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 أحياءاً 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 ٠

للنباتات وسائلها للإستمرار فى الحياة ، فالنباتات الصحراوية عليها أن تقاوم الجفاف وتحمى نفسها ضد ندرة المياه بتغطية بشرتها بطبقة شمعية سميكة وشعور كثيفة وبتكوينها لثغور 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 ٠

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 ٠ ومن الحيوانات الأخرى التى تقى نفسها وتهاجم غيرها بإفرازاتها السامة العقارب وكثير من أنواع العناكب والثعابين ٠

طائر أبو قرن ، السابق الحديث عنه ، وقد خشى ذكوره على إناثه 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 أقوياء يمكنهم حماية أنفسهم ، عندها فقط يقوم بهدم جدار السجن والسماح لعائلته بالإنطلاق ٠

وفى أسماك الصلور ، يخاف الذكر على البيض الذى تضعه أنثاه فيحتضنه 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 ٠

إن سلاح التمويه camouflage للتخفى عن الأعداء تستخدمه بعض أنواع الحيوانات وفيها يتغير لون جلد الحيوان ليتشابه مع لون الوسط الذى تعيش فيه فيصبح أصفراً فى الصحراء وأخضراً وسط المراعى وذلك كما فى السلحية المعروفة بالحرباء chameleon والتى تغير لونها ليتوافق مع لون الوسط البيئى الذى تنتقل إليه ويتم ذلك بسرعة مذهلة ٠ فى الغابات الممطرة بإفريقيا من الصعب أكتشاف 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 حقيقية صغيرة لدرجة أنها تحتوى أيضا على حيوانات صغيرة كالحلم والديدان النيماتودية ، 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 نعيش 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 مفصلى الأرجل يتبع القشريات وله عشرة أرجل ، أكبرها الأماميتان والتى تمتاز بوجود كلابتين clows فى مقدمتها ، وزوجى الأرجل الخلفية صغيرة جداً ، بطنه لينة ملتوية هذا السرطان سهل الإفتراس ، لهذا فإنه فى حاجة إلى مأوى يحميه ، فيبحث عن صدفة حيوان بحرى 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 سكنه 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 التى يسكنها حيوانات الأنيمون animons وهى من الحيوانات شبه الكيسية sac-like animals ، يزرعها على السطح الخارجى للقوقعة ، وهى عملية ليست بالسهلة ، فإن الإنسان لا يستطيع أن ينزع حيوان الأنيمون من الصخور ، لأنه إذا ما لامسه إنسان فإنه يمسك فى 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 مضحوبة بصدمات كهربائية مسلطة على قاعدة جسم الأنيمون من فصل الأنيمون عن الصخر ، وهذا ما يفعله السرطان الناسك لإحداث إرتخاء فى الأنيمون وفصله من الصخر ، ثم بكلابتيه ينقله إلى ظهر القوقعة التى يسكنها . بعض أنواع السرطان الناسك يضرب حيوانات الأنيمون بكلابتيه ليغريها 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 الذى ينقله من مكان إلى آخر ، محركاً الماء ومجدداً مصدر

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

شكل 33 : سرطان ناسك يحمل حيوان أنيمون على القوقعة التى يسكنها ويمسك بأخر

حيوانات الأنيمون حيوانات جذابة ذات جسم كروى أو أسطوانى ، تحتوى على كافة الأجهزة الحيوية • وتقع فتحة فم الأنيمون فى منتصف سطحه العلوى ، ويحاط الفم بعديد 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 المكهربة

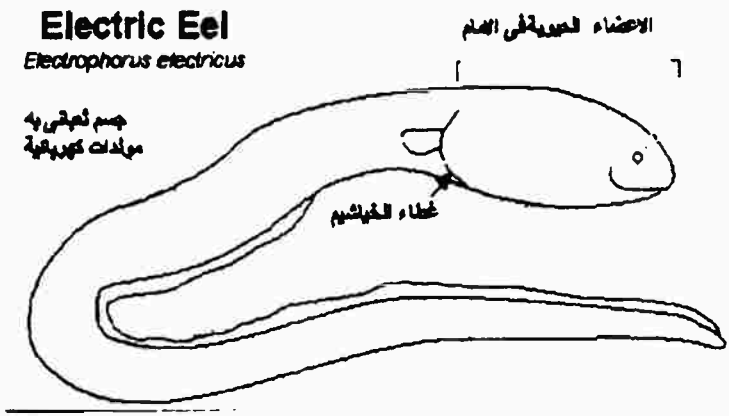
توليد الكهرباء فى أجسام الكائنات الحية ليس بالأمر الغريب علينا ، فكل إنتفاضة عضل فى أجسامنا تتسبب عن نبضة كهربائية لعصب ، وكل ضربة قلب أو موجة تسرى فى خلايا المخ تمثل تفريغاً لشحنة كهربائية ، إلا أن الشحنات الكهربائية فى معظم الأحياء هى شحنات ضعيفة لا تؤثر بعيداً عن جسم الكائن الحى الذى يطلقها ولا تحدث صعقاً ٠

توجد فى الطبيعة أنواع مختلفة من الأسماك تطلق حولها مجالات كهربائية منها سمك الصلور catfish المكهرب وسمك الرعاد المشع torpedo ray ، وأشهرها فى ذلك السمك الثعبانى المكهرب electric eel ؛ *Electrophorus electricus* ٠ تعيش معظم الأسماك الثعبانية المكهربة فى حوض الأمازون بأمريكا الجنوبية ، تعيش فى أنهار صغيرة وفى مستنقعات ٠ خلال موسم الأمطار تصبح مياه الأنهار هائجة وتمتلىء 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 مخلفة مستنقعات صغيرة تفصلها أراضى غدقة طينية ٠٠٠ تجف النباتات النامية وتتعطن ٠٠٠ تتكاثر الميكروبات مستهلكة الأكسوجين ٠٠٠ يصبح التنفس صعباً على كافة أحياء الماء عدا السمك الثعبانى المكهرب ٠ لوحظ تزايد أعداد الأسماك من الأنواع الأخرى وغيرها من أحياء الماء فى مناطق تواجد الأسماك المكهربة !! ما الذى جذب الأحياء المائية إلى حيث توجد الأسماك المكهربة ؟ جذبها توافر الأكسوجين بالمياه القريبة من السمكة المكهربة وندرتها بعيداً عنها ، فالتيار الكهربائى المنبعث من سمكة ثعابين مكهربة يحلل الماء إلى عنصريه الإيدروجين والأكسوجين ، وهذا الأكسوجين هو الجاذب للأحياء البحرية الأخرى ٠ هربا من الموت إلى الموت ٠٠٠ هربا من الهلاك بنقص الأكسوجين إلى الهلاك بصعق

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

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

الأسماك الثعبانية المكهربة هى أسماك أسطوانية طويلة ، يصل طول الواحدة منها إلى حوالى ثلاثة أمتار ، تشبه لحد ما ثعابين الماء إلا أن لها زعانف ، لونها بنى داكن إلى زيتونى ، جلودها سميكة ملساء تحميها من الكهرباء الناتجة عنها ، ضعيفة النظر ، ليس لها أسنان وتبتلع فرانسها . تتميز السمكة بأن حوالى 85 % من حجمها ذيل والباقى الأمامى 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 حوالى 6000 صفيحة كهربائية electroplates مرتبة فى أعمدة على جانبى ذيل السمكة . السمكة ككل تكون موجبة الشحنة عند الذيل وسالبة الشحنة ناحية



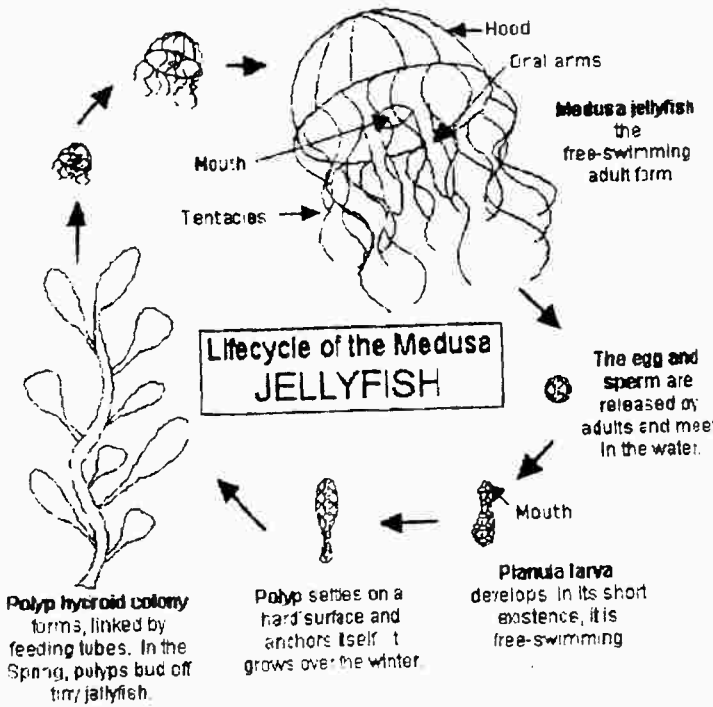
شكل 34 : سمكة ثعبانية مكهربة

الرأس . ينتج عن النشاط العضلى 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 .

بعض الحيوانات البحرية يمكنها المعيشة والتأقلم مع البيئة دون وجود هيكل صلب داخلى أو خارجى تحافظ به على شكلها ويمنحها قوة ٠٠٠هى حيوانات هلامية غير مثبتة ، تصبح المياه المحيط بها هى الحاملة لها والداعمة لبقائها على شكلها ، من هذه الكائنات قناديل البحر jellyfishes التى تحجز كميات كبيرة من المياه داخل أنسجتها الرخوة ، وتصبح أجسامها فى كثافة أقل قليلاً من كثافة الماء المحيط بها ، فتحتوى أجسامها على معدلات من الماء تقدر بحوالى 96 إلى 98 % من أوزانها ، وهى تقريباً أعلى نسبة مياه فى كائن حى ٠ هذه النسبة العالية للماء فى تركيب أجسام قناديل البحر تمنع سقوطها إلى أسفل ناحية القاع ، كما تمنع طفوها فوق سطح الماء ، بل تحافظ على وجودها أسفل سطح الماء مباشرة ٠ كثيراً ما تقذف الأمواج قناديل البحر إلى الشاطىء 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 غشاءاً رقيقاً أشبه ببصمة على الرمال ٠

قناديل البحر واسعة الإنتشار ، نجدها فى المياه البحرية بالمناطق الإستوائية ، كما نجدها فى المناطق القطبية ، ويتكون القنديل من جسم نصف كروى مجوف أشبه بالناقوس أو المظلة ، ومن حواف هذا الجسم يمتد عدد من الزوائد الحساسة الطويلة والتى يصل أطوالها إلى أربعة أو خمسة أضعاف قطر الجسم الناقوسى ٠ تحتوى الزوائد الحساسة على خلايا خاصة تعرف بالخلايا المفرزة للسم nematocysts ، وهى خلايا دفاعية هجومية ، فإذا ما لامست فريسة الزوائد الحساسة تنفجر هذه الخلايا ويخرج ما بها من سم venom ، فتشل الفريسة ، وتسحب الضحية ناحية الفم الواقع وسط الناقوس حيث تهضم داخلياً ٠ تأثير سم قناديل البحر كثيرا ما يظهر على الإنسان ، ويحدث ذلك عند الإستحمام بشواطىء البحار وملامسة الزوائد الحساسة لجسم الإنسان فيحدث عن ذلك ألم شديد ٠



شكل 35 : دورة حياة قنديل 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* الذى يعيش فى مياه محيط القطب الشمالى والذى يصل قطر ناقوسه إلى 210 سم ويصل طول كل ذراع من أذرعه إلى تسعة أمتار ٠

تتكاثر قناديل البحر جنسياً ولا جنسياً ، فيفقس البيض عن يرقات ، تستقر على القاع حيث تمضى الشتاء ٠ فى الربيع التالى تنمو اليرقات إلى جسم كبير

متفرع ينقسم ليعطى مجموعة من قناديل البحر الصغيرة والتى تسبح فى الماء وتنمو حتى تنضج ٠

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 ٠