دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه المسطحات المائية المتواجد فيها نبات عدس الماء *Lemna* spp. طبيعياً

ثائر ابراهيم قاسم
جامعة بغداد/ معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الأحيائية للدراسات العليا

نضال تحسين طه[1]
جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات/ قسم علوم الثروة الحيوانية

هاشم عبد الرزاق أحمد
جامعة بغداد/ كلية الزراعة / قسم علوم الثروة الحيوانية

الخلاصة

تضمنت الدراسة إجراء مسح ميداني للبيئات المائية المختلفة في بغداد والحاوية على نبات عدس الماء *Lemna* sp.، لجميع فصول السنة، ولوحظ وجود اختلافات معنوية (≤٠.٠٥) لصفات المياه المدروسة الفيزيائية والكيميائية المتواجد فيها النبات من درجة الحرارة وpH بين ١٠- ٢٨م و٦.٨٠-٨.٣٥ على التوالي وتركيز كل من الأمونيا المتراوح بين ٥.٦٢-١٣.٧٩ ملغم/لتر والنتريت بين ٠.٠٠٠٤-٠.٠٠٣٨ ملغم/ لتر والنترات بين ٠.١٣-٢٤.٠٠ ملغم/لتر والفسفور بين ٠.١٥-٩.٨٠ ملغم/ لتر، ولوحظ اختلاف في تركيز العناصر الثقيلة المتواجدة في المياه إذ تراوح تركيز الزنك بين ٠.٠٧-٠.٧٠ مغم/لتر والحديد بين ٠.٠٣-٠.٣٣ ملغم/لتر والرصاص بين ٠.٠١-١.٠٥ ملغم/لتر والنحاس بين ٠.٠٣-٠.٥٥ ملغم/لتر، يستنتج أن نبات عدس الماء يمكن الحصول علية طول أيام السنة، وينمو في أدنى المستويات من العناصر المغذية.

المقدمة

يتعرض العالم خلال هذا القرن والاستقرار إلى مشكلة رئيسة هي أمكانية السيطرة على التلوث، إذ يعد تلوث المياه خاصة احد أشكال التلوث الرئيسة بسبب إضافة الملوثات الناتجة بفعل الفعاليات الحياتية للإنسان فضلا عن الكثير من المعادن والمواد العضوية إلى البيئة (Thurman وWebber، 1984)، وتعد مياه المبازل وبرك مياه الصرف الصحي في المدن والأرياف ومحطات تجميع مياه المخلفات الناتجة من النشاطات البشرية المختلفة وما تحمله من مغذيات معدنية للنبات (Diederik، 1999 وVictor وآخرون، 2001)، إذ يقوم عدس الماء باقتناص المغذيات الموجودة في المياه وتحويلها إلى كتلة حية تستخدم في تغذية الحيوانات وأحيانا الإنسان كما تستخدم سماد خضري في تغذية النباتات الأرضية وبذلك يعمل على أعادة المغذيات المعدنية التي رشحت من الأرض بفعل النشاط الزراعي إلى الأرض ثانية، فيحقق هدف آليه الأنظمة المتكاملة في تقليل (أو منع) خسارة المواد المغذية (Preston وMurgueitio، 1992) و أصبح لهذا النبات دور بارز في السنوات الأخيرة في تحقيق الأمن الغذائي (Hanczakowski وآخرون، 1995 وPhuc وآخرون، 2001)، إذ ينمو على المياه الملوثه بشدة والتي تحوي نسب عالية من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Skillicorn وآخرون، 1993 وLeng وآخرون، 1994). ويعد ملائم جداً لأي برك غير صالحة للاستعمال بسبب التلوث الناتج بشكل كبير من الأسمدة التي تسيح مع المياه أو من الغسل للحقول الحيوانية وفضلات الإنسان.

يهدف البحث الحالي إلى دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه المتواجد فيها نبات عدس الماء بشكل طبيعي في مناطق مختلفة من بغداد ومحيطها خلال فصول السنة.

مواد البحث وطرائقه

١- مناطق تواجد المياه التي ينتشر فيها نبات عدس الماء طبيعيا خلال فصول السنة: تم التحري عن المياه التي يتواجد فيها عدس الماء طبيعيا في مناطق عديدة و متفرقة من مدينة بغداد ومحيطها لغرض التعرف على المواصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه التي ينمو فيها النبات خلال فصول السنة. جمعت نماذج المياه ابتداءاً من فصل الخريف خلال عام ٢٠٠٤ ولغاية فصل الصيف عام ٢٠٠٥ومن مواقع مختلفة لمدينة بغداد والمناطق المحيطة بها كما هو موضح بالجدولين (١و٢).

لوحظ عند متابعة مياه مبزل الكرزيه التي تصب في مبزل الكرزية الرئيس عدم وجود عدس الماء بشكل كثيف و ربما يعود السبب إلى سرعة جريان المياه و كان هنالك تجمع لعدس الماء بكثافة قليلة جداً الى حد قد تكون في بعض الأماكن عبارة عن نباتات مفردة موجودة في حافات المبزل وفي أخاديد صغيرة تكون حركة المياه فيها بطيئة نوعاً ما عن وسطه.

جمعت نماذج المياه المتواجد فيها النبات طبيعيا من منطقتين خلال فصل الشتاء جدول (٢).

---

[1] مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٩/٣/١٢ وقبوله ٢٠١٠/٢/٨

الجدول (١): مناطق جمع المياه المتواجد فيها نبات عدس الماء طبيعيا لفصل الخريف عام ٢٠٠٤

المنطقة	موقعها	نوع مصدر المياه
الدورة	المنطقة المحاذية للخط البري السريع في منطقة الدورة مقابل مصفى الدورة	طفح مياه فضلات منزلية مكونة بركة مياه كبيرة
جسر ديالى	مزرعة قرب جسر ديالى القديم	بركة مياه ناتجة من تجمع مياه كسر أنبوب إسالة المياه مع طفح مياه الفضلات المحيطة مكونة بركة صغيرة
مبزل التأميم	مبزل موجود قرب حي التاميم الواقع على طريق بصرة ـ بغداد على بعد (١٥) كم جنوب بغداد.	مبزل للأراضي الزراعية
نهاية مبزل الكرزية	نهاية مبزل الكرزية الرئيس، الواقع قرب سايلو الحبوب في منطقة الوحدة على طريق بغداد ـ بصرة على بعد حوالي ٢٠ كم جنوب بغداد.	مبزل للأراضي الزراعية ومياه تصريف مجزرة دواجن تكون حركة المياه في نهاية المبزل محصورة وحركتها بطيئة بسبب عبور المياه من خلال أنبوب يقع تحت شارع خدمي الى مبزل أكبر.
وسط مبزل الكرزية	وسط مبزل الكرزية، الواقع قرب سايلو الحبوب في منطقة الوحدة على طريق بغداد - بصرة على بعد حوالي ٢٠ كم جنوب بغداد.	مبزل للأراضي الزراعية ومياه تصريف مجزرة دواجن تكون حركة المياه في وسط المبزل سريعة ولكن عند الحافات تكون بطيئة بسبب وجود نبات القصب.
مبزل الدواجن	عبارة عن قناة تقع في منطقة قريبة من حي التأميم الواقع على طريق بغداد–البصرة.	هي قناة ترمى يها مياه فضلات حقول دواجن.

الجدول (٢): مناطق جمع المياه المتواجد فيها نبات عدس الماء طبيعيا لفصل الشتاء عام ٢٠٠٥

المنطقة	موقعها	نوع مصدر المياه
الدورة	المنطقة المحاذية للخط البري السريع في منطقة الدورة مقابل مصفى الدورة.	طفح مياه فضلات مكونة بركة مياه كبيرة ولكن نسبة المياه فيها أقل من موسم الخريف.
الزعفرانية	الشقق السكنية الموجودة في منطقة الزعفرانية خلف المعهد الفني.	طفح مياه مجاري للشقق السكنية مكونة بركة

جمعت نماذج المياه والنبات المتواجد فيها طبيعيا خلال فصل الربيع لعام ٢٠٠٥ من نفس المواقع التي جمعت في فصل الشتاء ولكن حالته كانت أفضل لكون فصل الربيع هو فصل النمو والتكاثر الأفضل للنبات.

أثناء فصل الصيف لعام ٢٠٠٥ جفت المواقع التي جمعت منها نماذج المياه والنبات خلال الفصول الأخرى في منطقتي الدورة والشقق في الزعفرانية، أدى هذا إلى عملية بحث تضمنت المسطحات المائية الموجودة في مدينة بغداد وشمل هذا مسح قناة الجيش الذي يعد موقع مناسب لنمو العدس من جنوبه صعودا إلى الشمال، إذ لوحظ انتشار النبات بكثافة جيدة خصوصاً عند الجسر القريب من ساحة مظفر وبشكل تجمعات على حافة القناة محجوزة من قبل نباتات كبيرة جزء منها غاطس والأخر فوق المياه كان عمق المياه أكثر من مترين.

٢- قياس درجة الأس الهيدروجيني (pH) و الحرارة موقعياً: تم قياس درجة الأس الهيدروجيني (pH) للمياه بوساطة جهاز حقلي نوع (SENSOR No. 7740) بعد معايرته بالمحاليل المنظمة (Buffer solution)، ودرجة حرارة المياه أستخدم محرار زئبقي بواقع ثلاث قراءات لمواقع مختلفة من المسطح المائي، وتسجل القراءة عند ثبوتها.

٣- جمع نماذج المياه من المواقع: أخذت ثلاث مكررات عشوائية حجم ٤٠٠ مل لكل مكرر من مياه المسطح المائي من تحت نبات عدس الماء، تجرى عملية تجنيس العبوات البلاستيكية قبل ملئها بمياه الموقع عدة مرات

ثم يحكم غلق أنموذج الماء في العبوة ويوضع داخل صندوق تبريد يحتوي على الثلج وينقل مباشرة إلى المختبر لتقدير تركيز المغذيات والعناصر الثقيلة.

٤- طريقة حفظ نماذج الماء: تم ترشيح المياه المأخوذة من المناطق المشار إليها في الجدول (١) باستخدام مضخة سحب الهواء من خلال ورق الترشيح (Whatman No. 42) حجم الثقوب فيها ٠.٤٢ مايكروميتر لغرض الحصول على عناصر الدراسة الذائبة في المياه، أخذ حجم ١٠٠ مل من المياه المرشحة ووضعت في عبوة بلاستيكية وحفظت في الظلام عند درجة حرارة (- ٢٠ °م)، باستخدام المجمدة لحين تقدير تركيز المغذيات النباتية (Plant nutrients) وأخذ ١٠٠ مل أخرى من المياه المرشحة وضعت في عبوة بلاستيكية مع إضافة حامض النتريك المركز بمقدار ١.٥ مل/لتر من الأنموذج (عباوي وآخرون، ١٩٩٠)، وحفظت في الثلاجة لحين تقدير العناصر الثقيلة فيها.

٥- التحليلات الكيميائية للمياه: تم تقدير تركيز الأمونيا في الميدان اعتمادا على الطريقة الموضحة من قبل Owen (١٩٧٩) المعتمدة على الطريقة اللونية، ومن ثم تقدير تركيز النترات والنتريت والفسفور اعتماداً على الطرق القياسية المعتمدة من قبل منظمة الصحة الأمريكية APHA (١٩٨٩)، وتم تقدير العناصر الثقيلة (الحديد والنحاس والرصاص والزنك) بوساطة جهاز المطياف الذري اللهبي وذلك بالاعتماد على محاليل قياسية لكل معدن.

٦- التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائيا باعتماد التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز Statistical Analysis System (SAS)، ١٩٩٨)، واختبرت الفروقات المعنوية بين متوسطات الصفات المدروسة وفق اختبار دنكن عند مستوى معنوية (أ≤٠.٠٥) (Duncan، ١٩٥٥).

النتائج والمناقشة

درست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه المتواجد فيها نبات عدس الماء *Lemna* spp. صورة طبيعية عند توافر المياه بشكل مستمر خلال فصول السنة الموضحة في الجدول (٣).

١- الصفات الفيزيائية في المياه خلال فصول السنة: تنوعت مصادر المياه للمواقع المختلفة فمنها طفح مياه فضلات كونت برك كبيرة كمنطقة الدورة في فصول الخريف، الشتاء والربيع وأخرى صغيرة ضمن تجمعات سكنية لمناطق جسر ديالى و شقق الزعفرانية أيضاً واختفت هذه المياه خلال فصل الصيف بسبب معالجة مشكلة الطفح. كما وجد النبات في مياه المبازل الواقعة جنوب مدينة بغداد في الطريق المؤدي إلى محافظة البصرة ضمن مبزل الكرزية الرئيس وتفرعاته والتأميم وحقول الدواجن في فصل الخريف والى الشمال في قناة الجيش لفصل الصيف. وجود النبات بشكل طبيعي خلال فصول السنة يوضح أمكانية تحمله مديات واسعة من درجات الحرارة إذ وجد في أدنى درجة حرارة خلال الشتاء ١٠ °م في منطقة الدورة وأعلاها ٢٨ °م في الصيف في منطقة قناة الجيش و كانت الفروقات معنوية بين معدل درجات الحرارة في المناطق خلال الفصول الأربعة عند مستوى احتمالية (أ≤٠.٠٥)، ينمو عدس الماء في درجة حرارة المياه بين (6 و33 °م) ودرجة الحرارة المثلى لنموه تتراوح بين (25 و31°م) ، أما درجة الحرارة القصوى التي تكون قاسية ومجهدة للنبات فهي 35°م ودرجة الصفر المئوية (Lqbal، ١٩٩٩)، وذكر Zimmo وآخرون، (2000) يتعرض عدس الماء خلال ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة بشدة إلى الإجهاد وهبوط في النمو.

وسجلت فروقات معنوية لدرجة الأس الهيدروجيني pH والتي تراوحت بين ٦.٨ في منطقة الزعفرانية خلال فصل الشتاء و٨.٣٥ خلال فصل الخريف في مبزل للدواجن، ويبقى عدس الماء محتفظ بنشاطه في درجة من pH تتراوح بين ٥- ٩ و ينمو بشكل أفضل في مدى ٦.٥-٧.٥.

٢- تقدير تركيز العناصر المغذية للنبات في المياه خلال فصول السنة: أشارت نتائج تركيز الأمونيا والنتريت والنترات والفسفور إلى وجود فروقات معنوية خلال الفصول عند مستوى احتمالية (أ≤٠.٠٥)، (الجدول ٣)، تركيز الأمونيا ضمن مناطق الدراسة كان أعلى من الحد المسموح به ضمن التشريعات البيئية العراقية[٢] (وزارة الصحة، ١٩٩٨) التي حددته بمقدار ١ ملغم/لتر، للأنهار وفروعها الأصلية والثانوية، البحيرات والأحواض وغيرها من مجمعات المياه، الينابيع والآبار والمياه الجوفية" وتعتبر كحد أعلى مسموح به لمكونات المصادر المائية. يوضح الجدول (٣)، أعلى تركيز سجل للأمونيا في منطقة الزعفرانية خلال فصل الشتاء

[٢] التشريعات البيئية العراقية ذكرت الالتزام بالمحددات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية المطلوبة في المياه والتي لا يجوز تجاوزها عند طرح أي نوع من الفضلات إلى المصدر المائي "يقصد بالمصدر المائي" هو الأنهار وروافدها وتفرعاتها، الجداول والترع والقنوات.

وبلغ مقداره ١٣.٧٩ ملغم/لتر، سبب هذا الارتفاع يتوقع حدوث انحباس للأمونيا أسفل النبات عند نموه بشكل كثيف ومتشابك يسهم في تقليل انطلاق الأمونيا إلى الهواء فيزداد تركيزها بالمياه، علما إن هذه الخاصية للنبات قد استغلت في تغطيته لمياه الفضلات لأنه يقلل من ظهور الروائح الكريهة منها (Skillicorn وآخرون، 1993)، فضلا عن ما قد يسببه زيادة كثافة النبات من تغير ظروف الوسط المائي بفعل زيادة نشاط الأحياء المجهرية اللاهوائية مثل *E. coli* التي تعمل على اختزال النترات إلى الامونيا (محمد ويونس، 1991)، كما تقل في الشتاء الفعاليات الحيوية للأحياء المائية فيقل استهلاكها للأمونيا بينما في الفصول المعتدلة ونتيجة لزيادة الفعاليات الحيوية الموجودة في المياه بفعل ارتفاع درجة الحرارة فقد تستهلك كميات كبيرة من الأمونيا وقد يكون تشابك النبات بشكل غير كثيف يسهل انطلاق الأمونيا إلى الهواء من الفسح الموجودة بين النبات الذي يغطي سطح المياه فيقل تركيزها في المياه، إذ وجدت الأمونيا بأقل تركيز موجود ضمن مناطق الدراسة خلال فصل الخريف في منطقة مبزل التأميم وبلغ مقدارها ٥.٦٢ ملغم/لتر، وقد وجدت قيم أخرى قريبة من هذه القيمة في مناطق أخرى في فصلي الربيع والخريف، وكانت الفروقات معنوية لتركيز الأمونيا باختلاف مناطق الدراسة خلال فصلي الخريف والشتاء في حين لم تكن هنالك فروقات معنوية خلال فصل الربيع.

تتأكسد الأمونيا إلى نتريت بفعل بكتريا *Nitrosomon* (Zimmo، ٢٠٠٣)، إذ تشير النتائج إلى تذبذب تركيز النتريت خلال الدراسة فضلا عن تذبذبه خلال الفصل الواحد كما في فصل الخريف وهذه حالة طبيعية للنتريت فهو في حالة عدم استقرار نتيجة لكون النتريت يُعَد كحالة وسطية عن تحول الأمونيا إلى نترات وبالعكس، تركيز النتريت على العموم كان منخفضاً اذ سجل أعلى تركيز له ٠.٠٠٧ ملغم/لتر في منطقة الدورة خلال فصل الخريف واقل تركيز في منطقة الزعفرانية خلال فصل الربيع ٠.٠٠٠٤ ملغم/لتر، والنتريت يتأكسد إلى النترات بوساطة الأحياء المجهرية التي لن تتوقف عن فعاليتها لغرض المحافظة على توازن المركبات النتروجينية (الأمونيا والنتريت والنترات) في المياه من دون الأفراط في تراكم تحلل احدها على الآخر (العمر، ٢٠٠٠).

أظهرت النتائج تركيز النترات الموجود في مياه مناطق الدراسة هو أدنى من الحد المسموح به ضمن المحددات البيئية العراقية التي حددته بـ ١٥ ملغم/لتر لمعظم المناطق ويستثنى من ذلك منطقتين خلال الخريف فالمنطقة الأولى هي نهاية مبزل الكرزية إذ بلغ ٢٤ ملغم/لتر وذلك نتيجة بطيء جريان المياه عند نهاية المنازل الأمر الذي يؤدي إلى تجمع الفضلات وزيادة تركيزها لأنه يطرح في المبزل مخلفات مجزرة دواجن تكون غنية بالمواد العضوية وبالتالي المواد النتروجينية إذ يستدل بذلك عليها من رائحة المبزل التي تعبر عن تحلل مخلفات الدواجن والمنطقة الثانية الدورة إذ بلغ تركيز النترات ١٦.١٢ ملغم/لتر وكان أقل تركيز ٠.١٣ ملغم/لتر في قناة الجيش في الصيف، لوحظ انخفاض في تركيز النترات لمناطق الدراسة خلال فصل الصيف والربيع وكذلك منطقة وسط مبزل الكرزية عن بقية المناطق في فصل الخريف، يعود السبب الى ارتفاع درجة حرارة المياه وازدياد فعالية الأحياء المجهرية الموجودة في المياه التي تقوم بعملية الأكسدة البايولوجية فضلا عن زيادة استهلاك النترات من قبل الأحياء المائية. كانت الفروقات معنوية لتركيز النترات لمناطق الدراسة خلال الفصول كافة.

أشارت نتائج تحليل المياه لتقدير تركيز الفسفور (الموضحة في الجدول ٣) لمناطق الدراسة المختلفة كانت أعلى من التركيز المسموح به ضمن المحددات البيئية العراقية المحددة بـ ٠.٤ ملغم/لتر، وقد بلغ ذروته في الربيع ليصل إلى ٩.٨٠ ملغم/لتر في منطقة الدورة، وقد يعود ذلك إلى أن فصل الربيع هو الفصل الذي تزداد فيه حيوية ونشاط الأحياء في الطبيعة وتحصل زيادة في نمو الطحالب إلى الحد الذي تصل كثافتها القصوى إلى هلاك قسم من هذه الطحالب بسبب عدم قدرة الموقع الموجودة فيه على تحمل الكثافة العالية فضلا عن سيطرة نبات عدس الماء على الموقع نتيجة زيادة نموه وازدهاره والذي يعتبر منافس قوي

الجدول (٣): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه المسطحات المائية لمواقع الدراسة المتواجد فيها نبات عدس الماء *Lemna* spp. خلال الفصول الأربعة صورة طبيعية (المعدل ± الانحراف القياسي)

فصول السنة	المناطق	الصفات المدروسة	درجة الحرارة °م	درجة pH	الأمونيا ملغم/لتر	النتريت ملغم/لتر	النترات ملغم/لتر	الفسفور ملغم/لتر
الخريف	الدورة		b ١.٠٠±20.80	cde ٠.٢١±7.25	b ٠.٧٨±10.21	a ٠.٠٠١±0.007	b ١.٢٤±16.12	c 1.64±4.10
	جسر ديالى		b ٠.٠٠±20.80	fe ٠.٥١±6.97	cb ٠.٦٢±8.78	ed ٠.٠٠٠١±0.0007	c ٠.٧٨±8.40	d ٠.٦٣±2.26
	مبزل التاميم		c ١.٠٠±18.70	fde ٨.٧٣±7.15	f ١.٢٤±5.62	b ٠.٠٠٠٢±0.00٣٨	c ١.٢٤±7.38	ed ٠.٧٨±1.20
	نهاية مبزل الكرزية		e ٠.٠٠±18.00	cde ٠.٢١±7.24	ced ٠.٢٨±7.38	cbd ٠.٠٠٠٢±0.00٢٥	a ٢.٦١±24.00	e ٢.٠٠±0.52
	وسط مبزل الكرزية		d ٠.٢٠±18.20	fde ٨.٦٢±7.15	fe ١.٥٣±6.97	ced ٠.٠٠٠٢±0.0016	e ٠.٢٤±1.20	e ٢.٠٠±0.40
	مبزل للدواجن		b ١.٠٠±20.80	a ٠.٣٤±8.35	b ٠.٢٨±9.55	a ٠.٠٠٣±0.0061	d ١.٦٤±5.12	e ١.٠٠±1.01
الشتاء	الزعفرانية		f ٠.٠٠±15.00	f ٠.١٠±6.80	a ٠.٧٢±13.79	ced ٠.٠٠٠٢±0.002	c ١.٧٨±9.10	e ٠.١٦٦±0.90
	الدورة		g ٠.٠٠±10.00	cb ٠.٠٠±7.60	fed ١.٥٢±7.13	cb ٠.٠٠٠٣±0.003	c ١.٢٤±8.06	e ٠.٠٠±0.15
الربيع	الدورة		e ٠.٠٠±18.00	cd ٠.٠٠±7.40	fe ٠.١٤±6.23	ed ٠.٠٠٠١±0.0007	e ٣.٥١±0.29	a ٠.٢٠±9.80
	الزعفرانية		e ٠.٠٠±18.00	cde ٠.٠٠±7.30	fe ٠.٥٥±6.22	e ٠.٠٠٠١±0.0004	e ٥.٠٣±0.30	b ٠.٧٦±6.18
الصيف	قناة الجيش		a ٠.٠٠±28.00	b ٠.٠٠±7.80	cbd ١.٦٤±8.61	d ٠.٠٠٠١±0.0008	e ٢.٠٠±0.13	e ٥.٧٧±0.28

*الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى انعدام الفرق المعنوي بين المتوسطات عند مستوى احتمالية (آ≤٠.٠٥)

لمغذيات الطحالب في نفس الوسط وقابليته على تحمل الظروف الصعبة للوسط بشكل أفضل من الطحالب. وتحدث تحلل لهذه الطحالب ويصاحبه إطلاق محتواها من الفسفور إلى الوسط التي كانت تعيش فيه مما ينعكس في زيادة تركيز الفسفور في المياه (Lucas وDavis، ١٩٦١) ويزداد تركيز الفسفور في مياه الفضلات المنزلية بسبب دخوله في صناعة المنظفات التي تستخدم بكثرة في المنازل (العمر، ٢٠٠٠)، وسجل تركيز الفسفور ارتفاعا في مواقع الدراسة في الربيع مقارنة مع الفصول الأخرى وأن اقل تركيز بلغ ٠.١٥ ملغم/لتر وجد في منطقة الدورة في فصل الشتاء، كما لوحظ وجود فروق معنوية في تركيز الفسفور مابين مناطق الدراسة عند مستوى احتمالية (آ≤٠.٠٥)، (الجدول ٣).

٣- تقدير العناصر الثقيلة في المياه خلال فصول السنة: قدرت العناصر الثقيلة الذائبة (الزنك والحديد والرصاص والنحاس) في مياه مواقع الدراسة، الموضحة في الجدول (٤)، إذ ظهر تباين في تركيز الزنك مع

الجدول (٤): تركيز العناصر الثقيلة (ملغم/لتر) في مياه المسطحات المائية في مناطق مختلفة من مدينة بغداد ومحيطها المتواجد فيها نبات عدسة الماء *Lemna* spp. خلال الفصول الأربعة بصورة طبيعية (المعدل ± الانحراف القياسي).

فصول السنة	المواقع	العناصر الثقيلة			
		الزنك	الحديد	الرصاص	النحاس
خريف	الدورة	ab ٠.٢٧±٠.٥٨	d ٠.٠١±٠.٠٣	c ٠.٠٦±٠.٠٩	edf ٠.٠٥±٠.٠٨
	جسر ديالى	cd ٠.٠٩±٠.٢٤	d ٠.٠١±٠.٠٣	c ٠.٠٦±٠.٠٧	edf ٠.٠٢±٠.٠٦
	مبزل التاميم	ba ٠.٣٥±٠.٥٧	d ٠.٠١±٠.٠٥	a ٠.٠٥±١.٠٥	f ٠.٠١±٠.٠٤
	نهاية مبزل الكرزية	ba ٠.١٤±٠.٥٥	a ٠.٠٤±٠.٣٣	c ٠.١٠±٠.٢٣	c ٠.٠٢±٠.١٩
	وسط مبزل الكرزية	cd ٠.١٥±٠.٣٣	b ٠.٠٣±٠.١٤	c ٠.٠٤±٠.١٢	d ٠.٠٥±٠.١١
	مبزل للدواجن	d ٠.٠١±٠.٠٧	d ٠.٠١±٠.٠٤	c ٠.٠١±٠.٠١	edf ٠.٠٤±٠.٠٧
شتاء	الزعفرانية	bc ٠.١٠±٠.٤٠	cb ٠.٠١±٠.١٣	c ٠.٠٢±٠.٠٦	b ٠.٠١±٠.٣٠
	الدورة	ba ٠.١١±٠.٦١	b ٠.٠٠±٠.١٤	b ٠.٣٦±٠.٥١	a ٠.٠٥±٠.٥٥
ربيع	الدورة	a ٠.٠٠±٠.٧٠	c ٠.١٠±٠.١٠	c ٠.٠١±٠.٠٧	f ٠.٠١±٠.٠٣
	الزعفرانية	cd ٠.٠٥±٠.٢٥	c ٠.٠١±٠.١٠	c ٠.٠٢±٠.٠٥	f ٠.٠٢±٠.٠٥
صيف	قناة الجيش	cd ٠.٠٠±٠.٢٠	c ٠.٠١±٠.١٠	c ٠.٠٠±٠.٠٣	ed ٠.٠١±٠.١٠

*الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى انعدام الفرق المعنوي بين المتوسطات عند مستوى احتمالية (آ≤٠.٠٥)

وجود فروق معنوية في مناطق الدراسة خلال الفصول وكان أعلى من الحد المسموح به ضمن التشريعات البيئية العراقية المحددة بـ ٠.٥ ملغم/لتر في مناطق الدورة ومبزل التأميم ونهاية مبزل الكرزية في الخريف والدورة في الشتاء والربيع، وجد أعلى تركيز في منطقة الدورة خلال فصل الربيع وبلغ ٠.٧ ملغم/لتر، وهناك مصادر تلوث عديدة بالزنك هي مياه الفضلات المنزلية، إذ إن الموقع يمثل تجمع طفح مياه فضلات المناطق القريبة فضلا عن مصدر أخر هو العوالق الهوائية التي تحمل معها مخلفات الحرق الناتجة من مصفى نفط الدورة القريب من الموقع وسجل اقل تركيز ٠.٠٧ ملغم/لتر في مبزل الدواجن بالخريف.

تركيز الحديد لمناطق الدراسة كان ضمن الحد المسموح به ضمن التشريعات البيئية العراقية والبالغ ٠.٣ ملغم/لتر، باستثناء منطقة نهاية مبزل الكرزية في فصل الخريف إذ بلغ التركيز ٠.٣٣ ملغم/لتر وهو الأعلى بين المناطق وسببه زيادة تجمع مياه الفضلات و ارتفاع تركيزها في نهاية المبزل بسبب بطء جريان المياه فضلا عن طرح مخلفات مجزرة الدواجن فيه، إذ يعد الحديد احد مكونات الدم و يدخل في تركيب صبغة الهيم (Heam) الموجودة بالدم وتصل نسبته في الهيموكلوبين والمايوكلوبين الى ٥٧، ١٥% على التوالي، من الحديد الموجود في الجسم، فضلا عن تخزين الحديد في بعض أنسجة الجسم كالكبد والطحال والكليتين ونخاع العظم على هيئة بروتين يدعى الفرتين(Adams، ٢٠٠١)، وبلغ أقل تركيز للحديد ٠.٠٣ ملغم/لتر كان في فصل الخريف.

أشارت نتائج تقدير الرصاص لبعض مناطق الدراسة (الجدول ٤) أعلى من الحد المسموح به ضمن التشريعات البيئية العراقية التي حددت تركيز الرصاص بمقدار ٠.٠٥ ملغم/لتر، باستثناء منطقة قناة الجيش في الصيف إذ بلغ التركيز ٠.٠٣ ملغم/لتر ومبزل الدواجن في الخريف إذ بلغ ٠.٠١ ملغم/لتر، لوحظ زيادة واضحة بالتركيز لمنطقتين، الأولى الدورة في الشتاء إذ بلغ ٠.٥١ ملغم/لتر ويعود سبب هذا الارتفاع في التركيز لكونها منطقة قريبة من الخط السريع للمواصلات الذي يمر بالمنطقة وما تسببه مخلفات عوادم السيارات من تلوث بالرصاص، فضلا عن إن المنطقة قريبة من مصفى نفط الدورة، إذ ينبعث منه كميات كبيرة من الرصاص مصدرها عوادم عمليات الاحتراق التي يقوم بها المصفى (العمر ٢٠٠٠) وتعتمد عملية انتشار الملوثات من هذه المصافي على ظاهرة الانقلاب الحراري، إذ عند وجود طبقة من الهواء الدافئ تعلوها طبقة باردة تعمل كحاجز يحول دون نفاذ الملوثات الى مناطق بعيدة فتبقى قريبة من المصفى وهذه الظاهرة تكون واضحة في أيام الشتاء عندما يكون الهواء الملامس لسطح الأرض بارد في حين تنبعث الملوثات في الصيف إلى مدى ابعد عندما يكون ترتيب طبقات الهواء الملامسة لسطح الأرض على العموم الطبقة الأولى تكون دافئة ثم باردة ثم أبرد (أي لا تحدث ظاهرة الانقلاب الحراري) (الشرنوبي، ١٩٨١)، المنطقة الثانية مبزل التاميم حيث بلغ التركيز ١.٠٥ ملغم/لتر وكانت قريبه من منطقة نشاط صناعي متعدد الأغراض، قد يرمى في هذا المبزل العديد من المخلفات التي يكون الرصاص احد مكوناتها فضلا عن إن هذه المنطقة تحتوي على ورش تقوم بتصنيع البطاريات أو أقطابها بشكل محلي وترمي فضلاتها إلى المبزل، فضلا عن كون موقع أخذ العينات بالقرب من قنطرة المبزل التي يمر من فوقها شارع بغداد - البصرة المعروف بكثافته المرورية فالمنطقة القريبة من الشارع تتلوث بعوادم السيارات التي يكون الرصاص احد مكونات هذه العوادم.

أظهرت نتائج تركيز النحاس (الجدول ٤) بأنها كانت أعلى من الحد المسموح به ضمن المحددات البيئية العراقية والتي حددته بـ ٠.٠٥ ملغم/لتر عدا منطقتين انخفض فيها التركيز مبزل التأميم إذ بلغ ٠.٠٤ ملغم/لتر في الخريف والدورة وبلغ ٠.٠٣ ملغم/لتر في الشتاء، أعلى تركيز للنحاس وجد في الشتاء في منطقتي الدورة والزعفرانية وبلغ ٠.٥٥ و٠.٣٠ ملغم/لتر على التوالي، وسبب ارتفاع التركيز هو إمكانية النحاس وبسهوله تكوين معقد مع المواد العضوية واللاعضوية ولاسيما عندما تميل قيمة pH إلى القاعدية، فضلا عن وجوده في مياه الفضلات المنزلية (Mason، ١٩٩١ وBiney وآخرون، ١٩٩٤) لكون المياه الموجودة في تلك المنطقتين عبارة عن تجمع لمياه فضلات منزلية، والشتاء قد يساعد على تركيز النحاس في المياه بسبب سبات وبطء نمو الكائنات الحية الموجودة في تلك المياه مما يؤدي إلى قلة استهلاك النحاس الذي تحتاجه هذه الكائنات لإغراض النمو والتكاثر (Pelgrom وآخرون، ١٩٩٤).

تنتقل العناصر الثقيلة الموجودة في المياه إلى نبات عدس الماء ويتضاعف تركيزها فيه عن تركيزها في المياه، إذ تأخذ طريقها إلى النبات عن طريق أدمصاص تلك العناصر على السطح الخارجي للنبات أو امتصاصها من قبل النبات بالانتقال البطيء أو الفعال للعنصر إلى الخلية عن طريق جدار الخلية أو أن يكون محمولا مع بعض المغذيات بفعل ارتباطه به والتي يمتصها النبات وتدخل إلى أجزاء الخلية، (Brezonik وآخرون، ١٩٩١ وWepener وآخرون ٢٠٠١).

بناءا على النتائج التي ظهرت في الدراسة يستنتج بإمكانية نمو نبات عدس الماء في مياه مختلفة طول أيام السنة في العراق فضلا على ما تحتويه من نسب مختلفة للعناصر المغذية حتى في المستويات القليلة ويمكن الاستفادة منه في تغطية البرك والمستنقعات لغرض منع نمو البعوض المسبب للأمراض فضلا عن كونه يعطي جمالية باعتباره احد نباتات الزينة كما يمنع انطلاق الروائح الكريهة الناتجة تحلل المواد العضوية فيها، وفي المعالجة البايولوجية لإمكانيته باقتناص العناصر الذائبة التي لم يتم التخلص منها لا بالطريقة الكيميائية ولا الفيزيائية خلال عملية المعالجة.

STUDYING OF SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SWAMPE WATER TO THE LOCAL AQUATIC PLANTS *LEMNA* spp. EXIT IN IT NATURALY

Thaiar Abrahem Kasem
Univ. of Baghdad
Institute of Genetic Engi. and Biological Tech.
Post Graduate Studies

Nidhal Tahseen Taha
Univ. of Mousal
Collage of Agric. and Forestry Dept.
of Animal Sci.

Hasham Abd Al-Rasiak
Univ. of Baghdad
Collage of Agric. Dept.
of Animal Sci.

ABSTRACT

This study was regionally for one of local aquatic plants called duckweed *Lemna* spp. And it's life in natural conditions for different regions water study of Baghdad within year seasons. The results of statistical analysis showed that there are significantly ($p \leq 0.05$), differences in water properties in which the plant grows, such as temperature between 10-28ºC and pH between 6.80-8.35 and different concentrations of ammonia between 5.62-13.79 mg/l, nitrite between 0.0004-0.0038 mg/l, nitrate between 0.13-24.00 mg/l and phosphorus between 0.15-9.08 mg/l**.** and the concentration of water included various heavy elements like zinc between 0.07-0.70 mg/L and iron between 0.03-0.33 mg/L and lead 0.01-1.05 mg/L and Copper between 0.03-0.55 mg/L. The conciliation of the study is that duckweed plant can be obtained throughout the year depending on the suitable climatic conditions in our country at regions of the lowest levels of nutrients.

المصادر

العمر، مثنى عبد الرزاق (٢٠٠٠). التلوث البيئي، دار وائل للنشر.عمان، الأردن.

الشرنوبي، محمد عبد الرحمن. ١٩٨١ . الإنسان والبيئة، نشر مكتبة الأنجلو المصرية، ط ٢.

عباوي، سعاد عبد و حسن، محمد سليمان (١٩٩٠). الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء، طبع جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ص:١-٣٩.

محمد، عبد العظيم كاظم و يونس، مؤيد أحمد، ١٩٩١، أساسيات فسيولوجيا النبات،ج ٢، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية الزراعة، طبع دار الحكمة للطباعة والنشر. العراق.

وزارة الصحة، دائرة حماية وتحسين البيئة (١٩٩٨)، التشريعات البيئية، قسم العلاقات والتوعية البيئية، العراق، ص:١-١١٣.

Adams, H. R. (2001). Veterinary Pharmacology and, Therapentics: 8th ed., Iowa State. University Press., Ames, Iowa.

American Public Health Association (APHA) (1989). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 17th end. American Public Health Association, Eighteen Street, NW, Washington. P: 1561- 1592.

Biney, C., A. T.Amazu, D. Calamari, N. Kaba, I. L. Mbome, H. Naeve, P. B. O. Ochumba, V. Radegonde & M. A. H. Saad(1994). Review of heavy metals in the African aquatic environment. Ecotoxicology and environmental safety. 31: 134-159.

Brezonik, P. L., S. O. King & C. E. Mach (1991). The influence of water chemistryon trace metal and toxicity to aquatic organisms. In: Metal ecoloxicology. Concepts and applications. Eds. Newman, M. C. and Mclntosh, A. W. Lewis publishers, Michigan. P: 399-400.

Diederik, V. D. M. (1999). The Role of Eutrophication Models in Water Management. AA. Lelystad, the Netherlands. P: 167-171.

Duncan, D. B. (1955). Multiple Range and Multiple of Test Biometric., 11:1-19.

Hanczakowski, P., B. Symczyk & M. Wawrzyski (1995). Composition and nutritive value of sewage-grown duckweed (Lemna minor) for rats Anim. Feed Sci. Technol. 52:

339-343.

Leng, R.A., J.H. Stambolie & R.E. Bell (1994). Duckweed a potential high protein feed resource for domestic animals and fish In: Improving animal production systems based on local feed resources. 7th AAAP Animal Science Congress. P: 100-117.

Lucas, R. E. & J. F. Davis (1961). Relationships between pH valus of organic soils and availabilities of 12 plant nutrients-soil Sci. 92: 177-182.

Lqbal, S. (1999). Duckweed Aquaculture Potentials, Possibilities and Limitations for Combined Wastewater Treatment and Animal Feed Production in Developing Countries. Swiss Federal Institute for Environmental Science & Technology, (EAWAG). Ueberlandstrasse 133, CH-8600 Duebendrof, Switzerland. P:22-75.

Mason, C. F. (1991). Biology of Freshwater Pollution, Second Edition. Longman Group UK Ltd., English. P: 351-392.

Owen, T. L. (1979). Handbook of Common Methods in Limnology, Department of Biology and Institute of Environmental Studies, Baylor University, Waco, Taxes. 2nd edn. The C. V. Mosby Company. P:84-85.

Pelgrom, S. M. G. J., L. P. M. Lamers, J. A. M.Garritsen,, B. M.Pels, R. A. C. Lock, P. H. M. Balm, & S. E. Wendelaar Bonga, (1994). Interactions between copper and cadmium during single and combined exposure in juvenile tilapia Oreochromi mossambicus: Influence of feeding on whole body metal accumulation and the effect of the metals on tissue water and ion content. Aquatic Toxicology. 30: 117-135.

Phuc, B. H. N., J. E. Lindberg, B. Ogle & S. Thomke, (2001). Determination of the nutritive value of tropical biomass products as dietary ingredients for monogastrics using rats: 1. comparison of eight forage species at two levels of inclusion in relation to a casein diet. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14(7): 986-993.

Preston, T.R.& E. Murgueitio, (1992). Strategy for Sustainable Livestock Production in the Tropics SAREC. Publishers Consultoris para el Desarrollo Rural Integrado en el Tropico (CONDRIT) Ltda, Cali, Colombia. P:153-173.

Skillicorn, P., W. Spira. & W. Journey (1993). Duckweed Aquaculture - A New Aquatic Farming System for Developing Countries. The World Bank. Washington DC. P: 76-98.

Statistical Analysis System "SAS".(1998). SAS User's Guide Version 7 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC 27513, USA.

Thurman, H. V. & Webber. (1984). Marine Biology, Charles E. Merrll Publ. Comp. Collumbus, Ohio.

Victor, J. N., V. Domenico, N. Mario, P. Pablo, M. Alejandra & G. Martin (2001). Nitrogen budget in Scenedesmus obliquus cultures with artificial wastewater. Biores. Technol. 78: 161-164.

Zimmo, O. R.; R. Al-Sa'ed, P. Van der Steen, & H. J. Gijzen (2000). Comparison between algaebased and duckweed-based wastewater treatment: differences in environmental conditions and nitrogen transformations. Wat. Sci. Tech. 42: 215-222.

Zimmo, O. R. (2003). Nitrogen transformations and removal mechanisms in algal and duckweed waste stabilisation ponds. Ph. D. dissertation Academic Wageningen University and the Academic Board of the International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering. Netherlands. P:101.

Wepener, V., J. H. J. Van vuren, & H. H. Du preez (2001). Uptake and distribution of a copper, iron and zinc mixture in gill, liver and plasma of a freshwater teleost, Tilapia sparmanii. Water SA. 27 (1): 99-108.