نوعية وكفاءة مياه الري وأثرها في الأراضي الزراعية في واحة يبرين بالمملكة العربية السعودية*

عبدالله بن أحمد سعد الطاهر

مقدمة

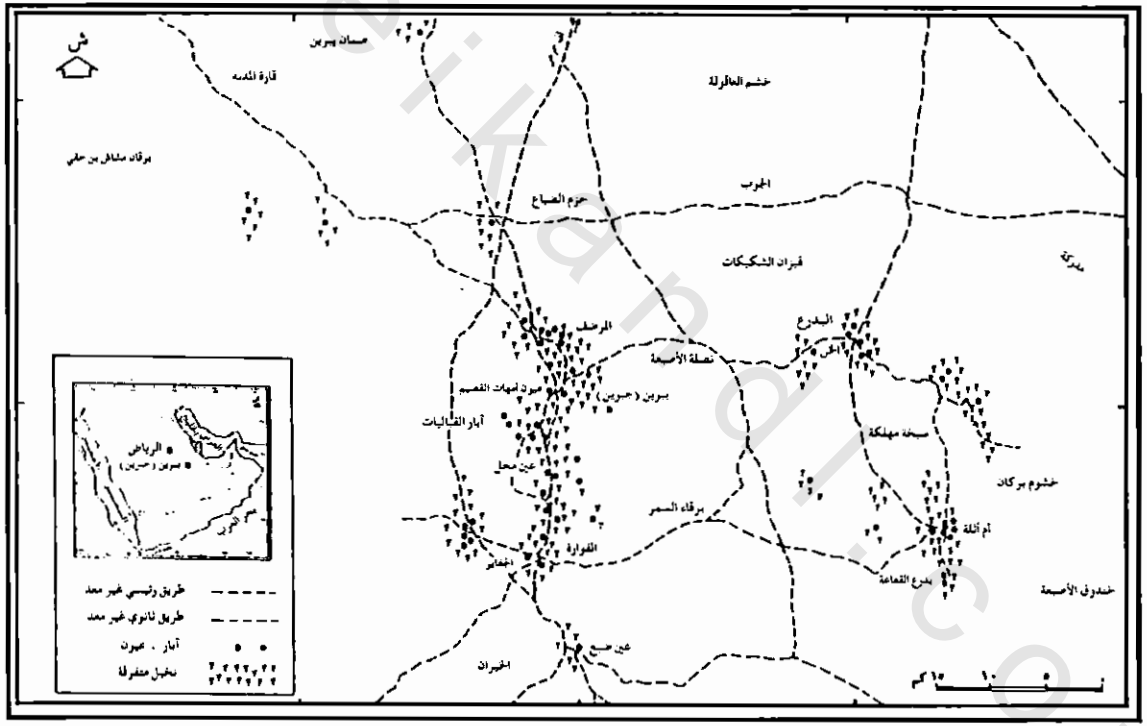
تقع واحة يبرين في الجزء الجنوبي الساحلي المنخفض من المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية وتبعد نحو ٢٥٧ كيلو متراً إلى الجنوب الغربي من مدينة الهفوف في منطقة الأحساء. وهي تمتد بين دائرتي عرض ٢٣٠٠ و٢٣٣٠ وخطي طول ٣٠ ، ٤٨ و ٣٠ ، ٤٩ شرقاً شكل رقم (١).

إن أهم التكوينات الصخرية في المنطقة هي تكوينات الزمن الثالث (الميوسين والبليوسين) التي من أهمها الحجر الرملي والكلسي (TSM) وكذلك تكوينات الزمن الرابع التي من بينها الرمال المتكونة بفعل الرياح (Qes) ورواسب السباخ (Qsb) والحصا والرمل والطين (QU) والحصا (Qg2) (ملحق رقم١) ويُعدّ سطح واحة يبرين سهلاً منخفضاً وحوضاً تتجمع فيه الأمطار بواسطة الجدوال والأودية المنحدرة من المناطق المجاورة

* نشر هذا البحث في سلسلة بحوث جغرافية، ١٨٢، ١٤١٥هـ الجمعية الجغرافية السعودية.

شكل رقم (١)

خريـــطة واحـــة يـــبريـــن



المصدر : خريطة بيرين مقياس ١:٢٥٠,٠٠٠ رقم NF 39-١ رزارة البترول والثروة المعدنية .

obeikandl.com

المرتفعة في الغرب والشمال والجنوب (ملحق رقم٢)٠كما يحيط بالواحة من جوانبها الثلاثة الصحارى الرملية فمن الشمال الدهناء ومن الجنوب الأحقاف ومن الشرق الجافورة حيث تتصل بالواحة من الجنوب الغربي والجنوب الشرقي أما من جهة الغرب فيحدها الطرف الجنوبي لصحراء الصمان٠ ويتراوح ارتفاع هذا السطح بين ١٠٠ - ٢٠٠ متر٠ كما أن الترب السائدة في الواحة هي الترب الرملية السلتية (Silty Sand Soil) والسلتية الرملية (sandy silt soil) والرملية (Sandy Soil) والتي تكونت بسبب تفكك الحجر الرملي ونقلت بواسطة الرياح الشمالية السائدة في المنطقة (FMC, 1965)٠

يتميز مناخ الواحة بالارتفاع الشديد في درجات الحرارة وقلة في الأمطار والتي تقدر بأقل من ٥٠ ملم في السنة (أطلس المياه، وزارة الزراعة والمياه، ١٩٨٥م)٠

تصل مساحة الأراضي الزراعية في واحة يبرين إلى نحو ٤٢٧٢ دونماً والتي تنتشر في كل من قرية يبرين (٣٥٠ دونماً) والخن (٢٦٩ دونماً) والحفاير (٥٣ دونماً) وأم أثلة (٣٦٠٠ دونم) (المديرية الزراعية بالأحساء، ١٩٩٢م) في حين تقدر مساحة الأراضي المزروعة والأراضي القابلة للزراعة بنحو ٥٠٠٠ دونماً (Joffe, 1985) ويعد محصول التمور المحصول الزراعي الرئيسي في الواحة، كما يزرع سكان الواحة الذين ينتمون إلى قبيلة آل مرة البرسيم ومحاصيل أخرى٠

تعتمد الزراعة على المياه الجوفية الضحلة التي توجد على أعماق مختلفة تتراوح بين متر إلى عدة أمتار من مستوى سطح الأرض، كما تعتمد على المياه الجوفية العميقة حيث تقع الواحة فوق منكشف تكوين

النيوجين الذي يتكون من تكوين الحجر الرملي Sandstone وتكوين الحجر الكلسي Limeston وتكوين الطين Claystone أما المصدر الثاني من المياه الجوفية العميقة فهو تكوين أم الرضمة والذي تحددت انتقالية طبقته الحاملة للمياه تحت واحة يبرين (الخطيب، ١٩٧٢م) ويقع منكشف هذا التكوين إلى الغرب من واحة يبرين بنحو ١٥٠ كيلو متراً. وقد قدر عمق تكوين أم الرضمة في هذه المنطقة مابين ٨٠ إلى ١٠٠ متر تحت سطح الأرض (FMC, 1965) . إن هذه التكوينات المائية الجوفية هي التي تغذي العيون والآبار المنتشرة في الواحة والتي من بينها عين النعايم والعتة وأم النصي.

الدراسات السابقة

تواجه الزراعة في واحة يبرين مجموعة من المشاكل من بينها ما لاحظه تويتشل (Twitchell,1944) أن مستوى أو منسوب المياه الجوفية خلال يوليه من سنة ١٩٤٢م يصل مابين ٦ر٠ إلى ٤٤ر٢ م تحت سطح الأرض٠ وتتحول في فصل الشتاء كثير من الأراضي إلى مستنقعات مع مستوى ثابت للماء في أماكن مختلفة ونسب ذلك إلى الجريان السطحي المتجه نحو الواحة من المناطق المجاورة والانخفاض الكبير في كمية التبخر خلال فترة الشتاء٠ وأما نورمان وآخرون (Norman, et al.1965) فقد أشاروا إلى طريقة الري بالغمر التي تستعمل منذ فترة زمنية طويلة أدت إلى مشكلة زيادة وتراكم الأملاح في التربة والتي تكونت بسبب ظروف الجفاف والحرارة، كما أن الإفراط في كمية مياه الري واستعمال الترع الترابية الضحلة وعدم وجود صرف أدت جميعها إلى رفع منسوب الماء الأرضي وتكّون أراضي السبخات في الواحة٠ فعندما يرتفع منسوب الماء الأرضي إلى منطقة جذور النباتات فإن التربة تصبح متشبعة بالماء لفترة طويلة كما تمنع تهوية التربة ومن ثم تؤدي إلى موت النبات٠ كذلك يؤدي الإشعاع الشمسي الشديد إلى سرعة التبخر من التربة بسبب الخاصية الشعرية التي تؤدي إلى تجمع الأملاح فوق السطح٠

كذلك تشير نتائج الدراسة التي قامت بها أف أم سي (FMC) إلى وجود طبقة صلبة يتراوح سمكها من ١-٥٠ سم توجد تحت أعماق مختلفة من السطح وتحتوي على نحو ١٥٪ من الملح٠ وبما أن الإسراف في استخدام مياه الري يُعدّ من الأسباب الرئيسة في رفع منسوب الماء الأرضي

الذي يؤدي إلى تشبع التربة وزيادة الملوحة فيها، لذا فإن تحديد الاستهلاك المائي والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية يعد من الأمور المهمة للتقليل من هذه المشكلة.

لقد ذكر هانسن وآخرون (Hanson , et al . 1962) أن مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية في المناطق الجافة تحولت إلى أراض غير منتجة وذلك بسبب تراكم الأملاح في التربه الناتجة من استخدام مياه الري ذات الملوحة العالية وإلى ارتفاع منسوب الماء الأرضي وأن أفضل حل لهذه المشكلة هو غسل الأملاح من التربة إلا أن عملية الغسل تكون غير فعالة في المناطق التى يكون فيها منسوب الماء الأرضي قريباً جداً من السطح، وقد ذكر أيضاً إنه بالإمكان التقليل من أثر منسوب الماء الأرضي عن طريق منع الفواقد من مياه الري الناتجة من تسرب المياه من الترع وعن طريق رفع كفاءة استخدام مياه الري وإقامة الصرف الصناعي. كما أوضح ليري ولونجينكر (Lyerly and Longeniker ,1962) أن التملح في التربة يكون له ضرر عندما يتراكم بكمية تؤدي إلى التقليل من إنتاجية المحاصيل الزراعية وتنحصر مصادر الأملاح في التربة فيما يلي:

(١) مياه الري، (٢) الأملاح الموجودة في الترب البكر، (٣) الأملاح الناتجة من ارتفاع منسوب الماء الأرضي. وأن من أهم العوامل المؤثرة في تراكم الأملاح الناتجة هي :

(١) كمية المياه المستخدمة في عملية الري، (٢) تركز الأملاح في مياه الري، (٣) المصارف، (٤) نوع المحصول الزراعي. وقد ذكر ميري وشالهفت (Meiri and Shalhevet,1973)أن أثر التملح في نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية يتوقف على قدرة تحمل المحصول الزراعي للملوحة

التي تختلف تبعاً لاختلاف العوامل التالية : (١) الاختلاف في تركز وكمية الأملاح مكانياً وزمانياً، (٢) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، (٣) الظروف المناخية. كما أورد شالهفت (Shalhevet، 1973) أن من أهم العوامل المؤثرة في تجمع وتراكم الأملاح في التربة مايلي : (١) نوعية وكمية مياه الري، (٢) الخصائص الهيدرولوجية للتربة، (٣) نظام سقوط الأمطار، (٤) كمية التبخر- نتح. وقد ذكر أيضاً أن هناك علاقة بين كمية التبخر- نتح وكمية مياه الري فعندما يزال الماء من التربة بواسطة التبخر- نتح فإن الأملاح تتراكم على أعماق مختلفة، أما إذا كانت كمية مياه الري المستعملة تساوي كمية التبخر- نتح في هذه الحالة تكون العلاقة بين تراكم الأملاح في التربة ومياه الري علاقة خطية، أما إذا كانت كمية مياه الري تتجاوز التبخر- نتح فإن جزءاً من الأملاح سوف تغسل من التربة في حالة وجود مصارف وعدم وجود منسوب ماء أرضي مرتفع كما ذكر وذرس وفيبون (Withers and Vipond, 1980) أن من أهم العوامل التي تؤدي إلى تكوين السبخات والمستنقعات حول منطقة جذور النباتات لمدة طويلة التي بدورها تؤدي إلى فقد جزء كبير من الإنتاج وإلى دمار المحصول الزراعي : (١) طبوغرافية الأراضي المزروعة، (٢) خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، (٣) الطريقة المستخدمة في ري المحاصيل الزراعية، (٤) الظروف المناخية. وقد عدَّ أوشيس وآخرون (Oxhs, et al. 1983) ارتفاع منسوب الماء الأرضي من أهم أسباب التملح في الأراضي الجافة والذي يؤدي إلى تراكم الأملاح في الجزء العلوي من التربة وأن التحاليل الكيميائية الدقيقة للتربة مهمة وذلك لتجنب الضرر الناتج عن عدم المحافظة على استخدام ماء الري بالطريقة الصحيحة. لقد

أشار محمد وآخرون (Mohamed, et al. 1985) إلى أن تملح الماء والتربة من المشاكل الزراعية الرئيسة في الأراضي الجافة وشبه الجافة حيث يستعمل الري في الزراعة وأن ملوحة التربة في الوقت الحاضر تعد ذات تأثير سلبي في إنتاجية نحو ٥٠ مليون إيكر من الأراضي المروية في العالم. وقد أوضح الباحثون طرقاً متعددة للتخفيف من وجود الأملاح وبتكاليف مختلفة ومن هذه الطرق : (١) زيادة كفاءة استخدام مياه الري والتقليل من المياه المفقودة في أثناء عملية الري، وهذا يتم تحقيقه عن طريق عمل قنوات وترع مبطنة بالأسمنت والبلاستيك، (٢) تسوية الحقول الزراعية، (٣) جدولة ري المحاصيل الزراعية، (٤) استبدال طريقة الري ذات الكفاءة المتدنية، (٥) زراعة المحاصيل الزراعية ذات القدرة على تحمل الأملاح. وذكر سلومون (Solomon,1986) أن مياه الري المالحة تؤدي إلى تراكم الأملاح في التربة التي بدورها تؤدي إلى خفض إنتاج المحاصيل الزراعية مقارنة بالإنتاجية في الترب غير المالحة كما دلت نتائج الدراسة التي قام بها بنز وآخرون (Benz, et al. 1986) إلى أن إنتاجية كل من الذرة وقصب السكر تنخفض مع ارتفاع منسوب الماء الأرضي.

أهداف الدراسة

بما أن طريقة الري بالغمر ذات الكفاءة المتدنية هي الطريقة المستعملة لري المحاصيل الزراعية منذ زمن طويل في واحة يبرين فقد أدت إلى ارتفاع منسوب الماء الأرضي وتراكم الأملاح في التربة والذي أدى بدوره إلى تدني إنتاجية المحاصيل المزروعة. لذا فإن معرفة مياه الري المطلوبة لكل محصول زراعي قد تقود إلى التقليل من ارتفاع منسوب الماء الأرضي ومن تراكم الأملاح في التربة وإلى زيادة الإنتاجية. لهذا فإن هذا البحث يهدف إلى تحديد ما يلي :

١- كمية مياه الري المطلوبة لمحصولي البرسيم والنخيل وذلك من خلال تقدير ما يلي :
   أ - الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية المدروسة.
   ب - احتياجات غسل الأملاح من التربة.
٢- كمية مياه الري المعطاة لمحصولي النخيل والبرسيم.
٣- كفاءة مياه الري.
٤- نسبة إدمصاص الصوديوم في مياه الري ومحلول ماء التربة.
٥- أثر العوامل التالية : كفاءة مياه الري وكمية مياه الري المعطاة وملوحة مياه الري والأس الهيدروجيني (PH) وتركيز الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم في مياه الري وكذلك النسب المئوية لكل من الرمل والسلت والطين (قوام التربة) والسعة التشبعية للتربة (المتغيرات المستقلة) في ملوحة التربة (المتغير المعتمد).

منهج البحث

تحقيقاً لأهداف الدراسة الموضحة أعلاه فقد اتبع الباحث الخطوات والأساليب التالية :

١- كمية مياه الري المطلوبة لمحصولي النخيل والبرسيم التي يمكن تقديرها عن طريق ما يلي :

أ - تطبيق معادلة جنسن - هيس (Jensen-Haise, 1973) لتقدير الاستهلاك المائي لمحصولي النخيل والبرسيم والتي تكون على النحو التالي :

$$Et = Ct(T-TX)\,RS$$

حيث إن :

Et = كمية التبخر - نتح باللانجلي في اليوم.

Ct = معامل حراري.

T = متوسط درجة الحرارة الشهري بالدرجة المئوية.

TX= قيمة الحرارة عند التقاطع مع المحور الممثل للحرارة.

RS = الإشعاع الساقط مقدراً باللانجلي في اليوم.

ويتم تحديد Ct بواسطة المعادلة التالية :

$$Ct= 1/c1 + c2\,cH$$

وتحديد قيمة cH يتم عن طريق المعادلة التالية :

$$cH= 50\ Mbar/e2\text{-}e\ 1)$$

حيث إن : $c1 = 38 - \left(2\frac{EL}{305}\right)$

$$c2 = 7.6\ c$$

e2 e1 = ضغط بخار الماء المشبع عند متوسط درجتي الحرارة الكبرى والصغرى على

obeikandi.com

التوالي وذلك في أكثر شهور السنة حرارة في المنطقة

TX= -2.5- , 14(e2 - e1) c/Mbar - EL in m/550

الاستهلاك المائي للمحصول الزراعي = Et X Kc

حيث إن :

Kc = معامل متعلق بنوع المحصول الزراعي وعلى درجة نموه وفصل نموه .

ب - احتياجات غسل الأملاح من التربة تم تحديدها باستخدام المعادلة التالية (Doorenbos, 1977) :

$$LR = \frac{ECW}{5Ece-Ecw} \times \frac{1}{LE}$$

حيث إن :

ECW = التوصيل الكهربائي لملوحة مياه الري مليموز/ سم ٠

Ece = التوصيل الكهربائي لمستخلص ماء التربة المشبعة للمحصول الزراعي ليتلائم مع درجة نقص الإنتاج (قيمة Ece لمحصولي النخيل والبرسيم تساوي ٨ر٦ و ٤ر٣ مليموز/ سم على التوالي) (Doorenbos, 1977) ٠

LE = كفاءة الغسل والتي تساوي ٧٠٪ ٠

٢- استخدام القياس المباشر لتدفق المياه في الحقول الزراعية المدروسة عند تحديد كمية مياه الري المعطاه بواسطة المزارع ٠

٣- تحديد كفاءة مياه الري بتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{كفاءة مياه الري (٪)} = \frac{\text{كمية مياه الري المطلوبة للمحصول الزراعي بالمتر المكعب}}{\text{كمية المياه المعطاة بالمتر المكعب}} \times ١٠٠$$

٤- تحديد نسبة إدمصاص الصوديوم لمياه الري وفي محلول ماء التربة بتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{نسبة إدمصاص الصوديوم (SAR)} = \frac{\text{الصوديوم بالمللي مكافئ/ لتر}}{\sqrt{\frac{\text{الكالسيوم + المغنسيوم}}{٢}}}$$

٥- تطبيق معادلة الانحدار المتعدد Multiple Regression equation وذلك لتحديد أثر العوامل التالية : كفاءة مياه الري المعطاة، ملوحة مياه الري، الأس الهيدروجيني وتركيز الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم في مياه الري ، والنسب المئوية لكل من الرمل السلت والطين (قوام التربة) والسعة التشبعية للتربة (المتغيرات المستقلة) وأثر ذلك في ملوحة التربة (المتغير التابع).

مصادر البيانات المستخدمة في الدراسة :

لقد استخدم الباحث البيانات المناخية لمحطة يبرين للفترة الممتدة ١٩٦٧-١٩٩١م لدى وزارة الزراعة والمياه بالمملكة العربية السعودية وذلك لمعرفة خصائص أهم العناصر المناخية في الواحة ، وكذلك تحديد التبخر - نتح الكامن ومن ثم تقدير الاستهلاك المائي لمحصولي النخيل والبرسيم السائدين في الواحة . أما فيما يتعلق بالبيانات المتعلقة بمياه الري والتربة فقد قام الباحث بمسح نحو ٣٠ مزرعة (١٥٪) من مجموع المزارع الممتدة من بلدة يبرين شمالاً إلى الحفاير جنوباً والبالغ عددها نحو ٢٠٠ مزرعة وقد تم اختيار المزارع اختياراً عشوائياً ومن ثم أخذت عينات من مياه العيون والآبار وكذلك تقدير كمية مياه الري المعطاة بواسطة المزارعين وكذلك سؤال المزارعين مجموعة من الأسئلة الأخرى الموضحة في استمارة المسح (ملحق ٣ انظر الأصل).

تحليل النتائج

أولاً : السمات المناخية :

يتسم مناخ واحة يبرين بأنه مناخ صحراوي حار وجاف (BWH) في معظم شهور السنة كما يتميز بصيف طويل يصل متوسط درجات الحرارة القصوى فيه إلى ٤٣ر٨٠ و٤٤ر٨٠ و ٤٤ درجة مئوية خلال أشهر يونيه ويوليه وأغسطس على التوالي٠ في حين ينخفض متوسط درجات الحرارة الدنيا خلال شهور الشتاء إلى ٢ر٩ و٣ر٧ و ٩ر٩ درجة مئوية خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير على التوالي٠ أما المتوسط السنوي لدرجات الحرارة فإنه يساوي ٢٤ر٢٦ درجة مئوية٠ ترتفع قيمة الرطوبة الجوية خلال شهور الشتاء إلى ٣٠ر٥٠٪ و ٥٠ر٥٠٪ و ١٠ر٤٦٪ خلال ديسمبر ويناير وفبراير على التوالي٠ في حين تنخفض قيمتها خلال شهور الصيف إلى أن يصل حدها الأدنى الذي يقدر بنحو ٥٠ر١٨٪ و٧٠ر١٩٪ و ٠٠ر٢٤٪ خلال يونيه ويوليه وأغسطس على التوالي٠ أما الإشعاع الشمسي فيعد من العناصر المناخية ذات القيمة العالية مقارنة بقيمته في المناطق الأخرى من المملكة وخاصة خلال الفترة الممتدة من إبريل إلى أغسطس وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة التبخر والتبخر- نتح والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في المنطقة٠ كما أن ارتفاع درجات الحرارة وقيمة الإشعاع الشمسي يؤديان إلى تنشيط الخاصة الشعرية وبالتالي إلى تراكم الأملاح وانتشار السبخات٠ كما تهب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية في معظم شهور السنة وعادة ما تكون محملة بالأتربة وذات حرارة عالية (السموم) خلال فصل الصيف والتي تصل سرعتها إلى نحو ٥٠ر٩ و١٠ر٩ كم في الساعة خلال شهري يونيه ويوليه على التوالي٠ كذلك ترتفع قيمة

التبخر السنوي في واحة يبرين مقارنة بقيمة هذا العنصر في المناطق الأخرى من المملكة والتي تقدر بنحو ٤٠٩٤ ملم منها ١٥٠٥ ملم (٣٧٪) قيمة التبخر خلال شهور الصيف (يونيه يوليه أغسطس)٠ أما قيمة التبخر في كل من فصل الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) والشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) والربيع (مارس وأبريل ومايو) فيصل إلى نحو ٩٣٤ ملم (٢٣٪) و٥٥٧ ملم (١٣٪) و ١٠٩٨ ملم (٢٧٪) على التوالي٠ وفي الوقت الذي ترتفع فيه قيمة التبخر السنوي في منطقة الدراسة نجد أن قيمة الأمطار السنوية تصل إلى نحو ٤٢ ملم وهذه الكمية من الأمطار تدل أيضاً على أن هذه المنطقة تعد أقل مناطق المملكة أمطاراً وبمقارنة كمية الأمطار (٤٢ ملم) لكمية التبخر (٤٠٩٤ ملم) فإن قيمة التبخر السنوي تعادل نحو مئة ضعف كمية الأمطار وهذا يدل على أن الميزان الرطوبي في جميع شهور السنة في واحة يبرين ميزاناً خاسراً (جدول ١ وشكل ٢)٠

جدول رقم (١)

المتوسطات المناخية في واحة يبرين للفترة ١٩٦٧-١٩٩١م

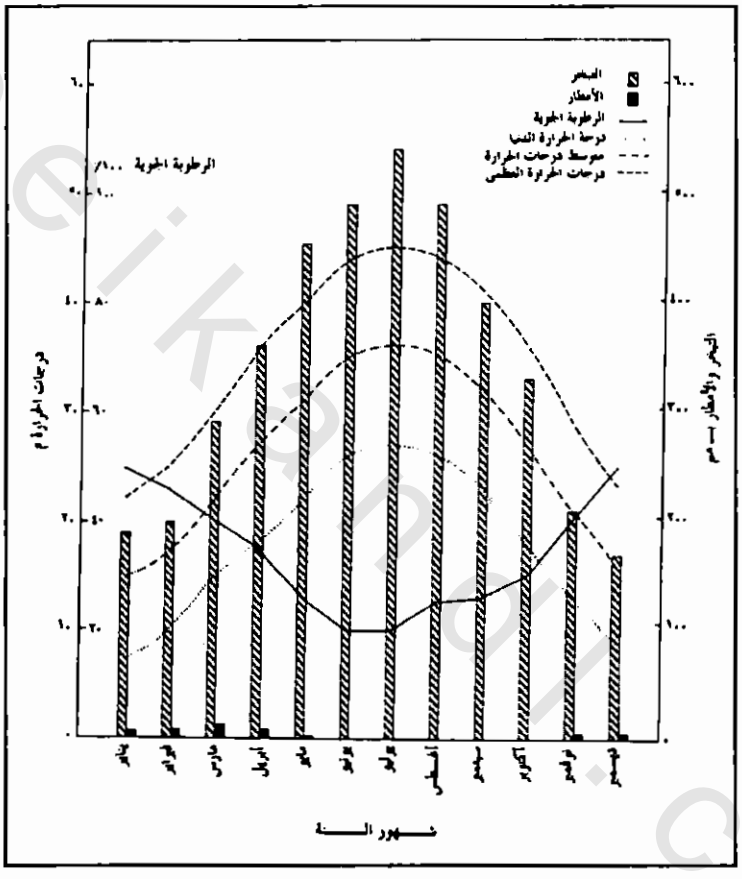
الشهر	درجة الحرارة الدنيا م	درجة الحرارة القصوى م	متوسط درجة الحرارة م	الرطوبة الجوية٪	الأشعاع الشمسي باللانجي في اليوم	متوسط سرعة الرياح كم/ الساعة	التبخر (ملم)	الأمطار (ملم)
يناير	٧,٣٠	٢١,٧٠	١٤,٨٠	٥٠,٥٠	٣٤٦	٧,٦٠	١٩٠	٧,٠٠
فبراير	٩,٩٠	٢٥,٠٠	١٧,٣٠	٤٦,١٠	٤٠٤	٨,٠٠	٢٠١	٨,٠٠
مارس	١٤,٥٠	٣٠,٤٠	٢٢,٣٠	٤١,١٠	٤٤٠	٨,٥٠	٢٩١	١٢,٠٠
إبريل	١٩,٢٠	٣٥,٩٠	٢٧,٤٠	٣٥,٣٠	٥٠٣	٨,٢٠	٣٥١	٩,٠٠
مايو	٢٢,٢٠	٤٠,٤٠	٣١,١٠	٢٥,٧٠	٥٢١	٧,٩٠	٤٥٦	١,٠٠
يونيه	٢٥,٧٠	٤٣,٨٠	٣٤,٧٠	١٨,٥٠	٥٤٥	٩,٥٠	٤٩٠	
يوليه	٢٧,٦٠	٤٤,٨٠	٣٦,١٠	١٩,٧٠	٥٢٥	٩,١٠	٥٣٩	
أغسطس	٢٥,٦٠	٤٤,٠٠	٣٥,١٠	٢٤,٠٠	٤٩٣	٧,٨٠	٤٧٦	
سبتمبر	٢٣,١٠	٤١,٣٠	٣٢,١٠	٢٦,٤٠	٤٦٣	٦,٣٠	٣٩٧	
أكتوبر	١٨,٢٠	٣٥,٥٠	٢٧,٢٠	٣٢,٥٠	٤١٩	٦,٠٠	٣٢٩	
نوفمبر	١٣,٠٠	٢٩,٧٠	٢٠,٧٠	٤١,٩٠	٣٧٢	٥,٩٠	٢٠٨	٢,٠٠
ديسمبر	٩,٢٠	٢٣,٣٠	١٦,١٠	٥٠,٣٠	٣٢٩	٦,٦٠	١٦٦	٣,٠٠
المجموع							٤٠٩٤	٤٢,٠٠

المصدر: وزارة الزراعة والمياه، قسم الهيدرولوجي (١٩٦٧-١٩٩١م) المملكة العربية السعودية.

شكل رقم (٢)

المتوسطات المناخية للحرارة والرطوبة الجوية والتبخر والأمطار في واحة بيرين

للفترة من (١٩٦٧ - ١٩٩١م)



المصدر: النشرة الإحصائية الصناعية، وزارة الصناعة والكهرباء، ١٤٠٩ ـ الرياض، الحسابات من عمل الباحثين.

ثانياً : طريقة الزراعة :

تمتد الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة من الشمال (بلدة يبرين) إلى الجنوب (بلدة الحفاير) نحو ٣٥ كيلو متراً، وأما امتدادها من الشرق إلى الغرب فإنه لا يتجاوز عدداً من الكيلومترات يتراوح بين ٥ كيلومترات في الأطراف الجنوبية للواحة و١٠ كيلومترات في الأجزاء الشمالية والوسطى بالإضافة إلى وجود مجموعة من المزارع المنتشرة التي تقع إلى الجنوب والغرب من بلدة الحفاير، كما توجد مجموعة من المزارع بالقرب من بلدة الراشدية " المطق " والقباليات إلا أن أجزاء كبيرة من الأراضي الزراعية في الواحة مهملة وغير معمورة. وأما الأجزاء المعمورة فإنها تنحصر في مجموعة من المزارع التي يتركز معظمها في الأجزاء الشمالية والوسطى من الواحة بالقرب من بلدة يبرين كما توجد مجموعة من المزارع المتناثرة على طول الطريق الذي يربط بلدة يبرين ببلدة الحفاير. وبناء على الملاحظة الميدانية فإن معظم الأراضي الزراعية سوف تعمر خلال السنوات القليلة القادمة وهذا التوقع مبني على ما يقوم به أهالي واحة يبرين من حفر للآبار وتسوير الأراضي وغير ذلك.

تختلف مساحة الحيازات الزراعية في واحة يبرين من جهة إلى أخرى فهناك الحيازات ذات المساحات الزراعية الكبيرة والتي تزيد مساحتها على ٥٠٠ دونم كما هو الحال بالنسبة للحيازات الزراعية الموجودة في شمال وجنوب وغرب بلدة الحفاير، تنتشر الحيازات الزراعية ذات المساحات الصغيرة في الأجزاء الوسطى والشمالية من الواحة بالقرب من بلدة يبرين والتي تصل مساحة بعض الحيازات فيها إلى أقل من ٥ دونم وأما متوسط مساحة الحيازات الزراعية في منطقة الدراسة فإنها تقدر بنحو ١٥ دونماً

(جدول رقم ٢)٠

تعد طريقة الزراعة التقليدية هي المتبعة والسائدة في الواحة والتي يتم من خلالها تقسيم الحقول الزراعية إلى مجموعة من الأحواض (الأشراب) أو الأثلام (المشاعيب)، وتختلف مساحة الأشراب من مزرعة إلى أخرى إلا أنها صغيرة المساحة والتي يصل متوسط مساحتها نحو ٣٥م٢ (٥م x ٧م) كذلك تختلف أطوال المشاعيب من حقل إلى آخر وفي المتوسط تصل أطوالها ٧م إلى ١٠م٠

يزرع في هذه الأشراب والمشاعيب مجموعة من المحاصيل الزراعية من بينها الخضراوات وبعض أشجار الفاكهة إلا أن محصولي النخيل والبرسيم يعدان أهم محصولين في المنطقة٠ توجد مجموعة من أصناف النخيل من بينها محاصيل الخلاص والرزيز والشيشي والغر والمجانيز والحلوة وغير ذلك من الأصناف٠ يتم زراعة النخيل في واحة يبرين باتباع إحدى الطريقتين : (١) طريقة زراعة الفسائل وذلك باختيار الأصناف المرغوبة مثل فسائل الخلاص والرزيز وغيرها وبهذه الطريقة يتم زراعة الفسائل المختارة في كثير من الأحيان على مسافات متباعدة لا تقل المسافة بين الفسيلة والأخرى عن ٥ أمتار٠ (٢) طريقة زراعة النوى (العجم) والتي تعد الطريقة المفضلة لدى أهالي واحة يبرين في زراعة النخيل بدلاً عن طريقة غرس الفسائل المنقولة والسبب راجع إلى ضمان وسرعة نمو الفسائل بهذه الوسيلة وقد تعود إلى أسباب اقتصادية لأن الفسائل المنقولة تحتاج إلى تكاليف باهظة لشرائها ونقلها وغرسها والعناية بها بعد عملية الغرس مثل الري المستمر خلال الأيام الأولى من غرسها وكذلك احتمالية عدم نموها ومواصلتها للحياة وعلى العكس من الطريقة الثانية والتي يتم وضع النوى

جدول رقم (٢)

مساحة الحيازات الزراعية المدروسة في واحة يبرين

رقم المزرعة	موقع المزرعه	مساحة المزرعة بالدونم			رقم المزرعة	موقع المزرعة	مساحة المزرعة بالدونم		
		المزروع	غير المزروع	المساحة الكلية			المزروع	غير المزروع	المساحة الكلية
١	يبرين	٢٢	٢٣	٤٥	١٦	يبرين	٢٠	–	٢٠
٢	الحفاير	٢١	٣٧٩	٤٠٠	١٧	يبرين	٤	–	٤
٣	يبرين	٣	٤	٧	١٨	الحفاير	١٠٠	٤٠٠	٥٠٠
٤	يبرين	٧	٣	١٠	١٩	الحفاير	٥٠	٥٥٠	٦٠٠
٥	يبرين	٨	٥	١٣	٢٠	يبرين	٥	–	٥
٦	يبرين	٥٠	٥٠	١٠٠	٢١	يبرين	١	٤	٥
٧	يبرين	٥	٥	١٠	٢٢	يبرين	٥	–	٥
٨	يبرين	٨	–	٨	٢٣	يبرين	١٠	–	١٠
٩	يبرين	١٣	٨	٢١	٢٤	يبرين	٤	٦	١٠
١٠	يبرين	١٣	–	١٣	٢٥	يبرين	٨	–	٨
١١	يبرين	١٧	٢٥	٤٢	٢٦	يبرين	٣٠	–	٣٠
١٢	يبرين	٢٥	–	٢٥	٢٧	يبرين	٢	٤	٦

obeikandl.com

في التربة ومن ثم تخرج الفسيلة ولديها القدرة على مقاومة جميع الظروف البيئية المحيط بها. وقد وجد أن جميع المزارع المدروسة تزرع النخيل عن طريق بذر النوى. ومن المعروف أن هذه الطريقة ليست الطريقة الصحيحة في زراعة النخيل لأن زراعة النخيل بواسطة النوى لن تؤدي إلى وجود صنف يصبح مميزاً ومعروفاً في الواحة كما هو الحال بالنسبة لصنف الخلاص والرزيز في الأحساء ونبوت سيف في منطقة الرياض والسكري والبرحي في القصيم. ومن الملاحظ على زراعة النخيل بطريقة بذر النوى أن المسافة بين النبتة والأخرى متقاربة جداً وتصل في كثير من الأحيان إلى أقل من متر وهذا يؤثر على نموها والسبب في ذلك أن المزارع يضع مجموعة من النوى وبعد أن تنبت يتركها إلى أن تصل إلى فترة الإنتاج وبعد ذلك يقوم بإزالة الفسائل غير المرغوب فيها وفي كثير من الأحيان تترك الفسائل تنمو متقاربة جداً لا تتجاوز المسافة بين الفسيلة والأخرى مترين أو أقل وفي بعض المزارع نجد نخلة محاطة بمجموعة من النخيل يصل عددها إلى نحو خمس نخلات أو أكثر.

وفيما يتعلق بإنتاجية النخلة في الواحة فإنها تتراوح ما بين ١٥ كيلوجراماً إلى ٦٠ كيلوجراماً، إلا أن متوسط إنتاج النخلة فإنه لا يتجاوز ٣٠ كيلوجراماً وهذه الكمية تعد متدنية جداً بمقارنتها بإنتاج النخلة في مناطق المملكة الأخرى وفي جهات أخرى من العالم وهذا قد يعود إلى عدم وجود العناية الكافية بالنخلة من حيث التسميد والحراثة الدورية وعدم العناية بعملية التلقيح وغير ذلك من العمليات الزراعية الأخرى التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج.

ولقد اتضح من خلال المسح الميداني أن جميع العمالة في المزارع

المدروسة عمالة عربية إما من مصر أو السودان أو عمالة أجنبية من باكستان أو بنجلاديش وهذه العمالة الأخيرة للأسف لا توجد لديها الخبرة الزراعية بزراعة النخلة والعناية بها مثل عملية التلقيح وإزالة الأشواك والكرب والألياف والرواكيب والفسائل الصغيرة. لهذا السبب فإن العمليات الزراعية المعروفة والمتبعة في كثير من مناطق المملكة والتي تساعد على نمو وزيادة الإنتاج غير متبعة في معظم مزارع يبرين مثل الحراثة الدورية للحقول الزراعية وإراحتها ثم تسويتها وتقسيمها إلى أحواض ووضع السماد العضوي والكيميائي ووضع السماد العضوي على وجه الخصوص حول قاعدة النخلة غير متبع في الواحة وهذا بدوره يؤثر على إنتاجيتها. ومن الملاحظ أن معظم العمليات الزراعية تتم يدوياً ومن النادر استخدام المعدات الزراعية مثل الحراثات وغيرها.

ثالثا : مصادر مياه الري ونوعيتها :

تعتمد الزراعة في واحة يبرين اعتماداً كلياً على مياه الري التي يتم الحصول عليها إما عن طريق الآبار السطحية أو عن طريق الآبار الارتوازية العميقة. يصل عدد مزارع العينة التي تعتمد في الري على الآبار السطحية نحو ٢٣ مزرعة (٧٧٪) في حين يصل العدد المعتمد على الآبار الارتوازية نحو ٧ مزارع (٢٣٪) . يختلف عدد الآبار السطحية في المزارع المدروسة ما بين بئر واحدة كما هو الحال في المزارع ذات الأرقام ٨ و٢٥ و٢٧ و٢٩ إلى نحو ٧ آبار كما هو الحال بالنسبة للمزرعة رقم ٩، كما يختلف عمق هذه الآبار من مزرعة إلى أخرى في منطقة الدراسة والتي يتراوح عمقها ما بين ٣ أمتار إلى ١٥ متراً ونادراً ما يزيد على ذلك. كذلك يختلف عمق الآبار الارتوازية في الواحة من جهة إلى أخرى والتي تقدر ما بين ٣٥ متراً إلى ٧٠

متراً وبشكل عام يزداد عمق الآبار الارتوازية كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب أي يزداد عمقها حول بلدة الحفاير ويقل في الأطراف الوسطى والشمالية من الواحة٠ ومن الملاحظ أن حفر الآبار الارتوازية أخذ يزداد والدليل على ذلك انتشار الآبار الارتوازية وآلات الحفر التي لا تغيب عن عيون المتجول في الأراضي الزراعية بالواحة٠ يقدر الباحث عدد الآبار الارتوازية في منطقة الدراسة بما لا يقل عن ٥٠ بئراً ارتوازية٠ ومن المتوقع أن يتضاعف هذا العدد خلال السنوات الخمس القادمة وذلك لإقبال أهالي يبرين إلى تعمير وإحياء مزارع الآباء والأجداد المهملة وأيضاً رغبة في الحصول على مياه ري أكثر جودة وغزارة٠ وقد وصل عدد الآبار الارتوازية في المزارع المدروسة إلى نحو ١٩ بئراً بعضها يتدفق منها الماء تدفقاً طبيعياً جدول رقم (٣)٠

أما فيما يتعلق بمنسوب الماء في الآبار اليدوية فإنه يتذبذب من فصل إلى آخر خلال السنة٠ ففي شهور الشتاء يرتفع منسوب الماء في الآبار ليصل إلى مستوى سطح الأرض في حين ينخفض خلال شهور الصيف إلى ما بين ٢-٣ أمتار تحت سطح الأرض، كذلك الحال بالنسبة للآبار الارتوازية والتي يتذبذب منسوب الماء فيها خلال فصول السنة حيث يرتفع منسوب الماء في الشتاء والدليل على ذلك تدفق الماء بكميات هائلة من الآبار الارتوازية الفوارة في حين ينخفض هذا التدفق خلال شهور الصيف٠

كذلك تختلف نوعية مياه الآبار من مزرعة إلى أخرى ففي المزرعتين رقم ٤ و٢٥ يصل التوصيل الكهربائي لمياه الآبار نحو ٧٥٠٠ و٦٦٢٠ ميكروموز/ سم على التوالي، في حين تصل قيمة التوصيل الكهربائي في مزرعة رقم ٣٠ إلى نحو ١٢٣٠ ميكروموز/ سم٠ بشكل عام تعد نوعية مياه

الآبار جيدة عدا مزارع رقم ٤ و١٠ و١١ و١٤ و٢٥ (جدول رقم ٣)٠ وكذلك تُعدّ نوعية مياه الري في الواحة ملائمة لنمو النباتات جيدة التحمل للأملاح والتي تزرع في ترب جيدة الصرف ما عدا المزارع رقم ٤ و١٠ و١١ و١٤ و٢٥ حيث ترتفع قيمة التوصيل الكهربائي لماء الري عن ١١٥٠ ميكروموز/ سم٠ وهذا النوع من ماء الري يعد ملائماً لنمو النباتات ذات التحمل العالي للأملاح والتي تزرع في ترب جيدة التصريف وكذلك تتطلب غسلاً شديداً للأملاح من التربة٠ أما قيمة إدمصاص الصوديوم فإنها تدل على أن تركيز أيون الصوديوم أقل من ٤ في جميع المزارع ما عدا رقم ٤ و١٤ و١٥ و٢٥ (جدول رقم ٣) ٠

جدول رقم (٣)

مصدر ونوعية مياه الري في واحة يبرين

مسلسل المزرعة	عدد الآبار	نوع الآبار	عمق البئر بالمتر	الأس الهيدروجيني PH	صوديوم (ppm)	بوتاسيوم (ppm)	مغنسيوم Meg/L	كالسيوم MEg/L	التوصيل الكهربائي ميكروموز/سم	معدل الأدمصاص SAR
١	٢	يدوي	٥	٧,١٠	٢٩٩	٨,١٩	١٤,٦٤	١٢,٨١	١٣٠٠	٣,٥١
٢	١	ارتوازي	٦٠	٧,١٥	٣٢٢	٧,٨٠	٦٩,٥٤	١٦,٤٧	١٤٠٠	٢,١٣
٣	٢	يدوي	١٠	٧,١٥	٣٦٨	٩,٣٦	٨٧,٨٤	١٢,٨١	١٥٠٠	٢,٢٧
٤	٦	يدوي	٧	٧,٢٥	١٨٤٠	٧٨,٣٩	١٥٧,٢٠	٥٦,٩١	٧٥٠٠	٧,٧٣
٥	١	ارتوازي	٤٠	٧,٦٠	٢٩٩	٧,٨٠	١٠٢,٦٦	٢٧,٢٧	١٢٥٠	١,٦١
٦	٢	ارتوازي	٥٠	٧,٦٠	٢٧٦	٧,٠٢	٧٧,٧٨	١٠,٩٨	١٢٨٠	١,٨٠
٧	٣	يدوي	١٥	٧,١٨	٤١٤	١٤,٠٤	٣٥,٦٩	١٠,٩٨	١٧٠٠	٣,٧٣
٨	١	يدوي	٨	٧,٢٠	٣٤٥	٨,٩٧	٣١,١١	٣,٦٦	١٤٢٠	٣,٦٠
٩	٧	يدوي	٤	٧,٢٢	٢٩٩	٧,٤١	٢٩,٢٨	١٢,٨١	١٣٢٠	٣,٨٣
١٠	٢	يدوي	١٢	٧,١٩	٢٩٩	٧,٨٠	٢٠,٢٠	١٨,٣٠	٤٩٠٠	٢,٩٦
١١	٢	يدوي	١٠	٧,٢٥	٢٩٩	٨,١٩	٢٩,٢٨	١٠,٩٨	٤٩١٠	٢,٩٠
١٢	١	ارتوازي	٣٥	٧,٥٥	٢٧٦	٧,٤١	٤٥,٧٥	١٢,٨١	١٢٨٠	٢,٢٢
١٣	٣	يدوي	١٠	٧,٥٨	٢٥٣	٦,٦٣	٢٠,١٣	٩,١٥	١٣٠٠	٢,٨٧
١٤	٢	يدوي	٥	٧,٥٠	٨٧٤	٣٢,٣٧	٦٣,١٤	٣٢,٩٤	٣٥٨٠	٥,٤٨
١٥	٣	يدوي	٣	٧,٦٤,	٤٨٣	١٠,١٤	٣٣,٨٦	١٦,٤٧	٢,٩٠	٤,١٨
١٦	٢	يدوي	١٠	٧,٧٠	٢٥٣	٦,٢٤	٤٠,٢٦	١٠,٠٧	١٢٩٠	٢,١٩
١٧	١	ارتوازي	٧٠	٧,٧٠	٢٥٣	٦,٢٤	٦٠,٧٥	١٦,٤٧	١١٨٠	٢,٠٠
١٨	١	ارتوازي	٦٥	٧,٥٥	٣٤٥	٨,١٩	٣٨,٤٣	١٣,٧٣	١٣٩٠	٢,٨٨
١٩	١	ارتوازي	٦٠	٧,٦٥	٢٩٩	٧,٤١	٤٠,٠٨	٨,٢٤	١٣٠٠	٢,٦٤
٢٠	٣	يدوي	١٤	٧,٧٠	٢٩٩	٨,١٩	٣٢,٩٤	١٠,٠٧	١٣٠٠	٢,٨٠
٢١	٢	يدوي	١٠	٧,٧٠	٢٧٦	٦,٦٣	٣٢,٩٤	٩,١٥	١٢٤٠	٢,٦١
٢٢	٢	يدوي	٥	٧,٧٣	٢٩٩	٨,١٩	٥٣,٢٥	١٢,٨١	١٢٣٠	٢,٣١
٢٣	٣	يدوي	١٠	٧,٨٠	٣٤٥	٨,١٩	٤٣,٧٤	٨,٢٤	١٤٧٠	٢,٦١
٢٤	٢	يدوي	٣	٧,٨٥	٣٢٢	٨,١٩	٥٩,٤٨	٩,١٥	١٤٢٠	٢,٣٩
٢٥	١	يدوي	٤	٧,٦٠	١٥٦٤	٦٧,٨٦	١٠٤,٣١	٥٨,٥٦	٦٦٢٠	٧,٥٤
٢٦	١	ارتوازي	٤٠	٧,٨٠	٢٧٦	٦,٦٣	٤٩,٤١	٩,١٥	١٢٩٠	٢,٢٢
٢٧	١	يدوي	٥	٧,٧٥	٢٩٩	٧,٠٢	٣٨,٤٣	١٤,٦٤	١٤١٠	٢,٥٢
٢٨	٢	يدوي	٧	٧,٨٠	٣٢٢	٨,٩٧	٥٨,٥٦	١٠,٩٨	١٤٢٠	٢,٣٧
٢٩	١	يدوي	٧	٧,٨٥	٢٩٩	٧,٠٢	٤٠,٤٤	١١,٥٣	١٣٠٠	٢,٥٥
٣	٣	يدوي	١٥	٧,٨٥	٢٧٦	٦,٦٣	٤٩,٢٣	٨,٦٠	١٢٣٠	٢,٢٣

المصدر : من إعداد الباحث

رابعاً : الاستهلاك المائي لمحصولي النخيل والبرسيم :

يختلف الاستهلاك المائي لمحصول النخيل عن الاستهلاك المائي لمحصول البرسيم، وكذلك يختلف الاستهلاك المائي للمحصول الواحد من شهر إلى آخر من شهور السنة حيث يقدر الاستهلاك المائي السنوي لمحصول النخيل في واحة يبرين بنحو ٢٦٤٤ ملم٠ في حين يصل الاستهلاك المائي لهذا المحصول خلال فصل الشتاء إلى حده الأدنى والذي يقدر بنحو ٣٠٥ ملم (١٢٪) في حين يأخذ في الزيادة إلى أن يصل ٧١٣ ملم (٢٧٪) خلال فصل الربيع، وأما خلال فصل الصيف فإنه يصل إلى الذروة حيث يقدر بنحو ١٠٠٣ ملم (٣٨٪) وينخفض خلال فصل الخريف إلى أن يصل إلى نحو ٦٢٢ ملم (٢٣٪)٠

أما فيما يتعلق بمحصول البرسيم فإن الاستهلاك المائي السنوي يصل إلى ٣٠٦٨ ملم بزيادة عن الاستهلاك المائي لمحصول النخيل قدرها ٤٢٤ ملم٠ حيث يصل الاستهلاك المائي لهذا المحصول خلال فصل الشتاء إلى نحو ٤٠٥ ملم (١٣٪) ويرتفع خلال فصل الربيع إلى أن يصل إلى نحو ٨٤٥ ملم (٢٨٪) ويصل إلى أعلاه خلال فصل الصيف والذي يقدر بنحو ١١١١ ملم (٣٦٪) ثم ويأخذ في الانخفاض إلى أن يصل إلى نحو ٧٠٦ملم (٢٣٪) خلال فصل الخريف جدول رقم (٤) ٠

جدول رقم (٤)

التبخر - نتح والأستهلاك المائي بالمليمترات
لمحصولي النخيل والبرسيم في واحة يبرين

الشهر	التبخر نتح الكامن	النخيـــل		البرسيم	
		معامل المحصول KC	الاستهلاك المائي	معامل المحصول KC	الاستهلاك المائي
يناير	١٠٧	,٩٠	٩٦	١,٢٠	١٢٨
فبراير	١٢٦	,٩٠	١١٣	١,٢٠	١٥١
مارس	١٨٠	,٩٠	١٦٢	١,٢١	٢١٨
أبريل	٢٣٠	١,١٠	٢٥٣	١,٢٥	٢٨٨
مايو	٢٧١	١,١٠	٢٩٨	١,٢٥	٣٣٩
يونيه	٢٩٩	١,١٣	٣٣٨	١,٢٥	٣٧٤
يوليه	٣٠٧	١,١٣	٣٤٧	١,٢٥	٣٨٤
أغسطس	٢٨٢	١,١٣	٣١٩	١,٢٥	٣٥٣
سبتمبر	٢٣٧	١,١٣	٢٦٨	١,٢٥	٢٩٦
أكتوبر	١٩٧	١,١٠	٢١٧	١,٢٣	٢٤٢
نوفمبر	١٤٠	,٩٨	١٣٧	١,٢٠	١٦٨
ديسمبر	١٠٧	,٩٠	٩٦	١,١٩	١٢٧
المجموع	٢٤٨٣		٢٦٤٤		٣٠٦٨

المصدر: من إعداد الباحث

خامساً : كفاءة مياه الري :

تعد طريقة الري التقليدية (الغمر) الطريقة السائدة في ري الحقول الزراعية في واحة يبرين والتي في ظلها تقسم الحقول الزراعية إلى مجموعة من الأحواض (الأشراب) أو الأثلام (المشاعيب) والتي يصلها ماء الري عن طريق قنوات ترابية أو اسمنتية والمرتبطة بمصدر الماء٠

تتراوح كمية مياه الري المطلوبة (الاستهلاك المائي + متطلبات غسل التربة) لمحصول النخيل ما بين ٢٧٧٦م٣/ الدونم إلى نحو ٣٥٦٩م٣/ الدونم بفارق يصل إلى نحو ٧٩٣م٣، وهذا التباين يعود إلى الاختلاف في متطلبات غسل الأملاح من التربة لمحصول النخيل والذي يتراوح مابين١٣٢م٣/ الدونم (٥٪) كماهو الحال في المزارع ٢١ و٢٢ و٣٠ إلى نحو ٩٢٥م٣/ الدونم (٣٥٪)في المزرعة رقم٢٥٠

أما فيما يتعلق بكمية مياه الري المعطاة للحقول المزروعة بالنخيل فإنها تتراوح بين ٤٩٤٠م٣/ الدونم في المزرعة رقم ٦ إلى ١٨٢٥٦م٣/ الدونم في المزرعة رقم ٢٢ بفارق يصل إلى نحو ١٣٣١٦م٣ من المياه٠ تختلف كفاءة استخدام مياه الري في الحقول المزروعة بالنخيل للاختلاف في كمية مياه الري المطلوبة وكمية مياه الري المعطاة٠ يصل متوسط كفاءة استخدام مياه الري في الحقول المزروعة بالنخيل إلى نحو ٣٠٪ وهذا يدل على أن نحو ٧٠٪ من مياه الري المعطاة تذهب هدراً دون الاستفادة منها٠ يصل الحد الأدنى لكفاءة مياه الري في الحقول المزروعة بالنخيل إلى نحو ١٥٪ في المزرعة رقم ٢٣ في حين ترتفع قيمة كفاءة مياه الري إلى حدها الأقصى في المزرعة رقم ٦ والتي تقدر بنحو ٥٧٪٠ تنخفض كفاءة مياه الري إلى أقل من ٣٠٪ في نحو ١٧ مزرعة من مجموع المزارع المدروسة في حين يصل عدد

المزارع التي تتراوح كفاءة مياه الري فيها بين ٣٠-٤٠٪ نحو ٥ مزارع كما توجد مزرعتان تصل كفاءة الري فيهما بين ٤٠-٥٠٪ و ٣ مزارع ترتفع كفاءة مياه الري فيها ما بين ٥٠-٦٠٪ جدول رقم (٥)٠

أما فيما يتعلق بكمية مياه الري المطلوبة لمحصول البرسيم فإنها تتراوح بين ٣٤٠٦م٣/ الدونم في المزارع رقم ٥و١٧و٢١و٢٢و٣٠ إلى نحو ٦٥٣٥م٣/ الدونم في المزرعة رقم ٤ وهذا الاختلاف في كمية مياه الري المطلوبة لهذا المحصول ناتج من التباين في متطلبات غسل الأملاح من التربة والتي تتراوح بين ٣٣٨م٣/ الدونم (١١٪) في المزارع رقم ٥ و٧ و٢١ و٢٢ و٣٠ إلى نحو ٣٤٦٧م٣/ الدونم (١٣٪) في المزرعة رقم ٠٤ كذلك تختلف كمية مياه الري المعطاة من مزرعة إلى أخرى ففي المزرعة رقم ٦ تصل كمية مياه الري المعطاة إلى نحو ٤٩٤٠م٣/ الدونم في حين ترتفع كمية مياه الري المعطاة في المزرعة رقم ٢٥ إلى نحو ١٨٥٩٢م٣/ الدونم بفارق يصل إلى نحو ١٣٦٥٢م٣٠

يصل متوسط كفاءة استخدام مياه الري في الحقول المزروعة بالبرسيم إلى نحو ٣٦٪٠ نستنتج من هذه القيمة أن نحو ٦٤٪ من مياه الري تذهب هدراً دون الاستفادة منها٠ وتختلف كفاءة مياه الري من حقل إلى آخر في الحقول المزروعة بالبرسيم ففي المزرعة رقم ٢٢ تصل كفاءة مياه الري إلى نحو ١٩٪ في حين ترتفع كفاءة مياه الري إلى نحو ٧٠٪ في المزرعة رقم ٠٦ ويصل عدد المزارع التي تقدر كفاءة مياه الري فيها بأقل من ٣٠٪ نحو ١١ مزرعة، في حين يصل عدد المزارع التي تقدر كفاءة مياه الري فيها ما بين ٣٠-٤٠٪ نحو ١٠ مزارع٠ كما توجد نحو ٦ مزارع يقدر كفاءة مياه الري فيها ٤٠-٥٠٪ و ٣ مزارع تصل كفاءة الري فيها بين ٥٠-٧٠٪ جدول رقم (٦)٠

جدول رقم (٥)

الاحتياجات المائية وكمية مياه الري المعطاة
وكفاءة مياه الري لمحصول النخيل في واحة يبرين

رقم المزرعة	متطلبات الغسل		الاستهلاك المائي م٣/ الدونم	كمية مياه الري المطلوبة م٣/ الدونم	كمية مياه الري المعطاة م٣/ الدونم	كفاءة مياه الري ٪
	٪	م٣/ الدونم				
١	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١٣٠٠٠	٢٢
٢	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٦٦٨٨	٤٢
٣	-	-	-	-	-	-
٤	-	-	-	-	-	-
٥	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٥٩٠٤	٤٨
٦	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٤٩٤	٥٧
٧	٨	٢١٢	٢٦٤٤	٢٨٥٦	١٣٢٨٠	٢٢
٨	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٩٦٠٠	٢٩
٩	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١٢١٦٨	٢٣
١٠	٢٤	٦٣٥	٢٦٤٤	٣٢٧٩	٨٧٢٠	٣٨
١١	٢٤	٦٣٥	٢٦٤٤	٣٢٧٩	١٤٢٤٨	٢٣
١٢	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١٢٩٦٠	٢٢
١٣	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١١٨٠٠	٢٤
١٤	١٧	٤٥٠	٢٦٤٤	٣٠٩٤	٨٨٨٠	٣٥
١٥	٩	٢٣٨	٢٦٤٤	٢٨٨٢	٨٨٠٠	٣٣
١٦	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١٢٨٥٢	٢٢
١٧	-	-	-	-	--	-
١٨	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٩٩٣٦	٢٢
١٩	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٥١٠٤	٥٥
٢٠	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٩٧٤٤	٢٩
٢١	٥	١٣٢	٢٦٤٤	٢٧٧٦	١١١٠٠	٢٥
٢٢	٥	١٣٢	٢٦٤٤	٢٢٧٦	١٨٢٥٦	١٥
٢٣	٧	١٨٥	٢٦٤٤	٢٨٢٩	٥١٠٠	٥٥
٢٤	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٧٣٦٠	٣٨
٢٥	٣٥	٩٢٥	٢٦٤٤	٢٥٦٩	١٨٥٩٢	١٩
٢٦	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١١١٠٠	٢٥
٢٧	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	١٧٥٨٤	١٦
٢٨	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٧٥٢٠	٣٧
٢٩	٦	١٥٩	٢٦٤٤	٢٨٠٣	٩٨٨٠	٢٨
٣٠	٥	١٣٢	٢٦٤٤	٢٧٧٦	١٣٥٢٤	٢٠

المصدر: من إعداد الباحث.

جدول رقم (٦)

الاحتياجات المائية وكمية مياه الري المعطاه
وكفاءة مياه الري لمحصول النخيل في واحة يبرين

رقم المزرعة	متطلبات الغسل ٪	متطلبات الغسل م٣/ الدونم	الأستهلاك المائي م٣/ الدونم	كمية مياه الري المطلوبة م٣/ الدونم	كمية مياه الري المعطاه م٣/ الدونم	كفاءة مياه الري
١	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١٣٠٠٠	٢٦
٢	١٣	٣٩٩	٣٠٦٨	٣٤٦٧	٩٥٧٦	٣٦
٣	١٤	٤٣٠	٣٠٦٨	٣٤٩٨	١١٢٠٠	٣١
٤	١١٣	٣٤٦٧	٣٠٦٨	٦٥٣٥	١٣٤٤٠	٤٩
٥	١١	٣٣٨	٣٠٦٨	٣٤٠٦	٩٨٤٠	٣٥
٦	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	٤٩٤٠	٧٠
٧	١٦	٤٩١	٣٠٦٨	٣٥٥٩	١٣٢٨٠	٢٧
٨	١٣	٣٩٩	٣٠٦٨	٣٤٦٧	٩٦٠٠	٣٦
٩	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١٢١٦٨	٢٨
١٠	٥٨	١٧٧٩	٣٠٦٨	٤٨٤٧	٨٧٢٠	٥٦
١١	٥٨	١٧٧٩	٣٠٦٨	٤٨٤٧	١٤٢٤٨	٣٤
١٢	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١٢٩٦٠	٢٧
١٣	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١١٨٠٠	٢٩
١٤	٣٨	١١٦٦	٣٠٦٨	٤٢٣٤	٨٨٨٠	٤٨
١٥	٢٠	٦١٤	٣٠٦٨	٣٦٨٢	٨٨٠٠	٤٢
١٦	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١٢٨٥٢	٢٧
١٧	١١	٣٣٨	٣٠٦٨	٣٤٠٦	٨٣٦٠	٤١
١٨	١٣	٣٩٩	٣٠٦٨	٣٤٦٧	٩٩٣٦	٣٥
١٩	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١٢٤٧٠	٢٨
٢٠	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	٩٧٤٤	٣٥
٢١	١١	٣٣٨	٣٠٦٨	٣٤٠٦	١١١٠٠	٣١
٢٢	١١	٣٣٨	٣٠٦٨	٣٤٠٦	١٨٢٥٦	٣٥
٢٣	١٤	٤٣٠	٣٠٦٨	٣٤٩٨	٥١٠٠	٣١
٢٤	١٣	٣٩٩	٣٠٦٨	٣٤٦٧	٧٣٦٠	١٩
٢٥	٩١	٢٧٩٢	٣٠٦٨	٤٨٦٠	١٨٥٩٢	٦٩
٢٦	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١١١٠٠	٣١
٢٧	١٣	٣٩٩	٣٠٦٨	٣٤٦٧	١٧٥٨٤	٢٠
٢٨	١٣	٣٩٩	٣٠٦٨	٣٤٦٧	٧٥٢٠	٣٦
٢٩	١٢	٣٦٨	٣٠٦٨	٣٤٣٦	١٠٨٨٠	٣٢
٣٠	١١	٣٣٨	٣٠٦٨	٣٤٠٦	١٣٥٢٤	٢٥

المصدر: من إعداد الباحث.

من الملاحظ على قيم كفاءة مياه الري سواء في الحقول المزروعة بالنخيل أو البرسيم أنها منخفضة والسبب وراء هذا الانخفاض في الكفاءة راجع إلى ما يلي : (١) طريقة الري التقليدية ذات الكفاءة المتدنية، (٢) عدم معرفة المزارعين للمتطلبات المائية لري المحاصيل الزراعية، (٣) دورة الري المتقاربة، (٤) عدم استواء سطح بعض الحقول الزراعية حيث وصل عدد المزارع ذات السطح غير المستوي ٧ مزارع (٢٣٪) من عينة الدراسة، (٥) عدم نظافة بعض الحقول الزراعية من الحشائش التي تعيق تدفق الماء ، فقد وجد أن نحو ٨ مزارع (٢٧٪) من عينة الدراسة غير نظيفة، (٦) إن معظم قنوات الري التي يتم من خلالها توزيع ماء الري إلى الحقول الزراعية ترابية وقد وجد هذا النوع من القنوات في نحو ٢٨ مزرعة (٩٣٪) من عينات الدراسة ولم توجد القنوات الأسمنتية إلا في مزرعتين (٧٪) ومن المعروف أن القنوات الترابية تساعد على فقدان كمية كبيرة من مياه الري سواء عن طريق التسرب إلى أسفل أو عن طريق التدفق من الجوانب وخاصة إذا كانت التربة رملية، (٧) معظم المضخات التي تستخدم في سحب الماء من الآبار لري المزارع ذات قوة منخفضة (3-6 HP) التي يصل متوسط تدفق الماء منها إلى نحو ٤ر م٣ في الدقيقة• توجد علاقة قوية بين كمية تدفق الماء وكفاءة مياه الري فكلما زاد التدفق ارتفعت كفاءة مياه الري خاصة في المزارع ذات الترب الرملية والرملية اللومية واللومية الرملية كما هو الحال في واحة يبرين•

سادساً : خصائص التربة في واحة يبرين :

بناءً على التحليل الميكانيكي لعينات الترب المأخوذة من الحقول الزراعية المدروسة وعلى عمق يصل إلى ١٢٠سم فإن الترب اللومية الرملية هي الترب السائدة في الواحة٠ فقد وجدت الترب اللومية الرملية في ١٩ حقلاً زراعياً (٦٣٪) في حين وصل عدد الحقول الزراعية ذات الترب الرملية اللومية نحو ٦ حقول (٢٠٪) أما عدد الحقول الزراعية ذات التربة الرملية فإنها تصل إلى نحو ٤ حقول (١٤٪) وقد وجدت التربة اللومية في حقل زراعي واحد من الحقول المدروسة (٣٪)٠ تنتشر الترب الرملية في الأطراف الجنوبية من الواحة في الحقول الزراعية المحيطة ببلدة الحفاير الواقعة بالقرب من رمال الربع الخالي٠ ومن الملاحظ على تربة الحقول الزراعية المدروسة في الواحة وذلك من خلال أخذ العينات بأن تماسك حبيبات التربة قوي جداً خاصة الجزء العلوي (٣٠-٤٠سم) من قطاع التربة وهذا يدل على أن بناء ونفاذية وتهوية التربة غير جيدة وقد يعود السبب وراء ذلك إلى عدم وجود الحراثة الدورية والعميقة لترب الحقول الزراعية وكذلك إلى عدم وجود الإضافة المستمرة والدورية للسماد العضوي الذي بدوره يؤثر في بناء التربة وبالتالي يؤدي إلى تحسين البناء والتهوية والنفاذية لترب الحقول الزراعية٠

تختلف ملوحة التربة من حقل زراعي إلى آخر ففي المزرعة رقم ٢ تصل ملوحة التربة إلى نحو ١ر٤٢ مليموز/ سم في حين ترتفع ملوحة التربة في المزرعة رقم ٣٠ إلى نحو ٩ مليموز/ سم ٠ يصل عدد المزارع ، التي ترتفع فيها ملوحة التربة إلى ٤ مليموز/ سم، نحو ١٢ مزرعة (٤٠٪)٠ وتعد ترب هذه الحقول تربا ملحية٠ في حين يصل عدد المزارع التي تصل فيها ملوحة

التربة إلى أقل من ٤ مليموز/ سم نحو ١٨ مزرعة (٦٠٪) وهذا النوع من التـرب تعد تربه جيدة من حيث الملوحة٠ وعند سؤال المزارعين عن أهم المشاكل التي تواجه الزراعة في الواحة بشكل عام وفي حقولهم الزراعية بشكل خاص فقد أجاب معظمهم بأن التملح في التربة هو المشكلة الأساسية وعند سؤال المزارعين عن كيفية التغلب على هذه المشكلة فقد ذكروا بأنهم يضعون كمية من الرمال يصل سمكها من ١٠-٤٠سم٠

تتراوح قيمة الأس الهيدروجيني (PH) في ترب الحقول الزراعية المدروسة في واحة يبرين ما بين ٦ر٨ في المزرعة رقم ٢٢ و ٧ر٨ في المزرعتين رقم ٢١ و ٢٦٠ أما النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم (Ca Co 3) فإنها تتباين من حقل زراعي إلى آخر في المزارع المدروسة٠ ففي المزرعة رقم ٨ تصل نسبة كربونات الكالسيوم إلى نحو ٩٥ر٢ في حين ترتفع إلى ٤٩ر١٨ في المزرعة رقم ٢٩٠ كذلك تختلف قيمة كل من الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم من تربة إلى أخرى في الحقول الزراعية المدروسة٠ أما فيما يتعلق بنسبة أدمصاص الصوديوم فإنها أقل من ١٣ في جميع الحقول الزراعية عدا المزارع رقم ١٧ (٩٢ر٧٧) و٢١ (٣٧ر٧٣) و٢٧ (١٨ر١٩) جدول رقم (٧)٠

سابعاً : نتائج الانحدار المتعدد :

توضح معايير الانحدار المتعدد والمدونة في الجدول (رقم ٨) أثر المتغيرات المستقلة (كفاءة مياه الري وكمية مياه الري المعطاة وملوحة مياه الري والأس الهيدروجيني وتركيز كل من الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم ونسبة الرمل والسلت والطين والسعة التشبعية للتربة) في ملوحة التربة (المتغير التابع)٠ تدل قيمة احتمالية ت لكفاءة مياه

جدول رقم (٧)

خصائص تربة الحقول الزراعية المدروسة في واحة يبرين

رقم المزرعة	النسبة المئوية لحبات التربة			نسيج التربة	ملوحة التربة mmoh/cm	P H	كربونات الكالسيوم	الصوديوم (ppm)	البوتاسيوم (ppm)	مغنسيوم meg/L	كالسيوم meg/L	معدل الامتصاص SAR
	الطين	السلت	الرمل									
١	٤٠,٠٨	٤٢,٨	٥٣,١٢	لومية رملية	٥,٤٥	٧,٧٠	١٦,٨٦	١٤٩٥	٢٢,٢٣	٧٩,٠٦	٥٠,١٤	٨,٠٨
٢	١,٠٨	٤,٨	٩٤,١٢	رملية	١,٤٢	٧,٦٥	٨,٥٢	٢٣٠	١٢,٠٩	٢١,٢٣	٢٨,١٨	٢,٠١
٣	٢,٠٨	٣٨,٨	٥٩,١٢	لومية رملية	٥,٥٥	٧,٣٨	٩,١٨	١٤٧٢	٥٩,٦٧	٣٥,١٤	٨١,٢٥	٨,٣٩
٤	٠,٦٨	٣٢,٨	٦٦,٥٢	لومية رملية	٥,٨٢	٧,٣٣	٩,١٧	١٧٤٨	٩١,٦٥	٥٥,٢٧	٦٧,٣٤	٩,٠٦
٥	,٠٨	٢٤,١٨	٧٥,١٢	لومية رملية	٣,٢١	٧,٣٨	٩,٣٣	٦٩٠	٢٤,٥٧	٢٧,٠٩	٦٦,٦١	٤,٣٨
٦	٤,٠٨	٢٨,٨	٦٧,١٢	لومية رملية	٢,٦٩	٧,٣٠	٨,٦٨	٤١٤	١٠,٩٢	٣٠,٣٨	٦٦,٦١	٢,٥٩
٧	٦,٠٨	٤٢,٨	٥١,١٢	لومية رملية	٢,٩٠	٧,٢٨	٨,٧٦	٥٢٩	٢٤,١٨	٢٣,٠٦	٦١,٨٥	٣,٥٣
٨	٥,٠٨	٧,٨	٨٧,١٢	رملية لومية	٣,٤٠	٧,٣٢	٢,٩٥	٧٥٩	٢٦,٥٢	٤٠,٢٦	٦٦,٢٥	٤,٥٢
٩	٣,٠٨	١٣,٨	٨٣,١٢	رملية لومية	٣,٢١	٧,٣٥	٥,٤٠	٥٧٥	٢٨,٠٨	٥٨,٩٣	٥٥,٦٣	٣,٣٠
١٠	٢,٠٨	٢٤,٨	٧٣,١٢	رملية لومية	٤,٦٣	٧,٣٤	٦,٨٨	١٢٦٥	٤١,٧٣	٣٦,٢٣	٧٨,٦٩	٧,٢٦
١١	٣,٠٨	٢٤,٨	٧٢,١٢	لومية رملية	٣,٥٠	٧,٤٧	١٠,٤٢	٧٨٢	٣٠,٤٢	٥٠,٥١	٥٨,٥٦	٤,٦١
١٢	١,٠٨	٢٧,٨	٧١,١٢	رملية لومية	٢,٦٥	٧,٤١	٨,٠٦	٣٩١	١٢,٠٩	٣٤,٤٧	٧١,٧٤	٢,٣٨
١٣	٥,٠٨	٣٠,٨	٦٤,١٢	لومية رملية	٤,٠١	٧,٣٩	٨,٧١	٨٩٧	١٨,٧٢	٤٨,٣٢	٦٧,٣٤	٥,١٣
١٤	٤,٠٨	١١,٨	٨٤,١٢	رملية لومية	٢,٧٩	٧,٤٠	٧,٥٧	٣٤٥	١١,٣١	٥٩,٢٩	٥١,٩٧	٢,٠١
١٥	٦,٠٨	١٩,٨	٧٤,١٢	لومية رملية	٣,٩٣	٧,٤٥	٨,٦٣	٦٩٠	٤٦,٨٠	٨٠,٨٩	٥٩,٢٩	٣,٥٨
١٦	٢,٠٨	٢٩,٨	٧٤,١٢	لومية رملية	٢,٦٢	٧,٨٥	١٤,٩٠	٤١٤	١٠,٩٢	٣٢,٥٧	٦٤,٠٥	٢,٥٩
١٧	٢,٠٨	٣,٨	٦٨,١٢	رملية	١,٥٧	٧,٧٥	٨,٦٣ -	١٠٩٠٢	١٦٣٨	٤٩,٠٥	١٩,٠٣	٧٧,٩٢
١٨	٢,٠٨	٣,٨	٩٤,١٢	رملية	٢,٤٢	٧,٥٠	٩,٧٧	٤٦٠	٨,٩٧	١٨,٦٦	٧٤,٣٠	٢,٩٣
١٩	,٠٨	٨,٨	٩١,٢	رملية	٢,٦٥	٧,٥٥	٧,٣٣	٢٩٩	١٢,٤٨	١٣٤,٠	١٣١,٠٣	١,٨٠
٢٠	٧,٠٨	٣٢,٨	٦٠,١٢	لومية رملية	٤,٩٠	٧,٧٠	٩,٦١	٢٣٠	٤٤٨,٥	٢٩٤,٢٧	٣١٢,٥٦	٠,٥٧
٢١	٢,٦٨	٢٤,٨	٧٢,٥٢	لومية رملية	٣,٠٣	٧,٨٠	٧,٠٠	١٢٩٢٦	٣٧٨٣	٥١,٦١	٥٦,٨٨	٧٣,٣٧
٢٢	١٢,٦٨	٤٨,٨	٣٨,٥٢	لومية	٦,٠٠	٦,٨٠	٨,٤٧	٤٨٣	١٤,٨٢	١٢٢٨٨,٠	١٦٣,٦٠	,٨٠
٢٣	٣,٦٨	٢٣,٨	٧٢,٥٢	لومية رملية	٥,٠٠	٧,٤٠	٥,٢١	١١٩٦	٧٠,٥٩	٤٦١,١٦	١٨٦,٦٦	٢,٨٩
٢٤	٦,٦٨	١٨,٨	٧٤,٥٢	لومية رملية	٦,٦٠	٧,٧٥	٩,١٢	١٩٥٥	١٥٦,٠٠	٣٢٠,٢٥	١٠٠,٦٥	٥,٨٦
٢٥	,٦٨	٣٢,٨	٦٦,٥٢	لومية رملية	٥,٦٠	٧,٧٠	٧,٠٨	١٧٢٥	٧٣,٧١	١٦٦,٥٣	١٠٧,٩٧	٦,٤٠
٢٦	٥,٦٨	٢٦,٨	٦٧,٥٢	لومية رملية	٣,٦٠	٧,٨٠	٦,٨٦	٧٥٩	٢٨,٨٦	٢٣٢,٤١	٦٧,٧١	٢,٧٠
٢٧	٢,٦٨	٣٠,٨	٦٦,٥٢	لومية رملية	٣,١٠	٧,٧٥	١٠,٣٤	٧٣١٤	١٠٣٣,٥	٤٤٥,٦١	١٠٤,٣١	١٩,١٨
٢٨	١,٦٨	٣٢,٨	٦٥,٥٢	لومية رملية	٣,٩٠	٧,٧٥	٨,٢٣	١٨٦٣	٨٠,٧٣	٣٥٦,٨٥	٥٨,٥٦	٥,٦٢
٢٩	٢,٦٨	٤٠,٨	٥٦,٥٢	لومية رملية	٦,٢٠	٧,٧٠	١٨,٤٩	٨٥١	٢٠,٢٨	١٦٥,٠٧	٧٦,٨٦	٣,٣٦
٣٠	٧,٦٨	٣٦,٨	٥٥,٥٢	لومية رملية	٩,٠٠	٧,٣٠	٧,٦٦	٦٤١٧	٧٩٩,٥	٤٥٣,٨٤	١٢٢,٦١	٣,٦٢

المصدر: من إعداد الباحث

الري وكمية مياه الري المعطاة وملوحة مياه الري والأس الهيدروجيني وتركيز الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم ونسبة الرمل والسلت والطين والتي تساوي ٤٩٤٣ر٠ و٥٢٧٤ر٠ و٢٣٣٢ر٠ و٧٦٢٣ر٠ و٤٧٢١ر٠ و٣٧٣٩ر٠ و٢١٠٠ر٠ و٤٨٣٣ر٠ و٧١١٧ر٠ و٧٠٨٩ر٠ و٧٦١٠ر٠ على التوالي على أن أثر هذه المتغيرات غير مهم عند مستوى الدلالة ٠٥ر٠ في حين تدل قيمة احتمالية ت للسعة التشبعية للتربة (٠٥٤١ر٠) على أن هذا المتغير ذو أثر مهم في ملوحة التربة عند مستوى الدلالة ٠٥ر٠٠

في حين تدل قيمة مربع معامل الارتباط R2 الذي يساوي ٧ر٠ أن نحو ٧٠٪من التغير في ملوحة التربة يفسر بالتقلب في المتغيرات المستقلة وهذا يدل على أهمية هذه المتغيرات في ملوحة التربة كما يؤكد صحة هذا الاستنتاج قيمة احتمالية ف (٠٢٣٩ر٠) وقيمة ف ٨٥٣ر٢ عند مستوى الدلالة ٠٥ر٠ (جدول ٨)٠

جدول رقم (٨)

معايير الانحدار المتعدد المستخدمة لتوضيح أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في ملوحة التربة (المتغير التابع) في واحة بيرين

المتغيرات المستقلة Independent Variablas	تقدير المعلم Parameter estimate	الخطأ المعياري Standard Error	احتمالية ت Probability of T
الجزء المحصور (Intercept)	١١٤,٣٨٤١	٣١٤,٢٣٩٦	٠,٧٢٠٣
كفاءة الري	-,٠٣٩٧	,٠٥٦٨	,٤٩٤٣
كمية مياه الري المعطاة	-,٠٠٠٢	,٠٠٠٢	,٥٢٧٤
ملوحة مياه الري	,٠٠٠٥	,٠٠٠٤	,٢٣٣٢
الأس الهيدروجين (PH)	,٣٧٤٩	١,٢١٩٥	,٧٦٢٣
تركيز الكالسيوم في مياه الري	-,٠٥٦٦	,٠٧٦١	,٤٧٢١
تركيز البوتاسيوم في مياه الري	-,١٢٦٩	,١٣٨٩	,٣٧٣٩
تركيب الصوديوم في مياه الري	,٠٠٧٧	,٠٠٥٩	,٢١٠٠
تركيز المغنسيوم في مياه الري	,٠١١٤	,٠١٥٩	,٤٨٣٣
نسبة الرمل	-١,١٨٨٠٨	٣,١٤١٦	,٧١١٧
نسبة السلت	-١,١٩٦١	٣,١٥٠٩	,٧٠٨٩
نسبة الطين	-,٩٧١٠	٣,١٤١٣	,٧٦١٠
السعة التشبعية للتربة	,١٨٦٣	,٠٩٠٠	,٠٥٤١

المصدر : من إعداد الباحث

عدد الحالات ٣٠، قيمة ف = ٢,٨٥٣ احتمالية ف = ,٠٢٣٩

مربع معامل الارتباط = ,٧٠ ومستوى الدلالة = ,٠٥

ملوحة التربة = ١١٤,٣٨٤١-,٠٣٩٧ (كفاءة مياه الري) -,٠٠٠٢ (كمية مياه الري المعطاه) + ,٠٠٠٥

(ملوحة مياه الري) + ,٣٧٤٩ (الأس الهيدروجيني)

-,٠٥٦٦ (الأس الهيدروجيني) - ,١٢٦٩ (البوتاسيوم) + ,٠٠٧٧ (الصوديوم)

,٠١١٤ (المغنسيوم) -١٨٠٨ر(نسبة الرمل) - ١,١٩٦١ (نسبة السلت).

٩٧١٠ر (نسبة الطين) + ١٨٦٣ر (السعة التشبعية التربة)

الاستنتاجات

بناءً على نتائج هذه الدراسة فقد توصل الباحث إلى الاستنتاجات التالية :

١-يصل متوسط التوصيل الكهربائي لمياه الري في واحة يبرين إلى نحو٢٠٦٠ ميكرموز/ سم في حين يصل الحد الأدنى للتوصيل الكهربائي لمياه الري إلى نحو ١١٨٠ ميكرموز/ سم ويصل الحد الأقصى إلى نحو ٧٥٠٠ ميكرموز/ سم٠ أما قيمة الانحراف المعياري فإنه يقدر بنحو ١٦٧٦ ميكرموز/ سم٠ بشكل عام تعد مياه الري في واحة يبرين صالحة لنمو المحاصيل الزراعية التي لديها القدرة على تحمل الأملاح٠ وأما معدل إدمصاص الصوديوم فإن قيمته تدل على أن مياه الري ذات معدل منخفض من تركيز الصوديوم حيث إن قيمة معدل أدمصاص الصوديوم لم تتجاوز ٨ في جميع المزارع المدروسة٠

٢-تعد كفاءة مياه الري متدنية سواء في الحقول المزروعة بالنخيل أو البرسيم حيث يصل متوسط كفاءة مياه الري في الحقول المزروعة بالنخيل أو البرسيم إلى نحو ٣٠٪ و٣٦٪ على التوالي وهذا يدل على أن الفاقد من مياه الري في الحقول المزروعة بالنخيل يصل إلى نحو ٧٠٪ وفي حقول البرسيم يقدر بنحو ٦٤٪٠

٣-تعد ملوحة التربة عالية في معظم الحقول الزراعية حيث يصل متوسطها إلى نحو ٤ مليموز/ سم ويصل الحد الأدنى لملوحة التربة إلى نحو ١ر٤٢ مليموز/ سم كما يصل الحد الأقصى إلى نحو ٩ر٠ مليموز/ سم٠ أما قيمة الانحراف المعياري فتقدر بنحو ١ر٦٨ مليموز/ سم٠ أما قيمة معدل أدمصاص الصوديوم فإنها أقل من ١٣ ماعدا المزارع رقم ١٧و٢١و٢٧٠

٤-لقد دلت نتائج الانحدار المتعدد إلى أن نحو ٧٠٪(R2=70)من التغير في ملوحة التربة يعود إلى أثر المتغيرات المستقلة (كفاءة مياه الري وكمية مياه الري المعطاة وملوحة مياه الري والأس الهيدروجيني (PH) في مياه الري وتركيز الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم في مياه الري والنسبة المئوية لكل من الرمل والسلت والطين والسعة التشبعية للتربة (المتغيرات المستقلة) في ملوحة التربة (المتغير التابع) أي إن نحو ٣٠٪من التغير في ملوحة التربة قد يعود إلى عوامل أخرى لم تستعمل في نموذج الانحدار المتعدد مثل عمق الطبقة الصماء وارتفاع منسوب الماء الأرضي وغير ذلك من العوامل البيئية الأخرى ٠

التوصيات

لقد قادت نتائج البحث إلى التوصيات التالية :

١- زيادة العناية بالنخلة عن طريق إضافة الأسمدة العضوية والكيميائية الدورية وكذلك زيادة المسافة بين النخلة والأخرى.

٢- الحراثة العميقة والدورية وذلك لتحسين بناء ونفاذية وتهوية التربة.

٣- بالنسبة للمزارعين الذين يحاولون إحياء أراضيهم فإنه يستحسن القيام بالحراثة العميقة وكذلك تكسير وإزالة الطبقة الصماء التي تكون على عمق يتراوح بين متر ومترين.

٤- يفضل أن يتم تكاثر النخيل عن طريق الفسائل المختارة سواء من داخل الواحة أو من خارجها بدلاً من تكاثرها عن طريق النوى (العجم) لأن التكاثر عن طريق العجم لن يؤدي إلى وجود صنف مميز في الواحة.

٥- استعمال مضخات مياه ذات قوة أعلى من المضخات المستعملة في الواحة لأن ذلك سوف يؤدي إلى رفع كفاءة مياه الري خاصة في الترب الرملية.

٦- بناء القنوات الرئيسة وشبه الرئيسة بالأسمنت وكذلك إزالة الحشائش منها ومن الأحواض باستمرار وتعديل مستوى سطح الحقول الزراعية ليسهل تدفق ماء الري فيها ومن ثم يساعد على رفع كفاءة مياه الري.

٧- محاولة إنشاء شبكة صرف في الواحة لنقل المياه الزائدة وخفض منسوب الماء الأرضي في الواحة.

٨- بناء طريق معبد يربط الواحة بحرض قد يسهل الاتصال بين أبناء يبرين

والمنطقة المجاورة لها وقد يساعد على تسويق بعض المنتجات الزراعية لرفع دخل المزارع المتدني.

٩- المحافظة على التوازن الأيكولوجي وعدم الإخلال به عند محاولة تنمية وتطوير الزراعة في المنطقة.

١٠- افتتاح وحدة زراعية للقيام بالإرشاد الزراعي.

obeikandl.com

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

الخطيب، عبدالباسط، سبع سنابل خضر، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٠م٠

وزارة الزراعة والمياه، أطلس المياه في المملكة العربية السعودية، وزارة الزراعة والمياه، ١٩٨٤م٠

وزارة الزراعة والمياه، الحيازات الزراعية في واحة بيرين، المديرية الزراعية بالأحساء، المملكة العربية السعودية، وزارة الزراعة والمياه، ١٩٩٢م٠

وزارة الزراعة والمياه، الإحصائيات المناخية لمحطة الأرصاد المناخية بواحة بيرين للفترة الممتدة من ١٩٦٧-١٩٩١م، المملكة العربية السعودية، الرياض٠

ثانياً : المراجع الأجنبية :

Benz,L.C. Doering, E.J., and Reichman, G.A., "Water Table and Irrigation effects on corn and sugarbeet", Irrigation Engineering Section, Volume, 25-29, Transaction of the ASAE, 1986.

F.M.C. Corporation, Yabrin Oasis Project, Preliminary Feasibility Report, Kingdom of Saudi Arabia, Volume, 1,1965.

Israelsen, O.W., and Hansen, V., Irrigation Principles and Practices. John Wiley and Sons. Inc, New York, 1962.

Jensen M.E., (ed), "Consumptivre use of water and irrigation water requirement", American Socieity of Civil Engineers, 1973.

Joffe, E.G.H., "Agricultural Development in Saudi Arabia: The problematic path to self-sufficiency", Agricultural Development in the Middle East, (ed) Beaument,P.,and Mclachlan, K., John Wiley and Sons, 1985.

Lyerly, P.J., and Longencker, D.E., Salinity control in irrigation Agriculture. 1962.

Meiri, A., and shalhevet, J., Crop growth under saline conditions, Zone irrigation, (ed) Yaron, B., Danfors, E.,and Vaadia, New York,1973.

Mohammed, T., El-Ashry, J.S., and Susan schiffman, "Salinity pollution from Irrigated Agriculture", Journal of soil and water conservation, January-February, Volume,40 No.1,1985.

Ochs, W.J. Willardson, L.S., Donnan, W.W., Winger,R.J., and Johnston, W.R., Drainage Requirements and System, Design and operation of farm irrigation system, (ed), Jensen, M.E., 1983.

Shalhevet, J., "Irrigation with saline water", Arid sone irrigation,

(ed),Yaron,B., Danfors, E., and Vaadia, Y., New York, 1973.

Solomon, K.H., "Water salinity production functions", Irrigation Engineering section, Transactions of the ASAE, 1986.

Twitchell, K.S., "Water resources of Saudi Arabia", Geograhical Review, Vol., XXXIV, pp, 191-197, 1944.

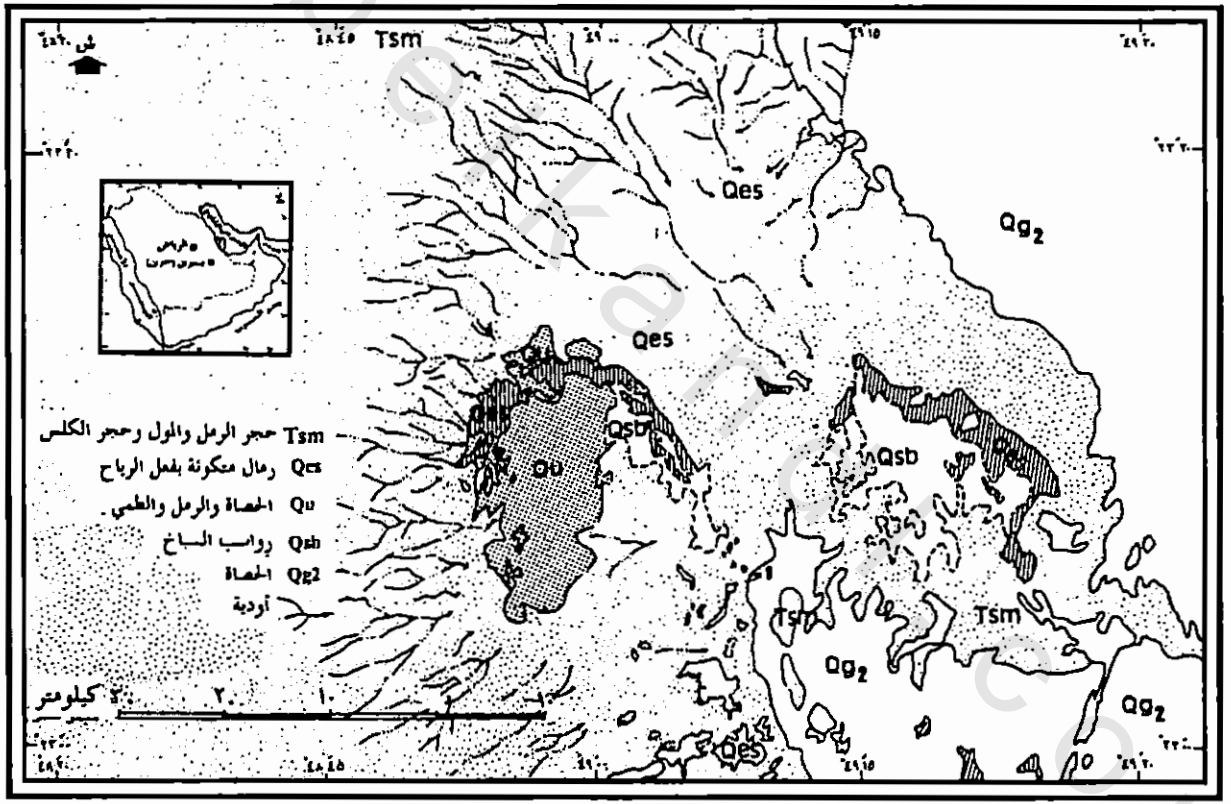
Walpole, N.C., Bastos,A.,J., Eisele, F.R., Herrick, A.B., John, H.J., and Wieland, T.K., Area handbook for Saudi Arabia, U.S. Government printing office Washington, D.C., 1966.

Wither, B., and Vipond, S., Irrigation design and practice, second edition, New York, 1980.

obeikandl.com

ملحق رقم (١)

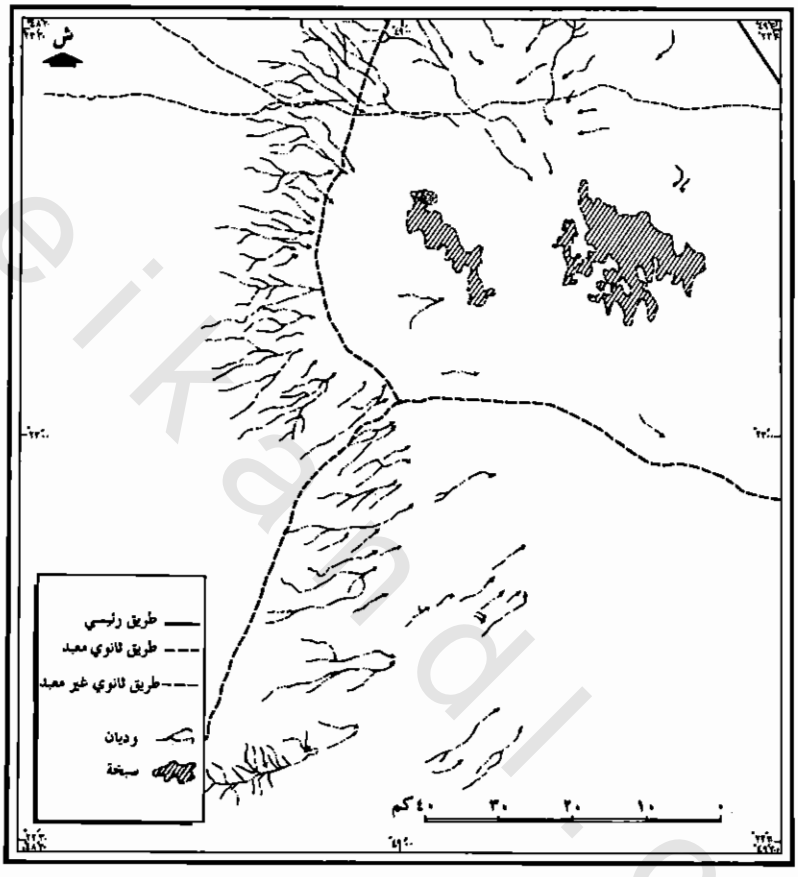
الخريـــطة الجيولوجيـــة لواحة يبرين



المصدر : خريطة يبرين مقياس ١:٢٥٠,٠٠٠ رقم NF ٣٩-١ وزارة البترول والثروة المعدنية .

ملحق رقم (٢)

مظاهر السطح في واحة يبرين



المصدر : خريطة يبرين مقياس ١:٢٥٠,٠٠٠ رقم ١-٣٩ NF وزارة البترول والثروة المعدنية .

obeikandl.com