغي ، استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحدّ من تلوث الماء الحيوي ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم حياة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٥ ، ص : ٤٥ (غير منشورة) .

إنّ التغير في طول المدة الزمنية من دقيقتين ولغاية عشر دقائق ، وبواقع خمس مدات زمنية (٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠) وتحت قوّة شدّ مغناطيسية تبلغ (١٣٠)

كاوس تمَّ تحديد تأثيرها على مجاميع البكتريا من خلال الفحوصات البكتريولوجية الواردة في جدول (٣٤) ، حيث تبيّن أنّ زيادة مدة التعرض عن دقيقتين ، والتي اعتُمِدت الأساس في التغير الحاصل في إعداد مجاميع البكتريا .

المياه الممغنطة وأثرها على الرواسب الكيميائية في أنظمة معالجة المياه

إنّ تكوِّن الترسبات في أنظمة معالجة المياه مشكلة قديمة ، وقد كانت هذه المشكلة ولا زالت تكبد الدول التي تعتمد على تحلية ومعالجة مياه البحر خسائر فادحة ، حيث تقدر تكلفة تنظيف أنظمة معالجة المياه من هذه الترسبات والخسائر المترتبة على وجود هذه الترسبات بحوالي (١) بليون دولار[١] .

استخدمت المواد الكيميائية المانعة للترسبات كما استخدمت المواد الحمضية للحدّ من الترسبات في محطات تحلية المياه سواء بالتقطير الوميضي متعدد المراحل ، أو بالتناضح العكسي لكن هذه الاستخدامات لها العديد من العيوب التي كانت دافعًا لمشغلي أنظمة معالجة المياه للبحث عن طرائق جديدة أكثر فعالية ، وقد برزت تقنية معالجة المياه بالمجال المغناطيسي كإحدى الطرائق لمنع الترسبات في محطات تقطير المياه في الآونة الأخيرة[٢] .

تقوم فكرة عمل المياه الممغنطة في منع الترسبات على أنّ جزيئات الأملاح كالكالسيوم والمغنسيوم في المياه تميل إلى تكوين روابط عشوائية فيما بينها أثناء حركتها غير المنتظمة في المياه ، وعندما تصبح هذه الروابط والكتل كبيرة بما يكفي ، أو إنّ تركيزها أكبر من حاصل الإذابة لهذه الرواسب فإنّها تترسب على الجدران الداخلية للأنابيب الناقلة لهذه المياه مكونة رواسب ملحية تعمل على تقليل تدفق المياه ، وتعميق حركته لكن المجال المغناطيسي يقوم بعمل تنظيم سير لهذه الجزئيات بحيث يمنعها من تكوين روابط فيما بينها ، ومِنْ ثَمَّ يمنع تكوِّن هذه الرواسب الملحية[٣] .

---

(١) www . cran fied . ac . uk / sims / water / magnet . htm .

(٢) مها الشمري ، إدارة موارد المياه ، المياه المغناطيسية ، مجلة علوم وتكنولوجيا ، معهد الكويت للأبحاث العلمية – الكويت ، العدد ١٣٠ ، ٢٠٠٥ ، ص : ١٨ .

(٣) www . magneticeast . com / Arabic / agr / agr . html .

كما أظهرت النتائج تقليل معدل التآكل السنوي لمنظمات الأنابيب والمبادلات الحرارية الناقلة للماء الممغنط الاعتيادي أو المالح بحدود ١٧%[١] .

تحسين كفاءة التعقيم بالكلور للمياه باستخدام المجال المغناطيسي

تعدُّ تقنية مغنطة المياه تقنية حديثة ذات أساس علمي بدأت تغزو العديد من دول العالم ، وتحقق العديد من الفوائد في وقت واحد . وقد وُجِد أيضًا أنّ المياه التي لها رائحة الكلور تفقد هذه الرائحة بعد معالجتها بأجهزة مغناطيسية حيث تنخفض إلى حدٍّ كبير بعد معالجة المياه مغناطيسيًا ، كذلك الأمر مع رائحة الكبريت في المياه .

يعدّ استخدام الكلور إحدى الطرق الرئيسة الشائعة في تعقيم مياه الشرب على الرغم من تكوينه لنواتج عرضية ضارة ، ولغرض التقليل من هذه النواتج العرضية تمَّ استخدام المعالجة المغناطيسية لماء الشرب المعالج بالكلور حيث أظهرت النتائج حصول تأثير إيجابي على عملية التعقيم حيث تمَّ تقليل أعداد المستعمرات الكبريتية المتواجدة في مياه الشرب ، ومن ناحية أخرى تمَّ التقليل من استهلاك كمية الكلور المستخدم في عملية التعقيم إلى النصف تقريبًا[٢] .

يوضح جدول (٣٥) التحول الكبير في الخواص الكيميائية لمياه حديقة القرم في مسقط (عمان) إحدى أهمّ تطبيقات المياه المغناطيسية في الدول العربية بعد تركيب الأنظمة المغناطيسية في البحيرة حيث أصبحت المياه صافية وبدون أيّة روائح كريهة ، كما قلَّ تركيز الأملاح الذائبة فيها إلى حدٍّ كبير ، ولوحظ فيها ازدهار الحياة المائية ، ووجود أسماك صغيرة جديدة حتى إنّ الرؤية في البحيرة أصبحت على عمق كبير[٣] .

جدول (٣٤)

التغير في صفات المياه لبحيرة القرم في مسقط (سلطنة عمان) عند إمرارها بجهاز المغنطة

---

(١) حامد توفيق الشمري ، مصدر سابق ، ص : ٢٧ .

(٢) وزارة العلوم والتكنولوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

(٣) مها الشمري ، مصدر سابق ، ص : ١٨ .

الخواص	نتائج تحاليل المياه قبل تركيب الأنظمة المغناطيسية بتاريخ ٦ / ١ / ١٩٩٥	نتائج تحاليل المياه بعد تركيب الأنظمة المغناطيسية بتاريخ ١٩ / ٦ / ١٩٩٥
المظهر والرائحة PH (Mg) مغنيسيوم (so4) الكبريتات العسرة المائية (caco3)	مياه عائمة ورائحة كريهة ٨ ، ٠٨ ٦٧ ، ١٤٥ ملي مول / لتر ٨٧ ، ٥٦٠ ملي مول / لتر ٥ ، ١٢٩٣	مياه صافية بدون رائحة ٧ ، ٤ ٨ ، ١١١ ملي مول / لتر ٨ ، ٤٠٧ ملي مول / لتر ٠ ، ١١٥٠

المصدر : مها الشمري ، إدارة موارد المياه ، المياه المغناطيسية ، مجلة علوم وتكنولوجيا ، معهد الكويت للأبحاث العلمية ، الكويت ، العدد ١٣٠ ، ٢٠٠٥ ، ص : ١٨ .

وفي هذا الصدد يمكن استخدام الماء الممغنط في حمامات السباحة ، فإذا كانت مياه الحوض ممغنطة يمكن استخدام نصف كمية الكلور المستخدمة عادةً لتطهير المياه ، وحتى بدون كلور لا يمكن للفطريات والطحالب أن تنمو داخل الحوض ، وذلك لمدة قدرها ٣٦ ساعة ، وهذا يعدُّ شيئًا طبيعيًا بالنسبة لفاعلية المياه الممغنطة[١] .

ومن الفوائد الأخرى للمياه الممغنطة قدرتها على زيادة قوّة المنظفات الصناعية والمذيبات بدرجة تجعل من الممكن استخدام ثلث أو ربع الكمية المستخدمة عادةً من هذا المنظف ، كما يتخلل الماء الممغنط الأقمشة بشكل أسهل .

تحسين الخواص الميكانيكية للخرسانة باستخدام المياه الممغنطة

إحدى التقنيات الحديثة والمهمة في عملية تحسين مقاومة الانضغاط وقابلية التشغيل للخرسانة هي استخدام الماء الممغنط بدلاً من الماء الاعتيادي في الخلطة الخرسانية ، تتميز هذه الطريقة بتغير العوامل الرئيسة المؤثرة المتعلقة بالماء فقط

(١) الماء المغناطيسي بالتفصيل ، مصدر سابق ، ص : ٤ .

دون الرجوع إلى المكونات الأخرى ، يمكن السيطرة وبدرجة جيدة على الخواص المؤثرة للماء بواسطة تغيير سرعة التدفق ، وشدة المجال المغناطيسي المسلط ، وزمن التعريض ، ينتج عن استخدام هذه التقنية مقدار زيادة في مقاومة الانضغاط تصل إلى أكثر من ٢٠% مما يجعل لهذه الطريقة أهمية كبيرة في صناعة الخرسانة وأماكن استخدامها ، أعطى تجانس وقابلية تشغيل الخرسانة بهذه الطريقة ميزة أخرى متقدمة في هذا الجانب ، إذ بالإمكان المحافظة على المعدات من عمليات التصلب خلال النقل ، تعدّ عملية استخدام المياه الممغنطة في الخلطة الخرسانية هي الأفضل من ناحية التغلغل والمسامية القليلة ، وكذلك عدم استخدام المواد المضافة[١] .

احتلت تقنية استخدام المياه الممغنطة في الخلطة الخرسانية حيزًا مهمًا في مجال الهندسة المدنية ، وتزايدت أهميتها في عقد الثمانينات والتسعينات إثر التقدم الحاصل في ميدان صناعة أجهزة المغنطة وتأثيرها على الخواص الفيزيائية للمياه وانعكاسه على مواصفات الخرسانة ، ونظرًا لأهمية هذه الخرسانة في الكثير من الميادين ، وما تتميز به من خصائص ميكانيكية فقد انصبَّ التركيز على استخدام المياه الممغنطة في تحضيرها ، مثال على ذلك الإنشاءات المدنية والعسكرية كالسدود والنواظم والمطارات والأرصفة البحرية .

عندما يتمّ خلط الماء مع الإسمنت تحيط جزيئات الماء بحبيبات الإسمنت ، وفي حالة الماء الممغنط ستشكل المجموعات التي لديها حجم أصغر وأقلّ كثافة طبقة من الماء ذات سمك رقيق حول جسيمات الإسمنت أقلّ بكثير مما هو عليه في حالة استخدام الماء الطبيعي مع إمكانية التوفير في كمية الإسمنت[٢] .

أهمية المياه الممغنطة في الصناعات الغذائية

يستخدم الماء الممغنط في تصنيع الأغذية ، ويمنع حصول التلوث فيها ، كما يزيد من العمر الخزني للأغذية ، يقوم الماء الممغنط بتثبيط الأحياء المجهرية المسببة تلف الأغذية ، واستُخدمت هذه الطريقة لمعاملة الحليب وعصير البرتقال والعجين ، ففي الحليب انخفض العدد الكلي للمايكروبات من ٢٥٠٠٠ إلى ٩٧٠

---

(١) الماء المغناطيسي بالتفصيل ، المصدر نفسه ، ص : ٢ .

(٢) وزارة العلوم والتكنولوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

مستعمرة/مل ، وفي عصير البرتقال انخفض العدد الكلي للمايكروبات من ٢٥٠٠٠ إلى ٦ مستعمرة/مل ، وكذلك في العجين انخفض من ٣٠٠٠ إلى ١ مستعمرة/مل .

أمّا بالنسبة للشاي والقهوة فإن فقدان المركبات العطرية ينخفض بدرجة كبيرة بعد معالجة المياه المستخدمة في صنعها مغناطيسيًا ، ويحسن طعم القهوة والشاي والأغذية والمشروبات المصنعة من الماء الممغنط ، ويكتسب الغذاء نفس طاقة الماء الممغنط ، والقهوة المصنوعة من الماء الممغنط يمكن خزنها من شهر إلى شهرين مع بقاء طعمها كما هو من دون تغير ، وعند معاملة عصائر الفواكه بالماء الممغنط تصبح أكثر طزاجة ، وتعطي تغذية أكثر[١] .

المياه الممغنطة وأثرها على صحة الإنسان

الماء الممغنط هو الحلّ السليم للقرن الحادي والعشرين ، القرن الذي يعاني من تلوث المياه بمختلف الملوثات ، فعلى الدول التي تعاني من قلة ، أو تلوث المياه أن تعتمد على تقنية مغنطة المياه[٢] .

ومن بين أحد الأسباب الرئيسة التي تساعد في انتشار المشاكل الصحية التي نعاني منها اليوم هو شكل الحياة المعاصرة التي نعيشها ، والتي تعزلنا من الإفادة من التأثير الإيجابي للمجال المغناطيسي للأرض .

فنحن نعيش في بيوت من الإسمنت مبطنة بالحديد والصلب ، وهذه المواد تعدّ بمثابة مواد عازلة تمنع أجسامنا من امتصاص الطاقة المغناطيسية .

والذي يعقّد المسألة أكثر هو أنّنا صرنا نتعامل بشكل يومي مع أجهزة الراديو ، والتلفاز ، والكمبيوتر ، والموبايل ، والمعروف أنّ هذه الأجهزة تصدر مجالات مغناطيسية غير طبيعية لها علاقة مباشرة ببعض المشاكل الصحية مثل : الصداع ، والإرهاق ، وضعف البصر ، وسوء الهضم ، وغيرها[٣] .

---

(١) أسعد رحمن سعيد الحلفي ، مصدر سابق ، ص : ٢ .

(٢) الماء الممغنط . www . in vision board . com .

(٣) نرمين عبد المنعم ، العلاج المغناطيسي نقلة نوعية في الرعاية الصحية .
www . khayma . com / hu wan / magnetic . htm .

عملية إزالة الحصوات تتمّ حاليًا عن طريق التفتيت بالموجات لكنّها سرعان ما تظهر مرة أخرى ، لكن التجارب أشارت إلى أنّ الماء المعالج بحقل مغناطيسي يمكن استخدامه في علاج وتجنب الإصابة بالحصوات في الجهاز البولي[١] .

أثبتت الدراسات بأنّ شرب الماء الممغنط بمعدل لترين يوميًا وخصوصًا في البلدان الحارة يساعد في تخليص الأجسام من كميات كبيرة من السموم المختلفة ، ويساعد كذلك في تحسين عمل الجهاز الهضمي ، وهناك حالات لإمراض جلدية كان بعضها مزمنًا ولسنوات طويلة تمّ معالجتها عن طريق الشرب والاستحمام بالماء الممغنط[٢] .

يساعد شرب الماء الممغنط بشكل مستمر في الوقاية من الإصابة من الذبحات الصدرية ، والجلطات الدماغية ، وتصلبات الشرايين ، والمشاكل المتعلقة بضغط الدم ؛ وذلك لأنّ الماء الممغنط ينشط حركة الدم في داخل الشرايين والأوردة ، ويساعد في تذويب الأملاح المترسبة ، وكذلك يقي ويعالج من حموضة المعدة ، والإمساك ، والصداع المزمن[٣] .

ومن الفوائد الأخرى للمياه الممغنطة أنّها ترفع كفاءة الخلايا المناعية للجسم ، وتفتح الشهية ، وتنظم الأداء الوظيفي للصفراء ، وتعمل على حرق الشحوم الزائدة داخل الجسم ، وتعجل في شفاء الجروح والتقرحات المفتوحة[٤] .

---

(١) الماء المغناطيسي بالتفصيل ، مصدر سابق ، ص : ٩ .

(٢) المياه الممغنطة ما هي ؟ وهل لها فوائد صحية ؟
www . re3 . yt-thm-ao2 . yimg . com / image / 25 / m4 / 2965650784 .

(٣) ياسر عباس محجوب ، ومهلب عبد الرحمن الطاهر ، أسئلة وأجوبة ، القسم الصحي بشركة التقنيات المغناطيسية الإماراتية الحديثة ، ٢٠٠٢ ، ص : ١١ .

(٤) منذر بابكر ، أثر الماء الممغنط على الملاريا ، رسالة ماجستير ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – السودان ، ٢٠٠٢ ، ص : ٥٥ (غير منشورة) .

الفصل الرابع

الدراسة التطبيقية

الفصل الرابع
الدراسة الميدانية
المبحث الأول
استخدام المياه الممغنطة في الزراعة في محافظة ديالى

١- استخدام المياه الممغنطة في الزراعة المحمية : **الطماطة والباذنجان** :

طريقة العمل : من الطرق الحديثة المستخدمة في الزراعة لغرض زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته تمَّ استخدام المياه الممغنطة في الزراعة ، وذلك للحصول على أفضل النتائج ، وبأقلّ تكاليف ممكنة لرفع مستوى الإنتاج النباتي ، وكذلك تقلل من استهلاك المياه وتحسين كفاءته .

تمّ اختيار موقع العمل من قبل مديرية زراعة ديالى بتاريخ ٢٠١٠/١١/٢ وقام فريق العمل في قسم ديالى التابع إلى مكتب تنسيق المحافظات والأقاليم في وزارة العلوم والتكنولوجيا بتهيئة الموقع ، وربط المنظومات المغناطيسية على البيوت البلاستيكية حيث تمّ اختيار بيتين بلاستيكيين لمحصول الطماطة أحدهما ممغنط ، والآخر غير ممغنط ، وباقي الظروف لهذين البيتين متماثلة باستثناء الماء وتمّ اختيار بيتين بلاستيكيين آخرين لمحصول الباذنجان أحدهما ممغنط ، والآخر غير ممغنط ، وكذلك ظروفهما متماثلة باستثناء الماء ، وتمَّ أخذ القراءات على أربعة مراحل ، وكانت المدة الزمنية بين مرحلة وأخرى هي شهر ، انظر صورة (٢٩) و (٣٠) .

الصفات المدروسة :

١- طول الساق (سم) .
٢- قصر الساق (ملم) .
٣- وزن المحصول (كغم) .

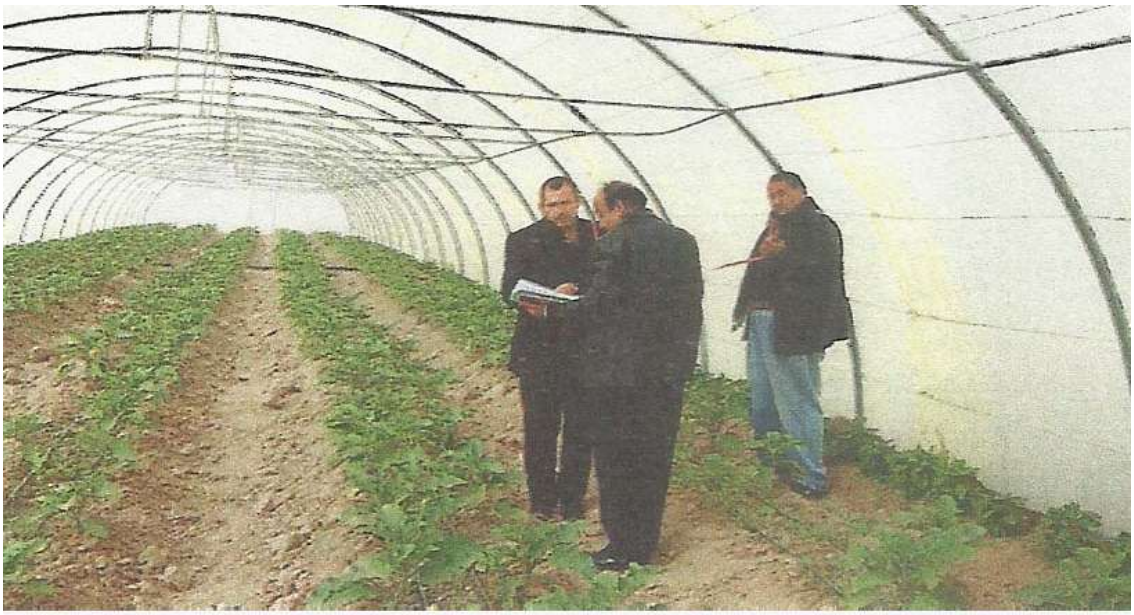
صورة (٢٩)

المراحل الأولى لتهيئة موقع العمل – بعقوبة

المصدر : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

صورة (٣٠)

توضح أخذ القراءات – بعقوبة



المصدر : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

جدول (٣٥)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١٠/١١/١٦ (المرحلة الأولى) مقارنة بين طول ساق نبات الطماطة الممغنطة وطول ساق الطماطة غير الممغنطة ، ومقارنة بين طول ساق نبات الباذنجان الممغنط وطول ساق الباذنجان غير الممغنط

الطول لمحصول الطماطم الممغنطة / سنتمتر	الطول لمحصول الطماطم غير الممغنطة/ سنتمتر	الطول لمحصول الباذنجان الممغنط/سنتمتر	الطول لمحصول الباذنجان غير الممغنط/سنتمتر
58 cm	51.1 cm	27.3 cm	20.8 cm
59.5 cm	53 cm	23.8 cm	17.7 cm
53.6 cm	48.8 cm	25.8 cm	18.8 cm
62.9 cm	45.3 cm	26.6 cm	17.8 cm
58.6 cm	53.8 cm	28.8 cm	17.8 cm
المعدل 58.52 cm	المعدل 50.4 cm	المعدل 20.46 cm	المعدل 18.7 cm

جدول (٣٦)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١٠/١١/١٦ (المرحلة الأولى) مقارنة بين قطر الساق لنبات الطماطة الممغنطة وقطر الساق لنبات الطماطة غير الممغنطة ومقارنة بين قطر الساق لنبات الباذنجان الممغنط وقطر الساق لنبات الباذنجان غير الممغنط

قطر الساق لمحصول الطماطم الممغنطة / ملم	قطر الساق لمحصول الطماطم المقارنة/ ملم	قطر الساق لمحصول الباذنجان الممغنط/ملم	قطر الساق لمحصول الباذنجان المقارن/ملم
9.899 mm	8.271 mm	7.41 mm	6.724 mm
10.24 mm	6.68 mm	7.808 mm	6.806 mm
10.31 mm	7.16 mm	9.10 mm	6.206 mm
9.92 mm	4.776 mm	8.754 mm	7.59 mm
9.50 mm	5.91 mm	9.213 mm	6.727 mm
المعدل 9.9138 mm	المعدل 6.55 mm	المعدل 8.457 mm	المعدل 6.810 mm

جدول (٣٧)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١٠/١٢/١٦ (المرحلة الثانية) مقارنة بين طول ساق نبات الطماطة الممغنط وغير الممغنط ، ومقارنة بين طول ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط

طول الطماطة الممغنط / سنتمر	طول الطماطة غير الممغنط / سنتمر	طول الباذنجان الممغنط / سنتمر	طول الباذنجان غير الممغنط / سنتمر
94.4 cm	79.9 cm	39.9 cm	30.8 cm
91.1 cm	83.0 cm	38.7 cm	25.3 cm
74.9 cm	72.5 cm	41.3 cm	25.9 cm
85.8 cm	79.9 cm	39.5 cm	24.2 cm
86.6 cm	78.6 cm	41.2 cm	23.1 cm
المعدل 86.56 cm	المعدل 78.78 cm	المعدل 40.12 cm	المعدل 25.86 cm

جدول (٣٨)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١٠/١٢/١٦ (المرحلة الثانية) مقارنة بين قطر ساق نبات الطماطة الممغنط وغير الممغنط ، ومقارنة بين قطر ساق نبات الباذنجان الممغنط وغير الممغنط

قطر الطماطة الممغنط / ملم	قطر الطماطة غير الممغنط / ملم	قطر الباذنجان الممغنط / ملم	قطر الباذنجان المقارن / ملم
12.23 mm	10.30 mm	11.912 mm	9.506 mm
11.14 mm	10.60 mm	12.84 mm	9.025 mm
15.30 mm	14 mm	12.74 mm	9.41 mm
16.54 mm	9.20 mm	12.457 mm	9.416 mm
16.2 mm	12.10 mm	12.647 mm	9.229 mm
المعدل 14.282 mm	المعدل 11.24 mm	المعدل 12.52 mm	المعدل 9.317 mm

جدول (٣٩)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١١/١/١٦ (المرحلة الثالثة) مقارنة بين طول ساق نبات الطماطة الممغنطة وطول ساق الطماطة غير الممغنطة ، ومقارنة بين طول ساق نبات الباذنجان الممغنط وطول ساق الباذنجان غير الممغنط

الطول لمحصول الطماطم الممغنطة / سنتمتر	الطول لمحصول الطماطم غير الممغنطة/ سنتمتر	الطول لمحصول الباذنجان الممغنط/سنتمتر	الطول لمحصول الباذنجان غير الممغنط/سنتمتر
1.269 cm	0.876 cm	51.5 cm	35.9 cm
1.332 cm	1.01 cm	55.1 cm	31.2 cm
1.184 cm	0.98 cm	51.1 cm	27.6 cm
1.222 cm	1.043 cm	54.8 cm	29.1 cm
1.195 cm	1.18 cm	52.9 cm	29.2 cm
المعدل 1.24 cm	المعدل 1.017 cm	المعدل 53.08 cm	المعدل 30.6 cm

جدول (٤٠)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١١/١/١٦ (المرحلة الثالثة) مقارنة بين قطر الساق لنبات الطماطة الممغنطة وقطر الساق لنبات الطماطة غير الممغنطة ومقارنة بين قطر الساق لنبات الباذنجان الممغنط وقطر الساق لنبات الباذنجان غير الممغنط

قطر الساق لمحصول الطماطم الممغنطة / ملم	قطر الساق لمحصول الطماطم المقارنة/ ملم	قطر الساق لمحصول الباذنجان الممغنط/ملم	قطر الساق لمحصول الباذنجان المقارن/ملم
17.93 mm	14.673 mm	16.657 mm	12.876 mm
16.877 mm	12.654 mm	16.685 mm	13.022 mm
15.334 mm	12.794 mm	16.744 mm	13.211 mm
14.397 mm	12.64 mm	16.457 mm	13.216 mm
15.599 mm	11.25 mm	16.614 mm	13.22 mm
المعدل 16.027 mm	المعدل 12.802 mm	المعدل 16.631 mm	المعدل 13.109 mm

جدول (٤١)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١١/٢/١٦ (المرحلة الرابعة) مقارنة بين طول الساق لنبات الطماطة الممغنطة وطول الساق لنبات الطماطة غير الممغنطة ومقارنة بين طول الساق لنبات الباذنجان الممغنط وطول الساق لنبات الباذنجان غير الممغنط

طول الساق لمحصول الطماطم الممغنطة / سنتمتر	طول الساق لمحصول الطماطم المقارنة/ سنتمتر	طول الساق لمحصول الباذنجان الممغنط/سنتمتر	طول الساق لمحصول الباذنجان المقارن/سنتمتر
1.458 cm	1.453 cm	52.5 cm	47.1 cm
1.515 cm	1.458 cm	53.6 cm	45.4 cm
1.438 cm	1.37 cm	59.7 cm	42.0 cm
1.433 cm	1.396 cm	61.3 cm	43.0 cm
1.616 cm	1.415 cm	63.6 cm	42.2 cm
المعدل 1.492 cm	المعدل 1.418 cm	المعدل 57.62 cm	المعدل 43.94 cm

جدول (٤٢)

تاريخ أخذ القراءات ٢٠١١/٢/١٦ (المرحلة الرابعة) مقارنة بين قطر ساق نبات الطماطة الممغنطة وقطر ساق الطماطة غير الممغنطة ومقارنة بين قطر ساق نبات الباذنجان الممغنط وقطر ساق الباذنجان غير الممغنط

القطر لمحصول الطماطم الممغنطة / ملم	القطر لمحصول الطماطم غير الممغنطة/ ملم	القطر لمحصول الباذنجان الممغنط/ملم	القطر لمحصول الباذنجان غير الممغنط/ملم
16.512 mm	13.82 mm	14.858 mm	13.222 mm
16.53 mm	12.617 mm	15.265 mm	13.483 mm
15.93 mm	11.881 mm	14.934 mm	13.328 mm
15.18 mm	11.533 mm	16.59 mm	13.6 mm
15.81 mm	11.541 mm	16.48 mm	10.88 mm
المعدل 15.992 mm	المعدل 12.278 mm	المعدل 15.625 mm	المعدل 12.902 mm

جدول (٤٣)

نتائج الوزن لمحصول الطماطم (كغم)

نوع المحصول	التاريخ	الممغنط	غير الممغنط
الطماطم	٢٠١١/٣/٧	25 kg	000
الطماطم	٢٠١١/٣/١٨	30 kg	25 kg
المجموع		55 kg	25 kg

جدول (٤٤)

نتائج الوزن لمحصول الباذنجان (كغم)

نوع المحصول	التاريخ	الممغنط	غير الممغنط
باذنجان	٢٠١١/٢/١٠	62 kq	25 kq
باذنجان	٢٠١١/٢/١٥	70 kq	39 kq
باذنجان	٢٠١١/٣/٥	180 kq	125 kq
المجموع		437 kq	269 kq

النتائج والحسابات

تمَّ أخذ القراءات لمحصولي الطماطم والباذنجان الممغنط وغير الممغنط ، وشملت هذه القراءات قطر الساق ، وطول النبات حيث يتكون البيت الواحد من خمس خطوط ، وأخذت عشر قراءات من كلّ خط أي خمسون قراءة من البيت الواحد سواء كان ممغنط أو غير ممغنط ، علمًا أنّ صنف الباذنجان هو من نوع برشلونة ، ومحصول طماطم من نوع وجدان ، ولوحظ أنّ النباتات التي تُروى بالماء غير الممغنط لونها فاتح ، أمّا التي تُروى بالماء الممغنط لونها غامق .

عند متابعة نمو النباتات لكلا النوعين لوحظ أنّ النباتات التي تُروى بالماء الممغنط معدل نموها أسرع علمًا أنّ الظروف متماثلة من حيث طريقة الإرواء التي تسقى بالتنقيط .

عند ملاحظة النتائج التي تمّ الحصول عليها خلال المراحل الأربعة التي أخذت كانت النتائج مشجعة من خلال العوامل الآتية :

١- اختصار مرحلة النمو للنبات بحوالي ١٥ – ٢٠ يوم .

٢- التقليل من الأمراض التي تصيب النبات .

٣- توفير كمية الماء المستخدم للري .

٤- بواسطة تطبيق الأنظمة المغناطيسية على زراعة (الطماطة والباذنجان) كان هناك زيادة بالإنتاج أكثر من ٣٥% .

٢- تكثير محصول الطماطة بطريقة العقل في الزراعة المحمية باستخدام المياه الممغنطة :

طريقة العمل :

تمّ تنفيذها للموسم الزراعي ٢٠١١ – ٢٠١٢ في موقع تطوير محصول الطماطة في الغالبية التابع لمديرية زراعة ديالى / قسم الإنتاج النباتي باستخدام تقنية المياه الممغنطة ، وبطريقة الري بالتنقيط لصنفين من عقل الطماطة هما : (صافي ، وروعة) والتي تمّ تكثيرها تحت الزراعة المحمية (استخدام البيوت الزجاجية) .

تمّ ربط جهاز المغنطة من قبل كادر العمل المكلف والتابع إلى دائرة شؤون الأقاليم والمحافظات / قسم ديالى بتاريخ ٢٠١١/١١/٢١ وكانت عقل الطماطة مزروعة في بيتين بلاستيكيين وعلى شكل خطوط طول الخط الواحد (٢٥) م ويسقى أحد البيتين بالماء الممغنط والآخر يسقى بالماء العادي ، انظر صورة (٣١) و (٣٢) .

الأعمال التي أُجريت قبل مديرية الزراعة هي :

١- تهيئة الأرض للزراعة من حيث الحراثة والتنعيم للتربة وتقسيمها إلى مصاطب لغرض الزراعة .

٢- حُلِّلت عينات من الماء والتربة لمعرفة درجة الحامضية والتوصيلية الكهربائية في مختبر تحليل التربة والمياه التابع لمديرية الزراعة .

الصفات المدروسة :

١- قطر الساق (ملم) .

٢- طول الساق (سم) .

٣- عدد الثمار للنبات الواحد .

٤- وزن الثمرة (غم) للنبات الواحد .

٥- إنتاج النبات الواحد (كغم) .

وتمّت ملاحظة مقاومة الصنفين للأمراض ودرجة صلابة الثمرة .

صورة (٣١)

المنظومة المغناطيسية المستخدمة لمغنطة المياه – الغالبية

المصدر : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

صورة (٣٢)

مشروع استخدام المياه الممغنطة في الزراعة المحمية في محافظة ديالى

المصدر : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

جدول (٤٥)

نتائج تحاليل عينات من التربة والمياه والخاصة بتكثير الطماطة بطريقة العقل في الزراعة المحمية باستخدام المياه الممغنطة

رقم النموذج	نوع النتائج	فحص الملوحة EC	فحص الحموضة والقاعدية PH
١	تربة مسقية بماء غير ممغنط	٥ ، ٧٣	٦ ، ٩
٢	تربة مسقية بماء ممغنط	٤ ، ٨٧	٧ ، ٣
٣	عينة ماء غير ممغنط	٠ ، ٧٤	٧ ، ٠
٤	عينة ماء ممغنطة	٠ ، ٧٠	٧ ، ٣

تمّ فحص العينات في مختبر تحليل التربة والمياه / مديرية الزراعة في محافظة ديالى

من خلال جدول (٤٦) يتبين زيادة التوصيلية الكهربائية للماء الممغنط وذلك بسبب زيادة ذوبان الأملاح ، وكذلك زيادة الـ PH باتجاه القاعدية وذلك بسبب تكسير الأواصر الهادروجينية بعد التعرض للمجال المغناطيسي .

جدول (٤٦)

الصفات المدروسة لأصناف عقل الطماطة والتأثير المختلف للاستجابة

الأصناف / الصفات المدروسة	عقل الطماطة صنف (صافي)تروى بالماء العادي	عقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء الممغنط	عقل الطماطة صنف (روعة) تروى بالماء العادي	عقل الطماطة صنف (روعة) تروى بالماء الممغنط
معدل قطر الساق (ملم)	٢٩ ، ٢٢٥	٣١ ، ٩٧٥	٢٤ ، ٨٩٥	٢٨ ، ٢٢٥
معدل طول الساق (سم)	٢٦٩	٢٧٣	٢٥٨ ، ٦	٢٦٣ ، ٢
معدل عدد الثمار للنبات الواحد	٣٠	٣٣	٣١	٣٣
معدل وزن الثمرة (غم) للنبات الواحد	٢٥٩	٣٩٥	٢٨٠	٤٥٣
معدل الإنتاج (كغم) للنبات الواحد	٧ ، ٧٧٠	١٣ ، ٠٣٥	٨ ، ٩٦٠	١٤ ، ٩٤٩

جدول (٤٧)

تأثير المياه الممغنطة على صفة قطر الساق (ملم) لعقل الطماطة صنفي : (صافي) و(روعة)

عقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء	عقل الطماطة صنف (صافي)	عقل الطماطة صنف (روعة)	عقل الطماطة صنف (روعة)

العادي		تروى بالماء الممغنط	تروى بالماء العادي	تروى بالماء الممغنط
ت	قطر الساق (ملم)	قطر الساق (ملم)	قطر الساق (ملم)	قطر الساق (ملم)
١	٢٣،٠٠	٢٧،٠٠	١٩،٠٠	٢١،٥٠
٢	٢٥،٠٠	٢٩،٠٠	٢١،٥٠	٢٣،٠٠
٣	٢٦،٠٠	٣٠،٠٠	٢٢،٥٠	٢٦،٠٠
٤	٢٩،٠٠	٣٢،٠٠	٢٣،٧٥	٢٧،٠٠
٥	٣٠،٠٠	٣٢،٢٥	٢٤،٥٠	٢٩،٠٠
٦	٣٠،١٥	٣٣،٠٠	٢٥،٠٠	٢٩،٠٠
٧	٣١،٠٠	٣٣،٤٠	٢٦،٠٠	٢٩،٧٥
٨	٠٠،٣٢	٣٤،٠٠	٢٧،٥٠	٣٠،٠٠
٩	٣٣،٠٠	٣٤،٧٥	٢٨،٢٠	٣٢،٠٠
١٠	٣٣،١٠	٣٤،٧٥	٣١،٠٠	٣٥،٠٠
المجموع	٢٩٢،٢٥	٣١٩،٧٥	٢٤٨،٩٥	٢٨٢،٢٥
المعدل	٢٩،٢٢٥	٣١،٩٧٥	٢٤،٨٩٥	٢٨،٢٢٥

من خلال الجدول أعلاه تبين تفوق صفة قطر الساق بالنسبة لصنفي عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنةً بعقل الطماطة التي تروى بالماء العادي ، وهذا ما يفسر بأنّ للماء الممغنط تأثيرًا على الزيادة في معدل قطر الساق من خلال المساهمة في زيادة إغلالية العناصر المغذية للنباتات من عناصر نتروجينية ، وبوتاسية ، وفوسفاتية ، والعناصر الصغرى من خلال جزئيات التربة وسهولة امتصاصها من قبل جذور النباتات ، ومِنْ ثَمَّ يؤدي إلى زيادة النمو لتلك النباتات ، علمًا أنّه لم يأخذ بالحسبان تأثير بقية العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية .

جدول (٤٨)

تأثير المياه الممغنطة على صفة طول الساق (سم) لعقل الطماطة صنفي : (صافي) و(روعة)

عقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء العادي		عقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء الممغنط	عقل الطماطة صنف (روعة) تروى بالماء العادي	عقل الطماطة صنف (روعة) تروى بالماء الممغنط
ت	طول الساق (سم)	طول الساق (سم)	طول الساق (سم)	طول الساق (سم)
١	٢٥٥	٢٦٠	٢٣٥	٢٤٠
٢	٢٥٧	٢٦٥	٢٤٥	٢٥٠

٣	٢٦٥	٢٦٨	٢٥٢	٢٥٨
٤	٢٦٨	٢٧٢	٢٥٦	٢٦٠
٥	٢٦٩	٢٧٤	٢٥٩	٢٦٤
٦	٢٧٠	٢٧٥	٢٦١	٢٦٥
٧	٢٧٣	٢٧٦	٢٦٥	٢٦٧
٨	٢٧٥	٢٧٨	٢٦٨	٢٧١
٩	٢٧٨	٢٨٠	٢٧٠	٢٧٣
١٠	٢٨٠	٢٨٢	٢٧٥	٢٨٤
المجموع	٢٦٩٠	٢٧٣٠	٢٥٨٦	٢٦٣٢
المعدل	٢٦٩،٠٠	٢٧٣،٠٠	٢٥٨،٦	٢٦٣،٢

من خلال النتائج للجدول أعلاه تبين تفوق صفة طول الساق بالنسبة لصنفي عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنةً بالنباتات التي تروى بالماء العادي وهذا ما يفسر بأنّ للماء الممغنط تأثيرًا على الزيادة في معدل طول الساق من خلال المساهمة في توفير العناصر الضرورية لنمو النباتات من المواد العضوية وغير العضوية والتي تشمل المواد النتروجينية ، والفوسفاتية ، والبوتاسية والعناصر المعدنية الصغرى والأملاح التي يحتاجها النبات للنمو ولتكوين جذور وسيقان قوية مع الأخذ بنظر الاعتبار ثبات بقية العوامل المؤثرة وهي العوامل الطبيعية والبشرية .

جدول (٤٩)

تأثير المياه الممغنطة على صفة عدد الثمار للنبات الواحد لعقل الطماطة صنفي : (صافي) و (روعة)

ت	صفة عدد الثمار للنبات الواحد لعقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء الممغنط والماء العادي		صفة عدد الثمار للنبات الواحد لعقل الطماطة صنف (روعة) تروى بالماء الممغنط والماء العادي	
١	٢٤	٢٧	٢٣	٢٥
٢	٢٥	٢٩	٢٨	٢٩
٣	٢٦	٣٠	٣٠	٣١
٤	٢٨	٣١	٣١	٣٢
٥	٢٩	٣٢	٣٢	٣٣
٦	٣١	٣٣	٣٣	٣٤
٧	٣٢	٣٤	٣٤	٣٥
٨	٣٣	٣٧	٣٥	٣٦

٩	٣٥	٣٨	٣٨	٣٩
١٠	٣٧	٣٩	٣٨	٣٩
المجموع	٣٠٠	٣٣٠	٣٢٠	٣٣٠
المعدل	٣٠	٣٣	٣٢	٣٣

من خلال النتائج للجدول أعلاه تبين تفوق صفة عدد الثمار للنبات الواحد لصنفي عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنةً بالنباتات والتي تروى بالماء العادي حيث إنّ الفرق في عدد الثمار (١-٣) ثمرة بالنسبة للصنفين مما يفسر تأثير المياه الممغنطة على صفة عدد الثمار للنبات الواحد من خلال المساهمة في توفير العناصر الضرورية لنمو الثمار وعقلها نتيجة العمليات الكيميائية التي تقوم بها المياه الممغنطة مما يسهل من عملية امتصاصها من خلال جذور النباتات ، وكذلك تساهم المياه الممغنطة في تقليل التبخر للمياه والاحتفاظ بالمستوى الرطوبي الملائم للعقل وتكوين الثمار .

جدول (٥٠)

تأثير المياه الممغنطة على صفة وزن الثمرة (غم) للنبات الواحد لعقل الطماطة صنفي : (صافي) و (روعة)

وزن الثمرة (غم) لعقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء العادي والماء الممغنط		وزن الثمرة لعقل الطماطة صنف (روعة) تروى بالماء العادي والماء الممغنط	
ت	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
١	٢٠٠	٢٢٠	١٨٥	٣٥٠
٢	٢١٥	٢٥٠	٢٣٥	٤١٥
٣	٢٢٨	٣٢٥	٢٤٠	٤٢٥
٤	٢٣٠	٣٨٠	٢٥٠	٤٣٥
٥	٢٤٠	٤٢٠	٢٥٥	٤٤٥
٦	٢٤٢	٤٢٥	٢٦٥	٤٥٥
٧	٢٥٥	٤٣٠	٢٧٠	٤٦٥
٨	٣٠٠	٤٥٠	٣٠٠	٥٠٠
٩	٣٣٠	٥٠٠	٣٥٠	٥١٥
١٠	٣٥٠	٥٥٠	٤٥٠	٥٢٥
المجموع	٢٥٩٠ غم	٣٩٥٠ غم	٢٨٠٠ غم	٤٥٣٠ غم
المعدل	٢٥٩ غم	٣٩٥ غم	٢٨٠ غم	٤٥٣ غم

من خلال النتائج للجدول أعلاه تبين تفوق صفة وزن الثمرة (غم) للنبات الواحد لعقل الطماطة والتي تروى بالمياه الممغنطة ، وهذا ما يفسر تأثير المياه الممغنطة على زيادة وزن الثمار ، ويمكن تعليل ذلك إلى تحرر العناصر المهمة والمنقولة من الجذور إلى الثمار ، والتي تشمل العناصر الصغرى كالبورون ، والزنك ، والخارصين ، والكبريت ، والمولبيدنيوم ، والحديد ، والمغنيسيوم .

جدول (٥١)

تأثير المياه الممغنطة على صفة إنتاج النبات الواحد (كغم) لعقل الطماطة صنفي : (صافي) و (روعة)

صفة إنتاج النبات الواحد (كغم) لعقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء العادي والماء الممغنط		صفة إنتاج النبات الواحد (كغم) لعقل الطماطة صنف (صافي) تروى بالماء العادي والماء الممغنط	
ت	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
١	٦،٢١٦	١٠،٦٦٥	٦،٤٤٠	١١،٣٢٥
٢	٦،٤٧٥	١١،٤٥٥	٧،٨٤٠	١٣،١٣٧
٣	٦،٧٣٤	١١،٨٥٠	٨،٤٠٠	١٤،٠٤٣
٤	٧،٢٥٢	١٢،٢٤٥	٨،٦٨٠	١٤،٤٩٦
٥	٧،٥١١	١٢،٦٤٠	٨،٩٦٠	١٤،٩٤٩
٦	٨،٠٢٩	١٣،٠٣٥	٩،٢٤٠	١٥،٤٠٢
٧	٨،٢٢٨	١٣،٤٣٠	٩،٥٢٠	١٥،٨٥٥
٨	٨،٥٤٧	١٤،٦١٥	٩،٨٠٠	١٦،٣٠٨
٩	٩،٠٦٥	١٥،٠١٠	١٠،٠٨٠	١٦،٧٦١
١٠	٩،٥٨٣	١٥،٤٠٥	١٠،٦٤٠	١٧،٢١٤
المجموع	٧٧،٧٠٠ كغم	١٣٠،٣٥ كغم	٨٩،٦٠٠ كغم	١٤٩،٤٩ كغم
المعدل	٧،٧٧٠ كغم	١٣،٠٣٥ كغم	٨،٩٦٠ كغم	١٤،٩٤٩ كغم

من خلال النتائج للجدول أعلاه تبين تفوق صفة إنتاج النبات الواحد (كغم) لعقل الطماطة صنفي : (صافي) و (روعة) والتي تروى بالمياه الممغنطة على عقل الطماطة التي تروى بالماء العادي حيث بلغ معدل إنتاج النبات الواحد عقل الطماطة صنف (صافي) للمياه الممغنطة (١٣،٠٣٥ كغم) و (٧،٧٧٠ كغم) للماء العادي ، أي فرق (٥،٢٦٥ كغم) للنبات الواحد بينما بلغ معدل إنتاج النبات الواحد لعقل الطماطة صنف (روعة) للمياه الممغنطة (١٤،٩٤٩ كغم) و (٨،٩٦٠ كغم) للماء العادي ، أي فرق (٥،٩٨٩ كغم) للنبات الواحد والتي جاءت نتيجة الزيادة في عدد الثمار ووزن الثمرة مما يدل على أنّ للمياه الممغنطة تأثيرًا على هذه الصفة .

النتائج والحسابات :

تُبيّن النتائج تفوق استخدام المياه الممغنطة على الماء العادي في (تكثير محصول الطماطة بطريقة العقل في الزراعة المحمية باستخدام المياه الممغنطة) ولصنفي عقل الطماطة : (صافي) و (روعة) تمّ إجراء الدراسة في مشروع تطوير محصول الطماطة التابع لمديرية الزراعة في محافظة ديالى/الغالبية بالتعاون مع دائرة بحوث البيئة والمياه ، ودائرة شؤون الأقاليم والمحافظات/قسم ديالى التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا للموسم الزراعي ٢٠١١ – ٢٠١٢ .

عند متابعة النتائج التي تمّ الحصول عليها تبيّن ما يأتي :

١- من خلال دراسة صفة قطر الساق تبين تفوق عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنة بالعقل التي تروى بالماء العادي ولصنفي عقل الطماطة ، جدول (٤٨) .

٢- من خلال دراسة صفة طول الساق تبين تفوق عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنة العقل التي تروى بالماء العادي لصنفي عقل الطماطة ، جدول (٤٩) .

٣- من خلال دراسة صفة عدد الثمار للنبات الواحد لصنفي عقل الطماطة تبيّن تفوق عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنة بالعقل التي تروى بالماء العادي حيث بلغ معدل فرق عدد الثمار (١-٣) ثمرة للمياه الممغنطة على المروية بالماء العادي ، جدول (٥٠) .

٤- من خلال دراسة صفة وزن الثمرة (غم) للنبات الواحد تبيّن تفوق عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنة بالعقل التي تروى بالماء العادي ولصنفي عقل الطماطة حيث كانت (٣٩٥غم) للمياه الممغنطة ، و(٢٥٩غم) للماء العادي لعقل الطماطة صنف (صافي) ، أمّا معدل وزن الثمرة لعقل الطماطة صنف (روعة) وكانت (٤٥٣غم) للماء الممغنط و(٢٨٠غم) للماء العادي ، جدول (٥١) .

٥- من خلال دراسة صفة إنتاج النبات الواحد (كغم) تبين تفوق عقل الطماطة التي تروى بالمياه الممغنطة مقارنة بالعقل التي تروى بالماء العادي ولصنفي عقل الطماطة ، حيث بلغ معدل إنتاج النبات الواحد صنف (صافي) للمياه الممغنطة (١٣،٠٣٥كغم) و (٧،٧٧٠كغم) للماء العادي ، أمّا معدل إنتاج النبات الواحد صنف (روعة) بلغ (١٤،٩٤٩كغم) للمياه الممغنطة ، و(٨،٩٦٠كغم) للماء العادي ، جدول (٥٢) .

٣- تأثير المياه الممغنطة على النمو الخضري والحاصل لأصناف مختلفة من الحنطة :

طريقة العمل :

١- تمّ تحضير الأرض للزراعة بتاريخ ٧-٢٠١١/١٢/٨ وتمت الزراعة بتاريخ ٢٠١١/١٢/١١ بعد تقسيم الأرض إلى ألواح عددها (٨) ألواح بواقع أربعة ألواح لكلّ معاملة .

٢- تمّ نصب جهاز المغنطة بتاريخ ٢٠١١/١٢/٢٧ بعد رية الإنبات مباشرة .

٣- بداية تكون الأشطاء لمعاملة الري بالمياه الممغنطة بتاريخ ٢٠١٢/١/١٣ بينما ظهرت الأشطاء لمعاملة الري بالماء العادي بتاريخ ٢٠١٢/١/١٥ .

٤- تمّ أخذ القراءات بتاريخ ٢٠١٢/٤/٢٦ .

٥- تاريخ أخذ قراءات وزن (١٠٠٠) حبة كانت بثلاث قراءات ٥/١٠ و ٥/١٧ و ٢٠١٢/٥/٢٢ .

الأصناف المستخدمة

١- صنف حنطة أباء ٩٩ (حنطة خبز) يزرع في المنطقتين الديمية والإروائية .

٢- صنف حنطة رشيد .

٣- صنف حنطة أبو غريب يزرع في المنطقة الشمالية (حنطة خبز) وفي المنطقتين الديمية والإروائية .

٤- صنف حنطة تموز ٢ (حنطة خبز) يزرع في المنطقة الإروائية .

الصفات المدروسة

١- ارتفاع النبات (سم) .

٢- عدد السنابل بالنبات .

٣- عدد البذور بالسنبلة الواحدة .

فحص التربة

تمّ إجراء فحص التربة بعد تقسيم الأرض على قسمين ، وكلّ قسم إلى ألواح لزراعة أصناف الحنطة ، تمَّ ري القسم الأول بالمياه الممغنطة ، وتمَّ ري القسم الثاني بالمياه العادية وأخذ عينات من التربة في فترات زمنية مختلفة في مختبر فحص التربة في مديرية الزراعة في محافظة ديالى .

جدول (٥٢)

الفحوصات المختبرية للتربة

نوع الفحص	فحص التربة المروية بالمياه الممغنطة	فحص التربة المروية بالمياه العادية	تاريخ الفحص
EC	٤.٧١	١٢.٩٧	٢٠١٢/٣/١٧
PH	٧.٢	٦.٩	٢٠١٢/٣/١٧
EC	٧.٩٣	١٥.٩	٢٠١٢/٤/٢١
PH	٧.٧	٧.١	٢٠١٢/٤/٢١
EC	٧.٦٦	١٦.٩١	٢٠١٢/٥/٢٨
PH	٦.٩	٦.٥	٢٠١٢/٥/٢٨

يتبين من الجدول أعلاه أنّ الفحوصات المختبرية للتربة أعطت نتائج إيجابية للأرض المروية بالمياه الممغنطة في انخفاض نسبة الملوحة وتحسين التربة بينما الأرض المروية بالمياه

العادية نسبة الملوحة فيها لم تنخفض ، وكذلك دالة الحامضية والقاعدية أعطت نتائج إيجابية للأرض المروية بالمياه الممغنطة أفضل مقارنة بالأرض المروية بالمياه العادية .

جدول (٥٣)

ارتفاع طول النبات (خمس قراءات)

الصنف	ارتفاع النبات (سم)					المعدل
أباء ٩٩ ري بالماء الممغنط	١٠٧	١٠٣	١٠٦	١٠٨	١١٢	١٠٧،٥
أباء ٩٩ ري بالماء العادي	٧٦	٧٧	٥٥	٧٥	٧٩	٧٢،٤
رشيد ري بالماء الممغنط	١١٥	١١٧	١٣٠	١٣٨	١٣٤	١٢٦،٨
رشيد ري بالماء العادي	١١٣	١١٢	٩٦	١١٣	١١٠	١٠٨،٨
أبو غريب ري بالماء الممغنط	١٠٠	١٠٠	١٢٠	١٠٠	٩٤	١٠٢،٨
أبو غريب ري بالماء العادي	٩٠	٨٠	٨٥	٨٥	٧٧	٨٣،٤
تموز ٢ ري بالماء الممغنط	١٠٠	١٢٨	١٠٤	٩٤	٩٣	١٠٣،٨
تموز ٢ ري بالماء العادي	٨٥	٨١	٨٠	٨٢	٨٣	٨٢،٢

تبين من جدول (٥٤) زيادة ملحوظة في ارتفاع طول النبات ولجميع أصناف الحنطة باستخدام المياه الممغنطة .

جدول (٥٤)

عدد السنابل بالنبات الواحد (خمس قراءات)

الصنف	عدد السنابل					المعدل
أباء ٩٩ ري بالماء الممغنط	٩	١٢	٨	٨	٨	٩
أباء ٩٩ ري بالماء العادي	٦	٤	٧	٤	٤	٥
رشيد ري بالماء الممغنط	١٢	١١	٧	٨	١١	٩،٨

رشيد ري بالماء العادي	٦	٦	٥	٥	٦
أبو غريب ري بالماء الممغنط	٧	٥	٦	٥	٦
أبو غريب ري بالماء العادي	٥	٢	٥	٤	٤،٢
تموز ٢ ري بالماء الممغنط	١٣	٦	٧	١٠	٨،٦
تموز ٢ ري بالماء العادي	٣	٥	٩	٥	٥،٤

تبين من جدول (٥٥) أنّ استخدام المياه الممغنطة في محصول الحنطة أدى إلى زيادة في عدد السنابل للنبات الواحد في صنف رشيد حيث تفوق على جميع الأصناف .

جدول (٥٥)

عدد البذور في السنبلة الواحدة (خمس قراءات)

الصنف	عدد البذور بالسنبلة				المعدل
أباء ٩٩ ري بالماء الممغنط	٦٦	٧٠	٧٨	٧٢	٧٤	٧٢
أباء ٩٩ ري بالماء العادي	٦٤	٦٦	٦٧	٧١	٦٧	٦٧
رشيد ري بالماء الممغنط	٧٤	٨٨	٧٦	٧٥	٧٧	٧٨
رشيد ري بالماء العادي	٦٠	٦٤	٦٨	٧٢	٦٦	٦٦
أبو غريب ري بالماء الممغنط	١١٠	٩٠	٨٢	٧٢	٩٦	٩٠
أبو غريب ري بالماء العادي	٦٥	٥٨	٦٤	٦٢	٧٦	٦٥
تموز ٢ ري بالماء الممغنط	٥٦	٦٠	٦٤	٥٩	٦٢	٦٠
تموز ٢ ري بالماء العادي	٥٣	٥٩	٥٧	٥٦	٦٠	٥٧

تبين من جدول (٥٦) أنّ الري بالمياه الممغنطة لمحصول الحنطة أدى إلى زيادة عدد البذور بالسنبلة الواحدة حيث تفوق صنف أبو غريب على جميع الأصناف .

النتائج والحسابات :

تبيّن مما سبق أنّ معدل قراءات الصفات المدروسة إلى أصناف الحنطة عند استخدام المياه الممغنطة في الزراعة مقارنة إلى استخدام المياه العادية ، وُجِدَ هناك

زيادة ملحوظة في ارتفاع طول النبات في جميع الأصناف ، وزيادة في عدد السنابل في النبات الواحد ، وكذلك زيادة في عدد البذور في السنبلة الواحدة .

٤- استخدام المياه الممغنطة في زراعة محصول الذرة الصفراء

قامت دائرة شؤون المحافظات والأقاليم/قسم ديالى بالتنسيق مع مديرية الزراعة في محافظة ديالى/قسم الإنتاج النباتي بزراعة محصول الذرة الصفراء باستخدام تكنولوجيا المياه الممغنطة في مشتل بعقوبة وعلى صنفين من الذرة الصفراء : (بحوث ١٠٦ ، وأباء ٣٠٠١) مع تهيئة الظروف الملائمة لإنجاح المشروع من بداية الزراعة لغاية الحصاد .

طريقة العمل :

- تمّت الزراعة بعد إكمال جميع المستلزمات الخاصة بتهيئة الأرض وتنعيمها وتقسيمها إلى ألواح بمساحة (٢م × ٢٣م) وبعدد (١٢) لوحًا .
- سُجِّلت جميع القراءات المطلوبة .
- تمَّ حصاد المحصول يدويًا بعد النضج .

الصفات المدروسة :

١- طول النبات (سم) .
٢- طول العرنوص (سم) .
٣- عدد البذور في العرنوص الواحد
٤- وزن العرنوص مع البذور (غم) .
٥- كمية الإنتاج (كغم/دونم) .

جدول (٥٦)

معدل طول النبات (سم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)

معدل طول النبات (سم) لصنف بحوث ١٠٦ يروى بالماء العادي والماء	معدل طول النبات (سم) لصنف أباء ٣٠٠١ يروى بالماء العادي والماء

الممغنط		الممغنط	
ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
٢٤١	٢٦٨،٨	٢٣٣،٨	٢٣٤،٥
٢٤٤،٨	٢٨٣،٦	٢٤٧	٢٤٩
٢٢٨،٤	٢٤١	٢٢٩،٨	٢٥٣،٣
٢٣٨	٢٦٩،٢	٢١٢	٢٢٣،٦
٢٨٨،٢	٣٠٣،٤	٢١٦،٤	٢٣١،٢
٢٠٧،٨	٢٤٨،٢	٢١٦،٤	٢٣١،٢
المعدل / ٢٢٩	٢٦٩	٢٢٤،٢	٢٣٧،٨

تبين من جدول (٥٧) أنّ صفة طول النبات لكلا الصنفين المستخدم فيه المياه الممغنطة كانت إيجابية مقارنة بصفة طول النبات الذي استخدم فيه الماء العادي .

جدول (٥٧)

معدل طول العرنوص (سم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) وصنف (أباء ٣٠٠١)

معدل طول العرنوص (سم) لصنف بحوث ١٠٦ يروى بالماء العادي والماء الممغنط		معدل طول العرنوص (سم) لصنف أباء ٣٠٠١ يروى بالماء العادي والماء الممغنط	
ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
١٩،٢	٢٠،٨	١٩	١٩،٥
١٧،٢	١٨	١٨	٢٢،٦
١٨،٨	٢٠،٦	٢٠،٢	٢٣،٣
٢٠	٢١،٦	٢١	٢٣
١٩،٨	٢١،٢	١٨،٤	٢٠،٨
١٦،٤	١٨،٦	١٧	٢٤،٦
المعدل / ١٨،٦	٢٠،١	١٨،٩	٢٢،٢

من دراسة صفة طول العرنوص في جدول (٥٨) ولكلا الصنفين وباستخدام المياه الممغنطة تأثرت صفة طول العرنوص إيجابيًا حيث كانت الزيادة إيجابية مقارنة مع معاملة المقارنة والتي تستخدم الماء العادي .

جدول (٥٨)

معدل عدد البذور في العرنوص الواحد لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) ، وصنف (أباء ٣٠٠١)

معدل عدد البذور لصنف بحوث ١٠٦ يروى بالماء العادي والماء الممغنط		معدل عدد البذور لصنف أباء ٣٠٠١ يروى بالماء العادي والماء الممغنط	
ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
٥٠٣،٢	٥٥٠	٤٩٧،٧	٥٢٣،٩
٤٣١،٢	٤٦٢	٤١١،٤	٦٢٠،١
٤٧٠،٦	٥٨٣،١	٤٣٨،٤	٥٣٢،٨
٥٨٥،٦	٥٩٠،٦	٥٩٤	٦٠٠،٢
٤٨٥،٤	٥٩٢	٥٨٠،٥	٥٨٦،٨
٣٥٢،٢	٤٢١	٣٢٦،٤	٥٢١،٦
المعدل / ٤٧٦،٢	٥٠١،٨	٤٤٠،٤	٥٦٤،٥

تبين من جدول (٥٩) أنّ استخدام المياه الممغنطة أدى إلى زيادة إيجابية في عدد البذور للعرنوص للذرة الصفراء حيث تفوقت على مثيلتها التي استُخْدِمَ معها الماء العادي ولكلا الصنفين .

جدول (٥٩)

معدل وزن العرنوص مع البذور (غم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) ، وصنف (أباء ٣٠٠١)

معدل وزن العرنوص مع البذور (غم) لصنف بحوث ١٠٦ يروى بالماء العادي والماء الممغنط		معدل وزن العرنوص مع البذور (غم) لصنف أباء ٣٠٠١ يروى بالماء العادي والماء الممغنط	
ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
٢٤١،٢	٢٨٧،٢	٢١١،٦	٢٣٤،٨
١٦٣،٤	١٧٤،٨	١٩٨	٣٠٢،٢
١٨٢،٤	٢٥٤،٢	٢٣٢،٦	٣١٣،٦
٢٣٤،٤	٢٧٤	٢٥٠،٤	٢٨٥،٦
٢٢٢،٨	٢٦١،٦	٢٢١،٦	٢٣٧،٢
١٣٧	١٧١،٨	١٦٢،٨	١٧٧
المعدل / ١٩٦،٨	٢٣٧،٢	٢١٢،٨	٢٥٨،٤

تبـيّن مـن دراسـة صـفة وزن العرنـوص مـع البـذور مـن جـدول (٦٠) ولكـلا الصـنفين باستخدام المياه الممغنطة أثر إيجابي حيث تفوقت على معاملة المقارنة والتي تستخدم الماء العادي .

جدول (٦٠)

معدل كمية الإنتاج (كغم/دونم) لمحصول الذرة الصفراء لصنف (بحوث ١٠٦) ، وصنف (أباء ٣٠٠١)

معدل كمية الإنتاج (كغم/دونم) لصنف بحوث ١٠٦ يروى بالماء العادي والماء الممغنط		معدل كمية الإنتاج (كغم/دونم) لصنف أباء ٣٠٠١ يروى بالماء العادي والماء الممغنط	
ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
٨٠٤	٨٢٤	٧٠٥،٣	٧٨٢،٦
٥٤٤،٦	٥٥٨،٦	٦٦٠	١٠٠٧،٣
٦٠٨	٨٤٧،٣	٧٧٥،٣	١٠٤٥،٤
٧٨١،٣	٨٤٦،٦	١٠٤٣،٣	١٠٥٩،٣
٧٤٢،٦	٨٣٨،٦	٧٣٨،٦	٨٩٠
٤٥٦،٦	٥٠٦	٥٤٢،٦	٩٥٢
المعدل/ ٦٥٦،١	٧٤٠،١	٧٤٤،١	٩١٦،١

من جدول (٦١) تبين أنّ استخدام المياه الممغنطة أدى إلى زيادة إيجابية في معدل كمية الإنتاج بالدونم حيث تفوقت على معاملة المقارنة والتي تستخدم الماء العادي ولكلا الصنفين .

المبحث الثاني
رؤية مستقبلية لطبيعة مساهمة المياه الممغنطة في إطار العجز المائي في محافظة ديالى

مدخل

إنّ تفاقم شحة المياه العذبة وظاهرة الجفاف والملوحة تعدّان من التحديات الكبيرة التي تواجه مستخدمي المياه والمختصين ، ويجعل من الضرورة البحث عن بدائل وأساليب وتقنيات علمية لمواجهة تلك التحديات ، إذ باتت مشكلة نقص المياه أهم المشكلات وأخطرها التي تواجه العالم بوجه عام ، والعالم العربي بوجه خاص ، وقد بذل العلماء والباحثون جهودًا كبيرة للوصول إلى طرائق علمية لمواجهة هذه التحديات ولا زالت الجهود متواصلة لحل تلك المعضلات ومواجهتها ومن تلك الوسائل تطوير طرائق الري ، وزيادة كفاءتها ، وتقليل فقدان المياه ، فضلاً عن تقنية تحلية المياه وغيرها من الأساليب التقنية الأخرى كاستخدام المياه المالحة في الزراعة فضلاً عن استخدام تقنية مغنطة المياه ، إذ وُجِدَ أنّها ذات مؤثرات إيجابية تصبّ في اتجاه زيادة كفاءة استخدام المياه في المجالات المختلفة(١) .

تعدّ المياه عنصرًا أساسيًا لا غنى عنه في برامج التنمية المختلفة سواء كانت بشرية أو زراعية أو صناعية ، ويحتل الماء أهمية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة نظرًا لندرته ، ويعدّ النمو السكاني والمتغيرات الاجتماعية والاقتصادية العوامل الأساسية في زيادة الاستهلاك المائي ، إذ يعدّ القطاع الزراعي المستهلك الأكبر لهذه المياه ؛ نظرًا لزيادة الطلب على الأراضي الزراعية مقارنة بكمية المياه المتوفرة ، الأمر الذي يجعل من الضروري التفكير في توفير مصادر مائية إضافية للاستخدام(٢) .

---

(١) Tkatchenko,u . Hydromagnetic aeroionizers in the system of spray method of irrigation of agriculture crop . Dubai . 1997 . p 17 .

(٢) غفران ذياب عبد الحسين المهداوي ، كفاءة استخدام المياه العادمة المعالجة في التخطيط المستقبلي للموارد المائية ، رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي – جامعة بغداد ، ٢٠٠٣ ، ص : ج (غير منشورة) .

وسوف يتضمن هذا المبحث دراسة للبدائل الممكن استثمارها بشكل عملي في سدّ فجوة العجز المائي من خلال طرح بعض التجارب الدولية في هذا المجال مؤكدين على أهمية مساهمة المياه الممغنطة في سدّ العجز المائي .

بدائل المياه التقليدية في ضوء بعض التجارب الدولية

في ضوء الأوضاع التي يعاني منها العالم نتيجة شحة المياه كان لا بدَّ من البحث عن بدائل لغرض مواجهة هذا النقص في المياه ومن هذه البدائل[١] :

١- تحلية المياه :

تعدّ عملية تحلية المياه من التقنيات الحديثة التي لجأ إليها العالم بعد أن باتت أزمة المياه التقليدية مشكلة العصر وأصبحت تهدد الإنسان ، وتنذر بمشكلة خطيرة ألا وهي عدم ضمان حصة مائية للأجيال القادمة ، الأمر الذي دفع العالم إلى ضرورة إيجاد بدائل تساعد على التقليل من وطأة المشكلة بحيث عمدت الدول إلى ما يعرف بالمصادر غير التقليدية ومنها (تحلية المياه) ، إذ أنّ المعروف عن مياه البحر أنّها مياه مالحة غير صالحة للاستخدام المباشر إلاّ بعد إجراء عمليات التقطير اللازمة لأجل رفع جودة هذه المياه ، وكان السبب وراء اللجوء إلى المصادر غير التقليدية هو الزيادات السكانية التي أدت إلى زيادة استهلاك المياه ، ونضوب الكثير من الأحواض المائية الجوفية العذبة ، مما أدى إلى توجه العالم إلى المعالجات المختلفة للمياه للوصول إلى نوعية للمياه يمكن من خلالها مواجهة هذه الأزمة وتلبية حاجة المستهلك المحلي بمجالاته كافة[٢] .

إذ يطلق على عملية فصل الأملاح عن المياه ولا سيّما مياه البحار والمحيطات اسم تحلية المياه ، أو إعذاب الماء ، إذ توجد أغلب المياه على سطح

---

(١) آلاء ذاكر عذاب وحيد ، استثمار المياه العادمة المعالجة في الزراعة – محطة الرستمية أنموذجًا ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١١ ، ص : ٢٨ (غير منشورة) .

(٢) حسن خالد حسن العكيدي ، تكنولوجيا معالجة المياه وتحليتها ، دار زهران – عمان – الأردن ، ٢٠٠٢ ، ص : ١٠٣ .

الأرض في البحار والمحيطات في شكل ماء مالح ؛ لأنّ الماء مذيب جيد لكثير من الأملاح والمركبات الموجودة بالقشرة الأرضية ، إذ تبلغ نسبة المياه المالحة على سطح الأرض نحو (٧٩،٥%) من مجموع ما هو موجود في باطنها وعلى سطحها ولا تزيد نسبة المياه العذبة التي قد تكون صالحة للشرب على (٢،٥%) فقط[١] .

وتوجد أساليب عدة لتبخير الماء بغرض تكثيف بخاره لنحصل بالنتيجة على ماء نقي خالٍ من الأملاح منها عملية الانحلال الكهربائي (Electro dialy sis) ، إذ يمكن استعمال أغشية صناعية منفذة مع الانحلال الكهربائي ، فضلاً عن طريقة أخرى تتمثل بتجميد الماء فيتبلور الثلج منفصلاً عن الأملاح فتظهر البلورات بعد انفصالها ، وقد جربت مصادر عدة للطاقة لتحقيق هذه العلمية منها الطاقة التقليدية بالبترول والكهرباء ، والطاقة الشمسية ، والطاقة النووية غير أنّ تكلفة الإنشاءات لا زالت مرتفعة[٢] .

ومن هنا يتبين أهمية استخدام المياه الممغنطة كتقنية أمثل في التعامل مع الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية من أجل رفع كفاءة استخدامها كونها لا تحتاج إلى تكلفة إنشاءات مرتفعة .

انتشرت تقنية تحلية المياه في دول كثيرة منها الدول العربية التي تتميز بتوافر المياه المالحة من مياه بحر ومياه جوفية ، فضلاً عن مياه الصرف الزراعي ، إذ تعدّ دول مجلس التعاون الخليجي من أكثر الدول العربية استثمارًا لهذه التقنية بالإضافة إلى مصر والمملكة الأردنية الهاشمية ، فقد شكلت أكثر من (٧٥%) من بين بدائل

---

(١) أحمد مدحت إسلام ، الماء سائل الحياة (خواصه – أنواعه – تنقيته – تحليته – تلوثه – موارده في الوطن العربي – حرب المياه) ، دار الفكر العربي – القاهرة – مصر ، ط١ ، ١٩٩٩ ، ص : ١٣٨ .

(٢) عبد المنعم بلبع ، الماء ودوره في التنمية ، دار المطبوعات الجديدة – الإسكندرية – مصر ، ٢٠٠٠ ، ص : ١٤٠ .

المياه التقليدية ، وبلغت تكلفة تحلية (م^{٣}) واحد من المياه نحو دولارٍ أو دولارٍ ونصف[١] .

٢- حصاد المياه :

هو المصدر الثاني من مصادر المياه غير التقليدية التي يمكن استثمارها في سدّ فجوة النقص الحاصل في المصادر التقليدية ، ويشمل هذا المصدر مصادر ثانوية داخلة وهي :

٢ – ١ – حصاد مياه الأمطار :

هي من التقنيات التي تعمل على جمع وخزن مياه الأمطار ، إذ تستخدم لتأمين مياه الشرب والاحتياجات الزراعية[٢] ، وأولى هذه التقنيات هو حصاد مياه الأمطار من أسقف المنازل والبيوت البلاستيكية ، إذ نجحت هذه التقنيات واستُعملت في عدد من الدول ومنها الأردن ، وسوريا ، وفلسطين ، ولبنان ، واليمن ، إذ استطاعت هذه الدول تأمين الاحتياجات المنزلية في المواسم الجافة ، إذ تستعمل هذه السقوف لجمع مياه الأمطار ، ومِنْ ثمَّ تحويلها بواسطة أنابيب إلى خزان أرضي يمكن بعد ذلك استخدامها ، ومن مميزات هذه التقانة هو انعدام نفقات التشغيل ، إذ لا تحتاج إلى صيانة منظمة ، ويوضح شكل (١٤) استعمال أسقف المنازل في حصاد الأمطار[٣] .

ومن الجدير بالذكر أنّ كميات المياه المتوفرة من هذه العلمية والتي يمكن خزنها تكون بكميات قليلة ولا تكفي لتغطية موسم الجفاف ؛ وذلك بسبب أنّ موسم الأمطار يكون أقل مدة زمنية من موسم الجفاف ، وتذبذب كمية الأمطار من مكان إلى آخر ومن موسم إلى آخر خصوصًا في المناطق الجافة وشبه الجافة مما يحتم

---

(١) تقرير الأمم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) ، تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا – نيويورك ، ٢٠٠٧ ، ص : ٢٣ .

(٢) صديق نورين علي عبد الرحمن ، التقنيات المائية والمشكلات البيئية ، المجلة الدولية للبيئة والمياه ، المنظمة الأورو عربية لأبحاث البيئة والمياه والصحراء ، عمان – الأردن ، ٢٠١٢ ، ص : ٥٧ .

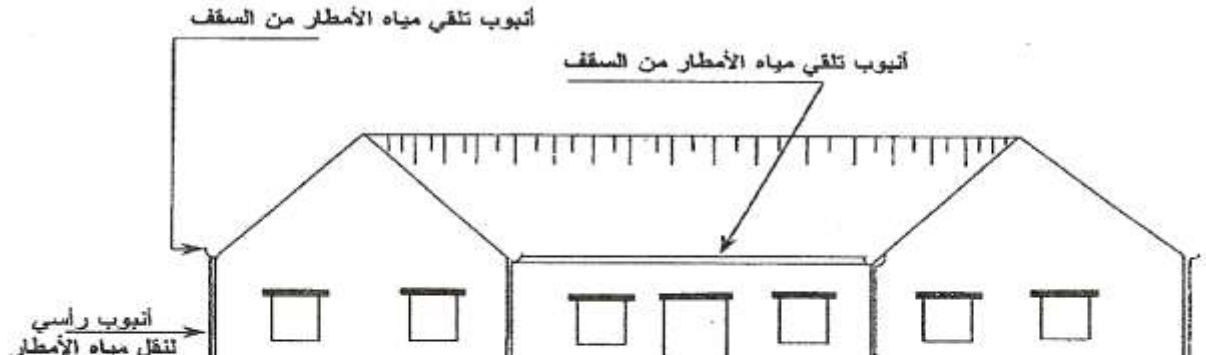
(٣) آلاء ذاكر عذاب وحيد ، مصدر سابق : ٣٢ .

البحث عن بدائل أخرى كتقنية المياه الممغنطة في التعامل مع الأزمة التي تمرّ بها تلك المناطق .

يمكن تطبيق حصاد المياه في محافظة ديالى في المناطق التي تسقط فيها الأمطار ويوجد فيها وديان تساعد على تجمع المياه فيها كما هو الحال في مناطق مندلي وحمرين وخانقين حيث بالإمكان بناء السدود الصغيرة في المناطق الضيقة أسفل الوادي يمكن من خلالها تجميع مياه الأمطار في فصل الشتاء للاستفادة منها في فصل الصيف للشرب أو الزراعة أو لسقي الحيوانات ، هذا بالإضافة إلى أنّها ستساهم في إمداد المكامن الجوفية بالمياه بواسطة الترشيح للاستفادة منها في موسم الجفاف .

شكل (١٣)

استعمال أسقف المنازل في حصاد مياه الأمطار



المصدر : المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، اكساد ، التقرير الفني عن الفترة بين دورتي : الجمعية العمومية ٢٤ و ٢٥ ، جامعة الدول العربية ، الجزء الأول ، سوريا ، دمشق ، ٢٠٠٠ ، ص : ١٧٢ .

٢ – ٢ – حصاد مياه الجريان السطحي :

عرفت هذه التقانة منذ العصور القديمة في كلّ من : سوريا ، ولبنان ، والأردن ، واليمن ، وأقامت منشئات تسمح بجمع وتخزين مياه الجريان السطحي لاستعمالها عند الحاجة وفي أماكن متفرقة ليست بالضرورة في مواقع جمعها ؛

لتستخدم بعد ذلك في الشرب والري وغيرها ، وتستعمل لذلك السدود الصغيرة أو البحيرات الجبلية وتتكون بالضرورة من جسم ترابي ، أو ركامي ، أو حائط من الخرسانة[١] .

إنّ المياه التي يتمّ تخزينها بهذه الطريقة تتعرض في الغالب إلى ارتفاع نسبة الأملاح فيها ، وذلك إمّا عن طريق التبخر حيث تتبخر كمية من المياه تاركة الأملاح المذابة فيها في مكان التجميع ، ومع تكرار العملية ترتفع نسبة الملوحة ، أو من خلال إذابة الأملاح الموجودة في مجرى تلك المياه وفي القاع ، وكذلك في حالة تغذية المياه الجوفية عن طريق الترشيح وما يرافقه من عمليات إذابة ومن هنا يستلزم الأمر معالجة ملوحة تلك المياه قبل استخدامها حيث تتضح أهمية تقنية المياه الممغنطة في التعامل السليم مع سلبيات تلك الطريقة .

٣- معالجة المياه العادمة :

يقصد بالمياه العادمة (مياه الفضلات) المنصرفة عن المنازل مكونة ما يعرف بالفضلات المنزلية مضاف إليها فضلات المجاري ، والفضلات الصناعية ، وتشكل المواد التي تطرح مع الماء بعد استعماله ما يعرف بالشوائب (Impurities) في مياه الفضلات ، ويبقى بعض هذه الشوائب عالقًا ، ويكون بعضها الآخر مذابًا[٢] .

أمّا المقصود بعمليات المعالجة فهي إعادة تدوير المياه المستخدمة بإرجاعها إلى حال تكون شبيهة بحالها الأصلية قبل الاستخدام[٣] .

---

(١) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، أكساد ، التقرير الفني عن فترة بين دورتي الجمعية العمومية ٢٤ و ٢٥ ، جامعة الدول العربية ، الجزء الأول ، دمشق – سوريا ، ٢٠٠٠ ، ص : ١٥٧ .

(٢) محمد أنيس الليلة ، وشميم أحمد ، واي جبوميد ليروكس ، ترجمة : محمد أنيس الليلة ، تجميع ومعالجة مياه الفضلات ، مطبعة جامعة الموصل – مديرية مطبعة الجامعة – العراق ، ب.ت ، ص : ٢٥ .

(٣) سعيد فاضل أحمد ، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠٠٨ ، ص : ٣٥ (غير منشورة) .

إنّ أسلوب معالجة المياه الملوثة يختلف من بلد إلى آخر وذلك نابع من تباين الحالة الاجتماعية والاقتصادية والتقدم التكنولوجي ، فضلاً عن التشريعات البيئية السائدة في ذلك البلد والعقوبات المترتبة على المخالفة[١] .

لقد بادرت الكثير من الدول العربية بوضع برامج طموحة في هذا المجال لغرض استخدام هذه المياه في مجالات الحياة المختلفة ، إذ ذكرت منظمة الأغذية والزراعة العالمية أنّ إجمالي حجم المياه العادمة المعالجة والتي يتمّ استخدامها في إقليم الشرق الأدنى عام ١٩٩٧ هو (١٢٠٠ مليون م^{٣}) وأنّ هذا الرقم في زيادة مستمرة مع الزيادات السكانية التي تشهدها المنطقة ، ومن تلك الدول العربية : الأردن ، والمملكة العربية السعودية ، وسوريا ، والمغرب ، والكويت [٢] .

يتضح دور وأهمية المياه الممغنطة في معالجة الملوثات البايولوجيا المتواجدة في المياه العادمة وبدون الحاجة إلى مواد ، أو مركبات كيميائية تعمل على تلوث البيئة المائية مما يسمح لنا بالمحافظة على الموارد المائية من التلوث وبطريقة غير مكلفة اقتصاديًا .

التخطيط لاستخدام المياه الممغنطة :

دراسة الجوانب المطلوبة للاستخدام :

يعدّ استخدام المياه الممغنطة حديثًا نسبيًا نسبة إلى استخدام الموارد المائية التقليدية (الأنهار) التي يرجع تاريخها إلى آلاف السنين ؛ لهذا يتطلب الأمر

---

(١) مقداد حسين علي ، مصدر سابق ، ص : ٥٧١ .

(٢) منظمة الصحة العالمية ، المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط ومنظمة الزراعة للأمم المتحدة ، المكتب الإقليمي للشرق الأدنى ، وقائع مشاورة الخبراء الخاصة بتأسيس الشبكة الإقليمية لإعادة استخدام المياه العادمة في الشرق الأدنى ، القاهرة – مصر ، ٢٠٠٣ ، ص : ٥٩ .

التخطيط لإدخال الخبرة في مجال استخدام المياه الممغنطة للأغراض المختلفة ودراسة الجوانب الآتية :

١ – الجوانب الاقتصادية :

إنّ استخدام المياه الممغنطة هي عملية ذات أهمية جوهرية للاقتصاد والبيئة معًا ؛ لأنّها تعالج مشكلة مهمة وهي (شحة المياه) ، إذ أنّ تفاقم هذه المشكلة يعني تفاقم مشكلات ملازمة لها ، تتمثل بتقليص مساحة الأراضي الزراعية ، وتقليل الإنتاج الزراعي ، ومِنْ ثَمَّ شحة المواد الغذائية ، ومِنْ ثَمّ الاعتماد على الاستيراد الخارجي بالإضافة إلى المشاكل التي تتعرض لها الخطوط الإنتاجية في المصانع التي تحتاج إلى المياه في العمليات الإنتاجية ، وكذلك المشاكل الصحية التي قد يتعرض لها الإنسان عند استخدامه لمياه غير صحية وغير صالحة للشرب ، وإنّ مجموع هذه العوامل يكلف الميزانية العامة الكثير ويتحول إلى استنزاف الأموال ، واستيراد مواد غذائية استهلاكية ، وآلات ، ومعدات صناعية ، وأدوية ومواد طبية كان من المفروض أن تصرف على البنى التحتية ، واستيراد السلع الإنتاجية لتشغيل العمالة[١] .

٢ – الجوانب البيئية :

من الجوانب المهمة لاستخدام المياه الممغنطة هو حماية الموارد المائية من التلوث ، وبذلك حماية المياه العذبة المخصصة للشرب بصورة خاصة من التلوث ؛ لذا فإنّ عملية مغنطة المياه واستخدامها يعني جعل أنهارنا نظيفة من الملوثات والأمراض التي قد تصيب الإنسان ، ومِنْ ثَمَّ تكبيد المجتمع الأموال الطائلة في سبيل معالجة الحالات المرضية المتسببة من جراء التلوث المائي[٢] .

٣ – الجوانب الإدارية والسكانية :

تكمن من خلال الاهتمام بالتوعية الجماهيرية فيما يخصّ أهمية استخدام المياه الممغنطة في المجالات كافة من أجل سدّ الفجوة المائية ، وتهيئة الكوادر

---

(١) آلاء ذاكر عذاب وحيد ، مصدر سابق ، ص : ١٧٢ .

(٢) غفران ذياب عبد الحسين المهداوي ، مصدر سابق ، ص : ٥١ .

الفنية المؤهلة لمتابعة هذه العملية ، وتعزيز برامج التدريب في مجال التعامل مع هذه المياه .

أمّا من الناحية السكانية فتؤثر هذه المياه من خلال معايير سكانية عدة ، وهي على النحو الآتي[١] :

أ- معيار تحديد نصيب الفرد من الموارد المائية المتوافرة ، إذ سينخفض هذا النصيب مع الزيادات السكانية .

ب- معيار قياس الضغط السكاني على الموارد المائية والمتمثل بزيادة الطلب على المياه .

ت- معيار كميات المياه المالحة والتي تضاعفت بصورة طردية مما يسهل عملية استثمارها لمواجهة شحة المياه من ناحية ، ومواجهة الزيادات السكانية من ناحية ثانية .

٤ – الجوانب الاجتماعية والدينية :

هناك عوامل اجتماعية ودينية يمكن أن تؤثر في التوجه نحو استخدام المياه الممغنطة منها[٢] :

١- زيادة الوعي العام بمشكلة نقص المياه ، إذ يؤدي هذا الوضع إلى ترشيد استخدام المياه ، وهذا ما يحث عليه ديننا الحنيف في عدم التبذير ، وما تحققه تقنية المياه الممغنطة من هذا الغرض .

٢- توعية الفلاحين على ترك طرق الري التقليدية كالري السيحي ، واعتماد الطرق الحديثة في الري كالرش والتنقيط لأهميتها ، والتي تعدّ الطرق الفضلى لاستخدام المياه الممغنطة .

---

(١) كامل كاظم الكناني ، شحة المياه – الأسباب والمعالجة ، مؤشرات في ترشيد الاستهلاك الزراعي في العراق ، مجلة الجغرافي العربي ، العدد٨ ، ٢٠٠١ ، ص : ٢٢٢ .

(٢) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تقويم الآثار المترتبة على سوء استخدام الموارد المائية غير التقليدية على البيئة الزراعية ، الخرطوم ، ٢٠٠١ ، ص : ٣٦ .

إنّ الرؤية المستقبلية لطبيعة استخدام المياه الممغنطة في المجالات المختلفة في إطار العجز المائي بعد إن لاحظنا نجاح عملية استخدام تلك المياه يأتي دورنا كجغرافيين لتخطيط استخدام المياه الممغنطة في المجالات الزراعية ، والمنزلية ، والصناعية ، والبيئة على مستوى العراق ككل في المستقبل والتي تصبّ في تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية .

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات والتوصيات
Conclusion and Recommendation

الاستنتاجات :

١- للمغنطة تأثير إيجابي في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء ، وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية كذلك .

٢- تنخفض الإيصالية الكهربائية للماء (EC) عند مغنطته وعلى هذا الأساس يمكن استعمال المياه المالحة في مجال الري حيث يقل تأثير الملوحة مما يعني إضافة مصادر مائية جديدة .

٣- عند مغنطة الماء تزيد نسبة الماء الجاهز في التربة ، وبهذا يمكن استغلال هذه الخاصية في تقليل كمية المياه الممغنطة المضافة في عملية الري ، ومِنْ ثَمَّ ترشيد الاستهلاك في كمية المياه المستخدمة بنسبة ٣٠% ضمن الطرق الحديثة .

٤- تغير المغنطة من قيمة التفاعل (PH) للماء ، ومِنْ ثَمَّ للتربة مما يؤدي إلى فتح آفاق أخرى في مجال تغذية النبات وجاهزية العناصر الغذائية .

٥- زيادة غسل الأملاح من جسم التربة بسرعة أكبر بالمياه الممغنطة مقارنةً بالمياه غير الممغنطة وإمكانية تطبيق ذلك في مساحات واسعة من الأراضي المتأثرة بالملوحة .

٦- كان لعميلة المغنطة دورٌ إيجابي في تقنين المياه ؛ وذلك لمساهمة المياه الممغنطة في سد جزء من متطلبات التبخر إذ أنّ لها تأثيرًا إيجابيًا واضحًا في التقليل من عملية التبخر والاحتفاظ برطوبة التربة .

٧- للمياه الممغنطة القدرة على زيادة قوة المنظفات الصناعية ، والمذيبات بدرجة تجعل من الممكن استخدام ثلث أو ربع الكمية المستخدمة عادة من هذا المنظف ، ومِنْ ثَمَّ العمل على تقليل التلوث لمصادر المياه ، وسهولة معالجتها مستقبلاً نتيجة للاستخدامات المنزلية وغيرها من الاستخدامات .

٨- في حالات التلوث الطبيعي لمياه البحيرات فإنّ عملية المغنطة جعلت مياه البحيرة صالحة للاستهلاك البشري ، حيث تعمل مغنطة المياه في الحد ، أو

التقليل من أعداد المجاميع البكتيرية الملوثة للمياه والتي تؤثر على صحة وسلامة الإنسان ، وإنّ للمياه الممغنطة فوائد صحية متعددة وليس لها أيّ آثار جانبية على الإنسان عند استخدامها .

٩- المياه الممغنطة تزيد من خصوبة التربة مما يقلل من عملية إضافة الأسمدة الكيميائية ، ومِنْ ثَمَّ التقليل من تلوث التربة والمياه الجوفية بالإضافة إلى فوائدها الاقتصادية .

١٠- إنّ التقنية المغناطيسية هي تقنية آمنة على البيئة ولا تترك أيَّ آثار سلبية ضارة .

١١- الكلفة التشغيلية لتقنية المياه الممغنطة منخفضة حيث لا تحتاج إلى صيانة مستمرة ، والعمر الافتراضي للمغانط هو (٢٠) سنة .

١٢- يكون تدفق المياه الممغنطة في الأنابيب أسرع من المياه الاعتيادية وتمنع تشكل ترسبات كلسية على السطوح الداخلية للأنابيب والمراجل ، ومِنْ ثَمَّ تمنع الانسداد .

١٣- تعمل المياه الممغنطة على اختصار مدة النمو بحوالي (١٥ – ٢٠) يوم وتقلل من أمراض النبات بنسبة (٦٠ – ٧٠%) وتوفر في كمية البذور بنسبة (٥٠%) وتزيد الإنتاج بنسبة (٤٠%) وتعمل كذلك على رفع القيمة الغذائية للثمار .

١٤- استخدام المياه الممغنطة في الصناعات الغذائية يمنع حصول التلوث للأغذية ويزيد من العمر الخزني لها بالإضافة إلى فوائدها في الصناعات المختلفة .

١٥- تعمل تقنية المغنطة في الحد من تركيز المركبات الخطرة مثل الكلور في مياه الشرب والسباحة أثناء عملية التعقيم .

التوصيات :

١- استخدام المعالجة المغناطيسية في تكييف خواص الماء وخصوصًا مياه الآبار المالحة ومياه البزل لاستثمارها في سد النقص في المياه العذبة .

٢- إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول المياه الممغنطة واستخداماتها في المجالات المختلفة .

٣- استخدام المياه الممغنطة في عملية استصلاح الترب المالحة لسرعتها في غسل الأملاح من دون استخدام الطرق التقليدية التي تحتاج إلى وقت أطول وتكاليف أكثر .

٤- التوجه نحو استخدام التقنية المغناطيسية بشكل واسع في القضاء على أعداد البكتريا الملوثة للمياه وكذلك العديد من الأمراض .

٥- استخدام تقنية المياه الممغنطة في مجال الثروة الحيوانية في المستقبل ؛ لما لها من فوائد في تسريع النمو والقضاء على العديد من الأمراض .

٦- ضرورة التشجيع على تصنيع أجهزة مغنطة المياه داخل القطر بدل أن نستوردها من الخارج بالعملة الصعبة وخاصة أن تلك الأجهزة لا تكاد تكاليفها تكون باهظة الثمن فضلاً عن أنّ هذه المواد موجودة في شمال العراق وفي الجبال تحديدًا .

٧- استخدام المياه الممغنطة في الزراعة كونها تحقق فوائد اقتصادية من خلال زيادة الإنتاج كمًّا ونوعًا بالإضافة إلى أهميتها في الاستخدامات المنزلية والصناعية والاستخدامات الأخرى .

المصادر

المصادر

القرآن الكريم

الكتب

١- أبو سمور ، حسن ، والخطيب ، حامد ، جغرافية الموارد المائية ، دار الصفا للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، ط١ ، ١٩٩٩ .

٢- أبو العطا ، فهمي ، الطقس والمناخ – دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ ، دار المعرفة الجامعية – الإسكندرية – مصر ، ١٩٨٥ .

٣- أبو عيانة ، فتحي محمد ، دراسات في الجغرافية السياسية ، دار المعرفة الجامعية – بيروت – لبنان ، ١٩٨٣ .

٤- إسلام ، أحمد مدحت ، الماء سائل الحياة (خواصه – أنواعه – تنقيته – تحليته – تلوثه – موارده في الوطن العربي – حرب المياه) ، دار الفكر العربي – القاهرة – مصر ، ط١ ، ١٩٩٩ .

٥- بلبع ، عبد المنعم ، الماء ودوره في التنمية ، دار المطبوعات الجديدة – الإسكندرية – مصر ، ٢٠٠٠ .

٦- التركماني ، جودة فتحي ، جغرافية الموارد المائية ، دار السعودية للنشر والتوزيع – جدة – السعودية ، ط١ ، ٢٠٠٥ .

٧- الجبوري ، وكاع فرحان ، وحياتي ، فهر غالب ، الخواص الكهربائية والمغناطيسية للمواد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل – العراق ، ١٩٨٥ .

٨- الجنابي ، صلاح حميد ، وغالب ، علي مهدي ، جغرافية العراق الإقليمية ، دار الكتب للطباعة والنشر – الموصل – العراق ، ١٩٩٢ .

٩- حاجم ، أحمد يوسف ، وياسين ، حقي إسماعيل ، هندسة نظم الري الحقلي ، دار الكتب للطباعة والنشر – الموصل – العراق ، ١٩٩٢ .

١٠- خروقة ، نجيب ، وآخرون ، الري والبزل في العراق والوطن العربي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الهندسة – جامعة بغداد – العراق ، ١٩٨٤ .

١١- خصباك ، شاكر ، العراق الشمالي – دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية ، مطبعة شفيق – بغداد – العراق ، ١٩٧٣ .
١٢- درادكة ، خليفة ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، مطبعة النور – الشركة الدولية للطباعة والنشر – عمان – الأردن ، ١٩٨٦ .
١٣- الدليمي ، خلف حسين ، التضاريس الأرضية ، دار الصفا للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠١١ .
١٤- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، المناخ والأقاليم المناخية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، ٢٠٠٨ .
١٥- السعدي ، حسين علي ، أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، الطبعة العربية – عمان – الأردن ، ٢٠٠٦ .
١٦- سعيد ، إبراهيم أحمد ، استراتيجية الأمن المائي العربي ، الأوائل – دمشق – سوريا ، ٢٠٠٢ .
١٧- شحاذة ، نعمان ، علم المناخ ، دار الصفا للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠٠٩ .
١٨- شريف ، إبراهيم ، وشلش ، علي ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد – العراق ، ١٩٨٥ .
١٩- الشلش ، علي حسين ، وآخرون ، جغرافية الأقاليم المناخية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد – العراق ، ١٩٨٧ .
٢٠- الصحاف ، مهدي ، وآخرون ، مشاريع الري والبزل في العراق والوطن العربي ، مطبعة جامعة بغداد – العراق ، ١٩٨٢ .
٢١- الصراف ، صادق جعفر ، مبادئ علم البيئة والمناخ ، دار الكتب للطباعة – الموصل – العراق ، ١٩٨٠ .
٢٢- العاني ، خطاب صكار ، والبرازي ، نوري خليل ، جغرافية العراق – مطبعة جامعة بغداد – العراق ، ١٩٧٩ .
٢٣- عباس ، شهاب محسن ، مياه العراق أرقام ومتغيرات ، دار الجواهري للطباعة والنشر – بغداد – العراق ، ٢٠١١ .

٢٤- عبد اللطيف ، عصام ، الإنسان والبيئة ، وزارة الثقافة والإعلام – العراق ، ١٩٧٩ .

٢٥- العزي ، خالد ، مشكلة الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق وإيران ، مطبعة شفيق – بغداد – العراق ، ١٩٨٢ .

٢٦- العكيدي ، حسن خالد ، تكنولوجيا معالجة المياه وتحليتها ، دار زهران – عمان – الأردن ، ٢٠٠٢ .

٢٧- علي ، مقداد حسين ، ومحمد ، خليل إبراهيم ، وحسون ، نضير عباس ، السمات الأساسية للبيئات المائية ، دار الشؤون الثقافية العامة للطباعة والنشر – بغداد – العراق ، ط١ ، ١٩٩٩ .

٢٨- غانم ، علي أحمد ، الجغرافية المناخية ، دار المسيرة للنشر والتوزيع – عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠٠٣ .

٢٩- _____ ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة – عمان – الأردن ، ط١ ، ٢٠١٠ .

٣٠- غرابية ، سامح ، وفرحان ، يحيى ، المدخل إلى العلوم البيئية ، دار الشرق – عمان – الأردن ، ١٩٨٧ .

٣١- كتانة ، محمد سعيد ، دراسة حوض شط العرب (دجلة والفرات) ، ٢٠٠٥ .

٣٢- كمونة ، حيدر عبد الرزاق ، الرؤى المستقبلية لتحقيق الأمن المائي العربي ، المعهد العراقي لحوار الفكر – العراق ، ٢٠١٠ .

٣٣- الليلة ، محمد أنيس ، وأحمد ، شميم ، واي جبوميد ليروكس ، ترجمة : الليلة ، محمد أنيس ، تجميع ومعالجة مياه الفضلات ، مطبعة جامعة الموصل – مديرية مطبعة الجامعة – العراق ، ب.ت .

٣٤- المصلح ، رشيد محجوب ، علم الأحياء المجهرية في المياه ، بيت الحكمة – بغداد – العراق ، ١٩٨٨ .

٣٥- مولود ، بهرام خضر ، والسعدي ، حسين علي ، والأعضمي ، حسين أحمد ، البيئة والتلوث العلمي ، دار الحكمة للطباعة والنشر – جامعة بغداد – العراق ، ١٩٩٠ .

٣٦- هستد ، كوردن ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، ترجمة : خلف ، جاسم محمد ، المطبعة العربية – بغداد – العراق ، ط١ ، ١٩٨٤ .

الرسائل والأطاريح الجامعية

١- إبراهيم ، انتصار رزاق ، تأثير الماء الممغنط وموعد الزراعة في النمو الخضري والزهري وإنتاج بعض الصفات الكاريتينويدية لنبات الجعفري ، رسالة ماجستير ، قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ (غير منشورة) .

٢- إبراهيم ، عمر صباح ، تقييم واقع المياه الجوفية في حوض ديبكة – شمال شرق العراق ، رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ (غير منشورة) .

٣- أحمد ، سعيد فاضل ، واقع ومستقبل خدمتي الماء الصافي والمجاري في مدينة بعقوبة ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠٠٨ (غير منشورة) .

٤- إرحيم ، حمدة عبد الستار ، تأثير نوعية المياه الممغنطة في التبخر – نتح ونمو حاصل زهرة الشمس ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

٥- أسعد ، نادر ميخائيل ، الرسوبيات وتصريف الرسوبيات في نهر ديالى ، رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة بغداد ، ١٩٧٨ (غير منشورة) .

٦- الأموي ، فليح حسن كاظم ، أثر المناخ على زراعة الخضراوات في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ١٩٩٧ (غير منشورة) .

٧- بابكر ، منذر أحمد ، أثر الماء الممغنط على الملاريا ، رسالة ماجستير ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – السودان ، ٢٠٠٢ (غير منشورة) .

٨- البيضاوي ، أكرم موحان ، تأثير كدرة مياه نهر العظيم الموسمية على نوعية ماء المأخذ لمدينة بغداد واقتراح معالجتها ، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة – جامعة بغداد ، ١٩٩٨ (غير منشورة) .

٩- تاج الدين ، سوسن سمير هادي ، دراسة العسرة في مياه نهر الحلة وكيفية معالجتها لغرض الاستعمالات الصناعية في الشركة العامة للصناعات النسيجية ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة بابل ، ٢٠٠٤ (غير منشورة) .

١٠- التميمي ، عبد الأمير أحمد عبد الله ، التباين المكاني لزراعة وإنتاج أشجار الفاكهة في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ (غير منشورة) .

١١- الجاف ، جوان سمين ، السد العظيم وسبل استثماراته في المجالات المختلفة ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ (غير منشورة) .

١٢- الجبوري ، ثائر حبيب ، هيدرولوجية وجيومورفولوجية نهر ديالى ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الأرض – كلية العلوم – جامعة بغداد ، ١٩٩١ (غير منشورة) .

١٣- الجميلي ، أسماء عبد الأمير خليفة ، إدارة آبار المياه الجوفية في قضاء المقدادية وسبل تنميتها ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ (غير منشورة) .

١٤- الجميلي ، لؤي عدنان حسون ، العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى ومصبه بنهر دجلة ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

١٥- الجنابي ، نبراس عباس ياس خضير ، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

١٦- الجوذري ، حياوي ويوه عطية ، تأثير نوعية مياه الري ومغنطتها ومستويات السماد البوتاسي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو حاصل الذرة

الصفراء ، رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ (غير منشورة) .

١٧- الجيزاني ، بلسم شاكر شنيشل ، الرياح الشمالية الغربية في العراق وأثرها في عنصري درجات الحرارة وكمية الأمطار ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للبنات – جامعة بغداد ، ٢٠١٠ (غير منشورة) .

١٨- الحمادي ، منعم مجيد حمد ، الموارد المائية في حوض نهر العظيم واستثماراتها ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٨٤ (غير منشورة) .

١٩- الخزرجي ، ياسر عيدان باني محمود ، تأثير الماء الممغنط وحامض السالساليك في نمو وحماية نبات الخيار من الإصابة بالفطر الممرض ، أطروحة دكتوراه ، قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ (غير منشورة) .

٢٠- خليفة ، سيد ميدروس أحمد ، أثر التقنية المغناطيسية على إنبات وإنتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علف ، رسالة ماجستير ، قسم إنتاج المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة أم درمان الإسلامية – السودان ، ٢٠٠٣ (غير منشورة) .

٢١- الدراغي ، واثق عباس حتيت ، استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحد من تلوث الماء الحيوي ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة – كلية العلوم – الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٥ (غير منشورة) .

٢٢- الدليمي ، ياسين عبد النبي حمادة محمود ، مشكلة الملوحة وأثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – جامعة تكريت ، ٢٠١٠ (غير منشورة) .

٢٣- الركابي ، ندى خليفة محمد علي ، تأثير فضلات مدينة بعقوبة على تلوث نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي – جامعة بغداد ، ١٩٩٩ (غير منشورة) .

٢٤- _____ ، التشريعات البيئية للسيطرة على تلوث الأنهار في العراق (منطقة الدراسة نهر ديالى) ، أطروحة دكتوراه ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي – جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ (غير منشورة) .

٢٥- الساعدي ، حميد علوان ، مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٨٦ (غير منشورة) .

٢٦- الساعدي ، ضياء الدين حسين عسكر ، إمكانات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ (غير منشورة) .

٢٧- السعدي ، رياض إبراهيم ، ناحية هبهب دراسة في الجغرافية الزراعية واستغلال الأرض ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس – مصر ، ١٩٧٠ (غير منشورة) .

٢٨- الشكلي ، عبد العزيز أحمد محمد ، أثر الماء الممغنط على امتصاص نبات الرجلة للحديد ، رسالة ماجستير ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – السودان ، ٢٠٠٣ (غير منشورة) .

٢٩- صالح ، ميساء أحمد ، التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد وآثارها البيئية ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ (غير منشورة) .

٣٠- الصميدعي ، بثينة محمود حمود ، تأثير مغنطة البذور ومياه الري على تحمل نبات الذرة الصفراء للجفاف ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ (غير منشورة) .

٣١- العبادي ، رشيد سعدون محمد حسن ، إدارة الموارد المائية في حوض ديالى وتنميتها ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١٢ (غير منشورة) .

٣٢- العجيلي ، منى جاسم علوان ، واقع القطاع الزراعي النباتي في محافظة ديالى مع تشخيص المشاكل والمعوقات والحلول ، رسالة ماجستير ، قسم

الجغرافيـة – كليـة التربيـة للعلـوم الإنسـانية – جامعـة ديـالى ، ٢٠١١ (غيـر منشورة) .

٣٣- عبـد الله ، عبـد الأميـر أحمـد ، تبـاين الإنتـاج الزراعـي فـي محافظـة ديـالى ، أطروحـة دكتـوراه ، قسـم الجغرافيـة – كليـة التربيـة – الجامعـة المستنصـرية ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

٣٤- عبـد المـنعم ، سـنان نـزار ، تـأثير مغنطـة ميـاه الـري فـي بعـض الصـفات الفيزيائيـة لعينـات ثـلاث تـرب كلسـية وجبسـية ونمـو الـذرة الصـفراء ، رسـالة ماجستير ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ (غير منشورة) .

٣٥- العـزاوي ، مـرة سـالم محمـد ، مؤشـرات التغيـر المنـاخي فـي محافظـة ديـالى خلال السنوات ١٩٤١ – ٢٠١٠ ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية للعوم الإنسانية – جامعة ديالى ، ٢٠١١ (غير منشورة) .

٣٦- العبيدي ، إيناس عبد المنعم ، الحلول والضوابط التخطيطية للحد من تأثير الصـناعات الملوثـة للميـاه ، رسـالة ماجسـتير ، مركـز التخطـيط الحضـري والإقليمي للدراسات العليا ، ١٩٩٠ (غير منشورة) .

٣٧- علـي ، ريم محمود ، استخدام التقنيات الحديثة في دراسة الاستثمار الأمثل للأراضـي والمـوارد المائيـة لمواقـع مختـارة مـن دعـر وحمـص ، دراسـة جيـو معلوماتية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة دمشق ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

٣٨- الغريري ، صبرية أحمد لافي ، استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وأثرها على الأمن الوطني ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٩٦ (غير منشورة) .

٣٩- الفتلاوي ، كريمة عبد عيدان ، تأثير البورون والماء الممغنط في نمو وأزهار نباتي الداليا والرانكيل ، رسالة ماجستير ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ (غير منشورة) .

٤٠- القيسي ، سعادة خليل حميد ، تأثير مغنطة الماء المالح على الخصائص الهيدروليكية لترب مختلفة النسجة ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٩ (غير منشورة) .

٤١- الكرخي ، نسرين هادي رشيد ، التحليل المكاني لتلوث مياه جدول سارية (خريسان) في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١٠ (غير منشورة) .

٤٢- الكعبي ، محمد جاسم محمد ، تأثير استعمال الماء الممغنط في ري ورش اليوريا والحديد والزنك في نمو شتلات البرتقال المحلي ، رسالة ماجستير ، قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ (غير منشورة) .

٤٣- الكعبي ، وفاء عبد الواحد جميل ، دراسة تأثير المياه الممغنطة على المحتوى البكتيري لمياه نهر الديوانية وتأثيره على المحتوى الوراثي في اللبائن ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة القادسية ، ٢٠٠٦ (غير منشورة) .

٤٤- محمد ، خليل إسماعيل ، قضاء خانقين دراسة في جغرافية السكان ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٧٣ (غير منشورة) .

٤٥- محمد ، رفاه مهنا ، مشروع الخالص الإروائي ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ (غير منشورة) .

٤٦- محمد ، كاظم موسى ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى واستثماراتها ، أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ١٩٨٦ (غير منشورة) .

٤٧- المعاضيدي ، علي فاروق قاسم ، تأثير التقنية المغناطيسية في بعض نباتات الزينة ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم البستنة ، كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ (غير منشورة) .

٤٨- المعروف ، عبد الكريم فاضل حميد ، تأثير مغنطة مياه الري المالحة في بعض خصائص التربة ونمو وإنتاجية محصول الطماطة في منطقتي الزبير

وسفوان ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ (غير منشورة) .

٤٩- المهداوي ، غفران ذياب عبد الحسين ، كفاءة استخدام المياه العادمة المعالجة في التخطيط المستقبلي للموارد المائية ، رسالة ماجستير ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي – جامعة بغداد ، ٢٠٠٣ (غير منشورة) .

٥٠- الموسوي ، أحمد نجم عبد الله ، تأثير تجزئة السماد البوتاسي والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة الصفراء ، أطروحة دكتوراه ، قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠١٠ (غير منشورة) .

٥١- موفق ، شيماء عبد الجليل جميل ، أثر المناخ في تغيير مناسيب حوض نهر الخازر ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١٢ (غير منشورة) .

٥٢- ناصر ، نور صبري ، أثر المجال المغناطيسي ومنظمات النمو النباتية واستحثاث الكالس في نباتي اللالنكي والليمون الحامض خارج الجسم الحي ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى ، ٢٠١٢ (غير منشورة) .

٥٣- الناصري ، كلبوي عبد المجيد ناصر ، تأثير استخدام الماء الممغنط في بعض مظاهر الأداء في الفئران ، رسالة ماجستير ، معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراسات العليا – جامعة بغداد – العراق ، ٢٠٠٦ (غير منشورة) .

٥٤- هلال ، محمد مصطفى حسن ، الري ومغنطة المياه لاستصلاح الأراضي المالحة في المناطق الصحراوية ، رسالة ماجستير ، جامعة بلجيكا (منشورة باللغة الإنكليزية) ، ١٩٩٩ (غير منشورة) .

٥٥- وحيد ، آلاء ذاكر عذاب ، استثمار المياه العادمة المعالجة في الزراعة – محطة الرستمية أنموذجًا ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية – كلية الآداب – جامعة بغداد ، ٢٠١١ (غير منشورة) .

البحوث والدوريات والمنشورات

١- إبراهيم ، محمود مجيد ، تلوث البيئة المائية العراقية (الأسباب والمعالجات) ، مجلة الأستاذ ، كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، العدد ٨١ ، ٢٠٠٩ .

٢- أمين ، سامي كريم محمد ، محاضرات في التنقية المغناطيسية ، قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

٣- باشي ، بشار زكي ، تأثير المعاملة المغناطيسية لماء الري ، مجلة الرافدين ، العدد ٣٤ ، ٢٠٠٦ .

٤- البرازي ، نوري خليل ، التربة وأثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ١ ، ١٩٦٢ .

٥- بشير ، نجاة وديع ، التقنيات المستخدمة في معالجة التصاريف الصناعية السائلة ، دورة تدريبية وطنية في مجال نوعية المياه ، مركز حماية وتحسين البيئة ، ١٩٨٨ .

٦- تركي ، عبد المجيد ، الحماية البيئية للموارد الأرضية الزراعية لجمهورية العراق ، الندوة القومية حول الحماية البيئية للموارد الأرضية الزراعية العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم ، ٢٠٠٠ .

٧- تقرير الأمم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) ، تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا ، نيويورك ، ٢٠٠٧ .

٨- الجبوري ، حاتم خضير ، والبصراوي ، نصير حسين ، الظروف الهيدرولوجية واستخدامات المياه في محافظة ديالى ، تقرير وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، ٣٢٢٥ ، بغداد ، ٢٠١٠ .

٩- الجبوري ، علاء ، وحمزة ، جلال حميد ، الماء المعالج مغناطيسيًا تنقية لا يمكن تجاهلها ، مجلة الزراعة العراقية ، العدد ٣ ، ٢٠١١ .

١٠- الجزائري ، سعيد ، مشاريع الري والبزل في العراق وعلاقته بتخطيط الموارد المائية ، مديرية الري والبزل العامة ، الخطة المقترحة لعام ١٩٧١ – ١٩٧٥ ، بغداد ، ١٩٧٦ .

١١- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات الجغرافية ، كراس الخرائط الإحصائية ، ٢٠٠٧ .

١٢- الجمهورية العراقية ، وزارة الري ، مديرية السدود والخزانات العامة ، قسم الدراسات والتصاميم ، تقرير عن مشروع سد كولوس على نهر جقان ، ١٩٨١ .

١٣- الجنابي ، إيمان عبد المهدي ، وعاتي ، آلاء صالح ، أثر ملوحة مياه الري في تدهور صفات تربتين من السهل الرسوبي ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد ٦ ، ٢٠٠٤ .

١٤- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، مسودة المواصفات العراقية لمياه الشرب ، ١٩٩٦ .

١٥- جواد ، شيماء محمد ، لمحة تاريخية عن تطور إيرادات المياه في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٥٧ ، ٢٠٠٩ .

١٦- جواد ، علي محمد ، وعبد ، إسراء أسعد ، الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق ودول الجوار في حوض دجلة ، المؤتمر العربي الأول للمياه ، نظمته وزارة الموارد المائية بالتعاون مع جامعة الدول العربية ، بغداد ، ٢٠١٢ .

١٧- حاجم ، محمد يوسف ، وحميد ، باسم مجيد ، الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ، مؤتمر الخليج التاسع للمياه ، سلطنة عُمان ، ٢٠١٠ .

١٨- _____ ، وسعيد ، هالة محمد ، الجفاف وآثاره المكانية في انخفاض مناسيب البحيرات في محافظة ديالى ، دراسة حالة بحيرة حمرين للمدة ١٩٩٠ – ٢٠١١ ، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي ، الندوة المائية وستراتيجية إدارة الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، مسقط – سلطنة عُمان ، ٢٠١١ .

١٩- حبـاس ، نضـال فـوزي ، اسـتخدام الطاقـة المغناطيسـية فـي مجـال الزراعـة والثروة الحيوانية ، مجلة الرياض ، العدد ١٣٤٣ ، ٢٠٠٥ .

٢٠- حميد ، باسم مجيد ، تقويم الوضـع المـائي فـي محافظـة ديـالى ، نـدوة يـوم المياه العالمي ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ .

٢١- الخزرجـي ، أنـور ، نوعيـة الميـاه الجوفيـة فـي مدينـة بعقوبـة ومـدى تلوثهـا وصلاحيتها للشرب ، ندوة يوم المياه العالمي ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ .

٢٢- خيون ، ثائر شريف ، ومصطفى ، إياد صليبي ، أزمـة الميـاه فـي العراق الواقـع – التحـديات والمعالجـات ، المجلـة الدوليـة للبيئـة والميـاه ، المنظمـة الأورو عربية لأبحاث البيئة والمياه والصحراء ، عمان – الأردن ، ٢٠١٢ .

٢٣- السامرائي ، محمد جعفر جواد ، التباين المكاني لعناصر المناخ في العراق وتحديد الأقاليم المناخية ، مجلـة الجمعيـة الجغرافيـة العراقيـة ، العـدد ٤٢ ، ١٩٩٩ .

٢٤- الشـمري ، حامـد توفيـق ، طريقـة جديـدة لإزالـة التكلسـات مـن داخـل أنابيـب المبادلات الحرارية والمراجل البخارية ، مجلـة الصـناعة العربيـة ، العـدد ٢ ، ٢٠٠٠ .

٢٥- الشـمري ، مهـا ، إدارة مـوارد الميـاه ، الميـاه المغناطيسـية ، مجلـة علـوم وتكنولوجيا ، معهد الكويت للأبحاث ، الكويت ، العدد ١٣٠ ، ٢٠٠٥ .

٢٦- شمشم ، سمير ، تأثير استخدام مياه الري الممغنطة في نمو النبات ومحتواه مـن بعـض العناصـر الصـغرى ، برنـامج النـدوة العلميـة (تحسـين التربـة والتقنيـات الزراعيـة الحديثـة) التـي تقيمهـا كليـة الهندسـة الزراعيـة ، جامعـة البعث – سوريا ، ٢٠٠٩ .

٢٧- عبـد الـرحمن ، صـديق نـورين علـي ، التقنيـات المائيـة والمشـكلات البيئيـة ، المجلـة الدوليـة للبيئـة والميـاه ، المنظمـة الأورو عربيـة لأبحـاث البيئـة والميـاه والصحراء ، عمان – الأردن ، ٢٠١٢ .

٢٨- عبد الرزاق ، محمد إبراهيم ، دراسة هيدرولوجية لمنطقة أسفل حوض نهر ديالى ، مديرية الري العامة ، مركز دراسات المياه الجوفية ، بحث مطبوع بالرونيو ، ٢٠٠٢ .

٢٩- فهد ، علي عبد ، ومحمد ، قتيبة ، وفالح ، عدنان شبار ، ورشيد ، طارق لفتة ، التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل في الذرة الصفراء والحنطة ، مجلة العلوم الزراعية ، العدد ٣٦ ، ٢٠٠٥ .

٣٠- محجوب ، ياسر عباس ، ومهلب عبد الرحمن الطاهر ، أسئلة وأجوبة ، القسم الصحي بشركة التقنيات المغناطيسية الإماراتية الحديثة ، ٢٠٠٢ .

٣١- _____ ، مبادئ وآفاق العلاج المغناطيسي ،مجلة الصحة والطب الإماراتية ، العدد ٣١ ، ٢٠٠٤ .

٣٢- محمد ، عبد الله حسون ، إدارة الطلب على المياه في محافظة ديالى ، ندوة يوم المياه العالمي ، قسم الجغرافية – كلية التربية الأصمعي – جامعة ديالى ، ٢٠١١ .

٣٣- _____ ، مشكلة المياه في محافظة ديالى وترشيد استهلاكها ، مجلة ديالى ، العدد ٤٦ ، ٢٠١٠ .

٣٤- محمد ، كاظم موسى ، موازنة حوض نهر ديالى المائية في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٤٥ ، ٢٠٠٠ .

٣٥- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، اكساد ، التقرير الفني عن فترة بين دورتي الجمعية العمومية ٢٤ و ٢٥ ، جامعة الدول العربية ، الجزء الأول ، دمشق – سوريا ، ٢٠٠٠ .

٣٦- منشورات شركة التقنيات المغناطيسية ، دبي – الإمارات العربية المتحدة ، ١٩٩٦ .

٣٧- منشورات شركة التكنولوجيا المغناطيسية ، تطبيقات التكنولوجيا المغناطيسية في الزراعة ، بغداد – العراق ، ٢٠٠٦ .

٣٨- منظمة الصحة العالمية ، المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط ، ومنظمة الزراعة للأمم المتحدة ، المكتب الإقليمي للشرق الأدنى ، وقائع مشاورة

الخبراء الخاصة بتأسيس الشبكة الإقليمية لإعادة استخدام المياه العادمة في الشرق الأدنى ، القاهرة – مصر ، ٢٠٠٣ .

٣٩- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تقويم الآثار المترتبة على سوء استخدام الموارد المائية غير التقليدية على البيئة الزراعية ، الخرطوم ، ٢٠٠١ .

٤٠- هلال ، مصطفى حسن ، المغناطيسية – تطويرها – تقنيتها والاستفادة منها في المجالات الزراعية والري والبيئة ، منشورات التقنية المغناطيسية – المركز القومي للبحوث ، القاهرة – جمهورية مصر العربية ، ١٩٩٨ .

٤١- وزارة الصحة ، دائرة الوقاية الصحية وحماية البيئة ، مركز حماية البيئة ، أطلس الملوثات البيئية في القطر – العراق ، ١٩٩٢ .

٤٢- وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية ، مركز العراق للدراسات وتصاميم مشاريع الري ، صلاحية المياه الجوفية للزراعة ، مشروع التحريات الهيدرولوجية لقاطع ٩ ، ١٩٩٤ .

الدوائر الحكومية

١- إدارة مشروع سد حمرين ، سد ديالى ، سد العظيم ، سد مندلي ، سد الوند .

٢- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، مديرية إحصاءات السكان ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، بغداد .

٣- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، بغداد .

٤- شعبة الموارد المائية في قضاء الخالص .

٥- مديرية التخطيط العمراني في محافظة ديالى .

٦- مديرية الزراعة في محافظة ديالى .

٧- مديرية الماء والمجاري في محافظة ديالى .

٨- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى .

٩- المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، بغداد .

١٠- المكتبة المركزية ، جامعة بغداد ، جامعة ديالى .

١١- المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الأراضي ، بغداد .

١٢- وزارة الصحة ، دائرة الوقاية الصحية وحماية البيئة ، بغداد .
١٣- وزارة العلوم والتكنولوجيا ، دائرة البيئة والمياه ، بغداد .
١٤- وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية ، مركز العراق للدراسات ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية ، بغداد .
١٥- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد .
١٦- الهيئة العامة للمساحة والمسح الجيولوجي ، بغداد .

المقابلات الشخصية

١- مقابلة شخصية مع المهندس (أسعد غناوي عزيز) مدير شعبة زراعة الخالص ، والمهندس الزراعي (حيدر محمد علي) مسؤول قسم الاستثمارات بتاريخ ٢٠١٢/١١/٧ .
٢- مقابلة شخصية مع (قيس كامل ناصر) جيولوجي أقدم ، هيئة المياه الجوفية في محافظة ديالى بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٩ .
٣- مقابلة شخصية مع المهندس (عدنان إسماعيل خليل) ، مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٣ .
٤- مقابلة شخصية مع المهندس (عمار علي حسين) ، شعبة الموارد المائية في قضاء الخالص بتاريخ ٢٠١٢/١١/٧ .
٥- مقابلة شخصية وزيارة ميدانية مع مسؤولين في مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، ومديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، وعدد من الفلاحين في قضاء المقدادية ، وبلدروز ، والخالص ، ٢٠١٢ .
٦- مقابلة شخصية مع الأستاذ (عباس محمد باقر) ، مسؤول قسم الإحصاء ، شعبة زراعة الخالص بتاريخ ٢٠١٢/١١/٧ .
٧- مقابلة شخصية مع الأستاذ (حسين ذياب أحمد خليل) مسؤول الشعبة العلمية ، قسم محافظة ديالى ، وزارة العلوم والتكنولوجيا بتاريخ ٢٠١٣/١/١٤ .

القنوات الفضائية

١- قناة بغداد الفضائية ، د. علي منصور الميالي ، جائزة دبي الدولية للقرآن الكريم بتاريخ ٢٠١٢/١٢/٧ ، الساعة ١١ مساءً .
٢- قناة العراقية الفضائية ، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي بتاريخ ٢٠١٣/٣/٧ ، الساعة ٦،٣٠ مساءً .

المصادر الأجنبية

1- Ambasht , R.S. , P.K Ambasht , " Environment and pollution " India . 1992 .
2- Asma AL kasmi , Development of Human and Institonal capacities in the Arab water sector , Report of the Arab , form of Environment and development , bairut , 2010 .
3- Brain T. Bunting . The Geography of soil , London , Hutchin son University Libraty , 1967 .
4- Dr . p . Buringh , soil and soil condition in Iraq , Ministry of Agriculture , Baghdad , 1960 .
5- FAO , " Gude lines for Irrigation water Quality " Ministry of Environment , Human Resource Development & Employment Development of Environment , U . S . A , 1999 .
6- FAO . wfp / food supply and nutrition assessment mission to Iraq . report . 1997 .
7- Furat AL Faraj and Andrea cattarossij curaent and projected in flaw at dhabn dikhaw daw reservoir 2015 – 2020 layout . proceedings of the conference on Iraqi water resources and management 2009 .
8- Hoomson , D , M , the distvibution of population on Essential geographical expression Canadian geography , N 17 , 1960 .
9- J . G . Cruickshank , soil Geography , Newton Abbot : David and chorles , 1974 .
10- L . A . Richards " Diagnosis and Improvement of saline and Alkali soils " U.S.D.A. Agricultural Hand book No 60 washington D.C. 1954 .

11- Mukdad H. Ali trans boundary water ways and streams a loay the Iraq – Iran border line . The relity and future 2002 .
12- Penuelas .J. , J. Liusia , B. Martinez and front cuberta . Diamagnetic Susceptibility and root growth responses to magnetic field in lancination . Glaycine soja and tritium astivum . Electromagnetic Biology and Medicine . 23 (2) 2004 .
13- Smith , R . Magnetic water Hydromag . The water chargers . 2005 .
14- Tkat chenko , U . Hydromagnetic aeroionizers in the system of spray method of irrigation of agriculture crop . Dubai . 1997 .
15- U . N . D . P . assessment of sanitation subsector of city of Baghdad . prepared by carl Bro International , 1998 .
16- Who " Guide line for drinking water quality " 2 nd edition , Vo 1-2 Geneva . 1996 .

شبكة المعلومات الدولية

1- www . water . usgs . gov / edu / water cyclearabic . html last modified : fed 24 , 2012 .
2- www . google Earth . com .
3- www . glcfapp . unicas . umd edu : 8080 / esdi / index . isp .
4- www . islam on line . net / Arabic / science / 2001 / 04 / Article 6 . shtml 28/3/2010 .
5- الماء المغناطيسي بالتفصيل ، ملتقى الفيزيائيين العرب ، ٢٠١٠ .
www . phys 4 Arab . net / vb / shaw thread . php ? p = 296112 .
6- النجار ، زغلول ، وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس ، محاضرة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم ، جائزة دبي للقرآن الكريم ، موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة ، ٢٠٠٠ .
www . 55 a . net .
7- معالجة المياه مغناطيسيًا .
www . Magnetic – water – filler – syste . jpg .
8- مغنطة المياه وفوائدها في الزراعة .

www . rds . yahoo . com / ylt = Aowtbx 5790 .

9- واصف ، رافت كامل ، وصفة سحرية جديدة ماء مغناطيسي يعالج الأمراض ويسرع نمو النباتات ويحل مشاكل الصناعة ، كلية العلوم – جامعة القاهرة ، جريدة الخليج ، ١٢ يوليو ، ١٩٩٦ .

www . Nipnote . com / fonum / t 12620 .

10 – تقرير نقص المياه في الوطن العربي ، ٢٠١٠ .

www . arab volunteering . org / corner / avt 20153 . html .

11 – www . web . 1 asphost . com / curetoois .

12 – www . health wallk . com .

13 – www . qariya . com القرية الإلكترونية .

14 – المياه الممغنطة موضوع حديث له تأثيرات إيجابية على الصناعة والزراعة والصحة .

www . qariya .com / vb / show thread . php ? t = 95077 # ixzz1 rztfgttc .

15 – الحلفي ، أسعد رحمن سعيد ، الماء الممغنط وتأثيره على الأغذية وصحة الإنسان .

www . Asaade rhman @ yahoo . com .

16 – المياه الممغنطة تقنية هامة .

www . forum . zira 3a . net / show thread . php ? .

17 – الماء الممغنط .

www . invision board . com .

18 – محجوب ، ياسر عباس ، تطبيقات التقنية المغناطيسية ، جمهورية مصر العربية ، ٢٠٠٥ .

www . Green Desert Environment and water treatme treatment tech . LMT .

19 – www . news letter @ zira 3a . net .

20 – المياه الممغنطة تقنية حديثة لتحسين الحياة وآفاق متعددة لصحة الإنسان والبيئة .

www . estis . net / sites / enviro iraq / default .

21 – ياسر ، أمير خليل ، استخدام تقنية المياه الممغنطة في غسل الترب المتأثرة بالأملاح ، كلية الزراعة – جامعة الكوفة .
www . estis . net / sites / enviro iraq / default . as p2 .
22 – المياه الممغنطة ما هي ؟ وهل لها فوائد صحية ؟
www . re3 . yt – thm – a 02 . yimg . com / image / 25 / m4 / 2965650784 .
23 – www . alk heart . com / vb / show thread . php ? 9282 .
24 – www . cran fied . ac . uk / sims / water / magnet . htm .
25 – www . magnetic east . com / Arabic / agr / agr.htm .
26 – عبد المنعم ، نرمين ، العلاج المغناطيسي ، نقلة نوعية في الرعاية الصحية .
www . khayma . com / human / magnetic . htm .
27 – العمامي ، فرج محمد ، ٢٠٠٩ .
www . a . net 3 news letter @ zira .
28 – الزراعة في المياه الممغنطة .
www . images . search . yahoo . com / images / viw ? back .
29 – حباس ، نضال فوزي ، الماء الممغنط وفوائده المغناطيسية ، بيت الثقافة والعلوم والتكنولوجيا ، الكيمياء التعليمية ، ٢٠٠٤ .
www . byto . com / vb / index . php .

الملاحق

الملاحق

ملحق (١)

مرئية فضائية توضح شحة مياه بحيرة حمرين عام ٢٠٠٩

المصدر : مديرية الموارد المائية ، صور محدودة ، غير منشورة ، ٢٠٠٩ .

ملحق (٢)

جدول التحاليل المختبرية لعينة من مياه مبزل في قضاء المقدادية

التحاليل لمختبريه	التراكيز ملغم/لتر	المحددات البيئية ملغم/ لتر	التحاليل المختبرية	التراكيز ملغم/لتر	المحددات البيئية ملغم/لتر
الدالة الحامضيةPH	٧,٩	٦-٩,٥	العكورة	٣٠	اقل من ntu١٠
التوصيلة الكهربائية EC	٢٣٨٠	٦٠٠ ملموز/سم	العسرة الكلية	٨١٥	٥٠٠
الحاجة البايولوجية للأوكسجين BOD	٢٥	اقل من ٥	المواد الذائبة الكلية	١٦٨٢	١٥٠٠
الكلوريدات	٢٣٠	٦٠٠	المواد الصلبة العالقة	٢٧٧	٦٠
الفوسفات	٣,١٥	٣	الكبريتات	٧٠٠	٤٠٠
النترات	٨٩	٥٠	الصوديوم	٢٨٠	٢٠٠
الكالسيوم	٢٧٠	٢٠٠			

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على عينات تمّ تحليلها في مديرية البيئة في محافظة ديالى ، ٢٠١٢ .

ملحق (٣)

جدول التحاليل الكيميائية لعينة من مياه مبزل في قضاء الخالص

التحليل الكيميائي	التراكيز	المحددات البيئية /أقصى تركيز مسموح به
الدالة الحامضية pH	٧،٩	٦- ٨،٥
التوصيلة الكهربائية EC	١٩٠٠	٦٠٠- ٧٠٠
المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD	١١	٥ملغم/لتر
المتطلب الكيمياوي للأوكسجين COD	١٩	اقل من ١٠٠
القاعدية ALK	١٨٣	١٥٠ملغم/لتر
العسرة الكلية T.H	٨٣٠	٥٠٠ملغم/لتر
الكالسيوم Ca	٣٠٤	٢٠٠ملغم/لتر
المغنيسيوم Mg	٣٢٨	١٤٥ملغم/لتنر
الكبريتات SO4	٩٣٠	٤٠٠ملغم/لتر
الفوسفات Po4	٣،٧	٣ملغم/لتر
الكلوريدات Cl	٣٧٠	٦٠٠ ملغم /لتر
النترات no3	٦٣	٥٠ملغم/لتر
المواد الكلية الصلبة الذائبة T.D.S	١٨٥٠	١٥٠٠ملغم/لتر
المواد الكلية الصلبة العالقة T.S.S	١٣٣	٦٠ ملغم /لتر
العكورة N.T.U	٤٣	اقل من ١٠

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على عينات تمّ تحليلها في مديرية البيئة في محافظة ديالى ، ٢٠١٢ .

ملحق (٤)

صورة لزراعة الطماطة باستخدام المياه الممغنطة في مشاتل مديرية الزراعة في محافظة ديالى بالتعاون مع وزارة العلوم والتكنولوجيا

المصدر : مديرية الزراعة في محافظة ديالى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

Abstract

ABSTRACT

The water resources of renewable natural sources of wealth , although used by human rationally lead to maintain service for future generations by adopting the techniques and methods , and recent studies in this area .

The study of water resources in Diyala province , through the study of rivers , lakes and control and storage projects, as well as irrigation and drainage projects and the study of natural and anthropogenic factors affecting those resources .

It was a technical study of magnetization of water as a main objective of the study were to identify physical and chemical properties of the water before and after the process of magnetization, and progress magnetization of water from a positive impact on the various uses of water was built study on the importance of magnetization of water as a technology with high efficiency in future planning of water resources in the province as suffering from water crisis and quantity because of the circumstances experienced by the region , whether natural represented in the low rainfall and high temperatures , or the humanity represented by the increase in population , as well as policies , inland waterways wrong , and water policies of Foreign Affairs in the neighboring countries , or outside the county administrative boundaries .

The study examined the applications and realistic water magnetized in the study area, and the statement of the positive results for use by comparing the magnetized water with regular water of rivers, water wells and drainage and its impact on the various uses of domestic , agricultural and industrial as well as its positive impact on the natural environment (water - soil) and on the health and comfort rights .

The magnetized water in addition to the benefits achieved by the preservation of natural water resources from depletion and pollution as well as its contribution to the preservation of the natural environment of water and soil they bring aspects of the economic task represented in increasing agricultural production and limited use of fertilizers and chemical pesticides, as well as maintaining irrigation systems and devices that rely on water in its work .

Ministry Of Higher Education
And Scientific Research
University of Diyala / College
Of Education for Human Sciences
Department of Geography

Water resources in the province of Diyala and the efficiency of water use in future planning

This study is prepared by
Ziad Mohammed Hassan Ahmed al – Mahdawi

To The council of the college of Education for Human sciences at the University of Diyala A part of the requirements Neil Master of Arts degree in geography

supervised by
prof . Dr . Abdullah Hassoun Mohammed

2014 A - D **1435 A – H**