

دراسة النظام الغذائي للنوع السمكي (الغريبة الرملية) الغازي *Siganus rivulatus* (Forsskal, 1775) وفقاً للتغيرات الفصلية في المياه البحرية السورية (شاطئ طرطوس)

محمد النصر^{1*}، محمد أمين صباغ²، فراس الشاوي³

¹ طالب ماجستير، قسم الصحة العامة والطب الوقائي، اختصاص تربية الأسماك وأمراضها، كلية الطب البيطري، جامعة حماه، حماه، سوريا.

² مدرس، قسم الصحة العامة والطب الوقائي، اختصاص تربية الأسماك وأمراضها، كلية الطب البيطري، جامعة حماه، حماه، سوريا.

³ مشرف على الأعمال، كلية الطب البيطري، جامعة الفرات، دير الزور، سوريا.

(*) الباحث المراسل: Mohammad-Alnasr@hama-univ.edu.sy

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتحليل النظام الغذائي لسمكة الغريبة الرملية *Siganus rivulatus* الغازية في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس على الساحل السوري، وتحديد الأهمية النسبية لمكوناتها وفق التغيرات الفصلية. جُمعت 198 سمكة شهرياً على مدار عام كامل (من شهر نيسان 2023 - حتى آذار 2024). وفحصت محتويات المعدة، وصُنفت المكونات الغذائية، وحُسبت المعاملات الكمية: معامل التكرار (Co%)، والغزارة العددية (Cn%)، والمعامل الحجمي (Cv%)، ومعامل الأهمية النسبية (IRI). بلغت نسبة معامل فراغ المعدة (VI%) 4.04%، وهي نسبة منخفضة مما يشير إلى استمرار النشاط الغذائي على مدار العام. أظهرت النتائج أن النظام الغذائي عشبي بشكل رئيسي، مع تغيرات فصلية جوهريّة. في الشتاء، سيطرت الطحالب البنية (IRI% = 20.2) *Sphacelaria* spp والحمراء *Polysiphonia* spp (%21.6). تحول النظام نحو الطحالب الخضراء *Enteromorpha* spp (%23.6) و *Ulva* spp (%20.7) خلال فصل الربيع. استمرت سيادة الطحالب الخضراء صيفاً مع بروز *Cladophora* spp (%21.0) و *Enteromorpha* spp (%28.8). عادت الطحالب الحمراء والبنية للسيادة (*Polysiphonia* spp (%26.2، *Sphacelaria* spp 16.9%) خريفاً. مما يدل على أن *S. rivulatus* يتمتع بمرونة غذائية عالية ويتكيف مع الوفرة الموسمية للطحالب، مما يعزز نجاحه في بيئته التي تعيش فيها. الكلمات المفتاحية: *Siganus rivulatus*، النظام الغذائي، المياه البحرية السورية، شاطئ طرطوس.

ورد للنشر بتاريخ 2026 / 6 / 24

قبل للنشر بتاريخ 2026 / 9 / 20

© 2026 المؤلف (المؤلفون). هذا المقال منشور بنظام الوصول المفتوح بموجب ترخيص CC BY-NC-SA 4



Study of the Diet *Siganus rivulatus* (Forsskal, 1775) (Siganidae) According to Seasonal Variations in the Syrian Marine Waters (Tartus coast)

Mohammad AlNasr¹, Mohammad Amin Sabbagh², Firas AlShawi³

¹**Master's student**, Department of Public Health and Preventive Medicine, Specialization in Fish Culture and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Hama, Hama, Syria.

²**Assistant Professor**, Department of Public Health and Preventive Medicine, Specialization in Fish Culture and Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Hama, Hama, Syria.

³**Senior Instructor**, Faculty of Veterinary Medicine, Al-Furat University, Deir ez-Zor, Syria.

(*) **Corresponding Author:** Mohammad-Alnasr@hama-univ.edu.sy

Abstract

This study was conducted to analyze the diet of the Invasive rabbitfish *Siganus rivulatus* in the coastal waters of Tartus city on the Syrian coast, and to determine the relative importance of its dietary components according to seasonal variations. A total of 198 fish were collected monthly over a full year (from April 2023 to March 2024). Stomach contents were examined, food items were classified, and quantitative dietary indices were calculated: Frequency of Occurrence (%Co), Numerical Abundance (%Cn), Volumetric Index (%Cv), and the Index of Relative Importance (IRI). The vacuity index (VI%) was 4.04%, indicating continuous feeding activity throughout the year. The results showed that the diet is predominantly herbivorous, with substantial seasonal variations. In winter, brown algae *Sphacelaria* spp. (IRI% = 20.2) and red algae *Polysiphonia* spp. (21.6%) dominated the diet. The diet shifted towards green algae *Enteromorpha* spp. (23.6%) and *Ulva* spp. (20.7%) during spring. The dominance of green algae continued in summer, with the emergence of *Cladophora* spp. (21.0%) and *Enteromorpha* spp. (28.8%). Red and brown algae regained dominance (*Polysiphonia* spp. 26.2%, *Sphacelaria* spp. 16.9%) in autumn. This indicates that *S. rivulatus* possesses high dietary flexibility and adapts to the seasonal abundance of macroalgae, thereby enhancing its success in its inhabited environment.

Keywords: *Siganus rivulatus*, Diet, Syrian Marine Waters (Tartous).

Received: 24 /6 /2026

Accepted: 20/ 9 /2026



© 2026 Author(s). This article is licensed under CC BY-NC-SA 4.0 Open Access License.

1. المقدمة:

تعدّ أسماك فصيلة السيغانيدي (Siganidae) من الأسماك العاشبة، وينتشر جنس *Siganus* طبيعياً في المحيطين الهندي والهادئ (Woodland, 1983)، إلا أن النوع *Siganus rivulatus* (Forsskal, 1775) يقتصر موطنه الأصلي على غرب المحيط الهندي والبحر الأحمر. وقد نجح نوعان رئيسيان منها، هما *Siganus rivulatus* (Rüppell, 1828) و *Siganus luridus* (Por, 1978). وقد أشارت الدراسات الوراثية إلى أن استيطان هذه الأنواع لم يكن نتيجة حدث فردي، بل هجرة مستمرة ساهمت في نجاحها الاستيطاني الكبير بفضل مرونتها البيئية العالية (Hassan et al., 2003)، وأصبحت اليوم من الأنواع الغازية الأكثر انتشاراً في شرق المتوسط، حيث أسهمت ديناميكيات التوسع في تشكيل تنوعها الجيني وقدرتها على التكيف (Giannelli, 2025)، في حين تم تسجيل نوع ثالث فقط *Signatus javus* لأول مرة في المياه البحرية السورية (Ibrahim et al., 2025 a). تكتسب هذه الأسماك في المياه البحرية السورية أهمية اقتصادية متزايدة، حيث تعرف محلياً باسم "الغريبة" أو "السمنليس"، وتشكل نحو 9% من إجمالي الإنتاج السمكي البحري (Saad, 1996) و 17% (صابور، 2004).

سمكة *S. rivulatus* بحرية عاشبة قاعية تعتمد في غذائها بشكل رئيسي على الطحالب والأعشاب البحرية (Lundberg, 1980; Stergiou, 1988) (صابور، 2004). وقد أظهرت الدراسات التي أجريت على النظام الغذائي لهذا النوع في البحر الأحمر (Lundberg & Lipkin, 1979)، أما الدراسات التي أجريت في شرق المتوسط (Lundberg & Golani, 1995; Bariche, 2006; Tsadok et al., 2023) أن الأسماك تستهلك طيفاً واسعاً من الطحالب. في حين أظهرت دراسة صابور (2004) أن الطحالب الخضراء (*Ulva spp.*, *Enteromorpha spp.*, *Cladophora spp.*) كانت من العناصر الغذائية المفضلة في الربيع ($\leq 50\%$ من معامل التكرار $F.p$)، بينما سجلت في دراستنا الحالية نسباً أقل (*Enteromorpha* 23.6%، *Ulva* 20.7%، *Cladophora* 11.7%)، مما قد يشير إلى تراجع في وفرة هذه الطحالب خلال العقد الماضي، أو تحول في تفضيلات الأسماك الغذائية. في المقابل، سجلت الدياتومات في دراستنا الحالية أهمية أعلى في الشتاء (16.0%) مقارنة بتصنيفها كعنصر ثانوي (10-50%) في دراسة صابور (2004)، مما قد يعكس زيادة في وفرة العوالق النباتية أو تغيراً في سلوك التغذية. كما لوحظ ارتفاع نسبة البقايا النباتية في دراستنا الحالية (تراوحت بين 13.0% و 22.5%)، في حين لم يتناولها صابور (2004) كعنصر مستقل في تحليله، وهو ما قد يُعزى إلى زيادة الاعتماد على مصادر غذائية بديلة نتيجة للتغيرات البيئية أو التنافس مع الأنواع الغازية الأخرى. من أهم خصائص النظام الغذائي لدى الأسماك هي قدرته على التغير تبعاً لعوامل بيئية وبيولوجية متعددة.

أشارت دراسات سابقة على *S. rivulatus* في شرق المتوسط أن نظامها الغذائي لا يتسم بالثبات، بل يتغير بتغير المواسم والموقع وحجم السمكة (Lundberg & Lipkin, 1993; Bariche, 2006; Shakman et al., 2009). وكمثال على ذلك، وجد (Shakman et al., 2009) في المياه الليبية أن الطحالب الخضراء شكلت أكثر من 58.6% من مكونات الغذاء في الربيع و الصيف، وتوزعت النسبة المتبقية على الطحالب البنية و الحمراء و البقايا نباتية و الدياتومات، بينما سيطرت الطحالب البنية في الخريف بنسبة 55.6%. كما لاحظ صابور (2004) وجود تغيرات فصلية في الطيف الغذائي للنوع نفسه في الساحل السوري. حيث صُنفت الطحالب الخضراء *Ulva spp.* و *Enteromorpha spp.* و *Cladophora spp.* كعناصر مفضلة في الربيع، بينما صُنفت *Polysiphonia spp.* و *Sphacelaria spp.* كعناصر ثانوية في الفصول الباردة.

إن الفهم الدقيق للتغيرات الفصلية في النظام الغذائي للأسماك لا يقتصر على معرفة طيف الغذاء الذي تستهلكه فحسب، بل يتعداه ليكشف عن استراتيجيته الغذائية ومدى مرونته في مواجهة التغيرات البيئية، وهذا بدوره يساهم في تقييم قدرته التنافسية وتأثيره على الأنظمة البيئية الجديدة التي يغزوها (Galil, 2007). كما يشكل هذا الفهم أساساً علمياً لتطوير أعلاف مناسبة لمشاريع الاستزراع المستقبلية، خاصة في ضوء التجارب السورية الحديثة التي اختبرت استزراع هذا النوع في أحواض (Badran, 2018). ودراسة تأثير كثافة الاستزراع على نموه (إبراهيم وآخرون، 2021). على الرغم من أهمية هذا الموضوع، فإن الدراسات السابقة التي أجريت على هذا النوع في المياه السورية اعتمدت على معاملات كمية مثل معامل التكرار (F.p%) والمعامل البيئي (R.E.S) (صابور، 2004)، إلا أنها لم تستخدم معامل الأهمية النسبية (IRI) الذي يجمع بين ثلاثة مقاييس كمية (التكرار، العدد، والحجم) في مقياس واحد متكامل.

2. أهمية البحث و أهدافه:

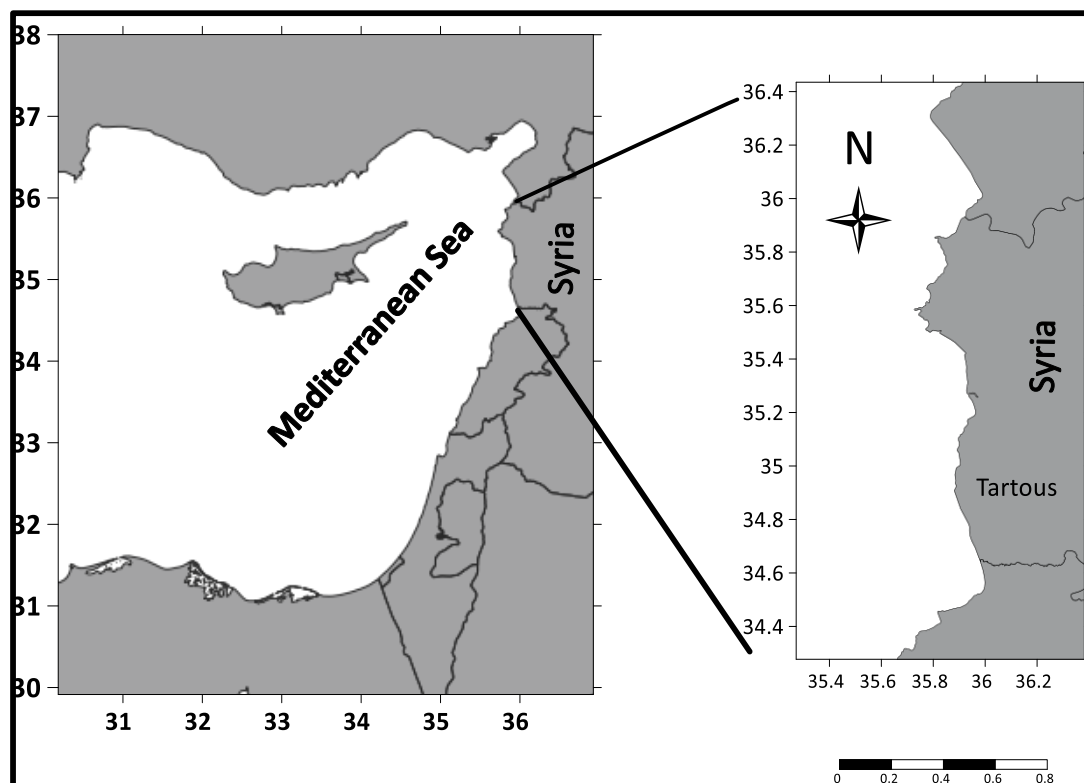
تهدف هذه الدراسة إلى تحديد التركيب الكمي والنوعي للنظام الغذائي لسمكة *Siganus rivulatus* في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس، وتحليل الأهمية النسبية لمكوناتها الغذائية وفق التغيرات الفصلية، و تقديم صورة كمية شمولية للنظام الغذائي لسمكة *S. rivulatus* في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس باستخدام معامل الأهمية النسبية (IRI)، مقارنة النتائج مع ما سجله صابور (2004) لتتبع التغيرات التي طرأت على التركيب الغذائي خلال العقد الماضي.

3. المواد وطرائق البحث:

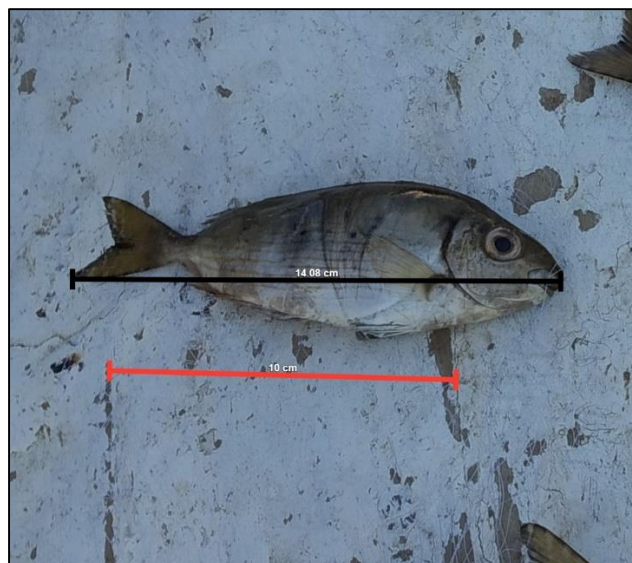
3-1. منطقة الدراسة وجمع العينات:

جُمعت عينات الأسماك شهرياً من المياه الشاطئية لمدينة طرطوس (الشكل:1) على الساحل السوري للبحر المتوسط، لمدة سنة كاملة، بلغ عدد الأسماك التي جُمعت 198 سمكة من شهر نيسان عام 2023 حتى

شهر آذار عام 2024. يوضح الشكل (1) موقع منطقة الدراسة على الخريطة العامة للساحل السوري. استخدمت شبك الصيد الساحلية التقليدية (شباك الإحاطة والشباك المبطنة). وحال انتشار المصيد، حُقنت الأسماك (الشكل:2) بمحلول الفورم ألدهيد بتركيز 4% في التجويف البطني لتثبيت محتويات القناة الهضمية، ثم نقلت إلى مخبر الأسماك في كلية الطب البيطري في جامعة حماة في حافظات تحتوي الفورم ألدهيد.



الشكل (1): صور لمنطقة جمع العينات (تم توليد الصورة من قبل المؤلف عبر تطبيق Surfer16)



الشكل (2): صورة النوع *Siganus rivulatus*

3-2. القياسات الشكلية و الوزنية:

أُخذت القياسات التالية للأسماك موضوع الدراسة: الطول الكلي (TL) لأقرب 0.1 سم، والوزن الكلي (TW) لأقرب 0.01 غ لكل فرد. تم تشريح الأسماك، وتحديد الجنس كما سجلت مرحلة النضج الجنسي. تم عزل المعدة ووزنها وهي ممتلئة، ثم أفرغت محتوياتها ووزنت فارغة، وتم حساب وزن محتوى المعدة من الفرق بين الوزنين الشكل (3).



الشكل (3): عملية وزن المعدات

3-3. تحليل محتويات المعدة:

فُحصت محتويات كل معدة على حدة. تم فرز وتصنيف المكونات الغذائية إلى أدنى مستوى تصنيفي ممكن (نوع أو جنس)، وتقدير حجم كل مكون بطريقة الإزاحة في أنابيب مدرجة دقيقة (حساسية 0.1 مل)

بالميليلتر (مل)، وعدّ أفرادها أو أجزائه القابلة للتعداد، ووزنه بالغرام (غ) باستخدام ميزان إلكتروني دقيق (حساسية 0.001 غ).

3-4. حساب المعاملات الغذائية وتحليل البيانات:

حُسبت المعاملات الكمية التالية لكل مكون غذائي:

. معامل فراغ المعدة (%VI): (عدد المعدات الفارغة / إجمالي عدد المعدات المفحوصة) $\times 100$.

(Hureau , 1970)

. معامل التكرار (%Co): (عدد المعدات التي احتوت على المكون / عدد المعدات الممتلئة المفحوصة) $\times 100$. (Hureau , 1970)

. الغزارة العددية النسبية (%Cn): (عدد الأفراد أو الأجزاء للمكون / إجمالي عدد كل المفردات الغذائية) $\times 100$. (Hureau , 1970)

. المعامل الحجمي (%Cv): (حجم المكون / الحجم الكلي لمحتويات المعدة) $\times 100$. (Rosecchi & Nouaze , 1987)

باستخدام هذه المعاملات الثلاثة، تم حساب معامل الأهمية النسبية (IRI) وفق معادلة

: (Pinkas *et al.*, 1971)

$$IRI = (\%Cn + \%Cv) \%Co$$

ولتسهيل المقارنة، تم التعبير عن مساهمة كل مكون في النظام الغذائي كنسبة مئوية من مجموع قيم IRI لجميع المكونات في الفصل الواحد، ورمز لها بـ %IRI. حسبت عن طريق قسمة قيمة IRI الخاصة به على مجموع IRI لجميع المكونات في ذلك الفصل ثم ضرب الناتج بـ 100.

لتحليل التغيرات الفصلية، قُسمت فترة الدراسة إلى أربعة فصول: شتاء، ربيع، صيف، وخريف. تم تجميع البيانات الأساسية لجميع الأفراد في كل فصل، وحُسبت المعاملات الغذائية الفصلية، و أُجريت الحسابات باستخدام برنامج Microsoft Excel.

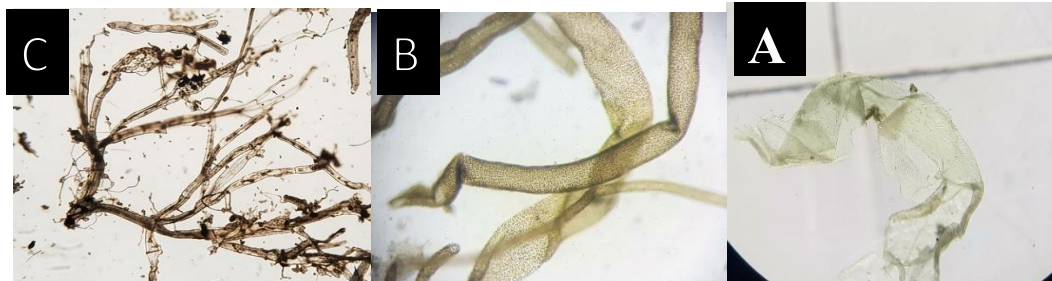
4. النتائج:

4-1. معامل فراغ المعدة %VI:

من أصل 198 معدة تم فحصها، كانت 190 معدة ممتلئة و 8 معدة فارغة، وبلغت نسبة معامل فراغ المعدة (%VI) الإجمالية 4.04%، مما يعكس نشاطاً غذائياً مرتفعاً ومستمرّاً على مدار العام.

2-4. تغيرات مكونات النظام الغذائي وفق الفصول:

كشف الفحص المجهرى لمحتويات المعدة عن تنوع في المكونات الغذائية، تم تصنيفها إلى مجموعات رئيسية بناءً على الصفات الشكلية والمجهريّة. تميزت الطحالب الخضراء *Enteromorpha* spp. ببنيتها الأنبوبية المجوفة ذات التفرعات غير المنتظمة، بينما اتخذت *Ulva* spp. شكلاً رقائقياً مكوناً من طبقتين خلوية، وتميزت *Cladophora* spp. بخيوطها المتفرعة بشكل كثيف وتنائية التفرع. أما الطحالب الحمراء *Polysiphonia* spp. فتميزت بخيوطها الدقيقة متعددة الفروع والمكونة من سلسلة خلوية أسطوانية، في حين اتسمت الطحالب البنية *Sphacelaria* spp. بخيوطها السمكية نسبياً والمتفرعة بشكل منتظم. لوحظ أيضاً وجود الدياتومات بأشكالها البيضاوية والمستديرة، إلى جانب بقايا نباتية متفتتة غير محددة الهوية، وحببيات رملية دقيقة. وتوضح الصور المجهرية في الشكل (4) الأشكال التشخيصية الدقيقة لبعض هذه المكونات، حيث تظهر طحالب *Ulva* spp. وطحالب *Enteromorpha* spp. وطحالب *Cladophora* spp. ولتقييم الأهمية النسبية لهذه المكونات وتغيراتها الفصلية، تم حساب المعاملات الغذائية الأساسية الثلاثة (معامل التكرار %Co، الغزارة العددية النسبية %Cn و المعامل الحجمي %Cv)، ثم اشتق منها معامل الأهمية النسبية IRI وقيمته النسبية IRI% لكل مكون غذائي في كل فصل. يعرض الجدول رقم (1) المعاملات الغذائية الأساسية، وقيم IRI و IRI% لجميع المكونات الغذائية الرئيسية في فصول السنة الأربعة، مما يتيح رؤية تفصيلية لمساهمة كل مكون.



الشكل (4): صور مجهرية للمكونات الغذائية الرئيسية التي تم تشخيصها في محتويات معدة سمكة *Siganus rivulatus* باستخدام المجهر ستريو (Nikon SMZ800) تحت تكبير (×4).

(A) *Ulva* spp. , (B) *Enteromorpha* spp. , (C) *Cladophora* spp.

الجدول رقم (1): المعاملات الغذائية الأساسية لكل مكون غذائي رئيسي خلال فصول السنة.

الفصل	المكون الغذائي	Co%	Cn%	Cv%	IRI	IRI %
الشتاء	<i>Polysiphonia</i> spp.	93.1	14.22	13.91	2618.9	21.6
	<i>Sphacelaria</i> spp.	85.3	14.18	14.52	2448.1	20.2
	<i>Enteromorpha</i> spp.	83.2	4.83	4.61	785.4	6.5
	<i>Ulva</i> spp.	79.5	4.12	4.01	646.3	5.3
	<i>Cladophora</i> spp.	88.4	8.23	7.95	1430.2	11.8
	Diatoms	68.5	13.51	14.88	1944.7	16.0
	Plant parts	97.2	8.24	8.03	1581.4	13.0
	Sand	62.8	5.11	5.93	693.3	5.7
الربيع	<i>Polysiphonia</i> spp.	85.7	7.55	7.22	1265.8	13.1
	<i>Sphacelaria</i> spp.	44.8	4.31	4.02	373.2	3.9
	<i>Enteromorpha</i> spp.	89.2	12.89	12.68	2280.8	23.6
	<i>Ulva</i> spp.	87.1	11.62	11.33	1999.0	20.7
	<i>Cladophora</i> spp.	72.3	7.87	7.71	1126.5	11.7
	Diatoms	18.4	5.21	5.68	200.4	2.1
	Plant parts	98.2	11.15	10.98	2173.2	22.5
	Sand	32.5	3.44	3.61	229.1	2.4
الصيف	<i>Polysiphonia</i> spp.	48.2	3.41	3.12	314.7	4.7
	<i>Sphacelaria</i> spp.	21.3	2.11	1.98	87.1	1.3
	<i>Enteromorpha</i> spp.	90.5	10.87	10.55	1938.5	28.8
	<i>Ulva</i> spp.	82.3	7.34	7.12	1190.1	17.7
	<i>Cladophora</i> spp.	78.1	9.12	9.01	1415.9	21.0
	Diatoms	15.2	3.88	4.01	119.9	1.8
	Plant parts	95.4	7.89	7.72	1489.2	22.1
	Sand	28.7	2.88	3.05	170.2	2.5

26.2	2587.7	13.62	13.85	94.2	<i>Polysiphonia</i> spp.	الخريف
16.9	1664.2	10.05	10.22	82.1	<i>Sphacelaria</i> spp.	
6.4	629.6	4.01	4.22	76.5	<i>Enteromorpha</i> spp.	
5.6	554.3	3.77	3.95	71.8	<i>Ulva</i> spp.	
6.5	640.8	4.52	4.78	68.9	<i>Cladophora</i> spp.	
12.2	1208.7	9.82	9.55	62.4	Diatoms	
18.8	1851.8	9.45	9.68	96.8	Plant parts	
7.4	731.7	6.43	6.12	58.3	Sand	

ويلخص الجدول رقم (2) قيم IRI% فقط لأهم المكونات الغذائية في كل فصل لتسهيل المقارنة بين الفصول.

الجدول رقم (2): قيم معامل الأهمية النسبية (IRI%) للمكونات الغذائية الرئيسية لسمكة *Siganus rivulatus* وفق فصول السنة في مياه ساحل طرطوس.

المكون الغذائي	الشتاء IRI %	الربيع IRI %	الصيف IRI %	الخريف IRI %
<i>Polysiphonia</i> spp.	21.6	13.1	4.7	26.2
<i>Sphacelaria</i> spp.	20.2	3.9	1.3	16.9
<i>Enteromorpha</i> spp.	6.5	23.6	28.8	6.4
<i>Ulva</i> spp.	5.3	20.7	17.7	5.6
<i>Cladophora</i> spp.	11.8	11.7	21.0	6.5
بقايا نباتية (Plant parts)	13.0	22.5	22.1	18.8
الدياتومات (Diatoms)	16.0	2.1	1.8	12.2
الرمل (Sand)	5.7	2.4	2.5	7.4

من الجدول رقم (2) يُلاحظ في فصل الشتاء ما يلي:

تميّز النظام الغذائي بالسيادة المطلقة للطحالب الحمراء *Polysiphonia* spp (21.6%)، و الطحالب البنية *Sphacelaria* spp (IRI% = 20.2)، حيث شكل هذان الجنسان معاً ما يقارب 41.8% من إجمالي IRI%. كما لوحظ ارتفاع كبير في الأهمية النسبية للدياتومات (16.0%)، وهو أعلى مستوى لها طوال العام.

في فصل الربيع:

حدث تحول غذائي كبير ، حيث تصدرت الطحالب الخضراء المشهد. فقد ارتفعت IRI % لكل من *Enteromorpha* spp (23.6%) و *Ulva* (20.7%) لاحتلا المرتبتين الأولى والثانية. في المقابل انخفضت أهمية الطحالب البنية *Sphacelaria* spp إلى 3.9% ، و انخفضت أهمية الدياتومات بشكل حاد إلى 2.1%. واستمرت البقايا النباتية في لعب دور غذائي مهم (22.5%).

في فصل الصيف:

استمرار سيادة الطحالب الخضراء، حيث تصدرت *Enteromorpha* spp بأعلى قيمة سنوياً (28.8%)، تلتها *Cladophora* spp (21.0%) و *Ulva* spp (17.7%). واصلت نسب الطحالب الحمراء والبنية والدياتومات انخفاضها لتبلغ أدنى مستوياتها السنوية في هذا الفصل (4.7%, 1.3%, 1.8% على التوالي).

في فصل الخريف:

عادت الطحالب الحمراء لاحتل الصدارة ممثلة بـ *Polysiphonia* spp (26.2%)، تلتها البقايا النباتية (18.8%) والطحالب البنية *Sphacelaria* spp (16.9%). كما لوحظ مجدداً ارتفاع في أهمية الدياتومات (12.2%) وزيادة في نسبة الرمل (7.4%) مقارنة بفصلي الربيع والصيف. ومن اللافت أيضاً بقاء البقايا النباتية بنسب متقاربة طوال العام (تراوحت بين 13.0% في الشتاء و 22.5% في الربيع)، مما يشير الى أنها ليست مجرد مواد عابرة بل مكون غذائي ثابت. يُعزى ذلك إلى التركيب القموي المتخصص لأسماك *S. rivulatus*، حيث تمتاز بعم صغير محدب يتجه للأسفل، وتحيط به شغاه قوية، بينما تتخذ اسنانها شكلاً قاطعاً يشبه في ترتيبه أسنان القوارض. هذا التكوين الفكي المميز ساعد السمكة على كشط الطحالب المتعلقة في الصخور و قضم الأجزاء النباتية المتماسكة فوق الصخور، مما يمكنها من الاستفادة من البقايا النباتية كمصدر غذائي متاح طوال العام.

5. المناقشة:

أظهرت نتائج هذه الدراسة بشكل واضح أن سمكة *Siganus rivulatus* في منطقة الدراسة تتمتع بمرونة غذائية عالية، حيث يتغير نظامها الغذائي تغيراً جوهرياً تبعاً لتعاقب الفصول. هذه النتيجة تتوافق مع ما تم وصفه سابقاً للنوع في مناطق أخرى من شرق المتوسط (Bariche, 2006)، لكن دراستنا تقدم ولأول مرة صورة كمية دقيقة لهذه التغيرات على الساحل السوري باستخدام معامل IRI. مقارنة بدراسة صابور (2004) التي اعتمدت على معامل التكرار (F.p%) ، يقدم هذا البحث تحليلاً كمياً أكثر شمولاً

باستخدام معامل IRI الذي يجمع بين التكرار والعدد والحجم. ويتفق كلا الباحثين على السيادة الموسمية العامة للطحالب، غير أن المقارنة تكشف عن ثلاثة فروقات جوهرية :

أولاً: سجلت الطحالب الخضراء (*Ulva spp.* و *Enteromorpha spp.*) في دراسة صابور (2004) كعناصر مفضلة في الربيع ($F.p\% \leq 50$)، بينما انخفضت أهميتها النسبية في الدراسة الحالية (44.3%).

ثانياً: ارتفعت مساهمة الدياتومات في النظام الغذائي شتاءً (16.0%) مقارنةً بتصنيفها كعنصر ثانوي سابقاً (10-50%).

ثالثاً: ظهرت البقايا النباتية كمكون غذائي ثابت في الدراسة الحالية (13.0-22.5%)، في حين لم يتناولها صابور كمكون مستقل. تشير هذه الفروقات إلى تحولات محتملة في وفرة الطحالب أو في السلوك الغذائي للنوع خلال العقدين الماضيين، مما يستدعي دراسات بيئية مستقبلية لربطها بالعوامل المؤثرة.

إن سيادة الطحالب البنية *Sphacelaria spp* والطحالب الحمراء *Polysiphonia spp* في فصل الشتاء تتفق مع نتائج Lundberg & Lipkin (1993) و (صابور ، 2004) الذين وجدوا هذين الجنسيتين بوفرة في محتويات المعدة شتاءً على الساحل الفلسطيني و الساحل السوري. ويمكن تفسير هذه السيادة بأن هذه الأنواع تكون أكثر وفرة في البيئة الصخرية خلال الأشهر الباردة، أو قد تلجأ إليها الأسماك كبديل غذائي موثوق عند انخفاض توفر الطحالب الخضراء سريعة النمو. أما الارتفاع الاستثنائي لدور الدياتومات في الشتاء (16.0%) فهو جدير بالملاحظة، وقد يعكس ابتلاءً عرضياً كبيراً مرتبطاً بازدهار العوالق النباتية في هذا الفصل، لكن قيمته العالية تشير إلى أنه قد يمثل مصدراً غذائياً تكميلياً حقيقياً.

يمثل التحول الواضح نحو الطحالب الخضراء (*Ulva spp* و *Enteromorpha spp*) في الربيع انعكاساً مباشراً لديناميكية المجتمع الطحلي في البحر المتوسط. فمع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الإشعاع الشمسي، تزدهر هذه الطحالب الخضراء سريعة النمو بشكل كبير في المناطق الشاطئية الصخرية وتصبح متاحة بغزارة للأسماك الرعوية. وهذا ما يفسر تفضيل الأسماك لها في هذا الفصل، وهو تطابق تام مع ما سجله Lundberg et al (2004) في المياه الفلسطينية و صابور (2004) في الساحل السوري.

إن استمرار استهلاك الطحالب الخضراء صيفاً، مع بروز *Enteromorpha spp* و *Cladophora spp* بشكل خاص، يشير إلى تفضيل مستمر للطحالب الطرية نسبياً خلال الفترة الدافئة. أما في الخريف، فيعكس التحول العكسي نحو الطحالب الحمراء والبنية مع تلاشي الغطاء الأخضر الموسمي وعودة الأسماك للاعتماد على مصادر غذائية أكثر استدامة في الأشهر الباردة. كما أن تزامن ارتفاع أهمية الرمل مع عودة سيادة الطحالب الحمراء والبنية في الخريف والشتاء يدعم فرضية أن الأسماك تلجأ في هذين الفصلين إلى كشط الطحالب الملتصقة بقوة على الصخور، مما يؤدي لابتلاع كميات أكبر من الرواسب

بشكل عرضي (Lundberg & Lipkin, 1993)، (صابور ، 2004). يعكس هذا السلوك تكيفاً تشريحياً - فيزيولوجياً، حيث يُساعد الرمل في طحن الطحالب ذات الجدران الخلوية الصلبة التي تسود في الساحل السوري كما وثّقته عراج (2012)، مما يُحسن كفاءة الهضم ويُفسّر تزامن ارتفاعه مع استهلاك الطحالب البنية.

إن إثبات هذه المرونة الغذائية الموسمية له دلالات مهمة على المستويين البيئي والتطبيقي. فمن الناحية البيئية، تُفسر هذه القدرة التكيفية العالية النجاح الكبير الذي أحرزه هذا النوع الدخيل في غزو بيئات جديدة، حيث يمكنه بسهولة تحويل نظامه الغذائي وفقاً للموارد النباتية المتاحة في كل فصل، مما يمنحه أفضلية تنافسية. ومن الناحية التطبيقية، توفر هذه النتائج أساساً علمياً لتصميم برامج تغذية موسمية فعالة لتسمين هذا النوع في المزارع السمكية، تعتمد على أعلاف اقتصادية تحاكي تركيبة الطحالب المفضلة طبيعياً في كل موسم.

6. الاستنتاجات:

1. أظهرت أسماك *S. rivulatus* في مياه شاطئ طرطوس نظاماً غذائياً مرناً ومتكيفاً بدرجة عالية لتغير المكونات الغذائية الرئيسية خلال الفصول.
2. في فصلي الشتاء والخريف السيادة للطحالب البنية (*Sphacelaria* spp) والحمراء (*Polysiphonia* spp) في النظام الغذائي؛ بلغت الأهمية النسبية للطحلب البني (*Sphacelaria* spp) و الطحلب الأحمر (*Polysiphonia* spp) شتاءً، بينما (*Polysiphonia* spp) و (*Sphacelaria* spp) خريفاً.
3. في فصلي الربيع والصيف السيادة للطحالب الخضراء (*Enteromorpha* spp) و (*Ulva* spp) ربيعاً، واستمرت (*Enteromorpha* spp) في الصدارة صيفاً مع بروز (*Cladophora* spp).
4. أكد معامل الأهمية النسبية (IRI) فعاليته في إبراز هذه التغيرات الفصلية بشكل كمي ودقيق، متجاوزاً بذلك الطرق الوصفية التقليدية.
5. أظهرت القيم المرتفعة للدياتومات شتاءً و خريفاً دوراً غذائياً تكميلياً مهماً لهذه الكائنات الدقيقة. مما يستدعي مزيداً من البحث حول قيمتها في النظام الغذائي لهذا النوع.

7. التوصيات:

1. إجراء دراسات متزامنة حول وفرة وتنوع مجتمعات الطحالب القاعية في موقع الدراسة نفسه، لربط التغيرات الغذائية للأسماك بشكل مباشر بتوفر الغذاء في البيئة.
2. اعتماد مبدأ التغذية الموسمية عند تصميم أعلاف مركبة لهذا النوع في مشاريع الاستزراع، لتحسين معدلات النمو وتقليل التكاليف.

8. المراجع العربية:

1. إبراهيم، أ.، بدران، م.، و صالح، ع. (2021). تأثير كثافة الاستزراع على نمو إصبعيات الغريبة الرملية *Siganus rivulatus* المستزرعة في أحواض. مجلة جامعة اللاذقية - سلسلة العلوم البيولوجية، 43(4)، 197-211.
2. صابور، و . (2004). دراسة بيولوجيا التكاثر والتغذي و النمو و ديناميكية المخزون النسبي في نوعين من أسماك فصيلة السيغانيدي Siganidae (السمنيلس) *Siganus rivulatus* (Forsskal, 1775), *Siganus luridus* (Rüppell, 1828). نوعان مهاجران من البحر الأحمر الى شرق المتوسط . أطروحة دكتوراه، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
3. عراج، ه. (2012). دراسة التنوع الحيوي لطحالب الفوقسيات Fucophyceae وتحديد الكتلة الحيوية والتركيب البيوكيميائي لبعض الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية والطبية على شاطئ اللاذقية. أطروحة دكتوراه، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

المراجع الأجنبية:

4. Badran, M. M. (2018). Evaluation of aquaculture of two marine fish species in the first experimental farm of marine fish farming in Syria. *Iraqi Journal of Aquaculture*, 15(1), 1-12.
5. Bariche, M. (2006). Diet of the Lessepsian fishes, *Siganus rivulatus* and *S. luridus* (*Siganidae*) in the eastern Mediterranean: A bibliographic analysis. *Cybiurn*, 30(1), 41–49.
6. Galil, B. S. (2007). Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 55(7-9), 314-322.
7. Giannelli, F. (2025). *The role of expansion dynamics in shaping genetic diversity and load accumulation: insights from two Lessepsian invaders* (Doctoral dissertation, Polytechnic University of Marche). IRIS Università Politecnica delle Marche. <https://iris.univpm.it/handle/11566/342852>
8. Hassan, M., Harmelin-Vivien, M., & Bonhomme, F. (2003). Lessepsian invasion without bottleneck: example of two rabbitfish species (*Siganus rivulatus* and *Siganus luridus*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 291(2), 163-174.
9. Hureau, J. C. (1970). Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, 68(1391), 1-244.
10. Ibrahim, A., Lahlah, M., Kassab, M. K., Ghanem, W., & Ogaily, S. (2010). *Signatus javus*, a new record from the Syrian waters, with a reference to growth and feeding of two Lessepsian fish. *Rapport Commission International Mer Méditerranée*, 39, 544.
11. Ibrahim, A., Hussein, C., Alshawy, F., & Ahmad, A. A. (2025a). Marine fishes (Teleostei / Osteichthyes) of Syria (Eastern Mediterranean): An updated checklist. *Annales: Analiza Istrske in Mediteranske Studije - Series Historia et Sociologia*, 35(2), 269–284.
12. Lundberg, B. (1980). *Selectivity of food algae by the herbivorous fish Siganus rivulatus in the marine vegetation at Mikhmoret (the Mediterranean coast of Israel)*. Ph.D. Thesis, Hebrew University of Jerusalem, Israel.
13. Lundberg, B., & Golani, D. (1995). Diet adaptations of Lessepsian migrant rabbitfishes, *Siganus luridus* and *S. rivulatus*, to the algal resources of the Mediterranean coast of Israel. *Marine Ecology*, 16(1), 73–89.
14. Lundberg, B., & Lipkin, Y. (1979). Natural food of the herbivorous rabbitfish (*Siganus* spp.) in northern Red Sea. *Botanica Marina*, 22(3), 173–181.
15. Lundberg, B., & Lipkin, Y. (1993). Seasonal, grazing site and fish size effects on patterns of algal consumption by the herbivorous fish, *Siganus rivulatus*, at Mikhmoret (Mediterranean coast of Israel). *Environmental Science and Technology*, 27(3), 413–419.

16. Lundberg, B., Ogorek, R., Galil, B. S., & Goren, M. (2004). Dietary choices of *siganid* fish at Shiqmona reef, Israel. *Israel Journal of Zoology*, 50(1), 39–53.
17. Pinkas, L., Oliphant, M. S., & Iverson, I. L. K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. California Department of Fish and Game, Fish Bulletin, 152, 1–105.
18. Por, F. D. (1978). Lessepsian Migration: The Influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by Way of the Suez Canal. Berlin: Springer-Verlag.
19. Rosecchi, E., & Nouaze, Y. (1987). Comparaison de cinq méthodes d'estimation du régime alimentaire de *Sparus aurata* L. (Poissons, Téléostéens). *Cybiu*, 11(1), 39-50.
20. Saad, A. (1996). Biology and life cycles of the small pelagic fish on the coast of Syria; landings and the catch profile for the Syrian coastal fleet. Rome: FAO.
21. Shakman, E., Kinzelbach, R., & Edwards, A. (2009). Food and feeding habits of the lessepsian migrant *Siganus rivulatus* in the coastal waters of Libya. *Zoology in the Middle East*, 47(1), 55-62.
22. Stergiou, K. I. (1988). Feeding habits of the Lessepsian migrant *Siganus luridus* in the eastern Mediterranean, its new environment. *Journal of Fish Biology*, 33(4), 531-543.
23. Tsadok, R., Zemah-Shamir, Z., Shemesh, E., et al. (2023). Dietary habits change of Lessepsian migrants' fish from the Red Sea to the Eastern Mediterranean Sea. *Aquatic Invasions*, 18(4), 521-531
24. Woodland, D. J. (1983). Zoogeography of the *Siganidae* (Pisces): An interpretation of distribution and richness patterns. *Bulletin of Marine Science*, 33(3), 713–717.