

## الملخص العربي

التلوث بالعناصر الثقيلة هو من أهم المشاكل البيئية، وامتصاصها بواسطة الطحالب يعتبر أحد البدائل الفعالة الرخيصة لأزالة هذه العناصر من مياه الصرف.

لذلك نختص في هذا البحث بدراسة المعالجة الحيوية للمياه المنخفضة الجودة بواسطة الطحالب والتغيرات التي تحدث في الإنبيات والنمو وبعض الأنشطة الفسيولوجية ذات الصلة بنياتي القمح والبقول البلدي كنتيجة لتأثره بمياه الصرف والتركيزات المختلفة لمحاليل العناصر الثقيلة قبل وبعد معالجتها بالطحالب.

وبناء عليه قد تم إجراء جزء من هذا البحث تحت الظروف المعملية والجزء الأخر في الأصص.

تجارب تحت ظروف معملية:

أ- تم تجميع اربعة انواع من الطحالب البحرية [اولفا لاكيتوكا (طحالب خضراء) تيروكلاديا كايلاسى و جانيا روينز وكورالينا ميدتيرانيا (طحالب حمراء) وتجهيزها لاستخدامها في التجارب الاولية لتحديد افضل الظروف لامتناس هذه الايونات.

ويمكن تلخيص النتائج التي تم الحصول عليها على النحو التالي:-

١- أقل امتصاص للعناصر الثقيلة يحدث تحت الظروف الاكثر حامضيه وقاعدية. واعلى نسبة امتصاص لها في معظم الاحيان يحدث عند  $pH = 5-7$ .

٢- تزداد نسبة ازالة العناصر الثقيلة بزيادة مدة تواجد الطحالب بالمحاليل حتى ٦٠ دقيقه وبعدها لا يوجد أي تغير ملحوظ في نسبة الامتناس.

٣- اقصى امتصاص للأيونات تتحقق عندما تكون كتلة الطحالب في المحاليل ٤٠ جرام /لتر تقريبا.

ب- تبعا للتجارب الاولية تم اختيار اكفاً ثلاثة انواع من الطحالب لمعالجة المياه المنخفضة الجودة لدراسة تأثيرها على كل من انبات البذور والنشاط الانزيمي لبادرات نباتي القمح والفول البلدي .

- ١- نسبة انبات بذور نباتات محل الدراسة تقل تدريجيا مع زيادة تركيز العناصر الثقيلة في المياه ولكن هذه النسبة تحسنت مع معالجة الطحالب لهذه المياه.
- ٢- نشاط أنزيمي الكتاليز والبيروكسيداز للبادرات وجد انه متغير في النباتين تبعا لتركيز العناصر الثقيلة في المياه المعالجة والغير المعالجة بالطحالب.

### تجارب الأصص في الصوية الزجاجية:

١- أدى اجهاد النباتين بالعناصر الثقيلة الى انخفاض ملحوظ في قياسات النمو لأعضاء النباتين (جذر - مجموع خضري - اوراق) في مرحلتين مختلفتين للنمو عند مقارنتها بالنباتات المروية بمياه نهر النيل في حين ان المعالجة بالطحالب أدت الى التحفيز في قياسات النمو المختلفة بالمقارنة بالنباتات المعاملة بالمياه الغير معالجة بالطحالب

٢- زيادة تركيز العناصر الثقيلة تؤدي الى الانخفاض الواضح في معدل تكوين اصباغ البناء الضوئي (كلوروفيل أ و كلوروفيل ب والكاروتينيدات) ولكن معالجة الطحالب للمياه احدثت زيادة ملحوظة في محتوى الاصباغ في كلا النباتين عند المقارنة بالنباتات المعاملة بالمياه الغير معالجة بالطحالب.

٣- زيادة تركيز العناصر الثقيلة في المياه المنخفضة الجودة اظهرت تأثيرا مثبطا على نواتج الايض (السكريات- البروتينات) في بذور النباتين ومن ناحية اخرى ادت المعالجة بالطحالب الى زيادة هذه النواتج بالمقارنة بالنباتات المعاملة بالمياه الغير معالجة بالطحالب.

٤- الزيادة التدريجية لتركيز العناصر الثقيلة في المعاملات ادى الى زيادة تركيزها في بذور النباتين عند مقارنتها بالأخرى المعاملة بالمياه الغير معالجة بالطحالب.

الانواع الثلاثة من الطحالب البحرية [اولفا لاكتيوكا، تيروكلاديا كابيلاسى و جانيا روبنز] ذو كفاءه عالية فى الامتصاص للعناصر الثقيلة من المياه المنخفضة الجودة وفى تقليل تأثيرها على نمو النبات. ولهذا تعتبر ارض المصادر الطبيعية الماصة للعناصر الثقيلة التى يمكن استخدامها فى تكنولوجيا معالجة المياه قبل اعادة استخدامها.

## List of Tables

	Title	page
<b>Table (1):</b>	Macro, micro-nutrients and heavy metal contents (mg/L) of the five drains.	39
<b>Table (2):</b>	Effect of pH on Cd removal percentage by different algal powders.	57
<b>Table (3):</b>	Effect of pH on pb removal percentage by different algal powders.	57
<b>Table (4):</b>	Effect of pH on Ni removal percentage by different algal powders.	57
<b>Table (5):</b>	Effect of pH on Zn removal percentage by different algal powders.	58
<b>Table (6):</b>	Effect of pH on Cu removal percentage by different algal powders.	58
<b>Table (7):</b>	Effect of contact time on Cd removal percentage by different algal powders.	63
<b>Table (8):</b>	Effect of contact time on pb removal percentage by different algal powders.	63
<b>Table (9):</b>	Effect of contact time on Ni removal percentage by different algal powders.	64
<b>Table (10):</b>	Effect of contact time on Zn removal percentage by different algal powders.	64
<b>Table (11):</b>	Effect of contact time on Cu removal percentage by different algal powders.	65
<b>Table (12):</b>	Effect of algal biomass on Cd removal percentage by different algal powders.	69
<b>Table (13):</b>	Effect of algal biomass on pb removal percentage by different algal powders.	69
<b>Table (14):</b>	Effect of algal biomass on Ni removal percentage by different algal powders.	70

	<b>Title</b>	<b>page</b>
<b>Table (15):</b>	Effect of algal biomass on Zn removal percentage by different algal powders.	70
<b>Table (16):</b>	Effect of algal biomass on Cu removal percentage by different algal powders.	71
<b>Table (17):</b>	Effect of low quality and algal treated Irrigation water on the final percentage germination (%) of seeds and seedling enzymes of wheat and faba bean.	78
<b>Table (18):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on some vegetative growth parameters of wheat plants at 5- weeks from planting.	88
<b>Table (19):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on some vegetative growth parameters of wheat plants at 9- weeks from planting..	89
<b>Table (20):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on some vegetative growth parameters of faba bean plants at 5-weeks from planting.	103
<b>Table (21):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on some vegetative growth parameters of faba bean plants at 9-weeks from planting.	104
<b>Table (22):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf pigments content of wheat plants at 5- weeks from planting.	113
<b>Table (23):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf pigments content of wheat plants at 9- weeks from planting.	114

	<b>Title</b>	<b>page</b>
<b>Table (24):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf pigments content of faba bean plants at 5- weeks from planting	119
<b>Table (25):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf pigments content of faba bean plants at 9- weeks from planting	120
<b>Table (26):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on some chemical components of wheat seeds at harvesting.	129
<b>Table (27):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on some chemical components of faba bean seeds at harvesting.	130

## List of Figures

	Title	Page
<b>Fig.(1):</b>	Effect of pH on Cd removal percentage by different algal powders.	59
<b>Fig.(2):</b>	Effect of pH on Pb removal percentage by different algal powders .	59
<b>Fig.(3):</b>	Effect of pH on Ni removal percentage by different algal powders .	60
<b>Fig.(4):</b>	Effect of pH on Zn removal percentage by different algal powders.	60
<b>Fig.(5):</b>	Effect of pH on Cu removal percentage by different algal powders.	61
<b>Fig.(6):</b>	Effect of contact time on Cd removal percentage by different algal powders .	66
<b>Fig.(7):</b>	Effect of contact time on Pb removal percentage by different algal powders .	66
<b>Fig.(8):</b>	Effect of contact time on Ni removal percentage by different algal powders .	66
<b>Fig.(9):</b>	Effect of contact time on Zn removal percentage by different algal powders .	67
<b>Fig.(10):</b>	Effect of contact time on Cu removal percentage by different algal powders .	67
<b>Fig.(11):</b>	Effect of algal biomass on Cd removal percentage by different algal powders .	72
<b>Fig.(12):</b>	Effect of algal biomass on Pb removal percentage by different algal powders .	72
<b>Fig.(13):</b>	Effect of algal biomass on Ni removal percentage by different algal powders .	72

Title		Page
<b>Fig.(14):</b>	Effect of algal biomass on Zn removal percentage by different algal powders .	73
<b>Fig.(15):</b>	Effect of algal biomass on Cu removal percentage by different algal powders .	73
<b>Fig.(16):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on the final percentage germination of wheat and faba bean seeds .	79
<b>Fig.(17):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on peroxidase activity (U/gm F.W.) of wheat and faba bean Seedlings.	80
<b>Fig.(18):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on catalase activity (U/gm F.W.) of wheat and faba bean Seedlings .	81
<b>Fig.(19):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on shoot height (cm) of wheat plants at 5 and 9- weeks from planting.	90
<b>Fig.(20):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on root length (cm) of wheat plants at 5 and 9- weeks from planting .	91
<b>Fig.(21):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on shoot fresh weight (gm) of wheat plants at 5 and 9- weeks from planting .	92
<b>Fig.(22):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on shoot dry weight (gm) of wheat plants at 5 and 9- weeks from planting .	93
<b>Fig.(23):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf number per wheat plants at 5 and 9- weeks from planting .	94

	<b>Title</b>	<b>Page</b>
<b>Fig.(24):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf area per wheat plants ( $\text{cm}^2$ ) at 5 and 9- weeks from planting.	95
<b>Fig.(25):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on shoot height (cm) of faba bean plants at 5 and 9- weeks from planting.	105
<b>Fig.(26):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on root length (cm) of faba bean plants at 5 and 9- weeks from planting.	106
<b>Fig.(27):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on shoot fresh weight (gm) of faba bean plants at 5 and 9 - weeks from planting .	107
<b>Fig.(28):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on shoot dry weight (gm) of faba bean plants at 5 and 9 - weeks from planting .	108
<b>Fig.(29):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaflets number per faba bean plants at 5 and 9 - weeks from planting .	109
<b>Fig.(30):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaflets area per wheat plants ( $\text{cm}^2$ ) at 5 and 9 - weeks from planting..	110
<b>Fig.(31):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf Photosynthetic Pigments content (mg) gm F.W.) of wheat plants at 5 - weeks from planting.	115
<b>Fig.(32):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf Photosynthetic Pigments content (mg) gm F.W.) of wheat plants at 9 - weeks from planting.	115

Title		Page
<b>Fig.(33):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf Photosynthetic Pigments content (mg\ gm F.W.) of faba bean plants at 5 – weeks from planting.	121
<b>Fig.(34):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on leaf Photosynthetic Pigments content (mg\ gm F.W.) of faba bean plants at 9 – weeks from planting.	121
<b>Fig.(35):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on total carbohydrate percentage of wheat and faba bean seeds at harvesting.	131
<b>Fig.(36):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on total protein percentage of wheat and faba bean seeds at harvesting.	132
<b>Fig.(37):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on the heavy metals content (mg /kg) in wheat seeds at harvesting.	133
<b>Fig.(38):</b>	Effect of low quality and algal treated irrigation water on the heavy metals content (mg /kg) in faba bean seeds at harvesting.	133

## List of Abbreviations

ha	Hectare
hr	Hour
Min	Minute
$O_2^-$	Superoxide radical
$^1O_2$	Singlet oxygen
OH	Hydroxyl radical
$H_2O_2$	Hydrogen peroxide
CAT	Catalase enzyme
POD	Peroxidase enzyme
SOD	Superoxide dismutase
Chl a	Chlorophyll a
Chl b	Chlorophyll b
Chl(a+b)	Chlorophyll (a+b)
ppm	Part per million
AAS	Atomic absorption spectrometer
$C_i$	The initial metal ion concentrations
$C_f$	The final metal ion concentrations
EC	Electrical conductivity
Final germination (%)	The final percentage of germination
cv	cultivate
D	Density
A.O.A.C	Association of Official Analytical Chemists
$v_s$	The titration volumes of the sample
$v_b$	The titration volumes of the blank
F	The propriate conversion factor
LSD	Least Significant Difference
s.s.	Synthetic solution of heavy metals