

## سبل الحماية والدفاع فى الكائنات الحية

أى كائن حى ، نباتاً كان أم حيواناً ، لا يعيش منعزلاً عن العالم ، بل يعيش فى وسط بيئى ، لا يخلو من عوامل طبيعية وبيولوجية ضارة ، عوامل تشمل أحياء آخرين ينافسونه المكان والغذاء ، وقد يهاجمونه فينهكون حياته ، لهذا كان لابد لكل كائن حى من وسيلة أو أكثر للحماية من عوامل البيئة السيئة وللدفاع عن نفسه self-defence إذا لزم الأمر ذلك .

للنباتات وسائلها للإستمرار فى الحياة ، فالنباتات الصحراوية عليها أن تقاوم الجفاف وتحمى نفسها ضد ندرة المياه بتغطية بشرتها بطبقة شمعية سميكة وشعور كثيفة وبتكوينها لشعور غائرة ، وكثيراً ما تحمى نفسها ضد هجوم الحيوانات بتكوين زوائد شوكية وإحتواء خلاياها على مواد قابضة أو مواد سامة أو زيوت طيارة طاردة لكثير من الحيوانات .

كما أن للنباتات وسائلها الدفاعية فإن للحيوانات وسائلها أيضاً ، وقد ذكرنا فيما سبق أن شغالات النحل تمتلك آلة لسع وأن منها ما يقوم بمهمة الدفاع عن المستعمرة ، وأن آلة اللسع تفرز فى جسم العدو سماً venom ؛ وآلة اللسع فى النحل متخصصة ضد الحشرات ذات الجدار الشيتينى ، أما عندما تهاجم إنساناً فإن النحلة لا تستطيع نزع ذنبها من جسم الإنسان مما يتسبب فى موتها بعد أن تكون قد أفرغت سمها فى الجسم . ومن الحيوانات الأخرى التى تقى نفسها وتهاجم غيرها بإفرازاتها السامة العقارب وكثير من أنواع العناكب والثعابين .

طائر أبو قرن ، السابق الحديث عنه ، وقد خشى ذكوره على إنثاه وصغاره ، يبحث كل ذكر عن تجويف فى شجرة لبناء عش تعيش فيه الأنثى مع صغارها ، تدخل الأنثى التجويف ويبنى الذكر جداراً صلباً متيناً يترك به فتحة صغيرة للتهوية وللتموين الغذائى تاركاً الأنثى حبيسة حتى تضع بيضها وتعتنى بصغارها

حتى يصيروا أقوىاء يمكنهم حماية أنفسهم ، عندها فقط يقوم بهدم جدار السجن والسماح لعائلته بالإنطلاق .

وفى أسماك الصلور ، يخاف الذكر على البيض الذى تضعه أثناء فيحترضه فى فمه الواسع ويمتنع عن الغذاء حتى يفقس البيض ، حينئذ يسمح للصغار بالخروج من فمه للتغذية ويراقبهم أثناء ذلك ثم يعيدهم إلى فمه لحمايتهم ، ويتكرر ذلك حتى يكبر الصغار .

إن سلاح التمويه camouflage للتخفى عن الأعداء تستخدمه بعض أنواع الحيوانات وفيها يتغير لون جلد الحيوان لينتسابه مع لون الوسط الذى تعيش فيه فيصبح أصفراً فى الصحراء وأخضراً وسط المراعى وذلك كما فى السلحفاة المعروفة بالحرباء chameleon والتي تغير لونها ليتوافق مع لون الوسط البيئى الذى تنتقل إليه ويتم ذلك بسرعة مذهلة . فى الغابات الممطرة بإفريقيا من الصعب اكتشاف وجود الثعبان الإستوائى *Rhino viper* لأن جلده ملون بالأزرق



شكل 32 : خنفساء تحمل مزرعة من كائنات حية مختلفة على ظهرها

والأحمر والأصفر والأسود والأبيض وذلك فى توزيع هندسى ، وهذه الألوان تتوافق مع ألوان الطبيعة حوله . فى غينيا الجديدة تعيش خنفساء كبيرة طولها حوالى 25 ملليمتر تعيش فى وسط الزراعات وتتغذى على أوراق النباتات ويعيش على ظهرها تشكيلة كبيرة من الفطريات والطحالب والأشنات lichens والحزازيات moss مكونة حديقة حقيقيّة صغيرة لدرجة أنها تحتوى أيضاً على حيوانات صغيرة كالحلم والديدان النيماطودية ، ويعتقد أن هذه الحديقة المحمولة تخفى حقيقة وجود الخنفساء ، كما تنفر منها المفترسات .

بعض الحيوانات تستمد قوتها من المعيشة الجماعية فتبعد عنها الأعداء بكثرتها وتتحرك الجماعة معاً وذلك كما فى القردة وكما فى الحيوانات التى تعيش فى مستعمرات كالنمل والنحل وأنواع من الزنابير .

بعض الأحياء التى لا تستطيع الصمود أمام أعدائها ليس لها من وسيلة للحماية إلا سرعة الهروب كالغزال والنعام . والبعض يعتمد على غزارة تكاثره ليتمكن من الحفاظ على نوعه ، من ذلك الكثير من الأسماك والحشرات والكائنات الدقيقة .

## السرطان الناسك يجد سكناً ويستضيف ساكناً

السرطان الناسك hermit crab ؛ *Eupagurus spp* ، حيوان مفصلي الأرجل يتبع القشريات وله عشرة أرجل ، أكبرها الأماميتان والتي تمتاز بوجود كلابيتين claws في مقدمتها ، وزوجي الأرجل الخلفية صغيرة جداً ، بطنه لينة ملتوية هذا السرطان سهل الإقتراس ، لهذا فإنه في حاجة إلى مأوى يحميه ، فيبحث عن صدفة حيوان بحري ميت ، وعادة ما يختار قوقعة حلزونية لأحد الأصداف البحرية الفارغة ليتخذها سكناً يعيش بداخلها ويستقر فيها وينمو بتجويفها ويتحرك بها ، فإن زاد حجمه وضاق عليه مسكنه ترك سكناه الصغير إلى قوقعة أكبر ينتقل إليها ويتخذها سكناً جديداً .

لا يقتنع السرطان الناسك بحماية القوقعة لجسمه اللين الضعيف ، بل يبحث عن حماية أخرى ضد الأعداء تعتمد على سياسة التمويه وإبعاد الأنظار عنه ، فيستضيف على ظهر القوقعة التي يسكنها حيوانات الأنيمون animons وهي من الحيوانات شبه الكيسية sac-like animals ، يزرعها على السطح الخارجي للقوقعة ، وهي عملية ليست بالسهلة ، فإن الإنسان لا يستطيع أن ينزع حيوان الأنيمون من الصخور ، لأنه إذا ما لامسه إنسان فإنه يمسك في الصخر بقوة أكثر ، فإذا ما إستجمع كل قواه لنزعه من الصخرة الملتصقة بها يتمزق حيوان الأنيمون ويبقى جزؤه السفلى ملتصقاً بالصخرة ، وقد تمكن العلماء مستخدمين القوى الميكانيكية مضمحوبة بصدمات كهربائية مسلطة على قاعدة جسم الأنيمون من فصل الأنيمون عن الصخر ، وهذا ما يفعله السرطان الناسك لإحداث ارتخاء في الأنيمون وفصله من الصخر ، ثم بكتابتيه ينقله إلى ظهر القوقعة التي يسكنها . بعض أنواع السرطان الناسك يضرب حيوانات الأنيمون بكتابتيه ليغيرها على المعيشة معه ، والبعض يكتفى بالإقامة بجانب الأنيمون حتى يتحرك الأنيمون بنفسه ويتسلق ظهر السرطان الناسك . ومن المشاهد أن يقوم السرطان الناسك بسرقة حيوانات أنيمون من ظهر حيوانات ناسك أخرى . يستفيد الأنيمون من السرطان الناسك الذي ينقله من مكان إلى آخر ، محرراً الماء ومجدداً مصدر

الغذاء للأنيمون • وعند انتقال السرطان الناسك من قوقعة صغيرة إلى قوقعة أكبر فإنه ينقل معه حيوانات الأنيمون إلى القوقعة الجديدة •



شكل 33 : سرطان الناسك يحمل حيوان أنيمون على القوقعة التي يسكنها ويمسك بأخر

حيوانات الأنيمون حيوانات جذابة ذات جسم كروي أو أسطواني ، تحتوى على كافة الأجهزة الحيوية • وتقع فتحة فم الأنيمون فى منتصف سطحه العلوى ، ويحاط الفم بعدد من الزوائد الحساسة tentacles الرقيقة المتحركة وذات الألوان الزاهية التى تختلف حسب الأنواع ، وهذه الزوائد إن هى إلا شعور سامة تشل حركة الحيوانات الصغيرة التى تلامسها ثم تنقلها من خلال الفم إلى المعدة حيث تهضم •

## الأسماك الكهربائية

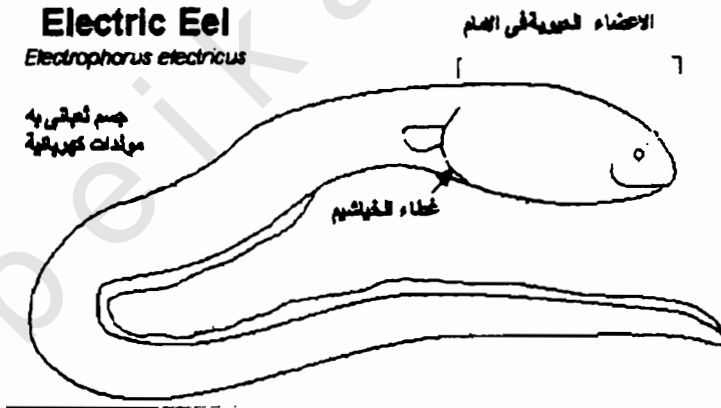
توليد الكهرباء في أجسام الكائنات الحية ليس بالأمر الغريب علينا ، فكل إنتفاضة عضل في أجسامنا تتسبب عن نبضة كهربائية لعصب ، وكل ضربة قلب أو موجة تسرى في خلايا المخ تمثل تقريباً لشحنة كهربائية ، إلا أن الشحنات الكهربائية في معظم الأحياء هي شحنات ضعيفة لا تؤثر بعيداً عن جسم الكائن الحى الذى يطلقها ولا تحدث صعقاً .

توجد في الطبيعة أنواع مختلفة من الأسماك تطلق حولها مجالات كهربائية منها سمك الصلور *catfish* المكهرب وسمك الرعاد المشع *torpedo ray* ، وأشهرها في ذلك السمك الثعبانى المكهرب *electric eel* ؛ *Electrophorus electricus* . تعيش معظم الأسماك الثعبانية المكهربة في حوض الأمازون بأمريكا الجنوبية ، تعيش في أنهار صغيرة وفي مستنقعات . خلال موسم الأمطار تصبح مياه الأنهار هائجة وتمتلئ المستنقعات بمياه طينية ، هذه المياه غنية بغاز الأكسوجين الذائب وتستطيع الأحياء المائية الموجودة تحت سطوح المياه التنفس بسهولة ، لكن خلال فترات الجفاف التى تعقب سقوط الأمطار تصبح مياه الأنهار ضحلة ويجف بعضها مخلقة مستنقعات صغيرة تفصلها أراضي غدقة طينية . . . تجف النباتات النامية وتتعتن . . . تتكاثر الميكروبات مستهلكة الأكسوجين . . . يصبح التنفس صعباً على كافة أحياء الماء عدا السمك الثعبانى المكهرب . لوحظ تزايد أعداد الأسماك من الأنواع الأخرى وغيرها من أحياء الماء في مناطق تواجد الأسماك المكهربة !! ما الذى جذب الأحياء المائية إلى حيث توجد الأسماك المكهربة ؟ جذبها توافر الأكسوجين بالمياه القريبة من السمكة المكهربة وندرته بعيداً عنها ، فالتيار الكهربائى المنبعث من سمكة ثعابين مكهربة يحلل الماء إلى عنصره الإيدروجين والأكسوجين ، وهذا الأكسوجين هو الجاذب للأحياء البحرية الأخرى . هرباً من الموت إلى الموت . . . هرباً من الهلاك بنقص الأكسوجين إلى الهلاك بصعق

الكهرباء . . . . . تلتهم السمكة المكهربة ما تشتهييه من أحياء الماء دون مخاطرة أو مقاومة .

تستفيد السمكة المكهربة أيضاً من التيار الكهربائي الذي أحدثته ، حيث يتحلل الماء داخل جسم السمكة المكهربة فينتقل الأوكسجين الناتج بواسطة دم السمكة إلى مختلف أجزاء جسمها ، أما الإيدروجين الناتج عن تحلل الماء فتتخلص منه السمكة خلال خياشيمها .

الأسماك الثعبانية المكهربة هي أسماك أسطوانية طويلة ، يصل طول الواحدة منها إلى حوالي ثلاثة أمتار ، تشبه لحد ما ثعابين الماء إلا أن لها زعانف ، لونها بني داكن إلى زيتوني ، جلودها سميكة ملساء تحميها من الكهرباء الناتجة عنها ، ضعيفة النظر ، ليس لها أسنان وتبتلع فرائسها . تتميز السمكة بأن حوالي 85 % من حجمها ذيل والباقي الأمامي يحتوى على معظم الأعضاء الحيوية للسمكة من أجهزة هضم وتنفس وتكاثر وغيرها . 40 % من حجم ذيل السمكة تستغلة أعضاء توليد الكهرباء electrogenic organs . تتكون أعضاء توليد الكهرباء من حوالي 6000 صفيحة كهربائية electroplates مرتبة في أعمدة على جانبي ذيل السمكة . السمكة ككل تكون موجبة الشحنة عند الذيل وسالبة الشحنة ناحية



شكل 34 : سمكة ثعبانية مكهربة

الرأس . ينتج عن النشاط العضلي فى منطقة الذيل توليد موجات متتالية من الشحنات الكهربائية ، تستمر الموجة الكهربائية لمدة 0.002 من الثانية ، وتقدر الشحنة الناتجة بحوالى 400 إلى 650 فولت . عند لمس الذيل أو الرأس لحيوان آخر تحدث صدمة كهربائية للفريسة ، وعند راحة السمكة لا يحدث توليد لنبضات كهربائية ، وهى أسماك ليلية nocturnal أى أنها تنشط ليلاً وتصطاد فرائسها بعد غروب الشمس . القدرة على توليد الكهرباء بجانب فائدته فى تسهيل الحصول على الغذاء هو أيضاً وسيلة للدفاع ضد هجوم المفترسات .

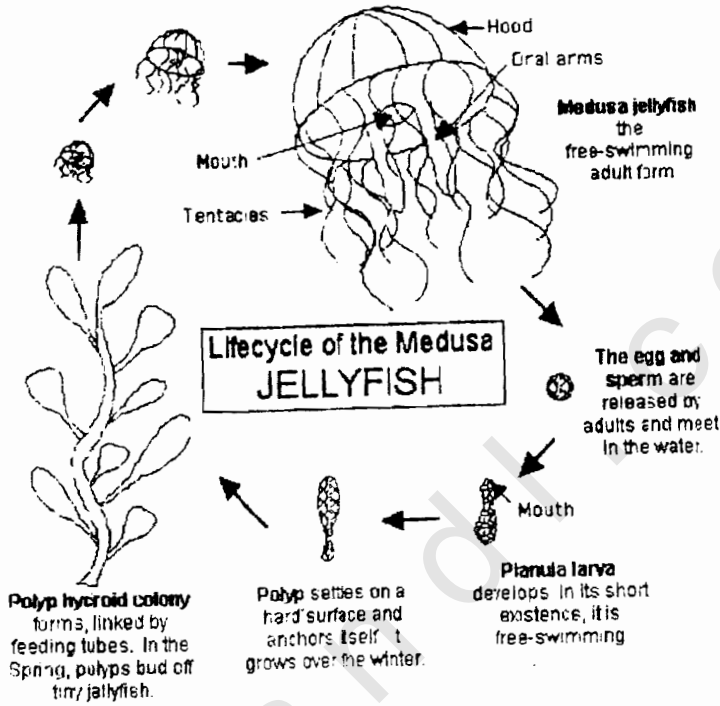
يمكن للأسماك الثعبانية المكهربة قتل كثير من الحيوانات الصغيرة كالأسماك والضفادع ، كما يمكنها صعق الحيوانات الكبيرة التى قد تمثل خطورة عليها ، وقد أدرك هنود أمريكا الجنوبية خطورتها فلا يخاطرون بالنزول فى الماء الذى تعيش فيه تلك الأسماك .



## كانن من ماء

بعض الحيوانات البحرية يمكنها المعيشة والتأقلم مع البيئة دون وجود هيكل صلب داخلي أو خارجي تحافظ به على شكلها ويمنحها قوة ٠٠٠ هي حيوانات هلامية غير مثبتة ، تصبح المياه المحيط بها هي الحاملة لها والداعمة لبقائها على شكلها ، من هذه الكائنات قناديل البحر jellyfishes التي تحجز كميات كبيرة من المياه داخل أنسجتها الرخوة ، وتصبح أجسامها في كثافة أقل قليلاً من كثافة الماء المحيط بها ، فتحتوى أجسامها على معدلات من الماء تقدر بحوالى 96 إلى 98 % من أوزانها ، وهي تقريباً أعلى نسبة مياه في كانن حي . هذه النسبة العالية للماء في تركيب أجسام قناديل البحر تمنع سقوطها إلى أسفل ناحية القاع ، كما تمنع طفوها فوق سطح الماء ، بل تحافظ على وجودها أسفل سطح الماء مباشرة . كثيراً ما تقذف الأمواج قناديل البحر إلى الشاطئ خاصة عند حدوث مد لمياه البحر يعقبه إنحسار للمياه ، حينئذ يتبخر ماء قناديل البحر سريعاً بفعل حرارة الشمس والرمال ، فلا يتبقى من أى من تلك الحيوانات إلا غشاء رقيقاً أشبه ببصمة على الرمال .

قناديل البحر واسعة الإنتشار ، نجدها في المياه البحرية بالمناطق الإستوائية ، كما نجدها في المناطق القطبية ، ويتكون القنديل من جسم نصف كروي مجوف أشبه بالناقوس أو المظلة ، ومن حواف هذا الجسم يمتد عدد من الزوائد الحساسة الطويلة والتي يصل أطوالها إلى أربعة أو خمسة أضعاف قطر الجسم الناقوسى . تحتوى الزوائد الحساسة على خلايا خاصة تعرف بالخلايا المفترزة للسم nematocysts ، وهي خلايا دفاعية هجومية ، فإذا ما لامست فريسة الزوائد الحساسة تتفجر هذه الخلايا ويخرج ما بها من سم venom ، فتشل الفريسة ، وتسحب الضحية ناحية الفم الواقع وسط الناقوس حيث تهضم داخلياً . تأثير سم قناديل البحر كثيراً ما يظهر على الإنسان ، ويحدث ذلك عند الإستحمام بشواطئ البحار وملامسة الزوائد الحساسة لجسم الإنسان فيحدث عن ذلك ألم شديد .



شكل 35 : دورة حياة قناديل بحر

معظم قناديل البحر صغيرة الحجم ، قطرها يتراوح ما بين 1 إلى 15 سم ، إلا أن بعضها كبير جداً مثل النوع سيانيا أرتيكا *Cyanea artica* الذي يعيش في مياه محيط القطب الشمالي والذي يصل قطر ناقوسه إلى 210 سم ويصل طول كل ذراع من أذرعها إلى تسعة أمتار .

تتكاثر قناديل البحر جنسياً ولا جنسياً ، فيفقس البيض عن يرقات ، تستقر على القاع حيث تمضي الشتاء . في الربيع التالي تنمو اليرقات إلى جسم كبير

متفرع ينقسم ليعطى مجموعة من قناديل البحر الصغيرة والتي تسبح فى الماء وتنمو حتى تتضج .

تتغذى قناديل البحر على حيوانات بحرية مختلفة من ديدان صغيرة وحتى أسماك كبيرة ، كما أن كثيراً من الحيوانات البحرية تتغذى على قناديل البحر ومنها سلحفاة الماء وكثير من الأسماك .