تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية وفق مستويات إنتاج محصولي القمح والشعير في قضاء المدينة

بحث تقدم به الإستاذ المساعد الدكتور

إبراهيم علي العيساوي

بحث مقبول للنشر في مجلة كلية التربية

– جامعة ذي قار

جامعة البصرة كلية التربية للبنات

قسم الجغرافيا

٢٠١٥م

المستخلص باللغة العربية

نستخلص من البحث (تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية وفق مستويات انتاج محصولي القمح والشعير في قضاء المدينة) ان القضاء يقع في الجزء الشمالي الغربي من محافظة البصرة ، وتبلغ مساحته الكلية (٣٥٩٦٠٠ دونم) ويعاني من مشكلة ملوحة التربة في مناطق الاهوار المجففة بمساحة (١١٧٤٨٠ دونم) ومناطق الاحواض بمساحة (١٢٣٠٤٠ دونم) وبمجموع كلي بلغ (٢٤٠٥٢٠ دونم)

ظهر من خلال البحث ان كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في المناطق غير المزروعة يتراوح بين (٨٦٣ – ١٠٣٦ ملم) في مناطق الاحواض وبين (١٤٠٠– ١٦٠٠ ملم) في مناطق الاهوار المجففة .

اما في الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير فتبلغ كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية (١٧٧،٣و١٢٧،٨ ملم) للمحصولين على التوالي عند مستوى انتاج (٥٠%) يرتفع الى (٣٨٤،٢و٢٨٧،٩ملم) عند مستوى انتاج (١٠٠%) ويصل معدل عمق ماء الغسيل للمنطقة الجذرية للنبات الى (٦٠،٣ سم) في مناطق الاحواض و(٥٦،٦ سم) في مناطق الاهوار المجففة .

المستخلص باللغة الانكليزية

Conclude from the search (Estimate the quantity of water required to lavement saline soils according to crop production levels wheat and barley in district Al-Mdaina) , the district is located in the northern west of Basrah. Its total area is(359600sq.m)its suffer from salty soil in the areas of dry marshes that reaches to (117480. do) in basin area and (123040.d.)with a total sum.

The research illustrates that the amount of water needed to lavement salty soil in uncultivated area Is about (863-1036 mm) in basin areas and between (1400-1600 mm)in dry marshes.

In cultivated soil with wheat and barely crops , on the hand , the amount of water needed is equal to the amount needed to wash salinity soil (177.3and 127.8 mm) for the tow crops respectively with production level (50%) that rises to (384.2and287.9 mm) in production level (100%) The average depth of the washing water of plants root area reach to(60.3 cm) in river basin and (56.6 cm) in dry marshes area.

المقدمة

تعرف الترب الملحية على انها الترب التي تزيد فيها درجة التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع اكثر من (٤ ديسيمينز/ م) عند درجة حرارة (٢٥ م°) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل اقل من (١٥%) من سعتها التبادلية الكاتيونية والاس الهيدروجيني (٨،٥) وهذا النوع من الترب يتطلب عمليات استصلاح لخفض نسبة الاملاح فيها لجعلها ملائمة لزراعة المحاصيل خاصة الحساسة منها [١] .

إن من أهم المقومات الأساسية لإنجاح عملية إستصلاح الترب الملحية هو تحديد الكمية المثلى من مياه الغسيل أو ما يطلق علية (مقنن الغسيل) الذي يقصد به حجم الماء اللازم لخفض تركز الأملاح إلى الحد الذي لا يتداخل مع العمق الفعال للمنطقة الجذرية للنبات [٢] حيث يبلغ هذا العمق لمحصولي القمح والشعير (٠،٦٠ م) [٣]

مشكلة البحث

١– ما هي كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في مناطق الأهوار المجففة والأحواض للترب المزروعة وغير المزروعة بمحصولي القمح والشعير وفق مستويات إنتاجهما (٥٠ ، ٧٥، ١٠٠%) في قضاء المدينة ؟.

٢– ما هي أبرز العلاقات الإحصائية التي يمكن من خلالها تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية تبعاً لنسجة التربة وملوحتها وملوحة ماء الري وملوحة وعمق المياه الجوفية والخصائص المناخية في القضاء ؟.

٣- ما هي الإحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير خلال موسم نموهما في القضاء لتقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية ؟.

فرضية البحث

يفترض البحث أنه بالإمكان تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في المناطق المجففة والاحواض في الترب المزروعة وغير المزروعة بمحصولي القمح والشعير وتباين هذه الكمية حسب مستويات إنتاجهما في القضاء.

هدف البحث

يهدف البحث إلى تحديد مقنن الغسيل والذي يمكن من خلاله تقدير كمية الماء اللازم لمشاريع إستصلاح الأراضي الزراعية لمقارنتها بكمية الماء المتاح في هذه المشاريع وعلى ضوء ذلك تحدد المساحات التي يمكن إستصلاحها وزراعتها لذلك جاء إختيار عنوان البحث لتحديد الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في القضاء.

طريقة البحث

تضمن البحث جانبين من الدراسة هما :

١– الجانب النظري : إشتمل هذا الجانب على التعريف بالموقع الجغرافي لقضاء المدينة ومساحة الأراضي المتأثرة بالأملاح وتأثير مشكلة الملوحة على إنتاجية محصولي القمح والشعير في هذا القضاء .

٢– الجانب الكمي :تمثل بإستخدام معادلات إحصائية لإستخراج قيم (التبخر/النتح الممكن) لتقدير الإحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير وفق معادلة نجيب خروفه كونها من المعادلات الدقيقة لإعتمادها على معظم العناصر المناخية وتقدير كمية الماء اللازم في الترب المزروعة وغير المزروعة بالمحصولين إحصائياً وذلك في ترب الاحواض التي تمثل الموقعين الاول والثاني وترب الاهوار المجففة التي تمثل الموقعين الثالث والرابع.

الموقع الجغرافي لقضاء المدينه ومساحته

يقع قضاء المدينة في الجزء الشمالي الغربي من محافظة البصرة ، يحده من الشمال والشمال الغربي محافظة ميسان ، ومن الغرب محافظة ذي قار ، ومن الجنوب قضاء الزبير ، ومن الشرق قضاء القرنة .
ينحصر القضاء بين دائرتي عرض (ً٣١ْ,١٦َ,١,٣٣ً ـ ٣٠ْ,٤٢َ,٥٢,١١ً) شمالاً وقوسي طول (ً٤٧ْ,٥َ,٣٢,١٦ً ـ ً٤٧ْ,٢٤َ,٤٣,٣٩ً) شرقاً كما يتضح من خريطة (١) .

تبلغ المساحة الكلية لقضاء المدينة (٩٨٩) كم^{٢} أي ما يعادل (٣٩٥٦٠٠ دونم) ، تشكل هذه المساحة نسبة مقدارها (٥،١٩ %) من أجمالي مساحة محافظة البصرة البالغة (١٩٠٧٠) كم^{٢}[٤].

الأراضي المتأثرة بالاملاح ومساحتها في القضاء

تقع الأراضي المتأثرة بالأملاح في مناطق الأهوار المجففة وترب الأحواض وتبلغ مساحتها الكلية (٦٠١،٣ كم٢) ما يعادل (٢٤٠٥٢٠ دونم) تشكل نسبة (٦٠،٨%) من مساحة القضاء تتوزع على (٢٩٣،٧ كم٢) ما يعادل (١١٧٤٨٠ دونم) في مناطق الأهوار المجففة تشغل نسبة (٢٩،٧%) من مساحة القضاء و(٣٠٧،٦ كم٢) أي ما يعادل (١٢٣٠٤٠ دونم) تشغل (٣١،١%) من مساحة القضاء كما يتضح من جدول (١) وخريطة (٢) .

تأثيرات مشكلة ملوحة التربة على إنتاجية محصولي القمح والشعير

تعد مشكلة ملوحة التربة من أهم المشكلات التي تواجه زراعة محصولي القمح والشعير إذ أن إرتفاع نسب الأملاح في التربة يؤدي إلى إرتفاع نسبة الصوديوم المتبادل فيها التي تصل في ترب السهل الرسوبي إلى (٢٣،٥%)[٥] الأمر الذي يؤدي إلى تفريق مجاميع التربة وإنتشار دقائقها مما ينتج عنه قلة حركة الماء والهواء وتكون قشرة صلبة على سطح التربة تؤدي إلى عرقلة نمو البذور وموت البادرات وخفض كمية انتاج لمحصولين.
فضلاً عن ذلك فان وجود الأملاح في التربة يؤدي إلى تقليل جاهزية وحركة الماء إلى داخل البذور من خلال زيادة الضغط الآزموزي وخفض نسبة إنبات البذور وفي هذا الصدد أشارت الدراسات إلى أن نسبة إنبات محصول

الشعير بلغت (٨٦%) عند معدل ملوحة في التربة (١،٢ ديسمينز/ م) وبضغط أزموزي (٠،٦٦ بار) انخفضت إلى (٧٥%) مع إرتفاع هذا الضغط ا لنفس التربة إلى (٣،٥٨ بار) [٦] بسبب وصول الملوحة في التربة إلى ضغط آزموزي مقداره (٤ بار) يعني دخول النبات إلى مرحلة الذبول الدائم [٧].وفي قضاء المدينة يظهر من جدول (٣) أن المعدل العام لملوحة التربة في المواقع المدروسة خريطة (٢) بلغ (١٤ ديسيمينز / م) والذي أدى الى رفع المعدل العام لهذا الضغط الى (٥،٣ بار) جدول (٣) الأمر الذي يقلل من انتاج المحصولين كما ونوعا.

تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في قضاء المدينة

أولاً : تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب غير المزروعة

إن تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية غير المزروعة يعد من مشاريع الإستصلاح الضرورية لجعلها ملائمه لزراعة محصولي القمح والشعير وكما وقد طبق الباحث معادلة (Kovda) كونها إعتمدت على نسجة التربة والأملاح الموجودة فيها ونوعية وعمق المياه الجوفية وصيغتها العامة هي : [٨]:

$$y = \{N1 \times N2 \times N3 \times 400X \pm 100\}$$

y= كمية ماء الغسيل (ملم).

X = النسبة المئوية الوسطية للأملاح في التربة جدول (٢).

N1= عامل يتعلق بنسجة التربة والذي يساوي :

N1= ٠،٥ للترب الرملية)
N1 = ١،٠ للترب المزيجية
N1 = ٢،٠ للترب الطينية)

} قيمة N1= (١) في منطقة الدراسة اذ ان المعدل العام لنسجة التربة يصنف ضمن الترب المزيجية جدول (٢) .

N2= عامل يتعلق بعمق المياه الجوفية والذي يساوي :

N2 = ٣،٠ للعمق من ١،٥ – ٢ م)
N2 = ١،٥ للعمق من ٢ – ٥ م)
N2 = ١،٠ للعمق من ٦ – ١٠ م)

} قيمة N2= (١،٥) في منطقة الدراسة طبقاً لجدول (٤).

N3= عامل يتعلق بملوحة المياه الجوفية والذي يساوي :

(N3 = ١،٠ للملوحة من ٤ – ٨ ديسمنز/ م)
(N3 = ٢،٠ للملوحة من ٨ – ١٥ ديسمنز/ م)
(N3 = ٣،٠ للملوحة أكثر من ١٥ ديسمنز/ م)

} قيمة N3= (٢) في منطقة الدراسة طبقاً لجدول (٤).

يتضح من جدول (٤) أن المعدل العام للعمق الحرج للمياه الجوفية (*) في قضاء المدينه يبلغ (٢،٨٠م) والذي إستخرج من المعادلة الآتية [٩] :

$$y = 0,5(0,9792(X)^{0,5347} + 0,4463 \ln Z + 1,4689)$$

إذ ن

Y= العمق الحرج للمياه الجوفية (م) .

X = التوصيل الكهربائي للمياه الجوفية (ديسمنز/ م).

Z = معدل التبخر اليومي (ملم) والذي يبلغ (٤،٧٩ ملم) خلال موسم نمو محصولي القمح والشعير والذي يبلغ (١٨١) يوم حيث ان مجموع التبخر الممكن خلال هذا الموسم يبلغ (٨٦٧،٨ ملم) جدول (٦) .

يظهر من خلال تطبيق معادلة (Kovda) أن هناك تباين في كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية غير المزروعة على مستوى المواقع المدروسة في قضاء المدينه حيث يتضح من جدول (٥) وشكل (١) إن كمية ماء الغسيل في الموقع الأول تتراوح بين (٦٦٨ – ٨٦٨ ملم) أي ما يعادل (١٦٧٠ – ٢١٧٠ م٣/ دونم)(**) إذ أن هذا الموقع يبلغ فيه معدل الملوحة (١٠ ديسمنز/ م) وملوحة مياهه الجوفية التي تبلغ (١١ ديسمنز/ م) والتي تقع على عمق (٢،٨٥م) .

أما في الموقع الثاني فتتراوح كمية الماء اللازم لغسيل التربة بين (٨٣٦ – ١٠٣٦ ملم) أي ما يعادل (٢٠٩٠ – ٢٥٩٠ م٣ / دونم) لإرتفاع معدل ملوحة تربته التي تبلغ (١٢،٢ ديسمنز/م) وملوحة مياهه الجوفية التي تصل إلى (١٢،٤ ديسمنز/ م) وبعمق (٢،٩٦م) .

تصل كمية الماء اللازم لغسيل التربة إلى أعلى معدل لها في الموقعين الثالث والرابع مقارنة بالموقعين أعلاه حيث يتراوح هذا المعدل بين (١٢٠٨ – ١٤٠٨ ملم) بما يعادل (٣٠٢٠ – ٣٥٢٠ م٣/ دونم) و(١٤٠٠ – ١٦٠٠ ملم) بما يعادل (٣٥٠٠ – ٤٠٠٠ م٣ / دونم) للموقعين على التوالي يرجع سبب ذلك إلى معدل ملوحة التربة التي تصل إلى (١٧،١ ديسمنز/ م) في الموقع الثالث و(١٩،٦ ديسمنز / م) في الموقع الرابع.

ثانيا:تقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير

إن معرفة الإستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير يعد عاملاً أساسياً في تحديد كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية حيث يمكن إستخدام ماء الري في خفض مستوى الأملاح في المنطقة الجذرية المزروعة بهذين المحصولين اللذان يصنفان ضمن المحاصيل الحقلية الشتوية إذ يمتد موسم نموهما من (تشرين الثاني– نيسان) ولتحقيق هذا الغرض لا بد من تحديد كمية (التبخر/النتح الممكن) في القضاء بإستخدام معادلة نجيب خروفه التي تعد من المعادلات الملائمة لظروف المناطق الجافة وشبة الجافة والتي جاءت بالصيغة الآتية [١٠]:

$$ETO = (C.P.Tc)^{1.31}$$

ETO = التبخر / النتح الممكن (ملم) .

P = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهرية بالنسبة إلى عدد ساعات السطوع الشمسي السنوية ملحق (١) .

Tc = معدل درجات الحرارة جدول (٦) .

C = معامل تصحيح موقعي للبيانات المناخية للأشهر (حزيران ، تموز ، آب) ويستخرج من المعادلة الآتية[١١]

$$C = 0,22\{1 + n/N\}\{0,90 + w/100\}\{1 - 0,5RH\}\{0,970 + E/10000\}$$

n= معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلية جدول (٦) .

N = معدل ساعات السطوع الشمسي النظرية جدول (٦) .

W = معدل سرع الرياح كم / ساعة جدول (٦) [***].

RH = المعدل الشهري للرطوبة النسبية جدول (٦) .

E = ارتفاع منطقة الدراسة عن مستوى سطح البحر = (٢،٤م لمحطة البصرة).

إستخدمت العديد من المعادلات لتقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية المزروعة بالمحاصيل كنسبة مئوية تضاف للإستهلاك المائي وقد طبق الباحث معادلتين لهذا الغرض وعلى النحو الآتي :

المعادلة الأولى (نسبة إحتياج الغسيل من الاستهلاك المائي)

تأخذ هذه المعادلة بنظر الإعتبار ملوحة ماء الري ومدى تحمل المحاصيل المزروعة للأملاح في التربة وبذلك يمكن تطبيقها لتحديد كمية الماء اللازم لغسيل التربة بمستويات إنتاج مختلفة تتراوح بين (٥٠ – ١٠٠%) وعلى النحو الآتي [١٢] :–

إذ ان

$$R = Ecw\left(\frac{100}{Ecew}\right)$$

R = نسبة إحتياجات غسيل التربة مضافاً إلى الإستهلاك المائي للمحصول (%) .

Ecw = ملوحة ماء الري (ديسمنز/ م).

Ecew = درجة تحمل المحصول للأملاح في التربة (ديسمنز/ م).

إذ يمكن تطبيق المعادلة اعلاه لترب احواض الانهار وترب الاهوار المجففة في المواقع المدروسة المزروع فيها محصولي القمح والشعير وعلى النحو الاتي :

أولاً: إحتياجات غسيل التربة المزروعة بمحصول القمح

بلغت مساحة الاراضي المزروعة بمحصول القمح (٢٩٩٠٠ دونم) منها (٢٠٠٣٣ دونم) في مناطق احواض الانهار و(٩٨٦٧ دونم) في مناطق الاهوار المجففة [١٣] خريطة (٣) للموسم الزراعي ٢٠١٣/ ٢٠١٤ ، يصنف محصول القمح ضمن المحاصيل المتوسطة التحمل لملوحة التربة حيث يتحمل أملاح تتراوح بين (٤ – ١٠ ديسمنز/ م) وعند إرتفاع المعدل عن ذلك تنخفض كمية إنتاج المحصول إلى (٥٠%) [١٤].

يتضح من جدول (٧) وشكل (٢ أ) أن إحتياجات غسيل التربة في الموقع الأول الذي يمثل ترب أحواض الأنهار في شمال القضاء يبلغ فية معدل ملوحة ماء الري (٣،٥ ديسمنز/ م) عند مستوى إنتاج (٥٠%) تشكل (٢٦،٩%) يمكن إضافتها إلى الإستهلاك المائي لمحصول القمح الذي يبلغ (٦٥٩ملم) كما يتضح من جدول (٨) وبذلك تبلغ هذه الإحتياجات (١٧٧،٣ملم) وبمجموع إحتياج مائي مع مراعاة عملية الغسيل يبلغ (٨٣٦،٣ ملم) أي ما يعادل (٢٠٩٠،٧ م٣ / دونم / موسم) بينما يصل هذا الإحتياج إلى (١٠٤٣،٢ ملم) بما يعادل (٢٦٠٨ م٣ / دونم /موسم) عند مستوى إنتاج (١٠٠ %) .

أما في الموقع الثاني الذي يمثل ترب أحواض الأنهار في جنوب القضاء يبلغ فيه معدل ملوحة ماء الري (٤،٣ ديسمنز/ م) فتشكل إحتياجات الغسيل (٣٣%) عند مستوى الإنتاج الأول والتي تبلغ (٢١٧،٤ ملم) وبمجموع إحتياج مائي مع مراعاة عملية الغسيل يبلغ (٨٧٦،٤ ملم) أي ما يعادل (٢١٩١ م٣ / دونم / موسم) بينما يصل عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (١١٣٠،٨ ملم) أي ما يعادل (٢٨٢٧ م٣ / دونم / موسم) كما يتضح من جدول (٧) وشكل (٢ ب) .

تتباين إحتياجات غسيل الترب الملحية المزروعة بمحصول القمح في ترب الأهوار المجففه ففي الموقع الثالث شمال القضاء والذي يبلغ فيه معدل ملوحة ماء الري (٣،١ ديسمنز/م) تبلغ نسبة إحتياجات الغسيل (٢٣،٨%) عند مستوى إنتاج (٥٠%) والتي تبلغ (١٥٦،٨ ملم) وبمجموع احتياج مائي مضافاً إليه متطلبات الغسيل يبلغ (٨١٥،٨ ملم) ما يعادل (٢٠٣٩،٥ م٣/ دونم / موسم) بينما يصل هذا المجموع عند مستوى إنتاج (١٠٠%) إلى (٩٩٩ ملم) ما يعادل (٢٤٩٧،٥ م٣/ دونم / موسم) كما يتضح من الجدول أعلاه وشكل (٢ج) .

تزداد إحتياجات غسيل التربة في الموقع الرابع الذي يمثل ترب الاهوار المجففة في جنوب القضاء لارتفاع ملوحة ماء الري التي تصل إلى (٤،٥ ديسمنز / م) حيث تبلغ نسبة الغسيل (٣٤،٦%) عند مستوى الإنتاج الأول والذي يبلغ (٢٢٨ملم) وبمجموع إحتياج مائي مع مراعاة عملية الغسيل يصل إلى (٨٨٧ ملم) ما يعادل (٢٢١٧،٥ م٣ / دونم / موسم) يرتفع عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (١١٥٢،٥ ملم) بما يعادل (٢٨٨١،٢ م٣ / دونم / موسم) كما يتضح من جدول (٧) وشكل (٢ د) وفي هذا الصدد أشارت الدراسات إلى أن إضافة (٢٥٠٠ – ٣٥٠٠م٣/دونم) من الماء أدت إلى خفض نسبة الأملاح من (١،٣%) مايعادل (٢٠،٣ديسمنز/م) إلى (٠،٧%) أي ما يعادل (١٠،٩ ديسمنز/ م) وذلك في الطبقة السطحية للتربة على عمق (٥٠ سم) [١٥] إذ أن هذا العمق يمثل (٨٣،٣%) من عمق المنطقة الجذرية لمحصولي القمح والشعير والتي تبلغ (٦٠ سم) والمراد خفض نسبة الأملاح فيها وهذا يعني إنخفاض نسبة الأملاح في الطبقات التحت السطحية للتربة أو بتعبير آخر فان إرتفاع المستوى الملحي للعمق السطحي مقارنة مع الأعماق الأخرى لقربه من مصدر تجهيز المياه ولكونه أكثر تعرضاً للتبخر من الأعماق الأخرى لتماسه مع طبقة الهواء الجوي [١٦] .

ثانياً: إحتياجات غسيل التربة المزروعة بمحصول الشعير

بلغت مساحة الاراضي المزروعة بمحصول الشعير (٣٤١٥ دونم) منها (٢٢١٩ دونم) في مناطق احواض الانهار و(١١٩٦ دونم) في مناطق الاهوار المجففة [١٧] خريطة (٣) في الموسم الزراعي ٢٠١٣ / ٢٠١٤ .

يصنف محصول الشعير ضمن المحاصيل المتحملة لملوحة التربة حيث يتحمل أملاح في التربة تتراوح بين (١٠ – ١٢ ديسمننز/ م) وعندما يصل المعدل إلى (١٣ ديسمنز/ م) تنخفض إنتاجية المحصول إلى (٧٥%) والى (٥٠%) بإرتفاع معدل الأملاح إلى (١٨ديسمنز/ م) [١٨] الأمر الذي يتطلب الأخذ بنظر الإعتبار إحتياجات غسيل التربة التي يزرع فيها المحصول.

يتضح من جدول (٧) وشكل (٢ أ) أن إحتياجات غسيل التربة المزروعة بمحصول الشعير أقل مما هي علية لمحصول القمح إذ إن هذه الإحتياجات في الموقع الأول تشكل (١٩،٤%) يمكن إضافتها للإستهلاك المائي للمحصول الذي يبلغ (٦٥٩ملم) وبذلك تبلغ هذه الإحتياجات (١٢٧،٨ملم) وبمجموع احتياج مائي مع مراعاة عملية الغسيل يبلغ (٧٨٦،٨ ملم) ما يعادل (١٩٦٧ م٣ / دونم / موسم) عند مستوى إنتاج (٥٠%) بينما يصل هذا الإحتياج إلى (٩٤٦،٩ ملم) ما يعادل (٢٣٦٧،٢ م٣ / دونم /موسم) عند مستوى إنتاج (١٠٠ %) أما في الموقع الثاني فتشكل إحتياجات الغسيل (٢٣،٨%) عند مستوى الإنتاج الأول والتي تبلغ (١٥٦،٨ ملم) وبمجموع إحتياج مائي مع مراعاة عملية الغسيل يبلغ (٨١٥،٨ ملم) أي ما يعادل (٢٠٣٩،٥ م٣ / دونم / موسم) بينما يصل عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (١٠١٢،٨ ملم) أي ما يعادل (٢٥٣٢ م٣ / دونم / موسم) كما يتضح من الجدول أعلاه وشكل (٢ ب) .

تنخفض إحتياجات غسيل الترب الملحية المزروعة بمحصول الشعير في الموقع الثالث مقارنة بالموقعين أعلاه حيث يتضح من جدول (٧) وشكل (٢ ج) ان هذه الإحتياجات تشكل (١٧،٢%) عند مستوى الإنتاج الأول والذي يبلغ (١١٣،٣ملم) وبمجموع إحتياج مائي مع مراعاة عملية الغسيل يصل إلى (٧٧٢،٣ ملم) أي ما يعادل (١٩٣٠،٧ م٣ / دونم / موسم) يرتفع عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (٩١٤ ملم) بما يعادل (٢٢٨٥ م٣ / دونم / موسم) .

تزداد إحتياجات غسيل الترب الملحية المزروعة بمحصول الشعير في الموقع الرابع مقارنة مع المواقع المدروسة حيث تبلغ نسبة الغسيل عند مستوى الإنتاج الأول (٢٥%) والتي تمثل (١٦٤،٧ ملم) وبمجموع احتياج مائي مع عملية الغسيل تصل إلى (٨٢٣،٧ ملم) أي ما يعادل (٢٠٥٩،٢٥ م٣ دونم / موسم) يصل هذا المجموع عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (١٠٢٩ ملم) أي ما يعادل (٢٥٧٢،٥ م٣ دونم / موسم) كما يتضح من الجدول أعلاه وشكل (٢ د).

المعادلة الثانية (كفاءة غسيل الترب) :

تطبق هذه المعادلة لتقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية المزروعة بالمحاصيل حيث يمكن عن طريقها تحديد كفاءة الغسيل في ترب القضاء المزروعة بمحصولي القمح والشعير حيث تأخذ بنظر الإعتبار كل من ملوحة ماء الري ونسجة التربة وملوحتها والملوحة الملائمة للمحصول المزروع للوصول إلى مستويات إنتاج مختلفة والتي جاءت صيغتها على النحو الآتي [١٩] :

$$\mathbf{R} = \frac{ECw}{5(\mathrm{Ecew}) - Ece} \times \frac{1}{\mathrm{G}}$$

حيث ان

R = كفاءة الغسيل (%) .

Ecw = ملوحة ماء الري (ديسمينز/ م) جدول (٩) .

Ecew = الملوحة الملائمة للمحصول (ديسمنز/ م).

Ece = ملوحة التربة (ديسمنز/ م) .

G = كفاءة غسيل التربة والتي تبلغ (٥٠%) في الترب المزيجية و(٣٠%) للترب الطينية [٢٠] وإستناداً الى ذلك تم الإعتماد على نسبة (٥٠%) في تطبيق المعادلة اذ ان الترب المدروسة تصنف ضمن الترب المزيجية كما في جدول (٩) .

يتضح من جدول (٩) إن كفاءة الغسل تتباين في المواقع المدروسة ففي الموقع الأول تبلغ (٠،١٢%) لمحصول القمح و(٠،٠٨%) لمحصول الشعير عند مستوى إنتاج (٥٠%) ، ترتفع إلى (٠،٣٥%) و(٠،٢٣%) للمحصولين على التوالي عند مستوى إنتاج (١٠٠%) وفي هذا الصدد توصلت التجارب الحقلية إلى أن أكبر إنخفاض للأملاح في التربة كان عند إستعمال نسب قريبه من النسب أعلاه حيث إنخفضت الأملاح في التربة إلى (٤،٨ ، ، ٤،٥٩ ، ٣،٩٦ ، ٣،٦٣ ديسمنز / م) عن إستعمال متطلبات غسيل (٠ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ %) على التوالي [٢١].

أما في الموقع الثاني فتبلغ كفاءة الغسل (٠،١٦%) لمحصول القمح و(٠،١١%) لمحصول الشعير عند مستوى إنتاج (٥٠%) وترتفع إلى (٠،٤٨%) و(٠،٣١%) للمحصولين على التوالي عند مستوى إنتاج (١٠٠%) في حين تبلغ في الموقع الثالث عند مستوى الإنتاج الأول (٠،١٣%) و(٠،٠٩%) وتصل عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (٠،٥٠%) و(٠،٢٧%) للمحصولين على التوالي .

تبلغ كفاءة عملية الغسيل في الموقع الرابع عند مستوى الإنتاج الأول (٠،١٩%) لمحصول القمح و(٠،١٢%) لمحصول الشعير بينما تصل عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (٠،٨٦%) و (٠،٤٤%) للمحصولين على التوالي. إن كفاءة غسيل الترب الملحية تعد عاملاً أساسياً في تحديد كمية الماء اللازم لغسيل هذا النوع من الترب حيث يتضح ذلك من تطبيق المعادلة الآتية [٢٢] :

$$Et\ crop + LR = \frac{(\mathrm{Et\ crop} - \mathrm{Pe})}{(1 - \mathrm{R})}$$

إذ ان :

Etcrop + LR = الإستهلاك المائي للمحصول مضاف إليه الماء اللازم لغسيل الترب الملحية (ملم/ موسم)

R = كفاءة الغسيل (%) .

Pe = المطر الفعال/ ملم خلال موسم نمو المحصولين جدول (١٠) والذي إستخرج من المعادلة الآتية [٢٣] :

$$Pe = 115\left(\frac{P}{T-10}\right)^{\frac{10}{9}}$$

Pe = المطر الفعال (ملم) .

P = الأمطار المتساقطة (إنج) .

T= معدل درجات الحرارة (ف°) .

يتضح من جدول (١١) وشكل (٣ أ) إن كمية الماء اللازم لغسيل الترب في الموقع الأول تبلغ (٧٤٧،٢ ملم) ما يعادل (١٨٦٨ م٣/دونم/موسم) لمحصول القمح و(٧١٤،٧ ملم) ما يعادل (١٧٨٦،٧ م٣/ دونم /موسم) لمحصول الشعير عند مستوى إنتاج (٥٠%) ترتفع إلى (١٠١١،٥ملم) ما يعادل (٢٥٢٨،٧ م٣/دونم) و(٨٥٣،٩ ملم ما يعادل (٢١٣٤،٧م٣ / دونم/موسم) للمحصولين على التوالي عند مستوى إنتاج (١٠٠%) أما في الموقع الثاني فيتضح من الجدول اعلاه وشكل (٣ ب) إن كمية الماء اللازم عند مستوى الإنتاج الأول تبلغ (٧٨٢،٧ ملم) ما يعادل (١٩٥٦،٧ م٣ /دونم/موسم) لمحصول القمح و(٧٣٨،٨ ملم)ما يعادل (١٨٤٧ م٣ / دونم / موسم) لمحصول الشعير بينما ترتفع عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (١٢٦٤،٥ ملم) و(٩٥٢،٩ ملم) ما يعادل (٣١٦١،٢ م٣ / دونم / موسم) و (٢٣٨٢،٢ م٣ / دونم / موسم) للمحصولين على التوالي .

تبلغ كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في الموقع الثالث عند مستوى الإنتاج الأول (٧٥٥،٨ ملم) للقمح و(٧٢٢،٥ ملم) للشعير ما يعادل (١٨٨٩،٥ م٣ /دونم/موسم) و(١٨٠٦،٢ م٣ /دونم/موسم) في حين تزداد عن مستوى الإنتاج الثاني حيث تصل إلى (١٣١٥ ملم) و(٩٠٠،٧ ملم) ما يعادل (٣٢٨٧،٥ م٣/دونم/موسم) و (٢٢٥١،٧ م٣/دونم/موسم) للمحصولين على التوالي كما يتضح من الجدول أعلاه وشكل (٣ ج) .

تصل كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية إلى أعلى مستوياتها في الموقع الرابع حيث تبلغ عند مستوى الإنتاج الأول (٨١١،٧ ملم) أي ما يعادل (٢٠٢٩،٢ م٣ / دونم / موسم) لمحصول القمح و(٧٤٧،١ ملم) أي ما يعادل (١٨٦٧،٧ م٣ / دونم / موسم) لمحصول الشعير بينما تزداد عند مستوى الإنتاج الثاني إلى (٤٦٩٦،٦ ملم) أي ما يعادل (١١٧٤١،٥ م٣ / دونم / موسم) لمحصول القمح و (١١٧٤،١ ملم) أي ما يعادل (٢٩٣٥،٢ م٣ / دونم / موسم) لمحصول الشعير كما يتضح من الجدول أعلاه وشكل (٣ د).

٧- تحديد عمق ماء الصرف

ان تحديد عمق ماء الصرف في الأراضي الزراعية أثناء عملية الغسيل يعد من الأمور المهمة إذ يمكن من خلاله معرفة عمق المياه في المنطقة الجذرية للنبات التي يصل إليها ماء الغسيل من أجل خفض مستوى الأملاح فيها ، حيث يمكن إستخراج ماء الصرف بتطبيق المعادلة الآتية [٢٤]:

$$\mathbf{Ddw} = \frac{(LR \times Dcu \times ir)}{(1 - LR)}$$

حيث أن

$\mathbf{Dd_w}$ = عمق ماء الصرف (سم) .

Dcu= معدل الاستهلاك المائي الشهري للمحصول خلال موسم نموه جدول (٨).

Ir = معدل أقصى فترة بين ريتين متتاليتن خلال موسم نمو المحصول جدول (٨) .

LR= احتياجات الغسيل (%) والذي إستخرج من المعادلة الآتية [٢٥]:

حيث ان

$$\mathbf{LR} = \frac{(ECiW)}{(ECDW)}$$

LR = احتياجات الغسيل (%).

ECiw= ملوحة ماء الري (ديسمنز/ م).

$\mathbf{EC_{dw}}$ = ملوحة ماء الصرف (ديسمنز/ م).

يتضح من جدول (١٢) أن المعدل العام لعمق ماء الصرف في ترب قضاء المدينه المزروعة بمحصولي القمح والشعير يبلغ (٥٨ سم) الأمر الذي يعني أنه يصل إلى المنطقة الجذرية للمحصولين حيث يبلغ عمق جذرهما الفعال (٦٠سم) وما ينتج عن ذلك من نجاح عملية غسيل التربة في القضاء .

طريقة غسيل الترب الملحية

تغسل الأملاح الزائدة في التربة عادة بطريقة الأحواض والتي تعتمد على أساس نقل الأملاح نحو الأسفل تحت ظروف الجريان المائي المشبع (**Saturated flow**) حيث تقسم الأرض المراد غسيلها بعد تسويتها بشكلٍ جيد إلى أحواض مربعة أو مستطيلة الشكل تفصل بينها سداد ترابية ثم تغمر بالماء لمدة تصل إلى (١٠٠ يوم) لضمان إذابة الأملاح على أن يتخلل هذه المدة تجفيف الترب وذلك لإنخفاض نفاذية التربة كلما تقدمت عملية الغسيل إذ أن عملية التجفيف تؤدي إلى تحسين تركيب التربة ورفع معدل نفاذيتها من جهة وخفض معدل نمو الأحياء الدقيقة التي يقلل وجودها على سطح التربة معدل غيض الماء فضلاً عن ذلك فان هذه العملية تسمح بأخذ عينات من التربة لمعرفة مدى الإنخفاض في معدل ملوحتها [٢٦].

تؤدي طريقة الغسيل بالأحواض إلى إذابة الأملاح الموجودة في الطبقة السطحية وبعد ذلك يتم إزاحة الماء على شكل جريان سطحي خارج الأحواض إلى المبازل أو المناطق المنخفضة المجاورة ومن أجل إنجاح هذه العملية يفضل تكرار الغسيل السطحي للتربة من (٢ – ٣) مرة مع زراعتها بمحاصيل الرز والشعير والجت [٢٧] .

إن نجاح عملية غسيل الترب الملحية يعتمد بشكلٍ كبير على المبازل إذ يجب أن تكون مغطاة بطبقة من الحصى الناعم لتسهيل ترشيح الماء الجوفي بداخلها وتقليل الترسبات فيها على أن تكون المسافة بين المبازل الحقلية بين (٢٠ – ٤٠ م) في الأراضي الطينية المزيجية [٢٨] وتتراوح أعماقها بين (١– ٢،٥م) ومستواها أعلى من مستوى المبازل الرئيسة التي يجب أن يزيد عمقها عن (٢،٥م) [٢٩] .

الخلاصـــة

يعد قضاء المدينه من الاقضية الزراعية المهمه في محافظة البصرة ، تبلغ مساحته الكلية (٩٨٩كم٢) ما يعادل (٣٥٩٦٠٠ دونم) الا انه يعاني من مشكلة تملح معظم اراضية الزراعية وذلك في مناطق الاهوار المجففة التي تبلغ مساحتها (١١٧٤٨٠ دونم) ومناطق الاحواض التي تبلغ مساحتها (١٢٣٠٤٠ دونم) وبذلك يبلغ مجموع الاراضي المتملحة (٢٤٠٥٢٠ دونم) تمثل نسبة (٦٠،٨%) من المساحة الكلية للقضاء .

ان مشكلة الملوحة تؤثر سلباً على انتاجية محصولي القمح والشعير كماً ونوعاً إذ انها تؤدي الى خفض نسبة انبات البذور بسبب إرتفاع معدلات الضغط الآزموزي الى (٥،٣ بار) بالترب الملحية في منطقة الدراسة .

استخدمت في البحث بعض العلاقات الاحصائية لتقدير كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في المناطق المزروعة وغير المزروعة ففي المناطق غير المزروعة يظهر من خلال تطبيق معادلة (**Kovda**) ان كمية الماء اللازم لعملية الغسيل في ترب الاحواض تتراوح بين (٦٦٨ – ٨٦٨ ملم) في الموقع الاول وبين (٨٦٣ – ١٠٣٦ملم) في الموقع الثاني ، اما في ترب مناطق الاهوار المجففة فانها تتراوح بين (١٢٠٨ – ١٤٠٨ ملم) في الموقع الثالث وبين (١٤٠٠ – ١٦٠٠ ملم) في الموقع الرابع .

اما في الترب المزروعة فان الماء اللازم لعملية الغسيل يتباين تبعا لتباين مستويات انتاج المحصولين حيث يبلغ (١٧٧،٣و ١٢٧،٨ ملم) في الموقع الاول عند مستوى انتاج (٥٠%) يصل الى (٣٨٤،٢ و ٢٨٧،٩ملم) عند مستوى انتاج (١٠٠%) للمحصولين على التوالي بينما يبلغ (٢٢٨ و١٦٤،٧ملم) في الموقع الرابع عند مستوى انتاج (٥٠%) يرتفع الى(٤٩٣،٥و٣٧٠،٣ملم) عند مستوى انتاج (١٠٠%) للمحصولين على التوالي

تتحدد كفاءة غسيل الترب الملحية بعوامل عدة منها ملوحة ماء الري والملوحة الملائمة للمحصول فضلاً عن ملوحة التربة ونسجتها وعلى ضوء ذلك تبلغ هذه الكفاءة (٠،١٢ و٠،١٩%) عند مستوى انتاج (٥٠%) لمحصول القمح ،ترتفع الى (٠،٣٥و٠،٨٦%) عندمستوى انتاج (١٠٠%) في الموقعين الاول والرابع على التوالي ، اما الترب المزروعة بمحصول الشعير فتبلغ كفاءة الغسيل (٠،٠٨و٠،١٢%) عند مستوى الانتاج الاول و(٠،٢٣و٠،٤٤%) عند مستوى الانتاج الثاني للموقعين اعلاه على التوالي .

ان تباين كفاءة غسيل الترب الملحية ادت الى تباين كمية الماء اللازم لعملية الغسيل حيث بلغت هذه الكمية في الموقع الاول (٧٤٧،٤و١٠١١،٥ملم) عند مستوى الانتاجين لمحصول القمح على التوالي ارتفعت في الموقع الرابع الى (٨١١،٧ و٤٩٦،٦ملم) لمستوى الانتاجين اعلاه على التوالي ، اما كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية المزروعة بمحصول الشعير فانها بلغت في الموقع الاول (٧١٤،٧ و٨٥٣،٩ ملم) ارتفعت في الموقع الرابع الى (٧٤٧،١ و١١٧٤،١ ملم) عند مستوى الانتاجين اعلاه على التوالي .

يصل معدل عمق ماء الصرف (عمق ماء الغسيل للمنطقة الجذرية للنبات) الى (٦٠،٣ سم) في الموقع الاول و(٥٦،٦ سم) في الموقع الرابع.

يفضل تقسيم الترب الملحية المراد غسيلها الى احواض مستطيلة او مربعة محاطة بسداد ترابية بعد تسويتها بشكل جيد وغمرها بالمياه لمده تصل الى (١٠٠) يوم لضمان اذابة الاملاح فيها على ان تكرر عملية الغسيل من (٢ – ٣) مرة على ان تحتوي هذة الترب على مبازل حقلية تتراوح المسافة بينها من (٢٠ – ٤٠م) واعماقها بين (١–٥،٢م) ومستواها اعلى من مستوى المبازل الرئيسة التي يفضل ان يزيد عمقها على (٢،٥م).

قائمة الهوامش

(١) محمد عطية الشقوير وعبد الناصر عبد الحفيظ ،اصلاح الاراضي ،جامعة الفيوم ،القاهرة ، ٢٠٠٩،ص ٥٢.

(2)Delman , P.J. Reclamation of salt affected soils in Iraq , International institute for Land Reclamation , Publication, N(11) ,Netherland , 1963 , P . 155.

(٣) صلاح الدين عبد الرزاق شفشق وعبد الحميد عبد السيد ، إنتاج محاصيل الحقل ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٨ ، ص ٢١٨ .

(٤) الجمهورية العراقية ، الجهاز المركزي للإحصاء ، ص٤٧.

(٥) سعود عبد العزيز الفضلي و نصر عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في إقليم السهل الرسوبي ، مجلة آداب البصرة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد (٤٣) ، ٢٠٠٧ ، ص ٢٤٩.

(٦) نصر عبد السجاد الموسوي ونجم عبد الله رحيم ، تأثير ملوحة التربة على الإنتاج الزراعي لترب ضفاف وأحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار ، مجلة آداب البصرة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد (٥٠) ، ٢٠٠٩ ، ص ٢٥٧.

(٧)عبد الباسط عودة،الإجهادالملحي،بحث منشور على الموقع الالكترونيnetwww.Iraq-datepams.

(٨)علي عبد الله حسن ، ري وصرف ومعالجة التملح ، ط١ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ١٩٩٥ ، ص ٦٤١.

(*)العمق الحرج للمياه الجوفية هو العمق الذي تبدأ عنه أو اقل منه ظاهرة التملح الثانوي للترب ويتغير تبعاً لتغير خواص التربة الفيزياوية والكيمياوية وتؤثر في تحديده مجموعة من العوامل أهمها تركيز ألاملاح في الماء الأرضي . المصدر : رعد جواد محمد كاظم ، اقتراح معادلة جديدة لحساب العمق الحرج لمستوى الماء الأرضي لجنوب العراق ، مجلة ذي قار للبحوث الزراعية ، المجلد (١) ، العدد (١) ، ٢٠١٢ ، ص ٢٨٤.

(٩) رعد جواد محمد كاظم ، المصدر نفسه ، ص ٢٨٣.

(**) تم تحويل كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية من (ملم) الى (م٣/ دونم) بالعلاقة الاتية : (م٣ / دونم) = ملم ÷ ١٠٠٠ × (٢٥٠٠م٢) مساحة الدونم .

(10)N.S.Kharufa and , AlKawaz Ismail . H, studies on crop consumptive use of water in Iraq , Baghdad , 1978 , P;12.

(11)N.S.Kharufa and , AlKawaz Ismail . H, studies on crop consumptive use of water in Iraq , P; 13 - 18.

(***) قام الباحث بتحويل معدل سرع الرياح من (م / ثا) إلى (كم / ساعة) عن طريق ضرب المعدل x (٣،٦) لكل شهر من أشهر نمو محصولي القمح والشعير .

(12) Rhoades,J.D.and S.D. Merrill, Assessing the suitability of water for irrigation ; Theoretical and empirical approaches In: prognosis of salinity and alkalinity . FAO soils Bulletin (31) . 1976, P . 110.

(١٣) دائرة زراعة قضاء المدينة ، شعبة التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤.

(14)Ayers , R.S . and Wesco , D.W , water Quality for Agriculture irrigation and Drainge PaPer , F.A.O , N .29 .Rom Italy . 1976.p56.

(١٥) سعيد أبو زيد محمد جنيدي ، أصول البحث والتطبيق في الماء وإصلاح الأراضي ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٢٣٨.

(16) Roth , R. L. soil moisture distribution and wetting pattern from appoint source ,proc , second Int , Drip- irrigation Congress, San Digo, California , 1974 , P.246 .

(١٧) دائرة زراعة قضاء المدينة ، شعبة التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤.

(18)Ayers , R.S . and Wesco , D.W , water Quality for Agriculture irrigation and Drainge PaPer p.56.

(١٩) عصام محمد عبد الحميد الحديثي ، إدارة استخدام مياه الري المالحة تحت ظروف مطرية مختلفة ، المجلة العراقية للهندسة المدنية ، كلية الزراعة ، جامعة الأنبار ، المجلد (٧) ، العدد (١) ، ٢٠١١ ، ص ٢.

(٢٠) شارل شكري سكلا ، هندسة الريّ والبزل ، جامعة ، بغداد ، بغداد، ١٩٨١ ،ص ٣٦٣.

(٢١) عبد الكريم حسن عذافه ، التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة تحت ظروف الزراعة الكثيفة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ ، ص ١٣.

(٢٢) غازي مجيد الكواز ، تطبيقات الاحتياجات المائية في مشاريع الري ، الاحتياجات المائية للمحاصيل والأشجار في المناطق البيئية العربية المختلفة ، وقائع الندوة التدريبية لاتحاد مجالس البحث العلمي العربية المعقودة في دمشق للمدة (١٤ – ٢٢ / ١١ / ١٩٨٤ ، ص ٢٩٨.

(٢٣) عدنان هزاع البياتي وكاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ، العدد (٢٣) ،١٩٨٩ ، ص ٧٨ .

(٢٤) فوزي سعيد عواد ، الصرف الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٠ ، ص ٩.

(٢٥) صادق جعفر حسن دويني وآخرون ، المادة العضوية كعامل فعال في عملية استصلاح الترب المتأثرة بالأملاح ، مجلة الزراعة العراقية ، الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، بغداد ، المجلد (١٤) ، عدد خاص (٢) ، ٢٠٠٩ ، ص ١٤.

(٢٦) ليث خليل إسماعيل ، الري والبزل ، ط٢ ، جامعة الموصل، الموصل ، ٢٠٠٠ ، ص ٤٤٠.

(٢٧) أحمد خميس المحمدي ، إمكانية استصلاح الترب الملحية في ريف مركز قضاء الرمادي ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، العدد (٩١) ، ٢٠١٠ ، ص ٢٠٩ .

(٢٨) نبيل فتحي قنديل ومصطفى عبد العليم ، صرف الأراضي الزراعية في الوادي والدلتا ، معهد بحوث الأراضي والمياه ، مركز البحوث الزراعية ، مصر ، ٢٠٠٧ ، ص ١٠ ،

(٢٩) ياسين عبد النبي الدليمي ، مشكلة الملوحة وأثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠١٠ ، ص ٢١٩ .

قائمة المصادر

أولاً المصادر المكتبية

(١) إسماعيل ، سمير محمد ، تخطيط وتصميم أنظمة الري ، مكتبة بستان المعرفة ، الإسكندرية ، ٢٠٠٩.

(٢) إسماعيل ، ليث خليل ، الري والبزل ، ط٢ ، جامعة الموصل، الموصل ، ٢٠٠٠ .

(٣) البياتي ، عدنان هزاع وكاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ، العدد (٢٣) ، ١٩٨٩.

(٤) جنيدي ، سعيد أبو زيد محمد ، أصول البحث والتطبيق في الماء وإصلاح الأراضي ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ٢٠٠٦.

(٥) الحديثي ، عصام محمد عبد الحميد ، إدارة استخدام مياه الري المالحة تحت ظروف مطرية مختلفة ، المجلة العراقية للهندسة المدنية ، كلية الزراعة ، جامعة الأنبار ، المجلد (٧) ، العدد (١) ، ٢٠١١.

(٦) حسن ، علي عبد الله ، ري وصرف ومعالجة التملح ، ط١ ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، ١٩٩٥.

(٧) الدليمي ، ياسين عبد النبي ، مشكلة الملوحة وأثرها في التباين المكاني للإنتاج الزراعي في قضاء بلد ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠١٠.

(٨) دويني ، صادق جعفر حسن وآخرون ، المادة العضوية كعامل فعال في عملية استصلاح الترب المتأثرة بالأملاح ، مجلة الزراعة العراقية ، الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، بغداد ، المجلد (١٤) ، عدد خاص (٢) ، ٢٠٠٩.

(٩) سكلا ، شارل شكري ، هندسة الريّ والبزل ، جامعة ، بغداد ، بغداد، ١٩٨١ .

(١٠) شفشق ، صلاح الدين عبد الرزاق وعبد الحميد عبد السيد ، إنتاج محاصيل الحقل ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٨.

(١١) الشقوير ،محمد عطية وعبد الناصر عبد الحفيظ ، اصلاح الاراضي ،جامعة الفيوم ، القاهرة ، ٢٠٠٩

(١٢) العاني ، عبد الله ، مبادئ علم التربة ، جامعة الموصل ،الموصل ، ١٩٨٠.

(١٣) عذافه ، عبد الكريم حسن ، التوازن الملحي في الترب المروية بمياه مالحة تحت ظروف الزراعة الكثيفة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.

(١٤) عواد ، فوزي سعيد ، الصرف الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٠.

(١٥) عودة ، عبد الباسط ، الإجهاد الملحي ، بحث منشور على الموقع الالكتروني www.Iraq-datepams.net

(١٦) الفضلي ، سعود عبد العزيز و نصر عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في إقليم السهل الرسوبي ، مجلة آداب البصرة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد (٤٣) ، ٢٠٠٧.

(١٧) قنديل ، نبيل فتحي ومصطفى عبد العليم ، صرف الأراضي الزراعية في الوادي والدلتا ، معهد بحوث الأراضي والمياه ، مركز البحوث الزراعية ، مصر ، ٢٠٠٧.

(١٨) كاظم ، رعد جواد محمد ، اقتراح معادلة جديدة لحساب العمق الحرج لمستوى الماء الأرضي لجنوب العراق ، مجلة ذي قار للبحوث الزراعية ، المجلد (١) ، العدد (١) ، ٢٠١٢ ، ص ٢٨٤.

(١٩) الكواز ، غازي مجيد ، تطبيقات الاحتياجات المائية في مشاريع الري ، الاحتياجات المائية للمحاصيل والأشجار في المناطق البيئية العربية المختلفة ، وقائع الندوة التدريبية لاتحاد مجالس البحث العلمي العربية المعقودة في دمشق للمدة (١٤ – ٢٢ / ١١ / ١٩٨٤.

(٢٠) المالكي ، محمد اطخيخ ، قضاء المدينة دراسة في الجغرافية الاقليمية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩.

(٢١) المحمدي ، أحمد خميس، إمكانية استصلاح الترب الملحية في ريف مركز قضاء الرمادي ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، العدد (٩١) ، ٢٠١٠.

(٢٢) الموسوي ، نصر عبد السجاد ونجم عبد الله رحيم ، تأثير ملوحة التربة على الإنتاج الزراعي لترب ضفاف وأحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار ، مجلة آداب البصرة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد (٥٠) ، ٢٠٠٩.

ثانياً : الدوائر الرسمية

(١) وزارة الزراعة ، دائرة زراعة قضاء المدينة ، شعبة التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤

(٢) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة البصرة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤.

(٣) مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣.

(٤) الهيئة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ بيانات غير منشورة ، ٢٠١١.

(٥) الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة البصرة ، بغداد ، ٢٠٠١.

ثالثاً المصادر الانكليزية

(1)Ayers , R.S . and Wesco , D.W , water Quality for Agriculture irrigation and Drainge PaPer p. 56.

(2)Delman , P.J. Reclamation of salt affected soils in Iraq , International institute for Land Reclamation , Publication, N(11) ,Netherland , 1963 , p. 155.

(3)Kharufa .N.S,and Alkawaz Ismail .H, studies on crop consumptive use of water in Iraq , Baghdad ,1978.

(4)Rhoades,J.D.and S.D. Merrill, Assessing the suitability irrigation ; Theoretical and empirical approaches In: of water for prognosis of salinity and alkalinity . FAO soils Bulletin (31) . 1976, P . 110.

(5) Roth , R. L. soil moisture distribution and wetting pattern from appoint source ,proc , second Int , Drip- irrigation Congress, San Digo, California , 1974 , P.246 .

جدول (١)

مساحة الترب الملحية في مناطق الأهوار المجففة والأحواض في قضاء المدينة

تصنيف الترب (*)	معدل الأملاح ديسيمينز/ م (**)	موقعها الجغرافي	المساحة كم٢	المساحة / دونم	% من المساحة الكلية
ترب عالية الملوحة	١٨،٣	الاهوار المجففة	٢٩٣،٧	١١٧٤٨٠	٢٩،٧
ترب متوسطة الملوحة	١١،١	الاحواض	٣٠٧،٦	١٢٣٠٤٠	٣١،١
ترب غير ملحية	٣،١	الكتوف	١٤٦،٤	٥٨٥٦٠	١٤،٨
–	–	الاهوار	٢٤١،٣	٩٦٥٢٠	٢٤،٤
–	–	المجموع	٩٨٩	٣٩٥٦٠٠	١٠٠

المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على :

١– وزارة الزراعة ، مديرية زراعة البصرة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤.

٢– خريطة (٢).

٣– نتائج التحليلات المختبرية ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤.

(*) تصنيف الترب على أساس درجة ملوحتها طبقا لمختبر الملوحة الأمريكي عام (١٩٥٤)

١. ٠،١– ٤ (ديسيمينز/ م) ترب غير ملحية Non–Saline

٢. ٤،١– ٨ (ديسيمينز/ م) ترب منخفضة الملوحة Low Saline

٣. ٨،١– ١٥ (ديسيمينز/ م) ترب متوسطة الملوحة Medium Saline

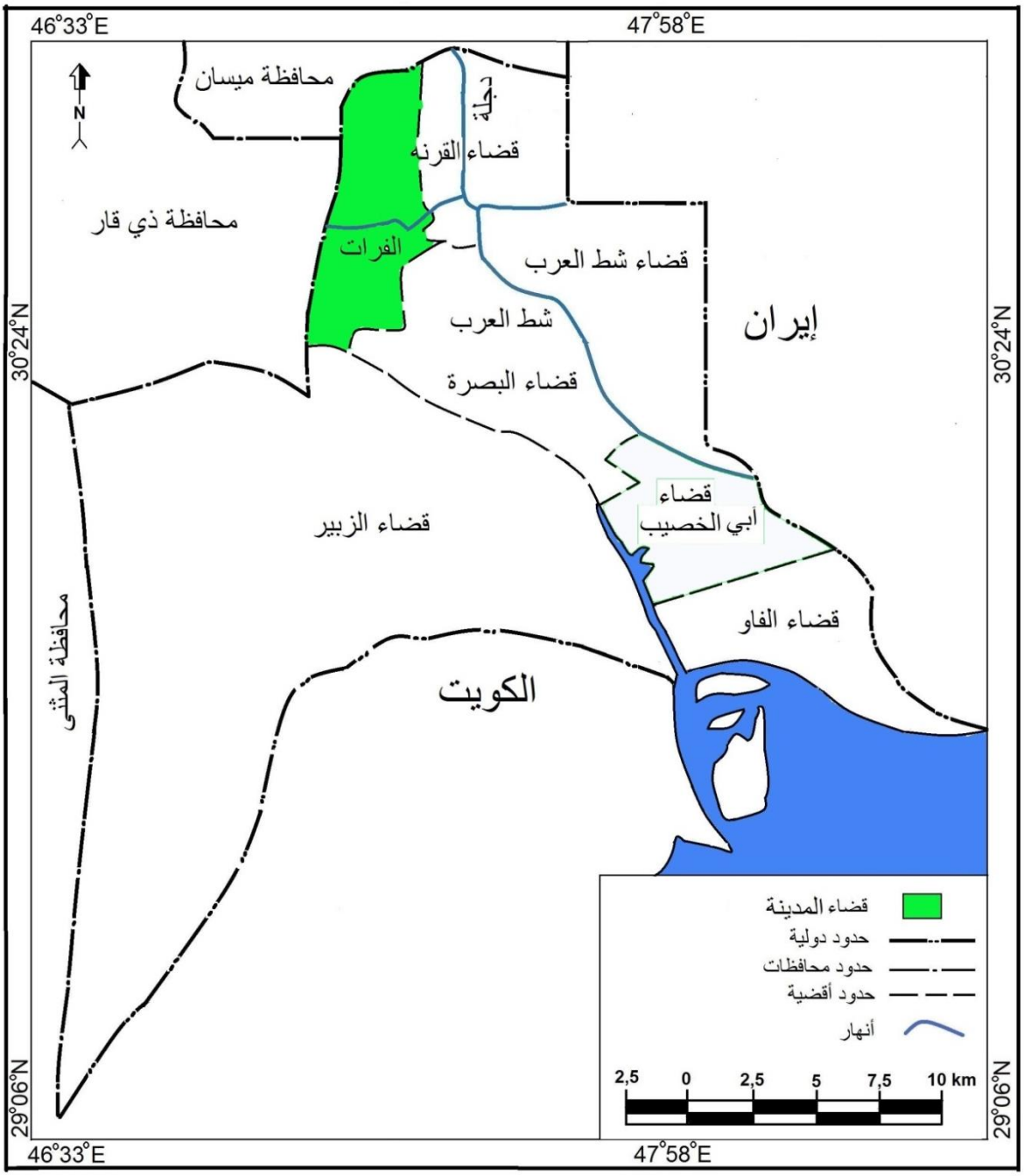
٤. اكثر من ١٥ (ديسيمينز/ م) ترب عالية الملوحة High Saline

FAO Unesco, Irrigation Drainage, Salinity , An international Source, Book London , Hutchin son, co, 1973, P.75.

(**) معدل الاملاح في مناطق الاهوار المجففة تمثل معدل الموقعين الثالث والرابع وفي ترب الاحواض تمثل معدل الموقعين الاول والثاني والموضحة في جدول (٢)

خريطة (١)

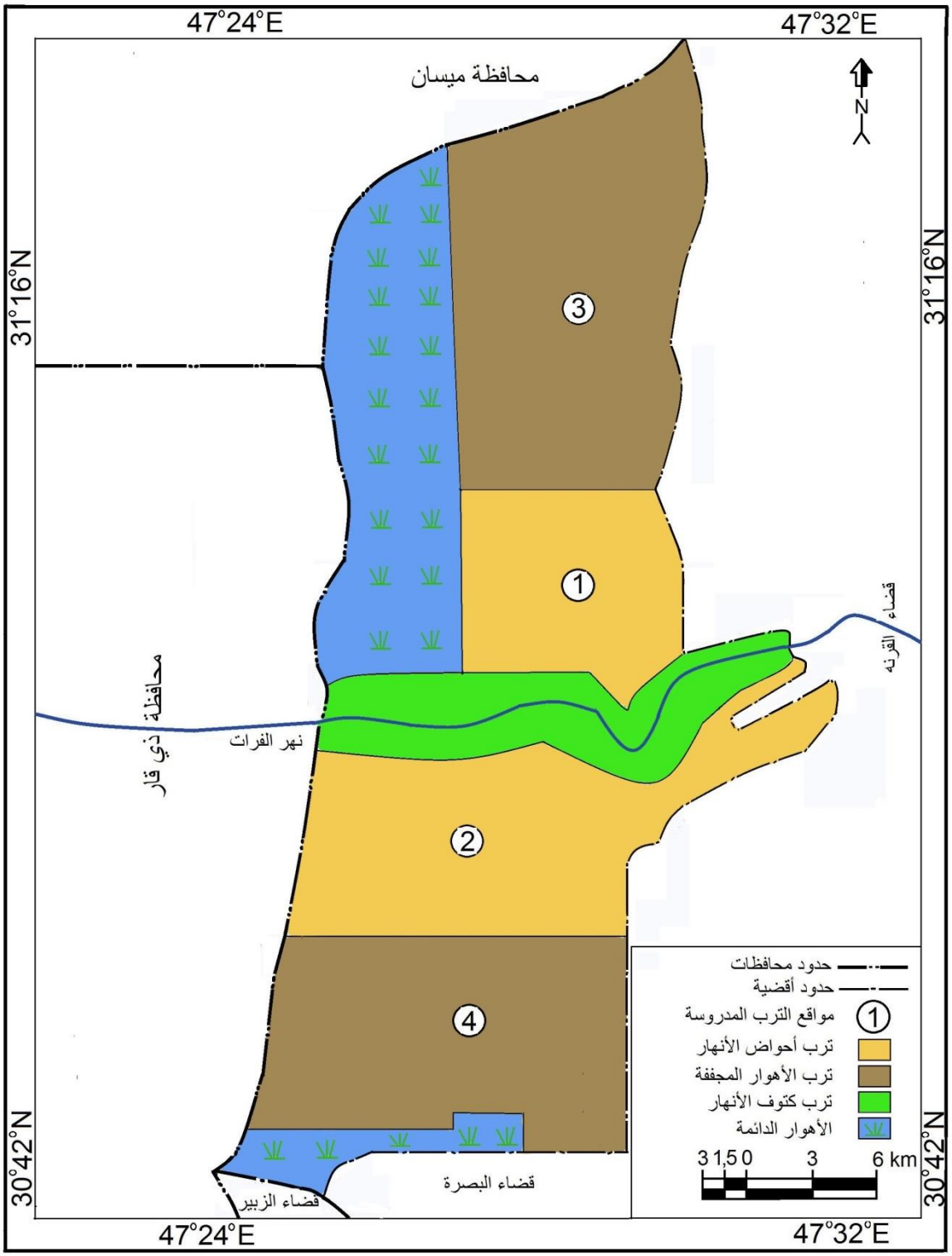
موقع قضاء المدينه في محافظة البصرة



المصدر :

جمهورية العراق ،الهيئة العامة للمساحة ،خريطة محافظة البصرة،مقياس الرسم ١/٥٠٠٠٠٠٠ ، بغداد، ٢٠٠١.

خريطة (٢)
التوزيع الجغرافي لترب الاحواض والاهوار المجففة والمواقع المدروسة فيها



المصدر من عمل الباحث بالإعتماد على

محمد اطخيخ ماهود المالكي ، قضاء المدينه دراسة في الجغرافية الاقليمية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص ٨١.

جدول (٢)

الخصائص الفيزياوية لترب المواقع المدروسة في قضاء المدينة

المواقع	الأعماق / سم	رمل غم / كغم ١-	غرين غم / كغم ١-	طين غم / كغم ١-	النسجة	الكثافة الظاهرية ميكاغم /م٣	السعة الحقلية %	نقطة الذبول الدائم %	معدل ملوحة التربة (ديسمنز/م)
الأول	٠ – ٣٠	١٢٠،٣	٥٢٧،٢	٣٥٢،٥	مزيجية طينية غرينية	١،٣٠	٣٥،٦	٢٤،٣	٦،٣
	٣١ – ٦٠	١١٢،٤	٥٧٣،٩	٣١٣،٧	مزيجية طينية غرينية	١،٣٢	٣٤،٥	٢٣،٥	٩،٩
	٦١ – ٩٠	١٠٩،١	٦١٤،٣	٢٧٦،٦	مزيجية طينية غرينية	١،٣٤	٣٥،٠	٢٥،٣	١٣،٩
	المعدل	١١٣،٩	٥٧١،٩	٣١٤،٢	مزيجية طينية غرينية	١،٣٢	٣٥،٠	٢٤،٣	١٠،٠
الثاني	٠ – ٣٠	١١٥،٥	٥١٧،٩	٣٦٦،٦	مزيجية طينية غرينية	١،٣٥	٣٤،٣	٢٤،١	١٢،٠
	٣١ – ٦٠	١٠٧،٧	٥٤٧،٠	٣٤٥،٣	مزيجية طينية غرينية	١،٣٦	٣٤،٠	٢٣،٠	١٣،٦
	٦١ – ٩٠	٩٩،٥	٥٦٣،٧	٣٣٦،٨	مزيجية طينية غرينية	١،٣٨	٣٤،٥	٢٣،٥	١١،١
	المعدل	١٠٧،٦	٥٤٢،٩	٣٤٩،٥	مزيجية طينية غرينية	١،٣٦	٣٤،٢	٢٣،٥	١٢،٢
الثالث	٠ – ٣٠	٦٩،٦	٥٩٢،٢	٣٣٨،٢	مزيجية طينية غرينية	١،٣٦	٤٠،٥	٢٧،٠	١٧،٨
	٣١ – ٦٠	٥٨،٠	٦٦١،٧	٢٨٠،٣	مزيجية طينية غرينية	١،٣٩	٤١،٠	٢٦،٣	١٦،٥
	المعدل	٦٣،٨	٦٢٧،٠	٣٠٩،٢	مزيجية طينية غرينية	١،٣٧	٤٠،٧	٢٦،٦	١٧،٢
الرابع	٠ – ٣٠	٦٤،٧	٥٨٦،٣	٣٤٩،٠	مزيجية طينية غرينية	١،٤٠	٤١،٣	٢٧،٥	١٨،٧
	٣١ – ٦٠	٦٠،١	٦٠٩،٦	٣٣٠،٣	مزيجية طينية غرينية	١،٤٢	٤٢،٢	٢٦،٩	٢٠،٥
	المعدل	٦٢،٤	٥٩٨،٠	٣٣٩،٦	مزيجية طينية غرينية	١،٤١	٤١،٧	٢٧،٢	١٩،٦
المعدل العام		٩١،٧	٥٧٩،٤	٣٢٨،٩	مزيجية طينية غرينية	١،٣٦	٣٧،٣	٢٥،١	١٤،٠

الجدول من عمل الباحث إعتماداً على:التحليلات المختبرية، جامعة البصرة ،كلية الزراعة ،قسم التربة ،٢٠١٤.

جدول (٣)

معدلات الضغط الآزموزي في مواقع الترب المدروسة في قضاء المدينة

الموقع	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	المعدل
ملوحة التربة (ديسيمينز / م)	١٠	١٢،٢	١٧،٢	١٩،٦	١٤،٧
الضغط الآزموزي (بار)(*)	٣،٦	٤،٤	٦،٢	٧،٠	٥،٣

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على :

جدول (٣).

(*) الضغط الآزموزي = ملوحة التربة (ديسيمينز/ م)× ٠،٣٦

المصدر : عبد الله العاني ، مبادئ علم التربة ، جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٠ ، ص ٢٥٨.

جدول (٤)

معدلات العمق الحرج للمياه الجوفية في المواقع المدروسة في قضاء المدينة .

المواقع المدروسة	ملوحة المياه الجوفية (ديسمنز / م)	العمق الحرج للمياه الجوفية / م
الأول	١١،٠	٢،٨٥
الثاني	١٢،٤	٢،٩٦
الثالث	٩،٠	٢،٦٦
الرابع	١٠،٥	٢،٨٠
المعدل	١٠،٧	٢،٨١

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

١– مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة ،قسم المدلولات المائية ،بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤.

٢– معادلة العمق الحرج للمياه الجوفية .

جدول (٥)

كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية في المواقع المدروسة في قضاء المدينة

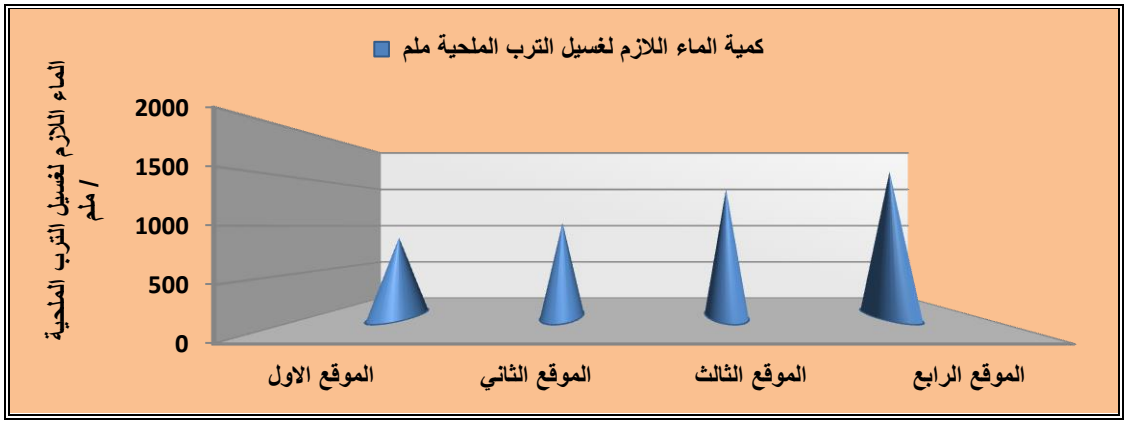
المواقع	نسجة التربة	ملوحة التربة ديسمنز/م	النسبة المئوية لملوحة التربة(*)	ملوحة المياه الجوفية ديسمنز/ م	العمق الحرج للمياه الجوفية/ م	كمية الماء اللازم لغسيل التربة (ملم)
الاول	مزيجية طينية غرينية	١٠،٠	٠،٦٤	١١،٠	٢،٨٣	(٨٦٨ – ٦٦٨)
الثاني	مزيجية طينية غرينية	١٢،٢	٠،٧٨٠	١٢،٤	٢،٩٥	(١٠٣٦ – ٨٣٦)
الثالث	مزيجية طينية غرينية	١٧،١	١،٠٩	٩،٠	٢،٦٥	(١٤٠٨ – ١٢٠٨)
الرابع	مزيجية طينية غرينية	١٩،٦	١،٢٥	١٠،٥	٢،٧٩	(١٦٠٠ –١٤٠٠)

المصدر من عمل الباحث بالإعتماد على: ١– معادلة كوفدا .٢– جدول (٢) و (٤) .

(*) تم تحويل معدلات ملوحة التربة (ديسمنز/ م) إلى نسبة مئوية عن طريق ضرب هذه المعدلات × (٠،٠٦٤)

شكل (١)

كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية المزروعة بمحصولي القمح والشعير في قضاء المدينه



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥) .

جدول (٦)

قيم التبخر /النتح الممكن وفق معادلة نجيب خروفه خلال موسم نمو محصولي القمح والشعير في قضاء المدينة

الأشهر	عدد ساعات السطوع النظري(*)	عدد ساعات السطوع الفعلي(*)	معدل درجات الحرارة /	سرعة الرياح م/ ثا (*)	الرطوبة النسبية %(*)	كمية التبخر / ملم	التبخر/ النتح الممكن /
تشرين الثاني	١٠،٤	٨،٠	١٩،٣	٣،٠	٥٦،٤	١٢٥،٢	١٥٩،٦
كانون الأول	١٠،٠	٧،٣	١٣،٥	٢،٧	٦٩،٠	٧٠،٥	١٢٠،٣
كانون الثاني	١٠،٣	٧،٤	١٢،٠	٢،٦	٧١،١	٧٥،٥	١١٠،٥
شباط	١١،٢	٧،٩	١٤،٤	٣،١	٦١،٦	١٠٢،٤	١٢٣،١
آذار	١١،٧	٨،٢	١٩،٣	٣،٤	٥٢،٩	٢١٢،٠	١٥٩،٨
نيسان	١٢،٣	٨،٥	٢٥،٧	٣،٧	٤٤،٠	٢٣٥،٦	١٩٤،٥
المعدل/المجموع	١٠،٩٨	٧،٨٨	١٧،٣٦	٣،٠	٥٩،٢	٨٢١،٢	٨٦٧،٨

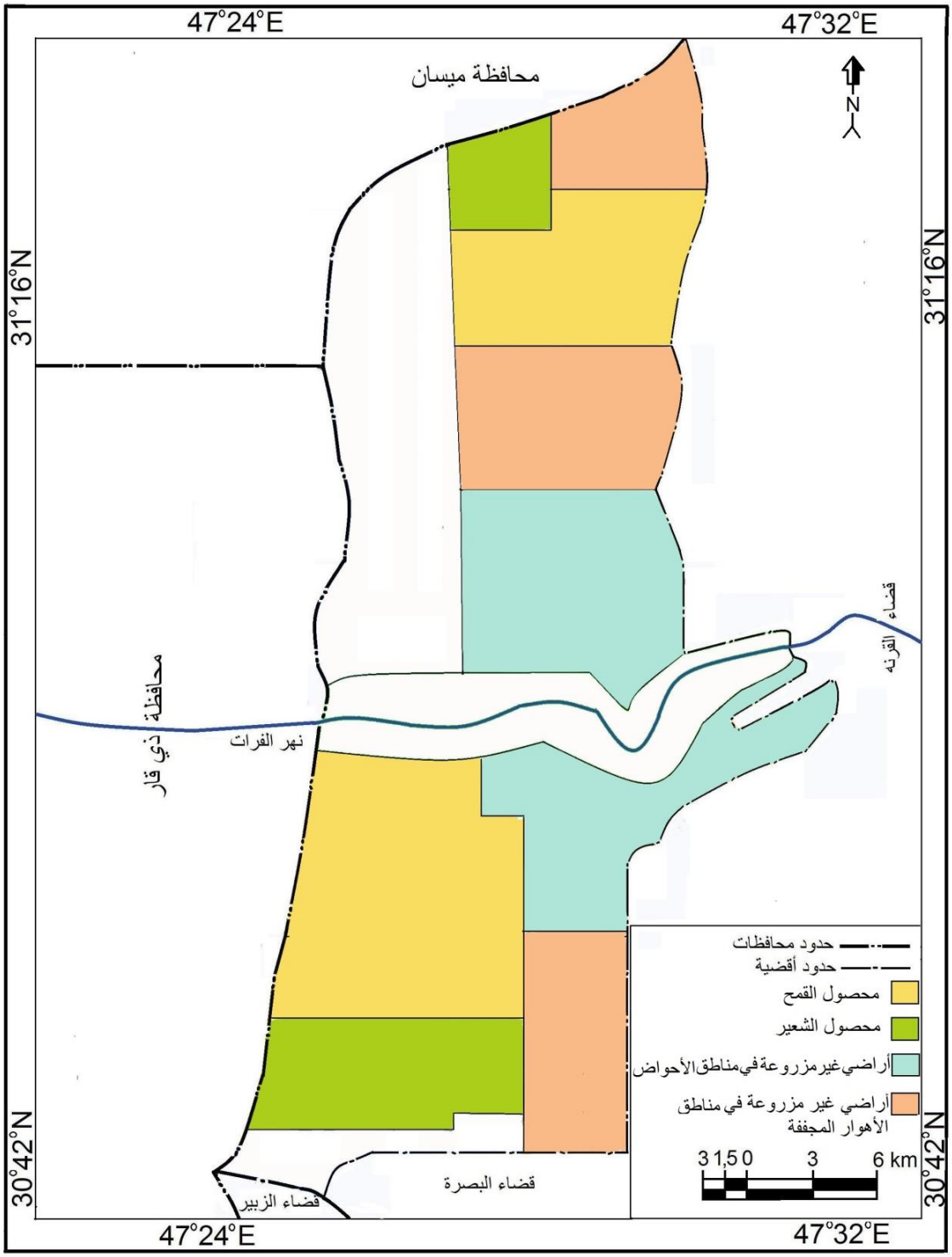
المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على

:(*) الهيئة العامة للأنواء الجوية ، بغداد ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١١.

(**) نتائج معادلة نجيب خروفه .

خريطة (٣)

الاراضي غير المزروعة والمزروعة بمحصولي القمح والشعير في مناطق أحواض الانهار والاهوار المجففة



المصدر من عمل الباحث بالإعتماد على :

وزارة الزراعة ، دائرة زراعة قضاء المدينه ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤.

جدول (٧)

مجموع إحتياجات غسيل التربة والاستهلاك المائي وفق مستويات إنتاج محصولي القمح والشعير في قضاءالمدينة

المحصول	الموقع	معدل ملوحة ماء الري[١]	مستوى الانتاج %(٢)	درجة تحمل النبات للملوحة[٢]	%احتياجات الغسيل من الاستهلاك المائي[٣]	مجموع احتياجات الغسيل/ملم[٤]	مجموع احتياجات الغسيل والاستهلاك المائي/ملم[٥]
القمح	الاول	٣،٥	٥٠	١٣،٠	٢٦،٩	١٧٧،٣	٨٣٦،٣
			٧٥	٩،٥	٣٦،٨	٢٤٢،٥	٩٠١،٥
			١٠٠	٦،٠	٥٨،٣	٣٨٤،٢	١٠٤٣،٢
	الثاني	٤،٣	٥٠	١٣،٠	٣٣،٠	٢١٧،٤	٨٧٦،٤
			٧٥	٩،٥	٤٥،٢	٢٩٧،٨	٩٥٦،٨
			١٠٠	٦،٠	٧١،٦	٤٧١،٨	١١٣٠،٨
	الثالث	٣،١	٥٠	١٣،٠	٢٣،٨	١٥٦،٨	٨١٥،٨
			٧٥	٩،٥	٣٢،٦	٢١٤،٨	٨٧٣،٨
			١٠٠	٦،٠	٥١،٦	٣٤٠،٠	٩٩٩،٠
	الرابع	٤،٥	٥٠	١٣،٠	٣٤،٦	٢٢٨،٠	٨٨٧،٠
			٧٥	٩،٥	٤٧،٣	٣١١،٧	٩٧٠،٧
			١٠٠	٦،٠	٧٤،٩	٤٩٣،٥	١١٥٢،٥
الشعير	الاول	٣،٥	٥٠	١٨،٠	١٩،٤	١٢٧،٨	٧٨٦،٨
			٧٥	١٣،٠	٢٦،٩	١٧٧،٢	٨٣٦،٢
			١٠٠	٨،٠	٤٣،٧	٢٨٧،٩	٩٤٦،٩
	الثاني	٤،٣	٥٠	١٨،٠	٢٣،٨	١٥٦،٨	٨١٥،٨
			٧٥	١٣،٠	٣٣،٠	٢١٧،٤	٨٧٦،٤
			١٠٠	٨،٠	٥٣،٧	٣٥٣،٨	١٠١٢،٨
	الثالث	٣،١	٥٠	١٨،٠	١٧،٢	١١٣،٣	٧٧٢،٣
			٧٥	١٣،٠	٢٣،٨	١٥٦،٨	٨١٥،٨
			١٠٠	٨،٠	٣٨،٧	٢٥٥،٠	٩١٤،٠
	الرابع	٤،٥	٥٠	١٨،٠	٢٥،٠	١٦٤،٧	٨٢٣،٧
			٧٥	١٣،٠	٣٤،٦	٢٢٨،٠	٨٨٧،٠
			١٠٠	٨،٠	٥٦،٢	٣٧٠،٣	١٠٢٩،٣

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالإعتماد على

(١)نتائج التحليلات المختبرية لعينات الماء جامعة البصرة ،كلية الزراعة ، قسم التربة والمياه ، ٢٠١٤.

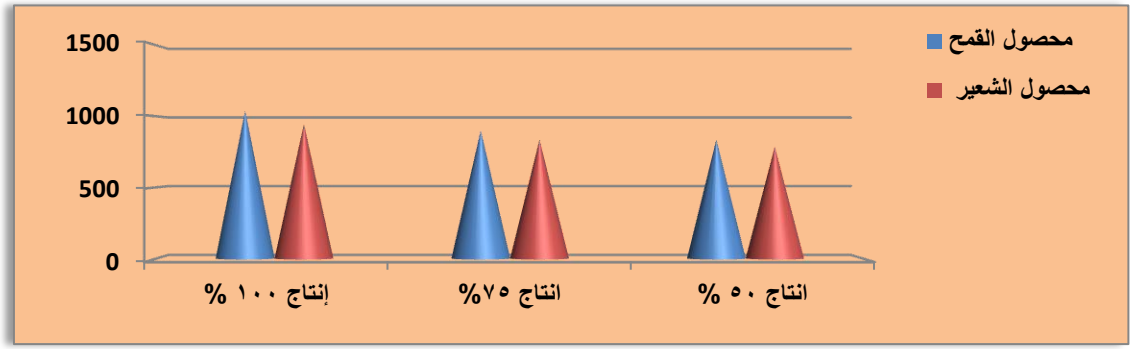
(2) Ayers , R.S . and Wesco , D.W , water Quality for Agriculture (١)
irrigation and Drainge PaPer , F.A.O , N .29 .Rom Italy .
1976.p56.

(٣) معادلة نسبة إحتياجات غسيل التربة مضافاً الى الإستهلاك المائي للمحصول .

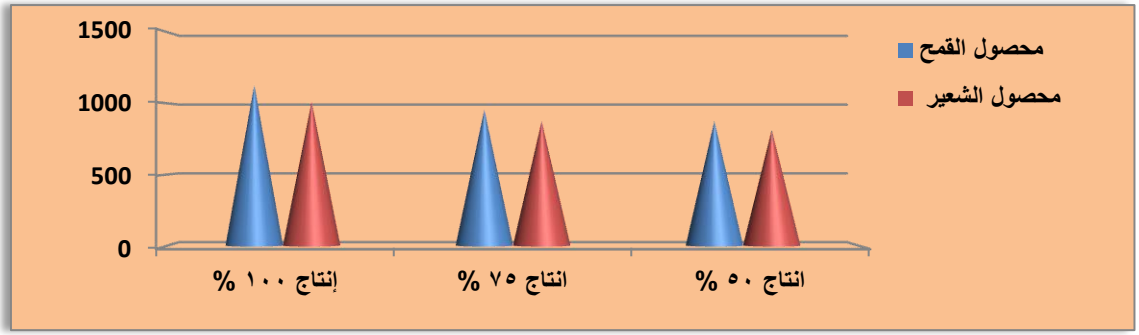
(٤) نسبة إحتياجات الغسيل × الإستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير والذي يساوي (٦٥٩ملم).

(٥) مجموع إحتياجات الغسيل + الإستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير .

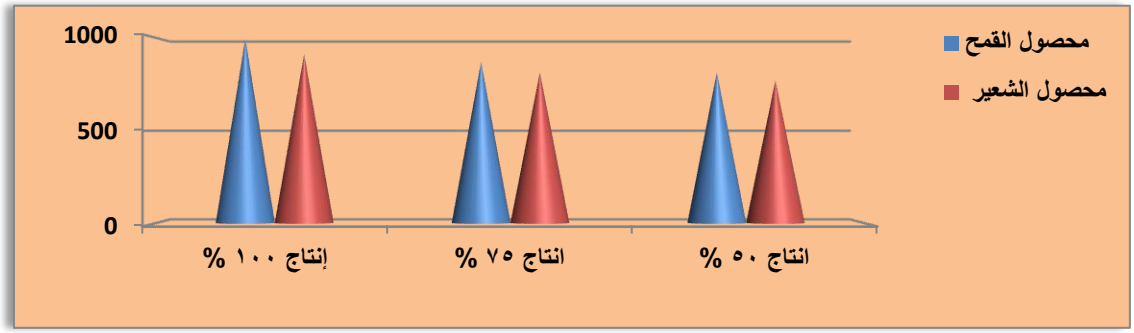
شكل (٢أ) الاستهلاك المائي وكمية الماء اللازم لغسيل الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الأول



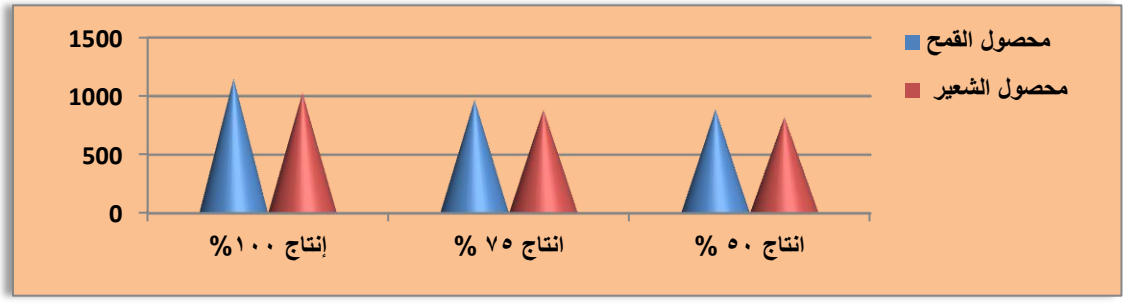
شكل (٢ ب) الاستهلاك المائي وكمية الماء اللازم لغسيل الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الثاني



شكل (٢ ج) الاستهلاك المائي وكمية الماء اللازم لغسيل الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الثالث



شكل (٢ د) الاستهلاك المائي وكمية الماء اللازم لغسيل الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الرابع



المصدر : الشكل (٢ أ– د) من عمل الباحث بالإعتماد على بيانات الجدول (٧) .

جدول (٨)

الإستهلاك المائي ومعدل عدد الريّات لمحصولي القمح والشعير في قضاء المدينة

الأشهر	التبخر النتح سم / شهر[١]	معامل المحصول K.C[٢]	الاستهلاك المائي (cu)سم / شهر[٣]	حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها (م٣)[٤]	حجم المياه المتاحة م٣/دونم[٥]	حجم المياه المتيسرة م٣/ دونم[٦]	كميةالمياه المتاحة ملمكافئ / سم[٧]	أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم[٨]	عدد الريات يوم[٩]
تشرين الثاني	١٥،٩	٠،٣٠	٤،٧	١٥٠٠	٢٤٨،٨	٧٤،٦	٢،٩٨	١٩	٢
كانون الأول	١٢،٠	٠،٤٠	٤،٨	١٥٠٠	٢٤٨،٨	٩٩،٥	٣،٩٨	٢٦	١
كانون الثاني	١١،٠	٠،٩٣	١٠،٢	١٥٠٠	٢٤٨،٨	٢٣١،٣	٩،٢٥	٢٨	١
شباط	١٢،٣	١،١٥	١٤،١	١٥٠٠	٢٤٨،٨	٢٦٨،١	١١،٤٤	٢٣	١
آذار	١٥،٩	١،١٥	١٨،٢	١٥٠٠	٢٤٨،٨	٢٦٨،١	١١،٤٤	١٩	٢
نيسان	١٩،٤	٠،٧٢	١٣،٩	١٥٠٠	٢٤٨،٨	١٧٩،١	٧،١٦	١٥	٢
المجموع	٨٦،٧	–	٦٥،٩	–	–	–	–	–	٩

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالإعتماد على

[١] التبخر/ النتح (ETP) تم تحويل معدلات التبخر من (ملم) إلى (سم) لتوحيد وحدات القياس .

[٢] سمير محمد إسماعيل ، تخطيط وتصميم أنظمة الري ، مكتبة بستان المعرفة ، الإسكندرية ، ٢٠٠٩، ص ٢٠

[٣] الاستهلاك المائي $CU = ETP \times Kc$

[٤] حجم التربة التي يزرع فيها المحصول = مساحة الدونم (٢٥٠٠م) × العمق الفعال لجذر المحصول والذي يساوي (٠،٦٠ م) .

[٥] = حجم التربة المقترح زراعة المحصول فيها × (النسبة المئوية للسعة الحقلية – النسبة المئوية لنقطة الذبول الدائم) الكثافة الظاهرية للتربة .

حيث أن : المعدل العام للنسبة المئوية للسعة الحقلية في الترب = (٠،٣٧٣ %) ونقطة الذبول الدائم = (٠،٢٥١ %) ومعدل الكثافة الظاهرية = (١،٣٦) جدول (٣) .

[٦] : حجم المياه المتيسرة للنبات = حجم المياه المتاحة × معامل المحصول (Kc) .

[٧] كمية المياه المتاحة مقدرة بعمق ملمكافئ = $\frac{\text{حجم المياه المتيسرة للنبات} \times ١٠٠}{(٢٥٠٠\ م)}$

[٨] أقصى فترة بين ريتين متتاليتين / يوم = $\frac{\text{كمية المياه المتاحة / ملمكافئ}}{\text{الاستهلاك المائي}}$ × عدد أيام الشهر

[٩] معدل عدد الريات / يوم = $\frac{\text{عدد أيام الشهر}}{\text{أقصى فترة بين ريتين متتاليتن.}}$

المصدر شارل شكري سكلا ، هندسة الري والبزل ، جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨١ ، ص ١٢٠

جدول (٩)

كفاءة الغسيل في ترب المواقع المدروسة وفق مستويات إنتاج محصولي القمح والشعير في قضاء المدينة

المحصول	الموقع	مستويات الإنتاج %	نسجة التربة	كفاية الغسيل %	ملوحة ماء الري (ديسمنز/)	ملوحة التربة (ديسمنز)	الملوحة الملائمة للمحصول (ديسمنز/م)	كفاءة الغسل %
القمح	الاول	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٣،٥	١٠،٠	١٣،٠	٠،١٢
		٧٥					٩،٥	٠،١٨
		١٠٠					٦،٠	٠،٣٥
	الثاني	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٤،٣	١٢،٢	١٣،٠	٠،١٦
		٧٥					٩،٥	٠،٢٤
		١٠٠					٦،٠	٠،٤٨
	الثالث	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٣،١	١٧،١	١٣،٠	٠،١٣
		٧٥					٩،٥	٠،٢٠
		١٠٠					٦،٠	٠،٥٠
	الرابع	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٤،٥	١٩،٦	١٣،٠	٠،١٩
		٧٥					٩،٥	٠،٣٢
		١٠٠					٦،٠	٠،٨٦
الشعير	الاول	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٣،٥	١٠،٠	١٨،٠	٠،٠٨
		٧٥					١٣،٠	٠،١٣
		١٠٠					٨،٠	٠،٢٣
	الثاني	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٤،٣	١٢،٢	١٨،٠	٠،١١
		٧٥					١٣،٠	٠،١٦
		١٠٠					٨،٠	٠،٣١
	الثالث	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٣،١	١٧،١	١٨،٠	٠،٠٩
		٧٥					١٣،٠	٠،١٣
		١٠٠					٨،٠	٠،٢٧
	الرابع	٥٠	مزيجية طينية غرينية	٥٠	٤،٥	١٩،٦	١٨،٠	٠،١٢
		٧٥					١٣،٠	٠،١٩
		١٠٠					٨،٠	٠،٤٤

المصدر من عمل الباحث بالإعتماد على :

١– جدول (٣) و(٧). ٢– معادلة كفاءة الغسيل

جدول (١٠)

قيم المطر الفعال خلال موسم نمو محصولي القمح والشعير في قضاء المدينة

الأشهر	معدل درجات الحرارة (م)	معدل درجات الحرارة (ف)	الأمطار المتساقطة(ملم)	الأمطار المتساقطة(إنج)	المطر الفعال (ملم)
تشرين الثاني	١٩،٣	٦٦،٧٤	١٦،٤	٠،٦٥	٠،٨٠
كانون الأول	١٣،٥	٥٦،٣٠	٣٠،١	١،١٨	١،٩٧
كانون الثاني	١٢،٠	٥٣،٦٠	٣٥،٨	١،٤١	٢،٥٤
شباط	١٤،٤	٥٧،٩٢	٢٣،١	٠،٩١	١،٤١
آذار	١٩،٣	٦٦،٧٤	٢٩،٥	١،١٦	١،٥٣
نيسان	٢٥،٧	٧٨،٢٦	١٣،٩	٠،٥٥	٠،٥٤
المعدل/ المجموع	١٧،٣	٦٣،٢٦	٢٤،٨	٠،٩٨	١،٤٧

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على ١– جدول (٦) .٢– معادلة ثورنثويت للمطر الفعال

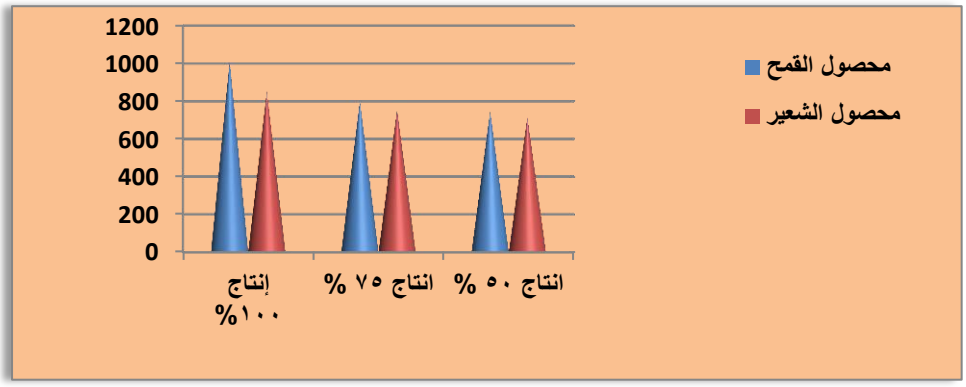
جدول (١١)

كمية الماء اللازم لغسيل الترب الملحية وفق مستويات إنتاج محصولي القمح والشعير في المواقع المدروسة في قضاء المدينة

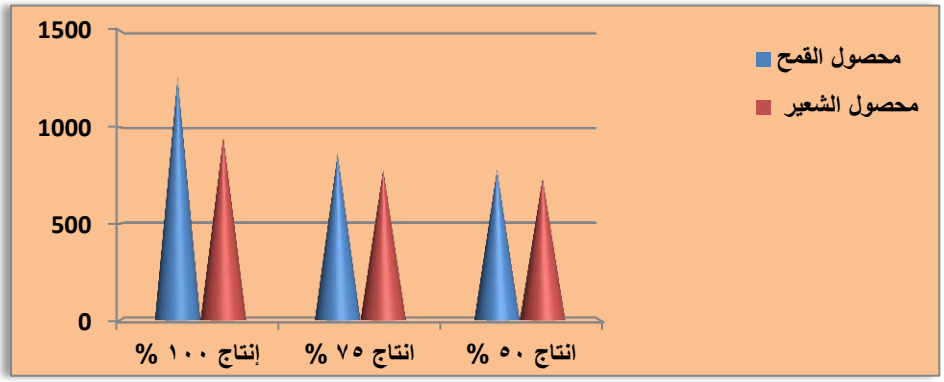
المحصول	الموقع	مستوى الإنتاج %	كمية الماء اللازم لغسيل الترب / ملم
القمح	الاول	٥٠	٧٤٧،٢
		٧٥	٨٠١،٨
		١٠٠	١٠١١،٥
	الثاني	٥٠	٧٨٢،٧
		٧٥	٨٦٥،٢
		١٠٠	١٢٦٤،٥
	الثالث	٥٠	٧٥٥،٨
		٧٥	٨٢١،٩
		١٠٠	١٢٦٤،٥
	الرابع	٥٠	٨١١،٧
		٧٥	٩٦٦،٩
		١٠٠	٤٦٩٦،٦
الشعير	الاول	٥٠	٧١٤،٧
		٧٥	٧٥٥،٧
		١٠٠	٨٥٣،٩
	الثاني	٥٠	٧٣٨،٨
		٧٥	٧٨٢،٧
		١٠٠	٩٥٢،٩
	الثالث	٥٠	٧٢٢،٥
		٧٥	٧٥٥،٧
		١٠٠	٩٠٠،٧
	الرابع	٥٠	٧٤٧،١
		٧٥	٨١١،٧
		١٠٠	١١٧٤،١

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١٠).

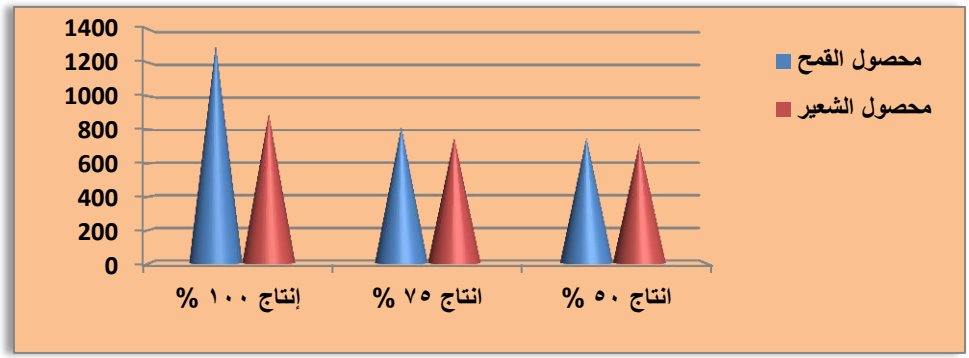
شكل (٣أ) كمية الماء اللازم لغسيل الترب المزرعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الأول



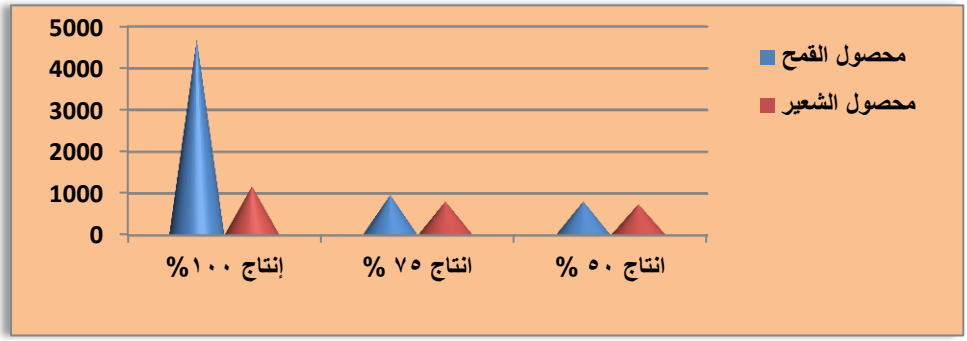
شكل (٣ب) كمية الماء اللازم لغسيل الترب المزرعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الثاني



شكل (٣ ج)كمية الماء اللازم لغسيل الترب المزرعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الثالث



شكل (٣د)كمية الماء اللازم لغسيل الترب المزرعة بمحصولي القمح والشعير في الموقع الرابع



المصدر : الاشكال (٣أ– د) من عمل الباحث بالإعتماد على جدول (١١).

جدول (١٢)

عمق ماء الصرف في الترب المزروعة بمحصولي القمح والشعير خلال موسم نموهما في قضاء المدينة

المتغيرات / المواقع	معدل ملوحة ماء الري / ديسمنز/ م (*)	معدل ملوحة ماء الصرف/ ديسمنز/ م (*)	معدل الاستهلاك المائي الشهري للمحصول / سم(**)	أقصى فترة بين ريتين متتالين خلال موسم نمو المحصول /يوم(**)	عمق ماء الصرف / سم
الأول	٣،٥	١٧،٥	١٠،٩٨	٢٢	٦٠،٣
الثاني	٤،٣	١٩،٧	١٠،٩٨	٢٢	٦٤،٢
الثالث	٣،١	٢٠،٠	١٠،٩٨	٢٢	٤٦،٠
الرابع	٤،٥	٢٣،٧	١٠،٩٨	٢٢	٥٦،٦
المعدل	٣،٨٥	٢٠،٨	–	–	٥٦،٧

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

(*) مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة،قسم المدلولات المائية ،بيانات غير منشورة، ٢٠١٤

(**) جدول (٨).

ملحق (١)

النسبة المئوية لعدد الساعات المضيئة خلال الأشهر المختلفة بالنسبة لعدد الساعات المضيئة خلال العام حسب موقع المكان بالنسبة لخط العرض (شمال خط الاستواء)

خط العرض / الأشهر	٢٦°	٢٨°	٣٠°	٣٢°	٣٤°	٣٦°	٣٨°	٤٠°
كانون الثاني	٧،٤٩	٧،٤٠	٧،٣٠	٧،٢٠	٧،١٠	٦،٩٩	٦،٨٧	٦،٧٣
شباط	٧،١٢	٧،٠٧	٧،٠٣	٦،٩٧	٦،٩١	٦،٨٦	٦،٧٩	٦،٧٣
آذار	٨،٤٠	٨،٣٩	٨،٣٨	٨،٣٧	٨،٣٦	٨،٣٥	٨،٣٤	٨،٣٠
نسيان	٨،٦٤	٨،٦٨	٨،٧٢	٨،٧٢	٨،٨٠	٨،٨٥	٨،٩٠	٨،٩٢
مايس	٩،٣٧	٩،٤٦	٩،٥٣	٩،٦٣	٩،٧٢	٩،٨١	٩،٩٢	٩،٩٩
حزيران	٩،٣٠	٩،٣٨	٩،٤٩	٩،٦٠	٩،٧٠	٩،٨٣	٩،٩٥	١٠،٠٨
تموز	٩،٤٩	٩،٥٨	٩،٦٧	٩،٧٧	٩،٨٨	٩،٩٩	١٠،٠٠	١٠،٣٤
آب	٩،١٠	٩،١٦	٩،٢٢	٩،٢٨	٩،٣٣	٩،٤٠	٩،٤٧	٩،٥٦
أيلول	٨،٣٢	٨،٣٢	٨،٣٤	٨،٣٤	٨،٣٦	٨،٣٦	٨،٣٣	٨،٤١
تشرين الأول	٨،٠٦	٨،٠٢	٧،٩٩	٧،٩٣	٧،٩٠	٧،٨٥	٧،٨٧	٧،٧٨
تشرين الثاني	٧،٣٦	٧،٢٧	٧،١٩	٧،١١	٧،٠٢	٦،٩٢	٦،٨٢	٦،٧٣
كانون الأول	٧،٣٥	٧،٢٧	٧،١٤	٧،٠٥	٦،٩٢	٦،٧٩	٦،٦٥	٦،٥٣

المصدر:

شارل شكري سكلا ، هندسة الريّ والبزل ، جامعة ، بغداد ، بغداد، ١٩٨١، ص ١٠٦ .