دراسة الغذاء وعادات التغذية لأسماك الكبش
(Carangiodes malabaricus)
في البحر الأحمر / الساحل اليمني

د. غيث جاسم الهداوي •

الخلاصة : ABSTRACT

أجريت الدراسة على ٨٠ سمكة من أسماك الكبش *Carangiodes (malabaricus)* التي تعود إلى عائلة البياض (Carangidae) المتواجدة في البحر الأحمر المواجهة للساحل اليمني للفترة من أكتوبر ٢٠٠٢ إلى مايو ٢٠٠٣، حيث تراوحت أطوالها الكلية بين (٢٠٦ – ٦٠٠ ملم)، وتم دراسة درجة امتلاء محتويات قنواتها الهضمية بطريقة الوزن والنقاط وتكرار التواجد، حيث ظهر بأن أسماك الكبش من الأسماك اللاحمة، بناءً على الطول النسبي لقناتها الهضمية البالغة حوالي (٠,٧٢ ٪)، وتفضل في تغذيتها بالدرجة الرئيسية الأسماك الصغيرة من عائلة (Carangidae)، حيث بلغت نسبها بطريقة الوزن والنقاط وتكرار التواجد ما مقداره (٣٠,٥٧ ٪ و٣٣,٣٣٪ و٨٨,٨٨ ٪) على التوالي، تليها في التفضيل أنواع أخرى من أسماك مختلفة ثم الجمبري (Shrimps) والحبارات (Squads)، وبدرجات تفضيل مختلفة حسب توافرها في المنطقة. لم تلاحظ فروقات معنوية في نوع الغذاء المتناول عند أسماك الكبش ذات الحجوم المختلفة وكانت الاختلافات في حجم الفريسة فقط، كما لوحظ بأن الأسماك الصغيرة تتناول غذاء أكثر من الأسماك الكبيرة نسبة إلى حجمها، وتتأثر مكونات الغذاء بتغير الفصول، إذ لوحظ ارتفاع نسبة الجمبري في فصل الربيع وقلته في فصل الشتاء، بعكس الحبارات التي ازدادت نسبتها في فصل الشتاء وقلت في فصل الربيع وبالطرق الثلاثة..

• قسم الأحياء البحرية، كلية علوم البحار والبيئة، جامعة الحديدة

وظهر كذلك بأن مقدار نسب مكونات غذاء الجنسين متشابهة تقريباً، وأن الإناث تفضل في تغذيتها أسماك من عائلة (Caramgidáae)، والجمبري، أما الذكور فتتغذى على الحيوانات بشكل رئيسي. كما لوحظ بأن الذكور هي الأكثر تغذية من الإناث في بداية النمو، للتحول النسبة بعدها لصالح الإناث، وخصوصاً في الحجوم المتوسطة والكبيرة، وذلك بسبب حاجة الإناث إلى كمية أكثر من الغذاء لغرض التزود بالطاقة لإنجاز فعالياتها الحيوية وخصوصاً في موسم التكاثر وعند بداية مراحل النضج الجنسي. الزيادة النسبية في الوزن ومعامل الحالة تكون سريعة في بداية النمو ثم تتباطأ بعدها لتكون بشكل شبه ثابت في المراحل المتقدمة من العمر، وهي تتأثر حسب ظروف التغذية والحالة الصحية وجنس الأسماك. كما لم يؤشر أي خلل في صلاحية البيئة لنمو وحالة أسماك الكيش وفعالية تغذيتها.

المقدمة INTRODUCTION

الأسماك في نشاط يومي مستمر ضمن سلوكيات بحثها عن الغذاء وذلك لديمومة حياتها والحفاظ على معيشة الفرد في الوسط البيئي وادامة فعالياتها الحيوية المختلفة (المهداوي وآخرون ٢٠٠٣). فالغذاء ونوعه وأسلوب التغذية من الأمور الهامة لنمو الأسماك والتزود بالطاقة اللازمة التي تتطلبها سلوكياتها المختلفة. تتباين الأسماك في نوع وكمية الغذاء المتناول، فالبعض من الأسماك يكون نباتي التغذية (عاشب Herbivorous) والأخر حيواني (لاحم Carnivorus) ومعظم الأسماك تكون تغذيتها خلطياً (Omnivorus). كما أن مدى توفر الغذاء والحالة الصحية مؤشرات واضحة على طبيعة البيئة المائية التي تتواجد فيها الأسماك. تبدأ جميع الأسماك تغذيتها في الأطوار اليرقية على الهوائم المختلفة والأحياء الدقيقة، ومع تقدم العمر وزيادة النمو تأخذ في التخصص الغذائي، فأما أن تكون واسعة التغذية (Euryphagic) أو محدودة التغذية على أنواع معينة من الغذاء (Stenophagic) وقد تكون متخصصة بنوع واحد من الغذاء (Monophagic) بناءً على نوع الأسماك وطبيعة تغذيتها (أحمد، ١٩٨٧؛ إبراهيم، ١٩٩٤؛ المهداوي وآخرون، ٢٠٠٣).

بالإضافة إلى نوع الأسماك فإن التغيرات الفصلية وجنس الأسماك وحجمها وتغير المواد الغذائية تؤثر بشكل مباشر على مقدار التغذية ونوعها وعلى الزيادة في النمو، فالأسماك بإمكانها التأقلم بناء على نوع الغذاء المتوفر في بيئتها المائية، إذ أن توافر المواد الغذائية يعتبر الأساس في تحديد نوع التغذية والعادات الغذائية، كما أن مدى التغيرات البيئية المختلفة مثل درجة الحرارة والملوحة وباقي العوامل البيئية الحية وغير الحية تؤثر وبدرجات متفاوتة على توفر الغذاء وعلى عادات التغذية وفترة النمو عند الأسماك .

ونظراً للأهمية الكبيرة لعادات التغذية ونوع الغذاء المتناول ومعامل الحالة من الناحية البيولوجية من خلال تحديد التنافس والافتراس الغذائي وتحديد موقع الأنواع السمكية في الهرم الغذائي ودورها في البيئة المائية، والتي على ضوءها يمكن قياس مدى تواجد الأسماك في هذه البيئة وأنواعها والحالة الصحية لها كمؤشر عام لإدارة وتنظيم المصائد، فقد تم إجراء الدراسة الحالية، على أسماك الكبش *(Carangiodes malabaricus)* من عائلة أسماك البياض (Carangidae) المتواجدة على الساحل اليمني للبحر الأحمر ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة للبلد، حيث إنها من الأسماك المطلوبة في الأسواق ومرغوبة من قبل المواطن، مما جعلها هدفاً للبحث الحالي لغرض دراسة غذائها وعاداتها الغذائية، من خلال دراسة محتويات القناة الهضمية وتحليل محتوياتها من الغذاء المتناول في ثلاثة مواسم متعاقبة من السنة، وكذلك دراسة معامل الحالة في منطقة إجراء الدراسة للحكم على صلاحية البيئة المائية لمعيشتها.

المواد وطرق العمل MATERIALS & METHODS

جمعت(٨٠) سمكة من أسماك الكبش(البياض)، اصطيدت من البحر الأحمر الساحل اليمني للفترة من أكتوبر ٢٠٠١ إلى مايو ٢٠٠٢، وصنفت حسب الدليل السمكي لمركز أبحاث علوم البحار(٢٠٠١)، حيث كانت من النوع *(Carangoides malabaricus)*، وأطلقت عليه منظمة الغذاء والزراعة الدولية (F.A.O.) أسم (Malabar Trevally) الذي يعود إلى عائلة (Carangidae).

وبعد جمع عينات الأسماك الطازجة من مركز الإنزال في ميناء الصيد بمدينة الحديدة، تم زرقها بنسبة ٠,٥ ٪ فورمالين في الفم وذلك لغرض حفظ محتويات القناة الهضمية، قبل نقلها إلى المختبر بحاويات حافظة للحرارة، وفي المعمل نظفت الأسماك وأخذت قياسات الطول الكلي والطول القياسي بمسطرة مدرجة لأقرب مليمتر، وحسبت أوزانها الكلية لأقرب غرام، ثم شرحت الأسماك واستخرجت القناة الهضمية كاملة، وقيست أطوالها الكلية بالمليمتر، وأخذت أوزانها بالغرام وهي ممتلئة. واستخرجت المواد الغذائية المتواجدة في القناة الهضمية وتم وزنها ثم تحديد أنواعها باستخدام مجهر تشريحي ثم وزن الأنواع كل على انفراد، ولاستكمال دراسة محتويات القناة الهضمية كماً ونوعاً استخدمت طريقة النقاط وطريقة تكرار التواجد بجانب الطريقة الوزنية ، وذلك لتوخي أكبر قدر من الدقة في تثبيت نتائج الدراسة. كما تم حساب الطول النسبي للقناة الهضمية Relative RGL - Gut Length وذلك بقسمة طول القناة الهضمية على الطول الكلي. كما حسبت نسبة امتلاء الأمعاء، بقسمة وزن الغذاء المتناول أو المتواجد في القناة على وزن الأسماك الكلي . وتم دراسة معامل الحالة (Condition factors) وذلك حسب المعادلة :

$$K = W \cdot 100 / L^3$$

حيث ترمز W إلى وزن الأسماك الكلي مقدراً بالغرامات، و L لطول الأسماك الكلي بالسنتمترات، و K لمعامل الحالة . وقد تم تحليل النتائج إحصائياً حسب الطرق المذكورة في (Sokal&Rahlf;1981) وحسب برنامج حاسوب متخصص (SPSS) .

النتائج والمناقشة RESULTS & DISCUSSION

طول القناة الهضمية Gut Length

يتضح من الجدول (١) بأن هناك زيادة في أطوال القناة الهضمية مع زيادة الطول الكلي للجسم، فعند مدى أطوال كلية(٢٠٠ – ٣٠٠ ملم) كان معدل طول القناة الهضمية المقاس حوالي(١٩٧ ملم)، بينما كان عند مدى أطوال كلية(٥١٠ – ٦٠٠ ملم) حوالي (٣٩٣ ملم)، هذا وقد تراوح مدى الطول النسبي للقناة الهضمية

(RGL) ولجميع الأسماك المدروسة بين (٠,٧٠ – ٠,٧٦)، ومعدل عام لجميع النماذج مقداره (٠,٧٢)، وتضعها هذه النسبة في مجموعة الأسماك لحمية التغذية (Carnivores) ذات العادات الأفتراسية (Predators)، بناءً على الأساس التقسيمي المقترح من قبل (Chang & Lee; 1970). وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره(Salman & Al-Badri; 1993)عند دراستهم لأسماك من نفس العائلة في الخليج العربي، وكذلك دراسة (Heba;1996) على مناطق تكاثر الأسماك في منطقة اللحية على ساحل البحر الأحمر .

جدول (١) يبين قياسات الطول الكلي والوزن وأطوال القناة الهضمية لأسماك الكبش *(Carangiodes malabaricus)* في البحر الأحمر / الساحل اليمني

عدد الأسماك المدروسة	٦٣	١١	٨	٨
مدى الطول الكلي (ملم)	٣٠٠ – ٣٠٠	٤٠٠ – ٣٦٠	٥١٠ – ٤١٠	٦٠٠ – ٥١٠
معدل الوزن الكلي (غم)	٣٣٩	٥٦٣	١١١١١	٨١٩٤
معدل أطوال القناة الهضمية (ملم)	١٩٧	٢٦٤	٣١٩	٣٩٣
معدل الطول النسبي للقناة الهضمية	٠,٧٦	٠,٧٣	٠,٧٠	٠,٧٠
معدل وزن الغذاء (غم)	٥,٠٩	٦,٣٦	٦,٥	١٢,٥

غذاء أسماك الكبش Food Spectrum

أقتصر غذاء أسماك الكبش على أنواع قليلة من الأسماك والقشريات والحبارات(جدول ٢)، وقد اعتمد نوع الغذاء بشكل رئيسي على مدى توفر الفرائس في المنطقة، حيث لوحظ بأن أسماك الكبش تفضل في غذائها الأسماك الصغيرة التي تعود إلى عائلة (Carangidae)، والتي شكلت النسبة الأكبر في تواجدها في القناة الهضمية للأسماك المدروسة وبالطرق الثلاثة (الوزن، التقاط وتكرار التواجد)، إذ بلغت ما مقداره (٣٠,٥ ٪ و ٣٣,٣ ٪ و ٨٨,٨ ٪) على التوالي، أما باقي أنواع الأغذية فقد كانت ذات نسب متفاوتة في شدتها حسب المواسم ومدى توافر المواد الغذائية، وهذا ما أشار إليه كلاً من (Lagler,1962;Bond,1977) من أن وفرة الفرائس تعتبر من العوامل المهمة المؤثرة على عادات التغذية، ويذكر (Clark,1985) بأن

غذاء الأسماك يختلف من منطقة إلى أخرى، وذلك بناءً على توفر الفرائس أو الغذاء المناسب لمعيشتها ونموها. وأشار (Nikolisky,1963) بأن من أهم أسباب انخفاض نشاط التغذية في الأسماك يعود إلى عدم توفر الغذاء.

وحلت بالمرتبة الثانية بقايا الأسماك من أنواع مختلفة، تلاها الجمبري ثم الحيارات التي شكلت أقل نسبة تواجد حيث بلغت ٣,٥ ٪ بطريقة الوزن و ٣,٦ ٪ بطريقة النقاط و ١٦,٦ ٪ بطريقة تكرار التواجد. إذ اقتصرت تغذية أسماك الكبش على عناصر قليلة وهذا يؤيد ما ذهب إليه (Hussein & Al-kanaani,1991) من أن الأسماك المفترسة تكون ذات تغذية محددة وتقتصر على أنواع قليلة من الأسماك والقشريات والحيارات عند دراستهم على أسماك الشلك (*Aspius vorax*) المتواجدة في المياه الداخلية العراقية.

جدول (٢) يبين نسب غذاء أسماك الكبش بالطرق الثلاثة الوزن والنقاط وتكرار التواجد

المادة الغذائية	طريقة التقدير (٪)		
	الطريقة الوزنية	طريقة النقاط	تكرار التواجد
أسماك من عائلة *Carangidae*	٣٠,٥٧	٣٣,٣٣	٨٨,٨٨
بقايا أسماك أخرى	١٠,٠٧	١١,٦٦	٨٠,٥٥
جمبري	٩,٧١	١٠,٥	٣٠,٥
حيارات	٣,٥٩	٣,٦١	١٦,٦
مواد متحللة	٤٦,٠٤	٤٠,٨٣	١٠٠

كما لوحظ بأن طريقة تكرار التواجد والذي يعني نسبة تواجد كل صنف من الغذاء في القناة الهضمية لجميع الأسماك المدروسة، أي عدد المرات التي تكرر فيها الصنف مأخوذة كنسبة مئوية، لم تعطي فكرة واضحة عن المعلومات الكمية لتواجد الغذاء، إذ أن بعض المواد الغذائية التي تتناولها الأسماك تقاوم الهضم أكثر من غيرها، وهذا يتفق مع ما ذكره (Papaconstantina&Garagitsou;1992). ولذلك لم يتم الأخذ بها وخصوصاً عند دراسة المواد المتحللة.

التغيرات حسب حجم الأسماك Variations with size

لوحظ بأنه لا توجد فروقات معنوية ($p > 0.05$) في نوع الغذاء المتناول عند أسماك الكبش ذات الحجوم المختلفة، وقد كانت الاختلافات محددة بشكل رئيسي في حجم الفريسة فقط، وذلك بناء على زيادة حجم السمكة، وخصوصاً زيادة حجم فتحة الفم. لقد ذكر(المهداوي وآخرون،٢٠٠٣) بأنه من الأمور الطبيعية أن يحدد حجم الغذاء الذي تتناوله السمكة بناء على حجم السمكة نفسها، فالأسماك الصغيرة التي لا يتجاوز طولها بضعة ملميترات لا يمكنها أن تتناول إلا الأغذية المناسبة لها من حيث حجم الفم والجسم . كما أشار (Salman,*et al*;1993) أن نوع الغذاء بالنسبة لمعظم الأسماك المفترسة يكون متشابه، وليس هناك اختلاف جوهري بالنسبة لتغذية الأسماك الصغيرة أو الكبيرة في النوع الواحد، والفرق الوحيد كان في حجم الفريسة المصطادة التي تناسب حجم الفم .

أظهرت الدراسة الحالية بأن نسبة القنوات الهضمية الفارغة قد بلغت(١٠ ٪)، وقد ظهر بأن مقدار نسبة الامتلاء للقنوات الهضمية لأسماك الكبش، تأخذ بالانخفاض بشكل متناسب مع الزيادة في حجم الأسماك، وذلك بالرغم من الزيادة الطبيعية لمقدار الغذاء المتناول مع زيادة النمو. فالجدول (٣) يوضح بأن نسبة كمية الغذاء المتناول أو معامل الامتلاء في مدى أطوال (٢٠٠ – ٣٠٠ ملم) بلغ حوالي(٢,٢٨ ٪) أما معامل الامتلاء عند مدى أطوال (٥١٠ -٦٠٠ ملم) قد انخفض إلى (٠,٦٢ ٪)، بينما بلغ معدل وزن الغذاء المتناول للحجمين ما مقداره (٥,٠ غم و ١٢,٥ غم) على التوالي .

جدول (٣) يبين معامل امتلاء القناة الهضمية لمديات أطوال مختلفة لأسماك الكبش .

مدى الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن الكلي (غم)	معدل وزن الغذاء(غم)	معامل الامتلاء ٪
٢٠٠ -٣٠٠	٢٣٩	٥,٠	٢,٢٨
٣١٠ -٤٠٠	٥٦٣	٦,٣٦	١,١
٤١٠ -٥٠٠	١١١١	٦,٥	٠,٦٢
٥١٠ -٦٠٠	١٩٤٨,٧	١٢,٥	٠,٦٢

وهذا يتفق مع ما ذكره المهداوي وأخرون (٢٠٠٣) بأن الأسماك الصغيرة تستهلك كميات أكبر من الغذاء في اليوم الواحد بالقياس إلى أوزانها من الأسماك الكبيرة، وذلك بسبب نشاطها الحركي وسلوكها الغذائي واحتياجها لكمية أكبر من الطاقة الحيوية لغرض النمو. وكذلك مع ما أشار إليه (أحمد وسلمان، ١٩٨٥) إلى أن ما تتناوله الأسماك الصغيرة من المواد الغذائية نسبة إلى حجمها يكون أكثر من الغذاء الذي تتناوله الأسماك الكبيرة.

المتغيرات مع مجاميع الطول

يلاحظ من الجدول (٤) وجود تغيير في نسب مكونات الغذاء وكميته زيادةً أو نقصان حسب أطوال الأسماك، وبالخصوص في الأغذية الثانوية التي تلي غذائها المفضل من أسماك عائلة (Carangidae)،الذي تواجد بكثرة في جميع القنوات الهضمية المدروسة لأسماك الكبش، مع ارتفاع نسبي عند مجموعة أطوال (٤١٠ – ٥٠٠ ملم). أما الغذاء المتمثل بالأسماك الأخرى فقد أظهر اختلافات نسبية قليلة جداً، بالرغم من احتلاله المرتبة الثانية في نوعية الأغذية المفضلة لأسماك الكبش، وخصوصاً عند مجموعة أطوال (٥١٠ – ٦٠٠ ملم)، حيث كانت أعلى نسبة لها بطريقة الوزن إذ بلغت ما مقداره (١٤ ٪)، أما بطريقة تكرار التواجد فقد كانت أعلى نسبة لها عند مدى أطوال (٣١٠ – ٤٠٠ ملم) إذ بلغت حوالي (٧٢,٧ ٪)، وكان أعلى نسبة لها بطريقة النقاط عند مدى أطوال (٤١٠ – ٥٠٠ ملم) إذ بلغت ما مقداره (١٣,٦ ٪).

كما كان غذاء أسماك الكبش من الجمبري قد ارتفعت نسبته عند أطوال(٣١٠ –٤٠٠ ملم) إذ بلغت حوالي (١٨,٦ ٪) بطريقة الوزن و(٢٢,٥ ٪) بطريقة النقاط و(٤٥,٤ ٪) بطريقة تكرار التواجد، أما عند مدى أطوال (٥١٠ – ٦٠٠ ملم) فقد لوحظ أقل نسبة للجمبري كغذاء وخصوصاً بطريقة الوزن والنقاط حيث بلغت حوالي(٦ ٪ و ٦,٣٤ ٪) على التوالي، وكانت أقل النسب بطريقة تكرار التواجد عند مدى أطوال(٢٠٠ – ٣٠٠ ملم).

جدول (٤) تغيرات النسب المئوية لمكونات الغذاء حسب أطوال أسماك الكبش

المادة الغذائية	طريقة التقدير	مدى الأطوال (ملم)			
		٢٠٠ – ٣٠٠	٣١٠ – ٤٠٠	٤١٠ – ٥٠٠	٥١٠ – ٦٠٠
أسماك من عائلة Carangidea	الوزنية	٢٦.٧٨	٢٨.٥٧	٣٤.٦١	٣٠
	النقاط	٣٣.٠٩	٣٦.٠٣	٣٨.٦٣	٣١.٧٤
	التكرار	٧٦.٩	٨١.٨	٨٥.٧	٧٧.٧
أسماك أخرى	الوزن	٨.٩٢	١٢.٨٥	١٣.٤٦	١٤
	النقاط	١١.٢٦	١١.٧١	١٣.٦٣	١١.١١
	التكرار	٦٩.٢	٧٢.٧	٧١.٤	٥٥.٥
الجمبري	الوزن	٧.١٤	١٨.٥٧	٩.٦١	٦
	النقاط	٧.٠٤	٢٢.٥٢	١١.٣٦	٦.٣٤
	التكرار	٢٠	٤٥.٤	٢٥	٣٣.٣
الحبارات	الوزن	١٠.٧١	٢.٨٥	٣.٨٤	٢
	نقاط	٨.٤٥	١.٨٠	٢.٢١	٣.١٧
	تكرار	٣٠.٧	٩.٠	١٤.٢	١١.١
مواد متحللة	الوزن	٤٦.٤٢	٣٧.٤	٣٨.٤٦	٤٨
	النقاط	٤٠.١٤	٢٧.٩٢	٣٤.٠٩	٤٧.٦

وأظهرت الحبارات سيادة على باقي أنواع الأغذية الثانوية، إذ بلغت نسبته عند مدى أطوال (٢٠٠ – ٣٠٠ ملم) بالطرق الثلاثة ما مقداره (١٠,٧ ٪) بطرقة الوزن و(٨,٥ ٪) بطريقة النقاط و(٣٠,٧ ٪) بطريقة تكرار التواجد، وأقل نسبة كانت عند مدى أطوال(٣١٠ – ٤٠٠ ملم) إذ وصلت إلى(٢,٨٥ ٪) وزناً و(١,٨ ٪) نقاطاً و(٩,٠ ٪) تكراراً للتواجد .

إن مثل هذه التغيرات في نوع وكمية الغذاء حسب التغير في حجم الأسماك قد أكدتها دراسات أخرى مثل دراسة (Rizkall&Fattas,1997) عن أسماك الماكريل (Chub mackerel) في الساحل المصري للبحر الأحمر، وكذلك (Salman,*et all* ; 2003) في دراستهم عن أسماك الناقم في الساحل اليمني

للبحر الأحمر: إذ ذكروا بأن هناك تغيرات طبيعية في كمية ونوعية الغذاء المتناول استناداً إلى طولها. كما توصل (Hussein,1983) إلى هذه النتيجة في دراسته عن أسماك الأنقليس (*Anguilla anguilla*). أن التغيرات الغذائية مع الحجم صحيحة بكثرة كظاهرة طبيعية في الأسماك، وأن التغيرات الغذائية للأسماك قد تحدث داخل النوع الواحد نتيجة تغير المواد الغذائية ووفرتها في البيئة المائية (Nikolsky, 1963)

التغيرات حسب الفصول: Variations with Seasons

كما وتتأثر مكونات غذاء اسماك الكبش بتغير الفصول، وبالرغم من أن هذه التغيرات لم تكن كبيرة وذلك بسبب تداخل الفصول في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وقلة التغيرات في درجة حرارة الماء، إذ لوحظ تناقص نسبة كمية الغذاء المتناولة في فصل الربيع لجميع المواد الغذائية لأسماك الكبش، باستثناء الجمبري الذي ارتفعت نسبته بشكل ملحوظ.

يتضح من الجدول (٥) بأن نسبة الغذاء من اسماك عائلة (Carangidae) في فصل الشتاء قد بلغ (٣٤,٥ ٪) وزناً و(٤٠,٨ ٪) نقاطاً و(٨٣,٣ ٪) تكرار التواجد، انخفضت هذه النسب في فصل الربيع لتصبح (٢٤,٧ ٪ و ٢٢,٤ ٪ و ٧١,٤ ٪) بطريقة الوزن والنقاط وتكرار التواجد على التوالي، لترتفع النسب في فصل الصيف إلى نسب أقل مما كانت عليه في الشتاء حيث بلغت(٣٠,٨ ٪) بطريقة الوزن و(٣٢ ٪) بالنقاط و(٦٦,٦ ٪) بطريقة تكرار التواجد. ويمكن تفسير هذه التغيرات على أساس وفرة هذه الأحياء التي تتغير موسمياً وترتبط بمواسم التكاثر كما ذكر (Bond,1977).

وكذا الحال بالنسبة للغذاء من أسماك أخرى مختلفة، حيث كانت النسبة بطريقة الوزن قد بلغت أعلى نسبة لها في فصل الشتاء وكانت(١٦,٨ ٪)، ثم وصلت إلى أقل نسبة لها في فصل الربيع حيث بلغت (١١,٢ ٪)، لتعود وترتفع نسباً في فصل الصيف لتصل إلى(١٣,٥ ٪) وهي أقل من نسبتها في فصل الشتاء، أما بطريقة النقاط فقد صاحبتها زيادة نسبية قليلة إذ كانت حوالي (١٠,٢ ٪ و ١٣ ٪ ثم ١٤,١ ٪)

، وفي طريقة تكرار التواجد ازدادت النسبة في الربيع عما هو عليه الحال في الشتاء فقد كانت (٦٦,٦ ٪) ثم أصبحت (٧٨,٥ ٪) لتنخفض بعدها في الصيف إلى أقل مستوى لها لتكون (٥٠ ٪) .

جدول (٥) يبين اختلاف التغذية لأسماك الكبش حسب الفصول

المادة الغذائية	طريقة التقدير	فصول السنة		
		الشتاء	الربيع	الصيف
أسماك من عائلة Carangidea	الوزنية	٣٤,٥	٢٤,٧	٣٠,٨
	النقاط	٤٠,٨	٢٢,٤	٣٢
	التكرار	٨٣,٣	٧١,٤	٦٦,٦
أسماك أخرى	الوزن	١٦,٨	١١,٢	١٣,٥
	النقاط	١٠,٢	١٣	١٤,١
	التكرار	٦٦,٦	٧٨,٥	٥٠
الجمبري	الوزن	١,٨	٢٥,٨	٤,٩
	النقاط	٣,٤	٢٦,١	٤,٧
	التكرار	١٦,٦	٥٠	١٦,٦
الحبارات	الوزن	١٣	١,١	٢,٤
	نقاط	٦,٨	٠,٩	١,٨
	تكرار	٣٣,٣	٧,١	٨,٣
مواد متحللة	الوزن	٣٣,٦	٣٧	٤٨,١
	النقاط	٣٨,٧	٣٧,٣	٤٧,١

أما الجمبري فقد كانت نسبته في فصل الشتاء حوالي (١,٨ ٪) بالطريقة الوزنية و(٣,٤ ٪) بطريقة النقاط و (١٦,٦ ٪) بطريقة تكرار التواجد، ارتفعت النسب في فصل الربيع إلى مستويات أعلى بشكل واضح حيث وصلت إلى (٢٥,٨ ٪ و ٢٦,١ ٪ و ٥٠ ٪) بالطرق الثلاثة على التوالي، تناقصت هذه النسب في فصل الصيف إلى (٤,٩ ٪) وزناً و (٤,٧ ٪) بالنقاط و (١٦,٦ ٪) بطريقة تكرار التواجد .

وكانت أعلى نسبة لتواجد الحبارات في القناة الهضمية لأسماك الكبش في فصل الشتاء حيث بلغت (١٣ ٪) وزناً و (٦,٨ ٪) نقاطاً و (٣٣,٣ ٪) تكراراً، وأقل نسبة لها كانت في فصل الربيع إذ وصلت إلى (١,١ ٪ و ٠,٩ ٪ و ٧,١ ٪) بالطرق الثلاثة على التوالي . وفي فصل الصيف ارتفعت النسبة بشكل ضئيل لتكون (٢,٤ ٪) وزناً و(١,٨ ٪) نقاطاً و (٨,٣ ٪) تكراراً للتواجد . تشير النتائج الحالية إلى وجود ارتباط قليل لكمية ونوعية الغذاء بالتغيرات الموسمية ولكنها لم ترتبط بدرجة حرارة المياه والتي تكون في العادة بصالح الأشهر الدافئة حيث يزداد نشاط التغذية (Nikolisky,1963) وذلك لاختفاء الاختلاف الكبير في درجة الحرارة حسب المواسم. ونتفق في هذا مع ما ذكره (Salman, *et al* ,2003) بأن عدم وجود فروقات جوهرية في درجات الحرارة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية تؤدي إلى قلة احتمالية أو عدم ملاحظة أي اختلافات جدية في نشاط التغذية. كما أشار Abdullah&Eid(1989) بأنه لا توجد فروقات موسمية كبيرة في البحر الأحمر وذلك بسبب ظواهر التدفق العلوي والسفلي، وأن درجات الحرارة ذات تغير قليل في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية.

التغيرات حسب الجنس Variations with Sex : لقد أتضح من النماذج المدروسة والبالغ عددها(٨٠) سمكة بأنها تحتوي على(٣٨) من الذكور بنسبة بلغت (٤٧,٥ ٪)، و(٤٢) من الإناث بنسبة تقدر بحوالي (٥٢,٥ ٪) وهي قريبة من نسبة الجنس التقليدية (١ : ١)، كما ويوضح الجدول (٦) بأن مقدار نسب مكونات غذاء ذكور وإناث أسماك الكبش متشابهة تقريباً مع وجود بعض الاختلافات الطفيفة غير المعنوية ($P > 0.05$) في نسب مكوناته لكلا الجنسين، وكان معامل الامتلاء لكلا الجنسين ما مقداره (١,١٥ ٪)، وللذكور حوالي (١,٢٤ ٪) أما للإناث فقد كان حوالي(١,١٤٪). ولقد وجد بأن الإناث تفضل في تغذيتها أسماك من عائلة (Carangidae)، تليها أنواع أخرى من الأسماك المختلفة، ثم الجمبري وأخيراً الحبارات، بينما كان الغذاء المتناول من قبل الذكور حسب درجة تفضيله يتألف من أسماك (Caragidae) تليها الحبارات ثم أسماك أخرى مختلفة والجمبري.

هذا وكانت بقية النسب للمكونات الغذائية الأخرى للغذاء المتناول من قبل أسماك الكبش متقاربة بشكل كبير في تذبذب نسبها ولا تشكل فروقات معنوية واضحة.

وقد لاحظ (Salman,*et all*;2003) بوجود اختلافات في مكونات الغذاء بين الجنسين في أسماك(*Pomadasys operculatus*) المتواجدة في البحر الأحمر الساحل اليمني، وخاصة في الأحجام المتوسطة وهذه الاختلافات تعود إلى الاحتياجات الغذائية الأساسية حسب موسم النضج . كما وذكر (أحمد وسلمان، ١٩٨٥) بأن التغيرات في مكونات الغذاء تحدث بين الذكور والإناث خصوصاً قبل وخلال موسم التكاثر . وقد يكون السبب هو حاجة الإناث إلى كمية أكثر من الغذاء لغرض التزود بالطاقة اللازمة لإنجاز فعالياتها الحيوية وخصوصاً في موسم التكاثر والتسري وكذلك عند بداية مراحل النضج الجنسي للأسماك .

جدول (٦) مقدار نسبة مكونات الغذاء للجنسين من أسماك الكبش

المواد الغذائية	طريقة التقدير	الذكور	الإناث
أسماك من عائلة (Carangidae)	الوزن	٢٩.١٦	٣٢.٢٧
	النقاط	٣٨.٣٦	٣٣.٣٣
	التكرار	٧٦.٤٧	٧٨.٩٤
أسماك أخرى	الوزن	١١.٦٦	١٢.٦٥
	النقاط	١٢.٥٧	١٢.٤٣
	تكرار	٥٨.٨٠	٦٣.١٤
الجمبري	وزن	٥,٨٣	١٠.١٢
	نقاط	١٠.٠٦	١١.٤٤
	تكرار	٣٥.٢٩	٢٦.٣١
الحبارات	الوزن	١٤.١٠	١.٨٩
	النقاط	٥.٠٣	١.٩٩
	تكرار	٢٣.٥٢	١٠.٢٦
مواد متحللة	الوزن	٣٩.١٦	٤٥.٥٦
	النقاط	٣٣.٦٢	٤٠.٧٦

أما من حيث الاختلافات في كميات الغذاء، فقد لوحظ وجود اختلافات طفيفة تكاد تكون متساوية بين معدلات أوزان الغذاء المتناول في بداية النمو(جدول٧)، حيث لوحظ بأن الذكور كانت الأكثر تغذية، ففي مدى أطوال كلية(٣١٠ – ٤٠٠ ملم) كانت كمية الغذاء المتناول من قبل الذكور (٩,٧ غم) وللإناث(٤,٤ غم)، أما عند مدى أطوال كلية (٥١٠ – ٦٠٠ غم) تغير حال كمية الغذاء المتناول، إذ أنخفض معدل وزن الغذاء عند الذكور نسبة إلى الإناث ليصل إلى (١٠ غم) للذكور مقابل(١٢,٨ غم) للإناث .

معامل الحالة Condition Factor

ومن الجدول (٧) أيضاً يمكن تحديد مدى صلاحية النظام البيئي لمنطقة الدراسة بجميع مكوناته الحية وغير الحية وملاءمته لمعيشة أسماك الكبش وتغذيتها من خلال الزيادة في الطول الكلي والوزن الكلي، إذ تم دراسة معامل الحالة (K) عند مجاميع الأطوال المختلفة وبالمعادلات الرياضية الخاصة بذلك، حيث كانت قيمة المعامل (b) تساوي(٢,٨٢) للجنسين معاً، حيث كانت للذكور حوالي (٢,٨٤)، أما للإناث فقد بلغ (٢,٨١)، وهذا مؤشر على أن نسب الطول الكلي والوزن الكلي غير متلائمة بشكل كافٍ وأقل مما هو متوقع مع الوسط البيئي المتواجدة فيه أسماك الكبش، ولكن يمكن أن يحدث لهما تغيير أثناء النمو، وهذا يعود لأسباب عديدة بيئية وفسلجية، منها الاختلافات الجنسية ومدى توفر المواد الغذائية الملائمة، والذي يتجه نمو الإناث فيه نحو الزيادة في الوزن أكثر من الزيادة الطولية وخصوصاً في مراحل النضج الجنسي، وذلك يعود إلى تكوين الخلايا الجنسية ونضج المبايض للأسماك (Bond,1977).

جدول (٧) يبين العلاقات المختلفة للجنسين من أسماك الكبش

الجنس	عدد النماذج	مدى الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن الكلي (غم)	معدل وزن الغذاء (غم)	معامل الامتلاء ٪	معامل الحالة
♀♂	13	٢٠٠ – ٣٠٠	٢٣٩	٥,٠	٢,٢٨	٢,٣٨
	11	٣١٠ – ٤٠٠	٥٦٣	٦,٣٦	١,١	٢,٢٤
	8	٤١٠ – ٥٠٠	١١١١	٦,٥	٠,٦١	٢,٤١
	8	٥١٠ – ٦٠٠	١٩٤٨,٧	١٢,٥	٠,٦١	٢,٣٣
♂	٨	٢٠٠ – ٣٠٠	٢٣٣	٤,٥	٢,٤١	٢,٣٣
	٤	٣١٠ – ٤٠٠	٦٣٠	٩,٧	١,٥١	٢,٢٥
	٦	٤١٠ – ٥٠٠	١١٢٨	٥,٨	٠,٥٥	٢,٣٥
	١	٥١٠ – ٦٠٠	٢٠٠٠	١٠	٠,٥٠	٢,٤٧
♀	٥	٢٠٠ – ٣٠٠	٢٤٨	٤,٠	٢,٢٨	٢,٤٥
	٧	٣١٠ – ٤٠٠	٥٢٤	٤,٤	٠,٨٦	٢,٢٤
	٢	٤١٠ – ٥٠٠	١٠٥٨	٨,٥	٠,٨٠	٢,٥٨
	٧	٥١٠ – ٦٠٠	١٩٤١	١٢,٨	٠,٦٣	٢,٣١

فقد لوحظ أن مقدار الزيادة النسبية في وزن الأسماك كانت سريعة في بداية النمو واستمرت لفترة محددة ولمديات طول متوسطة قبل أن تتباطأ، وهي تتأثر حسب ظروف التغذية والحالة الصحية وجنس الأسماك، وعند معامل حالة متقارب بشكل كبير لجميع مديات أطوال الأسماك المدروسة .

كما تلعب التغذية الدور المهم في زيادة الفروقات الوزنية بناءً على صلاحية البيئة لمعيشة الأسماك وزيادة معامل التحويل الغذائي إلى طاقة إنتاجية تساعد على زيادة الوزن أكثر من الزيادة في الأطوال، مما يؤدي إلى وجود تداخلات واضحة وكبيرة بين مجاميع الطول والوزن وخصوصاً في المراحل المتقدمة من النمو، وهذه التداخلات طبيعية لابد أن تنتج عن عوامل بيئية وفسلجية كثيرة، لعل من أهمها توفر الغذاء المطلوب وقابلية الأسماك على تحويله إلى طاقة بنائية تُسرع النمو . عند إجراء أية مقارنة بين علاقة الطول والوزن نجد تداخلات متوقعة بين تردد

مجاميع الأطوال والأوزان، والسبب في ذلك يعود إلى متطلبات الأيض والفعاليات التكاثرية والفسلجية ونوع الغذاء مما يؤدي إلى زيادة أو نقصان في الوزن عن معدله الطبيعي أو بسبب تغيرات الفصول ومواسم التغذية والتذبذبات الحاصلة فيهما (Bond,1977؛ نيازي، ١٩٨٥ ؛ المهداوي وهبه،٢٠٠١) .

شكر وتقدير : نشكر الأخوة أ. فضل الخوفاني و أ. رئيف ثابت و أ. إبراهيم الوجيه لمساعدتهم لنا في جمع العينات وإجراء القياسات المعملية اللازمة لها . كما نشكر الأخ الدكتور نادر عبد سلمان لمراجعته للبحث .

FEEDING ECOLOGY OF (Carangiodes malabaricus) FROM RED SEA COASTS OF YEMEN

Ghaith Jassim AL-Mahdawi*

ABSTRACT

Eighty samples of *Carangiodes malabaricus* were collected from the Red Sea waters near the Coasts of Yemen, during the period from Oct. 2001 to May 2002. They ranged in length from (206 – 600 mm) & in weight between(107–2300 gm); They were analysed using fullness index, percentage of occurrence, relative importance & volume methods. The Condition factor has also been studied.

Carangoides malabaricus was found to be a carnivorous fish, as it has a relative gut length value of 0.72 .It's feeding spectrum consists of a small carangids fish, shrimp and squid comprising 30.5% , 9.7% and 3.5% respoctively. Fishes of all sizes were taking the same food, but of difirent size. Small-sized fishes eat more thane the larger one.

There is no defference in feeding spectrum between both sexes, but males were noted to eat more than female in younger ages, while the percentage of actively feeding female increased upon maturity especially in the spring productive sesaon.

The condition factor (K) ranged from(2.24 – 2.41) reflecting normal values for the studied species, and suitability of the aquatic habitat.

* Department of marine Biology & Fisheries, Faculty of Marine Sciences & Environment. Hodeidah University.

المصادر العربية : -

١ - أحمد، هاشم عبد الرزاق (١٩٨٧) بايولوجية الأسماك – جامعة البصرة – العراق .

٢ – أحمد، تلفان عناد؛ سلمان، نادر عبد (١٩٨٥) غذاء وتغذية الأسماك – جامعة البصرة – العراق .

٣ – إبراهيم، محمد أمين (١٩٩٤) مقدمة في علم الأسماك والمصايد – جامعة قطر – قطر .

٤ - المهداوي، غيث جاسم ؛ هبه، حسان محمد (٢٠٠١) دراسة العمر والنمو لأسماك الجحش على ساحل البحر الأحمر/ محافظة الحديدة – مجلة تهامة – العدد ٣ (ص ٣١٧ – ٣٢٧) – جامعة الحديدة – اليمن .

٥ – المهداوي، غيث جاسم؛ هبه، حسان محمد؛ سلمان، نادر عبد (٢٠٠٣) سلوك الأسماك البحرية – (تحت الطبع) جامعة قطر – قطر .

٦ – مركز أبحاث علوم البحار (٢٠٠١) الدليل السمكي - وزارة الثروة السمكية فرع عدن - اليمن .

٧ – نيازي ، داوود (١٩٨٥) علم الأسماك – ج ١ – جامعة بغداد – العراق .

المصادر الأجنبية :

1 - Abdallah, A.M. & F.M. Eid (1989) On the steric level in the Red Sea. Int.Hydrog. Rev. Monaco. LXVI : 115 - 124.

2 - Bond, C. E. (1977) Biology of fish, Saunders College Pub. Philadelpia, 514 pp.

3 - Chang, K.H. & Lee, S.C. (1970) Studies on the feeding habits of spotted mackeral *(Scomber australasicus)* found in the water of Taiwan.Bull. Inst. Zool. Academia, Sinica, 9 (1) : 39 - 59 .

4 - Clark, M. R. (1985) The food and feeding of seven fish species from the Cambel Plateau, New Zealand, N.Z.J.Mar. Fresh water Res. 19 : 339 - 363.

5 - Heba, H.M. (1996) Identification of fish nursery grounds near Al-Luhaia coasts (Red Sea coasts of Yemen). UNDP & EPC Rep.120p.

6 - Hussein, S.A. (1983) The biology of the freshwater eel *Anguilla anguilla* L. in four tributaries of the river Tweed, Scotland. Ph.D. Thesis, Edinburgh Univ.

7 - Hussein, S.A. & Al-Kanaani, S.M. (1991) Feeding ecology of Shiling *Aspius vorax* Heckel in Al-Hammar marsh, Southern Iraq. II:Diet of large individuals. Basrah J. Agr. Sci. 4 (1 & 2): 113-122.

8 - Lagler, K.F. (1962) Freshwater fishery biology. W.C. Brown.pub. Dubuque, Iowa.

9 - Nikolsky, G.U.(1963) The ecology of fishes. Academic Press, London & New York, 352 pp.

10 - Papaconstantinou, C. & Caragitsou, E.(1992) The food of Triglids in Greek Sea. I. *Lepidotrigla cavillone.* Bull. Mar. Biol. Res. Cent. No. 9-A:82-91.

11 - Rizkalla, S. & Faltas, S. N. (1997) Feeding habits of chub mackeral (*Scomber japonicus)* in Egyptian Medeterranean Waters. J. KAU. Mar. Sci. 8 : 127 - 136 .

12 - Salman, N.A. & Al-Badri, M. (1993) Introductory survey of vertebral Variation and its effect on locomotion in marine teleosts from Arabian Gulf. Mar. Mesopotamica, 10 (2): 134 - 145.

13 - Salman, N.A. & Ahmed H.A. & Al-Rudaini, A.J. (1993) Gill raker morphology and filtration mechanism in four Cyprinid species from Al-Hammar marshes, Southern Iraq. Mar. Mesopotamica, 8(1):25-43

14 - Salman, N.A.; Hebah, H.M. & Al-Mahdawi, Gh.J. (2003) Feeding ecology of *Pomadasys operculatus* from Red Sea (Hodeidah coasts, Yemen). J. KAU. Mar. Sci. (in press).

15 - Sokal , R.R. & Rohlf, F.J. (1981) Biometry, 2 nd edition. Freemun & Co., London . pp 454 – 497 .