ثانياً: هجرة الأسماك

فى البداية وقبل أن نناقش موضوع هجرة الأسماك فيجب أن نعرف مايشير إليه بدرجة الحركة فى الأسماك ويشير هذا المصطلح إلى مدى إرتباط نوع معين من الأسماك بالمكان الذى تعيش فيه الأسماك ومدى تواجدها فى هذا المكان. هذا وتقسم الأسماك تبعاً لهذا المضمون إلى:

١- **أنواع ثابتة** Sedenary species: وتعيش هذه الأسماك فى مناطق ثابته لاتغادرها وخاصة فى الطور اليافع مثل أنواع المحار والأصداف.

٢- **أنواع متوطنة** Resident species: وهذه الأنواع قادرة على الحركة والتجول ولكنها تفضل البقاء فى مناطق صغيرة المساحة وفى تحركها تقع تحت تأثير عدة عوامل منها:

- **حركة يومية** Diurnal movement: حيث تتحرك الأسماك عمودياً تجاه السطح والقاع أثناء الليل والنهار كما أن بعض الأسماك تقترب من الشاطئ أثناء ساعات الليل.
- **حركة المد** Tidal movement: وفى هذه الحالة يلاحظ أن بعض أنواع الأسماك تتجه إلى الشاطئ عند المد ثم تتقهر تجاه البحر أثناء الجزر.
- **إنتشار عشوائى** Random disporsal: بعض الأنواع مثل الأستاكوزا وسمك موسى تجد نفسها تتحرك حركة عشوائية بدون إتجاه محدد.
- **حركة موسمية** Seasonal movement: حيث أن بعض أنواع الأسماك المتوطنة تتحرك تحركاً موسمياً قصير حيث تتحرك لتدخل البحيرات هروباً من ماء البحر البارد أو تتحرك إلى المناطق الباردة صيفاً.
- **حركة سنوية** Annual movement: وفى هذا النوع من الهجرة نجد أن أنواع عديدة من الأسماك مثل أسماك العائلة البورية تقوم بهجرة سنوية منتظمة وهذه الهجرة تكون للتكاثر أو للبحث عن الغذاء أو لكليهما معاً مما يصعب على الباحث أن يعزى الهجرة إلى سبب معين.

أما من ناحية المناطق التى تعيش فيها الأسماك فيمكن تقسيمها كما يلى:

أسماك القاع السحيق Abyssal: وتتواجد أسماك هذه المجموعة على أعماق سحيقة فى المحيط حيث درجات الحرارة المنخفضة والملوحة العالية والظلام الدامس وتتميز معظم هذه الأسماك بوجود خلايا فسفورية تستعمل فى الإضاءة وتمييز الأنواع المختلفة من الغذاء والأسماك الأخرى.

أسماك طبقات المياه المتوسطة Bathy palagic: وتعيش هذه الأسماك فى المياه الواقعة بين القاع والسطح فى المحيط .

أسماك سطحية Belagic: وتعيش هذه الأسماك دائماً فى المياه السطحية ودائماً بين الساحل والمسافات البعيدة داخل البحر وتتصف هذه الأسماك بأنها سريعة وتضم أسماك الرنجة والتونه وبعضها يتجمع على شكل قطعان وبالتالى تشكل مصدراً جيداً لصيد الأسماك.

أسماك قاعية سطحية Benthopelagic: وتضم هذه المجموعة أسماكاً يمكنها أن تعيش على القاع وأيضاً تصعد إلى سطح الماء ويتحدد ذلك بالموسم وتضم هذه المجموعة بعض أنواع القرش.

أسماك ساحلية Coastal: وهى أسماك برية ويندر وجودها بعيداً عن الساحل وغالباً ماتتجول فى مسافة تبعد عن الساحل بحوالى ٢-٤ كم ومثال ذلك أسماك العائلة البورية.

أسماك Etharinc : وتتميز أسماك هذه المجموعة بقدرتها على التكيف للمعيشة فى المياه البحرية ذات الملوحة العالية وأخرى تقترب من المياه العذبة كما أنها تتحمل التغير فى درجات الملوحة ومن أمثلتها أسماك القاروص.

أسماك تتوالد فى البحر وتعيش فى المياه العذبة: ويتوالد هذا النوع فى البحر ثم يتجه إلى المياه العذبة والبحيرات للبحث عن الغذاء ويمثل ثعبان السمك Eel أهم أسماك هذه المجموعة وكذلك بعض أسماك العائلة البورية.

أسماك تعيش فى البحر وتتوالد فى الأنهار: وتعيش هذه الأسماك بين بيئتين مختلفتين تماماً حيث أنها تعيش فى البحر للغذاء ثم تصعد إلى الأنهار والمجارى المائية لكى تتوالد فيها مثل أسماك السالمون التى تتواجد بكثرة فى أوروبا ولاتتواجد على شواطئنا.

تعريف هجرة الأسماك

الهجرة فى الكائنات الحية بوجه عام عبارة عن تحركات جماعية للإنتقال من بيئة إلى بيئة أخرى بحثاً عن ظروف بيئية تحتاجها فى مرحلة معينة من مراحل حياتها، وهجرة الأسماك مثلها مثل أى هجرات أخرى وهى تدل على رغبة الأسماك فى تواجدها قى ظروف ملائمة لحياتها، وهى لاتخرج عن كونها حلقة من حلقات دورة الحياة وتتصل إتصالاً وثيقاً بغيرها من الحلقات. وعلى ذلك يمكن القول بأن هجرة الأسماك تعنى إنتقالها فى مجموعات فى أوقات معينة ولغرض معين فإذا تمت الهجرة فى وقت معين من السنة تسمى هجرة موسمية، أما إذا تمت فى أوقات معينة من اليوم تسمى هجرة يومية.

وتعتبر الهجرة وتغيير الموطن واحدة من عادات معظم أنواع الأسماك التى لايمكنها أن تتخلى عنها أبداً، وهي تتوارثها بطريقة غريزية وتتناقلها عبر أجيالها المتعاقبة وكما هو الحال فى ظاهرة هجرة الطيور التى يلفها الكثير من الغموض، فإن هجرة الأسماك لا تزال تعد بالنسبة لعلماء الأحياء البحرية سلسلة من الألغاز فلماذا تهاجر الأسماك؟، وكيف تستدل على طريق الهجرة؟، وما الذى يدفعها لإختيار المكان البعيد الذى ترغب فى الهجرة إليه دون غيره وعادة ما تكون هجرة الأسماك محكومة بجدول زمنى بالغ الدقة فهى تهاجر بشكل منتظم وفق المقياس الزمنى اليومى أو السنوى، بمعنى أنها تنتقل فى يومها من مكان إلى آخر، كما تنتقل بشكل

جماعى فى مواسم معينة كفصل الربيع أو الصيف أو الشتاء ومن ذلك مثلاً أن الشواطئ الشرقية للبحر المتوسط تستقبل بعض أنواع أسماك البحر الأسود التى تهاجر إليها عبر بحر مرمرة وتقيم هناك فترة الصيف لتعود بعد ذلك إلى موطنها الأصلى وتكثر هجرة الأسماك على نحو خاص بين البحار المفتوحة والمغلقة وأيضاً بين البحار والأنهار وتتراوح المسافات التى تقطعها الأسماك المهاجرة بين بضع مئات الأمتار وآلاف الكيلومترات ويرجح العلماء أن يكون البحث عن الغذاء وإيجاد الظروف المناسبة للتكاثر من أهم أسباب هجرة الأسماك ومع ذلك، فلقد عثر العلماء على أسماك لا تتوقف عن الهجرة الجماعية دون أن يتمكنوا من معرفة أسباب هذا السلوك.

وتهاجر بعض أنواع الأسماك بين المياه المالحة للبحار والمحيطات ومياه الأنهار والبحيرات غير المالحة وهناك الكثير من الأسماك التى تعيش فى مياه البحار ولكنها لا تتكاثر وتضع بيضها إلا فى المياه العذبة ومن أشهرها بعض أنواع السالمون وبعض الأسماك تفعل عكس ذلك حيث تعيش فى المياه العذبة ولكنها لا تضع بيضها إلا فى المياه المالحة، كما أكتشفت أنواع من الأسماك تعيش فى المياه العذبة والمالحة خلال بعض مراحل دورتها الحياتية دون أن يكون للتكاثر أية علاقة بهذا السلوك وبالطبعة فإن هناك بعض أنواع الأسماك التى تهاجر فى المياه العذبة فقط دون أن تقترب من المياه المالحة، كما أن العكس صحيح أيضاً.

ولقد أثارت ظاهرة الهجرة المستمرة لأسماك السالمون حيرة علماء الأحياء المائية ولعله من أغرب أنواع الأسماك على الإطلاق وخاصة من حيث سلوكه التكاثري حيث يستوطن البحار والمحيطات المالحة إلا أنه لايتكاثر فيها بل يفضل وضع بيضه فى جداول الأنهار العذبة ولا تلبث يرقات الأسماك الجديدة أن تخرج من بيضها حتى تسارع بدوافعها الغريزية إلى التوجه نحو البحر من جديد لتقضى هناك عدة سنوات ثم تعود بعد ذلك إلى الجداول ذاتها لوضع بيضها ثم تموت بعد ذلك وكأنها تنتحر بعد إستكمال دورة حياتها وللسالمون قدرة عجيبة على السباحة بعكس تيار النهر حتى ليبدو عند الشلالات وكأنه لاعب جمباز عالى المهارة فى القفز إلى الأعلى من فوق المياه الغزيرة الساقطة ولهذا السبب كان بناء السدود على الأنهار التى يكثر فيها السالمون وبالاً عليه لأنه لا يقبل أن يضع بيضه إلا عند منابعها العليا والكثير من الدول مثل كندا والولايات المتحدة، عمدت إلى وضع ضوابط هندسية أثناء بناء السدود بحيث تبقى على بعض القنوات التى تسمح للسالمون بمتابعة طريقه إلى أعالي المجرى المائى للنهر حتى يتكاثر هناك.

وتعد الهجرة العامودية vertical migration سلوكاً يومياً عادياً بالنسبة للعديد من أنواع الأسماك حيث تصعد إلى سطح مياه البحار ليلاً لإقتناص غذائها ثم تعود بعد ذلك إلى الأعماق.

ولقد أظهرت الأبحاث البحرية أن تغير درجات حرارة الكتل المائية البحرية تلعب دوراً هاماً فى التأثير على ظاهرة هجرة الأسماك ومن ذلك مثلاً ما لوحظ من أن أسماك التونه الضخمة تهاجر عادة بين إتجاهى الشمال والجنوب خلال السنة بحيث تقضى نصفها وهي تتجه شمالاً فى فصلى الدفء والاعتدال (الصيف والربيع) ثم تعود خلال نصفها الثاني جنوباً فى الفصلين الأكثر برودة ويعرف الصيادون العاملون فى المصايد الكبرى لأعالى البحار هذه الحقائق ويعملون بموجبها للعثور على أسراب أسماك التونه وقطع طريقها بإصطيادها بالرماح أو الشباك الجرافة الضخمة وتتميز مسافات الهجرة بالنسبة للأسماك البحرية بأنها طويلة جداً قد تصل إلى عشرات الآلاف من الكيلومترات وتكون أقصر بالنسبة لأسماك المياه العذبة التى تكتفى أحياناً بالهجرة بين البحيرات وجداول الأنهار أو العكس.

وتعد الهجرة من السلوكيات الهامة للأسماك حتى تبقى على قيد الحياة ولهذا السبب فإن أية عوائق تعترض سبيل الأسماك المهاجرة لابد وأن تعرضها للهلاك وكثيراً ما يحدث هذا بالنسبة للأسماك النهرية عند بناء السدود أو إنخفاض مستوى مياه النهر بسبب الإفراط فى إستخدامها للرى أما فى مياه البحار المفتوحة فإنه من النادر جداً أن تصادف الأسماك المهاجرة العوائق التى تمنعها من بلوغ مقاصدها ويكون تغيير المعالم الطبيعية لمصبات الأنهار فى البحار والمحيطات من أهم الأخطار المحدقة بالأسماك التى أعتادت الهجرة بينها لأن منعها من الإنتقال بين هاتين البيئتين يعنى ضياع فرص التكاثر عليها مما يؤدى فى النهاية إلى إنقراضها.

وتتم هجرة الأسماك لأسباب مختلفة وهى إما هجرة للتغذية أو هجرة للتكاثر أو هجرة لتغير الظروف الطبيعية والكيميائية.

١ - هجرة الأسماك للتغذية:

وهى تحركات الأسماك بعيداً عن مناطق التكاثر أو مناطق المشاتى للبحث عن مناطق وفيرة الغذاء حيث تهاجر بعض أنواع الأسماك تاركة المكان الذى تعيش فيه إلى مكان آخر يكون أخصب من المكان الأول حيث يتوافر فيه الغذاء اللآزم لهذه الأسماك ومثال ذلك ماكان يحدث على سواحلنا المصرية الشمالية قبل بناء السد العالى حيث كان الفيضان يأتى إلى البحر المتوسط بمياه النيل المحملة بالطمى والأملاح والتى تعمل على إزدهار البلانكتون بالقرب من تلك السواحل فتهاجر أفواج السردين من البحر إلى الشاطئ للحصول على الغذاء الوفير فى هذه السواحل، وعندما أختفت ظاهرة الفيضان لم تصبح خصوبة هذه السواحل بالقدر الذى كان يحدث أثناء الفيضان قبل بناء السد العالى مما أدى إلى إنخفاض كثافة أسماك السردين فى هذه المناطق وبالتالى قلت كميات السردين التى يتم صيدها بالإضافة إلى إنخفاض كميات أسماك

التونه التى يتم صيدها والتى كانت تهاجر متتبعه لأسماك الرنجة والسردين وغيرها من الأسماك الصغيرة التى تشكل الغذاء الأساسى لها.

وتتم الهجرة الرأسية فى الأسماك بصعود أنواع معينة من الأسماك فى الليل لمسافات قد تصل على ٦٠٠ متر (عندما ينضب الغذاء) حيث يتوفر الغذاء، ثم تعود إلى الأعماق ثانية فى الصباح فتنقل المادة العضوية بسرعة إلى أعماق كبيرة سواء فى صورة غذاء أو روث للأحياء الأخرى.

وعادة تبدأ هذه الهجرة أثناء وضع البيض حيث تقوم التيارات المائية بنقل البيض أو اليرقات إلى أماكن توافر الغذاء بدون أن تبذل اليرقات أى مجهود، وتسمى الهجرة فى هذه الحالة بالهجرة السلبية negative migration ومن أمثلتها عودة يرقات أسماك الثعابين إلى موطنها الأصلى أو التى يحمل فيها تيار المحيط الأطلنطى بيض ويرقات أسماك الرنجة لمسافات طويلة من سواحل النرويج إلى مناطق الغذاء.

وهناك هجرات عمودية سلبية للبيض أو اليرقات مثل التى تحدث لبيض الأسماك الطيارة والتى تضع بيضها فى الطبقات السطحية من المحيط فتحمله التيارات الهابطة إلى أسفل حتى عمق مناسب تفقس فيه اليرقات حيث يتوفر لها الغذاء والحماية من الأعداء. وهناك الهجرات الإيجابية والتى تقوم فيها اليرقات بالحركة عمودياً بحثاً عن الغذاء من اللآفقاريات والهائمات ومثال ذلك أسماك الكود التى تتحرك بعد فراغها من وضع البيض إلى الشرق وتتغذى بشراهة لتعوض الفقد والإجهاد الذى تعرضت له أثناء هجرة وضع البيض، كما تقوم أسماك الرنجة بهجرات غذائية واسعة النطاق متجهه إلى البحار المفتوحة فى الشمال والشرق حيث تتوافر الهائمات التى تتغذى عليها وتتبعها فى هجرتها بعض الأسماك المفترسة التى تفترسها مثل أسماك قرش الرنجة والتونة.

وهناك هجرات عمودية للأسماك البحرية بحثاً عن الغذاء فى الطبقات المختلفة والدافع الرئيسى لهجرة الأسماك الغذائية هو تعرضها لإجهاد الشديد خلال فترات التكاثر وحاجتها الماسة للغذاء لتعوض مافقدته سواء أثناء الهجرة أو وضع البيض.

وتحرك الأسماك خلال الكتل الغذائية يكون مرتبطاً بكثافة الغذاء فهى تتحرك بحثاً عن المناطق الأكثر كثافة لتحصل على الغذاء منها بالمعدل المطلوب للتعويض، لذلك فالتعرف على كثافة الغذاء تمكننا من تحديد المدة التى يمكن أن تمكثها الأسماك فى هذه المناطق، وعادة ماتخزن دهون خلال فترة هجرتها الغذائية تكفيها خلال فترة التشتية والتى يقل فيها الغذاء.

٢ – هجرة الأسماك للتكاثر

تهاجر بعض الأسماك من الأماكن التى تعيش فيها (أماكن التغذية) إلى منطقة أخرى تكون ظروفها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية مناسبة لوضع وفقس البيض ونمو اليرقات وتوفر لها الحماية من الأعداء ويطلق على هذا النوع من الهجرة هجرة التكاثر. وعلى ذلك يمكن تعريف الهجرة التناسلية على أنها تجمع مجموعة كبيرة من أسماك تنتمى لنفس النوع بغرض التكاثر فى وقت معين من العام و فى أماكن معينة. ويمكن إثبات الهجرة التناسلية بتحديد كثافة الأسماك فى الأوقات العادية وفى أوقات الهجرة حيث تزيد أعداد الأسماك خلال الهجرة بما لايقل عن ثلاثة أضعاف أعدادها فى الأوقات العادية، ويمكن إثباتها بدراسة معامل المناسل/الجسم والذى يزيد بصورة واضحة خلال فترة التبويض كما يمكن الإستعانة بعامل هام آخر هو وجود بيض ويرقات هذه الأنواع فى هذا الوقت من العام وتحديد كثافتها مما يؤكد حدوث عملية التبويض. وفى بعض الأنواع يكون هذا التجمع هو الوسيلة الوحيدة للتكاثر مما يسبب إنقراض بعض الأنواع نتيجة صيدها بأعداد كبيرة جداً خلال رحلة التبويض خاصة الأسماك التى تضع بيض عائم و ليس بيض قاعى.

ويمكن تقسيم الهجرة بغرض التناسل إلى أربعة أنواع:

١. **الهجرة من البحر إلى النهر:** وفيها تعيش الأسماك فى البحر وتدخل خلال موسم التكاثر إلى مياه الأنهار ويميز هذا النوع من الهجرة الغالبية العظمى من الأسماك المهاجرة مثل أسماك السالمون والحفش.

٢- **الهجرة من النهر إلى البحر:** وفيها تعيش الأسماك فى النهر وتخرج إلى البحر عند حلول موسم التكاثر ومن أمثلة ذلك هجرة سمك الثعبان.

٣- **الهجرة خلال المياه المالحة:** وفيه تتحرك الأسماك بين مناطق التغذية ومناطق التكاثر داخل المياه المالحة مثل مايحدث فى أسماك السردين والرنجة.

٤- **الهجرة خلال المياه العذبة:** وفيه تقوم الأسماك التى تعيش فى البحيرات العذبة بالهجرة إلى الأنهار للتكاثر فيها أو الهجرة من البحيرات إلى الشواطئ لتضع بيضها بين النباتات المائية والمناطق الضحلة.

وعادة ماتبدأ هجرة الأسماك للتكاثر قبل موعد وضع البيض بفترات قصيرة فيما عدا أنواع معدودة من الأسماك مثل الثعابين، ويلاحظ عند صعود الأسماك إلى الأنهار أنها تمتنع عن التغذية إمتناعاً تاماً وتعتمد فى حركتها على الطاقة المخزنة فى أجسامها أثناء تواجدها فى البحار ويفسر ذلك حالة الإجهاد الشديد الذى تكون عليه الأسماك فى نهاية رحلة الهجرة.

ومن أمثلة هجرة الأسماك للتكاثر:

- أسماك العائلة البورية التى تعيش فى نهر النيل والترع والبحيرات فى موسم التكاثر حيث تخرج هذه الأسماك فى أفواج كبيرة عن طريق البواغيز والفتحات المتصلة بالبحر لتضع بيضها فى مياه البحر وعندما يفقس البيض وتخرج منه اليرقات تعود هذه اليرقات مرة أخرى إلى مياه النيل والبحيرات للتغذية والنمو.
- يعيش ثعبان السمك الأوروبى والأمريكى فى الأنهار إلى أن يصل عمره ٧-١٠ سنوات فيهاجر تاركاً الأنهار ويخرج إلى البحر متجهاً إلى مكان معين فى المحيط الأطلنطى فى البحر الكاريبى حول جزر بهاما وهناك تضع الأسماك البيض على أعماق معينه فى الماء ثم تموت بعد ذلك وبعد أن يفقس البيض تعود اليرقات إلى موطن الآباء الأصلى على بعد الآف الكيلومترات وقد تستغرق هذه الرحلة سنوات عديدة وتتكرر الرحلة والتى قد تهتدى فيها الأسماك إلى أوطانها بإستخدام روائح نباتات مميزة أو روائح التربة وربما تستخدم إتجاه الشمس كما فى هجرة الطيور كما قد تستخدم الأسماك مجال الأرض المغناطيسى فى إبحارها بجانب المؤثرات الأخرى من تيارات ودرجات الحرارة ووفرة الغذاء ثم تتجه إلى مصبات الأنهار حيث تدخل إلى النهر للتغذية والنمو وعندما تصل إلى مرحلة التزاوج والتكاثر تعاود رحلة الآباء مرة أخرى للتكاثر.
- أسماك السالمون وهى فى هجرتها للتكاثر تسلك سلوكاً معاكساً لأسماك البورى وأسماك الثعبان فأسماك السالمون تعيش فى البحر وفى موسم التكاثر تهاجر هذه الأسماك إلى داخل الأنهار سابحة عكس تيار الماء حتى تصل إلى منابع الأنهار فتضع بيضها وبعد أن يفقس وتصل الصغار فى نموها إلى حجم معين تعود مرة أخرى إلى البحر.
- أسماك التونه التى تعيش فى غرب أسبانيا والبرتغال وفى البحر المتوسط تهاجر فى موسم التكاثر لتضع بيضها فى منطقة بين جزيرتى صقلية وسردنيا.
- تشكل أسماك البربونى جزءاً هاماً من مصايد البحر الأحمر حيث تستخدم لعدة أغراض منها الحفظ والتمليح كما تستخدم صغار البربونى كطعم لصيد الأسماك الكبيرة مثل البياض، وتهاجر أسماك البربونى فى بداية صيف كل عام لمدة ٤٥ يوماً على ثلاث مراحل مدة كل مرحلة أسبوعان ويفصل بين المرحلة والتى تليها أسبوعان، وترتبط الهجرة السنوية للبربونى بالقمر فهى تبدأ مع إكتمال القمر وتقدر أعداد الأسماك فى الرحلة الواحدة بعشرات الآلاف يصاد منها أعداد كبيرة جداً تقدر أيضا بالآلاف. و قد ذكر العلماء أن الهجرة الأولى تهدف إلى إستكشاف الغذاء والثانية للتناسل والثالثة غذائية. كما أشارت بعض الأبحاث إلى أن الهجرات الثلاث تتم بهدف التكاثر لكنها مسبوقة بهجرة غذائية لتوفير بعض الطاقة اللازمة للتناسل.

ولكن ما الذى يدفع هذه الأنواع لتقوم برحلة تكلفها آلاف الأفراد كل عام؟ لابد وأن هناك بعض الفوائد لهذه التجمعات نذكر منها:

- تعزيز فرص البيض واليرقات فى البقاء والحياة وفرص إمداد الأجيال الجديدة بأفراد جديدة والتيارات المائية فى مواقع التجمع تسهل إنتشار البيض واليرقات إلى أماكن بعيدة عن الشاطىء أو إلى المياه المفتوحة مما يساعدها على النمو بشكل أفضل بعيدا عن المفترسات.
- الحد من تعرض الأسماك البالغة للإفتراس لأنها تتواجد فى أعداد كبيرة.
- تنظيم نسبة الإناث للذكور فى بعض المجتمعات.
- تساعد تضاريس وطبيعة موقع التجمع على حماية الأسماك المهاجرة خاصة أسماك الوقار التى تفضل الهجرة إلى أماكن الشعاب المرجانية للاحتماء بها.
- الهجرة إلى أماكن غنية بالغذاء مثل هجرة البربونى إلى الأماكن الرملية الساحلية الغنية بالديدان قبل القيام بعملية التبويض.
- إطلاق بيض بأعداد كبيرة فى نفس الوقت يفقد المفترسات التى تتغذى على البيض القدرة على رؤيته ومن ثم إفتراسه.
- التواجد بأعداد كبيرة يسهل العثور على شريك فى عملية التكاثر ثمن باهظ توجد ظاهرة التجمع للتكاثر فى العديد من أسماك الشعاب المرجانية بالبحر الأحمر ومن أبرزها البربونى والشعور والبهار لذا تحتاج هذه الأنواع للحماية من المخاطر الناتجة عن الصيد و السياحة وأحياناً الدراسات العلمية.

الأضرار الناتجة عن هجرة الأسماك للتناسل:

- تجمع الأسماك فى مواسم ومواقع محددة يجعلها عرضة للصيد وبكثافة لأنها تكون هدفاً سهلاً للصيادين وقد أصبح إستهداف الأسماك أثناء التبويض أمراً شائعاً حيث تستهدف أسماك البربونى والشعور بالبحر الأحمر حتى تناقصت أعدادها فى الآونة الأخيرة بشكل ملحوظ لذلك لابد من حماية هذه الأنواع.
- صيد الأسماك بكميات كبيرة فى موسم التبويض يقلل من إنتاج البيض ويؤدى إلى عدم إتزان نسبة الاناث إلى الذكور وبذلك يؤثر على المخزون السمكى.
- يتم الصيد أثناء رحلة الأسماك أو بمجرد وصولها إلى موقع التكاثر وبذلك لاتتاح الفرصة للأسماك لتضع البيض ويحرم عدد كبير من الأسماك من المشاركة فى عملية التكاثر وفى الغالب تستمر عملية التكاثر طوال فترة التجمع و ينتج عن ذلك صيد الأسماك أو إنتشارها مما يتسبب فى فقد البيض واليرقات والتى غالباً ما تنمو فى ظروف بيئية غير ملائمة.

- كما تمثل السياحة تهديداً إضافياً للتجمعات التكاثرية لأسماك الشعاب فممارسة الأنشطة السياحية المختلفة من غوص وسباحة وغيرها فى مواقع تمثل مواقع تكاثر قد يمنع تكون هذه التجمعات أو يفسد سلوك التكاثر عند الأسماك وهذا يقلل من نشاطها التكاثرى وبالتالى يؤثر على المخزون السمكى لها.
- الأبحاث العلمية و الدراسات البحرية: يمكن أن يكون لها نفس تأثير السياحة من حيث إحداث ضوضاء وإزعاج للأسماك مما يمنع تكوين التجمعات التناسلية.

٣- هجرة لتغير الظروف الطبيعية والكيميائية

إذا حدث تغير فى واحد أو أكثر من الظروف الطبيعية أو الكيميائية فى البيئة التى تعيش فيها الأسماك فإنها تنتقل إلى بيئة أخرى حيث الظروف تكون أكثر ملائمة. فإذا كان إنتقال الأسماك فى مجموعات سميت هذه الظاهرة هجرة وأهم الظروف الطبيعية والكيميائية التى تدفع الأسماك إلى الهجرة مايلى:

(أ) درجة الحرارة: وهى عبارة عن هجرة الأسماك مبتعدة عن مناطق الغذاء والتكاثر لتمضى فترة الشتاء فيها وهو مايطلق عليه التشتية Over-witering أو البيات الشتوى وهى جزء لايتجزأ من دورة حياة الأسماك وخلال هذه الفترة يحدث إنخفاض شديد فى النشاط والإمتناع الكامل أو الإنخفاض الحاد فى معدلات إستهلاك الغذاء بالإضافة إلى إنخفاض معدلات التمثيل الغذائى داخل الجسم وتتجه الأسماك خلال هذه الفترة إلى مناطق تتوافر فيها عوامل الحماية والأمن وتخزن الأسماك فى أجسامها كميات من الدهن تكفيها لعبور هذه الفترة من حياتها بأمان.

وتتحرك الأسماك السطحية خلال موسم التشتية مبتعدة عن الشواطئ وتتجه إلى الأعماق التى تتراوح بين ١٥٠-٣٠٠ متر تقضى فيها شهور الشتاء فى تجمعات ضخمة، وهذه الظاهرة تحدث فى أسماك المياه العذبه التى تعيش فى البحيرات والمياه الراكدة أكثر من الأسماك التى تعيش فى الأنهار.

ويرتبط إستعداد الأسماك لهجرة الشتاء بمقدار ما قامت بتخزينه من دهون فالأسماك التى خزنت دهون كافيه تبدأ فى عمليات الهجرة الشتوية أما التى لم تستعد فإنها تستمر خلال فترة الشتاء فى البحث عن الغذاء وتناوله، ومما هو جدير بالذكر أن جميع الهجرات (التكاثر، التغذية، التشتية) كلها حلقات فى دورة هجرة واحدة ربما تتكرر من ١-١٠ مرات أو أكثر فى حياة السمكة.

وتعتبر دراسة هجرة الأسماك فى مجال المصايد السمكية هامه جداً فالتعرف على أوقات هجرة الأسماك ومساراتها والعوامل التى تتحكم فيها يمكننا من تحديد أماكن الأفواج الضخمة

والتى تجعل من عملية الصيد أكثر سهولة ومنفعة كما أن وجود هذه التجمعات السمكية الهائلة فى حيز مائى ضيق مثل مصب نهر يجعلها فى متناول شباك الصيد.

ولقد أثبتت الدراسات الفسيولوجية أن الأسماك تكون فى أسوأ حالاتها فى موسم وضع البيض نظراً للإجهاد الشديد الذى تتعرض له والمجهود الذى تبذله أثناء تكوين وتطور الجهاز التناسلى ولذلك فإن أفضل حالات الصيد يمكن أن تتم بعد موسم هجرة الغذاء وقبل موسم وضع البيض على ألا يضر هذا بالأجيال التالية وعلى أساس البيانات السابقة التى يمكن التعرف على موعد وصول الأفواج السمكية وأماكنها والحالة الغذائية لها وكمية الدهون المخزنة فى أجسامها.

تهاجر كثير من الأسماك نحو خط الإستواء فى فصل الشتاء ونحو القطبين فى فصل الصيف كذلك فإن معظم الأسماك النيلية تنتقل إلى القاع فى الليالى شديدة البرودة فى فصل الشتاء كما أن أسماك الماكريل فى شمال أوروبا تختفى من طبقات الماء السطحية عندما تنخفض درجة حرارة الماء حيث تنتقل إلى أعماق تصل إلى مئات الأمتار ولا تظهر إلا فى الربيع عندما ترتفع درجة الحرارة ويطلق على هذه الهجرة هجرة قضاء فترة الشتاء.

وعلى العكس من ذلك نجد أن الأسماك التى تتأثر بإرتفاع درجة الحرارة تنتقل بعيداً عن سطح الماء عندما ترتفع درجة حرارة الماء السطحى وتعود إلى سطح الماء مرة أخرى عندما تعود درجة حرارة الماء السطحى إلى طبيعتها. ولكل نوع من الأسماك درجة حرارة مثلى وقد تتغير هذه الدرجة أحياناً بتقدم الأسماك فى العمر. وتهاجر الأسماك عند حدوث تغيرات فى درجة الحرارة عن المعدلات المناسبة إلى منطقة أخرى تكون درجة الحرارة فيها أكثر ملائمة وإلا ماتت هذه الأسماك. ويلاحظ ذلك فى الأسماك النيلية فى الليالى شديدة البرودة إذا كانت هذه الأسماك تعيش فى ترع أو مصارف غير عميقة. ويتسبب التغير المفاجئ فى درجة حرارة الماء فى موت الأسماك.

وتساعد دراسة درجات الحرارة الملائمة لكل نوع من الأسماك ومعرفة معلومات عن تأثير التغير فى درجات الحرارة فى مناطق الصيد على مدار السنة القائمين بعمليات الصيد من تحديد الأماكن والأوقات التى تتواجد عندها الأنواع المختلفة من الأسماك ويمكنهم أيضاً من التنبؤ بكميات الأسماك المحتمل صيدها من الأماكن المختلفة.

(ب) الضوء : تتأثر الأسماك بالضوء بدرجات متفاوته ويهاجر بعضها هجرة يومية من القاع فى إتجاه السطح أو بالعكس تبعاً لدرجة تأثرها بالضوء ويتوقف تأثر الأسماك بالضوء على العوامل التاليه:

١ – **نوع السمكة:** فهناك أسماك تتجه دائماً نحو الضوء وأسماك تتجه بعيداً عن الضوء وأنواع من الأسماك لا يؤثر الضوء على حركتها.

٢- **عمر السمكة:** لوحظ انه عند صيد أسماك الرنجة بمساعدة الضوء الصناعى أن الأسماك صغيرة العمر تنجذب بشدة نحو الضوء فى حين أن الأسماك الكبيرة تكون على مسافات أبعد منها.

٣- **حالة السمكة:** قد تكون الأسماك التى تتجه دائماً نحو الضوء فى بعض الأوقات خاملة الحركة لا تستجيب للضوء بسهوله بينما تكون فى الأوقات الأخرى نشيطة تستجيب سريعاً للضوء. وفى موسم التكاثر تقل إستجابة الأسماك للضوء.

٤- **لون الضوء:** تنجذب بعض الأسماك إلى ألوان معينة من الضوء فبعضها ينجذب إلى اللون الأصفر أو الأزرق أو غيرها من الألوان.

٥- **كمية أو شدة الضوء:** لوحظ أن بعض أنواع السردين تتحرك بعيداً عن السطح فجأة أثناء النهار عندما تنخفض شدة الضوء نتيجة تكاثر السحب وحجبها لأشعة الشمس من الوصول إلى سطح الماء.

٦- **إنطلاق الضوء الفجائى:** تنجذب بعض أنواع الأسماك نحو الضوء لحظة إنطلاقة ولكنها تختفى بعد ذلك إذا كانت كمية الضوء لاتتلائم مع طبيعة السمكة.

وتفيد دراسة تأثير الضوء على الأسماك الصيادين فى الآتى:

- معرفة أوقات تواجد الأنواع المختلفة من الأسماك والأعماق التى تتواجد عليها على مدار اليوم وتغيرها بتغير شدة الإضاءة وذلك لإختيار أفضل وأنسب طرق ووسائل الصيد.
- دراسة تأثير رؤية السمكة للشباك على عمليات الصيد فلقد وجد أن الشباك الخيشومية أكثر فاعلية فى عمليات الصيد أثناء الليالى المظلمة والمياه العكرة وهى تصنع من خيوط رفيعة ويتم إختيار لونها بحيث تكون غير مرئية عند وضعها فى الماء. أما الصيد بالسنار وخاصة للأسماك التى تعتمد على الرؤية فى مهاجمة فريستها فإن صيدها يكون أكثر سهوله فى المياه الصافية عندما تكون كمية الضوء كافية لرؤية السطح سواء كان طبيعياً أو صناعياً.
- إستخدام الأضواء الصناعية فى جذب الأسماك، حيث تستخدم لجذب بعض أنواع الأسماك السطحية الإيجابية للضوء مع طرق الصيد بالشباك الحلقية وبعض الجرافات الساحلية والسنار والصيد بالمضخات ويستخدم الضوء فوق سطح الماء أو فى أعماق قريبة من السطح وفى الحالة الأخيرة يشترط إستخدام مصابيح غير منفذه للماء.
- بجانب إنجذاب بعض الأسماك للضوء يلاحظ أن الأسماك الصغيرة تتجمع قريباً من الضوء جاذبة وراءها الأسماك الكبيرة.
- فى بعض الأحيان يكون الضوء بالإضافة إلى تأثيره المباشر على السمكة الإيجابية للضوء علامة على تواجد الطعام فقد وجد أن الأسماك الجائعة تكون أسرع للإنجذاب للضوء من

الأخرى..... كذلك وجد أن الأسماك التى تمتنع عن الغذاء فى فترة وضع البيض لاتميل للإنجذاب للضوء.

(جـ) الملوحة: تنقسم الأسماك من حيث تحملها للملوحة إلى ثلاثة أقسام:

- أسماك المياه العذبة مثل البياض وقشر البياض والشال.
- أسماك المياه المالحة مثل المياس والدنيس والسردين والتونة.
- أسماك يمكنها أن تعيش فى كلاً من المياه العذبة والمياه المالحة مثل أسماك العائلة البورية والحنشان (ثعبان السمك) والسالمون.

ومن الملاحظ أن بعض أسماك المياه العذبة يمكنها أن تتحمل إرتفاعاً بسيطاً فى درجة الملوحة فتتواجد فى بحيرات شمال الدلتا بالقرب من المصارف كما أن سمكة البلطى الأخضر أستطاعت أن تتأقلم لتعيش فى بحيرة قارون حيث الملوحة المرتفعة وبصفة عامة فلكل نوع من أنواع الأسماك مدى من درجات الملوحة تستطيع أن تتحمله وتموت السمكة إذا إرتفعت درجة الملوحة أو إنخفضت عن هذا المدى المناسب لها كما أن لكل نوع من الأسماك حد أمثل من الملوحة تقوم فيه السمكة بأوجه نشاطها الحيوى بطريقة مثلى وتهاجر السمكة تاركة مكانها إذا تغيرت درجة الملوحة إلى مكان أفضل حتى تستطيع مواصلة حياتها.

تتجه زريعة أسماك البورى والطوبار الموجودة فى البحر وتتجمع حول البواغيز وطلمبات الصرف حيث تصب مياه تقل ملوحتها عن ملوحة مياه البحر كذلك تتجه الأسماك النيلية التى تعيش فى بحيرات شمال الدلتا بالقرب من المصارف وموارد المياه العذبة فى البحيرة.

(د) الأكسجين الذائب فى الماء: تهاجر الأسماك إلى المياه الغنية بالأكسجين حتى لو كان الغذاء فى هذه المناطق قليلاً كما أنها لاتبقى طويلاً فى المياه التى ينخفض محتواها من الأكسجين الذائب فى الماء حتى لو توافر الغذاء بكميات كبيرة فى هذه المناطق.

(هـ) التيارات البحرية: هناك علاقة بين كميات الصيد من الأسماك السطحية وبين التيارات البحرية فى المنطقة وتتأثر هذه التيارات بإتجاه وسرعة الريح فى المنطقة وإرتفاع الموج وقد تمكن الصيادين من معرفة تحركات الأسماك طوال العام.