

## الانتقائية الغذائية لأسماك السردين (*Sardinella longiceps*) في المياه البحرية العراقية

خالد وليم مايكل فارنر\* (1)

(1). قسم الفقريات البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة. العراق.

(\*للمراسلة: خالد وليم مايكل فارنر. البريد الإلكتروني: [khaled\\_msc62@yahoo.com](mailto:khaled_msc62@yahoo.com)).

تاريخ القبول: 2020/08/11

تاريخ الاستلام: 2020/07/16

### الملخص

جلبت عينات أسماك السردين (*Sardinella longiceps*) من المياه البحرية الإقليمية العراقية بمحافظة البصرة خلال شهري آذار ونيسان 2019 م، بهدف دراسة انتقائية الغذاء الطبيعي، وواقع (120) سمكة. استخدم دليل Manly's  $\alpha$  لحساب الانتقائية للغذاء. حسبت النسبة المئوية لمكونات الغذاء ومؤشر الامتلاء. نقلت الأسماك إلى المختبر بواسطة حاوية من الفلين بعد إضافة الثلج المجروش لتقليل الفقد بالغذاء أثناء النقل، وحسبت معدلات الأطوال الكلية إذ بلغت 16.2 و 17.7 سم والأوزان 26.586 و 29.934 غ، وبدرجة امتلاء للمعد 55 و 85 %، وبمؤشر امتلاء 40.39 و 62.77 خلال آذار ونيسان على التوالي. حسبت النسبة المئوية لمكونات الغذاء داخل القناة الهضمية حيث شكلت الهائمات الحيوانية نسبة 36 %، وبقايا القشريات 27 %، وبقايا الأسماك 12 %، الهائمات النباتية والدياتومات 17 %، ومواد مهضومة 8 % وذلك خلال شهر آذار، أما في نيسان فقد شكلت الهائمات حيوانية 33 %، وبقايا القشريات 18 %، وبقايا الأسماك 10 %، والهائمات النباتية والدياتومات 28 %، ومواد مهضومة 11 % . بينت نتائج الدراسة سيادة واضحة للغذاء ذو الأصل الحيواني في معد أسماك الدراسة وبمعدلات بلغت 0.25363 و 0.21035 و 0.19804 للهائمات الحيوانية وبقايا الأسماك وبقايا القشريات خلال شهري الدراسة على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** أسماك السردين، الانتقائية الغذائية، بقايا القشريات، البيئة البحرية، العراق.

### المقدمة:

ينتشر السردين على سواحل المحيطات والبحار كافة بين خط العرض 70 شمالاً وخط العرض 60 جنوباً في المحيط الهادئ، بين جنوب غربي ألاسكا، مروراً بخليج كاليفورنيا وإلى سواحل بيرو وتشيلي، وفي المحيط الهندي بين خليج عدن وسواحل إفريقيا الشرقية، إلى إندونيسيا وخليج تايلند والفلبين شرقاً، وتايوان شمالاً، وغينيا الجديدة وشمال أستراليا وغربها جنوباً. كما تنتشر في المحيط الأطلسي وبحر الشمال والبلطيق والمتوسط والأسود والأحمر (CPSMT Report, 2003). تعيش أسماك السردين في أفواج من الأسماك الصغيرة بمساحة تبلغ نحو (61 كم) طولاً، وتتجاوز (3.2 كم) عرضاً، تشق طريقها شمالاً على طول الساحل الشرقي الجنوبي لإفريقيا في أكبر هجرة سنوية، إذ يختلف مفهوم السردين بحسب المناطق انتشارها ما بين السكان المحليين ويوجد أكثر من

اثني عشر نوعاً تحت اسم السردين تحديداً ونحو ستة أنواع تحت اسم البيلشارد Pilchard في حين يُطلق كلا الاسمين على مجموعة أخرى من أنواع الفصيلة التي ينتمي السردين إليها (Hill and Bergen, 2000).

ترتحل أسماك السردين للتفريخ في أفواج ضخمة ومواسم معلومة تُحدِّدُها عوامل بيئية أهمها: حرارة مياه البحر، إذ تفيد الدراسات الحيوية أن غالبية أسماك السردين تفضل المياه التي تقل حرارتها عن 20 م، مما يدفعها للهجرة إلى المياه الشاطئية المائلة للبرودة (GAFRD, 2011). وتتكاثر أسماك السردين عموماً في الليل في درجة حرارة لمياه البحر بين (16 إلى 19) م، وقد يستمر وضع البيض في بعض الأحوال على مدار العام، إلا أن ذروته تحصل في شهري نيسان وأيار في النصف الشمالي للكرة الأرضية، وفي شهري حزيران وتموز في نصفها الجنوبي. تُطلق الأنثى الكبيرة نحو مئتي ألف بيضة في الموسم تفقس بعد ثلاثة أيام عن يرقات هائمة على سطح الماء (Alice, 2004).

السردين سمك زيتي سهل الهضم مرتفع القيمة الغذائية كونه غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة Omega والتي تُعد أحماضاً دهنية أساسية تُسهم في تشكُّل أغشية الخلايا العصبية وتحافظ على مرونتها وثباتها وتدخل في بناء الوسائط الناقلة للمعلومات بين الدماغ والخلايا العصبية (Bastianetto and Quirion, 2004 و Akbar et al., 2005)، تناول أسماك السردين مع هيكله العظمي يُعزِّز قيمته الغذائية لمحتواه العالي من عنصر الكالسيوم والبوتاسيوم مقارنة بلحم السمك العادي وفوائده لجسم الانسان وتلعب المغذيات الداخلة في غذائه دوراً أساسياً في تدعيم هذه الخواص (Cook et al., 2009).

تنتمي عموماً مجموعة أنواع السردين إلى الفصيلة Clupeidae والرتبة Clupeiformes، وصف الأسماك العظمية Osteichthyes ولعل النوع *Sardina pilchardus* هو أكثر أنواعها شيوعاً وأفضلها تمثيلاً، وأسماك السردين صغيرة الحجم مغزلية الشكل تراوح أطوالها بين 7 و55 سنتيمتراً لونها فضي تشوبه زُرقة مُخَصَّرة في منطقة الظهر ويقع سوداء على منشأ الزعانف وأطرافها زعانفها ناعمة غير شوكية وزعنفتها الذيلية مشقوقة بعمق ولا وجود للخط الجانبي، وحراشفها دائرية متوسطة الحجم، وبعضها كبير مُتَقَرَّن في منطقة الحوض أو على طول البطن، عيناها كبيرتان نسبياً وفمها أمامي وأسنانها فكية غير متميزة أو غائبة (Mutia 2001 et al., و Karpouzi and Stergiou 2003)، تتغذى يرقات أسماك السردين بالترشيح معتمدة على الهائمات ويشكل العنصر الحيواني المصدر الأساسي في تغذية الكبار (Papa et al., 2008).

تهدف الدراسة إلى معرفة مقدار ملائمة المياه البحرية الساحلية العراقية كمنطقة رعي وتغذية لأسماك السردين (*longiceps Sardinella*)، وتحديد نشاط وتواجد للأنواع الداخلة في الغذاء خلال فترة الربيع.

#### مواد البحث وطرائقه:

جلبت عينات أسماك السردين (*Sardinella longiceps*) من المياه البحرية الساحلية العراقية مناطق الصيد البحري (ملتقى مصب شط العرب بالخليج العربي وخور عبد الله) في محافظة البصرة وبواقع (120) سمكة خلال شهري آذار ونيسان 2019 م إذ تم صيد الأسماك مساءً، أخذت بعض القياسات الحياتية إذ شملت كل من الأطوال (سم) باستخدام مسطرة قياس شفافة والأوزان (غ) باستخدام ميزان نوع (Loribond) موديل Seuso D – 150، حسب النسبة المئوية لمكونات الغذاء ومؤشر الامتلاء ودرجة الامتلاء محسوبة من 20 درجة حسب امتلاء المعدة، كما حددت انتقائية الغذاء لها باعتماد دليل Manly's  $\alpha$  لقياس انتقائية أو اختيارية الغذاء (التفضيل الغذائي)، استخرجت قيمة الانتقائية الغذائية من معادلة (Manly, 1972):

$$\alpha = \frac{r_j}{\sum (r_j / n_i)}$$

حيث أن:

$\alpha$  = الانتقائية أو التفضيل الغذائي لأنواع الفرائس.  $n_i$  = معدل عدد الفرائس (الأنواع) في عينة الماء.  
 $r_j$  = معدل عدد الفرائس (الأنواع) في القناة الهضمية.

وذلك بعد فتح الجوف الجسمي للأسماك باستخدام أدوات التشريح وحسب الطريقة المتبعة من قبل (Maulood and Boney, 1980)، حددت درجة الامتلاء لمحتوى القناة الهضمية واستخرجت محتوياتها وفحصت باستخدام المجهر التشريحي والمجهر الضوئي وذلك لتحديد النسب المئوية للمكونات الغذائية وذلك باستخدام طريقتي النقاط وتكرار التواجد (Hyslop, 1980). أخذت عينات من ماء المحطة لغرض تحديد محتواها من الأنواع من الهائمات والنباتات والأحياء الأخرى التي تمثل غذاءً متوفراً في بيئتها الطبيعية وسيادتها في الغذاء أو كونها منتخبة من قبل الأسماك تبعاً لغنى المنطقة وفحصت في المختبر.

حسبت النسبة المئوية لمكونات الغذاء حسب معادلة (Wada, 1991):

مجموع الأعداد للفرد (الجزء)

$$\text{النسبة المئوية لمكونات الغذاء} = 100 \times \frac{\text{مجموع الأعداد للمجموع (الكل)}}{\text{مجموع الأعداد للفرد (الجزء)}}$$

مجموع الأعداد للمجموع (الكل)

حسب مؤشر الامتلاء (Fullness index) حسب معادلة (Carlos, 1988):

$$\text{مؤشر الامتلاء} = \frac{\text{وزن محتويات المعدة غ} \times 10.000}{\text{وزن الأسماك}}$$

مؤشر الامتلاء =

وزن الأسماك

**المكونات الغذائية:** فتح الجوف الجسمي للأسماك بواسطة المقص واستخرجت القناة الهضمية وتم وزنها مع الغذاء، وأخرجت محتوياتها على طبق تشريح ثم وزنت المحتويات وفحصت تحت المجهر التشريحي، ثم نقلت إلى شريحة زجاجية وفحصت تحت المجهر الضوئي لتحديد الأنواع، وتصنيفها اعتماداً على (Smith, 1950; Perscott, 1970; Al-Saboonchi *et al.*, 1982; Al-Saboonchi *et al.*, 1986; Al-Saboonchi *et al.*, 1990).

حسبت النسبة المئوية لمكونات الغذاء وذلك باستخدام طريقتي العد والنقاط وتحديد درجة الامتلاء، وقسمت مكونات الغذاء إلى المجموع التالية: بقايا حيوانية، بقايا قشريات، هائمات حيوانية ودايتومات وبقايا نباتية وهائمات نباتية ومواد أخرى مهضومة.

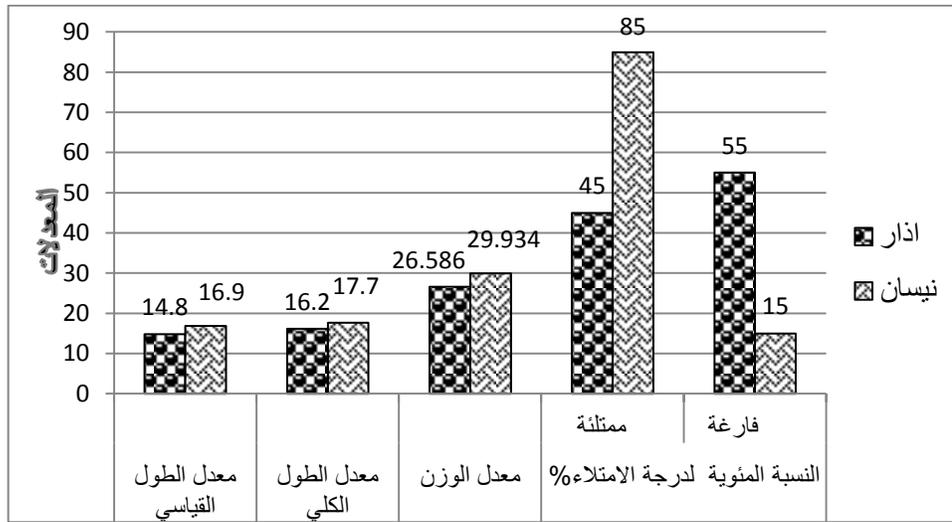
**النتائج:**

قيست بعض العوامل البيئية موقعياً في محطة جمع العينات باستخدام جهاز قياس العوامل البيئية الحقلي نوع YSi وكانت ضمن الحدود الملائمة لتواجد وانتشار وتغذية أسماك السردين وتواجد وانتشار المغذيات التي تدخل السلسلة الغذائية لها في مناطق تواجدها خلال فترة جمع العينات، إذ بلغ معدل درجة الحرارة 22.3°م وبمعدل تركيز ملحي 31.6 جزء بالألف وبقية اس هيدروجيني 7.8.

بلغت معدلات الاطوال الكلية للأسماك 16.2 و 17.7 سم ومعدل طول قياسي 14.8 و 17.7 سم ومعدل وزن 26.586 و 29.934 غ خلال آذار ونيسان على التوالي، بينما بلغت معدل النسبة المئوية للمعد الممتلئة إلى الفارغة خلال شهر آذار 45% إلى 55% على التوالي وخلال شهر نيسان بلغت 85% و 15% على التوالي (الجدول 1 والشكل 1).

الجدول 1. معدلات الاطوال (سم) ومعدلات الأوزان (غ) والنسبة المئوية (%) للمعد الممتلئة لأسماك السردين المدروسة

ت	الأشهر	معدل الطول القياسي	معدل الطول الكلي	معدل الوزن	النسبة المئوية لدرجة الامتلاء %
					ممتلئة
1	آذار	14.8	16.2	26.586	45
2	نيسان	16.9	17.7	29.934	85

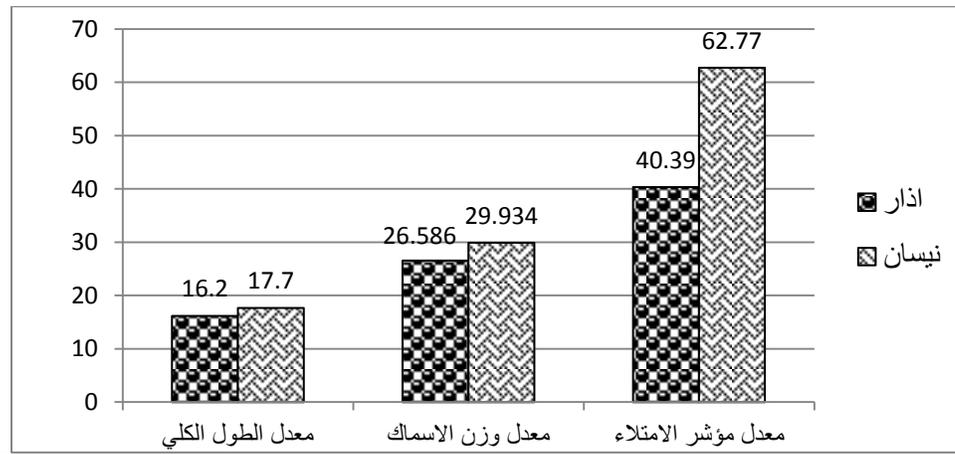


الشكل 1. معدلات الاطوال (سم) ومعدلات الأوزان (غ) والنسبة المئوية (%) للمعد الممتلئة لأسماك السردين المدروسة

يبين الجدول (2) معدل مؤشر الامتلاء الكلي للمعد خلال شهر آذار والذي بلغ (40.39) حيث سجل أدنى معدل امتلاء (31.16) وأعلى معدل امتلاء 44.27، في حين بلغ معدل مؤشر الامتلاء الكلي للمعد خلال شهر نيسان 62.77، حيث كان أدنى معدل امتلاء قد سجل 53.41 وأعلى 67.22، حيث بلغ معدل درجة الامتلاء خلال آذار 10 في حين بلغ معدل درجة الامتلاء خلال نيسان 15 (من قيمة درجة الامتلاء 20 درجة) (الجدول 2 والشكل 2).

الجدول 2. معدلات مؤشر الامتلاء لمعد أسماك السردين المدروسة

ت	الأشهر	معدل وزن محتويات المعدة	معدل الطول الكلي لأسماك	معدل وزن الأسماك	معدل مؤشر الامتلاء	معدل درجة الامتلاء (20)
	آذار	0.1074	16.2	26.586	40.39	10
2	نيسان	0.1879	17.7	29.934	62.77	15

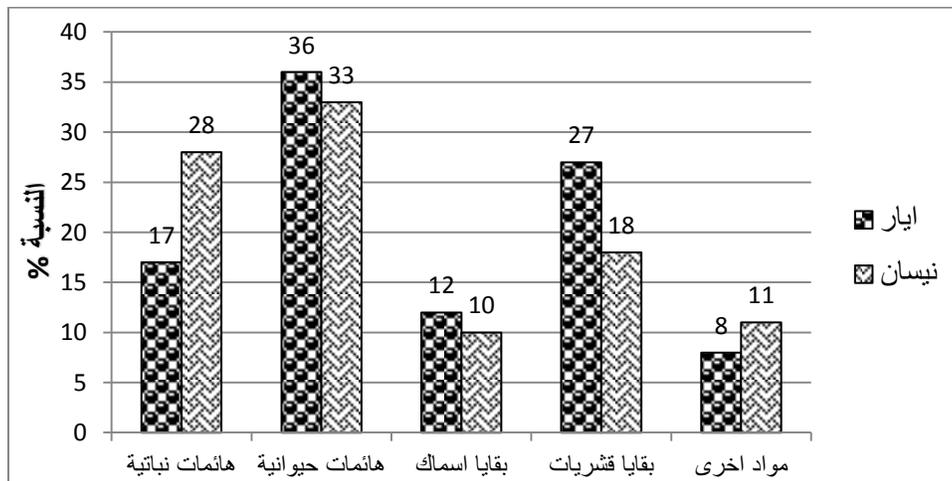


الشكل 2. معدلات مؤشر الامتلاء لمعد أسماك السردين المدروسة

يوضح الجدول (3) شكلت الهائمات الحيوانية والتي بلغت أعلى نسبة مئوية من مكونات القناة الهضمية لأسماك الدراسة خلال آذار إذ شكلت 36%، تلتها بقايا القشريات حيث شكلت 27%، ثم بقايا الأسماك 12% والهائمات النباتية 17%، ومواد مهضومة 8%، بينما شكلت الهائمات الحيوانية 33%، تلتها الهائمات النباتية 28% وبقايا القشريات حيث شكلت 18%، ومواد مهضومة 11% وبقايا الأسماك 10%. يستنتج من الجدول أعلاه وجود اختلاف في النسب المئوية لمكونات الغذاء داخل القناة الهضمية باختلاف الأشهر بانخفاض في نسبة الهائمات الحيوانية وزيادة بنسبة الهائمات النباتية وانخفاض في نسبة بقايا الأسماك وبقايا القشريات (الجدول 3 والشكل 3).

الجدول 3. النسبة المئوية (%) للمكونات الغذائية داخل القناة الهضمية لأسماك السردين المدروسة

ت	الأشهر	هائمات نباتية	هائمات حيوانية	بقايا أسماك	بقايا قشريات	مواد أخرى
1	آيار	17	36	12	27	8
2	نيسان	28	33	10	18	11



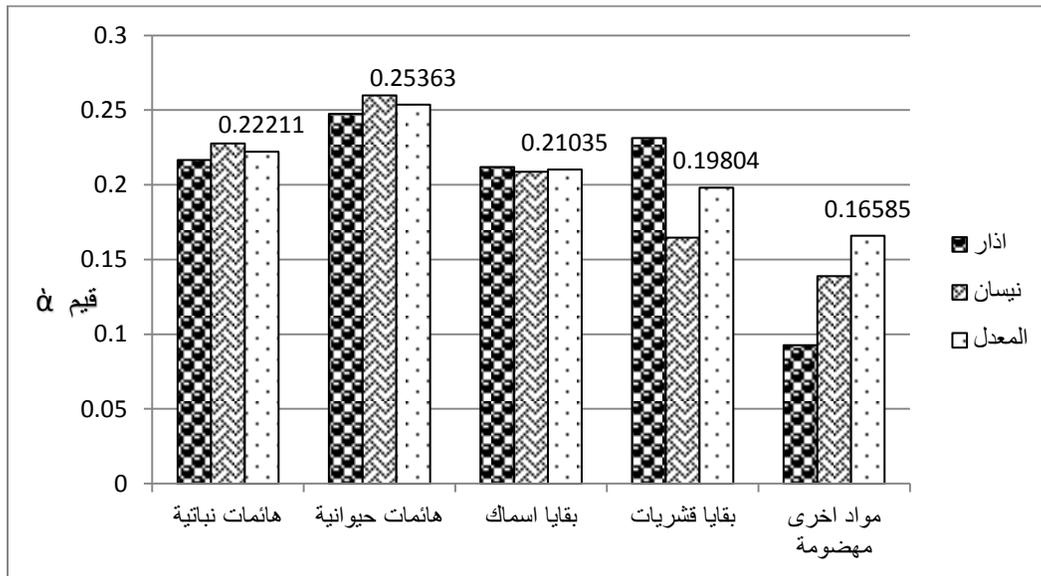
الشكل 3. النسبة المئوية (%) للمكونات الغذائية داخل القناة الهضمية لأسماك السردين المدروسة

يبين الجدول (4) أنه في شهر آذار شكلت الهائمات الحيوانية أعلى نسبة في الاختيارية أو الانتقائية الغذائية إذ شكلت 0.24741 تلتها بقايا القشريات 0.23134 ثم الهائمات النباتية إذ شكلت 0.21660 وبقايا الأسماك 0.21189 وأخيراً مواد أخرى مهضومة غير

معروفة شكلت 0.09276، أما في نيسان فقد شكل انتقائية الأسماك للغذاء الحيواني (هائمات حيوانية 0.25986، وبقايا أسماك 0.20882، وبقايا قشريات 0.16475) مقارنة بشهر آذار، وبمعدل انتقائية للغذاء الحيواني خلال شهري الدراسة بلغ 0.25363 و0.21035 و0.19804 للهائمات الحيوانية وبقايا الأسماك وبقايا القشريات على التوالي (الشكل 4).

الجدول 4. الانتقائية الغذائية لأنواع داخل القناة الهضمية لأسماك السردين المدروسة

المكونات الأشهر	هائمات نباتية	هائمات حيوانية	بقايا أسماك	بقايا قشريات	مواد أخرى مهضومة
آذار	0.21660	0.24741	0.21189	0.23134	0.09276
نيسان	0.22763	0.25986	0.20882	0.16475	0.13894
المعدل	0.22211	0.25363	0.21035	0.19804	0.16585



الشكل 4. الانتقائية الغذائية لأنواع داخل القناة الهضمية لأسماك السردين المدروسة

#### المناقشة:

اختيرت فترة الدراسة لشهري آذار ونيسان كون العراق منطقة حارة صيفاً وأن درجة الحرارة خلال هذه الأشهر لا تقل عن 20°م ولا تزيد عن 24°م وهي الدرجات الملائمة تماماً لأسماك السردين، إذ تعيش غالبية أسماك السردين سطحي pelagic، وهي مرتحلة، يقتصر وجودها على مناطق الجرف القاري، يرتاد بعضها المياه المختلطة ومصبات الأنهار وأحياناً المياه العذبة أو تعيش فيها.

تفضل أسماك السردين أساساً المياه المظلمة والضحلة ذات القاع الطيني أو الطيني الرملي، إلا أنها تجتاح أحياناً المياه الرائقة فوق الحيد المرجاني حال توفر الغذاء، وهي لا تغوص عادةً أكثر من خمس وعشرين متراً في العمق، بل غالباً ما تقصد المياه الضحلة في حدود المتر الواحد، مما يجعلها عرضة للصيد حتى باليد مباشرة (Papa and Pagulayan, 2008) لذا اختيرت منطقة الدراسة كونها مناطق متوسطة العمق، وتمتاز بتنوع تضاريس القاع، وتوفر المغذيات المختلفة والتي تدخل في السلسلة الغذائية لأغلب الأسماك المتواجدة بالمنطقة، وبالأخص أسماك السردين، لذا فهي توفر قاعدة غذائية خصبة وهذا ما بينته نتائج الدراسة الحالية لمحتوى القناة الهضمية من نسب لتلك الأنواع والتي شكلت هائمات حيوانية (36%)، وبقايا قشريات 27%، وبقايا أسماك 12%، و(هائمات نباتية ودياتومات 17%) و مواد مهضومة 8% خلال شهر آذار، أما في نيسان فقد شكلت الهائمات الحيوانية (33%)، وبقايا القشريات

18%، وبقايا أسماك 10% والهائمات النباتية ودياتومات 28%، ومواد مهضومة 11%، حيث بينت نتائج الدراسة سيادة واضحة للغذاء ذو الأصل الحيواني، وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Kurtz and Matsuura, 2001 و Lopez-peralta and Arcila 2002) عن الدور الذي تلعبه البيئة في انماط حياة الأسماك ومعيشتها وهجرتها وتكاثرها وعادات وطرق وأوقات التغذية وتأثير البيئة المباشر على نمط وعادات التغذية إذ شكلت القشريات والأسماك المكونات الأساسية السائدة للغذاء وقد يعود ذلك لحاجة الأسماك إلى البروتين العالي للنمو وتوفير الطاقة لها.

لأسماك السردين قيمة بيئية متميزة ودور فاعل ومنفعل في آن واحد في التوازن الحيوي في البحر، فقد كان صيد السردين يمثل في مراحل معينة أكبر حصيلة للمصايد السمكية، محققاً ذرى إنتاجية لم تدم طويلاً، إذ أعقبها غالباً تراجع في مخزوناتا وبنفس الوقت فهي مقترس أولي للأنواع الحيوانية الصغيرة (Roux et al., 2008) والتي شكلت الأنواع الأكثر سيادة من محتوى الغذاء للأسماك المفحوصة في الدراسة الحالية إذ بلغت نسب معدلاتها المحسوبة 0.25363 و 0.21035 و 0.19804 للهائمات الحيوانية وبقايا الأسماك وبقايا القشريات خلال شهري الدراسة على التوالي، حيث ذكر (Richard, 2012) بأن يرقات الأسماك من الصعب عليها أن تغير طبيعة غذائها، لذا نجد بأن أسماك السردين حيوانية التغذية منذ مرحلة اليرقة إذ تتغذى على الهائمات الحيوانية بطريقة الترشيح، إلى مرحلة اليرقات والبالغات والمتمثلة بالبقايا الحيوانية كالقشريات والأسماك، بالإضافة لقصر القناة الهضمية للأسماك، وهي من المميزات المهمة للأسماك لحمية التغذية إذ لا يحتاج الغلاف السيتوبلازمي لخلايا الفرائس إلى عملية هضم مطوله كما في الأسماك نباتية التغذية التي تكون فئاتها الهضمية طويلة ورفيعة لتتمكن من هضم جدار السيلولوز لخلاياها (Kurtz and Matsuura, 2001 و Tsikliras, et al., 2005) وتتاسب أحجام الفرائس مع عمر الأسماك وفتحة الفم، حيث هناك تناسب طردي بين فتحة الفم بالأسماك وحجم الفرائس وقدرة الأسماك على تقطيع الفريسة (Karpouzi, and Stergiou, 2003).

تعد دراسات حياتية الأسماك من تكاثر وتغذية من العوامل الهامة لفهم خصائصها الطبيعية إذ أنها توفر أفضل المعلومات لفهم علاقة التغذية والتنافس ما بين الأنواع المختلفة في نظام بيئي مائي محدد، وبالتالي فإنها تكون مفيدة في تقدير أولي لمستويات التغذية وفهم النظم الإيكولوجية المعقدة المتمثلة بالعلاقة بين الفريسة والمقترس ووضع قواعد أساسية مفهومة ومدروسة لنظامها الغذائي في بيئتها الطبيعية (Nyunja et al., 2002 و Morote et al., 2008)، لذا تعد هذه الدراسة مرجعاً مهماً من جملة المعلومات المتوفرة والدراسات السابقة والتي تدعم المعلومات الأولية عن أسماك السردين.

#### الاستنتاجات:

تم تحديد انتقائية الغذاء ونشاط التغذية والمتمثل والمتمثل بالتركيب النوعي للفرائس في المعد (أو في الأنبوب الهضمي) ودرجات الامتلاء للمعد خلال فترة الدراسة لحد أنواع سردين المياه المالحة (*Sardinella longiceps*) في المياه البحرية العراقية، وتبين بأن السيادة في مكونات الغذاء هي حيوانية الأصل، تمثلت في بقايا الأسماك وبقايا القشريات والبقايا الحيوانية، بينما مثلت الأنواع الأخرى عناصر ثانوية داخلية ضمن مكونات الغذاء والتي تمثلت بالهائمات النباتية، وبذلك يستنتج بأن المياه البحرية الساحلية العراقية هي بيئة ملائمة لتواجد ورعي أسماك السردين، بسبب توفر المغذيات الأولية من الأنواع الحيوانية، وملاءمة الظروف البيئية، كذلك يمكن اعتبار المياه الإقليمية الساحلية العراقية مصيد جيد لهذه الأسماك.

#### المراجع:

- Alice, C.A. (2004). Pacific sardine report, seafood watch seafood report, Sardines. Vol 1, Monterey Bay Aquarium .
- Al-Saboonchi, A.A.; N.A. Barak, and A.M. Mohamed (1986). Zooplankton of Garma, Marshes Iraq, J.B.S.R. 17(1):33-40.
- Al-Saboonchi, A.A.; N.A. Barak; and M.M. Abdul-Hussein (1990). Non- diatom algae from Shatt Al-Arab river, Iraq. Marina. Mesopotamica. 5(1):89-126.
- Al-Saboonchi, A.A.; A.M. Mohamed; and N.A. Barak (1982). A study of phytoplankton in the Garma Marshes Iraq. Iraqi J. Mar. Sci., 1.1: 66-72.
- Akbar, M.; F.A. Calderon; Z.M. Wen; and H.Y. Kim (2005). Docosahexaenoic acid: A positive modulator of Akt signaling in neuronal survival. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 102:10858–10863.
- Bastianetto, S.E.; and R.S. Quirion (2004). Natural antioxidants and neurodegenerative diseases. Front Biosci., 9:3447–3452.
- Carlos, M.H. (1988). Growth and survival of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) fry, deferent intake levels and feeding frequencies. Aquaculture. 68: 267-276.
- Cook, R.E.; E.A. Obarzanek; J.R. Cutler; E.B. Buring; K.I. Rexrode; S.W. Kumanyika; L.A. Appel and P.M. Whelton (2009). Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease. Arch Intern Med., 169:32-40.
- CPSMT Report ( 2003). Discussion and analysis of management alternatives for an interim revision to the Pacific Sardine Allocation Framework within the Coastal Pelagic Species FMP. April 2003.
- GAFRD (2011). General Authority for Fish Resources Development\ Rep., Gafrd. J., 2011:1-19.
- Hill, K.H.; and D.E. Bergen (2000). Stock assessment recommendations for Pacific sardine, *Sardinops sagax*. California Department of Fish and Game Marine Region Administrative Report.
- Hyslop, E.J. (1980). Stomach content analysis ,a review of methods and application. J. Fish. Biol., 7:411– 429.
- Karpouzi, S.M.; and K.J. Stergiou (2003). The relationships between mouth size and shape and body length for 18 species of marine fishes and their trophic implications. J. Fish Biol., 62:1353-1365.
- Kurtz, W.N.; and Y.S. Matsuura (2001). Food and feeding ecology of Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) larvae from the southeastern Brazilian bight . Rev. Bras. Oceanogr. 49(1/2):61-74
- Lopez-Peralta, R.H.; and C.A. Arcila (2002). Diet composition of fish species from the southern continental shelf of Colombia. Naga: WorldFish Center Quarterly. 25:3-4 .
- Manly, D.W. (1972). Nich overlap diet analysis ecological methodology. Chapter. 11.396 p.
- Morote, E.A.; M.O. Polivar ; F.W. Villate; and I.K. Uriarte (2008). Diet of round sardinella, *Sardinella aurita* larvae in relation to plankton availability in the NW Mediterranean. J. Plankton Res., 30(7):807-816
- Moulood, B.K.; and A.D. Boney (1980). Phytoplankton ecology of the lake Of Menteith, Scotland Hydro.,79:179- 186.
- Mutia, M.; L. Magistrado; and F. Muyot (2001). Assessment of Lake Taal fisheries. Taal, Batangas, Philippines: National Fisheries Biological Center. 1-17.

- Nyunja, J.A.; K.M. Mavuti; and E.O. Wakwabi (2002). Trophic ecology of *Sardinella gibbosa* (Pisces:Clupeidae) and *Atherinomorous lacunosus* (Pisces:Atherinidae) in Mtwapa Creek and Wasini Channel, Kenya Western Indian Ocean. J. Mar Sci., 1:2 181-189.
- Papa, R.A.; and A.M. Pagulayan (2008). Zooplanktivory in the endemic sardine, *Sardinella tawilis* (Herre 1927) of Taal Lake, the Philippines. Zool Stud. 47(5):535-543
- Prescott, G.W. (1970). How to know the freshwater. 2<sup>nd</sup> ed. MC Graw-Hill Book Co., Newyork. 719p.
- Richard, M.N. (2012). Feeding biology and diet composition of the freshwater sardine, *Sardinella tawilis* from Taal Lake (Batangas) in southern Luzon, Philippines. International Conference on Environmental and Biological Sciences (ICEBS'2012) December 21-22, 2012 Bangkok (Thailand). 9-13.
- Roux, O.A.; and F.N. Conand (2008). Feeding habits of the bigeye scad *Selar crumenophthalmus* (Carangidae), in La Reunion Island waters (Southwestern Indian Ocean). 24(2): 173-179
- Smith, G.M. (1950). The freshwater algae of the united states. 2<sup>nd</sup> ed. MC Graw-Hill Book Co., Newyork 71p.
- Tsikliras, A.T.; M.E. Torre; and K.A. Stergiou (2005). Feeding habits and trophic level of round sardinella (*Sardinella aurita*) in the northeastern Mediterranean (Aegean Sea, Greece). J. Biol. Res., 3:67-75
- Wada, E.S.; H.N. Mizutani; and M.A. Minagawa (1991). The use of stoke isotopes for food analysis. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 30:360-371.

## Food Selectivity of *Sardinella longiceps* in the Iraqi Marine Waters

Khalid William M. Farnar<sup>\*(1)</sup>

(1). Department of Marine Vertebrate, Marine Science Center, University of Basrah, Iraq.

(\*Corresponding author: Khalid William M. Farnar. E-Mail: khaled\_msc62@yahoo.com).

Received: 16/07/2020

Accepted: 11/08/2020

### Abstract

Sardines fishes (*Sardinella longiceps*) were brought from the Iraqi regional marine waters, Basra, during March and April 2019, to study the natural food selectivity using Manly's  $\alpha$  index to determine the natural food selectivity, and food ingredients percentage, besides fullness index. Fish samples were transported to the laboratory using a container of cork after adding crushed ice to reduce food losing during transporting, where the average of total length was 16.2, 17.7 cm and the weight average valued 26.586 and 29.934 grams during March and April respectively. The results showed that the stomach fullness index attained 55 and 85% of all samples and fullness index reached 40.39 and 62.77 during March and April respectively. The percentages of nutritional components inside the stomach were as follow: animal's remains 36%, crustacean's remains 27%, fish's residues 12%, phytoplankton and diatoms 17% and other digested materials 8% during March, while in April the values were as follow: zooplankton 33%, crustacean's remains 18%, fish's residues 10%, phytoplankton and diatoms 28% and other digested materials 11%. The results showed that the food of the fishes from an animal's origin was the prevailing food in the stomachs with an average of 0.25363, 0.21035 and 0.19804 of zooplankton, fish's residues and crustacean's remains from the total food during the study respectively .

**Keywords:** Sardines fishes, Food selectivity, Crustacean's remains, Marine waters, Iraq.