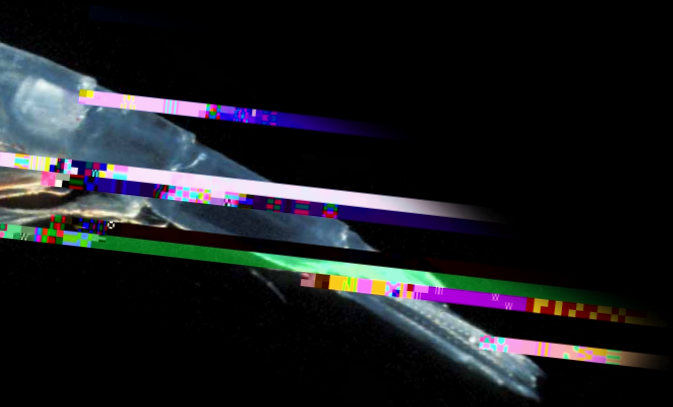


CITATION

SPECIAL ISSUE ON US GLOBEC:
UNDERSTANDING CLIMATE IMPACTS ON MARINE ECOSYSTEMS

Climate Impacts on Zooplankton Population Dynamics in Coastal Marine Ecosystems

BY HAROLD P. BATCHELDER, KENDRA L. DALY, CABELL S. DAVIS, RUBAO JI,
MARK D. OHMAN, WILLIAM T. PETERSON, AND JEFFREY A. RUNGE



ABSTRACT. • 20- • GL BEC (G • E • D •)

در این مقاله، به بررسی ویژگی‌های یک سیستم GL BEC (G • E • D •) پرداخته می‌شود. این سیستم از یک ماده شفاف و یک لایه نازک تشکیل شده است. در ابتدا، به بررسی شرایط تشکیل BEC در این سیستم پرداخته می‌شود. سپس، به بررسی ویژگی‌های نوری این سیستم پرداخته می‌شود. در ادامه، به بررسی ویژگی‌های مکانیکی این سیستم پرداخته می‌شود. در نهایت، به بررسی ویژگی‌های الکترونیکی این سیستم پرداخته می‌شود. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که این سیستم دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است که می‌تواند در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله، به بررسی ویژگی‌های یک سیستم GL BEC (G • E • D •) پرداخته می‌شود. این سیستم از یک ماده شفاف و یک لایه نازک تشکیل شده است. در ابتدا، به بررسی شرایط تشکیل BEC در این سیستم پرداخته می‌شود. سپس، به بررسی ویژگی‌های نوری این سیستم پرداخته می‌شود. در ادامه، به بررسی ویژگی‌های مکانیکی این سیستم پرداخته می‌شود. در نهایت، به بررسی ویژگی‌های الکترونیکی این سیستم پرداخته می‌شود. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که این سیستم دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است که می‌تواند در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

INTRODUCTION

GL BEC (G • E • D •) یک سیستم نوری است که در سال 2013 معرفی شد. این سیستم از یک ماده شفاف و یک لایه نازک تشکیل شده است. در ابتدا، به بررسی شرایط تشکیل BEC در این سیستم پرداخته می‌شود. سپس، به بررسی ویژگی‌های نوری این سیستم پرداخته می‌شود. در ادامه، به بررسی ویژگی‌های مکانیکی این سیستم پرداخته می‌شود. در نهایت، به بررسی ویژگی‌های الکترونیکی این سیستم پرداخته می‌شود. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که این سیستم دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است که می‌تواند در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله، به بررسی ویژگی‌های یک سیستم GL BEC (G • E • D •) پرداخته می‌شود. این سیستم از یک ماده شفاف و یک لایه نازک تشکیل شده است. در ابتدا، به بررسی شرایط تشکیل BEC در این سیستم پرداخته می‌شود. سپس، به بررسی ویژگی‌های نوری این سیستم پرداخته می‌شود. در ادامه، به بررسی ویژگی‌های مکانیکی این سیستم پرداخته می‌شود. در نهایت، به بررسی ویژگی‌های الکترونیکی این سیستم پرداخته می‌شود. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که این سیستم دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است که می‌تواند در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

2006). A
 (H, 1997; E, 2002)

(, 2008)
 (, 2004).
 GL BEC
 GL BEC
 C
 9

6712(-)4 0(3(-)4.9(.5)J-1.671 0.5 35)2(3)-6(5(4(. . .)-6()4(C). 5.9(-)8.9()4.1()5(3)10(. . .)9(. . .)- 9()4(H)39(-)6()-5,)02- C4.

The model is based on the following assumptions:
 1. The system is in a steady state.
 2. The population is homogeneous.
 3. The reproduction rate is constant.
 4. The mortality rate is constant.
 5. The immigration and emigration rates are constant.
 6. The population density is low enough to ignore density-dependent effects.
 7. The population is well-mixed.
 8. The population is large enough to ignore stochastic effects.
 9. The population is closed to immigration and emigration.
 10. The population is subject to natural selection.

The model is described by the following equations:

$$\frac{dN}{dt} = rN - \mu N + I - E$$

$$\frac{dS}{dt} = \lambda S - \beta SI - \mu S$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta SI - \sigma I - \mu I$$

$$\frac{dR}{dt} = \sigma I - \mu R$$

where N is the total population, S is the susceptible population, I is the infected population, and R is the recovered population. r is the intrinsic growth rate, μ is the mortality rate, I is the immigration rate, and E is the emigration rate. λ is the recruitment rate, β is the transmission rate, and σ is the recovery rate.

The model is solved numerically using the Runge-Kutta method. The results are shown in Figure 1.

The model shows that the population size fluctuates around a mean value. The susceptible population decreases over time, and the infected population increases over time. The recovered population increases over time.

The model is sensitive to the parameters β and σ . A higher transmission rate β leads to a higher peak in the infected population. A higher recovery rate σ leads to a lower peak in the infected population.

The model is also sensitive to the parameters r and μ . A higher intrinsic growth rate r leads to a higher peak in the total population. A higher mortality rate μ leads to a lower peak in the total population.

The model is also sensitive to the parameters λ and I . A higher recruitment rate λ leads to a higher peak in the susceptible population. A higher immigration rate I leads to a higher peak in the total population.

The model is also sensitive to the parameters E and R . A higher emigration rate E leads to a lower peak in the total population. A higher recovery rate R leads to a higher peak in the recovered population.

The model is also sensitive to the parameters β and σ . A higher transmission rate β leads to a higher peak in the infected population. A higher recovery rate σ leads to a lower peak in the infected population.

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

1000 (2012),

... (2007, p. 5).
(< 5)
...
(M and A)
...
(< 5)
... (2007, p. 5);
H. (2009). M.
(< 20)
...
()
...
...

C, A

)

D (B..., 2011).

C... (1982).

C... FI (C... Fi... I... (1950 1979),

M G (1995).

C... 1980, 1990.

C...

$$d - (1) i 12(6) - 9.9(6)6(--7(3(-)9)4(4, . .)12 • -2(9(6) , 2-2.9(-)8(. 3(-)3(.) •)- 13()i8)1$$

2011, 2014).
 (D... 2011; L... 2011; L... 2014).

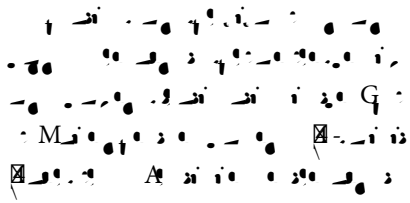
THE IMPORTANCE OF WINTER CONDITIONS TO ZOOPLANKTON DYNAMICS

GL BEC (B... 2002) ...
 (4) ...
 A ...
 GL BEC ...
 G ... A ...
 A ...
 D ...
 G ...
 A ... E ...
 (...) ...
 (F... 2009). I ...
 A ...

(D... 1997, 2003; F... 2010).
 C... C... (C... B... 2009). I ...
 C... (...), ...
 I...
 I...
 I...
 GL BEC (B... 2002) ...
 C... C... (B... 2005; L... 2006).
 J...
 C
 L... (L... 2010), ...
 A ...
 J... M...
 I... (I... 2006), ...
 C... C...

(F... 2010).
 I...
 F...
 C... C...
 I...
 I...
 D... (D... 2011), ...
 (B... 2010, 2011) ...
 (L... 2010), ...
 (... 2009) ...
 C... C...
 D... D...
 L... (2003) ...
 A... M...
 C... C...

... \square ... (B... 2011).
 ... D
 \square ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ... C ... C ...
 ... D ...
 ... (D) ...
 (+ D) ...



By • [X], H.B. 1926.

. D C ,

... , A.I., K. ... C ... H ...
 2008. C ...
 ... G ... A ... 1998-2003.
 77:203-216, // ... /
 10.1016/2008.03.012.

... , A.I., ... H2006. E ...
 ... (G ...
 E ... A ...
 B
 332:206-215, // ... /
 10.1016/2005.11.019.

... , A.I., ... H2007. ...
 ... (...
) ... G ...
 A ... B ... 151:257-269, //
 ... /10.1007/00227-006-0483-1.

... , A., E.E. H ... , K.L. D ... ,
 M. ... D ... J.M. K2013.
 M ...
 A ...
 A ...
 481:69-92, // ... /10.3354/
10256.

... , D.C., ... M ... D. B2005.
 C ...
 ... C ... C ...
 ... D ...
 52:29-50, // ... /
 10.1016/ ... 2.2004.09.027.

... , H., ... D. B ...
 ... D ... M ... A ...
 J.A. B2005. ...
 ... C ... C ... A2000.
 D ... 52:89-108,
 // ... /10.1016/ ... 2.2004.09.032.

... , G., ... G. B2011.
 E ... C ... C ...
 B ... 17:756-766, // ... /
 10.1111/1365-2486.2010.02310.

... , D., ... J. M. G1995.
 C ... C ... C ...
 267:1,324-1,326, // ... /
 10.1126/267.5202.1324.

... , C. 1998. C ...
 ... 395-414.
 A ... K.H. B ... J ...
 ... J.A., ... J ... B ...