

## 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体的形态学比较

单雨茜<sup>1</sup>, 何纯剑<sup>1</sup>, 吕振明<sup>1</sup>, 史会来<sup>2</sup>, 迟长凤<sup>1\*</sup>

(1. 浙江海洋大学海洋科学与技术学院, 国家海洋设施养殖工程技术研究中心, 浙江舟山 316022; 2. 浙江省海洋水产研究所, 浙江舟山 313021)

**摘要** [目的]对曼氏无针乌贼不同世代养殖群体进行形态学比较。[方法]采用形态学分析方法,通过单因素方差分析和多重比较对浙江舟山地区曼氏无针乌贼  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  养殖世代群体的形态学指标进行了比较。[结果]在检测的 10 项形态学指标中,体重、胴宽、海螵蛸壳重、壳长、壳高在 3 个养殖世代间存在显著差异( $P < 0.05$ ),但胴长/胴宽在 3 个养殖世代间无显著差异( $P > 0.05$ )。[结论]研究结果为曼氏无针乌贼的种质资源保护与开发提供了一定的理论依据。

**关键词** 曼氏无针乌贼;形态学指标;世代;养殖群体

**中图分类号** S966;Q954 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)16-0021-02

Morphological Comparison of *Sepiella japonica* in Different Generations of Cultured Populations

SHAN Yu-han, HE Chun-jian, LÜ Zhen-ming, CHI Chang-feng\* et al (National Engineering Research Center of Marine Facilities Aquaculture, School of Marine Science and Technology, Zhejiang Ocean University, Zhoushan, Zhejiang 316022)

**Abstract** [Objective] To make morphological comparison on different generations of cultured populations of *S. japonica*. [Method] The morphological indices of three generations of cultured *Sepiella japonica* populations ( $F_1$ ,  $F_2$  and  $F_3$ ) were analyzed by the traditional morphological method, One-way ANOVA and multiple analysis comparisons. [Result] 5 indices (body weight, mantle width, cuttlebone weight, cuttlebone length, cuttlebone height) of 10 morphological indices tested had significant difference among three generations of cultured populations, while there was no significant difference of mantle length/mantle width among three generations of cultured populations. [Conclusion] These results can provide certain theoretical basis for *S. japonica* resources' conservation and development.

**Key words** *Sepiella japonica*; Morphological indices; Generations; Cultured populations

曼氏无针乌贼(*Sepiella japonica*)是我国重要的经济头足类品种之一,肉味鲜美,具有较高的营养价值和药用价值<sup>[1]</sup>。自 20 世纪 80 年代以来,曼氏无针乌贼由于过度捕捞和海域环境的变化使其生态平衡遭到破坏,导致浙江渔场的曼氏无针乌贼资源接近枯竭<sup>[2]</sup>。目前,国内外关于曼氏无针乌贼的研究主要集中在繁殖生物学、营养生理和增养殖技术等方面<sup>[3-5]</sup>。然而,关于曼氏无针乌贼不同养殖世代群体的形态学特征差异与变化的研究则鲜见报道。笔者将传统的形态学测量方法与统计学分析方法相结合,对浙江省舟山地区 3 个不同养殖世代的曼氏无针乌贼的形态学特征进行了比较,以阐明不同曼氏无针乌贼养殖世代群体间是否存在形态差异,旨在为曼氏无针乌贼种质资源的保护和开发提供科学依据,同时为曼氏无针乌贼的增养殖开发和其他基础研究提供一定参考。

## 1 材料与与方法

**1.1 材料** 试验用曼氏无针乌贼为繁殖期取自浙江舟山曼氏无针乌贼养殖基地不同世代养殖群体( $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ ),共采集样品 100 只(其中, $F_1$  代 25 只, $F_2$  代 25 只, $F_3$  代 50 只),将新鲜样品低温保存带回实验室后进行各项形态学指标的测量。

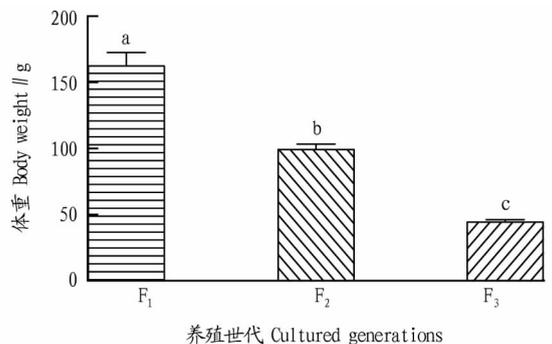
**1.2 形态学指标的测量** 采用普通电子天平称量曼氏无针乌贼的体重(精确到 0.1 g),参照软体部测量方法<sup>[6]</sup>测量曼氏无针乌贼的胴长、胴宽、鳍宽、眼距(精确到 0.1 cm);使用精密电子天平称量乌贼的海螵蛸即内壳重(精确到 0.000 1 g),采用精度 0.1 mm 的游标卡尺测量乌贼内壳长、内壳宽、内壳高

(精确到 0.1 mm)。

**1.3 数据统计与分析** 采用 Excel 和 Prism 6.0 软件处理试验数据,采用单因素方差分析(One-way ANOVA)和多重比较进行不同世代养殖群体的形态学指标间差异显著性分析。

## 2 结果与分析

**2.1 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体间体重比较** 从图 1 可以看出,3 个不同养殖世代的曼氏无针乌贼体重存在显著差异,其中繁殖期的  $F_1$  代体重最大, $F_3$  代体重最小,不同世代间存在显著差异( $P < 0.05$ )。



注:不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercases stand for significant differences ( $P < 0.05$ )

图 1 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体的体重比较

Fig. 1 The body weight comparison of *S. japonica* in different generations of cultured populations

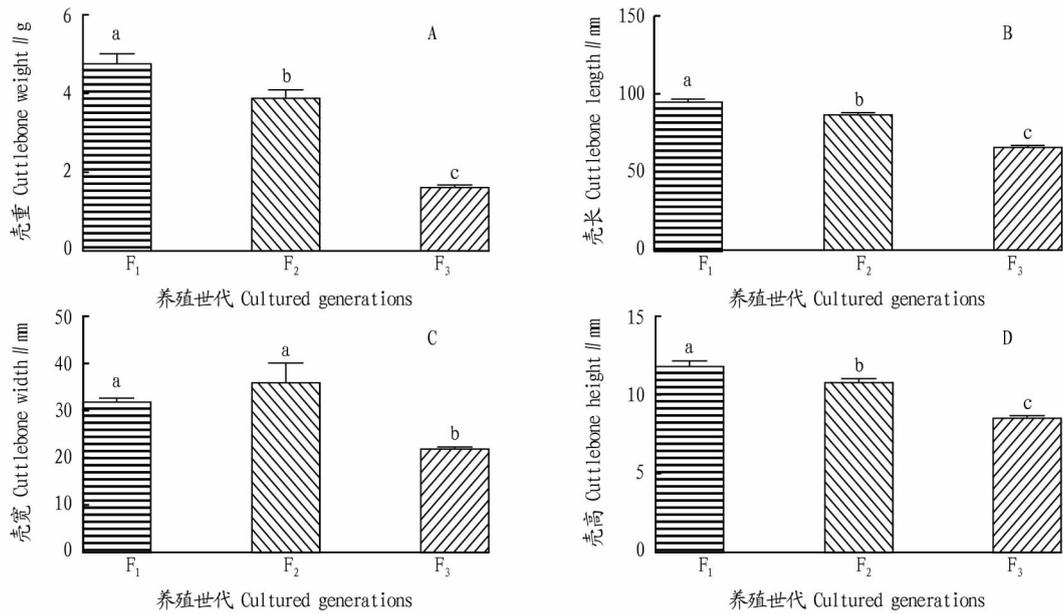
**2.2 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体间海螵蛸形态学指标比较** 从图 2 可以看出,对 3 个不同养殖世代群体曼氏无针乌贼海螵蛸的壳重、壳长、壳宽和壳高 4 个形态学指标进行对比,其中, $F_1$  代和  $F_2$  代的海螵蛸壳宽差异不显著,二者与  $F_3$  代的壳宽差异显著( $P < 0.05$ )(图 2C)。海螵蛸壳重、壳长和壳高 3 项形态学指标在 3 个养殖世代群体间差异显著

**基金项目** 浙江省自然科学基金项目(LY15C190010);舟山市科技专项(2016C41016);浙江省科院所专项(2015F50055);浙江海洋大学“海洋科学”省重中之重学科项目(20160116)。

**作者简介** 单雨茜(1992—),女,江苏盐城人,硕士研究生,研究方向:海洋生物学。\*通讯作者,教授,博士,硕士生导师,从事海洋生物种质资源的开发与利用研究。

**收稿日期** 2017-04-22

( $P < 0.05$ ) (图 2A、2B、2D)。



注:同一图中不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercases in the same picture stand for significant differences ( $P < 0.05$ )

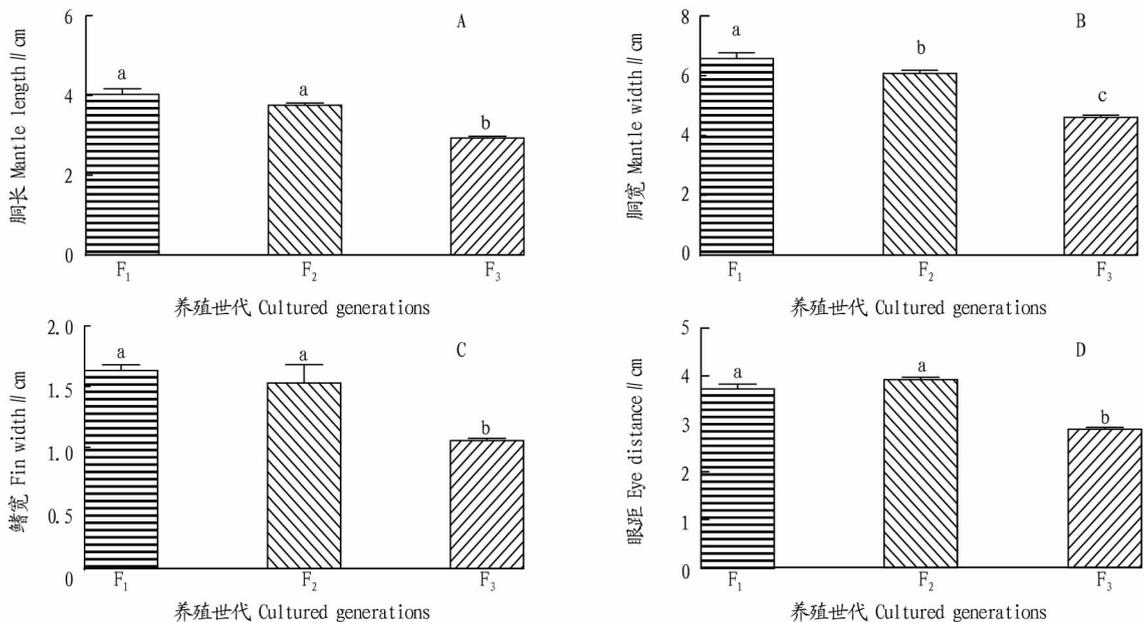
图 2 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体海螵蛸形态学指标的比较

Fig. 2 The morphological indices comparison of cuttlebone of *S. japonica* in three generations of cultured populations

2.3 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体间胴长、胴宽、鳍宽、眼距、胴长/胴宽的比较 从图 3 可以看出,从胴长、鳍宽和眼距 3 项指标来看, F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 代间无显著差异,但与 F<sub>3</sub> 代存在显著差异( $P < 0.05$ ) (图 3A、3C、3D); F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 和 F<sub>3</sub> 代的胴宽

在 3 个世代间存在显著差异( $P < 0.05$ ) (图 3B)。

从图 4 可以看出,3 个不同养殖世代群体间胴长/胴宽无显著差异,各世代养殖群体胴长/胴宽为 1.38 ~ 1.86,说明 3 个养殖世代乌贼的体形在养殖过程中未发生改变。



注:同一图中不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercases in the same picture stand for significant differences ( $P < 0.05$ )

图 3 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体胴长、胴宽、鳍宽和眼距比较

Fig. 3 Comparison of mantle length, mantle width, fin width and eye distance in three generations of cultured populations of *S. japonica*

### 3 讨论与结论

笔者对 3 个不同养殖世代群体曼氏无针乌贼的形态学

进行了比较,结果表明 10 项形态学指标中 50% 存在显著差

(下转第 36 页)

产下降,严重影响了农民种植大豆的积极性,导致新品种难以大面积推广。因此,筛选出适合山西省中部地区种植,且品质优良的大豆品种对山西省大豆产业发展至关重要。

该研究表明,晋豆25号和晋大早黄2号2个品种产量表现较好,是目前山西省中部地区夏后复播夏大豆的良

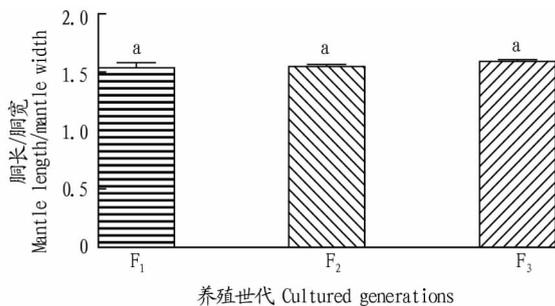
表3 4个大豆品种的营养成分比较

Table 3 Comparison of nutritional ingredient of four soybean varieties

品种 Varieties	脂肪含量 Fat content	蛋白质含量 Protein content
晋豆25号 Jindou No. 25	17.28	38.63
晋大早黄2号 Jindazaohuang No. 2	17.01	41.16
夏豆1号 Xiadou No. 1	16.31	40.25
夏豆2号 Xiadou No. 2	16.38	41.02

好品种。因为两者的生育期较短,可以在两茬小麦种植之间成熟收获。而夏豆1号和夏豆2号的生育期较长,且产量较低,在该地区种植中应逐步退出市场,由审定品种代替。相比晋大早黄2号,晋豆25号的单株粒数、单株荚数较多,出油率高;而晋大早黄2号比晋豆25号蛋白质含量更高,且晋大早黄2号的产量显著高于晋豆25号。因此2个品种各有优势。目前由于晋豆25号育成时间早,相关研究较多<sup>[16-17]</sup>,在生产上推广面积大,而晋大早黄2号育成时间晚,推广面积不大。如果大面积推广这2个品种,淘汰农家品种,可在一定程度上提高农民种植大豆的积极性,提高大豆产量,增加农民经济收入。

(上接第22页)



注:相同小写字母表示差异不显著( $P > 0.05$ )

Note: The same lowercases stand for no significant difference ( $P > 0.05$ )

图4 曼氏无针乌贼不同世代养殖群体胴长/胴宽比较

Fig. 4 Comparison of mantle length/mantle width of *S. japonica* in different generations of cultured populations

异,说明随着养殖世代的延续,曼氏无针乌贼的形态发生了较大改变,但不同群体的胴长/胴宽不存在显著差异,与董正之<sup>[7]</sup>关于我国沿海曼氏无针乌贼胴体长是宽的2倍的结论基本一致,同时与孙连连等<sup>[8]</sup>报道的4个不同地理群体的胴长/胴宽相一致,但是与Nesis<sup>[9]</sup>关于胴宽为胴长的30%左右的报道不一致。

该研究表明,随着繁育世代的增加,每繁育1代,体重发生较大变异,体重越来越小且世代间存在显著差异( $P <$

## 参考文献

- [1] 于勇. 大豆种植技术探析[J]. 吉林农业, 2009(20): 52.
- [2] 左进华,董海洲,侯汉学. 大豆蛋白生产与应用现状[J]. 粮食与油脂, 2007(5): 12-15.
- [3] 杨秀芳,陈梅,马养民. 大豆低聚糖功能及其应用[J]. 粮食与油脂, 2010(5): 8-11.
- [4] 毛峻琴,宓鹤鸣. 大豆异黄酮的研究进展[J]. 中草药, 2000, 31(1): 61-64.
- [5] 刘小杰,袁长贵. 大豆磷脂的研究进展[J]. 中国食品添加剂, 2001(4): 15-19.
- [6] 任天佑,武建凯,崔嵩,等. 夏大豆早密高产栽培技术[J]. 山西农业科学, 1982(6): 11-14.
- [7] 许海涛,许波,王友华. 不同播期和优化施肥对高油大豆产量及品质的影响[J]. 山西农业科学, 2007, 35(5): 51-53.
- [8] 成雪峰,张风云. 黄淮海夏大豆生产现状及发展对策[J]. 大豆科学, 2010, 29(1): 157-160.
- [9] 朱英粹. 安康市夏播大豆品种比较试验报告[J]. 陕西农业科学, 2012, 58(3): 34-36.
- [10] 严勇亮,从花,张金波,等. 新疆夏播大豆品种比较试验研究[J]. 新疆农业科学, 2015, 52(6): 1159-1162.
- [11] 陈若礼,杨义法,张爱华,等. 安徽省濉溪县夏大豆生育期间气候资源分析[J]. 大豆通报, 2005(2): 4.
- [12] 佚名. 晋豆25号[J]. 山西农业科学, 2001, 29(2): 73.
- [13] 张智. 夏大豆优质高产栽培技术[J]. 现代农业科技, 2014(11): 45-46.
- [14] 孙忠波,李永亮. 大棚早熟毛豆的种植技巧[J]. 吉林农业, 2011(20): 88.
- [15] 魏杰,宁静,胡月,等. 山西省大豆生产成本收益分析[J]. 山西农业学, 2015, 43(9): 1192-1194, 1203.
- [16] 石瑞军. 晋豆25号综合高产模式化栽培技术研究[J]. 种子科技, 2012, 30(4): 19-20.
- [17] 张小虎,张振晓. 山西省中部地区夏大豆生产存在的问题及对策[J]. 山西农业科学, 2010, 38(12): 31-33.

0.05), 胴宽表现出与体重同样的变化规律,而对于胴长 F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 代之间不存在显著差异,但与 F<sub>3</sub> 代存在显著差异;此外,内壳海螵蛸的壳重、壳长和壳高都存在显著差异。上述结果表明可量形态学指标中在3代繁育过程中出现较大变化,生长性状的这种退化,表明随着世代的增加,曼氏无针乌贼种质发生一定的退化。因此,建议在进行人工繁育时应及时补充野生群体(受精卵),扩大亲本数量,改善目前人工繁育和养殖状况。

## 参考文献

- [1] 曹子豪,迟长凤,刘慧慧,等. 不同地理群体曼氏无针乌贼肌肉营养成分分析比较与评价[J]. 食品科学, 2015, 36(4): 101-105.
- [2] 梁君,王伟定,徐汉祥,等. 曼氏无针乌贼荧光染色标志方法研究[J]. 水产学报, 2013, 37(6): 864-870.
- [3] 常抗美,吴常文,吕振明,等. 曼氏无针乌贼(*Sepiella maindroni*)野生及养殖群体的生化特征及其形成机制的研究[J]. 海洋与湖沼, 2008, 39(2): 145-151.
- [4] 张建设,夏灵敏,迟长凤,等. 人工养殖曼氏无针乌贼(*Sepiella maindroni*)繁殖生物学特性研究[J]. 海洋与湖沼, 2011, 42(1): 55-59.
- [5] 夏灵敏,迟长凤,吴常文,等. 野生曼氏无针乌贼黑色卵膜主要营养成分分析[J]. 营养学报, 2012, 34(5): 512-514.
- [6] 郑小东,王如才,刘维青. 华南沿海曼氏无针乌贼 *Sepiella maindroni* 表型变异研究[J]. 青岛海洋大学学报, 2002, 32(5): 713-719.
- [7] 董正之. 中国动物志: 软体动物门 头足纲 [M]. 北京: 科学出版社, 1988: 3-6, 14-15, 123-126.
- [8] 孙连连,周林,贺卯苏,等. 不同地理群体曼氏无针乌贼的形态学比较[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(11): 17-19, 25.
- [9] NESIS K N. Cephalopods of the World [M]. New Jersey: T. F. H Publications Inc, 1987: 27, 119.