Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 10, Mar. 2018

Published on Web 01/3/2018

المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، المجلد الأول ـ العدد العاشر، مارس 2018م

العلاقة بين حجم الجسم وبعض القياسات الأخرى في البطلينوس *Patella caerulea* في منطقة المد والجزر بالشواطئ الصخرية في منطقة مصراتة, ليبيا

د. البشير أحمد الجطلاوي أ. فاطمة محمد الرعيض أ. ابراهيم محمد أبوكردوغة

إ. منال رمضان شعيب إ. أسماء محمد الدنفور

Abstract:

To determine the relationship between body size and shell length, shell width, shell mass and visceral mass, in limpet *Patella caerulea*, 79 specimens were collected manually from 2 areas in intertidal zone in rocky shore in Misurata Libya, in 2 successive years. The relationships were expressed by power law equation ($y=ax^b$). 97% of the data coincide with the model line. r^2-value were 0.9-0.99 and *a*-value were 0.0.32-2.03 where *b*-value were 0.3-1.05. The relationship between *a*- and *b*-value were reverse.

Keywords

Body size, body dimension, limpet, *Patella caerulea*, rocky shore, Misurata

الخلاصة:

لتحديد العلاقة بين حجم الجسم وكل من طول وعرض ووزن الصدفة ووزن الكتلة الحشوية في البطلينوس ***Patella caerulea*** تم استخدام 79 عينة مختلفة الأحجام, جمعت يدويا من منطقتين من الشواطئ الصخرية لمدينة مصراتة, خلال سنتين متتاليتين, وكانت العلاقات بين حجم الجسم والقياسات الأخرى تتمثل بالنموذج الرياضي (power law equation) ($Y=a\ X^b$), كانت 95% من البيانات مطابقة لخط هذا النموذج الرياضي (المعادلة), حيث كانت قيم r^2 محصورة بين 0.93-0.98.

بينما قيم الثابت a محصورة 0.32-2.03, وقيم الثابت b محصورة بين 0.3-1.05, وكانت العلاقة بين هذين الثابتين عكسية.

الكلمات الأساسية:

حجم الجسم, أبعاد الجسم, البطلينوس, ***Patella caerulea***, الشواطئ الصخرية, مصراتة

المقدمة:

حجم الجسم صفة مميزة للكائن, يؤثر في عدد كبير من الصفات الفيزيائية والفسيولوجية والسلوكية, التي تحدد مكان وجود ونشاط الكائن الحي. حجم الجسم في الكائن الحي هي الصفة المطلقة (Ubiquity) التي تسيطر وتتحكم في كل ما يتعلق بالكائن الحي في الزمان والمكان, وهي مصدر للقواعد والقوانين التي تتحكم في العمليات الاختيارية ليس على مستوى الافراد بل تتعداه الى مستوى الانظمة البيئية العليا [1,2], يتعلق حجم الجسم أيضا بالاختلاف في معدلات نمو الأجزاء المختلفة في الكائن الحي.

العلاقة بين حجم جسم الكائن الحي وشكله وصفاته التشريحية والفسيولوجية والسلوكية يطلق عليها مصطلح "Allometry ", يشير هذا المصطلح إلى التغير الطفيف في حجم الجسم الكلي الذي يؤدي إلى كثير من عدم التناسق ويزداد وضوحا في القياسات الأخرى كطول الأرجل وقرون الاستشعار وغيرها. يعتبر Otto snell أول من استخدم هذا المصطلح سنة 1892 [3]. العلاقة بين صفتين كميتين تمثل بالنموذج الرياضي ($Y=a\ X^b$) الذي يعرف بنموذج (معادلة) قانون القوة أو الطاقة (Power law equation) التي تمثل نموذجا لقياس التماثل (symmetry), وهو نموذج رياضي يمكن استخدامه لإيجاد العلاقة بين قياسات الجسم المختلفة أو علاقة حجم الجسم بالقياسات الأخرى في جسم الكائن الحي. يحدد هذا النموذج شكل الجسم وتناسقه, ومعدلات العمليات الحيوية ومستويات المواد المتفاعلة داخل الجسم, وهي تستخدم أيضا للتمييز بين الأنواع [4].

يتغير حجم الحيوان عند نموه (وزيادة عمره) ولكن شكله يبقى ثابتا خلال فترة حياة الحيوان, لذا تتغير العلاقة بين القياسات المختلفة في جسم الكائن الحي, والتي من بينها علاقة حجم الجسم بالقياسات الأخرى [5], قد يختلف كائنان في الحجم ولكن لهما نفس الشكل العام, وفي هذه الحالة تبقى النسبة بين أبعاد الجسم ثابتة, وتتحدد بالعلاقة نفسها. قد تتغير العلاقة بين حجم الجسم وقياسات الجسم الأخرى

خلال فترة حياة الكائن الحي وخصوصا الكائنات التي تمر بمراحل التحول أو الاستحالة (Metamorphosis) مثل الضفادع والحشرات [6].

تمت دراسة تأثير حجم الجسم على كثير من القياسات (parameters), ومن بينها تأثير حجم الجسم على معدلي النمو والحياة في نوعين من القشريات البحرية [7], وتأثير الحجم على معامل التنافس بين أفراد فئات الحجم المختلفة (Size-class) في نوع من متساوية الأرجل البحرية [8], وتأثير حجم الجسم على معدل الافتراس [9]. دراسات محدودة تناولت تأثير حجم الجسم في بعض أنواع البطلينوس المختلفة ومنها دراسة (Hobday, (1995 [10] حول العلاقة بين حجم الجسم وارتفاع الأمواج في الشواطئ التي تعيش فيها البطلينوس, حيث وجد أن الأفراد التي تعيش في مناطق ذات أمواج أعلى تكون أكبر حجما مقارنة بالأفراد التي تعيش في مناطق أمواجها أقل ارتفاعا. درس (Tyler et al. 2014) [11] تأثير شكل وحجم البطلينوس على الافتراس من قبل السرطنات البحرية. تهدف هذه الدراسة إلى بحث وتحديد العلاقة بين حجم الجسم وبعض قياسات الجسم الأخرى مثل طول الصدفة وعرضها, واللتان يمثلان طول البطلينوس وعرضه, ووزنها ووزن الكتلة الحشوية, في البطلينوس *Patella caerulea* الذي يعيش في الشواطئ الصخرية, في منطقة المد والجزر في الساحل الشمالي لمدينة مصراتة, واختيار النماذج الرياضية المناسبة لهذه العلاقات.

المواد و طرق العمل:

لدراسة وتحديد العلاقة بين حجم الجسم وبعض القياسات الخارجية للجسم الأخرى مثل طول الصدفة وعرضها والتي تمثل بدورها طول الجسم وعرضه ووزن الصدفة ووزن الكتلة الحشوية, في البطلينوس *Patella caerulea* في الشواطئ الصخرية, في منطقة المد والجزر في الساحل الشمالي لمدينة مصراتة, ولضمان شمولية البحث لعينات تحت ظروف بيئية مختلفة, تم جمع العينات (79 عينة) بأحجام مختلفة من منطقتين وفي سنتين متتاليتين. فقد تم جمع عينات البطلينوس يدويا من منطقتي الرملة والغويط بقصر أحمد, خلال فصول السنة المختلفة في سنتي 2016 و2017. تم فصل العينات عن الصخور بأداة حادة, ثم وضعت في وعاء به مياه من نفس مكان جمع العينات. نقلت العينات إلى المعمل وتركت لمدة 24 ساعة في درجة حرارة المعمل لإفراغ محتويات معدتها. في اليوم التالي جففت كل عينة بورقة ترشيح وحدد وزنها الكي

(جم), ثم قيس طول الصدفة (سم) وعرضها (سم), ثم فصلت الصدفة عن الكتلة الحشوية و حدد وزن (جم) كل منهما.

تم استخدام Excel 2010 لمطابقة البيانات للنموذج الرياضي (Power law equation) (المعادلة 1, equ 1) ورسم الأشكال.

$$Y = a X^{b} \qquad \text{equ 1}$$

حيث:

Y = أحد قياسات الجسم المطلوب تحديد علاقتها مع حجم جسم البطلينوس

X = حجم الجسم البنطلينوس

a وb = مقدران ثابتان يتغيران

النتائج والمناقشة:

يتروح الوزن الكلي للعينات المستخدمة في هذا البحث بين 0.11 و 5.52 (جم) وكان متوسط الوزن 2.23±1.32 (Mean±SD), وشكّل الانحراف المعياري 59% من المتوسط وهذا يشير إلى مدى الحجم الواسع للعينات المستخدمة في الدراسة (جدول 1), كان متوسط كل من الطول والعرض 2.44 و2.08 وهما متقاربان, وهذا يتناسب مع الشكل شبه الدائري للبطلينوس. كان وزن الصدفة (1.26 جم) أكبر من وزن الكتلة الحشوية (0.76 جم) حيث شكل وزن الصدفة حوالي 57% من الوزن الكلي للبطلينوس بينما شكل وزن الكتلة الحشوية 43% فقط (جدول 1).

جدول 1: أصغر قيمة وأكبر قيمة والمتوسط والانحراف المعياري والنسبة المئوية للانحراف المعياري لأبعاد جسم البطلينوس *Patella caerulea*؛ وزن الجسم (جم), الطول (سم), العرض (سم), وزن الصدفة (جم) ووزن الكتلة الحشوية (جم).

البيانات	وزن الجسم	الطول	العرض	وزن الصدفة	وزن الاحشاء
أصغر قيمة	0.11	1.1	0.80	0.07	0.03
أكبر قيمة	5.52	3.22	2.99	2.65	2.52
المتوسط	2.23	2.44	2.08	1.26	0.76
الانحراف المعياري	1.32	0.53	0.54	0.72	0.49
النسبة (%) للانحراف المعياري	59	22	26	57	64

(عدد العينات N =79).

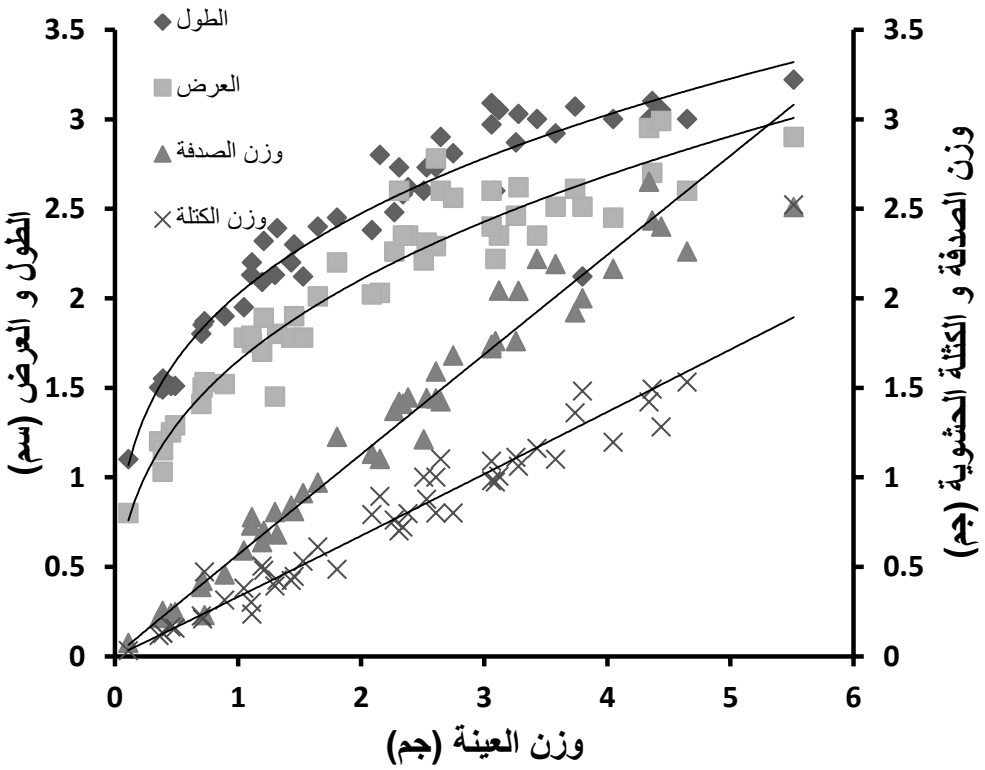
أبعاد الجسم:

يرتبط الوزن الكلي (X) لجسم البطلينوس *P. caerulea* بقياسات الجسم الأخرى (Y) كطول الصدفة وعرضها ووزن الصدفة ووزن الكتلة الحشوية بالعلاقة المسماة (Power law equation) وهي المتمثلة في النموذج الرياضي ($Y=a X^b$) حيث a وb مقداران ثابتان تتغير قمتيهما بتغير المتغير Y, وهذه النتيجة تتوافق مع ما توصل اليه Longo and Montevil (2014) [4] وكانت قيم a محصورة بين 0.32 و2.03 وقيم b محصورة بين 0.3 و1.05, وإن هذه القيم لا تتأثر بعدد العينات المستخدمة في التجربة, ويلاحظ أن العلاقة بين قيم الثابت a وقيم الثابت b عكسية (جدول 2), المعادلات التي تمثل العلاقة بين الوزن الكلي لجسم البطلينوس وقياسات الجسم الأخرى مبينة في جدول (2), توضح r^2-value النسبة البيانات التي تتطابق مع النموذج الرياضي, وكانت 93% من بيانات طول الصدفة تتطابق مع النموذج الرياضي, وهي أقل قيمة بينما 98% من بيانات من وزن الصدفة تتطابق مع النموذج الرياضي وهي الأعلى (جدول 2, شكل 1).

جدول 2: النماذج الرياضية التي تمثل العلاقة بين وزن الجسم الكلي وكل من طول الصدفة وعرضها وكذلك وزنها الصدفة ووزن الكتلة الحشوية في البطلينوس (*Patella caerulea*).

الخاصية	المعادلة	r^2
طول الصدفة	$Y = 2.03X^{0.3}$	0.93
عرض الصدفة	$Y = 1.64X^{0.33}$	0.94
وزن الصدفة	$Y = 0.57\ X^{0.97}$	0.98
وزن الكتلة الحشوية	$Y = 0.32\ X^{1.05}$	0.96

X= وزن جسم البطلينوس, Y= الأبعاد الاخرى لجسم البطلينوس



شكل 1: العلاقة بين وزن الجسم الكلي (جم) وأبعاد الجسم الأخرى في البطلينوس (*Patella caerulea*)

الشكر:

يتقدم الباحثون بالشكر لكل من عبد الغني ومحمد البشير الجطلاوي على المساعدة في جمع العينات.

المراجع:

1. **Peters, R. H.** (1983) The ecological implications of body size. Cambridge Univ. Press
2. **Woodward, G., Warren, P.** (2007) Body size and predatory interactions in freshwaters: scaling from individuals to communities, in Body Size: The Structure and Function of Aquatic Ecosystems, eds. Alan G. Hildrew, David G. Raffaelli and Ronni Edmonds-Brown. Published by Cambridge University Press
3. **Otto, S.** (1892) Dies Abhangigkeit des Himgewichts von dem korpergewicht und den geistigen fahigkeiten"Arch psychiatr" 23 (2):436-446.
4. **Longo, G., Montevil, M**. (2014) Perspective on organisms, Lecture notes in morphogenesis, Springer Berlin, Heidelberg pp:23-73
5. **Garland, T. Jr., Else, P. L.** (1987) Seasonal, sexual and individual variation in endurance and activity metabolism in lizards, Am. J. physio. 232 (2,3) 439-449
6. **Emerson, S. B.** (1978) Allometry and jumping in frogs: helping the twain to meet. Evolution, 32 (3) 551-564
7. **Aljetlawi, A. A.** (2003) Effects of size on growth and survival in a deposit feeding amphipod, *Monoporeia affinis*, in the Gulf of Bothnia (N. Baltic Sea). Ph.D. Thesis, Dept. of Animal Ecology, Umeå Univ.

8. **Aljetlawi, A. A. and Leonardsson K.** (2002) Size-dependent competitive ability in a deposit-feeding amphipod, *Monoporeia affinis*. - Oikos 97: 31-44.
9. **Aljetlawi A. A., Sparrevik, E. and Leonardsson K.** (2004) Prey-predator size-dependent functional response: derivation and rescaling to the real world, J. Ani. Ecol. 73:239-252
10. **Hobday, A.** (1995) Body size variation exhibited by an intertidal limpet influence of wave exposure, tidal height and migratory behavior. J. Exp. Mar. Biol. Ecol, 189(1,2):29-45
11. **Tyler, G. L., Leighton, L. R., Kowalewski, M.** (2014) The effects of limpet morphology on predation by adult cancrid crabs, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 451:9-15.