

AN ASSESSMENT OF THE MERITS OF LENGTH AND WEIGHT MEASUREMENTS OF ANTARCTIC KRILL EUPHAUSIA SUPERBA.*

D.J. Morris¹, J.L. Watkins¹, C. Ricketts², F. Buchholz³, J. Priddle¹
(United Kingdom, Federal Republic of Germany)

Abstract

Published relationships of various length measurements as predictors of wet or dry weight in Antarctic krill Euphausia superba Dana are standardised with new data on the relationships of three length measurements to wet and dry weight as functions of sex, maturity stage and moult stage. The range of coefficients and exponents for these relationships are examined and an example given to indicate the potential such variation has for introducing error into estimates of biomass based on acoustic data. An alternative approach is examined in which length and additional biological data are assessed in terms of decreases in the residual variance of relationships. We have identified key sources of variability where relatively small increases in the effort of analysis result in large improvements in the precision of prediction. Surprisingly, the stage of the moult cycle of the animal has little effect upon length-weight relationships. The use of categories of sex and maturity stage, however, has marked effect upon the residual variance. Again surprisingly, the simple division of krill into male and female categories is of little practical use in improving the precision of any prediction of mass. However, the separation of gravid females, either from male or non-gravid female krill or, from adult male and other krill does result in a marked improvement in the precision of prediction. Example equations are provided.

* In press : British Antarctic Survey Bulletin No. 79 (May 1988).

1. British Antarctic Survey, Natural Environment Research Council, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, UK.

2. Department of Mathematics and Statistics, Plymouth Polytechnic, Drake Circus, Plymouth PL4 8AA, UK.

3. Institut für Meereskunde an der Universität Kiel, Dusternbrooker Weg 20, 2300 Kiel, Federal Republic of Germany.

Résumé

Les relations publiées des différentes mesures de longueur en tant qu'indicateurs du poids vert ou sec du krill antarctique Euphausia superba Dana sont standardisées avec les nouvelles données sur les relations entre trois mesures de longueurs et le poids sec et vert en tant que fonctions du sexe, du stade de la maturité et du stade de la mue. L'éventail des

coefficients et des exposants pour ces relations est examiné et un exemple est donné qui permet d'indiquer le potentiel d'une telle variation à l'égard de l'incorporation de l'erreur dans les estimations de la biomasse basées sur les données acoustiques. Une autre approche examinée dans le document consiste à évaluer la longueur et des données biologiques supplémentaires en fonction des diminutions de la variance résiduelle des relations. Nous avons identifié les sources-clés de la variabilité où une intensification relativement faible de l'effort d'analyse aboutit à une précision de prédiction bien supérieure. Contrairement à ce qu'on pourrait attendre, le stade du cycle de la mue de l'animal a peu d'effet sur les relations longueur-poids. Par contre, l'utilisation de catégories pour le sexe et le stade de maturité a un effet prononcé sur la variance résiduelle. Autre surprise : la division simple du krill en mâles et en femelles ne sert guère à améliorer la précision de toute prédiction portant sur la masse. Cependant, si l'on sépare les femelles gravides, soit des mâles ou des femelles non-gravides, soit des mâles adultes et de l'autre krill, il en résulte une nette amélioration quant à la précision de la prédiction. Des exemples d'équations sont fournis.

* Sous presse : British Antarctic Survey Bulletin No. 79 (May 1988).

Resumen

Las correlaciones publicadas de las distintas mediciones de talla como pronosticadores del peso en fresco o seco del krill antártico Euphausia superba Dana son estandarizadas con datos nuevos sobre las correlaciones de tres mediciones de talla al peso en fresco y seco como funciones de sexo, etapa de madurez y etapa de muda. Se examina el rango de los coeficientes y los exponentes para estas correlaciones y se da un ejemplo para indicar el potencial que tal variación tiene para introducir error en las estimaciones de la biomasa basadas en datos acústicos. Se examina un enfoque alternativo en el cual se evalúan talla y datos biológicos adicionales en términos de las disminuciones en la varianza residual de las correlaciones. Hemos identificado fuentes clave de variabilidad en las que los aumentos relativamente pequeños en el esfuerzo de los análisis resultan en grandes mejoras en la precisión de la predicción. Sorprendentemente, la etapa del ciclo de muda del animal tiene poco efecto sobre las correlaciones de talla-peso. El uso de las categorías de sexo y etapa de madurez tiene, sin embargo, un marcado efecto sobre la variación residual. Nuevamente resulta sorprendente que la simple división del krill en las categorías de macho y hembra es de poco uso práctico en el mejoramiento de la precisión de cualquier predicción de masa. Sin embargo, la separación de las

hembras grávidas, ya sea del krill macho o del krill hembra no grávido o, de los machos adultos y de otros krill, resulta de hecho en un marcado mejoramiento en la precisión de la predicción. Se proveen ejemplos de ecuaciones.

* En prensa : British Antarctic Survey Bulletin No. 79 (May 1988).

Резюме

Опубликованные ранее соотношения, связывающие различные данные по длине с сырым и сухим весом антарктического криля Euphausia superba Dana, приведены в соответствие с новыми данными по взаимозависимостям трех измерений по длине и сырого и сухого веса как функции от пола, стадии половозрелости и стадии линьки. Рассматривается весь диапазон коэффициентов и экспонентов для этих уравнений и приводится пример, иллюстрирующий то, что при таком разбросе имеется возможность возникновения ошибки в оценках биомассы, полученных на основе акустических данных. Разбирается альтернативный подход, при котором данные по длине и дополнительные биологические данные рассматриваются с точки зрения уменьшения остаточной дисперсии в соотношениях. Мы выявили те ключевые источники появления разброса, где при относительно небольшом увеличении усилий при анализе можно существенно повысить точность предсказаний. На удивление, стадия цикла линьки организма играет незначительную роль в соотношении "длина-вес". Однако использование категорий пола и степени половозрелости существенно влияет на остаточную дисперсию. Опять же, на удивление, простое разделение криля на категории особей мужского и женского пола практически дает очень немного для повышения точности любых предсказаний массы. При этом отделение икрыных особей либо от особей мужского пола и неикряных особей женского пола либо от взрослых особей мужского пола и прочего криля дает в результате существенное повышение точности предсказаний. Даются примеры уравнений.

В периодике: British Antarctic Survey Bulletin No. 79 (May 1988).