

البحث الفائزة بالمركز الأول "أثر ارتفاع درجة الحرارة على نفوق الأحياء البحرية" مدرسة يثرب الإعدادية للبنات

إعداد الطالبات: ولاء محمد سعيد العالي ودعاء إسماعيل إبراهيم يوسف وخديجة علي حسن فردان
بإشراف الأستاذة: حنان مرهون والأستاذة نجلاء المحل

خلفية المشروع:

تقع مملكة البحرين جغرافياً في منطقة تعد شبه استوائية تتأثر كثيراً بارتفاع درجات الحرارة لأمد يطول أحياناً سبعة إلى ثمانية أشهر في السنة، وقد تعرضت البيئة البحرية خلال السنوات القليلة الماضية إلى حالات نفوق للأسماك كانت آخرها في شهر أغسطس من العام 2010م، ويرجع سبب ذلك إلى التطرف في ارتفاع الحرارة في تلك الفترة.

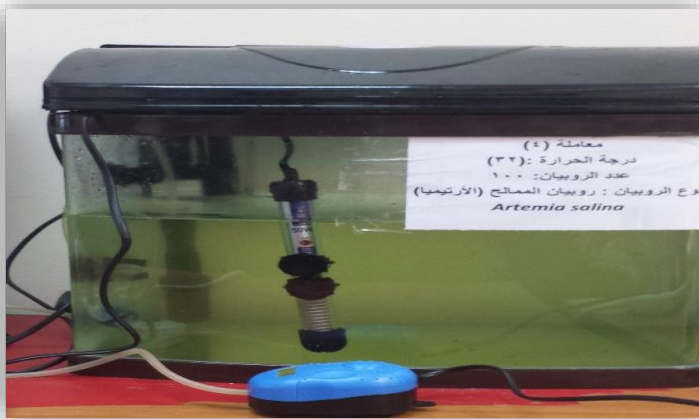
الفرضية: إن ارتفاع الحرارة في المياه البحرية فوق المعدل الطبيعي يسبب بيئياً تناقص في التنوع الحيوي إما بشكل مباشر بحدوث حالات النفوق للأحياء، أو غير مباشر بالتأثير في العوامل البيئية الأخرى للمحيط الذي تعيش فيه وبيولوجياً يؤثر في سلوكيات وأداء وظائف أجهزة الكائن الحي.

أهداف البحث

- تطوير قابلية الطلبة في إجراء البحوث العلمية التطبيقية وكتابتها.
- تصميم وتطبيق تجربة حول تأثير درجات حرارة مختلفة على نوعين من الأحياء البحرية.
- تحديد درجة الحرارة المثلى للنوعين قيد البحث.
- تحديد نسبة الوفيات في المعاملات الحرارية.

المواد والأجهزة المستخدمة :

خمس أحواض زجاجية بسعة 8 لتر زودت بمرشحات وأجهزة تهوية. مُلئت الأحواض بماء البحر بحاويات بلاستيكية نقلت من مركز الاستزراع الوطني في رأس حيان. وتم وضع علامات على الأحواض تشير إلى معاملة كل تجربة من حيث رقم المعاملة ودرجة الحرارة ونوع الأحياء.



شكل الأحواض الزجاجية المستخدمة في التجربة



منظم الحرارة

تم استخدام منظم حراري لتنظيم درجة حرارة ماء الأحواض على 24 و 28 و 30 و 32 و 36 درجة مئوية في الأحواض الخمسة.

جهاز قياس الأس الهيدروجيني

تم استخدام جهاز pH Meter لقياس الأس الهيدروجيني في أحواض التجربة وبشكل يومي.

جهاز قياس الملوحة

تم استخدام جهاز Reflector Meter لقياس تركيز الملوحة في أحواض التجربة.

جهاز قياس الأكسجين الذائب في الماء

تم استخدام جهاز Oxygen Meter المتوفر في مركز العلوم والبيئة لقياس تركيز الأكسجين الذائب في الماء وذلك خلال ساعات إيقاف عملية التهوية في الأحواض خلال النهار.



جهاز قياس تركيز الأكسجين الذائب في الماء

الأسماك

تم اختيار نوع من الأسماك يسمى السبيريم *Saurus aurata* Sea Bream لإجراء الجزء الأول من التجربة وبعده 60 سمكة موزعة بواقع 12 سمكة لكل حوض. تم الحصول على هذه الأسماك من المركز الوطني للاستزراع البحري في رأس حيان شرق مملكة البحرين.

روبيان الممالح

تم اختيار نوع من القشريات يسمى روبيان الممالح ويعرف بـ أرتيميا *Artemia salina* لإجراء الجزء الثاني من التجربة وبعده 500 نموذج موزعة بواقع 100 نموذج لكل حوض. تم الحصول على هذه الأحياء من المركز الوطني للاستزراع البحري.



شكل روبيان الممالح (أرتيميا)

عليقة غذاء الأسماك

تم استخدام عليقة غذاء مصنعة من قبل المركز الوطني للاستزراع البحري لتغذية أسماك السبيريم في الجزء الأول من التجربة وتم إضافتها للأحواض بنسبة 50% من وزن كتلة الأسماك.

خطوات المشروع:

تصميم تجربة الأسماك

تم ملء الأحواض بمياه بحرية من المركز الوطني للاستزراع البحري جلبت بخمس حاويات بلاستيكية، وتم وضع الأسماك داخل الحاويات بعناية حفاظاً على عدم تأثرها بالعوامل الخارجية. تم تجهيز حاوية المياه بالأكسجين خلال فترة نقلها من المركز الوطني للاستزراع البحري إلى مختبر المدرسة.

تم نقل الأسماك والمياه من كل حاوية إلى الأحواض الزجاجية في المختبر وتركت لمدة يومين ضمن درجة حرارة المختبر لغرض أقلمة الأسماك للمعيشة في الأحواض الزجاجية.

بعد 48 ساعة تم تنظيم درجات الحرارة في الأحواض باستخدام منظم الحرارة، وكانت وفقاً للتالي 24 و 28 و 30 و 32 و 36 درجة مئوية للأحواض الأول والثاني والثالث والرابع والخامس على التوالي.

تم مراقبة الحرارة يومياً خلال 3 فترات بمعدل كل 3 ساعات وتسجيل ملاحظات عن سلوك الأسماك والأرتيميا وعدد الوفيات طوال مدة التجربة التي استغرقت 3 أسابيع للأسماك بدءاً من 5 ديسمبر ولغاية 28 ديسمبر 2014، وثلاثة أسابيع أخرى للأرتيميا بدءاً من 31 ديسمبر 2014 ولغاية 21 يناير 2015.

أخذت قياسات الأس الهيدروجيني والملوحة والأكسجين الذائب وقياس مستوى ارتفاع الماء في الأحواض يومياً.

تصميم تجربة روبان الممالح

تم نقل نماذج روبان الممالح من المركز الوطني للاستزراع البحري بخمس حاويات بلاستيكية صغيرة بسعة لتر وضع في كل منها 100 نموذج.

تم نقل روبان الممالح إلى الأحواض الزجاجية وتركت في الأحواض لمدة 24 ساعة لغرض الأقامة.

تم اتباع الخطوات السابقة نفسها التي أجريت في تجربة الأسماك لمتابعة حالة روبان الممالح في الأحواض الزجاجية طوال فترة التجربة .

البيانات والنتائج:

تجربة الأسماك

العوامل البيئية والوفيات:

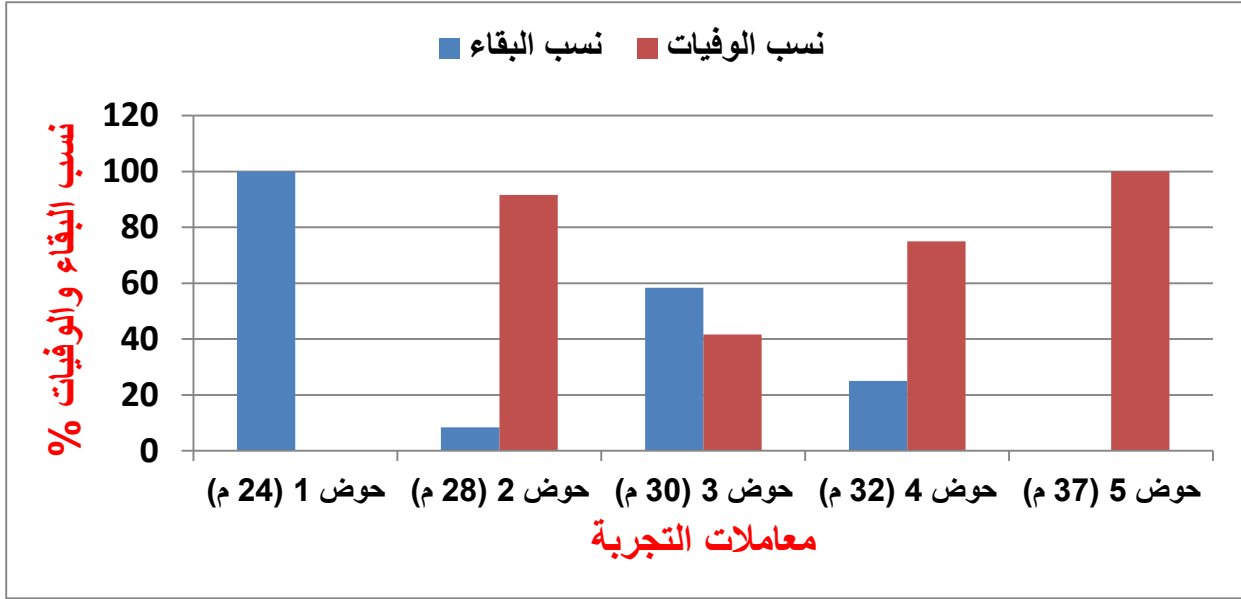
جدول البيانات المسجلة على مدار أيام الاسبوع للقياسات البيئية وعدد الوفيات لتجربة الأسماك في المعاملة عند درجة حرارة 37 م°

عدد الوفيات	ارتفاع الماء في الحوض (سم)	الأكسجين الذائب (ملغم/لتر)	الملوحة	pH	التاريخ
9	14	2.3	1.041	7.2	2014/12/5م
3	13.8	2.2	1.042	7.2	2014/12/6م

نشاط وسلوك الأسماك

الملاحظات المسجلة على مدار أيام الاسبوع لنشاط وسلوك الأسماك

الأحواض	الفترات	النشاط	السلوك
1	الأسبوع الأول	تتحرك بنشاط في مختلف جوانب الحوض	الانتشار في طول عمود الماء
	الأسبوع الثاني	تتحرك بنشاط في مختلف جوانب الحوض	الانتشار في طول عمود الماء
	الأسبوع الثالث	تتحرك بنشاط في مختلف جوانب الحوض	الانتشار في طول عمود الماء
2	الأسبوع الأول	تتحرك بنشاط في مختلف جوانب الحوض	الانتشار في طول عمود الماء
	الأسبوع الثاني	تتحرك بنشاط في مختلف جوانب الحوض	الانتشار في طول عمود الماء
	الأسبوع الثالث	تتحرك ببطئ	التجمع في زاوية من الحوض
3	الأسبوع الأول	بطئ في الحركة	التجمع في زاوية الحوض
	الأسبوع الثاني	توقف عن الحركة	الانقلاب على جهة البطن
	الأسبوع الثالث	توقف عن الحركة	التجمع قرب فتحة التهوية
4	الأسبوع الأول	بطئ في الحركة	التجمع في زاوية من الحوض
	الأسبوع الثاني	توقف عن الحركة	التجمع قرب فتحة التهوية
	الأسبوع الثالث	توقف عن الحركة	حركة غير طبيعية (توقف واندفاع مفاجئ)
5	الأسبوع الأول	توقف عن الحركة	الانقلاب على جهة البطن حركة غير طبيعية (توقف واندفاع مفاجئ). التجمع قرب فتحة التهوية



شكل نسب بقاء الأسماك في درجات الحرارة المختلفة

تجربة الأرتيميا: العوامل البيئية والوفيات

جدول البيانات المسجلة على مدار أيام الاسبوع للقياسات البيئية وعدد الوفيات لتجربة الأرتيميا في المعاملة (4) عند درجة حرارة 32 م°

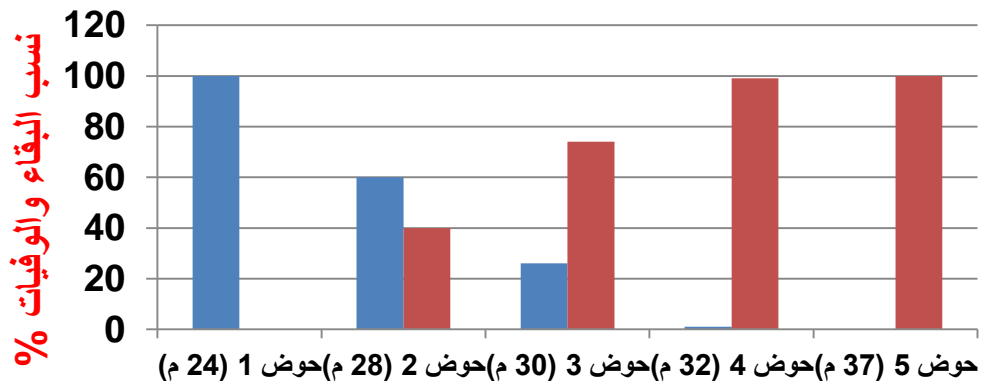
عدد الوفيات	الأكسجين الذائب (ملغم/لتر)	الملوحة	pH	التاريخ
7	13.3	1.039	7.7	2014/12/31م
8	13	1.038	7.6	2015/1/1م
13	12	1.041	7.3	2015/1/2م
12	11	1.042	7.2	2015/1/3م
59	10	1.042	7.1	2015/1/4م
0	7.9	1.043	7.3	2015/1/5م
0	7.2	1.041	7.1	2015/1/6م
0	7.1	1.043	7.2	2015/1/7م

0	9.3	1.047	7.8	2015/1/8م
0	9.2	1.048	7.9	2015/1/9م
0	9	1.048	7.8	2015/1/10م
0	7.8	1.049	7.8	2015/1/11م
0	10.1	1.051	7.9	2015/1/12م
0	7.2	1.053	7.7	2015/1/13م
0	7.6	1.053	7.9	2015/1/14م
0	7.8	1.056	7.0	2015/1/15م
0	6.7	1.062	7.0	2015/1/18م
0	6.6	1.063	7.1	2015/1/19م
0	6.4	1.066	7.0	2015/1/20م
0	6.3	1.067	7.1	2015/1/21م

نشاط وسلوك الأرتيميا

يظهر أن الأرتيميا في الحوض الأول عند حرارة 24 م° والحوض الثاني عند درجة حرارة 28 م° كانت طبيعية جداً ولوحظ أنها تتحرك بنشاط وحصلت حالات تزاوج. وفي المعاملتين الثالثة والرابعة عند درجة 30 م° و 32 م° ظهر بطء على حركة الأرتيميا وتوقف عن الحركة في بعض الأوقات، وكانت تتجمع عند زوايا الحوض، وأظهر البعض حركة غير طبيعية. وفي المعاملة الخامسة ظهر الإجهاد بوضوح على الأرتيميا وتوقف معظمها عن الحركة، والبعض الآخر تميز بحركة غير طبيعية.

نسب الوفيات ■ نسب البقاء



نسب بقاء الأرتيميا في درجات الحرارة المختلفة



