# تأثير مياه الفضلات الصناعية المعالجة وغير المعالجة على نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.

منى علي حسين* ياسين حسين عويد وسمي الجبوري*

جهاد ذياب محل**

*قسم علوم الحياة - كلية التربية للبنات - جامعة تكريت - جمهورية العراق

**قسم علوم الحياة - كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة تكريت- جمهورية العراق

**المستخلص**

تضمن البحث استخدام مياه الفضلات الصناعية الصادرة عن المنطقة الشمالية بيجي بعد معالجتها بالترشيح كمياه لري نبات الذرة الصفراء نفذت التجربة في اصص بلاستيكية وفق التصميم العشوائي الكامل وبثلاث مكررات بينت النتائج تأثير المياه الملوثة على نسبة الانبات للبذور اذ بلغت 60% مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 100% كما حالت المياه الملوثة دون النمو الطبيعي لنبات الذرة الصفراء في الوزن الجاف للمجموع الجذري اذ بلغ 13.9 غم والمجموع الخضري اذ بلغ 38.7 غم على التوالي كما سجلت النتائج اعلى معدل لتراكم عنصر الكادميوم في جذور النباتات المروية بالمياه الملوثة بالمخلف النفطي بلغPPM0.14 في حين سجلت النتائج اعلى معدل التراكم عنصر الكادميوم اذ بلغ PPM0.10و الرصاصPPM0.20pb على التوالي في ساق النباتات المروية بالمياه الغير معالجة وسجل اعلى تركيز لعنصر Cd في اوراق النباتات المروية بالمياه الملوثة بالمخلف النفطي اذ بلغ PPM0.26 مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت PPM0.03 يستنتج من الدراسة امكانية استعمال المياه الصناعية في الري للمحاصيل الزراعية بعد اجراء معالجتها باستخدام طرق المعالجة المختلفة .

كلمات المفتاحية : الذرة الصفراء، الفضلات الصناعية ، معالجة بيولوجية

تاريخ الاستلام: 3- 7- 2016
تاريخ القبول: 15- 12 - 2016

**المقدمة**

تعـيش البشـرية اليـوم مرحلـة صـعبة مـن مراحـل حياتهـا ، يتعـاظم فيهـا تـأثير الإنسـان السلبي علـى البيئـة نتيجـة للتقدم التكنولـوجي ومـا يصـاحبه مـن تقـدم صـناعي ، ومـا أحدثـه مـن تغيـرات فـي البيئـة الطبيعـة (2) ونتيجـة للاسـتغلال غيـر المنـتظم لمكونـات البيئـة الاساسـية (مـاء ، هـواء ، وتربـة) بفعـل عوامـل عديـدة منهـا الفيزيائيـة والكيميائيـة والحياتيـة، ممـا يجعـل مـن البيئـة وخاصـة البيئـة المائيـة اوعيـة كبيـرة للعديـد مـن الملوثـات بأشـكالها الصـلبة والسـائلة والمسـتمدة معظمهـا مـن الانشـطة الصـناعية والزراعيـة والمنزليـة والتـي سـاعدت فـي تـدهور المـوارد الطبيعيـة والاحيـاء المائيـة المتواجـدة بشـكل متـوازن فـي الطبيعـة ( 6 و 19) ، ونظـرا للتوسـع السـكاني المطـرد اصـبحت الحاجـة اكثـر الحاحـا لتـوفير كميـات اكبـر مـن الغـذاء ، وبمـا ان الميـاه ذات النوعيـة الجيـدة اصـبحت مـن المصـادر النـادرة فقـد تـم اللجـوء الـى اسـتعمال مصـادر الميـاه الاحتيـاط والتـي تعـرف بانهـا "الميـاه التـي لا تمتلـك المواصـفات الكاملـة عنـد اسـتعمالها لغـرض محـدد"، وتعـد ميـاه فضـلات المـدن والمصـانع مـن ميـاه الاحتيـاط المسـتخدمة لاغـراض الزراعـة ، ولمـا تسـببه مـن مخـاطر صـحية علـى الانسـان والبيئـة لـذا تحتـاج الـى عمليـات اجرائيـة وادارة فنيـة معقـدة اكثـر ممـا لـو اسـتعملت الميـاه ذات النوعيـة الجيـدة لاغـراض الـري ، اذ تعتمـد الزراعـة المرويـة علـى كميـة المـاء المجهـز وعلـى نوعيـة المـاء، اذ ان كـلا مـن كميـة المـاء المجهـز ونوعيتـه يـؤثران علـى الصـفات الفيزيائيـة والكيميائيـة للتربـة ونمـو النبـات (4) وهـذا ممـا دفـع العديـد مـن الصـناعات فـي بنـاء وحـدات معالجـة الميـاه الصـناعية المعدومـة ، بحيـث تصـبح مناسـبة لاعـادة اسـتعمالها مـرة اخـرى وذلـك بانشـاء الشـبكات الداخليـة ووضـع دراسـات لتصـريف الفضـلات التـي تخلـف مـن هذه الوحدات (21) .

تهـدف الدراسـة الـى اسـتخدام طريقـة لمعالجـة ميـاه الفضـلات الصـناعية الملوثـة بـالمخلف النفطـي واسـتخدام هـذه الميـاه المعالجـة كميـاه لـري نبـات الـذرة الصـفراء وتحديـد تاثيرهـا علـى بعض الصفات المدروسة في النبات .

**المواد وطرائق العمل**

اجريـت الدراسـة فـي مختبـرات كليـة العلـوم – جامعـة تكريـت لمعرفـة مـدى تـاثير الفضـلات الصـناعية الملوثـة بـالمخلف النفطـي المطروحـة مـن مصـافي المنطقـة الشـمالية – بيجـي ، وبعـد معالجتهـا بـالمختبر بطريقـة ( الترشـيح) لتقليـل محتـوى الميـاه مـن المخلـف النفطـي ، اسـتخدمت مرشـحات يتكـون كـل مرشـح مـن قمـع زجـاجي سـعة 1 لتـر يحتـوي علـى عـدة طبقـات مرتبـة فـوق بعضـها الـبعض ومتختلفـة فـي السـمك وفـي الحجـم الحبيبـي المسـتخدم لغـرض الترشـيح ، اذ بلـغ سـمك الطبقـة الاولـى 1.5 سـم مـن حبيبـات الكلـس ذات حجـم 1 ملـم يتبعهـا طبقـة الخـزف بسـمك 1.5 ملـم وبحجـم حبيبـي 0.2 ملـم تليهـا طبقـة رمـل السـيلكا بحجـم حبيبـي 0.4 ملـم وسـمك 5.5 سـم تليهـا طبقـة الكـاربون المنشـط بحجـم حبيبـي 0.25 ملـم وسـمك طبقـة 3 سـم ،

اســتخدمت هــذه الميــاه لــري نبــات الــذرة الصفراء.

ونفـذت التجربـة باسـتخدام اصـص بلاسـتيكية ذات الاقطـار (32سـم ) وارتفـاع (29سـم) وبمعـدل تسـع اصـص وبواقـع ثـلاث مكـررات ، ويحتـوي الاصـيص الواحـد علـى اربعـة عشـر كيلـو غـرام مـن التربـة الرمليـة المـاخوذة مـن ناحيـة الصـينية فـي قضـاء بيجـي – محافظـة صـلاح الـدين ، بعـدما تـم قيـاس وتحديـد بعـض صـفات التربـة المسـتخدمة فـي الزراعـة فـي مختبـرات قسـم التربـة فـي كليـة الزراعـة جامعـة تكريـت ، وكمـا موضـح فـي الجـدول (1)، وتمـت الزراعـة بتـاريخ 2012/7/20 ، إذ تـم زراعـة خمـس بـذور علـى عمـق 5 سـم فـي كـل اصـيص وتـم الـري باسـتخدام الميـاه المختلفـة (المعالجـة وغيـر المعالجـة (ألملوثـة بـالمخلف النفطـي ) والاعتياديـة ) ومياـه سـيطرة عنـد مسـتوى 75% مـن السـعة الحقليـة وضـبط الـري الـى نهايـة التجربـة بـوزن الاصـيص مـع التربـة وبشـكل منـتظم وبعـد 10 ايـام مـن تـاريخ الزراعـة تـم تخفيفهـا الـى ثـلاث بـادرات وبشـكل عشـوائي وبعـد انتهـاء التجربـة تـم قطـع النباتـات للمعـاملات جميعهـا ، اسـتخدم التصـميم العشـوائي الكامـل C.R.D فـي هـذه الدراسـة وتـم التحليـل الاحصـائي باسـتخدام برنـامج التحليـل الجـاهز (SAS/2001) واسـتخدام اختبـار دنكـن متعـدد الحـدود عنـد مسـتوى احتماليـة $P\leq0.05$ لمعرفـة الفروقـات الفرديـة بـين متوسـطات المعاملات للصفات المدروسة .

الصفات المدروسة للنبات

1- ارتفـاع النبـات :- تـم قيـاس ارتفـاع النبـات عـن سـطح التربـة كـل 15 يـوم حتـى شـمل اقصـى ارتفـاع وصـل اليـه النبـات باسـتخدام المسـطرة وعلى بعد 15 سم عن التربة .

2- الـوزن الجـاف للمجمـوع الجـذري والخضـري :- تـم تقـدير وزن المـادة الجافـة للأجـزاء العليـا والسـفلى للنبـات بجمـع المجمـوع الخضـري والجـذري فـي اكيـاس ورقيـة وتجفيفهـا فـي فـرن كهربـائي بدرجـة حـرارة (70) مْ لمـدة (24) سـاعة ولحـين تمـام جفافهـا وتـم وزنهـا بواسـطة ميـزان حسـاس وسـجلت النتـائج لكـل معاملة وبثلاثة مكررات (3).

3- تقـدير كميـة الكلوروفيـل فـي الاوراق :- قـدرت كميـة الكلورفيـل حسـب طريقـة (Arnon makinny) وكما جاء في هرمز (5) .

4- تقـدير الكابوهيـدرات :- تـم تقـدير كميـة الكاربوهيـدرات فـي المجـاميع الخضـرية لنباتـات الـذرة الصـفراء حسـب طريقـة Herbert واخرون (14).

5- تقـدير البـروتين الكلـي :- تـم تقـدير البـروتين الكلـي فـي النبـات مـن خـلال تقـدير كميـة النتـروجين الكلـي وحسـب مـا ورد فـي AQAC (7).

6- تقـدير العناصـر الثقيلـة فـي النبـات :- تـم تقـدير العناصـر الثقيلـة فـي الاوراق والسـاق والجـذور لنبـات الـذرة الصـفراء كمـا ورد APHA (8).

**النتائج والمناقشة**

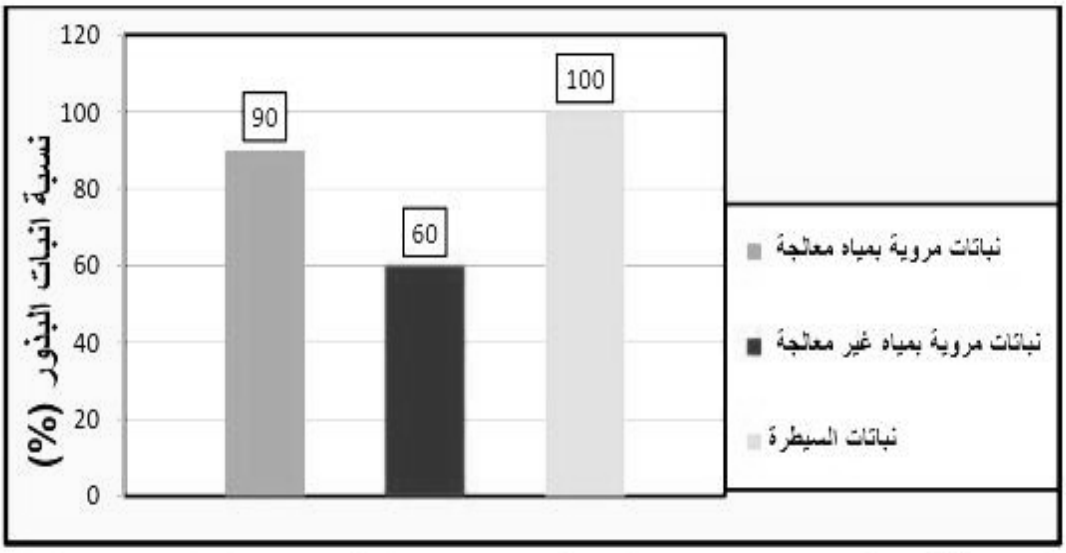
تـاثير ميـاه الفضـلات الصـناعية المعالجـة وغيـر المعالجة على نباتات الذرة الصفراء

**1-**تـاثير ميـاه الفضـلات الصـناعية علـى نسـبة انبات البذور

تشـير النتـائج كمـا فـي الشـكل (1) الـى حصـول انخفـاض معنـوي عنـد مسـتوى احتماليـة( $P\leq0.05$) فـي نسـبة انبـات بـذور نباتـات الـذرة الصـفراء المرويـة بالميـاه الملوثـة بـالمخلف النفطـي ( غيـر المعالجـة ) اذ بلغـت 60% مقارنـة بمجموعـة السـيطرة المرويـة بالميـاه الاعتياديـة ، فـي حـين بلغـت نسـبة انبـات البـذور فـي نبـات الـذرة الصـفراء المعاملـة بالميـاه المعالجـة 90% مقارنـة بمجموعـة السـيطرة المرويـة بالميـاه الاعتياديـة . فـي حـين بلغـت نسـبة انبـات البـذور فـي نبـات الـذرة الصـفراء المرويـة بالميـاه المعالجـة 90% مقارنـة بمعاملـة السـيطرة التـي بلغـت 100% ، قـد يعـود سـبب ذلـك الـى تـداخل عـدد مـن العوامـل مـن ضـمنها صـنف البـذور المسـتخدم والتـاثير الكيميـائي للمخلفـات النفطيـة والاوكسـجين المتـاح لتلـك البـذور (13)، وعلـل Njoku واخـرون (17) سـبب افشـال عمليـة انبـات البـذور الـى التراكيـز العاليـة مـن الـنفط الخـام والتـي تـؤدي الـى منـع امتصـاص الاوكسـجين والمـاء والتـي تعـد ضـرورية لنمـو النبـات كمـا تقلـل مـن ظهـور البـادرات وتعيـق عملية الانبات .

**الجدول (1) يوضح صفات التربة المستخدمة في الدراسة**

| ت | الصفة | التقدير |
|---|---|---|
| 1 | الرمل | %54 |
| 2 | الغرين | %27 |
| 3 | الطين | %19 |
| 4 | النسجة | رملية |
| 5 | درجة حامضية التربة PH | 7.6 |
| 6 | التوصيلية الكهربائية Ec. Dsm -1 | 2.16 |
| 7 | المادة العضوية | 3.5 |
| 8 | النتروجين | %0.14 |
| 9 | الصوديوم Na | 0.19ppm |
| 10 | الكالسيوم Ca | 1.5ppm |
| 11 | الكلوريد CI | 0.28ppm |
| 12 | الرصاص pb | 0.25ppm |
| 13 | الكادميوم Cd | 0.16ppm |




الشكل (1) نسبة انبات بذور نبات الذرة الصفراء المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

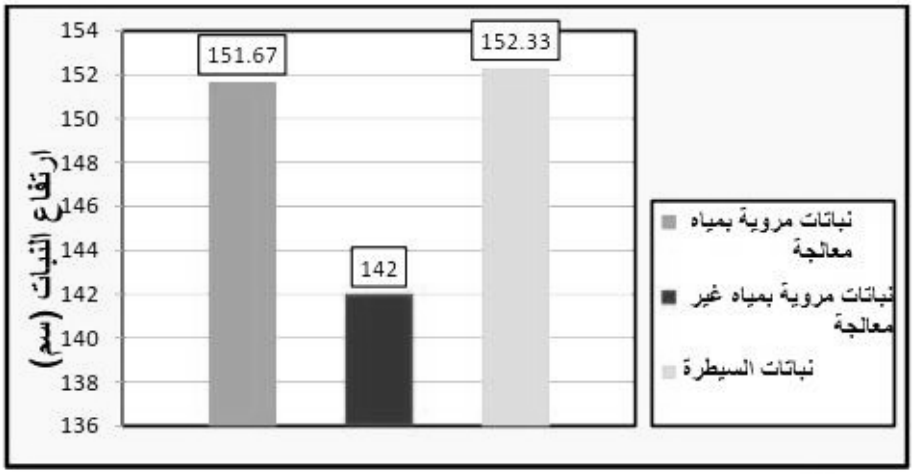
**2-** ارتفاع النبات

اوضحت النتائج الدراسة حدوث خفض معنوي في صفة ارتفاع نبات الذرة الصفراء كما في الشكل (2) فقد اظهرت المياه المستخدمة تاثيرات مختلفة اذ تسببت المياه غير المعالجة والحاوية على تراكيز عالية من المخلف النفطي الى حصول انخفاض في صفة ارتفاع نبات الذرة الصفراء إذ بلغت 142.0 سم. في حين اظهرت النتائج عدم وجود أي فروق معنوية في صفة الارتفاع لنبات الذرة الصفراء المروية بالمياه المعالجة مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 151.67سم . ان سبب انخفاض ارتفاع النبات قد يعزى الى التاثير السلبي لارتفاع محتوى المياه من الفضلات الصناعية وما تحتويه من المعادن الثقيلة والتي تسبب انخفاضا في جاهزية عنصر الكالسيوم والمغنسيوم إذ يؤدي ترسبها بشكل غير ذائب واللذان لهما دور مهم في حياة النبات وامتصاص العناصر الغذائية ، كما انه يتداخل مع اندول حامض الخليك Indol acetic acid (IAA) وهذا التداخل له دورا في تحفيز تمدد جدران الخلايا (10) .

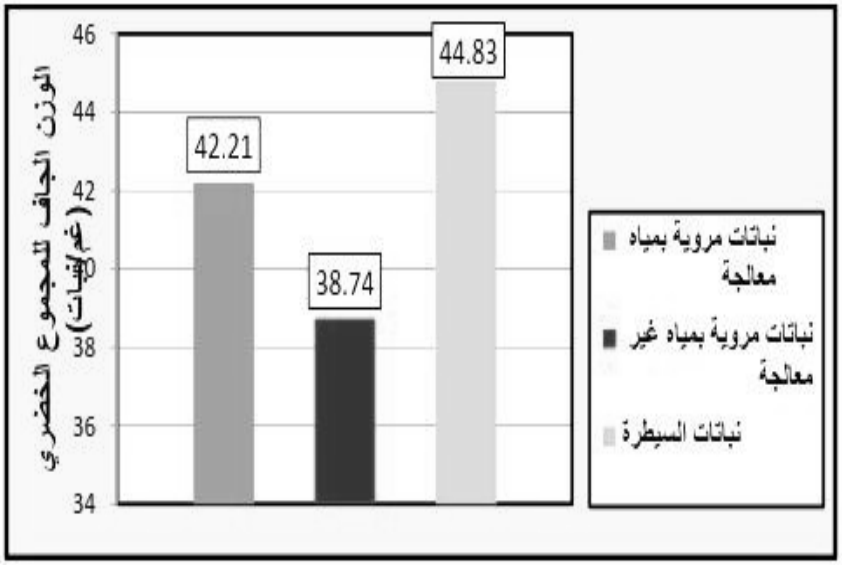
الوزن الجاف للمجموع الخضري

تشير النتائج في الشكل (3) الى وجود فروق معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الذرة الصفراء إذ سجلت النباتات المروية بالمياه الملوثة اعلى معدل للإنخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 28.74 غم مقارنة بمجموعة السيطرة ، كما اظهرت النتائج بان الازالة الجزئية للمخلفات النفطية من المياه ادت الى ازالة تأثير هذه المياه في خفض الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ سجلت نتائج مقارنة لمجموعة السيطرة التي بلغت 42.21 غم مقارنة بمعامل السيطرة التي بلغت 44.83 غم قد يعود سبب انخفاض معدل الوزن الجاف

للنبــات الــى حــدوث نقــص فــي جاهزيــة المــاء للنبــات او حــدوث اخــلال فــي حالــة التــوازن الغــذائي ، او التــأثيرات الســمية الناتجــة عــن زيــادة تركيــز الامــلاح والمــواد الهيدروكربونيــة في محلول التربة (9).




الشكل (2) ارتفاع نبات الذرة الصفراء المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

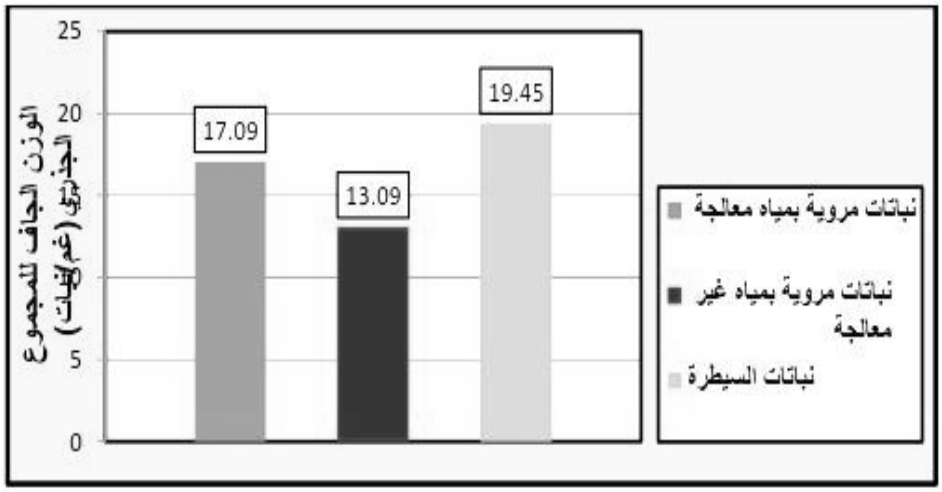



الشكل(3) الوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

الوزن الجاف للمجموع الجذري

يشــير الشــكل (4) فــي نتــائج الدراســة وجــود انخفــاض معنــوي، اذ ســجلت اعلــى معــدل خفــض فــي الــوزن الجــاف للمجمــوع الجــذري عنــد نبــات الــذرة الصــفراء المــروي بالميــاه الملوثــة اذا بلغــت 13.9 غــم مقارنــة بمعاملــة الســيطرة والتــي بلغــت 119.45 غــم ، يتضــح مــن خــلال النتــائج تــأثير المخلفــات النفطيــة علــى المجمــوع الجــذري لنبــات

الــذرة الصــفراء المســتخدم فــي الدراســة لمــا تحتويـه هـذه المخلفـات مـن العناصـر الثقيلـة التـي تـؤدي الــى تــراكم ايونــات العناصــر الثقيلــة فــي الانسـجة النباتيـة للجـذور وبكميـات عاليـة ممـا يؤدي الى انخفاض في نمو الجذور (11).




الشكل (4) الوزن الجاف للمجموع الجذري للنباتات المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

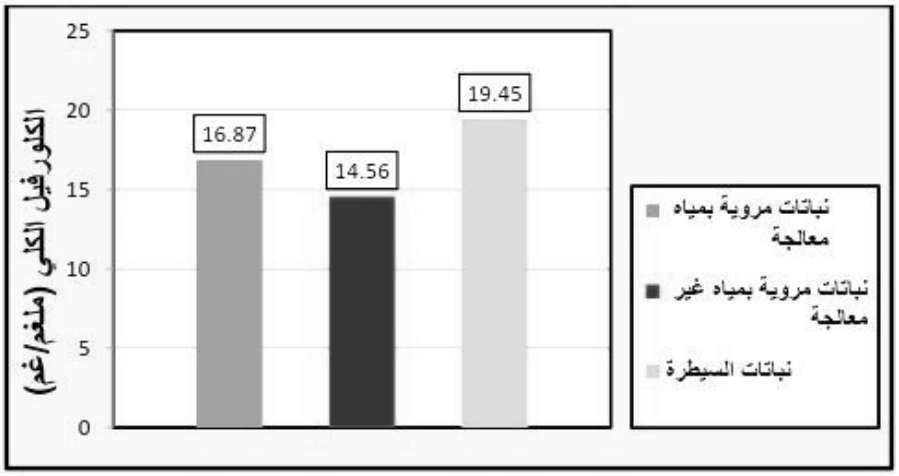
الكلوروفيل الكلي

تشـير النتـائج كمـا فـي الشـكل (5) الـى وجـود فــروق معنويــة فــي كميــة الكلوروفيــل الكلــي للنباتــات المرويــة بالميــاه الحاويــة علــى تراكيــز عاليــة مــن المخلــف النفطــي ، اذ ســجلت اعلــى معـدل انخفـاض الكلوروفيـل الكلـي بلـغ 14.56 ملغـم. عـم$^{-1}$ مقارنــة بمجموعــة الســيطرة التــي بلغـت 19.45 ملغـم .غـم$^{-1}$ . كمـا اظهـرت النتـائج ان الطريقــة المســتخدمة فــي المعالجــة قــد ادت الــى تقليـل انخفـاض كميـة الكلورفيـل الكلـي التـي بلغـت 16.24 ملغم.غـم$^{-1}$ للنبـات المرويـة بالميـاه المعالجـة وهـذا يتفـق مـع مـا توصـل اليـه الجنـابي (1) . وفــي هــذه الدراســة وجــد ان المخلفــات النفطيــة فــي الميــاه تــؤدي الــى حــدوث انخفــاض كميــة الكلوروفيــل الكلــي لنباتــات الــذرة الصــفراء وان تلــوث التــرب بــالنفط الخــام يــؤدي الــى اضــعاف عمليــة التركيــب الضــوئي وانخفــاض مستوى الكلوروفيـل مـع زيـادة تركيـز الـنفط فـي الترب (18) .

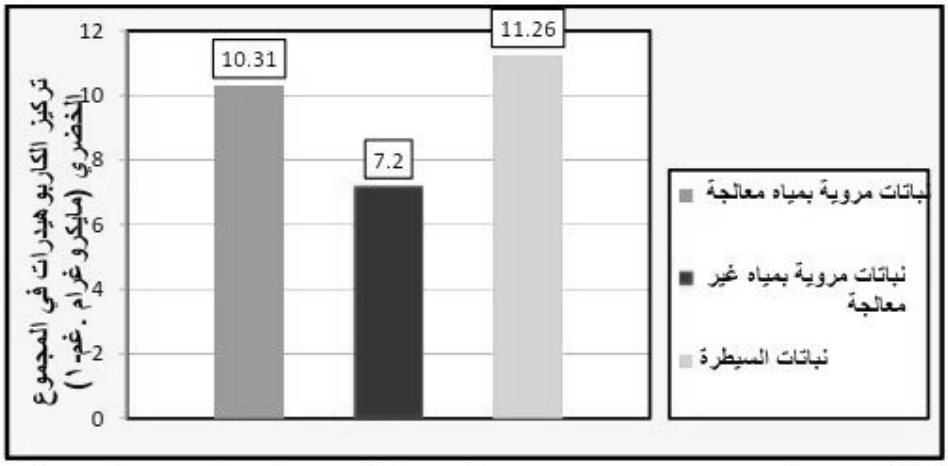
تركيز الكربوهيدرات في الاجزاء الخضرية

اظهــرت نتــائج الدراســة كمــا موضــح فــي الشـكل (6) وجـود اخـتلاف معنـوي فـي كميـة الكربوهيــدرات فــي الاجــزاء الخضــرية لنباتــات الــذرة الصــفراء اذ بلغــت اعلــى قيمــة انخفــاض للكربوهيــدرات فــي النباتــات المســقية بالميــاه الملوثــة اذ بلغــت 7.20 مــايكرو غــرام غــم $^{-1}$ ، مقارنــة بمعاملــة الســيطرة التــي بلغــت 11.26 مـايكرو غـرام . غـم$^{-1}$ قـد يعـزي سـبب الانخفـاض فــي كميــة الكربوهيــدرات الــى وجــود المــواد الهيدروكربونيــة وبتراكيــز عاليــة ممــا اثــر فــي

فعاليـة البنـاء الضـوئي للنبـات ، كمـا لـه اثـر علـى تنظـيم فـتح وغلـق الثغـور وبالتـالي يـؤدي الـى حصـول انخفـاض فـي معـدل الكربوهيـدرات فـي النبـات او يعـود الـى الـنقص الحاصـل فـي المجمـوع الخضـري للنبـات الـذي يـؤدي الـى انخفـاض كميـة الكربوهيـدرات الناتجـة عـن عمليـة التمثيـل الضـوئي للنبـات كمـا يـؤثر وجـود العناصـر الثقيلـة وبشـكل مـا فـي نشـاط الانزيمـات الخاصـة ببنـاء المـواد الكربوهيدراتيـة (12) .




الشكل (5) تركيز الكلوروفيل الكلي للنباتات المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

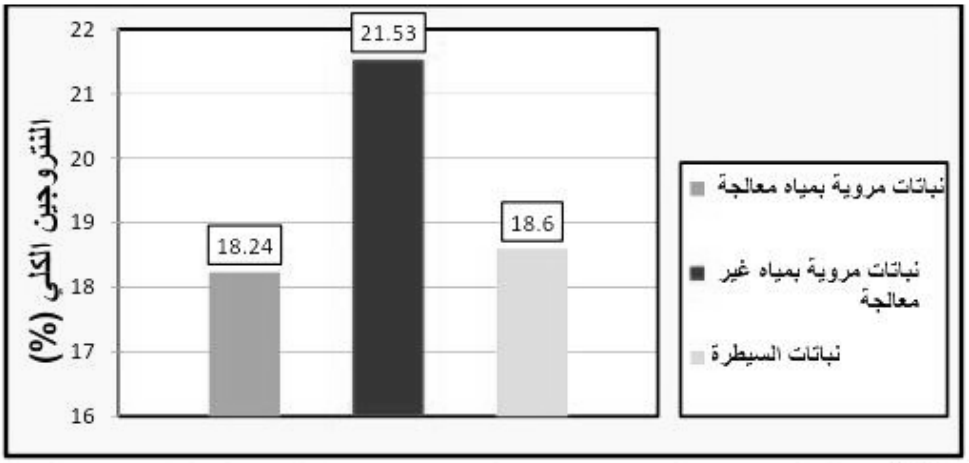



الشكل(6) تركيز الكاربوهيدرات في الاجزاء الخضرية للنباتات المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

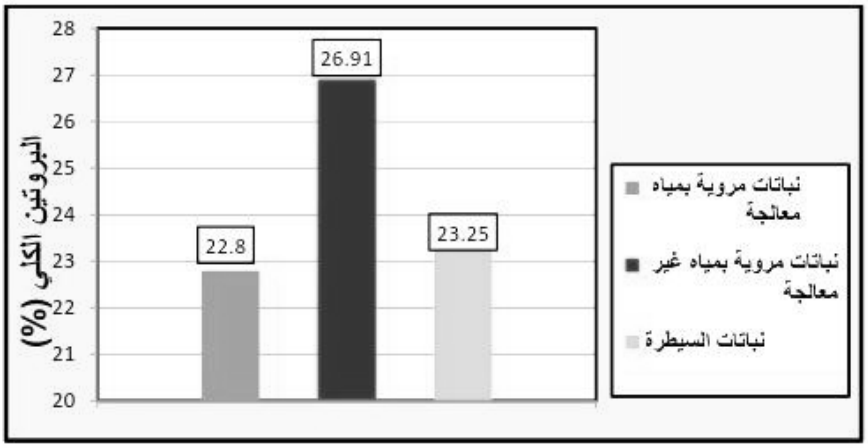
نسبة النتروجين في اوراق نباتات الذرة

تبين النتائج كما في الشكل (7) حصول ارتفاع في نسبة النتروجين في اوراق نباتات الذرة الصفراء المروية بالمياه الملوثة بالمخلفات النفطية اذ بلغت 21.53% ، في حين اظهرت النتائج عدم وجود أي اختلاف معنوي في نسبة

النتــروجين الكلــي فــي النباتــات المرويــة بالميــاه المعالجــة مقارنــة بمعاملــة الســيطرة ان تلــوث التربــة بــالنفط يــؤدي الــى زيــادة جاهزيــة النتــروجين والفســفور فــي التــرب مــن خــلال زيــادة فعاليــة الكائنــات الحيــة المجهريــة ومــن ثــم زيــادة تركيــز النتــروجين فــي محلــول التربــة ممــا يــؤدي الــى زيــادة امتصاصــه مــن قبــل النبــات ومن ثم زيادة تركيزه في انسجة النبات (20).




الشكل(7) نسبة النتروجين الكلي في اوراق النباتات المسقية بالمياه المعالجة وغير المعالجة




الشكل(8) نسبة البروتين الكلي في اوراق النباتات المروية بالمياه المعالجة وغير المعالجة

النسبة المئوية للبروتين في الاوراق

اشــارت نتــائج الدراســة الــى وجــود فروقــات معنويــة فــي النســبة المئويــة للبــروتين فــي اوراق نبــات الــذرة الصــفراء كمــا فــي الشــكل (8) إذ ســجلت النباتــات المرويــة بالميــاه الملوثــة بالمخلفــات النفطيــة زيــادة معنويــة فــي النســبة المئويــة للبــروتين لأوراق نباتــات الــذرة الصــفراء بلغــت 26.91% ، مقارنــة بمجموعــة الســيطرة التــي ســجلت 23.25% ان ســبب الزيــادة فــي النســبة المئويــة للبــروتين فــي اوراق النبــات قــد يعــزى الــى وجــود المحتــوى العــالي لمركبــات النتــروجين فــي الميــاه الملوثــة بــالمخلف

النفطـي ، وعـدم قـدرة النبـات علـى اسـتهلاكها فـي الفعاليـات الحيويـة وعمليـات الايـض ممـا ادى الـى تراكمهـا فـي انسـجة النبـات ومـن ثـم ادى الـى زيـادة نسـبة البـروتين إذ يـدخل النتـروجين فـي تكـوين وبنـاء البروتينـات وهـذا مـا اكدهKeskinkan واخرون (16).

**الجدول (2) يبين تراكم العناصر الثقيلة في أجزاء مختلفة من نبات الذرة الصفراء**

| اجزاء النبات | تراكيز العناصر مقاسة ب ppm | نوع المعاملة | | |
|---|---|---|---|---|
| | | نباتات مسقية بمياه معالجة | نباتات مسقية بمياه غير معالجة | نباتات السيطرة |
| جذر | Pb | 0.15±0.27 | 0.28±0.05 | 0.13±0.05 |
| | Cd | 0.11±0.01 b | 0.14±0.00 | 0.11±0.01 b |
| ساق | Pb | 0.02±0.00 b | 0.10±0.00 | 0.01±0.00 b |
| | Cd | 0.13±0.05 b | 0.20±0.00 | 0.10±0.00 b |
| اوراق | Pb | 0.23±0.10 | 0.20±0.06 | 0.20±0.00 |
| | Cd | 0.10±0.00 b | 0.26±0.04 a | 0.03±0.00 c |

تـراكم العناصـر الثقيلـة فـي اجـزاء نبـات الـذرة الصفراء

تشـير نتـائج الجـدول (2) الـى وجـود فروقـات معنويـة فـي العنصـرين الثقيلـين الكـادميوم Cd والرصاص pb فـي (جـذر – سـاق – ورقـة ) لنبـات الـذرة الصـفراء اذ بلـغ معـدل التـراكم لعنصـر Cd 0.14 ppm في جـذور نبـات الـذرة المرويـة بالميـاه الملوثـة بالمخلفـات النفطيـة مقارنـة بمجموعـة السـيطرة والتـي بلغـت 0.11ppm ، و سـجلت النتـائج اعلـى تـراكم لعنصـري الكـادميوم اذ بلـغ 10ppm 0.0 والرصـاص اذ بلـغ 0.010ppm علـى التـوالي فـي سـاق نبـات الـذرة الصـفراء المرويـة بالميـاه الغيـر معالجـة ، فـي حـين اظهـرت النتـائج عـدم وجـود فـروق معنويـة لعنصـر (Pb) فـي اوراق نبـات الـذرة فـي جميـع المعـاملات فـي حـين تبـين النتـائج تـراكم عنصـر (Cd) فـي اوراق نباتـات الـذرة المرويـة بالميـاه الملوثـة اذ بلـغ اعلـى معـدل لتراكمـه 0.26ppmفـي اوراق نبـات الـذرة الصـفراء المرويـة بالميـاه الملوثـة بـالمخلف النفطـي مقارنـة بمجموعـة السـيطرة والتـي بلـغ فيهـا معـدل تـراكم (Cd) 0.03ppm قـد يعـود هـذا التـراكم لعنصـري (Pb,Cd) فـي اجـزاء النبـات الـذرة الصـفراء لوجـود التراكيـز العاليـة للعناصـر فـي الميـاه المسـتعملة فـي ري النباتـات ، وهـذه النتيجـة تتفـق مـع مـا اكـده الجنـابي (1)

بزيـادة تركيـز ايونـات العناصـر الثقيلـة فـي التربـة المرويـة بالميـاه الملوثـة بـالمخلف النفطـي الناتجـة عـن مصـانع تكريـر البتـرول وان زيـادة درجـة تركيـز وانتقـال ايونـات العناصـر الثقيلـة سـواء كـان مـن التربـة الصـلبة او فـي محلـول التربـة الـى النبـات يعتمـد بدرجـة كبيـرة علـى تركيـب النبات ونوع النبات (15)

**المصادر**


1- الجنـابي ، جهـاد ذيـاب .2000 . معالجـة ميـاه الفضـلات مصـنعين فـي بيجـي ودراسـة تاثيرهـا فـي نمـو بعـض المحاصـيل الحقليـة . أطروحـة دكتـوراه . كليـة العلـوم . جامعـة الموصـل . العراق .

2- حنـوش، علـي حسـين .2004 . " البيئـة العراقيـة الملوثـات والافـاق" ، دار الاعرجـي للطباعـة والنشـر بغـداد . وزارة البيئـة . جمهورية العراق .

3- السـاهوكي، مـدحت.1990 ." الـذرة الصـفراء انتاجهـا وتحسـينها . جامعـة بغـداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

4- المحـروز ، حسـين محمـد طـويخ .2007 . ملوثـات الـنفط . هيئـة البيئـة . ابـو ظبـي . الإمارات العربية المتحدة .

5- هرمـز ، غربيـة هرمـز دانيـال .2002 . دور درجـات الحـرارة وبعـض متطلبـات تصـنيع البـروتين فـي تحمـل نبـات الحنطـة *Triticum aestivum* L. للبـرودة . رسـالة ماجسـتير . كلية التربية. جامعة الموصل . العراق .

6- AL-Saad, H. T.; M. K Saleh,.; A.R Mohson and Ali, A. Z. 2008. "Hydrocarbon and trace elements in water and sediment samples from marsh land of southern Iraq marina. Mesopotamia,23(1):20-28.

7- A.O.A.C .1980. Anonymous of ," Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. USA.

8- APHA (American public Health Association ) .1975. Standard Method for Examination of Water and Waste. 14th ed. Washington. USA.

9- Chowdhury, N.; P Marschner and Burns, R.G. 2011. Soil microbial activity and community composition: impact of changes in metric and osmotic potential. Soil Biology and Biochemistry, 43(6): 1229-1236.

10- Coulombe, B. A.; Y.R. Lchan, and Rand wiebold, W.S.1984. Bicarbonate directly induces iron

cost action .837 work shop on (phytore mediation of Toxic metals). Stockholm. Sweden.

16- Keskinkan, O.; M. Z. L Goksu; A. Ynceer and Basibayuk, M.2007. Comparison of the adsorption capacities of myriophyllum spicatum and ceratophyllum dimerism for Zinc, Copper and lead Engineering life. Science,7(2):192-196.

17- Njoku, L. K.; M.O Akinola and Oboh, B. O.2008. Growth and performance of *Glycine max* L (merrill) growth in crude oil contaminated soil Augmented with Cow Dung. Journal of Environmental Science.6(1):154-1740.

18- Onwurah, I. N. E.; V. N Ogugua; N. B Onyike; A. E Ochonogor and Otitoju, O. F.2007. Crude Oil Spills in the Environment, Effects and Some Innovative Clean-up Biotechnologies. Journal of Environmental Research, 1(4):307-320.

chlorosis in susceptible soybean. Soidsei Journal Environmental Science..48:1297-1301.

11- Hall, J. L.2002."Cellular mechanisms for heavy metal detoxification and tolerance". Journal Experimental Biological,53(3):1-11.

12- Hasan, S. A; Q. Fariduddin; B. Ali; S. Hayat and Ahmad, A.2009. Cadmium: Toxicity and tolerance in plants. Journal Environ Biol.,30(2): 165-174.

13- Hemen S,. 2011. Metal Hyper accumulation in Plants: A Review Focusing on Phytoremediation Technology. Journal of Environmental Science and Technology, 4: 118-138

14- Herbert, D.P.; J Philips, .and Strange, R. E. S.1971.(In methods in Microbiology. J. R. Norris and Obbins, D. W. R.(Eds) Academic Press, New York. 5B. chap.3.USA)

15- Japenga, J and P Romkens,.2003.How to estimate heavy metal phytoextraction rotes

19- Osibanjo, O. D. and A. M. Gbadebo.2011. The Impact of industries on surface water quality of River ona and River Alaro in oluyole Industrial estate ,Ibadan, Nigeria", African Journal Biotechnology, 10(4):.696- 702.

20- Vassilev, A.2003.Physiological and agroecological aspects of cadmium interactions with Barley plants :An overview .Journal Central European Agriculture, 4(1):65-75.

21- Xia, S; J. Nan; R. Liu and Li, G.2004. Study of drinking water treatment by Ultra filtration of surface water and its Application to China. Desalination, 170: 41-47.

# The effect of treated and non-treated industrial waste water on Maize *Zea mays* L.

Muna Ali. Hussain . Yassien Hussien Owaied Wasmi Al-Juboory . Jehad Thaib .Mahal**

Department of Biology - College of Girls education – University of Tikrit - Republic of Iraq

Department of Biology - College of Education for Pure Science – University of Tikrit - Republic of Iraq

## Abstract

This study involved the use of industrial waste water from northern Baiji region after treatment by filtration to irrigate the Maize. This experiment carried out in plastic pots according to randomized complete design with three replications. Results showed that contaminated water affect the germination percentage of the seeds amounted to 60% in comparison with control , which amounted to 100%, also contaminated water have prevented the natural growth of the maize plant in the dry weight of the root system as is was 13.9 g and shoot as 38.7 g respectively. The results also recorded that highest rate of accumulation of cadmium in the roots of plants irrigated with water polluted with petroleum waste was 0.14ppm, while the results recorded that the highest rate of accumulation of cadmium , was 0.10ppm , and lead was 0.20ppm respectively in plants leg irrigated with untreated water , and recorded the highest concentration of the cadmium in leaves of plants irrigated with petroleum waste water was 0.26ppm compared with control group, which reached to 0.03 ppm. We can conclude from the study that the possibility of use industrial water for irrigation agricultural crops after conducting processed using various treatment methods .

Keywords: Maize (*Zea mays* L.), Industrial waste, Biological treatment.

Receiving Date : 3 - 7- 2017
Acceptance Date : 15 - 12 -2017