تأثير السقي بمياه مخلفات المجاري على بعض العمليات الفسلجية وتركيز البروتين والكاربوهيدرات في نبات البربين oleracea

حسين صابر محمد علي قسم علوم الحياة / كلية التربية جامعة الموصل

الاستلام القبول ۲۰۱۱ / ۲۰۱۰ (۲۰۱۰ ۲۰۱۱

ABSTRACT

This study was conducted in the department of Biology, College of Education, Mosul University. Purslane (Portulaca oleracea) was taken from six different farms distributed in the left bank of Nineveh province. These sites are Al-Sherikan, Eden, Vally of Al-Shur, Al-Atebba'a, Gerif Al-meleh, and Al- Furgan The Plants in these sites were irrigated by different sources of water like artisan wells, domestic, or domestic and industrial wastes water. The results revealed that there was a significant decrease in the growth of Purslane in the farms of Edan and Vally of Al -Shur Which were irrigated by the domestic and industrial waste water. It was observed that there was a significant decrease in the length of Shoot group and dry weight of Shoot and root group and the concentration of chlorophyll a, the total chlorophyll, water content and cell membrane stability. Also, there was a significant increase in potassium and sodium filtrations in the leaf tissues. Moreover, there was a significant decrease in the concentration of carbohydrate and protein in Shoot group where as there existed significant domination of the growth of Purslane in the Al, Sherikan farms which were irrigated by the wall water in comparison with other areas.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في جامعة الموصل/ كلية التربية/ قسم علوم الحياة حيث تم اخذ نبات البربين من ست مواقع لمزارع مختلفة من الجانب الأيسر لمحافظة نينوى وهي (الشريخان وحي

عدن ووادي الشور وحي الأطباء وجرف الملح وحي الفرقان) تسقى فيها النباتات بمصادر مياه مختلفة من مياه أبار او مياه مخلفات المجاري المنزلية أو مياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية. أظهرت النتائج حصول انخفاض معنوي بنمو نبات البربين في مزارع منطقتي حي عدن ووادي الشور اللذان يسقيان بمياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية حيث لوحظ حصول انخفاض معنوي بطول المجموع الخضري والوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية وتركيز كلوروفيل a والكلوروفيل الكلي والمحتوى المائي وثبات الأغشية الخلوية وحصول زيادة معنوية بارتشاح ايونات البوتاسيوم والصوديوم للأنسجة الورقية و انخفاض معنوي بتركيز الكاربوهيدرات والبروتين في المجموعة الخضرية للنبات في حين حصل ت فوق معنوي لنمو نباتات البربين النامية في مزارع منطقة الشريخان والتي تسقى بمياه الآبار مقارنة بالمناطق الأخرى.

المقدمة

التاوث البيئي يمثل احد المشكلات الهامة التي تواجه البشرية في عصرنا الحاضر نتيجة للنشاط الإنساني المتزايد في كافة مجالات الحياة. ولان اللوث البيئي له أبعاد خطيرة على صحة الإنسان فان قضية التلوث أصبحت تمثل أولوية من أوليات العصر وستظل من أهم الموضوعات التي تشغل فكر العالم في القرن الواحد والعشرون.

يغطي الماء أكثر من %71 من سطح الكرة الأرضية وتعد أهم المصادر الطبيعية على كوكب الأرض كما انه ض روري لكي تستمر وتزدهر الحياة على هذا الكوكب . وبالرغم من معرفة الإنسان هذه الحقائق فلقد دأب على تلويث مصادر المياه كالأنهار والبحار والمحيطات ولذلك فنحن نعمل بطريقة مباشرة على هدم وإلحاق الضرر بهذا الكوكب الذي نعيش فيه والدليل على ذلك موت العديد من الكائنات الحية بمعدلات غير مقبولة (1).

ومن أهم الملوثات التي تطرح في مياه الأنهار مياه الصرف الناتجة عن الاستعمالات المنزلية كالاستحمام، وغسل الأدوات المنزلية والملابس، والأعمال اليومية، وتحتوي على بقايا الطعام، والبراز، والبول، والصابون، والدهون، والبروتينات وال منظفات وكميات كبيرة من البكتريا والفطريات والفيروسات وحيوانات وحيدة الخلية (٢). كما هو معلوم إن مياه المجاري الملوثة تكون متجاوزة للحدود المسموح بها للفضلات السائلة المصرفة الى الأنهار (٣) ومن المصادر الرئيسية الأخرى التي تلوث المياه المخلفات الصناعية المت مثلة بالمواد الكيميائية الناجمة عن الصناعات المختلفة التي تعد واحدة من أهم المشاكل التي تثير القلق لدى الإنسان حيث تطلق هذه المواد الكيميائية السامة إلى البيئة إما مباشرة نتيجة الاستخدامات البشرية مثل المبيدات والأسمدة والمذيبات أو بطريقة غير مباشرة كنفايا ت المنتجات الصناعية ويجري تصريفها في المياه السطحية دون المعالجة، وتحتوي هذه المياه على مجموعة كبيرة من المعادن الثقيلة مثل

الرصاص والكادميوم والنحاس وغيرها فضلا عن ذلك هناك مصادر أخرى لتلوث المياه هي ما تطرحه عوادم المحركات التي تستعمل الكازولين المضاف إل يه رابع اثيلات الرصاص لمنع الفرقعة حيث ينتقل الرصاص من الهواء الى الماء أثناء نزول المطر ويمكن أن تتراكم على التربة والنباتات (٣)(4).

وقد تكون المطروحات الصناعية حاوية على مواد سامة أو ذات طبيعة خطرة تلحق الضرر الكبير بنوعية الجسم المائي المستلم و تؤثر عل على فعالية الكائنات الحية، كذلك فإن زيادة تركيز الملوثات في الوسط المائي قد تؤدي إلى جعل الماء غير صالح للاستخدامات البشرية . ونتيجة لتلوث المياه بأنواع مختلفة من الملوثات وتأثيرها على البيئة وصحة الإنسان تم إجراء هذا البحث من اجل التعرف على التلوث البيئي الحاصل في مياه المجاري المنزلية والصناعية من خلال تأثيرها على نمو نبات البربين.

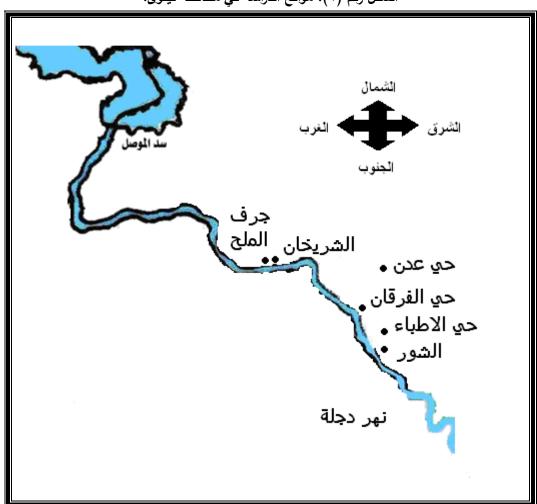
المواد وطرائق العمل

اختيار المواقع:

تم اختيار ستة مواقع مختلفة تقع في الجهة الشرقية من نهر دجلة الذي يجري في محافظة نينوى تروى بمصادر مياه مختلفة سواء كانت بمياه أبار أو مياه مخلفات الهجاري الهنزلية والصناعية وهذه المواقع هي:

- 1. الشريخان: ويقع شمال الهدينة، خارج حدود بلدية الموصل تزرع فيه الخضراوات المختلفة على مدار السنة، تسقى النباتات في حقول هذه المنطقة بمياه الآبار التي يتم جمعها في خزانات خراسانية لحين السقي وتستخدم الأسمدة الكيمياوية والعضوية في تسميد الأراضي فيها.
- ٢. حي الفرقان: وهي من المزارع القديمة والقريبة من جسر الحرية، التي تزرع بالخضروات على مدار السنة ويستخدم المزارعون الأسمدة العضوية والمخصبات لتسميد الأراضي فيها وتسقى بمياه مخلفات المجاري المنزلية.
 - ٣. جرف الملح: مزارع كبيرة تزرع بأنواع شتى من الخضراوات تسقى النباتات فيها بمياه مخلفات المجاري المنزلية ومياه نهر دجلة تقع خارج حدود بلدية الموصل بالقرب من منطقة الشريخان.
 - ٤. حي لأطباء: مزارع صغيرة بالقرب من الدور السكنية مزروعة بأنواع مختلفة من الخضروات تسقى بمياه مخلفات المجارى المنزلية.
 - حي عدن: وهو من الحقول القديمة مزروعة بأنواع مختلفة من الخضروات تسقى بمياه
 مخلفات المجاري المنزلية والصناعية بالقرب من محطة معالجة المياه الثقيلة.

7. وادي الشور: مزارع كبيرة تزرع بأنواع شتى من الخضراوات على مدار السنة ويستخدم المزارعون الأسمدة العضوية والمخصبات في تسميد الأراضي فيها ، تسقى النباتات فيها بمياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية القادمة من مناطق مختلفة من الجهة الشرقية لنهر دجلة.



الشكل رقم (١): مواقع الدراسة في محافظة نينوى.

تحليل التربة والمياه:-

تم إجراء القحليلات اللازمة لكل عينة من عينات المياه و التربة في مختبرات قسم علوم الحياة / كلية التربية، ومختبرات كلية البيئة/جامعة الموصل. إذ تم قياس درجة التوصيل الكهربائي (EC) بحسب الطرائق التي أوردها (5). والأس الهيدروجيني (PH) حسب طريقة (٦) كما تم قياس الفوسفات حسب طريقة (الكمريتات بطريقة الكدرة (۱۳) وقدرت تراكيز العناصر الثقيلة (Zn,Pb,Ni,Cd) في عينات التربة والمياه حسب الطريقة التي أوردها (7).

جدول (١): الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه.

EC25	pН	Mg/L					المناطق	
μmhos/cm	pii	Zn	Pb	Ni	Cd	SO4	PO4	, عصصی
2332	7.569	0.107	0.0005	0.0002	0.0420	1586.7	0.05	الشريخان
1085	7.400	1.010	0.0091	0.0016	0.0441	231.3	3.30	الفرقان
500	7.970	1.013	0.0068	0.0017	0.0446	76.5	0.03	جرف الملح
1010	6.968	0.821	0.0035	0.0013	0.0422	171.6	3.29	حي الأطباء
1184	6.670	1.327	0.0115	0.0021	0.0457	220.8	3.12	حي عدن
1995	7.060	1.704	0.0132	0.0027	0.0469	737.3	5.15	وادي الشور

جدول (٢): الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينات الترب.

E.C.2.5		Mg/kg				
EC25 µmhos/cm	pН	Zn	Pb	Ni	Cd	المناطق
902	7.129	0.2300	0.0141	0.0106	0.0412	الشريخان
717	7.310	0.2430	0.0171	0.0230	0.0436	الفرقان
236	7.319	0.2450	0.0178	0.0280	0.0438	جرف الملح
584	7.378	0.2430	0.0180	0.0250	0.0435	حي الأطباء
748	7.526	0.2550	0.0195	0.0330	0.0457	حي عدن
471	7.102	0.2490	0.0194	0.0270	0.0444	وادي الشور

الصفات المدروسة:

بعد إجراء مسح ميداني لمواقع التجربة تم تحديد نبائلت البربين المنتشرة في جميع المناطق التي تم اختيارها لإجراء البحث ونباتات البربين Portulaca oleracea والعائدة للعائلة الرجلية Portulacaceae نباتات منتشرة في محافظة نينوى ولها أهمية غذائية كبيرة وتتميز باحتوائها على تراكيز عالية من فيتامين C ، تم قلع هذه النباتات (المجموع الخضري والجذري) وتم اخذ ثلاث مكررات لكل نبات من كل موقع وتم حفظها ونقلها إلى المختبر في أكياس من النايلون.

طول المجموع الجذري و الخضري:

تم قياس طول كل من المجموع الجذري والخضري للنباتات، ثم فصلت المجاميع الجذرية عن الخضرية.

تقدير وزن المادة الجافة للمجموع الجذري و الخضري:

تم تقدير وزن المادة الجافة للهجموع الجذري و الخضري باستخدام فرن كهربائي بدرجة \Box (75) م ولمدة (48) ساعة حتى ثبات الوزن.

تقدير محتوى الكلوروفيل في الأوراق:

قدر الكلوروفيل في الأوراق النبائية حسب الطريقة المذكورة في (8) و (9) حيث تم اخذ ٢٠٠ ملغم من الأوراق النبائية الرطبة ثم سحقت باستخدام هاون خزفي مع (20) مل من الأسيتون بتركيز (80%) وفصل الراشح عن الراسب المتبقي ب وساطة جهاز الطرد المركزي من نوع (80-645) (Hettich EBA 35) وتمت قراءة الامتصاصية للراشح على الأطوال الموجية (59-645) نانوميتر بوساطة جهاز المطياف الضوئي من نوع (Spectrophotometer/cam) واستخدمت العلاقات الآتية لحساب كمية الكلوروفيل من نوع (a,b, a+b).

Chl.a = $(12.7 (D 663) - 2.69(D 645)) \times V/(1000 \times W)$.

Chl.b = $(22.9(D645) - 4.68(D 663)) \times V/(1000 \times W)$.

Chl.(a+b) = $20.2(D645) + 8.02(D663) \times V/(1000 \times W)$.

D= قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص على الأطوال الموجية 663 و 645 نانوميتر على التوالي.

V= الحجم النهائي للأسيتون المخفف بتركيز (80 %).

W = الوزن الرطب بالغرام للنسيج النباتي الذي تم استخلاصه.

تقدير محتوى الماء النسبي في الأنسجة الورقية

تم تقدير محتوى الماء النسبي حسب الطريقة المذكورة في (10) وبتطبيق المعادلة الآتية:

الوزن الطري — الوزن الجاف

محتوى الماء النسبي (%) = ___ × 100

الوزن ألامتلائي - الوزن الجاف

تقدير البرولين في الأنسجة الورقية:

قدر تركيز الحامض الاميني البرولين في أوراق نباتات البربين كما ورد في طريقة (11) باستخدام جهاز المطياف الضوئي تحت طول موجى (520) نانومتر.

تقدير درجة ثبات الأغشية السايتوبلازمية ونسبة بضررها:

قدرت درجة ثبات الأغشية السايتوبلازمية ونسبة دليل الضرر بحسب طريقة (12) إذ أخذت عينات مستطيلة الشكل من الأوراق النباتية وغسلت بـ (10) مل من الماء المقطر ثلاث مرات ثم غمرت في (10) مل من الماء المقطر وتركت مدة (24) ساعة تحت درجة حرارة مقدارها (10) م. تم قياس التوصيل الكهربائي لرواشحها بجهاز (10) م. تم قياس التوصيل الكهربائي لرواشحها بجهاز

روقية بوضعها في (measuring) وهيئت ثلاث مكررات لكل معاملة وبعدئذ تم قتل الأنسجة الورقية بوضعها في جهاز التعقيم (Autoclave) مدة (15) دقيقة. وبعد تبريدها إلى درجة حرارة (25)مُ أعيد قياس التوصيل الكهرباعيُّ لرواشحها. وقدرت نسبة دليل الضرر بموجب معادلة ((77)) وكما يأتي: $I = [1 - (1 - T1 / T2) / (1 - C1 / C2)] \times 100$

C1 و C2 تمثل قراءة التوصيل الكهربائي لمعاملة السيطرة قبل وبعد قتل الأنسجة.

T1 و T2 تمثل قراءة التوصيل الكهربائي لكل معاملة قبل وبعد قتل الأنسجة على التوالي.

كما تم تقدير تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم لرواشح الأنسجة الورقية بجهاز Flame كما تم تقدير تركيز ايونات الصوديوم والبوتاسيوم لرواشح الأنسجة الورقية بجهاز Photometer).

تقدير الكاربوهيدرات:

قدرت كمية الك اربوهيدرات في أوراق النباتات، تبعا لطريقة (١٤) إذ سحقت العينة النباتية الجافة في هاون خزفي مع (10) مل من الماء المقطر ، وفصلت الكاربوهيدرات المذابة في الراشح عن الراسب باستخدام جهاز الطرد المركزي من نوع (Hettich EBA35) وتم تقدير الكاربوهيدرات باستعمال طريقة الفينول حامض الكبريتيك بواسطة قياس الكثافة المرئية عند الطول ألموجي (488) نانوميتر باستعمال جهاز المطياف الضوئي.

تقدير البروتين:

تم تقدير البروتين بأتباع طريقة فولن (١٥) المحورة عن طريقة (16) بواسطة قياس الكثافة المرئية عند الطول ألموجي (650) نانوميتر باستعمال جهاز المطياف الضويقي.

التحليل الإحصائي:

حللت التجارب إحصائيا باستخدام التجربة العاملية وفق التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (C.R.D) في التجارب العاملية (١٨) و (١٨) تمت المقارنة بين الاختلافات المعنوية في معدلات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan's New Multiple Range Test).

النتائج والمناقشة الطول والوزن الجاف للمجموعتين الخضرية و الجذرية:

يتضح من الجدول (3) حصول انخفاض معنوي في نمو نباتات البربين التي يتم سقيها بمياه مخلفات المجاري في مناطق حي عدن ووادي الشور وحي الفرقان وحي الأطباء وجرف الملح حيث لوحظ حصول انخفاض في الطول والوزن الجاف للمجموعتين الخضرية والجذرية لهذه النباتات وان اقل نمو في نبات البربين ظهر في منطقتي حي عدن ووادي الشور التي تسقى فيها النباتات بمياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية مقارنة بالطول والوزن الجاف للنباتات النامية في المناطق الأخرى ومقارنة بالنباتات النامية في منطقة الشريخان التي تسقى فيها النباتات بمياه الآبار وقد يعود ذلك الى أن المطروحات المنزلية أو الصناعية الحاوية على عناصر معدنية صغرى وثقيلة كما هو موضح في الجدول (١) تصرف مباشرة الى النهر دون معالجة أو تسقى بها الأراضي الزراعية وبما أن التربة تعد هي المستلم لهذه العناصر سواء التي تصل من الهواء أو التي تأتي من الري بمياه مخلفات المجاري لذلك نلاحظ تجمع بعض العناصر السامة في الطبقة السطحية من الترب ة (19) كما هو موضح في الجدول (٢) حيث تعمل هذه العناصر على تحطيم المرستيم ألقمي (Apical meristem) وانخفاض في عدد الخلايا البارنكيمية(Parenchyma cell)، وأوعية الخشب والثغور (21) كما تعمل على انخفاض امتصاص الايونات، وزيادة ارتشاح الخلايا، وانخفاض النقل ألشعاعي، وقصر وتثخن في الأنسجة النباتية (2٢) مما يودي الى حصول انخفاض في طول المجموعتين الخضرية والجذرية كما إن العناصرالثقيلة ولاسيما غير المتحركة تتراكم في الجذور أولا، مما يؤدي الى حدوث انخفاض في انقسام خلايا الجذور ،وحجم كل أنواع الخلايا وصغر حجم القصيبات في الخشب، وبالتالي انخفاض كمية الماء والمغذيات المنقولة (٢٣)، كذلك تضرر الخلايا البارنكيمية وبالتالي انخفاض الوزن الجاف للنباتات (٢١).

جدول (3): تأثير السقي بمخلفات المجاري المنزلية والصناعية على نمو نبات البربين

الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	طول المجموع الجذري (سم)	طول المجموع الخضري (سم)	المناطق
0.981 a	٧.٨٨٢a	17 a	40 a	الشريخان
0.225d	7. c	۸a	26 c	عدن
0.445c	Y.0c	۱۰ a	29 bc	وادي الشور
0.610bc	٤.٣٠٠bc	11 a	۲۳ abc	الأطباء
0.700 b	٦.٠٠ab	۱۰ a	۳۳ abc	جرف الملح
0.480 с	٤.٠٠.bc	11 a	۳٦ ab	الفرقان

المعدلات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال ($^{\circ}$) بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود. كلور وفيل a,b,a+b :

يتبين من الجدول (4) حصول انخفاض معنوي في تركيز الكلوروفيل a والكلوروفيل الكلي يتبين من الجدول (4) حصول انخفاض معنوي في المناطق التي تسقى فيها النباتات بمياه مخلفات المجاري وخاصة في منطقتي حي عدن ووادي الشور والتي يتم سقي النبا تات فيها بمياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية مقارنة بتركيز الكلوروفيل في نباتات البربين النامية في منطقة الشريخان التي تسقى فيها النباتات بمياه الآبار وقد يرجع ذلك الى ارتفاع تركيز بعض العناصر السامة مثل الرصاص والكادميوم في مياه الفضلات الصناعية (٢٤) كما هو موضح في جدول (١) و للدور السلبي لهذه العناصر في امتصاص المغنيسيوم الذي يدخل في تركيب الكلوروفيل (٢٥) كذلك قد يعود إلى دورها في اختفاء اللون الأخضر في البلاستيدات (26) كما إن وجود هذه العناصر يعمل على تثبيط البناء الحيوي للكلوروفيل قبل مرحلة المحتود المعناصر يعمل على تثبيط البناء الحيوي للكلوروفيل قبل مرحلة المحتود المعناصر يعمل على تثبيط البناء الحيوي الكلوروفيل قبل مرحلة المحتود المعناصر يعمل على تثبيط البناء الحيوي الكلوروفيل قبل مرحلة المحتود ا

Protochlorophyllide reductase بسبب تداخله مع إنزيم Protochlorophyllide إلى إن هذه العناصر تعمل على خفض الدهون وتعمل على إحداث رعير في الأحماض الدهنية لأغشية الثايكلويد وانخفاض الفعاليات الكيمياضوئية وتأثر النظام الضوئي الثاني وعرقلة انتقال الا لكترونات (28) كذلك خفض تصنيع الكلوروفيل وتمايز الكلوروبلاست (29).

جدول (٤): تأثير السقي بمياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية على تركيز الكلوروفيل في الأنسجة الورقية في نبات البربين.

تركيز الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	تركيز الكلوروفيلb (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	تركيز الكلوروفيل a (ملغم/غم من وزن المادة الرطبة)	المناطق
t.toYa	1.771 a	7. V9 1 a	الشريخان
7.017c	1.74 a	1.919bc	عدن
T.177bc	•.99V a	1.017c	وادي الشور
т. тчт b	1. 4 A a	7. · 9 o b	الأطباء
۳.٤٣٦b	1.229 a	1.9AYbc	جرف الملح
۳.٤٥٩b	1.49A a	7. · V · b	الفرقان

المعدلات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (٥ %)بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

تركيز البرولين والمحتوى المائي ودرجة ثبات الأغشية السايتوبلازمية وارتشاح ايونات البوتاسيوم والصوديوم في الأنسجة الورقية:

يبين الجدول (٥) حصول انخفاض معنوي بالمحتوى المائي للأوراق النباتية لنبات البربين في جميع المناطق والتي يتم سقي النباتات فيها بمياه مخلفات المجاري وان اقل محتوى مائي ظهر في أوراق نبات البربين النامية في منطقتي حي عدن ووادي الشور مقارنة بالمناطق الأخرى

ومقارنة بمنطقة الشريخان التي كانت تسقى فيها النباتات بمياه الآبار وهذا يتفق مع (30) في إن مخلفات مياه المجاري جاوزت الحدود المسموح بها للفضلات السائلة المصروفة للأنهار وان هناك تأثير واضح لهذه الفضلات على نوعية المياه ، إن الانخفاض بمحتوى الماء النسبي في الأوراق النبلقية قد يعود إلى التغيرات التركيبية في الورقة من خلال الانكماش الحاصل في خلايا البشرة والخلايا البرنكيمية وإلى الضرر الحاصل في الجذور النباتية المعرضة للعناصر السامة وبالتالي انخفاض كمية الماء الممتص من قبل الجذور وأخيرا انخفاض محتوى الماء النسبي في الأوراق النباتية (31) كذلك فان التراكيز العالية من العناصر الثقيلة قد تؤدي إلى تحطم في جدران الحزم الوعائية وحصول تغيير في مكونات الخشب مما يؤثر على عملية نقل الماء (٣٢).

جدول(٥): تأثير السقي بمياه مخلفات المجاري على المحتوى المائي و تركيز البرولين ودرجة ثبات الأغشية السايتوبلازمية وارتشاح ايونات البوتاسيوم والصوديوم في الأنسجة الورقية لنبات البربين

ارتشاح ایونات الصودیوم (جزء بالملیون)	ارتشاح ايونات البوتاسيهم (جزء بالمليون)	دلیل الضرر (%)	البرولين (مايكرمول/غرام من وزن المادة االرطب)	المحتوى النسبي للماء (%)	المناطق
0.309d	۱.۰٤b	1 · . * · e	·. Aot a	۸٧.٩٨a	الشريخان
0.522a	1. V £ a	19.84P	1.77A a	01.14c	عدن
0.483ab	1.4 % a	۲۱.٤0a	1 Ao a	٦٣.٤٦bc	وإدي الشور
0.425c	1.7 <i>A</i> a	10.09cd	1 £ V a	۷٤.٢١b	الأطباء
0.309d	1. 4 Ta	10.A.c	·. AA9 a	79.79b	جرف الملح
0.445bc	1.•5b	۱۰.۸٠d	۰.۸٦۲a	۷٠.٠۲b	الفرقان

المعدلات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (٥ %) بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

وهذا ما أكدته الزيادة الحاصلة بتركيز البرولين في الأنسجة الورقية لنباتات البربين النامية في هذه المناطق وخاصة في منطقتي حي عدن ووادي الشور حيث إن انخفاض المحتوى المائي في الأنسجة الورقية يقابلها زيادة بتركيز البرولين وان الزيادة الحاصلة بتركيز البرولين قد يعود الى حدوث تغيرات في العمليات الايضية المختلفة ضمن الخلية النباتية وبالتالي في النبات (٣٣) و إن تعرض النباتات لتراكيز عالية من العناصر الثقيلة يؤدي إلى زيادة حصول نوع من الشد وبالتالي زيادة تركيز البرولين وان هذه الزيادة قد تكون بسبب زيادة إنتاج البرولين أو زيادة تحلل البروتين (27).

كما اظهر الجدول (٥) حصول انخفاض معنوي بدرجة ثبات الأغشية السايتوبلازم ية والتي اتضح من خلال الزيادة المعنوية بدليل الضرر في خلايا الأنسجة الورقية لنبات البربين التي يتم سقيها بمياه مخلفات المجاري المنزلية والصناعية في منطقتي حي عدن و وادي الشور مقارنة بالنباتات النامية في مناطق الشريخان وجرف الملح والفرقان والأطباء وأكدت ذلك الزيادة المعنوية بتركيز ايونات البوتاسيوم والصوديوم المرتشحة من الأنسجة الورقية لهذه النباتات في منطقتي حي عدن و وادي الشور ويرجع ذلك الى إن تعرض النباتات للعناصر الثقيلة كما هو موضح في الجدول (١) يؤدي إلى زيادة دليل الضرر وزيادة ارتشاح الايونات من الخلاي النباتية من خلال خفض فعالية إنزيم ATPase في الغشاء البلازمي (26). وحصول تثخن في خلايا البشرة والميزوفيل وانخفاض في حجم الخلايا وصغر المسافات البينية بين الخلايا وبالتالي زيادة تضرر الأغشية وارتشاح الايونات (32). أو والذي يؤدي بدوره إلى زيادة نسبة (40). وحصول أكسدة هوائية للغشاء البلازمي مما يؤثر على نفاذية الأغشية السايتوبلازمية (41).

الكاربوهيدرات والبروتين في المجموعة الخضرية:

يبين الجدول (٦) حصول انخفاض معنوي بتركيز الكار بوهيدرات والبروتين في المجموعة الخضرية لنباتات البربين في جميع المناطق باستثناء الانخفاض غير المعنوي بتركيزها في الكاربوهيدرات في المجموعة الخضرية للنباتات النامية في منطقة جرف الملح مقارنة بتركيزها في المجموعة الخضرية للنباتات النامية في منطقة الشريخان وان اقل تركيز للكاربوهيدرات والبروتين ظهرت في المجموعة الخضرية للنباتات النامية في منطقتي حي عدن ووادي الشور مقارنة بالمناطق الأخرى وقد يعود ذلك الى ارتفاع تركيز بعض الملوثات المطروحة من قبل بعض المعامل الموجودة في مدينة الموصل (٣٥) وهذا بدوره يودي الى انخفاض في فعالية البناء الضوئي وتثبيط انتقال الكاربوهيدرات في الأنسجة النباتية وبالتالي إلى انخفاض الكاربوهيدرات ليعود إلى التغيرات المورفولوجية والفسلجية في خلايا الورق (٤٤) كما لاحظ (٣٧) إن التأثيرات السامة قد يعود إلى التغيرات المورفولوجية والفسلجية في خلايا الورق (٤٤) كما لاحظ (٣٧) إن التأثيرات السامة للعناصر الثقيلة على العمليات الايضية لبناء البروتين أثرت سلبيا في جميع أجزاء النبات وان بعض العناصر الثقيلة تكون مستعدة لأكسدة روابط الثايول ضمن تركيب البروتين وهذا يغير تركيلليروتين العناصر الثقيلة تكون مستعدة لأكسدة روابط الثايول ضمن تركيب البروتين وهذا يغير تركيلليروتين النباتية المختلفة.

جدول(٦): تأثير السقي بمياه مخلفات المجاري على تركيز الكاربوهيدرات والبروتين في المجموعة الخضرية في نبات البربين.

تركيز البروتينات (ملغم/غم)	تركيز الكاربوهيرات (ملغم/غم)	المناطق
7.910a	r t.o. a	الشريخان
1.070f	71.7·c	عدن
1.44°e	24.950 c	وإدي الشور
7.770b	25.525 bc	الأطباء
7.17·d	28.600ab	جرف الملح
7.77 · c	25.650 bc	الفرقان

المعدلات ذات الأحرف المتشابهة لاتختلف معنويا عند مستوى الاحتمال (٥ %)بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

في حين أظهرت الجداول (7 و 3 و 6 و 7) بان أفضل نمو وأعلى تركيز للكلوروفيل 8 والكلوروفيل الكلي وأفضل درجة ثبات للأغشية السايتوبلازمية واقل ارتشاح لايونات البوتاسيوم والصوديوم في الأنسجة الورقية وأعلى تركيز للكاربوهيدرات والبروتين في المجموعة الخضرية كانت في نباتات البربين النامية في منطقة الشريخان مقارنة بالمناطق الأخرى وقد يعود ذلك إلى نوعية المياه التي يتم سقي النباتات بها حيث كما ذكرنا سابقا بان سقي النباتات يتم بمياه الآبار المتجمعة في خزانات خرسانية وهذه المياه غالبا ما يكون تركيز العناصر السامة فيها معدومة أو قليلة جدا مقارنة بمياه مخلفات المجاري وقد يعود أيضا إلى إن المنطقة تقع خارج حدود مدينة الموصل وهي منطقة بعيدة عن الملوثات الصناعية (79).

المصادر

- 1) الخطيب، السيد احمد، تلوث الماء، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، مصر . (٢٠٠٦).
- Y) بودقجي، عامر ومحمود كمال، التلوث والأمن الصناعي، منشورات جامعة حلب، كلية العلوم. (1999).
- ") عباوي، سعاد عبد وحسن محمد سليمان، الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، وزارة التعليم العالى والبحث العلمي، جامعة الموصل.(1990).
 - الحيالي، عفاف خليل عبد الله نجم، رسالة ماجستير، كلية العلوم، قسم علوم الحياة،
 جامعة الموصل. (2001).
- 5) Richard, I. A. (1954). Diagnosis and Improvement of Salience and Alkali Soil. U. S. Dept. Agric. Handbook.

- 6) Black, C. A. (1965) Methods of Soil Analysis. Part 2.Amer. Soc. Agron.Inc. U.S.A.
- 7) Jackson, M. L. (1958).Soil chemical analysis (ed.). Prentice Hall.Inc.
- 8) Makinny, G., J. Biol. Chem., 140:315-322. (1941)
- **9**) Arnon, D. I., Plant Physiol., 24:1-15. (1949).
- **10**) Turner, N. C., Plant and soil., 58:339-366. (1981).
- **11**) Bates, L. S.; Waldren, R. P and Teare, I.., Plant and Soil., 39:205-207 (1973).
- **12)** Bandurska, Hanna., ACTA Physiologiae Plantarum., 20(4):375-381. (1998).
- 13) Sullivan, C. Y. (1971). Technique for measuring plant drought stress in drought injury and resistance in crops (ed.k London and J. D. Eastin). Pp.1-18, Madis.
- **14)** Herbert, D.; Philips, P. J and strange, R. E (1971). In methods in microbiology. Norries, J. R. and Robbins, D.W. (eds.) Acad., press, London and New York. 5B. Chap.3.
- **15**) Schacterale, G. R. and Pollak, R. L., Anal. Bio. Chem., 51:651-655. (1973).
- **16**) Lowry, O. H.; Rosebrough, N. T; Farr, A. L and Randad, R. J., J. Biol. Chem., 193:257-265. (1951).
- 11) الساهوكي، مدحت وهيب و كريمة، محمد.، تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل. (1990).
 - (١٨) الراوي، خاشع محمود ، المدخل الى الإحصاء، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. (1979).
- **19**) Banin, A. J., Navort, Y., No. I and Yoles, D., J. Environ. Qual., 10:536-540.(1981).
- 20) Sheldon, A and Menzies, N. W., The, Super Soil.1-8. (2004).
- **21**) Kasim, W. A., The. Egyptian Journal of Biology.7:20- 32. (2005).
- **22**) Kopittke, P. M. and Menzies, N. M., plant soil, 279: 287-296. (2006).
- **23**) Murzaeva, S. V., Biochemistry and Microbiology, 40(1):98-103..(2004).
 - ٢٤) الجنابي، جهاد ذياب، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل. (٢٠٠٠).

- **25**) Shukla, VC.; Singh, J.; Joshi., PC and Kakkar, P., Pub Med–Indexed for Medline., 92(3):257-274. (2003).
- **26**) Benavides, M. P.; Gallego, S. M. and Tomaro, M. L., Braz. J. Plant Physiol. 17(1):21-34. (2005).
- **27**) Zengin, F. K and Munzuroglu, O., Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica.,47:157-164.(2005).
- 28) Yruela, I., Braz. J. Plant Physiol., 17(1):145-156. (2005).
- **29**) Broadley, M. R.; Philips, J. W.; John, P. H.; Ivan, Z. and Alexander, L. New Phytologist, 137: 677-702. (2007).
- ۲۱ طلیع، عبد العزیز یونس والبرهاوي، نجوی ابراهیم، مجلة التربیة والعلم، العدد ۲۱.
 ۲۱ (۲۰۰۰).
- 31) Maruthi-Sridhar, B. B.; Diehl, S. V.; Han, F. X.; Monts, D. L and Su, Y., Environment and Expert. Bot.. 54:131-141. (2005).
- **32**) Maruthi-Sridhar, B. B.; Han, F. X.; Diehl, S. V.; Monts, D. L and Su, Y., Braz. J. Plant physiol.,19(1):15-22. (2007).
- **33**) Azevedo, R. A., Braz. J. Plant Physiol. 17(1).., (2005).
- **34)** Aravind, P and Prasad, M. N. V., Brazilian. J. Physiol., 17(1). (2005).
 - ٣٥) طليع، عبد العزيز يونس. مجلة التربية والعلم، العدد ٣٥، ٥١-٥٩. (١٩٩٩).
- **36)** Romos, I.; Esteban, E.; Lucena, J. J. and Garate, A., Plant. Sci.,162: 761-767. (2002).
- **37**) Wu, F. B.; Chen, F.; Wei, K and Zhang, G. P., Chemosphere., 578:447-454. (2004).
- **38**) Ducic, T. and Polle, A., Braz. J. Plant Physiol. 17(1):103-112..(2005).
 - ٣٩) الراشدي، حسين صابر . أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة تكريت. (٢٠٠٩).