مجلة مركز بحوث ودراسات

المدينة المنورة

العدد الثامن والثلاثون رجب-رمضان ١٤٣٣هـ يونيو - سبتمبر ٢٠١٢ م

٣٨

- الخاتم النبوي الشريف معلم من معالم الدولة النبوية - القسم الثاني
- أسماء المدينة النبوية المباركة في ضوء القرآن الكريم والسنة المطهرة
- الشيخ عبد الله بن محمد بن عبد الوهاب وجهوده في الدولة السعودية الأولى
- يثرب بين الحديث النبوي والشعر

أثر ملوحة المياه الجوفية على خصائص التمور بالمدينة المنورة

نشمية مرزوق العروي

ماجستير جغرافيا طبيعية – جامعة طيبة

مقدمـــــة : يُعتبر المُناخ من أهم العوامل البيئية المؤثرة على الزراعة في المدينة المنورة ، حيث تعتمد الزراعة فيها على الري بالمياه الجوفية ؛ نظراً لوقوع المدينة المنورة ضمن الإقليم المداري الجاف . ولذلك تتميز بارتفاع درجة الحرارة وندرة الأمطار وارتفاع وتيرة معدلات التبخر ، التي تعمل على تملح التربة ، مما ينعكس على خصوبة التربة ، ومن ثَمَّ على إنتاجية المحاصيل الزراعية وبخاصة التمور .

ومما يزيد الأمر سوءاً استخدام المياه بطريقة تقليدية في الأراضي سيئة الصرف مما يؤدي إلى تدهور نوعية التربة وفي النهاية تُترك بوراً ؛ لرداءة نوعيتها ، كما يؤدي تراكم الأملاح في التربة إلى زيادة تركزها في المياه الجوفية ، حيث تعمل مياه الأمطار على إذابتها ومن ثم إيصال هذه الأملاح إلى المياه الجوفية .

ونظراً لتدني مستوى المياه الجوفية في المدينة المنورة بسبب نُدرة الأمطار والاستغلال غير المدروس للمياه الجوفية ؛ فإن الزراعة في المدينة المنورة تقتصر فقط على النخيل والبرسيم وبعض أنواع الخضروات . فالنخيل معروف في المدينة منذ آلاف السنين . ولكنها بدأت تتراجع بسبب زحف العمران واستنزاف المياه الجوفية .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

مشكلة الدراسة :

تعاني المدينة المنورة من ارتفاع نسبة ملوحة المياه الجوفية ، وهي تعتبر مشكلة واسعة النطاق ، وعاملاً مهماً في الحد من الإنتاج الزراعي ، وتؤثر على النباتات ، وتحد من زراعة كثير من المحاصيل الزراعية ، وتؤدي إلى هجرة الأراضي الزراعية التي تعاني من ارتفاع نسبة الملوحة والتوجه لزراعة الأراضي الأقل ملوحة ، وتزداد ملوحة الأراضي الزراعية بدرجة كبيرة في المناطق الجافة وشبه الجافة ، بسبب قلة سقوط الأمطار التي تعمل على غسل الأملاح المتراكمة بعيداً عن جذور النباتات ، كما تُشكل المياه المنحدرة من المرتفعات الجبلية مصدراً آخر للملوحة لأنها تحتوي على أملاح ذائبةً مستمدة من التكوينات العضوية في تلك المناطق ، وقد أسهم السحب الجائر للمياه الجوفية الذي يفوق الوارد إليها بفعل الأمطار إلى تفاقم هذه المشكلة .

وقد أدى زيادة استخدام المياه الجوفية في المدينة المنورة إلى تدهور خصوبة التربة وتملحها في بعض المناطق ، ومما زاد الأمر حرجاً استخدام المياه أيضاً في الأغراض الصناعية والمنزلية والترفيهية حتى غارت المياه إلى الأعماق ، ووصل عمقها أحيانا إلى مئات الأمتار .

وتحولت مساحات شاسعة من الأراضي الصالحة للزراعة عبر السنين إلى مناطق غير صالحة ؛ لتراكم الأملاح في التربة إلى درجة انخفاض نمو معظم النباتات ، وقد أدى توسع أنشطة الإنسان المختلفة إلى زيادة المناطق المقفرة ذات الإنتاجية القليلة في وحدة المساحة المزروعة ، وثبت أن التوسع في زراعة الأراضي المروية دون الالتفات إلى الوسائل الكفيلة بتصريف المياه الفائضة عن حاجة النباتات المزروعة أدى إلى ظهور مشكلة انتشار الملوحة في تلك المناطق بحيث أصبح أكثر من ٢٥ ٪ من الأراضي المروية في العالم غير صالحة للزراعة ، بسبب زيادة هذه الملوحة . (عبد القادر ، ٢٠٠٧) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وتم تقسيم النباتات على حسب تعاملها مع البيئة الملحية إلى نباتات ملحية ونباتات غير ملحية ، ويُعتبر النخيل من أكثر أنواع الأشجار المثمرة تحملاً للجفاف ، وكذلك يتحمل ارتفاع نسبة الأملاح في التربة ، إلا أن أشجار النخيل في المدينة المنورة قد اعتراها بعض التدهور في النمو الخضري وفي الإنتاجية وفي خصائص التمور ، مما دعا الجهات المعنية إلى إجراء العديد من الدراسات والبحوث في هذا المجال .

أهمية البحث :

تتمحور أهمية البحث في إبراز أثر ملوحة المياه الجوفية على إنتاجية التمور في المدينة المنورة ، وعلى خصائصها الطبيعية ، بهدف الاستخدام الأمثل للمياه الجوفية ، والحد من تدهور نوعية التربة فيها .

أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية :

١- هل تؤثر نسبة الملوحة في المياه الجوفية على نسبة السكر في التمور ؟

٢ - هل تؤثر نسبة الملوحة في المياه الجوفية على العناصر الثقيلة الموجودة في التمور مثل : النحاس ، الزرنيخ ، الرصاص ، الكادميوم ، والفضة ، والكروم ، والنيكل ، والمنجنيز ، والحديد ، والكوبلت ، والمغنسيوم ، والزنك ؟

٣- هل هناك تفاوت في التأثير من مكان إلى آخر ؟

منطقة الدراسة :

تقع المدينة المنورة وإقليمها على الساحل الشرقي للبحر الأحمر بطول يزيد على٣٠٠ كم شكل (١) . وتقع على خط الطول ″٢ : ٣٦ : ٣٩°شرقاً ، وعلى درجة عرض ٥ ″: ٢٨ ′: ٢٤ ° شمالاً (طلبة ، ٢٠٠٢ ، ص٢٣) .

وبحكم موقعها الفلكي فإنها تقع ضمن المناطق المدارية الجافة التي ترتفع عن سطح البحر بنحو ٦٢٥ متراً تقريباً ، وتتسم بدرجات حرارة عالية ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

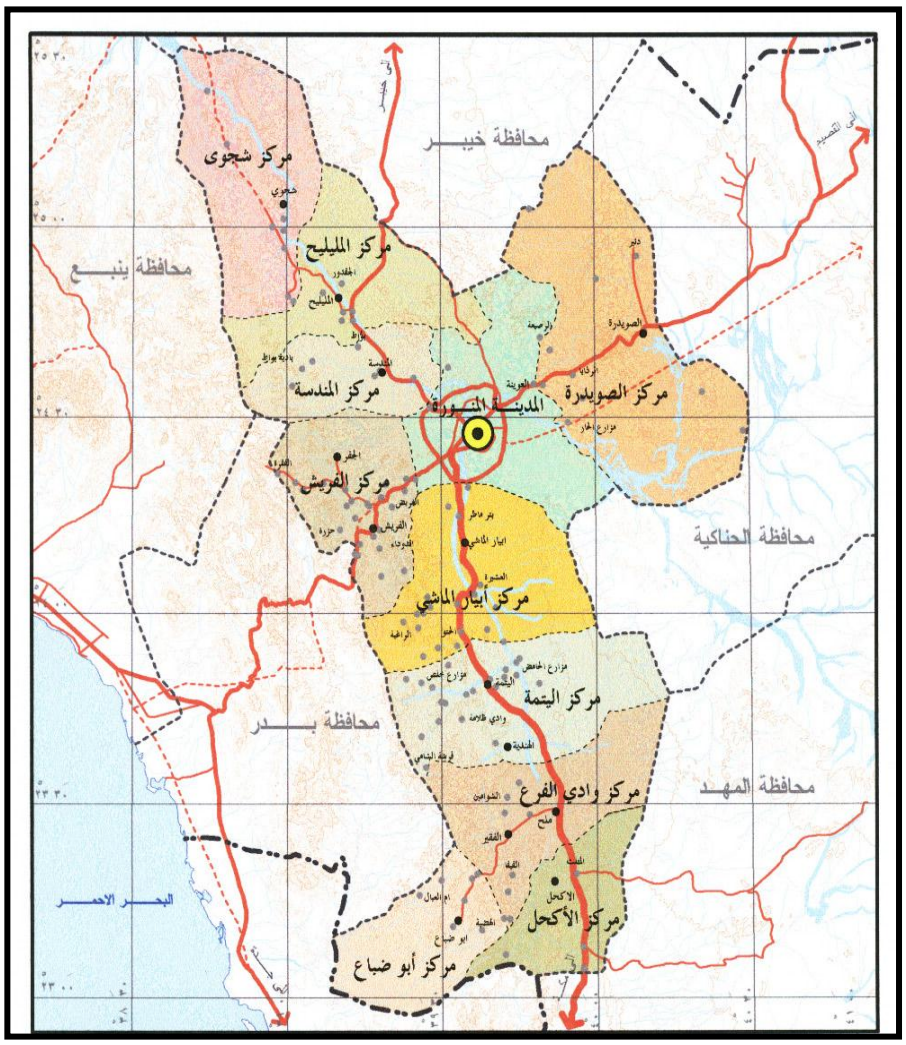
حيث تتميز المدينة المنورة بارتفاع المعدل الشهري لدرجة الحرارة عدا أشهر الشتاء (ديسمبر ، يناير ، فبراير) الذي يتصف بالاعتدال نوعاً ما ، علماً بأن المعدل السنوي لدرجة الحرارة في المدينة المنورة يبلغ (٢٧ ْم) ، ويصل أقصى معدل لدرجة الحرارة في شهر تموز(٣٦ ْم) ، وأدنى معدل لها في شهر يناير(١٨ ْم) . يقابل ذلك انخفاض في معدل الرطوبة النسبية ، حيث يصل معدلها السنوي (٣٦ ٪) . فالمدينة المنورة تُعد من أكثر مناطق المملكة جفافاً ، فمعدل سقوط الأمطار السنوي لا يتجاوز ٥٠ملم ، وتتميز أمطارها بالفجائية والتركز ، ويسقط معظمها خلال فصل الشتاء والربيع (الخطيب ، ٢٠٠٥م) .

أما الرياح فيغلب عليها صفة الهدوء ، فالرياح السائدة في المدينة المنورة خلال شهور وفصول السنة المختلفة هي الرياح الغربية ، وتصل نسبتها إلى ٤٧,٣٪ ، ويزداد هبوبها في شهور الصيف يونيو ويوليو وأغسطس ، وتقل في شهور الربيع ، وتأتي الرياح الشرقية في المركز الثاني بنسبة ٣٤,٥ ٪ . وتزداد في شهور الشتاء والخريف وتصل نسبتها إلى ٦,٤٥ ٪ . مقابل ٣,٤٠٪ . لفصل الخريف ، حيث يبلغ متوسط سرعتها في المدينة المنورة ٨ عقدة في السنة ، ويزداد هذا المعدل في شهور الصيف وينخفض في شهور الخريف . (بوقري ، ٢٠٠٩) .

تقع منطقة المدينة المنورة ضمن منطقة إقليم الدرع العربي الذي يتكون من صخور القاعدة النارية والمتحولة ، والتي يعود تشكلها إلى الزمن الأركي (ما قبل الكمبري) , والذي يقع في غرب المملكة العربية السعودية ، ويضيق الدرع العربي في الشمال (شرق خليج العقبة) وفي الجنوب (شمال الحدود مع اليمن) .

ويتبين من الشكل (٢) أن صخور القاعدة في منطقة المدينة المنورة تتكون من عدة أنواع من الصخور معظمها نارية ومتحولة وبها اندساسات بازلتية .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة .

المصدر : أمانة منطقة المدينة المنورة – ١٤٢٦هـ – التقرير السنوي لأمانة منطقة المدينة المنورة ص ٥٣

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ومن الملفت للنظر أن١٠ ٪ من مساحة الدرع العربي مغطاة بطبقات بازلتية تُعرف محلياً بمناطق الحرات البازلتية ، وللمدينة نصيب من هذه الحرات ، وبالقرب منها توجد حرة رهط ، وخيبر ، وكرماء . (الشريف ، ١٩٩٨ ، ص ١٩) .

ومن الناحية التضاريسية تقع المدينة المنورة فوق حوض تكويني مليء بالرواسب تحيط به الحرات من جهاتها الشرقية والجنوبية والغربية ، ويحدها جبل أحد من الشمال ، وجبل عير من الجنوب الغربي ، ويُدين هذا الموضع بأهميته للأنهار القديمة التي كانت تجري إبان العصر المطير ، والتي أصبحت الآن أودية جافة تنتشر في معظم مناطق شبه الجزيرة العربية .

فهناك عدد من الأودية التي كانت تخط مجاريها من منابعها في مرتفعات الحجاز ، وتعبر الواحة في طريقها إلى البحر وتعجز عن ذلك أحياناً ، وأهم الأودية في منطقة المدينة المنورة وادي قناة ، الذي يجري من الشمال والشمال الشرقي ومن الغرب والشمال الغربي ، ووادي العقيق الذي يجري من الجنوب الغربي ، ثم وادي رانوناء ويأتي من الجنوب والجنوب الشرقي ، ثم وادي مذينب – ومهزور والثلاثة الأخيرة ترفدان وادي بطحان الذي كان يمر وسط المنطقة السكنية ، ويلتقي بوادي العقيق ووادي قناة في منطقة العيون شمال المدينة حيث يبدأ « وادي الحمض » ، الذي يلتقي بوادي نعمان شمال جبل أحد ووادي النقمي ، ويستمر وادي الحمض في مسيرته باتجاه الشمال الغربي حتى يصب في البحر الأحمر جنوب ميناء الوجه . ويُمثل هذا الحوض الرسوبي خزاناً للمياه الجوفية الذي كان أحد أسباب استقرار الإنسان منذ القدم في هذه البقعة . فكانت المياه الجوفية تتجمع بمجرد أن يحفر الإنسان بضعة أمتار ، كما تُشير بعض المصادر التاريخية إلى وجود عدة ينابيع طبيعية ضمن الحوض الرسوبي ، ولكن هذه المياه غارت في الأرض واختفت الينابيع ، وتملّحت مياههُ بفعل الضخ

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الجائر الناجم عن تضخم المدينة وارتفاع مستوى معيشة سكانها . (الخطيب ، ٢٠٠٥) .

أما فيما يتعلق بالكتل الجبلية فإن جبل أحد وجبل عير والجماوات وجبل سلع تُعد الأكثر شهرةً في المدينة المنورة . فجبل أحد يعتبر أهم الظواهر التضاريسية في المدينة ، ويقع شمال شرق المدينة المنورة ، ويصل امتداد طرفه الجنوبي إلى طريق المطار ، وهو على بعد ٥,٥ كم من المسجد النبوي ، ويحيط به مجموعة من الجبال الصغيرة التي من أهمها غرباً جبل ضليع البري وشمالهُ جبل ثور, يُضاف إلى هذه المرتفعات مجموعة من الجبال الصغيرة المنتشرة داخل المنطقة العمرانية في المدينة ، وقد شكلت عائقاً وحاجزاً طبيعياً ومستمراً ، فأسهمت إلى حد ما في الوقوف أمام التطور العمراني ومن أهمها :

- ❖ جبل سلع يقع على مقربة من المسجد النبوي بحوالي ٥٠٠م شمال غربي المسجد النبوي ، وجبل سليع شمال شرقي جبل سلع ، وجبال الجماوات الثلاث (تضارع ، أم خالد ، العاقر) تقع على ضفة العقيق الغربية .
- ❖ وبالنسبة لحرات اللافا (lava) فإن المدينة المنورة تقع في الطرف الشمالي من حرة رهط وتُعرف في المدينة بالحرة الشرقية (واقم) والحرة الغربية (الوبرة) والحرة الجنوبية شوران . (الشريف ، ١٩٩٨م ، ص ٣١) . وتشغل المدينة المنورة حالياً مساحة تُقدر بنحو (٧٠٢٢٠) هكتار ، ويبلغ عدد سكانها حوالي ١٠٤٠٠٧٠مليون نسمة . (المرصد الحضري ، ٢٠٠٩م) ، موزعين على أحياء يُنظمها نمط شائع في المدن الإسلامية القديمة وهو النمط الدائري ، ويُمثل المسجد النبوي منتصف المدينة ، وتُحيط به خطوط رئيسية للمواصلات . وتتركز معظم الخدمات التجارية والفندقية في المنطقة المركزية التي يُحيطها الدائري الأول ثم الحزام . (الخطيب ، ٢٠٠٥م) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

مصطلحات البحث :

- ***TDS*** : هو عبارة عن ملوحة المياه مُقدرة بالمليغرام/ لتر . (الخطيب ، ٢٠٠٥م)
- **الميكروموز** : هي وحدة قياس الموصلية الكهربائية ***Condu ctivity*** ، ويُعبر عن درجة الملوحة في المحلول . (الخطيب ، ٢٠٠٥م)
- **الزرنيخ *Arsenic*** : يُقصد به ملح حمض الزرنيخ (الموسوعة المعرفية الشاملة ، ٢٠١٠م)
- **الملوحة *Salinity*** : إشارة إلى قياس كمية الأملاح الذائبة في الماء ، وهو ما يُعرف بدرجة الملوحة . (موسوعة مقاتل من الصحراء ، معجم المصطلحات الجغرافية ، ٢٠١٠م) .
- **تملح التربة *Salinization*** : يُقصد بها ارتفاع درجة تركيز الأملاح فوق سطح التربة . (طلبة ، ٢٠٠٢م ، ص٢٥١) .
- **الاسم النباتي لشجر النخيل *phoenix dactyliferal*** وهو اسم مقتبس من اسم فينقي ***phoenix*** والذي يعني شجرة النخيل ***dactylifera*** وهو مأخوذ من الكلمة اليونانية ***daktulos*** وتعني « إصبع » ، وهو ما يُشير إلى شكل ثمرة شجرة النخيل ، وتنتمي شجرة النخيل إلى عائلة ***palmaceae*** ، كاسيات البذور أحادية الفلقة ، وتحتوي هذه العائلة على حوالي ٢٠٠نوع . (***Dowson,1982,p294***) .
- **الهوهوبا** : هو نبات صحراوي معمر بذوره غنية بالزيوت العطرية التي تُمثل أكثر من نصف وزنها زيتاً . (موسوعة ويكيبيديا الحرة ، ٢٠٠٩م) .
- ***induction plasma***)) : ويرمز له بـ(***ICP***) ، يُقصد به جهاز الحث البلازمي المزدوج ، لتحديد نسب العناصر السامة داخل المواد الغذائية . (الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

- ***UV*** : يعني اختصار الأشعة فوق البنفسجية ، وهي أشعة غير مرئية من الضوء ، وتقع هذه الأشعة مباشرة بعد النهاية البنفسجية للطيف المرئي . (الموسوعة المعرفية الشاملة ، ٢٠١٠م) .

حدود البحث :

الحدود المكانية :

تم إجراء هذا البحث في المنطقة المحصورة داخل النطاق العمراني الواقع داخل حدود الأمانة في المدينة المنورة ، والذي يمثل الدائري الثالث .

الحدود الزمانية :

أجري هذا البحث خلال العام الجامعي ١٤٣٠-١٤٣١هـ ، الموافق ٢٠٠٩م - ٢٠١٠م ، وذلك في منطقة المدينة المنورة .

أثر الملوحة على النباتات :

تحتاج المحاصيل الزراعية إلى كميات كافية ونوعية جيدة من مياه الري ، لتساعدها على النمو والوصول إلى إنتاج اقتصادي . فالنباتات تتأثر بملوحة المياه المستخدمة في الري ، ويظهر تأثير ذلك على معدل نمو الأوراق ، ومساحتها وعددها وارتفاع النبتة ، ووزنها الرطب والجاف ، وكمية الكلورفيل ومعدل التمثيل الضوئي ، وكذلك يُؤثر على سُمك الورقة . (الشعيبي وآخرون ، ٢٠٠٤) .

علماً بأن زيادة تركيز الأملاح في مياه الري يُعيق إنبات معظم البذور ، ويُؤثر على البادرات . وأن التركيز المنخفض أو العالي للأملاح يُسبب احتراق أطراف الأوراق واصفرارها وذبولها (***Byarl and Maghrabi,1992***) . وعند زراعة النبات في بيئة ملحية يكون هناك تأثير على العلاقات المائية للتربة . كما أن ازديادها في محلول التربة يُؤدي إلى نقص الجهد الأسموزي والذي بدوره يُؤدي إلى نقص جهد ماء التربة ، حيث يتسبب في نقص القوى الدافعة لامتصاص الجذور للماء ، كما يُؤثر على خواص التربة ، وحركة الماء داخلها . (***Marschner 1998 p478***) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وقد أدى ارتفاع معدلات التبخر وقلة هطول الأمطار السنوية ، واستنزاف المخزون الجوفي من خلال الضخ الجائر إلى انخفاض ملحوظ في منسوب المياه الجوفية ، وتدهور نوعيتها . فقد أثرت ملوحة مياه الري على خصوبة التربة ، حيث تتراكم الأملاح الذائبة على سطح التربة ، وفي منطقة الجذور بحسب نوع التربة .

وكذلك تُؤثر ملوحة مياه الري على إنتاجية المحاصيل ، حيث تختلف المحاصيل الزراعية في حساسيتها للأملاح الذائبة في مياه الري . (الغباري ، ٢٠٠٧م) .

وتتأثر المحاصيل الزراعية من خضار و فواكه بكميات الأملاح الذائبة في مياه الري ، حيث يُؤدي الارتفاع في تركيزها ، وبخاصة الضارة منها إلى فقد الإنتاج بكامله (***kaymakanova 2008***) ، ويؤكد خبراء الفاو (***FAO***) أن : « ما لا يقل عن ٥٠ ٪ من أراضي العالم المروية متملحة أو تُعطي محصولاً أقل مما يجب ، أو لا تُستغل في الزراعة على الإطلاق ، فمئات الآلاف من الهكتارات من الأراضي المروية تظل عاطلة كل عام بسبب التملح . (***Kovda, 1980***) . وري النخيل بالماء المالح له أثر سلبي على الإنتاج وطول الثمرة ، وكذلك على رطوبتها ، فعندما يرتفع الرقم الهيدروجيني لمياه الري عن ٢,٧ إلى ٨,٤ ينخفض وزن الثمرة من ١٦,٦ غم إلى ١٠,٣غرام ، وطول الثمرة من ٣,٥ إلى ٢,٧ سم أما الرطوبة فستنخفض من ٩,٢١ ٪ إلى ١٣,٨٪ . (***Rahifand Hammadi 1988***) .

وكلما زاد تركيز الأملاح في مياه الري انخفض معدل نمو البادرات ، ويعود ذلك إلى زيادة الضغط الأسموزي ، وكلما ارتفع التركيز الملحي أدى ذلك إلى صعوبة امتصاص العناصر الغذائية ، وعند غمر النخيل بمياه مالحة يؤدي ذلك إلى ترسيب كربونات الكالسيوم في التربة ، ويؤثر ذلك على الإنتاج الزراعي . (النابلسي وآخرون ، ٢٠٠٤م) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وتتميز أشجار النخيل بأنها تتحمل الملوحة والجفاف بدرجة تفوق مثيلاتها من الأشجار ، ونراها موزعة على مختلف مناطق المدينة المنورة . كبقع متباعدة بسبب انتشار الأحياء السكنية والمنشآت بدل بساتين النخيل ، ونظراً لتدهور نوعية المياه الجوفية فإن معدل نمو هذه الأشجار وخصائصها وإنتاجيتها في تدني مستمر . (طلبة ، ٢٠٠٢م ، ص ٢٣٥) .

الدراسات السابقة :

تفتقر المدينة المنورة للدراسات العلمية التي تتعلق بخصائص المياه الجوفية ، وأثرها على الإنتاج الزراعي . إلا أن هناك بعض الدراسات في هذا المجال ، فمنها ما هو محلي ومنها ما هو إقليمي ، ومنها ما هو عالمي ، و فيما يلي أبراز تلك الدراسات .

أ- الدراسات المحلية .

١ - دراسة : بياري وآخرون (*alByari ,et . 1992.*)

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الملوحة على إنبات البذور ونمو البادرات لسبعة أصناف من الطماطم ، وتبين من النتائج أن التركيز العالي للأملاح أوقف إنبات بذور جميع أصناف الطماطم كما وُجد أن زيادة الملوحة أسهمت في نقص نسبة إنبات البذور وأخرته ، ويزداد هذا النقص مع زيادة التركيز . واتضح من النتائج أن هناك تبايناً كبيرًا بين الأصناف وقُدرة تحملها للملوحة ، وأن لبعض النباتات مقدرة جيدة على تحمل الملوحة ، ويمكن تحسينها خلال عمل برامج مختلفة تُساعدها على مقاومة الملوحة منها أصناف الطماطم .

٢- دراسة الغامدي (١٩٩٩م) .

تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير الملوحة على نمو وإنتاجية الباذنجان ، وأُجريت التجربة في المنطقة الغربية للمملكة العربية السعودية لاختبار كفاءة ثلاثة أصناف من الباذنجان ، لمعرفة درجة مقاومتها أو تحملها

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

للملوحة ، وذلك باستعمال الري بماء البحر المالح ذات تركيزات (١٠ ، ٢٠ ، ٠/٠٣٠) ، وأظهرت أصناف الباذنجان المختلفة إلى اختلاف استجابتها الشديدة نتيجة للري بالماء المالح . وتُوضح الدراسة أيضاً : بأن استعمال التركيز العالي للملوحة تسبب في نقص شديد وملحوظ لصفات النبات المختلفة . مثل ارتفاع النبات وعدد الأوراق ، وعدد الأفرع الجانبية والمساحة الورقية ، وقطر النبات حتى عدد الأزهار على النبات ، ونسبة العُقد فيها وكذلك حجم الثمار ، وأيضًا لم يسلم المحصول الثمري من النقص الشديد نتيجة لتأثير الملوحة . وأظهرت النتائج إمكانية تطوير أصناف من الباذنجان في المنطقة الغربية حتى يكون لها المقدرة العالية والفائقة على النمو وعقد الثمار وإعطاء المحصول تحت الظروف الإجهادية للملوحة .

٣- دراسة الصنيع (١٩٩٩م) .

تهدف الدراسة إلى معرفة أثر الري بالمياه المالحة على النمو الخضري لشجيرة الهوهوبا بمنطقة هدى الشام الواقعة على طريق مكة المكرمة ، وقد استخدم لهذا الغرض مياه تراوحت نسبة أملاحها من ٢٥٪ إلى ٧٥ ٪ . وقد تبين من الدراسة أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين معدل طول الأفرع وعددها وعدد الأوراق . بين نباتات الهوهوبا التي رُويت بهذه المياه المالحة ، حيث انخفض طول الأفرع وعدد الأوراق . نتيجةً لزيادة تركيز الأملاح فيها .

٤- دراسة السعران (١٩٩٩م) .

أُجريت هذه الدراسة على منطقة تبراك الواقعة غرب الرياض ، بهدف تقييم أثر نوعية المياه الجوفية على التربة وإنتاجية بعض المحاصيل الزراعية (قمح ، ذرة ، برسيم ، فلفل ، طماطم ، بامية ، خيار) نتيجةً لتراكم الأملاح في التربة من مياه الري ، وتحديد احتمالية خطر تصلب قشرة التربة وتدني نفاذيتها . وقد تم جمع ٥٤ عينة من المياه الجوفية تم تحليلها ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وتقدير متوسط الملوحة فيها ، واستخدام هذه الملوحة في تقدير الإنتاجية النسبية لكل محصول على حدة .

دلت نتائج الدراسة على أن المياه الجوفية بمنطقة تبراك ضمن فئة المياه المالحة نوعًا ما ، حيث تتراوح ملوحتها ما بين ١,٥- ٥,٧مليمتر/سم ، بمتوسط بلغ ٢,٦ مليمتر/سم . وقد بينت الدراسة أن القمح لم يتأثر كثيراً بملوحة المياه الجوفية ، كما تأثرت به محاصيل الخيار والفلفل والذرة والبامية والطماطم .

٥- دراسة الشعيبي وآخرون (٢٠٠٤م) .

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير ملوحة مياه الري على نمو نبات عشبة الفيل في منطقة المدينة المنورة ، ومعرفة تأثير تركيزات مختلفة من كلوريد الصوديوم على نمو هذه العشبة . ولتحقيق هذا الهدف تمت دراسة الدلالات التالية : نمو الورقة ، مساحة الورقة ، عدد الأوراق ، ارتفاع النبات ، الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموعتين الخضري والجذري ، وكذلك كمية الكلوروفيل .

وقد بينت نتائج الدراسة أن نمو الورقة انخفض انخفاضاً شديداً عند استخدام التركيز العالي لكلوريد الصوديوم ، بينما انخفض كلٌ من عدد الأوراق وارتفاع النبات ، ونمو المجموعين الخضري والجذري ، انخفاضاً طفيفاً بزيادة تركيز الملوحة ، في حين ازدادت كمية الكلوروفيل بزيادتها . وبينت الدراسة أن الحصول على إنتاجية عالية لهذه العشبة يستوجب نموها تحت تركيزات منخفضة أو متوسطة من الملوحة .

٦- دراسة شاهين (٢٠٠٧م) .

أجريت هذه الدراسة بمحطة الأبحاث الزراعية بهدى الشام ، الواقعة (شمال مكة المكرمة) . بهدف دراسة تأثير نظام الري على إنتاجية وجودة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

محصول نخيل البلح صنف ربيعة . وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود اختلافات بين نُظم الري في إنتاجية النخيل في أي موسم من المواسم ، وكذلك في صفات الثمرة ، والنسبة المئوية للرطوبة في الثمرة ، ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وكذلك درجة حموضة الثمار ، في حين ظهرت فروق معنوية بين نُظم الري في تأثيرها على صفات طول وعرض وحجم ووزن الثمرة . وقد أعطت طريقة الري السطحي أعلى قيمة للمتوسطات الإنتاجية والصفات الفيزيائية للثمار .

٧- دراسة سليمان (٢٠٠٨م) .

الهدف من الدراسة هو معرفة تأثير ملوحة مياه الري على محصول قرون وبذور الفول البلدي . وقد أوضحت النتائج أن للملوحة أثرًا سلبيًا على كمية المحصول ووزن البذور ونوعيتها ، حيث انخفض وزن البذور عند الري بمياه مالحة ، بينما زاد حجم البذور عند الري بمياه منخفضة الملوحة .

ب- الدراسات العربية :

٨- دارسة السيد وآخرون (١٩٩٥) .

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير الملوحة على النمو وإنتاجية وتكدس الذائبات الملحية على نبات القطن والذرة في مصر . وأظهرت الدراسة أن تداخل الهيدروجيل مع الرمل قلل من تأثير الملوحة على النباتين حيث اتضح أن كفاءته عالية في حين استخدامه كمحسن للتربة تحت الظروف الملحية ؛ لأنه أدى إلى تحسين خواص التربة الرملية ، وقدرة المحصول على تحمل النمو في التربة الرملية والخفيفة تحت الظروف الملحية والجافة ، وعند زيادة الملوحة على النباتين كان لها أثر على تقليل ارتفاع معدل المجموع الخضري ، ومساحة الورقة والوزن الجاف والإنتاجية ، وكمية البلاستيدات وكفاءتها .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ج- الدراسات الأجنبية :

٩- دراسة : (*Kaymakanova,2008*) .

أُجريت الدراسة في بلغاريا . وكانت تهدف إلى معرفة تأثير الملح على الاستجابة الفسيولوجية للفول ، وأثرها على النباتات التي كانت تُزرع هناك ، وتُشير النتائج إلى أن الملوحة تؤثر على نبات الفول ، وتُؤدي إلى انخفاض في معدلات النمو والنتح ، ويسبب ذلك توترًا في النمو والنشاط الضوئي ، ويظهر التغير على مساحة الأوراق حجمها وعددها ، وكذلك في عمليات النتح .

وبناء عليه ، فإن جميع الدراسات السابقة تدل على أن للملوحة أثرًا كبيرًا على نمو وإنتاجية النباتات ، وعند زيادة الملوحة يظهر أثرها على كفاءة النباتات ، ويُقلل من المجموع الخضري ، ومساحة الورقة والوزن الجاف ، والإنتاجية وكمية البلاستيدات ، وعند استخدام مياه متفاوتة في تركيز الأملاح يظهر أثرها على النبات في عدد الأوراق والأفرع . فهناك بعض النباتات التي لم تتأثر كثيراً بملوحة المياه الجوفية مثل القمح ، بينما تتأثر به المحاصيل الأخرى مثل الخيار والطماطم ، ويظهر تأثير الملوحة على إنتاجية ثمار النخيل من حيث طول الثمرة وعرضها وحجمها .

وتؤدي زيادة الملوحة إلى انخفاض في معدلات النمو والنتح والبناء الضوئي ، مما يظهر أثرها على المحصول ووزن البذور ونوعية البذور . وأن التركيز العالي للملوحة يتسبب في نقص شديد وملحوظ لصفات النبات المختلفة كارتفاع النبات وقطر النبات وعدد الأزهار . ونسبة العُقد فيها ، وكذلك حجم الثمار وتعرّض الثمار للنقص الشديد نتيجة لتأثير الملوحة عليها .

منهجية البحث وإجراءاته :

تُركز هذه الدراسة على جمع البيانات الخاصة بملوحة المياه الجوفية في المدينة المنورة وجمع عينات للتمور من المزارع التي تم أخذ المياه منها ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

بهدف معرفة مدى تأثير الري بالمياه المالحة على بعض خصائص التمور ، ولتحقيق هذا الهدف تمت الإجراءات التالية .

أولاً : طرق جمع البيانات والمعلومات الخاصة بالمياه الجوفية .

ثانياً : طرق جمع البيانات والمعلومات الخاصة بالتمور وإجراء التحاليل للازمة عليها .

ثالثاً : طرق المعالجة الإحصائية .

طرق جمع البيانات والمعلومات الخاصة بالمياه الجوفية :

تم جمع (٣٤) عينة مياه من أربعة وثلاثين مزرعة موزعة على مختلف أحياء المدينة المنورة (شكل ٣) وقد أُخذت العينات مباشرةً من المضخة ، ووضعت في قوارير بلاستيكية .

ثم أُرسلت هذه العينات إلى مختبر مصنع مياه قباء ، لتحديد نسبة ملوحة المياه ، وذلك لحساب كمية المواد الصلبة الذائبة فيه ، ***TDS*** مقدرة بالميلغرام في اللتر ، باستخدام جهاز خاص يُدعى (***AACH-sens ion5***) .

طُرق جمع المعلومات الخاصة بالتمور :

تم الحصول على(٢٥) عينة من التمور من المزارع التي تم أخذ العينات المائية منها ، ومن شجرة النخيل مباشرةً ، وقد تعذر الحصول على بعض العينات من تسعة مزارع لعدم توفر الثمار على نخيلها . وأُرسلت العينات إلى مختبرات أمانة المدينة المنورة لتحديد نسبة السكر فيها بالإضافة إلى تحديد نسبة العناصر المعدنية مثل (الحديد ، الرصاص ، والزرنيخ) . وقد استخدم جهاز الأشعة فوق البنفسجية (***UV***) ، لقياس السكر ، بينما استخدام جهاز الحث البلازمي (***ICP***) ، لقياس نسبة العناصر المعدنية وتمت هذه العملية عن طريق إحراق التمور ، وتحويلها إلى رماد ، ثم إضافة الأحماض عليها في الجهاز وتكون هذه الأحماض على حسب العينة ، وتم قياسها بوحدة المليغرام/لتر . وقد تم تحليل العينات من قبل متخصصين في هذا المجال يعملون لدى دائرة المختبرات بأمانة المدينة المنورة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ثالثاً : طُرق المعالجة الإحصائية :

أ- تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة ونسبة السكر ، وكذلك نسبة العناصر المعدنية في تمور المزارع التي أُخذت منها العينات قيد الدراسة .

ب - تحديد العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية في المدينة المنورة وبين نسبة السكر ، ونسبة العناصر المعدنية فيها ، وقد اعتمد النموذج الإحصائي المعروف بالانحدار البسيط ***Simple Regression*** وفق المعادلة التالية :

$$Y = a + b\,X \mp e$$

حيث إن :

Y = نسبة السكر ، ونسبة تركز العناصر المعدنية في التمور .

X = نسبة الملوحة

a = ثابت / نقطة القطع

b = ثابت / معامل الانحدار

e = مقدار الخطأ في التقدير

نتائج الدراسة ومناقشتها :

أولاً : معدلات نسبة ملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة .

ثانياً : الخصائص العامة للتمور في المدينة المنورة .

ثالثاً : العلاقة بين خصائص المياه الجوفية وبعض العناصر المعدنية الموجودة في التمور بالمدينة المنورة .

سيتم في هذا الفصل مناقشة النتائج الخاصة بملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة ، ثم الخصائص العامة للتمور في المدينة المنورة ، بالإضافة إلى العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية والخصائص العامة للتمور ، على النحو التالي :

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

أولاً : معدلات نسبة ملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة :

تبين من تحليل العينات أن هناك تفاوتاً كبيراً في ملوحة المياه الجوفية من بئر إلى آخر ومن منطقة إلى أُخرى ، ويمكن تقسيم الآبار في منطقة الدراسة إلى سبع مجموعات رئيسية على النحو التالي :

جدول (١) معدلات نسبة ملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة .

الفئة	نسبة الملوحة / مليغرام	رقم البئر (العينة)	متوسط الملوحة مليغرام / لتر	التكرار
الأولى	اقل من ١٠٠٠	١٥	٢٧١,٠	١
الثانية	١٠٠٠-٢٠٠٠	١٢ ، ١٠	٤٦٨,١	٢
الثالثة	٢٠٠٠-٣٠٠٠	٨ ، ١١ ، ١٣ ، ١٤	٥,٢٣٤٣	٤
الرابعة	٣٠٠٠-٤٠٠٠	٦	٣٣٩٠	١
الخامسة	٤٠٠٠-٥٠٠٠	٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣ ، ٢٦ ، ٧ ، ٥ ، ٩	٨١,٤٦٦٢	١
السادسة	٥٠٠٠-٦٠٠٠	٢٣ ، ٢٠ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢٥ ، ٣٤	٠,٥٥٧٨	٦
السابعة	أكثر من ٦٠٠٠	٢١ ، ٢٤ ، ٤ ، ١٧ ، ٣٣ ، ١٦ ، ٢٢	٥,٦٣٨٣	٩
المتوسط العام			٤٢٢١,٩٩٦	٣٤

ويبدو من الجدول (١) والشكل (٣) ، أن عدد العينات التي تم تحليلها وصل إلى ٣٤ عينة وهذه العينات داخل حدود الأمانة ، والتي تُمثل الحدود الإدارية لأمانة المدينة المنورة ، وتبين من التحليل إن معدل درجة الملوحة لمُجمل العينات وصل إلى ٤٢٢١,٩٩٦ مليغرام / لتر .

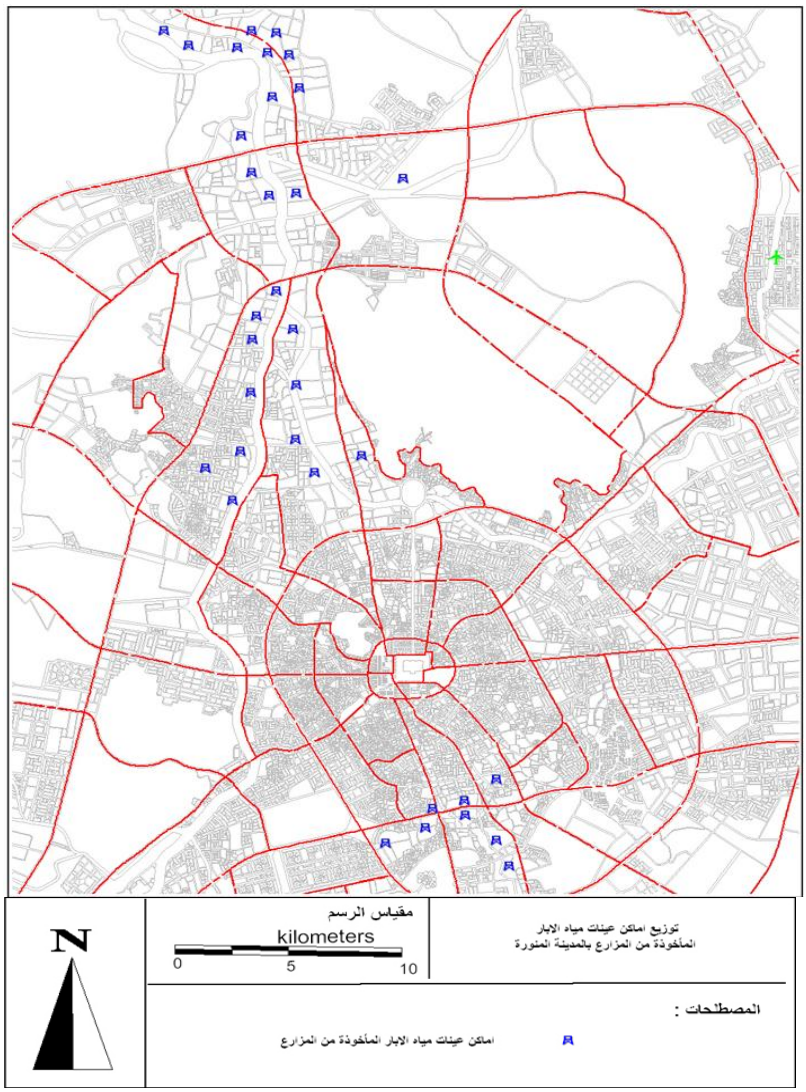
المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

فقد اتضح أن أقل تركز للأملاح يوجد جنوب المدينة في منطقة قباء ٢٧١ مليغرام / لتر ، وأن أكثرها تركزاً في مياه آبار منطقة الخليل ٧٧٥٠ مليغرام/لتر ، ممثله بالبئر رقم ٣٤ في الخليل ، وهي المنطقة الأكثر تركزاً للأملاح في المياه الجوفية ، ويعود ذلك إلى أن الملوحة في هذه المنطقة موروثة ، ولذلك تُعتبر منطقة الخليل مصرفًا للمياه العادمة أو المنسابة من البساتين ، وأيضاً الزائدة عن قُدرة التربة على الاحتفاظ بها فتغسل أملاح التربة وتنقلها عبر المجرى الرئيسي ، وتستقر في المناطق القريبة من مجرى السيل ، كما تتباين الملوحة في شمال المدينة ، وشمالها الغربي في منطقة الجرف والعيون ، وتتراوح ملوحة المياه الجوفية فيها ما بين ٣٣٩٠-٦٧٨٠ مليغرام/لتر ، ويعود سبب تملح المياه الجوفية في الحوض الرسوبي للمدينة المنورة إلى السَّحب الجائر لتلك المياه ، وتلوثها بالمخلفات البشرية بعد أن امتد النمو العمراني ليشمل معظم أنحاء الحوض ، فسحب هذه المياه أدى إلى وصولها إلى الطبقات المائية الأكثر ملوحة ، فاستخدام هذه المياه في عمليات الري ، أدى إلى تركز الأملاح في الطبقة السطحية للتربة الزراعية .

وإذا طُبق معيار المواصفات القياسية السعودية رقم ٢٠٠٠/٤٠٩ ، ومعيار المواصفات القياسية الخليجية الخاصة بمياه الشرب المعبأة ، نجد أن الملوحة في قباء تُقارب المعيار المعتمد من قبل المواصفات القياسية المذكورة ، والذي يتراوح مابين ١٠٠-٥٠٠ مليغرام/لتر .

وتُعد المياه عذبة وفق المعيار الدولي إذا تراوحت درجة الملوحة مابين ٣٠-٢٠٠٠ ميكروموز ، ومتوسط الملوحة تتراوح مابين ٢٠٠٠-٤٥٠٠ ميكروموز . وتعد مياهها مالحة إذا تراوحت نسبة الملوحة مابين ٢٥٠٠-٥٠٠ ميكروموز ، ومالحة جداً إذا تجاوزت الملوحة ٥٥٠٠ ميكروموز . (الخطيب ، ٢٠٠٥م) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



شكل (٣) توزيع أماكن عينات مياه الآبار المأخوذة من المزارع بالمدينة المنورة

وكذلك يعود سبب ملوحة المياه الجوفية فيها إلى زيادة سحب تلك المياه لأغراض زراعية ، أو صناعية أو ترفيهية ، وقد يعود تملّح مياه الخزان الجوفي في المدينة إلى عدة أسباب منها : أن مياه الأمطار تحمل أحياناً

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

حبيبات رملية عصفت بها الرياح لتحط مرة أخرى عليها ، وغالباً ما تكون هذه الحبيبات مالحة فتزيد من ملوحة المياه الجوفية بعد أن تُذيب مياه المطر ملوحة هذه الحبيبات ، لتستقر المياه المالحة فيما بعد في هذا الخزان ، بالإضافة إلى أن منتصف حوض المدينة تشغله المدينة نفسها ، وأن نظام الجريان السطحي يفرض على شبكة التصريف المائي أن تمر عبر قيعان صحراوية ، ومن المعروف أن القيعان تتميز بارتفاع ملوحة مكوناتها السطحية ، فتحمل مياه السيول تلك الأملاح لترسبها إما على سطح حوض المدينة ، أو تترسب داخل الأرض وتتغلغل مع المياه السطحية إلى الأعماق ، كما أن الحرات البازلتية ، والتلال البركانية التي تحف بالمدينة المنورة ، والتلال الجرانيتية تحتوي أيضاً على مركبات ملحية ، حيث تعمل مياه الأمطار على إذابتها ، ومن ثم نقلها إلى الحوض الرسوبي . (طلبة ، ٢٠٠٥م ، ٢٣٣) .

ويمكن أن يكون الحوض الرسوبي للمدينة المنورة جزءاً من بحيرة داخلية لا تتمتع بتصريف خارجي ، تكونت في العصور المطيرة ، وعادةً ما يرتبط تملح المياه المحتجزة بتشكل البحيرات المغلقة . كما أن زيادة مجالات التنمية بالمنطقة وما يتبعها من نمو سكاني وتغير كبير في نُظم الحياة أدى إلى زيادة الطلب على المياه العذبة ، فالمدينة لا توجد بها أنهار دائمة الجريان ، وهذا يضع العبء الأكبر على خزانات المياه الجوفية ، وزيادة السحب من الخزانات الجوفية يؤدي إلى ارتفاع ملوحتها حيث تؤثر هذه الملوحة على زراعة بعض المحاصيل وعلى كمية إنتاجيتها ، والبعض الآخر لا يتأثر كثيراً بنسبة الملوحة ، ومنها أشجار النخيل ، حيث تُعتبر أنسب المحاصيل الزراعية ، وذلك لقلة حاجتها النسبية للمياه خاصةً بعد انتهاء مراحل نموها الأولى ، فقد تناولت في هذه الدراسة مدى تحمل أشجار النخيل للملوحة ، لِمَا له من أهمية اقتصادية بالغة ، حيث كانت التمور تُشكل في جزيرة العرب واحداً من أهم العناصر الغذائية ، نظراً

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

لاحتوائها على العناصر الغذائية المفيدة للإنسان ، وتعود زراعتها في المدينة المنورة إلى أكثر من عشرة آلاف سنة ، لذا فإن لها مكانة عظيمة في نفوس الأجداد ، حيث تتحمل أشجار النخيل ملوحة التربة بدرجة كبيرة تفوق الكثير من أشجار الفواكه الأخرى ، ولو أن إنتاجيتها تقل مع زيادة ملوحة منطقة انتشار الجذور ، وتُعد من أكثر أنواع الأشجار المثمرة حيث تزداد مقاومة النخيل للملوحة كُلما كبرت وتعمقت جذورها في التربة ، كما تتحمل الجفاف حيث تستطيع مقاومة العطش لمدة طويلة حتى تصل جذورها في التربة العميقة حتى الطبقات السفلى الرطبة .

وينمو النخيل في مختلف أنواع التربة ، ولكن أفضلها التربة الخصبة جيدة الصرف ، كالتربة الطينية المتشكلة من رواسب السيول ، كما ينمو النخيل في التربة الرملية ، ولكن نموه وإثماره في التربة الطينية المتشكلة من رواسب السيول أفضل بكثير . (طلبة ، ٢٠٠٥م ، ٢٣٤) .

ولا يُنصح بزراعة النخيل في الأراضي التي تتعدى نسبة ملوحتها ٧٠٠٠ مليغرام/لتر في منطقة المجموع الجذري إلا أن نسبة الملوحة في الطبقة السطحية قد تزيد عن ذلك ، ولكن العبرة في المنطقة التي تنمو بها الجذور . حيث تتحمل أشجار النخيل ملوحة مياه الري إلا أن تركيز الأملاح يُقلل من النمو الخُضري وبالتالي المحصول ، فوجد أن النخيل يُنتج محصولاً كاملاً إذا كانت نسبة الأملاح في ماء الري أقل من ٢٠٠٠ مليغرام/لتر ، وينخفض المحصول بمعدل ٥٠ ٪ إذا وصل التركيز إلى٨٠٠٠ مليغرام/لتر . ومعنى ذلك أن النخيل يتحمل زيادة الملوحة في ماء الري ، ولكن ذلك يكون على حساب المحصول .

فالاحتياجات المائية تختلف باختلاف الأصناف و عمر الأشجار واختلاف نوع التربة والظروف الجوية السائدة أثناء موسم النمو . حيث يعتبر ماء الري هو أحد العوامل الهامة للتوسع في زراعة أشجار النخيل حيث

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

يتوقف نجاح زراعته إلى حد كبير على توفر احتياجاته المائية بالرغم من مدى تحمله للعطش والجفاف مقارنةً بأشجار الفاكهة الأخرى . (مركز البحوث الزراعية والإدارة المركزية ، ٢٠٠٤م)

جدول (٢) الخصائص العامة للتمور في المدينة المنورة (مليغرام/ لتر).

رقم العينة	موقع العينة	الصوديوم	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنيسيوم	الحديد	المنجنيز	النحاس	الزنك	الكلوريدات
١	الجرف	٢٣٤	٧٥٥	١٧٠٦٢	٢٠٧٨	١٫٣٣	٣٫٢٣٣	٠٫٠٩٠	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠١
٢	الجرف	٨٦	٢٦	٠٫٠٠٠١	٠٫٠٠٠٢	١٫١٥	٠٫١٨٢	٠٫٠٠٥	٠٫٠٠٠٢٨	٠٫٠٠٠١
٣	الجرف	١٤٫٢	١٠	٠٫٠٠٠٩	٠٫٠٠٠٢	٠٫٠٨٨	٠٫١٨٥	٠٫٠٨٨	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٠٠١
٤	الجرف	١٠٫٦	١٠	٠٫٠٠٠٧	٠٫٠٠٠٢	٠٫٠٨٦	٠٫١٤٨	٠٫٠١١	٠٫٠٠٠١٠	٠٫٠٠٠١
٥	الجرف	١٠٫٦	١٢	٠٫٠٠٠٧	٠٫٠٠٠٢	٠٫٠٩٦	٠٫١٩٦	٠٫٠١١	٠٫٠٠٠١٢	٠٫٠٠٠١٨
٦	الجرف	٠	٠	٠٫٠٠٠١	٠٫٠٠٠١	٠٫٠٦١٩	٠٫١٩٦	٠٫٠٠٠١	٠٫٠٠٠٣٩	٠٫٠٠٠١
٧	قباء	٨٫٦	١٢	٠٫٠٠٠٨	٠٫٠٠٠٣	٠٫٠٧٢٤	٠٫١٥٧٣	٠٫٠٧٣	٠٫٠٠٠٢٦	٠٫٠٠٠١٩
٨	قباء	١٢٫٢	١٢	٠٫٠٠١٢	٠٫٠٠٠٧	٠٫١٢٦	٠٫٢٨٣٧	٠٫١٢٦	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠١٨
٩	قباء	١١٫٤	١٢	٠٫٠٠٠٥	٠٫٠٠٠٢٠	٠٫١٢٥	٠٫٠٨٩٧	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠١٦	٠٫٠٠٠١٦
١٠	قباء	٨٫٦	٢٢	٠٫٠٠٠٧	٠٫٠٠٠٦٠	٠٫١٦٠	٠٫١٥٦٣	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٩
١١	قباء	٨٫٦	٢٢	٠٫٠٠٠٧	٠٫٠٠٠٦٠	٠٫١٣٣	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٩
١٢	العوة	٢٤٫٤	١٥	٠٫٠٠٣٠	٠٫٠٠٠٥٥	٠٫٠٨٧	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٣	العوة	٢٤٫٤	٢٦	٠٫٠٠٣٠	٠٫٠٠٠٩٨	٠٫٠٨٧	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٤	العوة	٢٤٫٤	١٥	٠٫٠٠٣٠	٠٫٠٠٠٥٥	٠٫٠٨٧	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٥	العوة	١٦٫٣	٢٥	٠٫٠٠٣٠	٠٫٠٠٠٥٥	٠٫٠٨٧	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٦	العوة	١٦٫٣	٢٥	٠٫٠٠٣٠	٠٫٠٠٠٥٥	٠٫٠٨٧	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٧	العوة	١٦٫٣	٢٥	٠٫٠٠٣٠	٠٫٠٠٠٥٥	٠٫٠٨٧	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٨	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٢	٠٫٠٠٠١٧	٠٫٠٨٩	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
١٩	الجرف	١٤٫٢	١٩	٠٫٠٠١٣	٠٫٠٠٠١١	٠٫٠٧٥	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
٢٠	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٥٢	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
٢١	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٥٢	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
٢٢	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٥٢	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
٢٣	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٥٢	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
٢٤	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٥٢	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
٢٥	الجرف	١٤٫٢	٢٥	٠٫٠٠١٥	٠٫٠٠٠١٥	٠٫٠٥٢	٠٫١٥٦٦	٠٫٠٦٨	٠٫٠٠٠٢٤	٠٫٠٠٠٣٤
المعدل	الانحراف المعياري	١٧٫٢٢	٢٠٫٧٨	٠٫٠٠٠٣	٠٫٠٠٠٢	٠٫٠٠٠١	٦٫١٩٣	٠٫٠٠٠٦	٠٫٠٠٠٢٨	٠٫٠٠٠١

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ثانياً : الخصائص العامة للتمور في المدينة المنورة .

من خلال الجدول (٢) ، يتضح وجود تباين مكاني لتركز العناصر المعدنية الموجودة في التمور ، وقد ظهرت على النحو التالي :

أولاً : التباين المكاني لنسبة السكر :

تتراوح نسبة السكر بين ٣٤ ميلغرام/لتر (في العينة رقم ١٣ بمنطقة العيون) وبين ٨,٢ (في العينة رقم ٢ بمنطقة الجرف والعينة رقم ١٢ في منطقة قباء) ، بمتوسط عام بلغ ١٧,٦ مليغرام/لتر ، ويبلغ الانحراف المعياري نحو ١٣,٧ مليغرام/لتر ، في حين يبلغ معامل الاختلاف حوالي ٧٧,٨٤٪ مما يدل على تباين القيم في عينات الدراسة بين المناطق المختلفة في المدينة المنورة ، حيث بلغ متوسط نسبة السكر في عينات منطقة الجرف نحو ١٣,١مليغرام/لتر ، بينما بلغ متوسط نسبة السكر في عينات منطقة قباء نحو ١٢,٤مليغرام/لتر ، في حين بلغ متوسط نسبة السكر في عينات منطقة العيون نحو ٢٣,٧٤مليغرام/لتر ، وبلغ متوسط نسبة السكر في عينات منطقة الخليل نحو ٢١,١٣مليغرام/لتر ، ومن ثم فإن قيم العينات في منطقتي الجرف وقباء تقل عن المتوسط العام في حين تزيد القيم في منطقتي العيون والخليل عن المتوسط العام ، مما يدل على ارتفاع معدلات نسبة السكر بالاتجاه من شرق المدينة المنورة إلى غربها ، والشمال الغربي منها .

ثانياً : نسبة النحاس :

بلغ المتوسط العام لنسبة النحاس في عينات الدراسة نحو ٠,٠٨٧٧مليغرام/لتر ، ويبلغ الانحراف المعياري ١,٥٧مليغرم/لتر ، وبمعامل اختلاف بلغ ١٧,٩مليغرام/لتر ، مما يدل على تجانس القيم حول متوسطاتها وعدم وجود تفاوت كبير فيما بينها ، حيث تتراوح القيم بين ٠,١٦مليغرام/لتر ، (في العينة رقم ١١ بمنطقة قباء) وبين ٠,٠٤٤٦ مليغرام/لتر ، في العينة رقم ١٦ بمنطقة العيون ، ويلاحظ بصفة عامة عدم وجود تفاوت كبير فيما بين القيم بمنطقة الدراسة ، حيث يقل متوسط نسبة النحاس

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

في مناطق الجرف والعيون والخليل عن المتوسط العام بينما تزيد القيم في عينات منطقة قباء عن المتوسط العام مما يدل على اتجاه القيم إلى الارتفاع في أطراف المدينة المنورة الشمالية والشمالية الغربية نحو جنوب المدينة ، وإن كانت أقل نسبياً في الوسط .

ثالثاً : نسبة الكادميوم :

تتراوح نسبة الكادميوم في عينات الدراسة بين ٠,٠٠٠٥٢٣٩مليغرام/لتر ، في العينة رقم ٩ بمنطقة قباء وبين ٠,٠٢٠٩مليغرام/لتر ، في العينة رقم ١٠ بمنطقة قباء ، وبلغ المتوسط العام نحو ٠,٠٠٢٧مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري ١,٠٦مليغرام/لتر ، ويُلاحظ بصفة عامة تجانس القيم حول متوسطاتها حيث بلغ متوسط القيم في منطقة الجرف ٠,٠٠٣١مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء ٠,٠٠٤٢مليغرام / لتر ، وفى منطقة العيون ٠,٠٠١٧مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل ٠,٠٠٢١ مليغرام/لتر ، ويدل ذلك على ارتفاع القيم في شمال غرب المدينة المنورة وجنوبها بينما تقل القيم في وسط وشمال المدينة المنورة .

رابعاً : نسبة الرصاص :

بلغ المتوسط العام لنسبة الرصاص في عينات الدراسة ٠,٠٠٣مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري ٧,٧١ مليغرام/لتر ، وتتراوح القيم بين ٠,٠٠٠١٩٢٨ مليغرام/لتر ، في العينة رقم ١٣ بمنطقة العيون وبين ٠,٠٢٦٥٩مليغرام/لتر ، بمنطقة العيون وتدل القيم على عدم وجود تباين كبير بين معدلاتها بين المناطق المختلفة في المدينة المنورة حيث بلغ المتوسط في عينات منطقة الجرف نحو ٠,٠٠٤٥مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء ٠,٠٠١١مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٠,٠٠٦١مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل ٠,٠٠١٤ مليغرام/لتر ، مما يدل على ارتفاع القيم في الأجزاء الشمالية الغربية والوسطى من المدينة المنورة ، وانخفاضها نسبياً في الأجزاء الشمالية

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

والجنوبية ، وقد يكون السبب عائدًا إلى المخلفات الناجمة عن الورش الصناعية في شمال غرب المدينة المنورة .

خامساً : نسبة الفضة :

بلغ المتوسط العام لنسبة الفضة في عينات الدراسة نحو ٠,٠٠١٤ مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري نحو ١,٦٩مليغرام/لتر ، وتتراوح القيم بين ٠,٠٠٠١ مليغرام/لتر ، في العينتين رقم ٢٣ و ٢٤ في منطقة الخليل وبين ٠,٠٠٩٨ ميلغرام/لتر ، في العينة رقم ٢٥ في منطقة الخليل وتدل القيم على تباين نسبى بين متوسطاتها حيث بلغ متوسط القيم في منطقة الجرف نحو ٠,٠٠١٦مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء ٠,٠٠٠٦٥مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون ٠,٠٠١٣مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل ٠,٠٠١٨مليغرام/لتر ، ونلاحظ ارتفاع القيم في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والوسطى من المدينة المنورة بينما تنخفض تدريجياً كلما اتجهنا نحو الجنوب .

سادساً : نسبة النيكل :

تتراوح قيم نسبة النيكل بين ٠,٠١٧١٩ مليغرام/لتر ، في العينة رقم ٦ بمنطقة الجرف وبين ٣١,٢٨مليغرام/لتر ، في العينة رقم ١٩ بمنطقة الخليل وبمتوسط عام يلغ ١,٧٤مليغرام/لتر ، وبلغ الانحراف المعياري ١,٥٣ مليغرام/لتر ، في حين بلغ معامل الاختلاف ٨٧,٩٣٪ . مما يدل على عدم تجانس القيم حول متوسطاتها حيث بلغ متوسط القيم في عينات منطقة الجرف نحو ٠,٤٤مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء نحو ٠,٦٢ مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٠,٣٥مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل نحو ٤,٤٢مليغرام/لتر ، مما يدل على ارتفاع معدلات القيم في الأجزاء الشمالية من المدينة المنورة وانخفاضها في بقية الأجزاء لاسيما في الأجزاء الوسطى .

سابعاً : نسبة الزرنيخ :

تتراوح القيم بين ٠,٠٠٠٠١٩٧٩مليغرام/لتر ، في العينة رقم ٩ بمنطقة قباء وبين ٠,٠٠٢٤مليغرام/لتر في العينة رقم ٢٥ بمنطقة الخليل وبمتوسط

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

عام بلغ ٠,٠٠٠٥مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري ١,٨١مليغرام/لتر ، ويُلاحظ وجود تباين نسبي بين قيم المتغيرات في المناطق المختلفة حيث بلغ المتوسط في منطقة الجرف نحو ٠,٠٠٠١٤مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء نحو ٠,٠٠٠٠٤٤مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٠,٠٠٠٤٦مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل نحو ٠,٠٠١٢مليغرام/لتر ، ومن ثم يظهر ارتفاع القيم في شمال المدينة المنورة ، وانخفاضها بالاتجاه نحو وسط ، وجنوب المدينة . وقد يكون سبب ارتفاعها في تلك المناطق يعود إلى تلوث مياه الري .

ثامناً : نسبة الزنك .

تتراوح القيم بين ٠,١١٨٣ مليغرام/لتر في العينة رقم ١٧ بمنطقة العيون وبين ٣,٦٤٥ مليغرام/لتر في العينة رقم ٦ بمنطقة الجرف وبمتوسط عام نحو ٠,٤٥مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري حوالي ٦,٥٥مليغرام/لتر ، ومعامل الاختلاف ١٤ . ٥٥٪ . ما يدل على التباين الكبير بين قيم المتغيرات في منطقة الدراسة حيث بلغ المتوسط في منطقة الجرف نحو ١,١٩ مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء نحو ٠,٣٣مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٠,١٥مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل نحو ٠,١٦ مليغرام/لتر ، ويدل ذلك على ارتفاع القيم في الأجزاء الشمالية الغربية من المدينة المنورة ، وانخفاضها في الجنوب والوسط .

تاسعاً : نسبة الكروم :

تتراوح القيم بين ٠,٠٠٠٥مليغرام/لترفي العينة رقم ٢٥ بمنطقة الخليل وبين ٠,٢١٨١مليغرام/لتر في العينة رقم ١٨ بمنطقة الخليل وبمتوسط عام بلغ ٠,٠٣٧مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري ١,٦٧مليغرام/لتر . وتدل القيم على تباين بين الأجزاء المختلفة حيث بلغ متوسط القيم في عينات منطقة الجرف نحو ٠,٠٠٤٢مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء نحو ٠,٠٠٣٦ مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٠,٠٦٤مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل نحو ٠,٠٧٠مليغرام/لتر ، وتدل القيم على ارتفاع نسبة الكروم في الأجزاء

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الوسطى والشمالية من المدينة المنورة ، وانخفاضها في الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية .

عاشرًا : نسبة المغنيسيوم :

تتراوح قيم نسبة المغنيسيوم بين ١٧,٨٨٠مليغرام/لتر في العينة رقم ٢٢ بمنطقة الخليل ، وبين ٧٥,٦٦ مليغرام/لتر ، في العينة رقم ١٨ بمنطقة الخليل و بمتوسط عام نحو ٣١,٣٢ مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري نحو ١,١٩مليغرام/لتر . وتدل القيم على تباين واضح بين المناطق المختلفة في المدينة المنورة ، حيث بلغ متوسط القيم في عينات منطقة الجرف نحو ٣٠,١مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء نحو ٣٢,٥٢ مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٢٦,٦مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل نحو ٣٤,٢٧مليغرام/لتر . ويبدو إن القيم تتباين في توزيعها الجغرافي فلا يظهر لها نمط محدد حيث تزيد القيم في الأجزاء الشمالية والجنوبية ، والشمالية الغربية ، بينما تقل في الأجزاء الوسطى ، مما يُشير إلى تزايد القيم نحو أطراف المدينة .

حادي عشر : نسبة المنجنيز :

تتراوح القيم بين ٠,٠٨٩٧٧ ملجم في العينة رقم ١٠ في منطقة قباء وبين ٣,٢٧٣ مليغرام/لتر في العينة رقم ١ بمنطقة الجرف وبلغ المتوسط العام نحو ٠,٣٠مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري ٠,١٩ مليغرام/لتر ، وبلغ معامل الاختلاف نحو ٦٣,٣٣مليغرام/لتر ، ما يدل على تشتت القيم حول المتوسط وتباينها حيث بلغ المتوسط في منطقة الجرف نحو ٠,٦٩مليغرام/لتر ، وفى منطقة قباء نحو ٠,١٧مليغرام/لتر ، وفى منطقة العيون نحو ٠,١٥مليغرام/لتر ، وفى منطقة الخليل نحو ٠,٢١مليغرام/لتر ، ويُشير ذلك إلى ارتفاع القيم في الأجزاء الجنوبية ، وانخفاضها في الأجزاء الوسطى والشمالية الغربية ، وإن زادت نسبياً في الشمال .

ثاني عشر : نسبة الحديد :

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

تتراوح القيم بين ٠,٠٤٤مليغرام/لتر في العينة رقم ٢٥ في منطقة الخليل وبين ٤,٠٧مليغرام/لترفي العينة رقم ١٧ بمنطقة العيون وبلغ المتوسط العام نحو ١,٣٦مليغرام/لتر ، والانحراف المعياري ٠,١٨مليغرام/لتر ، وبلغ المتوسط في منطقة الجرف نحو ١,٢٠مليغرام/لتر ، وفي منطقة قباء نحو ١,١٢مليغرام/لتر ، وفي منطقة العيون نحو ١,٢٨مليغرام/لتر ، وفي منطقة الخليل نحو ١,٥٣مليغرام/لتر ، وتدل القيم على ارتفاع النسب في الأجزاء الشمالية بصفة خاصة تليها الأجزاء الوسطى ، ثم الأجزاء الشمالية الغربية ، فالأجزاء الجنوبية .

ثالث عشر : نسبة الكوبلت :

تتراوح القيم بين ٠,٠٠٠١٦٢مليغرام/لتر في العينة رقم ٩ في منطقة قباء وبين ٠,٠٠٥٧ مليغرام/لتر في العينة رقم ١٨ بمنطقة الخليل وبلغ المتوسط العام نحو ٠,٠٠١١مليغرام/لتر ، وتُشير القيم إلى ارتفاع القيم في الأجزاء الشمالية ، مقارنةً في الأجزاء الوسطى ، والجنوبية التي تنخفض فيها القيم .

ثالثاً : العلاقة بين خصائص المياه الجوفية وبعض العناصر المعدنية الموجودة في التمور بالمدينة المنورة .

جدول (٤) نتائج تحليل الانحدار البسيط الذي يُوضح العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية وبعض خصائص التمور في المدينة المنورة .

المعايير / المتغير	عدد العينات	الارتباط	التفسير	قيمة F	المعنوية	a	b
السكر	٢٥	+٠,٤٢١	٠,١٨	٤,٩٤٢	٠,٠٣٦	١٠,٣٣٩	٠,٠٠١
النحاس	٢٥	-٠,٥٤٦	٠,٢٩٨	٩,٧٤٦	٠,٠٠٥	٠,١٢٤	-٠,٠٠٠٠٠٧
الماغنسيوم	٢٥	+٠,٠٩٥	٠,٠٠٩١١	٠,٢١٢	٠,٦٥٠	٢٨,٥٧٥	٠,٠٠٠٥
الكادنيوم	٢٥	-٠,٢٤٩	٠,٠٦٢	١,٥٢٥	٠,٢٢٩	٠,٠٠٥	-٠,٠٠٠٠٥
الفضة	٢٥	٠,٠٨٧	٠,٠٠٨	,١٧٦	٠,٦٧٩	٠,٠٠١	٠,٠٠٠٠٠٠٨
النيكل	٢٥	٠,٢٤٦	٠,٠٦١	١,٤٨٧	٠,٢٣٥	١,٧٥٧-	٠,٠٠٠٧
الزنك	٢٥	-٠,٠٩١	٠,٠٠٨	,١٩٢	٠,٦٦٦	٠,٥٩٧	-٠,٠٠٠٠٣
الكروم	٢٥	٠,٢٦٥	٠,٠٧	١,٧٣٨	٠,٢٠٠	-٠,٠٠٠٠٥	٠,٠٠٠٠٠٧
الحديد	٢٥	٠,١٤٥	٠,٠٢١	٠,٤٩٧	٠,٤٨٨	٠,٩٥٢	٠,٠٠٠٠٨
الكوبلت	٢٥	٠,٢٨٥	٠,٠٨١	٢,٠٣٨	٠,١٦٧	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٠٠٢
الرصاص	٢٥	٠,١٤٣	٠,٢٠	٠,٤٨٢	,٤٩٥	٠,٠٠١	٠,٠٠٠٠٠٣
المنجنيز	٢٥	٠,٣٠٣	٠,٠٩٢١	٢,٣٣٢	٠,١٤٠	-٠,١٣٠	٠,٠٠٠٠٨
الزرنيخ	٢٥	٠,٢٧٣	٠,٠٧٥	١,٨٥٨	,١٨٦	٠,٠٠٠٠٩	٠,٠٠٠٠٠٨

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

يبدو من الجدول (٤) ما يلي :

١- لم تتمتع معظم نتائج تحليل الانحدار البسيط بمعنوية إحصائية مقبولة عند مستوى ثقة قدره ٩٥٪ سوى العلاقة التي تربط بين مستوى ملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة ، وبين نسبة السكر والنحاس .

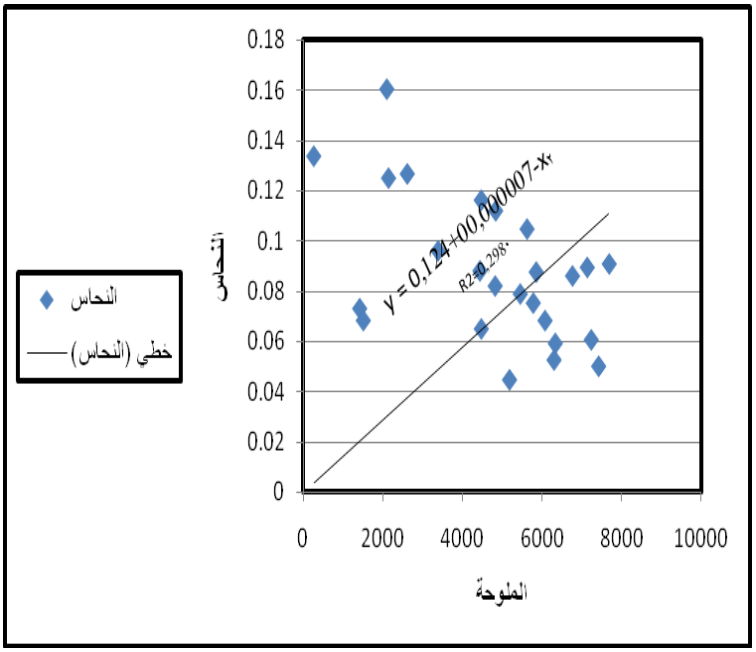
٢- وإذا ما قبلنا بمستوى ثقة قدره ٩٠٪ فإن النتائج مقبولة إحصائياً بالنسبة لعنصري المنجنيز والزرنيخ .

٣- شملت عشرة عناصر كيميائية ارتبطت ارتباطاً موجباً إذا قبلنا جدولاً بالنتائج رغم تدني مستوى المعنوية الإحصائية لمعظمها ، وهذه العناصر هي : السكر ، المغنيسيوم ، الفضة ، النيكل ، الكروم ، الحديد الكوبلت ، الرصاص ، المنجنيز ، الزرنيخ ، بينما تُبين العلاقة بين كل من النحاس والزنك والكادميوم ونسبة الملوحة في المياه الجوفية علاقة سلبية .

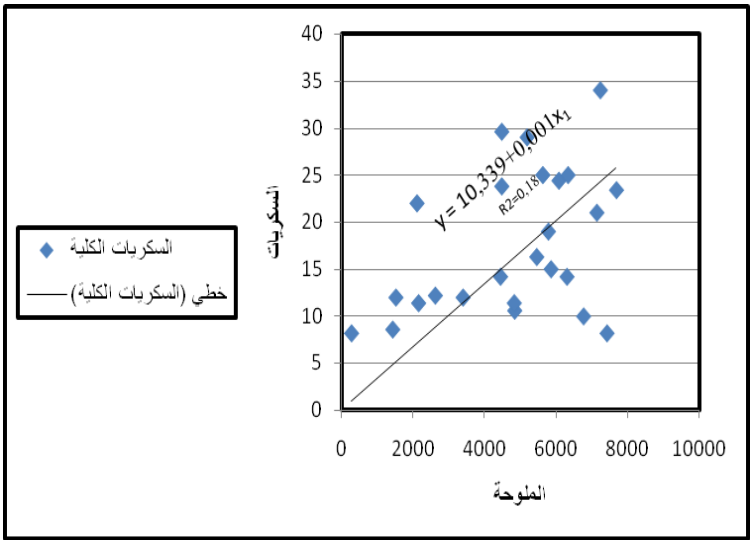
وبناءً على المعنوية الإحصائية ومعاملات الارتباط ومقدار التغير ، فإن عنصر النحاس هو الأكثر ارتباطاً بملوحة المياه الجوفية . فقد بلغ معامل الارتباط بينها (- ٠,٥٥) أي أن ملوحة المياه استطاعت أن تُفسر نحو ٣٠٪ من التباين في تركز عنصر النحاس في تمور المدينة المنورة ، حيث يزداد تركز الثمار كلما قلت نسبة الملوحة ، بمعدل ٠,٠٠٠٠٠٧ مليغرام لكل ١ مليغرام / لتر . ولا نعرف سبب هذا الارتباط ، حيث يحتاج إلى تفسير من قبل متخصصين في مجال الأغذية .

٤- ويأتي السكر في المرتبة الثانية من حيث قوة العلاقة بين ملوحة المياه وتركز العناصر الكيميائية في تمور المدينة المنورة . حيث وصل معامل الارتباط بينهما نحو (٠,٤٢) ، أي أن ملوحة المياه الجوفية تستطيع أن تُفسر نحو ١٨٪ من تباين نسبة السكر في التمور ، وما قيل في العلاقة بين الملوحة والنحاس يمكن أن يفسر تلك العلاقة التي تربط بين السكر وملوحة مياه الري ، وتُظهر النتائج الخاصة بالسكر أن تركيز السكر يزداد بمعدل ٠,٠٠١مليغرام كلما زادت ملوحة المياه ١مليغرام/لتر .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



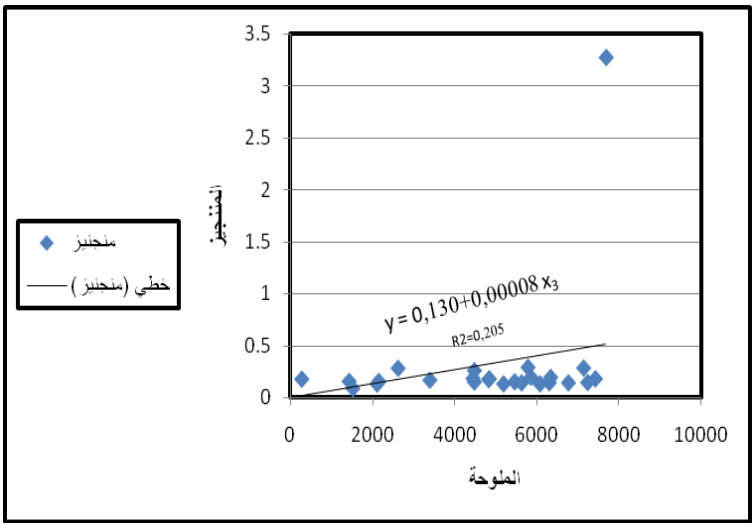
شكل(١) العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية وعنصر النحاس



شكل (٢) العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية وعنصر السكر .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

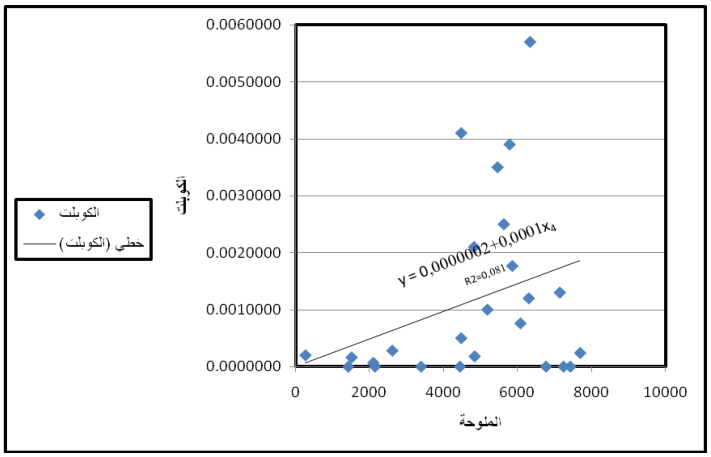
٥- وإذا تجاوزت نسبة الثقة ٩٥٪ لقبول النتائج إحصائياً وقبلنا المستوى أقل من ذلك بقليل ، فإن المنجنيز يأتي في المرتبة الثالثة من حيث مدى ارتباطه بملوحة المياه الجوفية . حيث بلغ معامل الارتباط بينهما (٠,٣٠) وبذلك فإن ملوحة المياه الجوفية استطاعت أن تفسر نحو ٩٪من التباين في تركز عنصر المنجنيز في تمور المدينة المنورة . حيث يزداد تركزه بمعدل ٠,٠٠٠٠٨مليغرام لكل ١مليغرام / لتر من الملوحة .



شكل(٣) العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية وعنصر المنجنيز

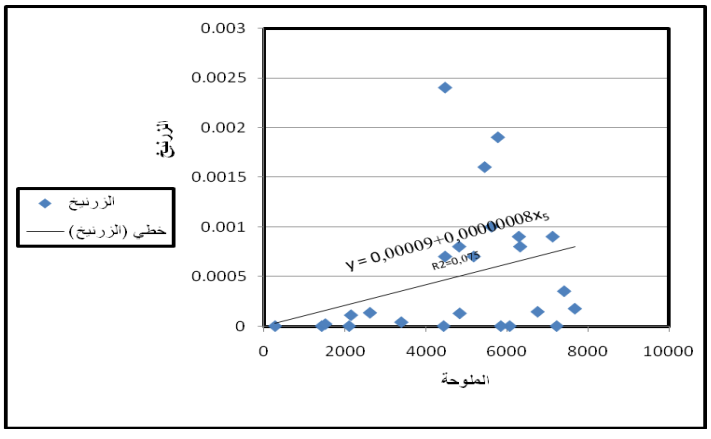
٦- ويحتل الكوبلت المركز الرابع من حيث علاقته بتركز الأملاح في المياه الجوفية ، فقد بلغ معامل الارتباط بينهما (٠,٢٩) ، وبمعامل تفسير يصل إلى ٨٪ وهذا يدل على أن زيادة الأملاح في المياه الجوفية تزيد من تركز عنصر الكوبلت في التمور بمعدل ٠,٠٠٠٠٠٠٢ملغرام لكل ١مليغرام / لتر زيادة في ملوحة المياه الجوفية .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



شكل (٤) العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية وعنصر الكوبلت .

٧- ويأتي الزرنيخ في المرتبة الخامسة بعد النحاس والسكر والمنجنيز والكوبلت وقد بلغ معامل الارتباط بين ملوحة المياه الجوفية وتركز هذا العنصر نحو (٠,٢٧) ، أي أن ملوحة المياه الجوفية تُفسر نحو ٨٪ من تركز عنصر الزرنيخ في تمور المدينة المنورة . بمعدل ٠,٠٠٠٠٠٠٠٨مليغرام لكل زيادة قدرتها ١٥ملغرام/لتر في ملوحة المياه الجوفية أي أن زيادة الملوحة في المياه الجوفية تزيد من تركز كل من الزرنيخ والمنجنيز في التمور .



شكل(٥) العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية وعنصر الزرنيخ .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

٨- أما بقية العناصر فرغم أن معاملات الارتباط ليست متدنية كثيراً إلا أنها لا تتمتع بمعنوية إحصائية نستطيع الوثوق بها ، ولعل سبب ذلك يعود إلى صِغَر العينة التي اعتمدت في هذه الدراسة

الخاتمة :

تشمل خلاصة البحث وأهم النتائج والتوصيات العلمية التي توصلت إليها من خلال هذه الدراسة وهي كما يلي :

أولاً : خلاصة البحث :

أُجريت هذه الدراسة بهدف دراسة أثر ملوحة المياه الجوفية على بعض خصائص التمور في المدينة المنورة ، وقد تناولت في الفصل الأول ، « الإطار العام » والذي يتحدث عن المقدمة ، ومشكلة البحث وأهمية وأهدافه ومنطقة الدراسة ومصطلحات البحث وحدوده ، كما تناولت في « الفصل الثاني » : أدبيات البحث ، وتحدثت عن الإطار النظري والدراسات السابقة التي كانت تشمل دراسات عربية ومحلية وأجنبية ، كما تناولت في « الفصل الثالث » منهجية البحث وإجراءاته ، وركزت هذه الدراسة على جمع البيانات الخاصة بملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة وجمع عينات التمور من المزارع التي تم أخذ العينات المياه منها ، وكانت تهدف إلى معرفة مدى تأثير الري بالمياه المالحة على بعض الخصائص العامة للتمور ، ولتحقيق هذه الأهداف تمت الإجراءات التالية :

أولاً : طرق جميع البيانات والمعلومات الخاصة بالمياه الجوفية فقد تم جمع ٣٤ عينة من المياه الجوفية .

ثانياً : طرق جمع البيانات والمعلومات الخاصة بالتمور ، فقد تم جمع ٢٥ عينة من التمور بالمنطقة وإجراء التحاليل اللازمة عليها ، لتحديد نسبة المواد الصلبة الذائبة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ثالثاً : طرق المعالجة الإحصائية : تمّ استخراج المتوسطات الحسابية ، والانحرافات المعيارية لملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة والتمور ، واعتمد على النموذج الإحصائي لتحديد العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة وبين نسبة السكر ونسبة العناصر المعدنية منها

وفي « الفصل الرابع » تناولت أهم النتائج الخاصة بملوحة المياه الجوفية بالمدينة المنورة ، ثم الخصائص العامة للتمور بالمدينة المنورة ، بالإضافة إلى العلاقة بين ملوحة المياه الجوفية والخصائص العامة للتمور

وقد تبين من تحليل نتائج الدراسة ، بأن متوسط ملوحة المياه الجوفية وصل إلى ٤٢٢١,٩٩٦ مليغرام/لتر . وكان أقل تركيز لملوحة المياه الجوفية يوجد في الركن الجنوبي ويتمثل في منطقة قباء حيث وصل معدل ملوحة المياه ٢٧١ مليغرام/لتر ، وأعلاها في منطقة الخليل بمعدل ٧٧٥٠ يصل مليغرام/ لتر ، وأن هناك تفاوتًا كبيرًا في درجات الملوحة ويعود ذلك إلى الظروف المحلية متمثلة في التضاريس والكتل الجبلية والأودية والشعاب ، كما تبين من خلال التحليل المكاني لعناصر التمور أن هناك تفاوتاً كبيراً بين قيم العناصر المعدنية بالمدينة المنورة حيث ارتفعت معدلات تلك العناصر في المناطق الشمالية من المدينة المنورة ، وانخفضت في المناطق الجنوبية ، والشمالية الغربية والوسطى ، وظهر من خلال الدراسة أن عنصر المغنيسيوم هو الأكثر توفراً في ثمار التمور ، يليه السكر ، ثم النيكل ، والحديد ، والزنك ، والمنجنيز ، والكروم ، والرصاص والكادميوم ، و الفضة ، والكوبلت ، والزرنيخ . وقد تبين من ذلك وجود اختلافات معنوية بين ملوحة المياه الجوفية وبعض العناصر المعدنية الموجودة في التمور . كما توصي هذه الدراسة إلى الحد من الضخ الجائر في بعض المزارع ومحاسبة أصحابها إذا لم يلتزموا بالمعايير الخاصة باستخدام المياه الجوفية ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وكذلك الحد من حفر الآبار خاصة في المناطق التي تزيد فيها درجة الملوحة عن ١٠٠٠مليغرام /لتر .

ثانيا : أهم النتائج :

١- أن أقل تركز لملوحة المياه الجوفية يُوجد في الركن الجنوبي ، وتتمثل في منطقة قباء حيث يكون معدل ملوحة المياه بنسبة ٢٧١مليغرام/لتر ، وأكثرها تركزاً يُوجد في الجزء الشمالي في منطقة الخليل بمعدل ٧٧٥٠ مليغرام / لتر .

٢- يوجد تفاوت كبير في درجات الملوحة ، ويعود ذلك إلى الظروف المحلية متمثلة في التضاريس والكتل الجبلية والأودية والشعاب .

٣- معظم المياه الجوفية غير صالحة للشرب وبعضها لا تصلح للري ، ويبلغ معدل كمية الأملاح الذائبة في المياه الجوفية يصل إلى ٤٢٢١,٩٩٦ مليغرام / لتر .

٤- المغنيسيوم هو أكثر العناصر المعدنية توفراً في ثمار التمور ، يليه على التوالي كل من السكر ، ثم النيكل ، والحديد ، والزنك ، والمنجنيز ، والكروم ، والرصاص والكادميوم ، والفضة ، والكوبلت ، والزرنيخ .

٥- يوجد تفاوت بين قيم العناصر المعدنية الموجودة في التمور حسب المنطقة ، حيث نجد أنها ترتفع بشكل عام في المناطق الشمالية من المدينة المنورة ، وتنخفض في الأجزاء الأخرى .

٦- يحتل عنصر النحاس المرتبة الأولى وهو الأكثر ارتباطاً بملوحة المياه الجوفية حيث بلغ معامل الارتباط بينهما(-٠,٥٥) ، ويزداد تركز النحاس كلما قلت نسبة الملوحة ، بمعدل ٠,٠٠٠٠٠٧مليغرام لكل ١مليغرام/لتر .

٧- يحتل عنصر السكر المرتبة الثانية من حيث قوة العلاقة بين الملوحة وتركز العناصر الكيمائية في تمور المدينة المنورة حيث بلغ معامل

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الارتباط بينهما نحو (٠,٤٢) ، ويزيد تركز السكر بمعدل (٠,٠٠١) مليغرام/لتر ، كما زادت ملوحة المياه ١ مليغرام/لتر ، ويليه المنجنيز ، والزرنيخ ، وهذه العناصر تتمتع بمعنوية إحصائية .

٨ - يوجد ارتباط إيجابي بين ملوحة المياه الجوفية وبين عنصر السكر ، والمغنيسيوم ، والفضة ، والنيكل والكروم ، والحديد ، والكوبلت ، والرصاص ، والمنجنيز ، والزرنيخ .

٩ - توجد علاقة سلبية بين كل من النحاس والزنك والكادميوم ونسبة الملوحة في المياه الجوفية بالمدينة المنورة .

ثالثاً : أهم التوصيات :

١- الحد من حفر الآبار خاصةً في المناطق التي تزيد فيها درجة الملوحة عن ١٠٠٠مليغرام / لتر .

٢ - وقف الضخ الجائر في بعض المزارع ومحاسبة أصحابها إذا لم يلتزموا بالمعايير الخاصة باستخدام المياه الجوفية .

٣ - تكثيف زراعة أشجار النخيل في المناطق التي تسمح بذلك خصائصها المائية .

٤- توعية المزارعين باستخدام أساليب حديثة في الري ، وتوفير الخبرات والتقنيات محلياً ، وتدريب الكوادر العلمية القادرة على تنفيذ وتطبيق وسائل التقنية الحديثة في مجالات إنتاج واستخدام المياه .

٥- تكثيف الأبحاث ودعم الدراسات المختلفة في مجال موارد المياه واستكشاف مصادر جديدة لها .

٦- القيام بدراسة شاملة للمزارع من قبل وزارة الزراعة والمياه ، ومعرفة عدد الآبار الجوفية الموجودة في المدينة المنورة ، ومعرفة إنتاجها وكذلك الأغراض التي تُستخدم بها المياه الجوفية في كل مزرعة ودراسة الجدوى الاقتصادية لكل مزرعة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

قائمة المراجع العربية :

أ – الأبحاث والمؤلفات العلمية :

- بوقري ، فايده كامل ، (٢٠٠٩م) ، « الخصائص المناخية لمدينة الرسول ﷺ (المدينة المنورة) » ، مجلة العقيق : تصدر عن نادي المدينة المنورة الأدبي الثقافي ، م٣٦ (٧١ ، ٧٢) ، ص ص ٢٢٣–٢٦٨ .
- الخطيب ، حامد موسى ، (٢٠٠٥م) ، « الاتجاه العام لتوزع الملوحة في المياه الجوفية السطحية بالمدينة المنورة » ، مجلة مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة ، العدد ١٢ ، ص ص ٨٩–١١٨ .
- السعران ، ناصر عبد العزيز ، (١٩٩٩) ، « أثر استخدام المياه الجوفية على التربة وإنتاجية بعض المحاصيل الزراعية في منطقة تبراك بوسط المملكة العربية السعودية » ، الجمعية الجغرافية السعودية ، الرياض ، م ١(٣٦) ، ص ص ١–٣٢ .
- شاهين ، محمد عبد الرحيم ، (٢٠٠٧م) ، « إنتاجية وجود نخيل البلح صنف (ربيعة) تحت تأثير ثلاث نظم للري » ، جامعة الملك عبد العزيز : كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، م١٨ (١) ، ص ص ٢٣–٣٩ .
- الشريف ، عبد الرحمن ، (١٩٩٨) ، « التضاريس ، في المدينة المنورة ، البيئة والإنسان » ، الرويثي وآخرون ، (محررون) ، إصدارات النادي الأدبي في المدينة المنورة ، ص . ص ٣١–٤٥ .
- الشريف ، عبدالرحمن ، (١٩٩٨) ، « التركيب الجيولوجي ، في المدينة المنورة ، البيئة والإنسان » ، الرويثي وآخرون ، (محررون) ، إصدارات النادي الأدبي في المدينة المنورة ، ص . ص ١٨–٣٠ .
- الشعيبي ، عودة بن عياد ، (٢٠٠٤م) ، « تأثير الملوحة على نمو عشبة الفيل » ، (المؤتمر السعودي الثاني للعلوم) كلية العلوم ، جدة ، م ٢١ ، في ١٥– ١٧مارس ٢٠٠٤ ، ص . ص . ١–٨ .
- الشلاش ، خالد سليمان ، (٢٠٠٨م) ، « تأثير ملوحة الري على محصول قرون وبذور الفول البلدي » ، جامعة الملك عبد العزيز :كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة . م ١٩(٢) ، ص . ص ٢٩–٣٥ .
- الصنيع ، طارق عبد الكريم ، (١٩٩٩هـ) ، « أثر الري بالمياه المالحة على النمو الخضري لشجيرة الهوهوبا بمنطقة هدى الشام » ، جامعة الملك عبدا لعزيز : كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة .
- طلبة ، شحاته ، (٢٠٠٢م) ، « مناخ المدينة المنورة وآثاره الاقتصادية » ، منشورات النادي الأدبي بالمدينة المنورة .
- عبد القادر ، محمد صالح ، (٢٠٠٧م) « الملوحة وتأثيرها على التربة وعلى الإنتاجية الزراعية » ، مجلة البيئة والحياة ، العدد ١٠ ، تصدر عن وزارة البيئة العراقية ، مركز الإعلام والتوعية البيئية ، العراق ، بغداد ، ص ص ١–١٠ .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

- الغامدي ، خالد ناصر ، (١٩٩٩هـ) ، « تأثير الملوحة على نمو وإنتاجية الباذنجان » ، جامعة الملك عبد العزيز : كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة .
- الغباري ، حسين ، (٢٠٠٧م) ، « نظم الري الحديث ودورها في ترشيد المياه » ، المجلة الزراعية ، م٣٩(١) ، إصدارات إدارة العلاقات العامة والإعلام الزراعي ، الرياض . ص . ص ٢٠-٢٦ .
- النابلسي ، حسن مزمل ؛ (٢٠٠٣م) ، « تحسين كفاءة استعمال مياه الصرف الزراعي لري النخيل باستخدام الكبريت » ، مجلة جامعة الملك فيصل : مركز أبحاث النخيل والتمور ، ص ص ١-٤٩ .
- هجان ، علي ، (٢٠٠٨م) ، « الإحصاء التطبيقي في العلوم السلوكية مع استخدام ***spss*** » ، الطبعة الأولى ، المدينة المنورة ، دار الزمان للنشر والتوزيع .

ب - التقارير :

- أمانة منطقة المدينة المنورة ، (٢٠٠٥م) ، « التقرير السنوي لأمانة منطقة المدينة المنورة » .
- أمانة منطقة المدينة المنورة ، (٢٠٠٩م) ، « المرصد الحضري للمدينة المنورة » .

المراجع الأجنبية :

- ***Byarl,S . and Maghrabi , A ,1992" Effect of Salt Concentrations on SeedGermination and Seedlings Growth of the Tomato Lycoperisco esculentum Mill," J . King Abdulaziz University Educational Sciences,(3) . ,pp . 85- 93.***
- ***Dowson , V . H . , 1982 , " Date Production and Protection with Special Reference to North Africa and the Near East," FAO Technical Bulletin No . 35 . pp290-294.***
- ***Kaymakanova , H . , 2008 , " Salinity and its Effects on the Physiological Response of Bean" . Agricultural University . Plovdiv Bulgaria, vol . 9 . pp749-756.***
- ***Kovda , V . , 1980 , " Land Aridization and Drought Control , Westview Press , Boulder, Colorado.***
- ***Marschner , H . , 1998 . "Mineral Nutrition of Higher Plants . Academic Press, London.***

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

- ***Rahif , M . and S . Hammadi , 1988 The Influence of Some Environmental Factors on the Yield of Date Palm (Phoenyx dactylifera L .)", J . of Agric . and Water esources Res . , Plant Production . Baghdad , Iraq . vol, 7,pp . 329 – 346.***
- ***Sayed , H . ; kirkwood , R ; Graham , N ; ,1995 , " Studies on The Effect of Salinity and Hydrogel Polymer Treatments on the Growth , Yield Production and Solute Accumulation in Cotton and Maize, " , Journal of king Saud University , Agric Sci . 7(2), pp . 129-333.***

المراجع الالكترونية :

- موسوعة مقاتل من الصحراء ، (٢٠١٠م) الإصدار الحادي عشر ، « الملوحة » ، استرجعت بتاريخ ٢٠١٠/٣/٢٤م من موقع :

http : //www . moqatel . com/openshare/default . htm

- موسوعة المعرفية الشاملة (٢٠١٠م) ، « الزرنيخ و***UV*** » ، استرجعت بتاريخ ٢٠١٠/٣/٢٦م ، من موقع : ***http : //mousou a . educdz . com***

- موسوعة ويكيبيديا الحرة (٢٠٠٩م) ، « الهوهوبا » ، استرجعت بتاريخ ٢٠١٠/٣/٢٦م ، من موقع ***http : //ar . wikipedia . org/wiki//***

- الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، (٢٠٠٥) ، « ***TCP*** » ، استرجعت بتاريخ ٢٠١٠/٣/٢٧م ، من موقع . ***http : //www . eos . org . eg/public/ar-eg***

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة