



## STRUCTURE OF FISH ASSEMBLIES IN WEST OF BARDAWILL LAGOON, NORTH SINAI, EGYPT

Mohamed Souelem<sup>1</sup>, A.A. Omar<sup>2</sup> and M.S. Ahmed<sup>\*3</sup>

1. PostGrad. Std. Inst. Environ. Stud., Arish Univ., Egypt.

2. National Inst. Oceanography and Fisheries, Al-Touloul Branch, North Sinai, Egypt.

3. Fac. Aquacul. and Marine Fisheries, Arish Univ., Egypt.

### ARTICLE INFO

Article history:

Received: 05/08/2021

Revised: 17/03/2022

Accepted: 29/03/2022

Available online: 01/04/2022

Keywords:

Assemblies Fish,  
Bardawill Lagoon,  
environment,  
Egypt

### ABSTRACT

Bardawil Lagoon western region of depression suffers from poor environmental conditions, and the clearing Bogazes connected to the sea is considered the most important part of the lagoon maintenance. Therefore, it is important to keep the dredging quantity at a minimum level for the snorkel channels, and to dig radial channels towards the east and west of each slag to allow water circulation to maintain favorable physical and biological conditions to raise the efficiency of that area and to achieve the higher goal, which is a suitable environment and thriving fisheries. The study also showed that the qualitative and numerical variation of aquatic life in the depression was clear between the seasons of the year and the study stations, and the diversity showed a clear decrease in the fall season 2020. It also showed the dominance of bream fish, as this specie had a relatively high density relative to other species due to its presence in all locations throughout the study period, and the rate of its presence was approximately 40% of the total in the study area and reached 68.7% in Station No. 2. Regarding the relative sovereign concentration, Simpson's criterion gave the highest value to Station No. 3 in the study area ( $S=0.4628$ ), while it gave the lowest value to Station No. 1 ( $S=0.1337$ ), This means that one or a few species is dominant over station No. 3, which is the least diverse, while station No. 1 is the most diverse, and dominance is concentrated in more than one species. Station No. 3 is located in the farthest part of the depression in the west, and it is the region farthest from the Bogas opening. It is considered one of the worst environments in the depression and requires great effort to revitalize it and change its environment to become an environment suitable for many species.



منخفض البردويل، كونه بيئة مائية يخضع لعدة ضغوط بيئية وبشرية، فهناك تأثير محتمل على الوضع البيئي العام للمنخفض، والخلفية البيئية بالطبع لها تأثير على تجمعات أسماك المنخفض. تم تحديد الضغوط البشرية بالصيد الجائر وحجمها وكذلك الضغوط المباشرة على الكائنات الحية من الأسماك وغيرها على المسطح المائي للمنخفض في عدة دراسات منها (Salem, 2011; Salem and El-Aiatt, 2013; Salman, 2015; Razek *et al.*, 2016; Mohsen *et al.*, 2016; Salem *et al.*, 2017; Salem, 2018; Mehanna *et al.*, 2020).

### المقدمة والمشكلة البحثية

تلعب المنخفضات الساحلية بشكل عام دوراً مهماً في توفير أماكن المرعى الآمن والحضانة التي يمكن أن تلجأ إليها الأسماك للحماية من الحيوانات المفترسة ومناطق التغذية للاستفادة من الموارد الغذائية المتاحة بها، فضلاً عن تكوين مناطق تكاثر وحضانة للأنواع المقيمة التي تم تكيفها للحياة بتلك المناطق. يوجد حوالي 400 منخفض ساحلي في منطقة البحر الأبيض المتوسط في الأونة الأخيرة، أدت التغيرات المتعلقة بالأراضي والتلوث وعدم الإدارة الجيدة لتلك المناطق الهامة إلى تعديل هيكل وتعطل عمل هذه النظم البيئية الساحلية الحساسة (Cataudella *et al.*, 2015).

\* Corresponding author: E-mail address: moha\_sale@hotmail.com

<https://doi.org/10.21608/SINJAS.2022.89413.1038>

© 2022 SINAI Journal of Applied Sciences. Published by Fac. Environ. Agric. Sci., Arish Univ. All rights reserved.

عن طريق معمل البحوث الخاص بإدارة المنخفض وبمعرفة الباحث باستخدام طرق مختلفة من شباك الصيد. تم جمع العينات نهاراً. للدراسة في المعمل تم اخذ عينه ممثله 10% من المصيد الكلي من كل محطة خلال فترة الدراسة وحفظها في صندوق فلين بالتلج (شكل 2).

تم فرز المصيد من كل عملية صيد وتسجيل تعداد الأنواع ووزنها. اعتمد في تصنيف العينات وفقاً لخصائصها الخارجية ومقاييسها الشكلية وعدد الاشواك والأشعة في الزعانف طبقاً للبحوث والمراجع المختلفة مثل: (Charpenter and Niem, 1998; Turan et al., 2011; Eschmeyer et al., 2016; Rawat et al., 2017; Parenti, 2019; Elbaraasi et al., 2019)، وتم اعتماد النوع بشكل نهائي، اعتماداً على الدليل الحقلّي لتعيين هويّة الموارد البحرية الحية لشرفي البحر المتوسط وجنوبه. دليل تحديد الأنواع لأغراض مصايد الأسماك. تم تليلج جزء من المصيد لدراسته لاحقاً. تم فرز العينات في المعمل. تم تسجيل ومعالجه جميع البيانات على الحاسب (Microsoft Office) في جداول بيانات اكسيل (Excel).

حيث تم استخدام أكثر من حرفه صيد لتجميع العينات (الجرافة الساحلية - الشباك الخيشومية - شباك الدبة). تم فحص الأسماك بوضعها على جانبها الأيمن، وتم تحريك وضعية الجسم والزعانف إلى الوضع الطبيعي. تم تسجيل اهم الخصائص الشكلية الخارجية للجسم، كما تم تسجيل بيانات إضافية مثل قطر العين (ED) وعرض الرأس (HW) وطول الزعنفة الصدرية (PFL) باستخدام شريط رقمي. تم فحص الأسماك غير التالفة فقط في التحليلات. تم فحص الاشواك والأشعة شائعة الاستخدام لتمييز بعض الأنواع كالعائلة البورية باستخدام عدد: أشعة الزعنفة الظهرية الأولى (DFR1)، أشعة الزعنفة الظهرية الثانية (DFR2)، أشعة الزعنفة البطنية (VFR)، أشعة الزعنفة الشرجية (AFR)، أشعة الزعنفة الصدرية (PFR) تم تسجيل الأنواع السمكية التي تم صيدها، متوسط اطوالها واوزانها ونسب تواجدها في العينات. يعد انتظام تواجد أنواع الأسماك في العينات أداة مهمة لقياس ندرة الأنواع وانتشارها. تم تقسيم أنواع الأسماك إلى ثلاث مجموعات (الأنواع المحلية والأنواع الغريبة والأنواع العرضية) وفقاً لمعدل ظهورها في عينات الصيد الشهرية بناءً على معدل التواجد (F) باستخدام طريقه Dajoz, 1983 على النحو التالي:

الأنواع المحلية المتوطنة او انواع سائدة (  $F > 50\%$  )، أنواع موجودة (  $25\% < F < 50\%$  ) ، و انواع عرضية (  $F < 25\%$  ).

$$F = \frac{n}{N} \times 100$$

N= total number of samples

n=number of samples in which the considered species is recorded

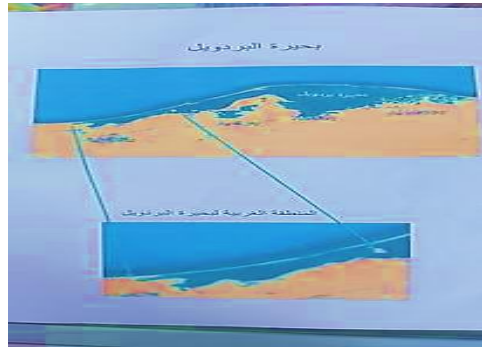
تمت دراسة تجمعات الأسماك في البحيرات الساحلية ومصبات الأنهار على نطاق واسع في كل من المناطق الاستوائية والمعتدلة ( Jung and Houde, 2003; Perez-Ruzafa et al., 2004) إلا أنه على الرغم من الأهمية الكبيرة لمنخفض البردويل، إلا أن دراسات الرصد البيئي والتنوع البيولوجي لا تزال نادرة ولم تتناول الجوانب البيئية والبيولوجية المختلفة للمنخفض بما في ذلك التنوع البيولوجي، الوفرة النسبية للأنواع، والتغيرات الموسمية، والعلاقات البيولوجية بين الأنواع، وتأثير العوامل البيئية على طبيعة أعداد ووفره الأنواع في منخفض البردويل. في السنوات الأخيرة الماضية، تم إجراء عدد من الدراسات على المنخفض، معظم هذه الدراسات اهتمت بالجوانب البيولوجية والمصيد للعديد من الأنواع الاقتصادية الهامة، بما في ذلك دراسات: (Bebars et al., 1992; Khalifa, 1995; Khalil and Sheltout, 2006; Mehanna, 2006; Salem, 2010; Mehanna et al., 2011; Salem, 2011; Salem and El-Aiatt, 2013; Salem, 2019). لم تصف أي دراسة من تلك الدراسات طبيعة التجمعات السمكية في تلك المنطقة. تهدف دراستنا إلى تحديد أهم العوامل البيئية للمنطقة الغربية من المنخفض، خاصة مع انخفاض التيارات الواردة إليها ومعرفة طبيعة تجمع الأسماك وتحديد تكوين الأنواع في تلك المنطقة. سيتم تقديم هذا البحث كأساس مهم للإدارة، للمساعدة في وصف الوضع الراهن لتحديد وترتيب أولويات أنشطة الصيد والحفاظ على النظام البيئي.

## المواد وطرق البحث

### منطقة الدراسة

البردويل عبارة عن منخفض شديد الملوحة موازي للبحر الأبيض المتوسط يشبه جزيرة سيناء عند  $31.09^{\circ}$  شمالاً،  $33.08^{\circ}$  شرقاً. يمتد المنخفض بطول 90 كم من منطقه محمية الزرائيق شرقاً حتى منطقه المحمديات غرباً. أجريت الدراسة في منطقة غرب المنخفض المحصورة بين منطقة الروميات شرقاً والمحمديات غرباً (شكل 1) خلال العام 2021/2020 بمسافة طوليته 27 كم. لهذه المنطقة نظام بيئي متميز بضعف التيارات نظراً للبعد عن البواغيز.

تم اختيار ثلاثة مواقع لأخذ العينات. في هذه الدراسة تم استخدام أكثر من طريقة صيد لجمع الأسماك. مع مراعاة تنوع حرف الصيد لكل شهر خلال فترة الدراسة. تم أخذ العينات البيولوجية من محطات الدراسة بشكل موسمي. اثناء موسم الصيد بالمنخفض تم تجميع العينات من الصيادين الذين تم الاتصال بهم مسبقاً. يقوم الصيادون عمومًا بفرز الأسماك غير المستهدفة بعد صيدها. تم الطلب من الصيادين بعدم إلقاء الأنواع غير المستهدفة وإقتاعهم بفهم أهمية كل من الأنواع المستهدفة وغير المستهدفة في البحث. اثناء فترات الغلق تم تجميع العينات



شكل 1. شكل يوضح بحيرة البردويل



شكل 2. نقل العينات محفوظه للمعمل داخل صندوق فلين بالثلج وعمليات الفرز والتصنيف

$$(H) = - \sum (Pi) \times \ln(Pi)$$

حيث أن (H) دليل التنوع (Pi) نسبة كل نوع في عينة الصيد

دليل التكافؤ Evenness index

حُسب بالاعتماد على معادلة (Pielou, 1977)

$$J = \frac{H}{\ln(S)}$$

حيث أن (J) دليل التكافؤ (H) دليل التنوع (S) عدد الأنواع الكلي

معيار سمبسون (D) Simpson diversity index

$$s = \sum (pi)^2$$

حيث s = عدد الأنواع

(Pi) نسبة كل نوع في عينة الصيد

تم تحليل الاختلافات في وفرة الأنواع الفردية بين المواسم والارتباطات المحتملة مع المتغيرات البيئية.

استخدمت القوانين التالية في دراسة التجمع السمكي

وهي:

الوفرة النسبية للعدد Relative abundance

حُسبت الوفرة النسبية للعدد وفق معادلة (Krebs, 1974) كما يلي:

$$\text{Relative abundance} = \frac{ni}{N} \times 100$$

حيث أن عدد افراد النوع الواحد (ni) وعدد أفراد الأنواع الكلية (N)

دليل الغنى Richness Index(D)

تم حساب دليل الغنى بمعادلة (Margatef, 1968)

$$(D) = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

حيث أن D دليل الغنى و S يمثل عدد الأنواع و N يمثل عدد الافراد الكلي.

دليل التنوع Diversity index (H)

حُسب دليل التنوع عن طريق معادلة (Shannon and Weaver, 1949)

## النتائج والمناقشة

التنوع التركيبي للتجمع السمكي لمحطات أخذ العينات  
Fish Community Structure  
Diversity Per Sampling Sites

## النتائج

## المحطة رقم 1

تم تسجيل تواجد الـ 20 نوعاً كاملاً، تنتمي إلى 14 عائلة بعدد 557 سمكة تم صيدها في المحطة رقم 1 (النصر). كانت السيادة لخمسة أنواع هي الدنيس، الجمبري السويسي، القاروص الأوربي، الطوباره والبوري الحر، والتي مثلت أكثر من 79% من إجمالي المصيد (جدول 2 وشكل 3).

## المحطة الثانية

تم تسجيل تواجد 16 نوعاً، بعدد 611 سمكة تم صيدها في المحطة رقم 2 كانت السيادة لثلاث أنواع هي الدنيس، الطوباره والبوري الحر، والتي مثلت أكثر من 72.3% من إجمالي المصيد (جدول 3 وشكل 4).

## المحطة الثالثة

أظهر جدول 4 وشكل 5 سيطرة اسماك الدنيس على هذه المحطة وشكلت 65.9% من المصيد. اختلفت بعض الأنواع من المصيد مقارنة مع الأنواع في المحطات السابقة وكانت هذه المحطة الأقل تنوعاً.

## المناقشات

تتميز المنطقة الغربية لمنخفض البردويل بملوحتها العالية وبيئتها السيئة، وهو ما ينعكس في خصائصها الفيزيائية والكيميائية المرتبطة بانخفاض تصريف مياه البحر الأبيض المتوسط من المداخل (بوغاز 2) وحيث ان تدفق المد والجزر عبر المدخلين ضعيف للغاية فمن الصعب وصوله للمناطق المتطرفة. ينتج عن هذا الركود البيئي مجتمع أقل تنوعاً من الكائنات الحية. يذكر (De Wit 2011) أن البحيرات الساحلية تخضع لتقلبات شديدة في الملوحة بسبب التغيرات الموسمية في هطول الأمطار والتبخر. بالإضافة إلى ذلك، في البيئات الضحلة، غالباً ما تكون التقلبات الموسمية في درجات الحرارة أكثر وضوحاً منها في البحر المجاور. قد يمثل هذا ظروفاً مرهقة للعديد من الأنواع المائية ونتيجة لذلك، غالباً ما يكون التنوع البيولوجي أقل. ومع ذلك، فمن الواضح أن بعض الأنواع قد تطورت من الأنواع البحرية للتعامل مع تقلبات البحيرات. قد تتغير منطقة البحيرات أو قد يتحرك الشاطئ الداخلي للبحيرة إلى الداخل مع ارتفاع نسبي في مستوى سطح البحر وتختفي الجزر. نتيجة لذلك، غالباً ما تفقد البحيرة العديد من المستنقعات المالحة والأراضي الرطبة مع ارتفاع مستوى سطح البحر بسبب اندماجها في البحيرة مما قد يغير بيئتها. كذلك فإن قلة التنوع في التجمع السمكي قد يكون ناتج عن عدة أمور منها الصيد الجائر واستعمال طرق صيد غير قانونية مع عدم دخول زريعة اسماك جديدة في ظل غياب الإدارة الرشيدة مما أدى إلى عدم الحصول على أفضل انتاج مستدام كما ذكر عبدالله وأخرا (2017).

أظهرت النتائج أن العينات التي تم جمعها من مناطق الدراسة الثلاث، ان العائلة البورية *Mugilidae* كانت الأعلى ثراءً في التركيب النوعي، حيث مثلت بخمسة أنواع هي الدهبان، الطوباره، البوري الحر، السهلية والجرانه. تتبع العائلة البورية عائلته القاروص *Moronidae* وتمثلت بنوعين هما القاروص الأوربي والنقط وعائلته الجمبري *Penaeidae* بنوعين هما الجمبري السويسي والجمبري الابيض. باقي العائلات تمثلت بنوع واحد وهي: *Sparidae*, *Terapontidae*, *Sciaenidae*, *Serranidae*, *Angullidae*, *Soleidae*, *Cichlidae*, *Siganidae*, *Portunidae*, *Platycephalidae*, *Hemiramphidae*.

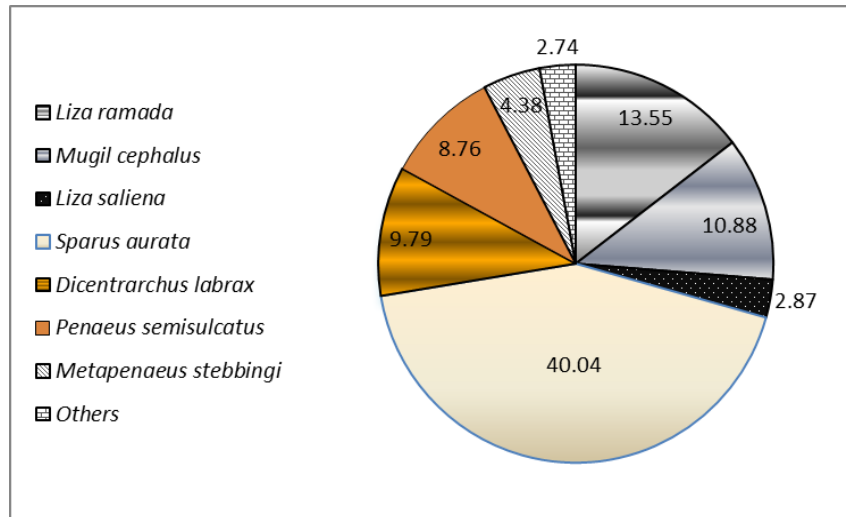
جدول 1 يوضح الأنواع السمكية التي تم جمعها. تم جمع عدد 1461 سمكة في مناطق أخذ العينات الثلاثة لجنوب المنخفض. تم تسجيل عشرون نوعاً من الأسماك تنتمي إلى 14 عائلة.

تم تسجيل 20 نوعاً بالمنطقة، كانت اسماك الدنيس *Sparus aurata* هي النوع الأكثر انتشاراً بوفره نسبيته قدرها 40.04%، تليها اسماك الطوباره *Liza ramada* بوفره نسبيته قدرها 13.55%، ثم البوري الحر *Mugil cephalus* والقاروص *Dicentrarchus labrax* والجمبري السويسي *Penaeus semisulcatus* بوفره نسبيته 10.88، 9.79 و 8.76% على الترتيب. اسماك الجرانه والجمبري الابيض تمثل على التوالي 2.87% و 4.38% (شكل 2).

مع معدلات التواجد والتي تتراوح بين 25% و 50%، يمكن اعتبار نوع واحد فقط من الأسماك وهي اسماك الدنيس من الأسماك الشائعة في المنطقة الغربية لمنخفض البردويل. على العكس من ذلك، تم تسجيل الأنواع الـ 19 المتبقية بمعدل حدوث أقل من 25%. علاوة على ذلك، هناك 13 نوعاً منها وهي: اسماك السيجان *Siganus rivulatus*، اسماك موسى *Solea aegyptiaca*، ابومنقار *Hemiramphus far*، النقط *Dicentrarchus punctatus*، الرقد *Platycephalus indicus*، الهليلي *Liza aurata*، السهلية *Liza carinata*، الوقار *Argyrosomus aeneus*، اللوت *Epinephelus regius*، الثعبان *Anguilla anguilla*، الشخرم *Terapon puta*، البطني الزيللي *Tilapia zilli* والكابوريا الزرقاء *Portunus pelagicus* سُجلت بمعدل تواجد أقل من 2% لكل منهما، يمكن اعتبار هذه الأنواع من الأنواع النادرة.

جدول 1. ملخص لعدد العائلات والأنواع التي تم صيدها بمنطقة الدراسة وفقاً لمواقع أخذ العينات والعدد الإجمالي للعينات

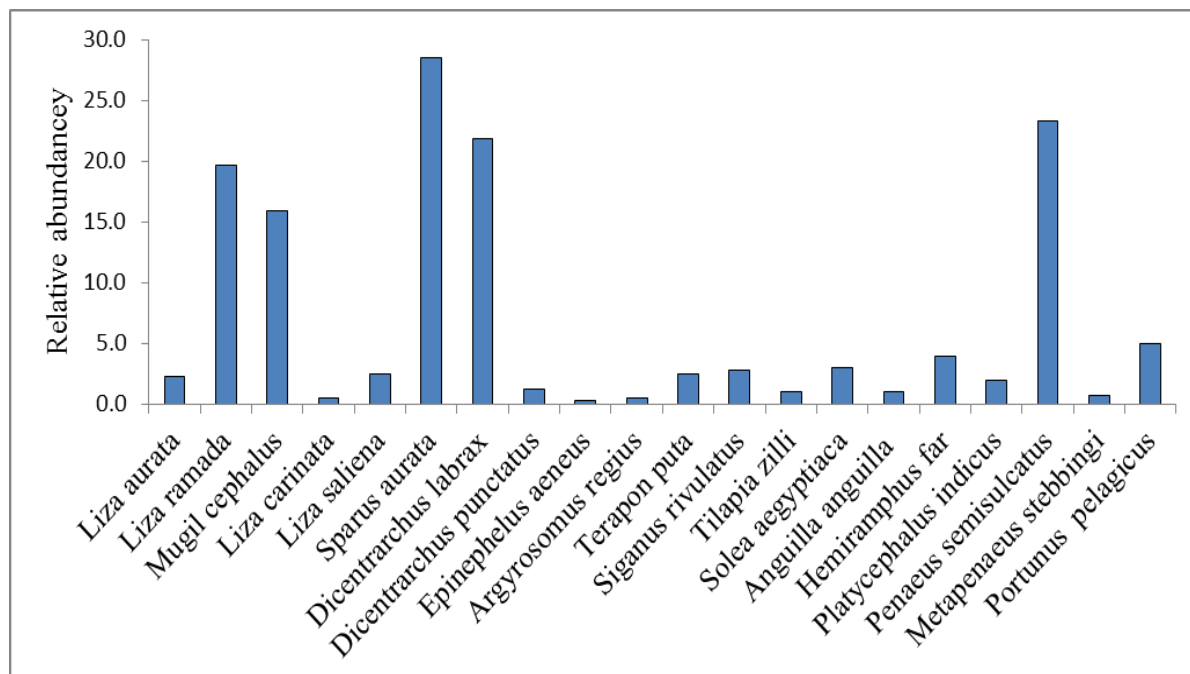
Family	Species (N=20)		Sampling Area			Frequently	
	N=14	Arabic Name	Scientific Name	Site 1	Site 2		Site 3
Mugilidae		الدهيان	<i>Liza aurata</i>	X	X	X	15
		الطوباره	<i>Liza ramada</i>	X	X	X	198
		البوري	<i>Mugil cephalus</i>	X	X	X	159
		السهلية	<i>Liza carinata</i>	X	X		3
		الجرانه	<i>Liza saliena</i>	X	X	X	42
Sparidae		الدنيس	<i>Sparus aurata</i>	X	X	X	585
Moronidae		القاروص	<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	X	X	143
		النقط	<i>Dicentrarchus punctatus</i>	X	X		6
Serranidae		الوقار	<i>Epinephelus aeneus</i>	X			1
Sciaenidae		اللوت	<i>Argyrosomus regius</i>	X			2
Terapontidae		الشخرم	<i>Terapon puta</i>	X	X	X	11
Siganidae		السيجان	<i>Siganus rivulatus</i>	X	X	X	19
Cichlidae		البطي الزيللي	<i>Tilapia zilli</i>	X	X		5
Soleidae		الموسى	<i>Solea aegyptiaca</i>	X	X	X	22
Anguillidae		الثعبان	<i>Anguilla anguilla</i>	X			4
Hemiramphida		المنقار	<i>Hemiramphus far</i>	X	X		22
Platycephalida		الرقد	<i>Platycephalus indicus</i>	X			8
Penaecidae		جمبرى سويسى	<i>Penaeus semisulcatus</i>	X	X	X	128
		جمبرى ابيض	<i>Metapenaeus stebbingi</i>	X	X	X	64
Portunidae		كابوريا زرقاء	<i>Portunus pelagicus</i>	X	X		24
						1461	



شكل 2 . الوفرة النسبية لأنواع الأسماك (Others = أنواع الأسماك ذات الوفرة النسبية أقل من 2% لكل منها).

## جدول 2. التنوع التركيبي لتجمع المحطة رقم 1

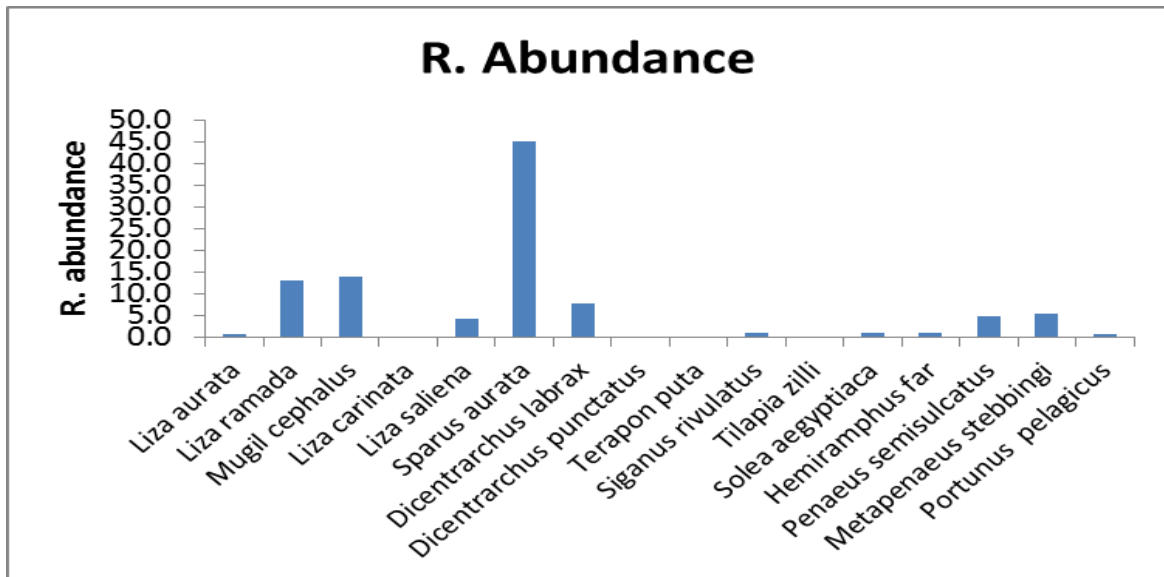
Site 1	
Scientific Name	R. Abundance
<i>Liza aurata</i>	1.6
<i>Liza ramada</i>	14.2
<i>Mugil cephalus</i>	11.5
<i>Liza carinata</i>	0.4
<i>Liza saliena</i>	1.8
<i>Sparus aurata</i>	20.6
<i>Dicentrarchus labrax</i>	15.8
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	0.9
<i>Epinephelus aeneus</i>	0.2
<i>Argyrosomus regius</i>	0.4
<i>Terapon puta</i>	1.8
<i>Siganus rivulatus</i>	2.0
<i>Tilapia zilli</i>	0.7
<i>Solea aegyptiaca</i>	2.2
<i>Anguilla anguilla</i>	0.7
<i>Hemiramphus far</i>	2.9
<i>Platycephalus indicus</i>	1.4
<i>Penaeus semisulcatus</i>	16.9
<i>Metapenaeus stebbingi</i>	0.5
<i>Portunus pelagicus</i>	3.6



شكل 3. التنوع التركيبي لتجمع المحطة رقم 1

## جدول 3 التنوع التركيبي لتجمع المحطة رقم 2

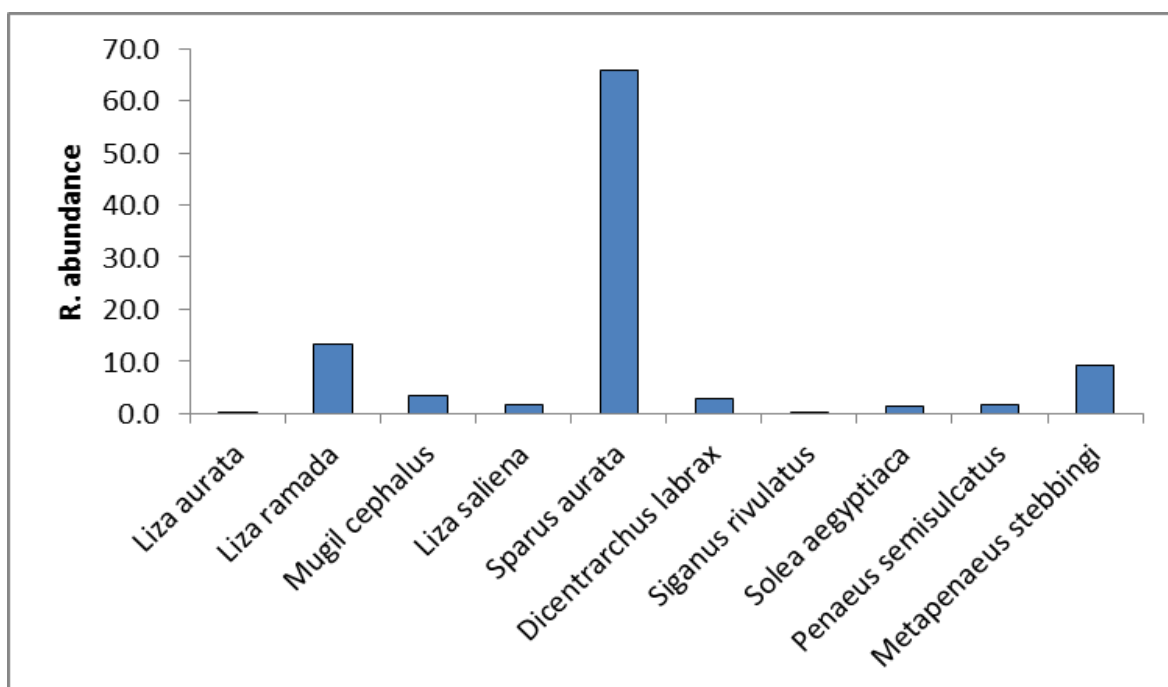
Site 2	
Scientific Name	R. Abundance
<i>Liza aurata</i>	0.8
<i>Liza ramada</i>	13.1
<i>Mugil cephalus</i>	13.9
<i>Liza carinata</i>	0.2
<i>Liza saliena</i>	4.4
<i>Sparus aurata</i>	45.3
<i>Dicentrarchus labrax</i>	7.7
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	0.2
<i>Terapon puta</i>	0.2
<i>Siganus rivulatus</i>	1.1
<i>Tilapia zilli</i>	0.2
<i>Solea aegyptiaca</i>	1.0
<i>Hemiramphus far</i>	1.0
<i>Penaeus semisulcatus</i>	4.7
<i>Metapenaeus stebbingi</i>	5.6
<i>Portunus pelagicus</i>	0.7



شكل 4. لتنوع التركيبي لتجمع المحطة رقم 2

## جدول 4. التنوع التركيبي لتجمع المحطة رقم 3

Site 3	
Scientific Name	R. Abundance
<i>Liza aurata</i>	0.3
<i>Liza ramada</i>	13.3
<i>Mugil cephalus</i>	3.4
<i>Liza saliena</i>	1.7
<i>Sparus aurata</i>	65.9
<i>Dicentrarchus labrax</i>	2.7
<i>Siganus rivulatus</i>	0.3
<i>Solea aegyptiaca</i>	1.4
<i>Penaeus semisulcatus</i>	1.7
<i>Metapenaeus stebbingi</i>	9.2



شكل 5. لتنوع التركيبي لتجمع المحطة رقم 3



**Jung, S. and Houde, E.D. (2003).** Spatial and temporal variabilities of pelagic fish community structure and distribution in Chesapeake Bay, USA. *Estuarine, Coastal and Shelf Sci.*, 58: 335-351.

**Khalifa, U. (1995).** Biological studies on gilthead bream, *Sparus aurata* in Lake Bardawil. M. Sc. Thesis. Fac. Sci. Zool. Dep., Cairo Univ., 361.

**Khalil, M.T. and Sheltout, K. (2006).** Lake Bardawil and Zaranik Protected Area. Egypt, State Minist. Environ., Public. Biodiv. Unit.

**Mehanna, S.F. (2006).** Lake Bardawil fisheries: current status and future sight. *J. Egypt. Ger. Soc. Zool.*, 51(D): 91-105.

**Mehanna, S.F.; Abdel Hamid, M.S.; Eid, Badiia, A. and Mohammed S.A. (2020).** Fishing gears, catch composition and length at first capture of the common fish species in Bardawil lagoon, Egypt. *Egypt. J. Aquatic Biol. And Fisheries*, 24 (5): 523-538.

**Mehanna, S.F.; Aiatt, A. and Salem, M. (2011).** An investigation of the impacts of shrimp bottom trawling on the Bardawil lagoon fisheries. *Egypt. J. Aquat. Biol. and Fish.*, 15 (3):415-424.

**Mohsen, M.K.; El-Santiel, G.S.; Gaafar, H.M.A.; El-Gendy, H.M. and El-Beltagi, E.A. (2011).** Nutritional evaluation of berseem. 2. Effect of nitrogen fertilizer on berseem fed as silage to goats. *Arch. Zootechnica*, 14 (3): 21-31.

**Parenti, P. (2019).** An annotated checklist of the fishes of the family Sparidae. *FISHTAXA*, 4 (2): 47-98.

**Perez-Ruzafa, A.; Quispe-Becerra, J.I.; Garcia-Charton, J.A. and Marcos, C. (2004).** Composition, structure and distribution of the ichthyoplankton in a Mediterranean coastal lagoon. *J. Fish Biol.*, 64: 202-218.

## المراجع

عبد الله، سجاد عبد الغني، ياسر وصفي عودة أحمد مجيد زيدان (2017). تركيبة المجتمع السمكي في أسفل نهر الفرات - محافظة ذي قار - العراق، مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 9 (عدد خاص) 37-50.

**Bebars, M.I. (1992).** Fisheries management of Bardawil lagoon (North Sinai, Egypt). Project of fish resources development in Bardawil lagoon. Final report. Acad. Sci. Res. and Technol., 93.

**Cataudella, S.; Crosetti, D. and Massa, F. (2015).** Mediterranean coastal lagoons: sustainable management and interactions among aquaculture, capture fisheries and the environment. *Studies and Rev.-General Fisheries Commission for the Mediterranean*, No. 95xii + 278 ref. 8.

**Charpenter, K.E. and Niem, V.H. (1998).** FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. FAO, Rome, 687-1396.

**Dajoz, R. (1983).** *Ecologia Geral. Vozes, Petrópolis*, 471.

**De Wit, R. (2011).** Biodiversity of Coastal Lagoon Ecosystems and Their Vulnerability to Global Change. Page 29-40 In Grillo O, ed. *Ecosystems Biodiversity*. Rijeka: IntechOpen.

**Elbaraasi, H.; Elabar, B.; Elaabid, S.; Bashir, A.; Elsilini, O.; Shakman, E. and Azzurro, E. (2019).** Updated checklist of bony fishes along the Libyan coast (southern Mediterranean Sea). *Medit. Mar. Sci.*, 20 (1): 90-105.

**Eschmeyer, W.N.; Fricke, R. and van der Laan R. (Eds) (2016).** Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Electronic version. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. (Acc.15Dec. 2016).

- Salem, M. and El-Aiatt, A. (2013).** Improvement of trammel net landing and reduction of fishing for gilthead seabream, *Sparus aurata* juveniles in Bardawil lagoon, North Sinai, Egypt. J. Anim, Poult. and Fish Prod., Suez Canal Univ., 1: 36-41.
- Salman, S. (2015).** Fisheries characteristics and population dynamics of commercial species of family Soleidae at Bardawil Lagoon, North Sinai, Egypt. MSc. Thesis, Suez Canal Univ.
- Turan, C.; Gürlek, M.; Deniz, E.; Deniz, Y. and Öztürk, B. (2011).** Systematic Status of Nine Mullet Species (Mugilidae) in the Mediterranean Sea. Turkish J. Fisheries and Aquatic Sci., 11: 315-321.
- Krebs, (1974).** Recirculating Aquaculture Tank Production Systems. Southern Regional Aquaculture Center. Publication No. 454. United States Department of Agriculture, Economic Research Services. Briefing Room.
- Pielou, (1997).** Aquaponic production of Tilapia and Basil: Comparing a Batch and Staggered cropping system, Acta Horticult. 648:63-69.
- Margatef, (1968).** Input management in integrated agriculture-aquaculture systems in Yucatan: Tree spinach leaves as a dietary supplement in tilapia culture. Agricultural Systems. 103:98-104.
- Shannon and Weaver (1949).** Ammonia excretion and urea handling by fish gills: present understanding and future research challenges. J. Exp. Zool., 293: 284-301.
- Rawat, S.; Benakappa, J.; Kumar, N.G. P. and Pema, C.W. (2017).** Identification of fish stocks based on Truss Morphometric: A Rev. J. FLS, 2 (1):9- 14.
- Razek, F.A.; Ismaiel, M. and Ameran, M.A. (2016).** Occurrence of the blue crab *Callinectes sapidus*, Rathbun, 1896, and its fisheries biology in Bardawil Lagoon, Sinai Peninsula, Egypt. Egypt. J. Aquatic Res., 42 (2): 223-229.
- Salem M.; Ismail, R.; El-Aiatt, A.; Gaber, M. and Eid, R. (2017).** Biological and economical Evaluation of by catch and discards of fisheries for gill net in Bardawill lagoon. J. Egypt. Acad. Soci. Environ. Develop. J. Egypt. Acad. Soc. Environ. Develop., 19 (1) 107:116.
- Salem, M. (2010).** Age, growth and population biology of gilthead sea bream *Sparus aurata* from Bardawil lagoon, North Sinai, Egypt. 3<sup>rd</sup> Global Fisheries and Aquacul. Res. Conf., Nov., 29-1 Dec., Egypt.
- Salem, M. (2011).** Population dynamics and fisheries management of Gilthead sea bream, *Sparus aurata* (*f. Sparidae*) from Bardawill lagoon, North Sinai, Egypt. Egypt. J. Aquat. Biol. and Fish., 15 (1): 57-69.
- Salem, M. (2018).** Preliminary assessment and mitigating by-catch of european eel in a longline fishery in bardawill Lagoon, North Sinai, Egypt. Egypt. J. Anim. Prod., 55 (3):187-194.
- Salem, M. (2019).** Bio-Economic Loss Assessment for Gilthead Sea bream, in Bardawill Lagoon, Egypt. Egypt. J. Anim. Prod., 56 (1): 33-38.

## المخلص العربي

### تركيب المجتمع السمكي بغرب منخفض البردويل، شمال سيناء، مصر

محمد سويلم<sup>1</sup>، عطيه علي عمر<sup>2</sup>، محمد سالم أحمد<sup>3\*</sup>

1. طالب دراسات عليا، معهد الدراسات البيئية، جامعة العريش، مصر.
2. المعهد القومي لعلوم البحار والثروة السمكية، فرع التلؤل، شمال سيناء، مصر.
3. كلية الاستزراع السمكي والمصايد البحرية، جامعة العريش، مصر.

تعاني المنطقة الغربية من منخفض البردويل من الظروف البيئية السيئة ويعتبر تطهير الفتحات المتصلة مع البحر الجزء الاهم من صيانة البحيرة. لذلك، من المهم الحفاظ على كمية التجريف عند الحد الأدنى لقتوات البواغيز، وحفر القنوت الشعاعية باتجاه الشرق والغرب من كل بوغاز للسماح بتدوير المياه للحفاظ على الظروف الفيزيائية والبيولوجية المواتية لرفع كفاءه تلك المنطقة ولتحقيق الهدف الاعلى وهو بيئة مناسبة ومصايد أسماك مزدهرة. كما أوضحت الدراسة أن التباين النوعي والعددي للأحياء المائية بالمنخفض كان واضحا بين فصول السنة ومحطات الدراسة وان التنوع اظهر انخفاضا واضحا في فصل الخريف 2020. أظهرت الدراسة أيضا سيادة أسماك الدنيس حيث كان هذا النوع ذو كثافه عالية نسبيا بالنسبة للأنواع الأخرى لتواجهه في كافة المواقع طول مدة الدراسة وكان معدل تواجده حوالي 40% من إجمالي كل منطقه الدراسة ووصل إلى 68.7% في المحطة رقم 2. بالنسبة للتركيز السياتي النسبي، اعطى معيار سميون اعلى قيمه للمحطة رقم 3 بمنطقه الدراسة ( $S=0.4628$ ) في حين اعطى اقل قيمه للمحطة رقم 1 ( $S=0.1337$ )، وهذا يعنى ان النوع الواحد او القليل من الأنواع هي المسيطر على المحطة رقم 3 وهي الأقل تنوعاً في حين أن المحطة رقم 1 هي الاكثر تنوعاً والسيادة مركزة في أكثر من نوع واحد. المحطة رقم 3 تقع اقصى المنخفض من الغرب وهي المنطقة الابعد عن فتحة البوغاز وتعتبر من اسوأ البيئات في المنخفض وتحتاج إلى جهد كبير لتنشيطها ونغير بيئتها لتصبح بيئة مناسبة للعديد من الأنواع.

**الكلمات الاسترشادية:** تجميعات الأسماك، بحيرة البردويل، البيئة، مصر.

#### REVIEWERS:

**Dr. Mohamed Mohamed El-Sayed Al-Murr**  
Dept. Marine Sciences, Suez Canal Univ., Egypt.

| melmor88@yahoo.com

**Dr. Saad Zakria Ghadr**  
Dept. Marine Sciences, Suez Canal Univ., Egypt.

| saadzakaria@yahoo.com

