

تأثير المادة المضادة لعملية تبخر المياه على حياتية الطحليين . *Oscillatoria sp* و*Chlorella vulgares* في البيئة المائية

حسين علي سبتي أحمد عيدان الحسيني رويدة فاهم كامل

وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة البيئة و المياه

بغداد – العراق

## الخلاصة

أختبر تأثير مادة مانع التبخر المستخدمة في خفض عملية تبخر المياه من الاحواض الاصطناعية على حياتية المزارع المختبرية للطحليين *Oscillatoria sp.* و *Chlorella vulgares* تحت ظروف بيئية ملائمة من شدة إضاءة 245 مايكروانشتاين  $1\text{ م}^2$  ودرجة حرارة  $25 \pm 2$  م<sup>2</sup> وتركيز الاوكسجين المذاب  $7.44 \pm 0.4$  ملغم/لتر. قيست بعض العوامل البيئية ذات العلاقة المتمثلة بدرجة الحرارة والاس الهيدروجيني والامتصاصية والكتلة الجافة وتراكيز الاوكسجين المذاب والاملاح الذائبة الكلية والتوصيلية والملوحة ، أشارت النتائج الى تأثير المجتمع الحيوي للطحليين عند التركيز المرتفع 7.8 مايكروغرام /  $1\text{ م}^2$  إذ ادى الى موت جميع الخلايا الطحلبية عند اليوم الرابع من التجربة في حين لم يتأثر المجتمع الحيوي لطحاب المقارنة ، خفضت تراكيز المعاملة الى التركيزين 3.9 مايكروغرام /  $1\text{ م}^2$  و 1.95 مايكروغرام /  $1\text{ م}^2$  من المادة المضادة لعملية تبخر المياه وتأثيرها على الخلايا الطحلبية ، تأثرت قليلاً كثافة المجتمعات الطحلبية و سجلت 4.132 خلية/ مل و 33.475 خلية/ مل للطحليين لكلا التركيزين على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة التي كانت متقاربة معها.

الكلمات المفتاحية: التبخر، شدة الاضاءة، طحالب، الامتصاصية، الملوحة و الكتلة الجافة .

### Effect of Using Anti- Water Evaporator Material on the Biology of *Chlorella vulgares* and *Oscillatoria sp.* Communities in Aquatic Environment

Hussein Ali Sabtie Ahmed Aidan Al- Hussieny Ruwaida Fahem Kamil

Ministry of Science and Technology / Environment and Water Directorate

Baghdad – Iraq

E-mail:sabtie\_59@yahoo.com

## Abstract

A laboratory study on the effect of anti-water evaporation material on the biology of *Chlorella vulgares* and *Oscillatoria sp.* Communities which used in the artificial tanks was illustrated. Algal culturing was subjected under laboratory conditions which includes illumination density  $245\mu\text{E} / \text{m}^2/\text{Sec}$ , water temperature  $25\pm 2^\circ\text{C}$  and dissolved oxygen  $7.44 \pm 0.4$  mg/l to this material. Some of environmental Parameters were measured such as hydrogen ion, water temperature ,absorbance ,biomass , dissolved oxygen concentration ,total dissolved soiled, electrical conductivity, salinity in this study . Results indicated that the algal community was effected at high concentration of anti – water evaporator which was  $7.8 \mu\text{g}/\text{m}^2$  and led to the death of all algal cells at the fourth day of experiments, while the algal community cells of the control group did not effected. Treatment concentrations of anti-evaporation material reduced to  $3.9 \mu\text{g} / \text{m}^2$  and  $1.95 \mu\text{g} / \text{m}^2$  resulted in that the algal biomass density was slightly affected and algal cells density 4.132 cell/ml. and 33.475 cell/ml. for the two algal species respectively in with control group.

**Key words:** Evaporation, illumination density, algae, absorbance, salinity and dry mass.

## المقدمة

كحول Stearly و كحول Cetyl وهي كحولات دهنية تستخدم في المستحضرات الصيدلانية ومستحضرات التجميل كمرطب للبشرة). أجريت عدة اختبارات من قبل العديد من الشركات ومنها McGuire Environmental Consultants, Inc في العام 2004 لدراسة تأثير هذا المنتج على النظام البيئي المائي بشكل عام. ولقد تم إعداد تقرير مفصل يوضح المادة وطرق التقييم والرأي حول إمكانية تأثيرها ، تعد عملية حفظ المياه واختزال مستويات التبخر العالية الى أدنى حد لها ذا أهمية في الحفاظ على المستويات المائية فضلا عن استدامة الاستخدام الاقتصادي والزراعي والاستثماري الامثل للمياه (Craig , 2004). تعتبر مادة WaterSavr مادة تجارية تستخدم في تقليل تبخير الماء السطحي الحر، وتعد من المواد الصديقة للبيئة في خفض نسبة التبخر لمياه المسطحات وذا أهمية كبيرة للحفاظ على كميات كبيرة من المياه وبشكل خاص عند ارتفاع درجات الحرارة. أن البيئة المائية أحد الأركان الأساسية التي تهئ الظروف الملائمة والضرورية للحياة وإستمرارها ، فهي المصدر الأساسي والمكون الذي يدخل في تركيب المحيط الحيوي ، وهو المادة التي تتخلل كل خلية من خلايا الكائنات وبسبب شحة الأمطار من جانب وارتفاع في درجات الحرارة نتيجة التغيرات المناخية بسبب الملوثات المصرفة الى الانهار وبقية المسطحات المائية ومنها التلوث العضوي ،(حسين ، 2005) ساهم بتأثير كبير على نوعية المياه فضلاً عن خفض حاد في مناسيب المياه الخام وهذا أيضا يشكل خطراً في عملية تركيز الملوثات وتراكمها ، أن تردي نوعية المياه أدى إلى التأثير السلبي على التوسع في المشاريع الإنمائية والصناعية والعمرانية والزراعية فضلا عن كونها أصبحت من العوامل المهمة في نقل الأمراض وكذلك احتوائها على المواد العضوية الحية والوسط الذي تعيش فيه هذه الكائنات . أن الماء بهذه الأهمية لا يمكن الاستغناء عنه لبقاء الحياة وديمومتها وما يرتبط بذلك من النشاطات البشرية المختلفة وفي مختلف المجالات . تكمن أهمية

أن العالم في الألفية الثالثة لا يزال يعاني من اكبر تجمع تراكمي يواجه النظم البيئية ألا وهو التلوث البيئي الذي يهدد إياها بالتغير الكبير في خصائصها الطبيعية والتي تمتد عقوداً من الزمن جراء الاستخدام المفرط وغير المبرمج والهادف لاحداث التغيرات البيئية للموارد المائية الطبيعية فضلاً عن التطور التقني الكبير وما ينتج عنه من مخلفات ونفايات سامة هددت ولا زالت تهدد حياتية الكائنات الحية في البيئة المائية ، أن التغيرات الناتجة في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والاحيائية باتت عاملا مهما يسهم في التهديدات لحياتية تلك الأحياء في المسطحات المائية المختلفة ، إن الحاجة إلى الموارد المائية في العراق في تزايد مستمر نتيجة للنمو والتوسع السكاني والتطور الاقتصادي يقابله تناقص في هذا المورد الحيوي نتيجة للتوسع التنموي في استغلال الموارد المائية من قبل الدول التي تدخل حصصها المائية مع العراق فضلاً عن التأثيرات الكبيرة التي يتلقى أثرها العراق من دول المصنبات ( تركيا و ايران). أظهرت الأدبيات و النشريات بانه بالأمكان تقليل نسبة تبخر المياه السطحية بمقدار يتراوح 30- 40 % وقد تصل الى 50% عند استخدام المواد المانعة للتبخر لتكوين طبقة أحادية تقلل من تبخر المياه .. والمنتج عبارة عن مسحوق حبيبي دقيق ويسوق كمادة مناسبة للتطبيقات ذات العلاقة بحفظ المياه وتقليل نسبة المياه المتبخرة في خزانات مصادر الماء الخام المجهز لمياه الشرب وخزانات خزن ماء الشرب وقنوات المياه وقنوات وخنادق ريّ زراعة ومياه سقي المحاصيل كالرز وبرك السقي والمستنقعات او المياه الراكدة التي تحتاج الى تقليل تبخيرها والتطبيقات الصناعية والخدمية (2006, Heinrich). أن هذا المنتج يزعم أستخدامه في تقليل تبخر مياه الشرب و خزانات ماء الشرب وفي الزراعة والري و أجريت عدة أختبارات على مادة WaterSavr مجتمعا و على كل مكون من مكوناتها (هيدوكسيد الكالسيوم (المكون الأعظم) و

المصنعة والمطورة عالميا هي مواد صديقة للبيئة وقابلة للتحلل أحيائيا ، إذ تشكل مادة مانع التبخر عند ذوبانها بصورة تامة طبقة سطحية أحادية على المسطح المائي وحضرت التراكيز باذابة 1 غرام من مادة مانع التبخر في ماء المقطر المعقم كمحلول اساسي ومنه حضرت التراكيز بطريقة التخفيف .

#### ج- معاملة الطحالب بمادة مانع التبخر .

حضرت عزلات الطحالب المزروعة من بنك الطحالب في وحدة زراعة الطحالب في مركز بحوث ومختبرات المياه قسم بحوث المعالجات الإحيائية في وزارة العلوم والتكنولوجيا ، نقى الطحلب *Oscillatoria sp* و *Chlorella vulgares* بطريقة الزرع على وسط الاكار الصلب للحصول على عزلة نقية بوسط الزرع المغذي المحور بحسب (Kassim et al.,1999) وذات كثافة تقدر بـ 1 مل كلقاح أبتدائي من كل عزلة ولكل معاملة مع مادة مانع التبخر بتركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup> و 3.9 مايكروغرام / م<sup>2</sup> و 1.95 مايكروغرام / م<sup>2</sup> ، أما معاملة السيطرة فهي بدون مادة مانع التبخر .

#### د- الفحوصات الكيماوية والفيزيائية .

##### 1- درجة الحرارة

قيست درجة الحرارة مباشرة في مواقع الدراسة باستخدام محرار زئبقي مدرج ، بعد غمره في النماذج حوالي 5 دقائق ثم تسجل قراءة المحرار .

##### 2- درجة الأس الهيدروجيني pH

قيست درجة الأس الهيدروجيني لنماذج المياه مباشرة باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH meter -) بعد معايرته باستخدام المحاليل الدائرة Buffer Solution ذات pH 4 و 7 و 9.

##### 3- قابلية التوصيل الكهربائي والملوحة

قيست قابلية التوصيل الكهربائي بوساطة جهاز قياس التوصيل الكهربائي Ortable Conductivity meter موديل PW9525 صنع شركة Philips وعبر عن نتائجها بالميكروسيمنز/سم ( $\mu S/cm$ ) واعتماداً على قيم التوصيلية الكهربائية تم قياس

البيئة المائية باعتبارها المجهز الرئيس لأحد مصادر البروتين الحيواني في غذاء الأنسان ، وطبقاً لأحصاءات الأمم المتحدة إتضح إن العالم يحصل على 17% من البروتين الحيواني من الأسماك (Karaded,2000).ومن هنا جاء الأهتمام بالدراسات البيئية المائية لما له ما يبرره لعلاقته الوثيقة بحياة الأنسان كونها تشكل المصادر المهمة للطاقة ، وهذا ما يتطلب وقفا علميا متطورا على المشاكل المختلفة التي تحيط ببيئة تلك الأحياء المائية فضلاً عن دراسة بيئية متكاملة لحياتيتها والمؤثرات الكيماوية عليها.

#### المواد وطرائق العمل

##### أ- تحضير عزلات الطحالب .

نقبت عزلات الطحالب بطريقة الزرع على وسط الاكار الصلب ولعدة مرات للحصول على عزلة نقية unalgae culture و أكتارها في وسط زرعي Chu-10 المحور من قبل (Kassim et al.,1999)، عقيم الوسط الزرعـي باستخدام جهاز التعقيم (الموصدة) Autoclave بدرجة 121م وضغط 1.5 جو ولمدة 20 دقيقة وترك لليوم التالي ليبرد (Reynolds,1984). جهزت العزلة بشدة أضاءة مقدارها 245مايكروأنشتاين/ م<sup>2</sup>/ ثا وبدرجة حرارة 25 م ± 2.

##### ب- مادة مانع التبخر

بمادة على شكل مسحوق حبيبي ناعم تستخدم لحفظ المياه عند ارتفاع درجات الحرارة ومنع أو خفض عملية التبخر في مصادر المياه المختلفة مثل المسطحات المائية وخزانات مياه الشرب وقنوات الري ويؤدي أستخدامها الى خفض تبخر المياه ومن ثم تقليل كمية المياه المتبخرة من المياه السطحية والتي تصل الى نسب خفض تصل الى 50% . أختبرت هذه المواد بيئيا وجد أنها لا تؤثر على الرائحة واللاقمريات والفقريات ولا تأثير لها على صلاحية المياه للشرب فضلا عن إمكانية تحللها إحيائيا . طبق استخدام هذه المواد المانعة للتبخر على بحيرة أوينز في كاليفورنيا في العام 2005 . أن هذه المواد

مايكروغرام / م<sup>2</sup> كانت تأثيره جدا قليل وبخلاف ذلك فان التركيز 1.95 مايكروغرام/ م<sup>2</sup> الذي لم يؤثر على نمو خلايا الطحلب والجدول (2) يوضح ذلك .  
جدول ( 2 ) أختبار مادة مانع التبخر على نمو طحلب *Oscillatoria sp.* (خلية × 10<sup>4</sup> / مليلتر ) بطروف المختبر

الايام	التركيز			السيطرة /مليلتر × 410 خلية
	1.95 مايكروغرام/ م <sup>2</sup>	3.9 مايكروغرام / م <sup>2</sup>	7.8 مايكروغرام م <sup>2</sup> /	
1	2.034	1.341	1.947	1.558
2	2.510	1.644	0.264	1.948
3	2.856	1.774	0.122	2.597
4	2.900	1.817	0	2.857
5	3.462	2.077	0	3.506
6	5.572	3.879	0	5.375
7	6.869	4.132	0	7.903

أشارت الدراسة الى علاقة طردية بين تركيز المادة المضادة لعملية تبخر المياه والكتلة الحية للطحلب (اعداد الطحالب المستزرعة) اذ كان أفضل تركيز 1.95 مايكروغرام/ م<sup>2</sup> لكلا العزلتين من الطحالب المستخدمة في هذه الدراسة . بينما ماتت جميع افراد المجتمعين الطحلبين عند استخدام التركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup> في اليوم الرابع وأكتسبت الطحالب المستزرعة لونا ابيضاً دلالة على تحلل كلوروفيل الطحالب بسبب خلل في عملية التركيب الضوئي الناتجة من تأثير المادة المضادة لعملية تبخر المياه كما موضح بالصورتين (1 و 2) ، و بمادة مانع التبخر بتركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup> من خلال الصور (3 و 4 و 5 و 6) في تاتر كلا المجتمعين بمادة مانع التبخر بتركيز 3.9 مايكروغرام / م<sup>2</sup> مقارنة بمعاملة السيطرة ، أما تركيز 1.95 مايكروغرام/ م<sup>2</sup> لم يؤثر في حياتية كلا المجتمعين رغم وجود أختلاف بسيط بينه وبين معاملة السيطرة . أما الامتصاصية المقاسة خلال التراكيز الثلاثة المستخدمة في التجارب المختبرية فكانت الزيادة ذات علاقة طردية مع انخفاض تراكيز مادة مانع التبخر ، إذ كانت 0.0 و 0.4 و 0.524 نانوميتر

الملوحة وفقاً للمعادلة التالية: وبالاعتماد على (Golterman, 1978).

$$\text{الملوحة } \% = \frac{\text{التوصيلية الكهربائية} - 14.78}{1589.08}$$

1589.08

#### 4- كثافة خلايا الطحالب

قيست الإمتصاصية للتعرف على كثافة خلايا الطحالب بإستخدام جهاز المطيف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 540 نانوميتر يومياً خلال فترة التجربة (1989, APHA) النتائج والمناقشة

تشير النتائج الى تأثير المجتمع الاحيائي لكلا الطحلبين المستزرعين *Oscillatoria sp.* و *Chlorella vulgares* في المياه الخام المعاملة بمادة مانع التبخر اذ لم يستمر منحنى النمو لهما بعد اليوم الرابع عند التركيز الاعلى 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup> أما عند أستزراعهما في التركيزين 3.9 مايكروغرام / م<sup>2</sup> و 1.95 مايكروغرام / م<sup>2</sup> لم تتأثر خلايا المجتمعين الا قليلاً مقارنة بمجتمع المجموعة السيطرة (الجدولين 1 و 2) .  
جدول (1) أختبار تأثير مادة مانع التبخر على طحلب *Chlorella vulgares* (خلية × 10<sup>4</sup> / مليلتر ) بطروف المختبر .

الايام	التركيز			السيطرة /مليلتر × 410 خلية
	1.95 مايكروغرام / م <sup>2</sup>	3.9 مايكروغرام / م <sup>2</sup>	7.8 مايكروغرام م <sup>2</sup> /	
1	8.051	6.839	8.132	12.467
2	17.835	14.328	5.127	16.233
3	36.839	19.393	0.432	20.259
4	39.739	22.727	0	23.116
5	41.774	24.977	0	37.012
6	48.923	28.471	0	40.375
7	50.127	33.475	0	45.823

أما في حالة استزراع الطحلب *Oscillatoria sp.* في تراكيز المادة المنتخبة للدراسة لوحظ أن تركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup> ذات تأثير جدا عالي على حياتية مجتمع الطحلب ، وبمعاملة الطحلب بتركيز 3.9

0.0 و 0.457 و 0.683 نانوميتر لمجتمع

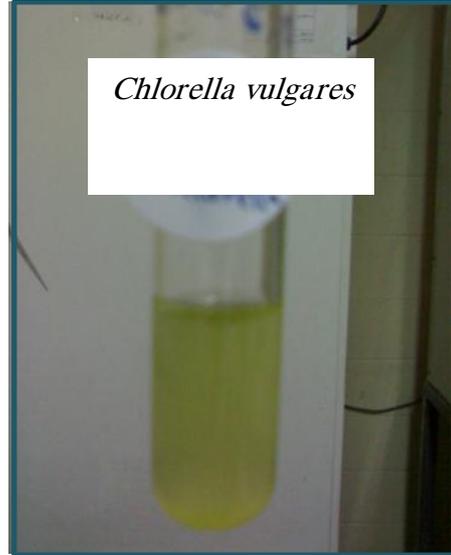
الطحلب بعد اليوم السابع *Oscillatoria sp*



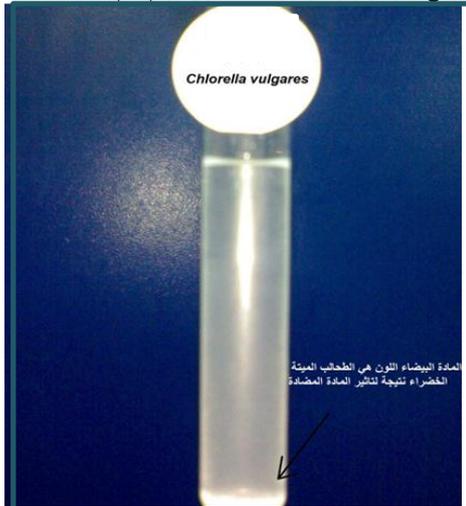
صورة (1) معاملة طحلب *Oscillatoria sp* بمادة مانع التبخر بتركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup>

للتراكيز الثلاثة على التوالي لطحلب *Chlorella*

*vulgares* بعد اليوم السابع وكانت قيم الامتصاصية



صورة (4) معاملة طحلب *Chlorella vulgares* بمادة مانع التبخر بتركيز 3.9 مايكروغرام / م<sup>2</sup>



صورة (2) معاملة طحلب *Chlorella vulgares* بمادة مانع التبخر بتركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup>



صورة (5) معاملة طحلب *Oscillatoria sp* بمادة مانع التبخر بتركيز 1.95 مايكروغرام / م<sup>2</sup>



صورة (3) معاملة طحلب *Oscillatoria sp* بمادة مانع التبخر بتركيز 3.9 مايكروغرام / م<sup>2</sup>



صورة (6) معاملة طحلب *Chlorella vulgares* بمادة مانع التبخر بتركيز 1.95 مايكروغرام / م<sup>2</sup>

مقارنة بمجموعة السيطرة التي سجلت 652 مايكروسيمنز/سم ولن تتأثر الملوحة 0.1 لكلا المجموعتين السيطرة والمعاملة ، أما الاس الهيدروجيني فقد كانت المياه قاعدية ( الجدول 5 ) .  
جدول (5) الفحوصات الكيماوية والفيزيائية بعد 72 ساعة من التحرية لحوض المعاملة والسيطرة .

الحوض المعامل	السيطرة	الفحوصات
7.44	8.2	DO ملغم/لتر
305	294	TDS ملغم /لتر
677	652	EC مايكروسيمنز/سم
0.1	0.1	Sal ‰
8.1	7.7	pH
26	26.4	T ° C

أما فيما يتعلق بعملية منع وتحديد كميات المياه المتبخرة من عمود الماء فهي الأخرى كانت ذات تأثير ايجابي في تقليل كميات المياه المتبخرة بنسب مختلفة متأثرة بدرجات الحرارة للمياه ، اذ سجلت مدى انخفاض 0.003 - 0.1 م<sup>3</sup> 0.00075 و 0.075 خلال يوم واحد خلال خمسة ايام من المعاملة كما مبين ذلك في جدول (6) .

جدول (6) التبخر اليومي لاعمدة المياه التي تحتوي على الطبقة الاحادية من مادة مانع التبخر يومياً من المساحة السطحية لحوض المعاملة بتركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup> للمادة المانعة للتبخر والسيطرة معبراً عنها (م<sup>2</sup>) .

نسبة الخفض %	الزمن (يوم)	درجة الحرارة	حوض المعاملة م <sup>2</sup>	حوض السيطرة م <sup>2</sup>
0	0	25	0	0
25	1	25	0.075	0.1
26.8	2	23.7	0.06	0.082
29.5	3	25.6	0.0375	0.0532
55	4	24.1	0.0225	0.05
75	5	25.2	0.00075	0.003

استخدمت مادة مانع التبخر في دراسات عديدة عالمياً لخفض التبخر المائي في فترات ارتفاع درجات الحرارة (APHA , 1989). استخدمت هذه المادة لتنظيم تدفق الماء الى النباتات لتسليم المياه مباشرة

مقارنة بامتصاصية مجتمع السيطرة 0.893 و 0.748 نانوميتر للطحلين المذكورين على التوالي، فهي الاخرى قد اشارت الى تأثر مجتمعي الطحليين اذ كانت اعلى امتصاصية لكلا النوعين 0.524 و 0.683 على التوالي ( الجدولين 3 و 4 ) .

جدول ( 3 ) الامتصاصية ( نانوميتر ) لطحلب *Chlorella vulgares* المعاملة بمادة مانع التبخر .

الايام	السيطرة نانوميتر	التركيز		
		1.95 مايكروغرام/ م <sup>2</sup>	3.9 مايكروغرام / م <sup>2</sup>	7.8 مايكروغرام / م <sup>2</sup>
1	0.213	0.208	0.201	0.126
2	0.334	0.322	0.290	0.086
3	0.357	0.346	0.321	0.0004
4	0.492	0.398	0.342	0.00
5	0.557	0.4	0.347	0.00
6	0.590	0.475	0.384	0.00
7	0.893	0.524	0.4	0.00

جدول ( 4 ) الامتصاصية ( نانوميتر ) لطحلب

*Oscillatoria sp* المعاملة بمادة مانع التبخر .

الايام	السيطرة نانوميتر	التركيز		
		1.95 مايكروغرام/ م <sup>2</sup>	3.9 مايكروغرام / م <sup>2</sup>	7.8 مايكروغرام / م <sup>2</sup>
1	0.193	0.183	0.162	0.164
2	0.294	0.252	0.185	0.102
3	0.363	0.3	0.291	0.012
4	0.382	0.398	0.371	0.00
5	0.477	0.421	0.391	0.00
6	0.632	0.506	0.412	0.00
7	0.748	0.683	0.457	0.00

رافقت عملية استخدام المادة المانعة للتبخر بعض القياسات للعوامل الفيزيائية والكيميائية ذات العلاقة، اذ لم تتأثر هذه العوامل بشكل حاد حيث انخفض تركيز الاوكسجين من 8.2 ملغم/ لتر في معاملة السيطرة الى 7.44 ملغم /لتر. كما تشير نتائج TDS تأثرها هي الاخرى اذ ارتفعت الى 305 ملغم / لتر مقارنة بمجموعة السيطرة 294 ملغم / لتر وكذلك العامل EC فسجل 677 مايكروسيمنز/سم

الطحلبية المستزرعة في المياه المعاملة ، اذ استمرت هذه الخلايا الطحلبية العائدة لـ *Chlorella vulgares* و *Oscillatoria sp* حتى اليوم السابع ( فترة المعاملة ) مقارنة بمعاملة السيطرة وهذا ما يؤكد أهمية تلك التراكيز المخففة في المعاملة لتقليل تبخر المياه من أحواض التجارب وهو ما يؤكد سماح هذه الطبقة الاحادية على اسطح أنابيب الاختبار والاحواض بأن لم تمنع نفاذية الاضاءة المختبرية وأشعة الشمس الى عمود المياه ومن ثم لم يحصل أي تثبيط لعملية التركيب الضوئي. سجلت كثافة المجتمع الاحيائي للطحلب *Chlorella vulgares* 79.5% و 83.9% وللطحلب *Oscillatoria* 67.4% و 70.3% للتركيزين 3.9 مايكروغرام / م<sup>2</sup> و 1.95 مايكروغرام/ م<sup>2</sup> على التوالي مقارنة بمجموعة السيطرة التي سجلت نسبة 72.7%. وتعد هذه الكثافة الطحلبية غير متأثرة بهذين التركيزين ويمكن التوصية باحدهما مستقبلا .

#### المصادر

سبتي، حسين علي،(2005) دراسة استخدام طرائق التهوية الميكانيكية في زيادة المحتوى الاوكسجيني للمياه المصرفة واثرها في بعض الاحياء المائية .رسالة ماجستير- كلية التربية ابن الهيثم - جامعة بغداد .135 صفحة .

APHA, (1989) Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater .17<sup>th</sup> ed .American Public Health Association , 18 Street, New york.

Ben Peotter, (2006) Final Environmental Impact Assessment. University of Wisconsin – Madison.,1-65.

Craig, I. and Hancock, N.,( 2004) Methods for Assessing Dam Evaporation.National Centre for Engineering in Agriculture,University of Southern Queensland ,Toowoomba, Australia.,1-16

الى منطقة الجذر بدلاً عن استخدام بلورات الزيولايت الماصة للمياه في عملية التغذية للنباتات والتي تحوي المغذيات والاحياء المايكروبية ذات الاهمية الكبيرة للنباتات. جرت تطبيقات لاستخدام هذه المادة المانعة للتبخر من خلال اربعة طرائق الاولى من خلال نشر محاليل حاوية على المادة والثانية الطريقة الاوتوماتيكية والثالثة طريقة النشر لمنطقة اكثر من 50 هكتار والاخيرة تعتمد على نوع الموقع وخصائصه. أسهمت هذه المواد المهمة في منع الكميات الكبيرة المتبخرة من المسطحات المائية والبحيرات والخزانات فضلاً عن كونها تمثل طبقة رقيقة أحادية الطبقة غير مرئية من خلال نشر جزيئاتها لتكوين درع واقى على السطوح المائية، أن المادة متكونة من Hexadecanol أو Octadecanol أو مزيج منها مع نسبة عالية من الهيدروكسيد أو قاعدة قابلة للذوبان ويشكل محدد مثلاً هيدروكسيد الكالسيوم (Ben , 2006). تشير نتائج الجدولين (1 و 2) الى أحداث موت سريع لمجتمع الخلايا الطحلبية المتواجدة في عمود المعامل بتركيز 7.8 مايكروغرام / م<sup>2</sup>، أذ لم تستمر تواجد تلك الخلايا بعد اليوم الثالث في التجارب المختبرية لكلا الطحلبين *Chlorella* و *Oscillatoria sp* و *vulgares*، حيث بدأ الانخفاض مباشرة في اليومين الثاني والثالث من المعاملة بنسب 36.9% و 94.6% للطحلب *Chlorella vulgares* و 86.4% و 93.4% للطحلب *Oscillatoria*، أذ تعد هذه النسب غير ملائمة لاختزال الاعداد للخلايا الطحلبية في البيئة المائية وبنسب كبيرة جداً مقارنة بمعاملة السيطرة مؤثرة على النظام البيئي ، حيث سيؤثر على عملية التركيب الضوئي فضلا عن كمية الاوكسجين المذاب المنتجة بفعل تلك الطحالب والذي تستثمره بقية الاحياء المائية في عملية التنفس وكذلك تشكل الطحالب القاعدة الاساسية لانتقال الطاقة اللازمة لتلك الاحياء المائية (O'Brien , 2001). أما بقية التراكيز المستخدمة في منع تبخر المياه مختبريا فانها لم تؤثر كثيرا على اعداد الخلايا

Golterman, H. J. ; R. S. Clymo and M. A. Chnstad,(1978) Methods for Physical and Chemical Analysis of Freshwater. 2<sup>nd</sup> ed. Blackweel Scientific Publication J. Ltd. Oxford.U.K. , 215.

Heinrich, N. and Schmidt, E. ,(2006) Economic Ready Reckoner for Evaporation Mitigation Systems - Manual. To the National Program for Sustainable Irrigation (NPSI),Published Land and Water Australia,ERO., 61-197.

Karaded, H. and E. Unlu ,(2000) Concentrations of Some Heavy Metals in Water Sediment and Fish Species

from the Ataturk Dam Lake(Euphrates), Turkey.Chemosphere. 14(9),1371-1376.

Kassim, T.I. ; AL-Saadi, H .A. and Salman . N . A . ,(1999) Production of Some Phyto-and Zoo Plankton and their Use as Live Food for Fish Larvae, Iraqi J. Agric. (Special issue). 4(5), 188-201 .

O'Brien,R.N.,(2001) Film-Spreading Powder for Suppressing Water Evaporation. United States Patent,No 6303133. [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com).

Reynolds ,C.S. ,(1984) The Ecology of Fresh Water Phytoplankton Cambridge Univ.Press Cambridge. , 384.