مقارنة بين خواص بعض الآبار المحفورة عشوائياً بمنطقة واقعة بإحدى ضواحي مدينة سرت وتأثيرها على انبات محصول الشعير(*Hordeum vulgare* L.))

أ. أسماء غيث علي بن سعد
عضو هيئة تدريس– قسم التربة والمياه– كلية الزراعة– جامعة سرت
Asmaa.binsaad@gmail.com

الملخص: نفذت تجربة حقلية بمنطقة ابوهادي الواقعة 20 كم جنوب مدينة سرت (وسط ليبيا) حيث ينتشر في هذه المنطقة عدد كبير من الابار الجوفية حفرت بطرق مختلفة, وذلك لان المنطقة تعاني من عجز في إمدادات مياه النهر الصناعي. تم اختيار اربعة ابار متقاربة وموزعة عشوائيا في منطقة سكنية لغرض مقارنة اوجه الاختلافات فيما بينها وتقييم تأثير مياه الابار على نمو نبات الشعير(*Hordeum vulgare* L.), اعطيت للآبار الرموز (T1 , T2 , T3 , T4). تضمنت التجربة (20) معاملة للدراسة موزعة بعدد (5) مكررات لكل معاملة. اجريت عمليات جمع العينات لإجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية اللازمة للدراسة. نفذت العمليات الزراعية وفق نظام الري التكميلي المتبع في المنطقة حيث تمت الزراعة في منتصف شهر نوفمبر. اخذت القراءات بعد 60 يوماً حيث تم ايجاد متوسطات اطوال النباتات بالكامل ومن ثم اخذت متوسطات المجموع الخضري والجذري كلاً على حدا (سم), كما تم تقدير متوسطات اوزان النباتات بالكامل. اظهرت نتائج التحاليل الاحصائية للبيانات بان هناك فروق معنوية بين متوسطات اوزان النباتات الكاملة (P-value = 0.046) بينما لا توجد فروق معنوية بين متوسطات اطوال النباتات الخضرية (P-value = 1.22), ولا توجد فروق معنوية بين متوسطات أطوال النباتات الجذرية (P-value = 1.58).

كلمات مفتاحية: آبار عشوائية , شعير, ملوحة الماء , الآس الهيدروجيني, نسبة ادمصاص الصوديوم.

Compression between properties of some wells were dug randomly in a region in suburbs of Sirte City and their impact on germination of barley crop (*Hordeum vulgare* L.)

Asmaa G. A. Binsaad
Department of Soil and Water, Faculty of Agriculture, University of Sirte
Asmaa.binsaad@gmail.com

Abstract:
A field experiment was carried out in AbuHadi region, located 20 Km south of Sirte city (central of Libya), which has a large number of groundwater wells were dug in different ways, because the region suffers from a shortage in the supply of man-made river water. Four closely wells were chosen for the purpose of comparing differences between them and evaluating effect of well water on barley growth (*Hordeum vulgare* L.). Wells were randomly distributed in a residential area. The wells were given symbols (T1, T2, T3, T4). The experiment included (20) treatments for the study distributed with (5) replications for each treatment. Samples were collected to perform chemical and physical analyzes for the study. Agricultural operations were carried out according to the supplementary irrigation system used in the area in mid-November.

The readings were taken after 60 days. ,Length averages of the whole plants and averages of green parts were found (cm). Root averages were taken separately (cm). Weight averages of the whole plants were estimated (gm). The results of statistical analyzes of the data showed that there are significant differences between Weight averages of whole plants (P-value = 0.046), while there are no significant differences between length averages of green parts (P-value = 1.22). There are no significant differences between length averages of root plants (P-value = 1.58).

Keywords: random wells, barley, water salinity, pH, sodium adsorption ratio.

المقدمة: تعد المياه الجوفية من أكثر مصادر المياه استخداما بالإضافة إلى المياه المعاد تدويرها, حيث أدى الاستخدام المفرط وغير المقنن للخزانات الجوفية إلى حدوث مشاكل كبيرة ومن ابرزها مشكلة الملوحة الناتجة عن تسرب المياه المالحة الى طبقات مع المياه الجوفية العذبة [1]. زيادة معدل النمو السكاني أدى الى زيادة استهلاك المياه مما اجبر الانسان الى استخدام بدائل للمياه العذبة منها المياه رديئة الجودة ومياه الصرف الصحي والصناعي حيث اصبح ضرورة ملحة لتحقيق تنمية زراعية [2 , 3]. تقع معظم اراضي الوطن العربي بصفة عامة وليبيا بصفة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعاني من شح الامطار التي تقل عن حاجة الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة سواء محاصيل الاعلاف او الحبوب , بالإضافة الى الارتفاع في درجات الحرارة والتي تعرض الغطاء النباتي إلى اضرار بالغة تكمن في ذبول النباتات أو موتها [4].

ان غالبية المياه الجوفية في ليبيا ذات نوعية رديئة وبنوعيات متباينة تتراوح من مياه عذبة الى مالحة جدا. لذلك فان ليبيا يعاني عجزا مائيا كبيرا للاغراض الزراعية وكذلك للاستهلاك البشري حيث يبلغ معدل استهلاك الفرد اليومي من المياه في ليبيا الى 2541 لترا يوميا. لذلك توجه الاهتمام الى استخدام الموارد المائية البديلة لغرض التوسع الزراعي لتأمين الامن الغذائي. تحتوي جميع مياه الابار على نسب متباينة من الاملاح والمعادن الذائبة, والاكسجين الذائب, ونسبة من الطمي ومواد

عضوية اخرى ومن اهم المعادن الموجودة في مياه الري (الحديد – السيليكون – الالمونيوم) بالإضافة الى املاح (الصوديوم – البوتاسيوم – الماغيسيوم – البيكربونات – الكبريتات – النترات – الفلوريد – الكلورات) ويعتبر الصوديوم والبورون اهم عنصرين يحددان جودة المياه [5].

يعتبر الشعير احد اهم محاصيل الحبوب العلفية الاقتصادية على مستوى العالم وهو يأتي في الدرجة الرابعة من حيث الاهمية بعد القمح والذرة الارز, لأنه يحتوي على نسبة عالية من الالياف [6], وهو مصدر اساسي للعلف وتربية الاغنام وافضل محصول في الزراعة البعلية في ليبيا [7 , 8]

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو التوعية الى شق نزوح المياه الجوفية, فتنمية المياه هدف اساسي من اهداف التنمية المستدامة ذات الصلة بالمياه من منظور الامن الغذائي وندرة المياه في المنطقة العربية, نظرا لاهميتها الكبيرة في الابعاد الثلاثة (الاجتماعية والاقتصادية والبيئية). [9]

مواد وطرق البحث:

اولا: موقع الدراسة: تتميز مدينة سرت بموقعها الفريد فهي تتوسط ليبيا وتحتضن جزء كبير من الساحل الجنوبي للبحر المتوسط المعروف بـ(خليج سرت) ويتميز مناخ هذه المدينة بأنه مناخ معتدل بحري مائل للمناخ الصحراوي.

أجريت هذه الدراسة على أربعة آبار عشوائية بمدينة سرت وبالتحديد بمنطقة ابوهادي والتي تقع على بعد 2 كيلو متر شرق مطار القرضابية الدولي، 20كم جنوب مدينة سرت كما هو موضح في الخارطة رقم (1), خلال الموسم الزراعي 2023/2022 في منتصف شهر نوفمبـــر. يستخدم اهالي هذه المنطقة مياه الابار للأغراض الزراعية والمنزلية والانشطة اليومية الاخرى, أي ان مياه هذه الابار تعمل وتستنزف منها المياه باستمرار وبدون رقابة.

خريطة (1): تبين منطقة الدراسة وتوزيع الأبار

ملاحظة: الرمز يوضح اماكن تواجد ابار التجربة بالمنطقة

ثانيا: المواد المستخدمة:

1- **المحاليل:** محلول الامونيا المنظم – كاشف العسر الكلي – كاشف الميثيل البرتقالي – محلول الهيدروكلوريك المخفف 1:1 – كلوريد الباريوم – كاشف لعسر الكالسيوم

– نترات الفضة NO.0282.

2- تحاليل تم اجرائها :

تم جمع العينات في شهر أكتوبر – سنة 2022 من مياه الابار الجوفية باستخدام عبوات خاصة, اجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية حسب الطرق والمؤشرات المتبعة في تقييم جودة مياه الري حيث قدرت الايونات الموجبة للماغنسيوم والصوديوم و البوتاسيوم والكالسيوم, والايونات السالبة للكبريتات والكلور والكربونات والبيكربونات. كما تم قياس الاملاح الذائبة الكلية (TDS) والاس الهيدروجيني (pH) والتوصيل الكهربائي (EC).

تم اجراء التحاليل الكيميائية كالتالي :

– قيست درجة الحموضة (PH): باستعمال جهاز (pH meter), هو عبارة عن مستوى الحموضة الفعالة لمحلول نقي عند درجة حرارة 25^0C , حيث المحلول المتعادل يساوي 7, المحلول الحمضي يكون اقل من 7 والمحلول القاعدي اكبر من 7. فللرقم الهيدروجيني دور اساسي في تقييم مياه الشرب ومدى صلاحيتها للاستخدام.

– قيست الموصلية الكهربائية (EC): باستخدام جهاز (Conductivity meter), وهي توضح مستوى تركيز الايونات والاملاح في المياه , فكلما زاد تركيز الايونات والاملاح كلما زادت قيمتها, وذلك لان التوصيل الكهربائي يحدث نتيجة لوجود الايونات القادرة على حمل التيار الكهربائي

– قيست الكربونات (CO_3), والبيكربونات ($H2CO_3$) بالمعايرة بحامض الهيدروكلوريك (0.05).

– قيست نسبة الصوديوم المدمص (SAR) . تم ايجادها بالعلاقة الاتية:

$$SAR = \frac{[Na^+]}{\sqrt[2]{\frac{([Ca^{+2}]+[Mg^{+2}]}{2}}}$$

– وجدت الاملاح الكلية الذاتية (TDS) بالمعادلة

التالية: $TDS(mg/l) = EC_{iw}\ (dS/m) x640$

– قدرت الايونات الموجبة للماغنسيوم والكالسيوم الذائب بطريقة المعايرة بمحلول الفيرسين.

– قدرت الايونات الموجبة للصوديوم والماغيسيوم باستخدام جهاز Flame photometer.

– قدر الكلوريد بطريقة موهر باستخدام نترات الفضة.

– قيست العسرة الكلية (TH) : تم ايجادها من العلاقة الاتية: $TH = 2.497Ca^{+2} + 4.116Mg^{+2}$

– قيست درجة حرارة المياه المباشرة من الابار وقد وجدت محصورة بين (22–24 درجة مئوية).

3– ادوات اخرى:

– عبوات بلاستيكية سعة 1.5 لتر ومصنعة من مادة Poly tetra fluoro ethylene (PTFE) & Polyethylene

– أصيصات: عددها 20 أصيص حجم الأصيص 10/105, وهي اوعية تستعمل لغرس النباتات المنزلية وللأغراض الزراعية والمختبرات .

– صوبة الزراعية بلاستيكية لإجراء التجربة.

– البيتموس: استخدمت تربة البيتموس كبيئة زراعية بديلة للتربة, فهو عبارة عن نباتات متحللة تحت الارض ومتراكمة لمئات السنين. درجة حموضتها 6.5 وهي مخصبة ولا تحتاج الى اي اضافات ولا اي سماد قبل او بعد الزراعة لمدة تصل الى ستة اشهر. تمت عملية توزيع التربة في الاصيصات كما يتضح في الصورة 1.

صور 1: تحضير التربة للزراعة

4– عملية الزراعة:

– المياه المستخدمة في عمليات الري (المعاملات):

أجريت هذه الدراسة من شهر نوفمبر الى يناير لسنة 2022 – 2023 حيث جمعت عينات من مياه الآبار بمنطقة الدراسة, ورمزت للآبار بالرموز ((T1 , T2 , T3 , T4).) كما يوضح الجدول (1).

جدول (1): المعاملات المستخدمة من الابار الواقعة في منطقة الدراسة

المعاملة	الرمز	Latitude	Longitude	عمق البئر بالامتار	سنة الحفر
بئر1	T1	31°04'03.9"N	16°38‘32.4"E	75	2019
بئر2	T2	31°04'03.5"N	16°38‘26.4"E	77	2019
بئر3	T3	31°04‘13.9"N	16°38‘33.6"E	67	2017
بئر4	T4	31°04‘19.2"N	16°38‘37.2"E	67	2007

5-توزيع الحبوب والمكررات:

تم استنبات حبوب الشعير (*Hordeum vulgare* L.) والذي يتبع العائلة النجيلية Gramineae , وزعت الحبوب على الاصيصات لكل اصيص 7 بذرات (جدول 2) بعد اجراء اختبار لتحديد مدى حيوية البذور حيث وصلت نسبة الانبات الى 78.4%. تمت الزراعة خلال منتصف شهر نوفمبر كما اثبت [10] حصوله على أعلى معدلات نمو لمحصول الشعير.

جهزت حبوب الشعير طبقا لما وصفه [11] حيث غسلت الحبوب جيدا بالماء وغمرت في محلول فوق أكسيد الهيدروجين 20% للتعقيم وتجنب النمو البكتيري او الفطري خلال التجربة. غسلت الحبوب جيدا بالماء المقطر ووزعت على الاصيصات حيث صممت اربع مكررات لكل معاملة طبقا لنظام الري التكميلي المتبع بمنطقة الدراسة. تمت عملية متابعة نمو النباتات خلال موسم الزراعة والذي يظهر في الصورة 2.

جدول (2) : جدول يوضح المعاملات المستخدمة للري وعدد المكررات

المعاملة	الشعير	عدد المكررات
T1	7	5
T2	7	5
T3	7	5
T4	7	5

صور 2: متابعة عملية الانبات وملاحظة الفروق

6-تجميع البيانات: اخذت القراءات بعد 60 يوما حيث تم قياس اطوال النباتات بالكامل والمجموع الخضري والجذري كلا على حد (سم), تم وزنت النباتات بالكامل.

7- التحليل الاحصائي: تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS (Statistical package for social 23, science version 23, IBM/SPSS) بمستوى معنوية 5% وتمت المقارنة بين المتوسطات باختبار الاقل فرق معنوي (LSD).

النتائج والمناقشة:

1- التحاليل الكيميائية لمياه الآبار:

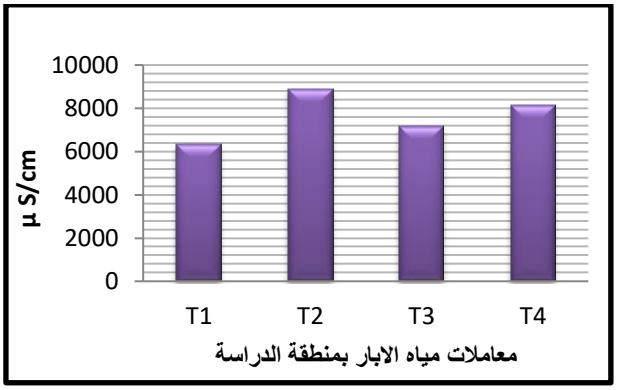
أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية التي أجريت لمياه الآبار المستهدفة في منطقة الدراسة والتي تم استخدام مياهها في عملية الري أن هناك اختلافات في الخواص الكيميائية لمياه هذه الآبار وكما هو موضح في الجدول رقم (3).

جدول (3) : نتائج التحاليل الكيميائية لعينات مياه الابار

ESP%	EC (µs/cm)	pH	البئر
18.6	6340	7.6	T1
18.6	8870	7.7	T2
14.2	7170	7.4	T3
37.2	8130	7.2	T4

- التوصيل الكهربائي(EC):

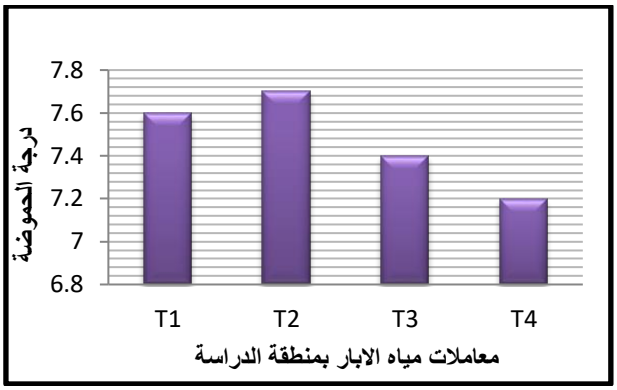
وجدت الموصلية الكهربائية الاعلى عند البئر (T2) حيث قدرت بـ 8870 ميكروسيمينز/ سم , واقل قيمة هي 6340 ميكروسيمينز / سم عند البئر (T1), كما هو مبين في الشكل (1). وهذا المعـــدل يتماشى مع ما تم اقتراحه من قبل منظمة الغذاء والزراعة مع الماشية ولكن من الممكن ان تسبب اسهالا او ترفض من قبل الحيوانات وخاصتا الحيوانات المعتادة على المياه ذات الملوحة الاقل, كذلك فهي غير مناسبة للدواجن لأنها تقلل من نموها[12], اما من ناحية استخدامها للري فتعتبر هذه المياه مناسبة فقط للنباتات الزراعية المتحملة للملوحة [13].



شكل (1): التوصيل الهيدروليكي لعينات المياه بوحدة (µS/cm)

- الاس الهيدروجيني (pH):

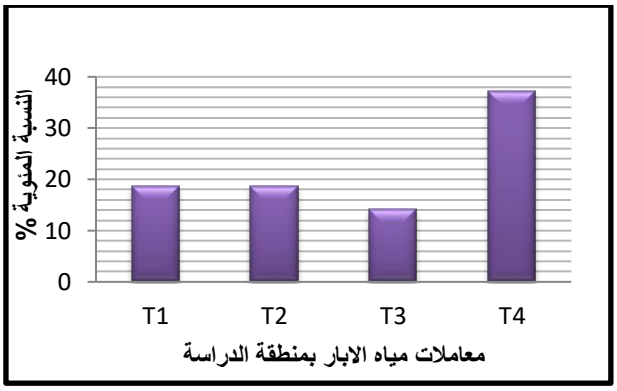
نجد انه لا توجد مشكلة في مجال الري حيث تراوحت قيم الاس الهيدروجيني للآبار الاربعة بمنطقة الدراسة بين (7.7 – 7.2), فعند مقارنة النتائج في الشكل (2) بالتصنيف المعتمد من قبل [14] فقد حددت المدى بين (6.5 – 8.4) بدرجات الحموضة الصالحة للاستخدام الزراعي. كذلك فقد اكد المصدر [1] ان هذه المياه صالحة كمياه شرب من حيث الحموضة لانحصارها بين (6.5 – 8.5).



شكل (2): الاس الهيدروجيني لعينات مياه الابار

– النسبة المئوية للصوديوم المدمص (ESP%):

أوضحت النتائج المتحصل عليها في الشكل (3), ان النسبة المئوية للصوديوم الذائب تراوحت بين (14.2 و 37.2), تعتبر هذه النسب متوسطة ويمكن استخدامها لأغراض الري بدون أي ضرر, وهذه النتائج متفق عليها مع [15], اثناء اجرائه تجربة مشابهة لآبار جوفية بمنطقة شحات (شرق ليبيا).



شكل (3): نسبة الصوديوم المدمص (ESP%)

– المواد الصلبة الذائبة (TDS):

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية لمياه الآبار كما يبين الجدول (4) أن هناك زيادة كبيرة في قيمة الأملاح الكلية الذائبة حيث تراوحت بين (4200 – 6150) ppm, ويعزي ذلك الارتفاع الكبير الى سببين أساسيين, احداهما هو عمليات الغسيل والاذابة التى تحدث بالمنطقة والثاني قد يرجع الى تصريف مياه الري وذلك لان المنطقة تعتبر زراعية بالدرجة الثانية ورعوية بالدرجة الاولى[15].

– الايونات الرئيسية:

أشارت التحاليل المعملية على عينات مياه الآبار في منطقة الدراسة لتقدير العناصر والايونات الرئيسية الذائبة (Na^{+}، Ca^{2+}، Mg^{2+}، Cl^{-}، SO_4^{2-}، HCO_3^{-}، CO_3^{2-}) والتي يدل وجودها بتركيز عالي على تلوث المياه كما مبين في جدول (4). يتضح زيادة في تركيز عنصر الصوديوم (Na^{+}) حيث تتراوح ما بين (2830 – 94208) ppm أما تركيز كاتيون الماغيسيوم (Mg^{+2}) تتراوح الزيادة فيه ما بين (148 – 228) ppm والكالسيوم (Ca^{+2}) كانت الزيادة في تركيزه تتراوح ما بين (200 – 268) ppm , أما بالنسبة لتركيز بيكربونات (HCO_3) فكانت تتراوح ما بين (183 – 231.8) ppm.

جدول (4): نتائج تحاليل الايونات الرئيسية الذائبة بوحدة جزء من المليون (ppm):

TDS	H2CO3	CO3	Na	Mg	Ca	البئر
4200	231.8	0.0	1164	148	200	T1
6150	220	0.0	1408	228	264	T2
4700	226	0.0	942.	170	204	T3
5800	183	0.0	2830	224	268	T4

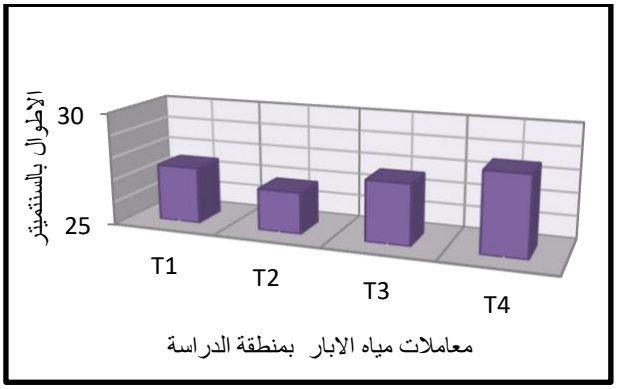
- نوعية وتصنيف المياه:

تبين خلال مقارنة النتائج مع المحددات الخاصة لنوعية المياه المناسبة للري حسب تصنيف ريجارد [16] بالاعتماد على قيم التوصيل الكهربي للمياه المستخدمة في الري ونسبة الصوديوم المدمص (EC_{iw} و SAR) بأن مياه الآبار (T1 , T2, T3) تقع ضمن تصنيف (C4-S3) وهي مياه (ذات ملوحة عالية جداً) وكذلك (ذات صودية عالية)، أما البئر (T4) فيقع ضمن (C4-S4) وهي مياه (ذات ملوحة عالية جداً) وكذلك (ذات صودية عالية جداً)، ، وهذا يتقارب مع دراسة تمت بمدينة صبراتة [17] حيث أظهرت النتائج أن آبار الدراسة تقع في تصنيف (C4-S1) و (C4-S2). المحتوي العالي لمياه الآبار المدروسة من أيون الصوديوم يؤدي إلى تقليل النفاذية في التربة ، ودرجة الملوحة العالية في جميع الآبار لا تصلح إلا لري بعض المحاصيل التي تتحمل درجة الملوحة العالية.

2- نتائج التجربة الزراعية على نبات الشعير:

- متوسطات اطوال الاجزاء الخضرية للشعير:

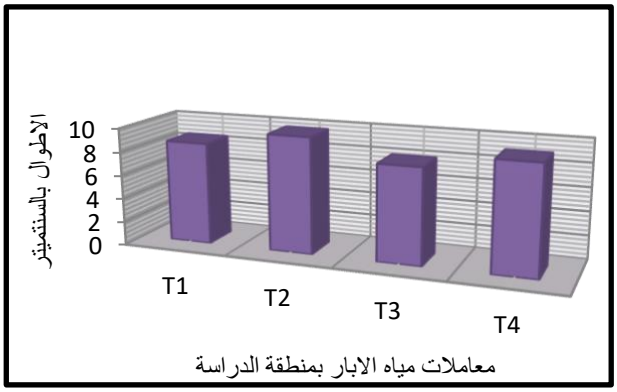
أشارت البيانات الموضحة بالشكل (5) الى وجود اختلافات معنوية بين ارتفاعات الاجزاء الخضرية للنباتات المروية بمياه الابار الاربعة حيث تفوقت اطوال الاجزاء الخضرية بالبئر (T4) وأعطى ارتفاع (28.5) سم, بينما كان اقل ارتفاع (26.8) عند النباتات المروية بالبئر (T2), ويعزي ذلك الى اختلاف معدل الانقسام بين النباتات وبذلك أدت الى اختلاف ارتفاعاتها [18], ربما بسبب ارتفاع الحموضة عند البئر (T2) الى (7.7), ومن جهة اخرى فقد كانت المياه (T4) بالبئر تحتوي على اعلى نسبة للصوديوم المدمص والتي قد وصلت الى (37.2) وهذه النتائج متفقة مع [19] حيث وجد أن اصناف الشعير تختلف في الارتفاع باختلاف الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه الري, ومع ذلك فقد أكد التحليل الاحصائي بانه لا توجد فروق معنوية بين متوسطات اطوال النباتات الخضرية (P-value = 1.22).



شكل (4): متوسطات اطوال الاجزاء الخضرية للشعير بـ (cm)

- متوسطات اطوال الاجزاء الجذرية للشعير:

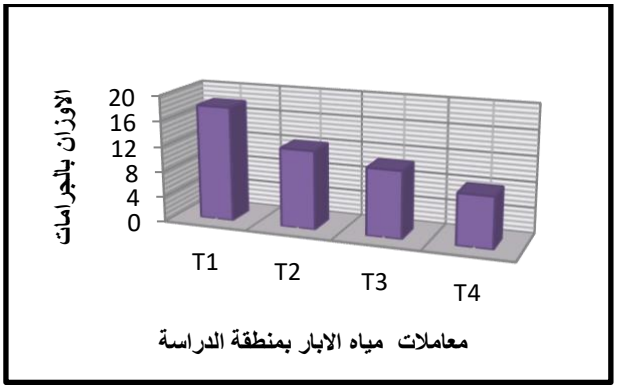
أظهرت التحاليل الاحصائية كما في الشكل (5) أن أفضل نمو لمتوسط الأطوال الجذور عند البئر (T2) بقيمة (9.8), وكانت الاطوال متقاربة رغم اختلاف الخواص الكيميائية للمياه, فكانت النسبة الاقل هي (8.0) عند البئر (T3), ولم تكن هناك اختلافات معنوية بين متوسطات أطوال النباتات الجذرية لجميع المعاملات (P-value = 1.58).



شكل (5): متوسط اطوال الجذور للشعير بـ(cm)

– متوسطات اوزان النباتات بالكامل للشعير لكل اصيص:

دلت النتائج المتحصل عليها نسبة لمتوسط الأوزان للنبات الكامل لنبات الشعير أن المعاملة (T1) حيث حققت اعلى متوسط (12.32403)cm مقارنة مع المعاملة (T3), حيث وجدت متوسطات اوزان النبات الكامل يساوي (10.51643) cm. دل ذلك على ازدياد امتصاص عنصري النيتروجين والفوسفور عند البئر (T1) بواسطة النباتات لانخفاض معدل الملوحة بمياهه.



شكل (6): متوسط اوزان نباتات الشعير بـ (gm)

الخلاصة:

تم اجراء هذه التجربة بهدف اثبات الاضرار والاضطرابات التي تحدث لمخزون المياه الجوفية بمناطق متجاورة نتيجة الحفر العشوائي للآبار والاستهلاك الغير مراقب, رغم وجود الابار بنفس المنطقة الا أن الدراسة اثبتت اختلافاً واضحاً في نسب العناصر المتواجدة في الآبار الأربعة واختلاف تأثيرها على عملية الانبات.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- اختلاف الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه بين الابار, واختلاف اعماقها يدل على ان الابار تستعمل بشكل غير مراقب, حيث توجد حوالي تسع ابار محفورة بنفس المنطقة وتستنزف بشكل عشوائي.

2- الابار بمنطقة الدراسة تتميز بمياه ذات جودة ضعيفة, وذلك لأنها تحتوي على نسبة عالية من أيون الصوديوم والذي يؤدي إلى تقليل النفاذية في التربة ، ودرجة الملوحة العالية في جميع الآبار لا تصلح إلا لري بعض المحاصيل التي تتحمل درجة الملوحة العالية.

3- نتيجة للاختلافات بين مياه الآبار فقد بينت التحاليل الاحصائية للبيانات التي قد تم الحصول عليها من خلال قياس معدلات متوسط أطوال الجذور وأطوال الأجزاء الخضرية ومتوسط الاوزان الكاملة لنبات الشعير بان هناك فروق معنوية بين مياه الآبار الواقعة في منطقة الدراسة.

التوصيات:

استنادا لما سبق يمكن ان نوصي بالنقاط الاتية:

1. ضرورة العمل على دعم الندوات وورش العمل التي تختص بدراسة طرق حفظ واستخدام المياه بباطن الارض, لان العائق الرئيسي الذي يحول دون التوسع في استخدام مياه الابار هو عدم توعية المزارعين لأهمية توازن خط الماء الجوفي. وعادة ما تؤدي سنوات الجفاف الى استنزافها بشكل مفرط .
2. يجب تبطين الآبار السوداء المنتشرة بالمنطقة والتي قد تساهم في خلط المياه الجوفية بالملوثات.
3. يجب ان تتم عملية خلط المياه بمياه ذات نوعية جيدة بهدف تخفيف تركيز الاملاح الذائبة في مياه الري المراد إضافتها وهو أسلوب جيد في المناطق الجافة وشبه الجافة (مصادر مياه محدودة).
4. التأكيد علي اختيار أصناف المحاصيل التي تتحمل درجات مختلفة لملوحة مياه الري.
5. ما من فهم كامل بعد للعمليات الهيدرولوجية, لذلك يجب توفير المزيد من البيانات والمعلومات وجمع القطاعات في خرائط هيدرولوجية لتحديد مستوى الاختلافات في مياه الخزانات الجوفية واعدام الابار العشوائية في ليبيا بشكل عام لتفادي السحب المفرط المسبب لتسرب مياه البحر. وكذلك الاستعانة بذوي الخبرة لإنشاء مشاريع محلية مختصة بعمليات جمع المياه واعادة تغذيتها, لتطبيقها على مستويات اوسع نطاقا في البلاد.
6. ضرورة اجراء التحاليل الكيميائية لمياه الابار بشكل دوري من الجهات المسئولة لأنها تعتبر من المعلومات المهمة مستقبلياً للوقوف على التغيرات التي قد تطرأ على المياه ومسبباتها.
7. توعية المزارعين بخطر مشكلة التسميد الكيميائي العشوائي وعدم الاسراف في استخدام المبيدات الحشرية والاسمدة. ومحاولة الاسرار على انجاز حملات اعلانية لتعريف الاشخاص على مخاطر تلوث المياه وطرق الحد من تفاقم المشكلة قبل حدوثها.

المراجع:

[1] الحياني, عبدالستار جبير (2009): تقييم المياه الجوفية لبعض أبار قرية الخفاجية في محافظة الانبار. مجلة جامعة الانبار للعلوم والصرفة- المجلد الثالث – العدد الثاني.

[2] الدوري, باسم فاضل, الموارد المائية والمان الاقتصادي في الوطن العربي, رسالة دكتوراه في العلوم الاقتصادية, كلية الادارة والاقتصادية – جامعة بغداد (1994).

[3] خوري, جاف (1996): الموارد المائية المتاحة للوكن العربي في مطلع القرن الحادي والعشرين, مجلة الزراعة والمياه, العدد 16.

[4] الشوا, فاروق (1988): تقدير الاستهلاك المائي بطريقة التوازن المائي في المناطق الجافة وشبه الجافة, المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة. مجلة الزراعة والمياه في الوكن العربي, سوريا. المجلد 4, العدد السابع (ابريل): الصفحة 63–70.

[5] الوكيل, محمد عبدالرحمن (2013): جودة مياه الري, مجلة أمراض النبات الدولية, كلية الزراعة, جامعة المنصورة, مصر.

[6] الشريدي, علي سالم (2010): وضع محصول الشعير في ليبيا, دراسة مرجعية حول محصولي القمح والشعير في ليبيا, مركز البحوث الزراعية ليبيا.

[7] اندوش , عبدالحليم رجب (2020): تأثير الكثافة النباتية على نمو وانتاجية ثلاثة اصناف من محصول الشعير (***Hordeum vulgare L.***) , كلية الزراعة – جامعة بنغازي.

[8] شلقم , مفتاح وشويلية , عباس حسن (2001) : الحبوب والبقول الغذائية , منشورات جامعة سبها – ليبيا.

[9] الامم المتحدة, اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا, وبرنامج الامم المتحدة للبيئة (2015): التقرير العربي للتنمية المستدامة, العدد الاول, بيروت: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

[10] Malik, A U., M. Ahmed, H.A. Bukhsh & I. Hussain. (2009): Effect of seed rates somn on different dates on wheat under agro-ecological conditions of Dera Ghazi Khan. *J. Animal & Plant. Sci*. 19(3): 126-129.

[11] Salama, F.M. and S.A. Ahmed (1987): Germination, water content growth and soluble carbohydrate of wheat and kidney bean seedling as affected by salinity and phytohormones. Assiut. Journal of Agricultural – Sciences. 18 : 2, 347-363.

[12] الزبيدي , أحمد حيدر(1989): ملوحة التربة – الاسس النظرية والتطبيقية , جامعة بغداد – العراق.

[13] FAO(1989):Water Quality for Agriculture Irrigation and Drainage. Paper 29Rev. 1FAO, Rome. 147 p.

[14] حمود , سعد حامد (1996): استثمار الاراضي الصحراوية, دراسة تطور الواقع الزراعي في صفوان – الزبير, الندوة القطرية لمكافحة التصحر – بغداد – العراق.

[15] WHO (2006): Guidelines for Drinking-water Quality. Incorporating First Addendum to Third Edition. Recommendations, Geneva, Switzerland.

[16] Rasul, A. K., (2013): Hydrochemistry and geochemistry of recent sediments of Lesser Zab river and Dokan reservoir, Kurdistan region – NE IRAQ, Geology, Salahaddin University, Iraq, p177.

[17] عبدالعزيز, عبدالرازق مصباح, ناصر مولود عبدالسلام (2020): تقييم الوضع المائي في المنطقة الممتدة من ساحل البحر بمدينة صبراتة إلى منطقة عقار, مجلة الاسكندرية للبحوث الزراعية, المجلد 65, العدد 1: ص 15–27.

[18] Emam, Y. & Moaied, G.R. (2000): Effect of planting density and chlormequat chloride on morphological and physiological characteristics of winter barley (*Hordeum vulgare L*.) cultivar Valfajr. Journal of Agriculture Science and Technology. 2: 75-

[19] Zakiyeh, D. & Mohammed, R. A. (2018): Comparison of Animicrobial Effect of Berberine as an Endodontic Irrigant with that of other Common Root Canal Irrigants on three Microorganisms Invloved in Persistent Endodontic Infections, Journal of Molecular Biology Research 8 (1): 153.