

大通湖 1 龄中华绒螯蟹形态指标及质量参数研究

彭 姣^{1,2}, 徐正刚², 唐永成², 段酬苍^{1,2}, 刘碧琼^{1,2}, 赵运林^{1,2}

(1. 湖南农业大学生物科学技术学院, 湖南 长沙 410128;

2. 中南林业科技大学林业遥感大数据与生态安全湖南省重点实验室, 湖南 长沙 410004)

摘要:中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)的苗种质量对养殖成功与否及产量高低具有十分重要的作用;形态参数是遗传和外界环境共同作用的结果,也是判定中华绒螯蟹品质的重要指标之一。为探究 1 龄中华绒螯蟹形态特征及相关质量参数的关系,选取湖南省大通湖 1 龄幼蟹 275 只,其中雌蟹 141 只、雄蟹 134 只,逐个测定头胸甲长、头胸甲宽、体高、体重等指标,称量体肉、腿肉、螯肉、肝胰腺等可食用部分的湿重和干重以及体壳、腿壳、螯壳等不可食用部分的湿重和干重,计算各基本形态指标的平均数、标准差及变异系数、各部位含水率及占总体重比例、饱满度等指标;使用独立样本 *T*-检验比较雌雄差异,利用 Pearson 对各参数进行相关分析,并通过逐步回归法建立体重与形态指标回归模型。结果表明,不同性别中华绒螯蟹幼蟹的头胸甲长、头胸甲宽、体高、饱满度均无显著差异($P>0.05$),雄性体重较雌性大($P<0.05$),其中雌蟹体重为 (8.543 ± 2.555) g,雄蟹体重为 (9.304 ± 2.977) g。雌蟹和雄蟹可食用部分含水率及其占总干重的比例均无显著差异($P>0.05$)。1 龄中华绒螯蟹的头胸甲长(X_1)、头胸甲宽(X_2)、体高(X_3)与体重(Y)的最优多元线性回归方程为 $Y=-15.763+3.118X_1+4.634X_2+3.897X_3$ ($R^2=0.926$),体重与头胸甲长、头胸甲宽、体高显著相关。本研究可为中华绒螯蟹养殖产量估算、品质鉴定提供参考。

关键词:中华绒螯蟹;形态指标;质量参数;性别;饱满度

中图分类号:Q958.8 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2019)01-0091-06

中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)隶属于甲壳纲(Crustacea)、十足目(Decapoda)、方蟹科(Grapsidae)、绒螯蟹属(*Eriocheir*),俗称河蟹、大闸蟹(李思发等, 2005);其肉味鲜美、营养价值高,具有较高的经济价值,是优质水产养殖品种。中华绒螯蟹有极强的适应能力,在欧洲、美洲均有分布(邹曙明和李思发, 2002)。野生中华绒螯蟹在我国广泛分布于辽河、黄河、长江、瓯江和闽江等江河流域(张森, 2011),长江流域人工养殖规模、总产量以及成蟹平均规格均占首位(刘青等, 2015)。大通湖位于长江中游南岸,水面 82.67 km²,是洞庭湖区典型浅水型养殖湖泊,也是湖南最大的内陆养殖湖泊。当前中华绒螯蟹的研究主要集中在生理(堵南山等, 1999;宋林生等, 2004;Hui et al, 2005;洪美玲等, 2007;Wójcik & Normant, 2014)、发育(Montú et al, 1996;沈锦玉等, 2000)、品质(许加武等, 1997)、遗

传(高志千和周开亚, 1998;李思发等, 1999;Yu et al, 2013)、养殖(沈锦玉等, 2000)等方面。

形态参数是遗传和外界环境共同作用的结果,也是判定中华绒螯蟹品质的重要指标之一(吴旭干等, 2007)。对中华绒螯蟹形态指标的关注早期主要集中在生长特性方面。汪留全等(1989)对池养中华绒螯蟹生长曲线进行了回归;杨培根等(1998)、何杰等(2005)对中华绒螯蟹不同阶段的生长规律以及不同种群的生长特点进行了更加细致的研究,认为中华绒螯蟹体重的不连续增加,不同种群生长规律不存在显著差异;耿绪云等(2007)对实验室 1 龄幼蟹的体重与头胸甲长、头胸甲宽、体高、Ⅳ步足长节长进行通径分析,认为头胸甲宽与体重最为相关,其次为体高和Ⅳ步足长节长。

在中华绒螯蟹养殖过程中,养殖户往往直接购买规格为 100~140 只/kg 的 1 龄中华绒螯蟹进行饲养(汪留全等, 2014);蟹苗质量优劣对养殖成功与否及产量具有十分重要的作用。通过对 1 龄幼蟹的形态指标以及质量参数进行测定,建立体重与形态指标之间的回归模型,明确中华绒螯蟹的形态参数特点,确定不同形态参数之间的关系,可为中华绒螯蟹的产量估算、品质鉴定提供参考。

收稿日期:2017-02-15

基金项目:国家科技支撑项目(2014BAC09B03-02);国家国际科技合作专项(2015DFA90450);湖南省科技计划项目(2016TP1014)。

作者简介:彭姣, 1993 年生,女,硕士研究生,研究方向为环境生态学。E-mail: pengjiao0115@163.com

通信作者:徐正刚。E-mail: rssql98677@163.com

1 材料与方法

1.1 材料

中华绒螯蟹大眼幼体经蜕皮、生长即长成蟹形,前1~5次蜕皮的仔蟹,依次称为Ⅰ~Ⅳ期仔蟹;仔蟹再经数次蜕皮长成纽扣般大小,即成为扣蟹,也称1龄幼蟹。本次研究以体重6~10 g的1龄幼蟹为对象,样本于2016年4月采集于湖南省中华绒螯蟹重要的养殖区大通湖,共275只,其中雌蟹141只、雄蟹134只。

1.2 形态参数测定

中华绒螯蟹的基本形态指标包括头胸甲长、头胸甲宽、体高以及体重;其中头胸甲长为头胸甲前后缘长度,头胸甲宽为头胸甲左右最大宽度,体高为背腹最大长度,用游标卡尺进行测量,精确到0.01 cm;体重为滤纸吸干蟹体表面水分后的重量,用电子天平进行称量,精确到0.001 g。

中华绒螯蟹的质量参数指标包括体肉、腿肉、螯肉、肝胰腺等可食用部分的干重和湿重与体壳、腿壳、螯壳等不可食用部分的湿重和干重。各部位干重指在105℃下烘干至恒重。

1.3 数据处理与分析

研究计算1龄中华绒螯蟹肥满度(式1)。初步统计1龄中华绒螯蟹头胸甲长、头胸甲宽、体高、体重、肥满度的平均数、标准差及变异系数。研究以体肉、腿肉、螯肉、肝胰腺为可食用部位;不可食用部位为体壳、腿壳、螯壳,计算中华绒螯蟹各部位含水率(式2)。

研究统计总干重为1龄幼蟹各部分在105℃下烘干至恒重的体重之和,计算不同部位干重在总干重所占比例。使用独立样本 T -检验进行差异性比较,利用Pearson相关系数法对各参数进行相关分析,通过逐步回归方法建立形态指标回归模型。相关数据处理在Excel 2016和SPSS 20.0中进行。幼蟹肥满度和含水率计算公式如下:

$$F=(W/L^3)\times100\%$$

式中: F 为肥满度(%); W 为体重(g); L 为体长(cm)。

$$M=(W-W_0)/W\times100\%$$

式中: M 为含水率(%); W 为体重(g); W_0 为干重(g)。

2 结果与分析

2.1 形态参数

对275只中华绒螯蟹1龄幼蟹头胸甲长、头胸甲宽、体高、体重、肥满度指标进行测量(表1),雌蟹平均头胸甲长为(2.409±0.270) cm,雄蟹平均头胸甲长为(2.465±0.265) cm;雌蟹平均头胸甲宽为(2.617±0.284) cm,雄蟹平均头胸甲宽为(2.617±0.284) cm;雌蟹平均体高为(1.262±0.144) cm,雄蟹平均体高为(1.269±0.162) cm;雌蟹的肥满度为(60.3±12.1)%,雄蟹的肥满度为(60.4±5.2)%。不同性别1龄幼蟹头胸甲长、头胸甲宽、体高均无显著差异($P>0.05$)。雌蟹平均体重为(8.543±2.555) g,雄蟹平均体重为(9.304±2.977) g,雄蟹体重较雌蟹重,且差异显著($P<0.05$)。

表1 1龄幼蟹形态指标

Tab.1 Morphological parameters of 1-year *E. sinensis*

性 别	头胸甲长		头胸甲宽		体高		体重		肥满度	
	($X\pm SD$)/	变异系	($X\pm SD$)/	变异系	($X\pm SD$)/	变异系	($X\pm SD$)/	变异系	($X\pm SD$)/	变异系
	cm	数/%	cm	数/%	cm	数/%	cm	数/%	cm	数/%
雌($n=141$)	2.409±0.270	11	2.617±0.284	11	1.262±0.144	11	8.543±2.555	30	60.309±12.102	20
雄($n=134$)	2.465±0.265	11	2.628±0.291	11	1.269±0.162	13	9.304±2.977	32	60.397±5.166	9
T -检验	$P>0.05$		$P>0.05$		$P>0.05$		$P<0.05$		$P>0.05$	

注: $P>0.05$ 表示差异不显著, $P<0.05$ 表示差异显著。
Notes: $P>0.05$ indicates no significant distinction; $P<0.05$ indicates a significant distinction.

2.2 各部位含水率

统计不同性别1龄幼蟹各部位的含水率(表2),发现可食用部分的螯肉、腿肉、体肉、肝胰腺的含水率在70%左右,且不同性别差异均不显著($P>0.05$)。计算雌雄1龄幼蟹可食用部分的平均含水率,雌蟹为(80.7±6.8)%,雄蟹为(75.3±9.1)%,虽然雌蟹高于雄蟹,但差异也不显著($P>0.05$)。

雌蟹螯壳平均含水率为(60.2±4.9)%,雄蟹螯壳平均含水率为(53.0±9.3)%,雌蟹螯壳含水率显著高于雄蟹($P<0.05$)。其余不可食用部分的含水率,雌蟹腿壳平均含水率为(62.3±10.4)%,雄蟹腿壳平均含水率为(57.45±5.3)%;雌蟹头胸甲含水率为(71.6±3.3)%,雄蟹头胸甲含水率为(68.7±4.6)%。不同性别1龄幼蟹腿壳、头胸甲壳含水率

均无显著差异($P>0.05$),但不同性别 1 龄幼蟹不可食用部分平均含水率差异显著($P<0.05$)。

表 2 不同性别 1 龄幼蟹各部分含水率

取样部位	不同性别的含水率/%		T-检验
	雌	雄	
蟹肉	83.9±10.6	78.9±10.9	$P>0.05$
腿肉	84.4±5.9	77.2±18.0	$P>0.05$
体肉	85.1±5.8	79.5±11.0	$P>0.05$
肝胰腺	72.7±8.8	70.9±9.7	$P>0.05$
蟹壳	60.2±4.9	53.0±9.3	$P<0.05$
腿壳	62.3±10.4	57.4±5.3	$P>0.05$
头胸甲壳	71.6±3.3	68.7±4.6	$P>0.05$
可食用部分	80.7±6.8	75.3±9.1	$P>0.05$
不可食用部分	67.0±3.8	62.8±5.2	$P<0.05$

注: $P>0.05$ 表示差异不显著, $P<0.05$ 表示差异显著。
Notes: $P>0.05$ indicates no significant distinction; $P<0.05$ indicates a significant distinction.

2.3 幼蟹不同部分干重比例

对不同性别 1 龄幼蟹不同部分干重占总干重比例的统计结果见图 1。

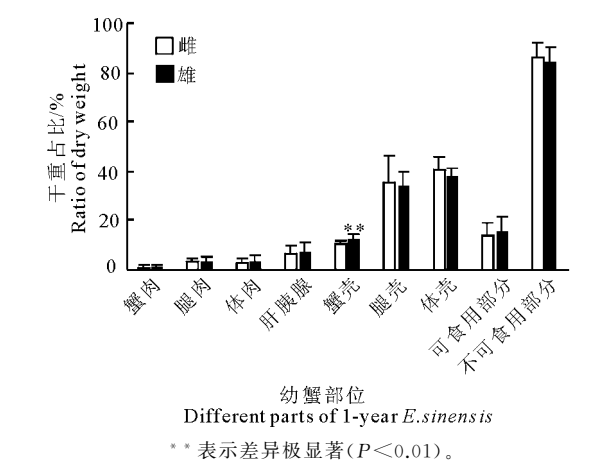


图 1 不同性别 1 龄幼蟹不同部分干重占总干重比例
** indicates a significant distinction($P<0.01$).

Fig.1 Ratio of the dry weight of different tissues to total dry weight of 1-year female and male *E. sinensis*

蟹肉、腿肉、体肉、肝胰腺、蟹壳、腿壳、体壳在中华绒螯蟹体重中所占比例依次升高。雌雄 1 龄幼蟹蟹肉干重均占总干重 1%,腿肉干重均占总干重 3%。雌蟹体肉干重占总干重 3%、雄蟹占 4%,但差异不显著($P>0.05$)。雌蟹肝胰腺干重占总干重 6%,雄蟹肝胰腺干重占总干重 7%,差异也不显著($P>0.05$)。雌蟹可食用部分干重所占比例为 13%,雄蟹可食用部分干重所占比为 15%,差异不显著($P>0.05$)。雌蟹蟹壳、腿壳、体壳干重分别占总干重 10%、35%、41%,雄蟹蟹壳、腿壳、体壳干重分别占总干重 13%、34%、38%,仅蟹壳差异极显著($P<0.01$)。雌蟹不可食用部分干重占总干重 86%,雄蟹不可食用部分干重占总干重 84%,差异不显著($P>0.05$)。中华绒螯蟹中不可食用部分的比例显著高于可食用部分比例。

2.4 总干重与各食用部分的相关性

合并计算不同性别中华绒螯蟹 1 龄幼蟹总干重与可食用部分干重、蟹肉干重、腿肉干重、体肉干重、肝胰腺干重的相关性(表 3)。结果显示,总干重与各可食用部分干重均极显著相关($P<0.01$)。进一步对 1 龄幼蟹各可食用部分干重与总干重进行回归分析(图 2)。结果表明,体肉干重、肝胰腺干重、可食用部分干重与总干重的关系为指数关系: $y = ax^b$ (x 为体肉干重或肝胰腺干重, y 为总干重),相关系数 R^2 分别为 0.6658、0.5997 和 0.7170。蟹肉干重、腿肉干重与总干重关系为: $y = ax^2 + bx + c$ (x 为蟹肉干重或腿肉干重, y 为总干重),相关系数 R^2 分别为 0.3274、0.3927。

2.5 形态指标与体重回归模型

1 龄中华绒螯蟹头胸甲长、头胸甲宽、体高与体重均极显著相关($P<0.01$),相关系数分别为 $R_1^2 = 0.932$ 、 $R_2^2 = 0.948$ 、 $R_3^2 = 0.911$ 。根据中华绒螯蟹个体特点,以中华绒螯蟹体重为因变量(Y),头胸甲长、头胸甲宽、体高为自变量(X),采用逐步回归方

表 3 总干重与各可食用部分干重相关性

指标	总干重	可食用部分干重	蟹肉干重	腿肉干重	体肉干重	肝胰腺干重
总干重	1	0.829**	0.569**	0.627**	0.702**	0.738**
可食用部分干重		1	0.835**	0.778**	0.881**	0.824**
蟹肉干重			1	0.574**	0.687**	0.701**
腿肉干重				1	0.924**	0.308
体肉干重					1	0.478*
肝胰腺干重						1

注: * 表示显著相关($P<0.05$); ** 表示极显著相关($P<0.01$)。
Notes: * indicates a significant correlation ($P<0.05$); ** indicates an extremely significant correlation($P<0.01$).

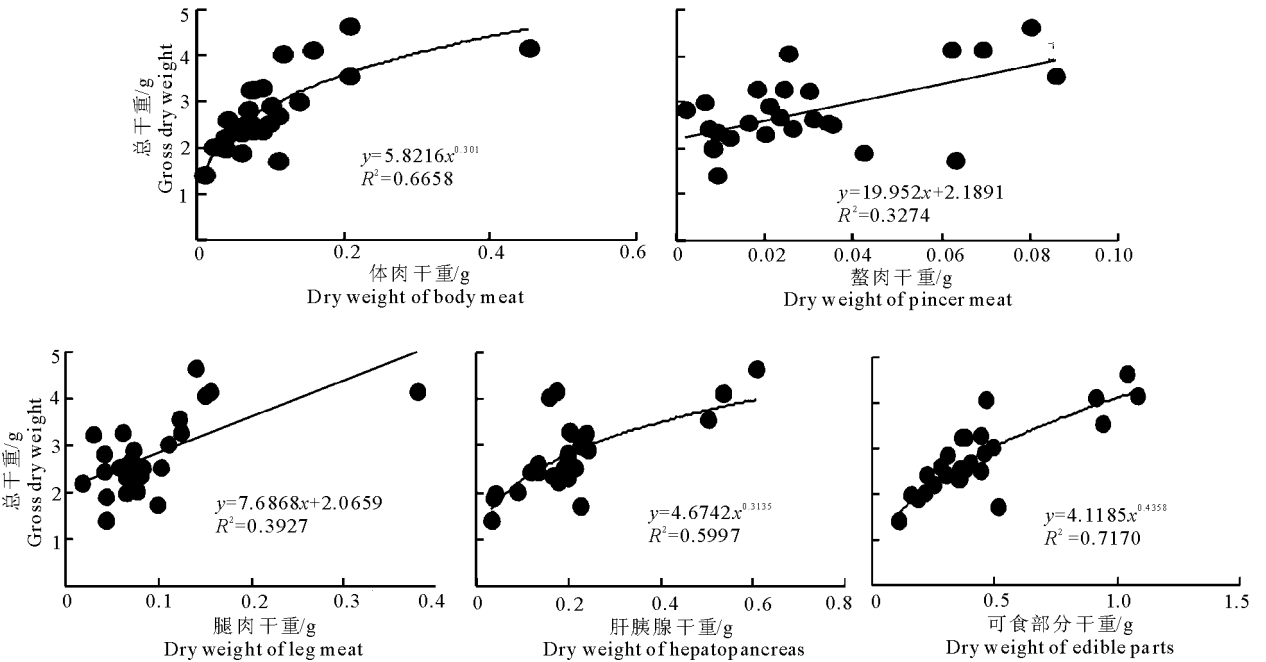


图 2 1 龄幼蟹各可食用部分干重与总干重的回归关系

Fig.2 Regression between dry weight of edible portions and total dry weight

法对中华绒螯蟹测量数据进行多元线性回归分析，建立最优多元线性回归方程如下：

$$Y=-15.763+3.118X_1+4.634X_2+3.897X_3$$
$$(R^2=0.926)$$

式中： Y 为 1 龄中华绒螯蟹体重(g)； X_1 为头胸甲长(cm)； X_2 为头胸甲宽(cm)； X_3 为体高(cm)； R^2 为相关系数。

方差检验结果显示，该线性回归关系达到极显著水平($P<0.01$)。

3 讨论

形态指标是表征中华绒螯蟹生长和鉴别中华绒螯蟹来源的重要指标(何杰等, 2015)。形态学研究作为一种直观方便和简单实用的技术手段, 已开始应用于中华绒螯蟹种质鉴定、种群判别、产地判别等领域(杨文斌等, 2012)。本次研究对比分析了不同性别 1 龄中华绒螯蟹形态指标, 认为不同性别中华绒螯蟹头胸甲长、头胸甲宽、体高、肥满度均无显著差异, 但雄性中华绒螯蟹较雌蟹重。除形态指标外, 雌性中华绒螯蟹的可食用部分含水率、可食用部分所占比例与雄性中华绒螯蟹没有差异。在生产实践过程中, 不同性别雌雄中华绒螯蟹具有不同的市场价格, 雌蟹更受青睐。开发雄蟹资源, 可能成为中华绒螯蟹市场开发的一个下契机。

优质蟹种是养殖成蟹的关键。幼蟹个体的大小、质量的好坏是影响成蟹养殖生长、存活率和提高

其回捕率的重要因素。幼蟹个体大小可通过头胸甲长、头胸甲宽、体高直接反映。幼蟹个体大, 具有较大的几何空间, 有利于肌肉、肝脏等营养物质的积累贮存。体重性状是中华绒螯蟹生产性能的直接反映, 中华绒螯蟹体重与各可食部分重量均显著相关。因此, 以体重作为中华绒螯蟹品质鉴定的重要参数, 具有一定的理论基础。建立 1 龄中华绒螯蟹体重与头胸甲长、头胸甲宽、体高的回归模型, 认为头胸甲长、头胸甲宽、体高与体重有较好的相关性; 本次结论与耿绪云等(2007)的研究结果一致。了解 1 龄中华绒螯蟹形态参数和质量参数, 建立其形态参数与体重的相关关系, 可为中华绒螯蟹的品质鉴定、产量估算和生态养殖提供科学依据。

志谢: 感谢课题组黄慧敏和益阳大通湖区农登村湘蟹养殖专业合作社张清在实验过程中给与的帮助。

参考文献

堵南山, 赖伟, 陈鹏程, 等, 1999. 中华绒螯蟹卵黄形成的研究[J]. 动物学报, 45(1): 88-92.

高志千, 周开亚, 1998. 中华绒螯蟹遗传变异的 RAPD 分析[J]. 生物多样性, 6(3): 186-190.

耿绪云, 王雪惠, 孙金生, 等, 2007. 中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)一龄幼蟹外部形态性状对体重的影响效果分析[J]. 海洋与湖沼, 38(1): 49-54.

何杰, 吴旭干, 龙晓文, 等, 2015. 池塘养殖和野生长江水系

- 中华绒螯蟹扣蟹形态学及生化组成的比较研究[J]. 水产学报, 39(11): 1665 - 1678.
- 何杰, 2005. 中华绒螯蟹池塘生态养殖群体生长特征研究[J]. 水利渔业, 25(6): 10 - 11.
- 洪美玲, 陈立侨, 顾顺樟, 等, 2007. 氨氮胁迫对中华绒螯蟹免疫指标及肝胰腺组织结构的影响[J]. 中国水产科学, 14(3): 412 - 418.
- 李思发, 赵金良, 邹曙明, 等, 2005. GB/T 19783-2005. ICS 67.120.30-B 52-2005. 中华绒螯蟹(Chinesemitten-handed crab)[M]. 北京: 中国标准出版社.
- 李思发, 邹曙明, 1999. 中国大陆沿海六水系绒螯蟹(中华绒螯蟹和日本绒螯蟹)群体亲缘关系: RAPD 指纹标记[J]. 水产学报, 23(4): 325 - 330.
- 刘青, 刘皓, 吴旭干, 等, 2015. 长江、黄河和辽河水系中华绒螯蟹野生和养殖群体遗传变异的微卫星分析[J]. 海洋与湖沼, 46(4): 958 - 968.
- 沈锦玉, 尹文林, 钱冬, 等, 2000. 中华绒螯蟹“腹水病”及“抖抖病”并发病病原的研究[J]. 中国水产科学, 7(3): 89 - 92.
- 宋林生, 季延宾, 蔡中华, 等, 2004. 温度骤升对中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*)几种免疫化学指标的影响[J]. 海洋与湖沼, 35(1): 74 - 77.
- 汪留全, 邓朝阳, 2000. 池塘养蟹的放养密度与产量和育成规格的研究[J]. 水生态学杂志, 20(6): 16 - 17.
- 汪留全, 周婉华, 1989. 池养中华绒螯蟹幼蟹生长特性的初步研究[J]. 水产学报, 13(1): 17 - 23.
- 吴旭干, 成永旭, 常国亮, 等, 2007. 亲本强化培育对中华绒螯蟹雌体生殖性能和 Z₁ 幼体质量的影响[J]. 水产学报, 31(6): 757 - 764.
- 许加武, 任明荣, 李思发, 1997. 长江、辽河、瓯江中华绒螯蟹种群的形态判别[J]. 水产学报, 21(3): 269 - 274.
- 杨培根, 李晨虹, 1998. 笼养中华绒螯蟹的蜕壳与生长[J]. 上海海洋大学学报, 7(2): 158 - 161.
- 杨文斌, 苏彦平, 刘洪波, 等, 2012. 长江水系 3 个湖泊中华绒蟹形态及元素“指纹”特征[J]. 中国水产科学, 19(1): 84 - 93.
- 张森, 2011. 河蟹生态健康养殖初探[C]. 水产太空育种与健康养殖海峡两岸青年科学家研讨会暨水产生物技术专业委员会 2009 年会.
- 邹曙明, 李思发, 2002. 中华绒螯蟹欧洲、美国的移植[J]. 上海水产大学学报, 11(4): 393 - 396.
- Hui C A, Rudnick D, Williams E, 2005. Mercury burdens in Chinese mitten crabs (*Eriocheir sinensis*) in three tributaries of southern San Francisco Bay, California, USA[J]. Environmental Pollution, 133(3): 481 - 487.
- Montú M, Anger K, Bakker C D, 1996. Larval development of the Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis*, H. Milne-Edwards (Decapoda: Grapsidae) reared in the laboratory[J]. Helgolander Meeresuntersuchungen, 50(2): 223 - 252.
- Wójcik D, Normant M, 2014. Gonad maturity in female Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* from the southern Baltic Sea-the first description of ovigerous females and the embryo developmental stage[J]. Oceanologia, 56(4): 779 - 787.
- YU A Q, JIN X K, GUO X N, et al, 2013. Two novel Toll genes (EsToll1 and EsToll2) from *Eriocheir sinensis* are differentially induced by lipopolysaccharide, peptidoglycan and zymosan[J]. Fish & Shellfish Immunology, 35(4): 1282 - 1292.

(责任编辑 万月华)

Morphological Attributes and Quality Parameters of One-year Juvenile *Eriocheir sinensis* in Datong Lake

PENG Jiao^{1,2}, XU Zheng-gang², TANG Yong-cheng², DUAN Chou-cang^{1,2},
LIU Bi-qiong^{1,2}, ZHAO Yun-lin^{1,2}

(1.College of Biological Science and Technology, Hunan Agricultural University,
Changsha 410128,P.R.China;

2.Key Laboratory of Forestry Remote Sensing Based Big Data & Ecological Security for
Hunan Province, Central South University of Forestry and Technology,
Changsha 410004,P.R.China)

Abstract: The quality of juvenile *Eriocheir sinensis* are important for successful breeding and production. Morphological attributes, resulting from the interaction of genetics and environment, determine the quality of *E. sinensis*. In this study, we explored the relationship between the morphological attributes and quality parameters of juvenile *E. sinensis* in Datong Lake. In April 2016, 275 one-year *E. sinensis*, including 141 females and 134 males, were collected from Datong Lake, of weight 6–10 g. Five basic morphological attributes including carapace length (X_1), carapace width (X_2), carapace height (X_3), body weight (Y) and relative fatness were recorded for each crab. At the same time, quality parameters were measured, including dry and wet weights of edible parts including body meat, leg meat, chela meat and hepatopancreas, as well as the inedible parts including body shell, leg shell, and chela shell. The mean value, standard deviation and variation coefficient of each morphological attribute, the water content of edible parts, the proportion of edible weight to total body weight and fatness were calculated. The difference between males and females was determined by independent sample T-test. The regression relationship of each parameter was calculated by the Pearson method and stepwise regression was used to develop a model between quality parameters and morphological attributes. There were no significant differences in carapace length, carapace width, body height or relative fatness between sexes ($P>0.05$), but male crabs (9.304 ± 2.977) g were significantly ($P<0.05$) heavier than female crabs (8.543 ± 2.555) g. The water content of the edible parts and the proportion of edible part weight to total body weight were not significantly different between male and female crabs ($P>0.05$). The relationship between body weight and carapace length, carapace width, carapace height of juvenile *E. sinensis* was described by multiple linear regression equation: $Y = -15.763 + 3.118X_1 + 4.634X_2 + 3.897X_3$, and the correlation coefficient (0.926) indicated that the correlation was significant. This study provides a reference for estimating production and evaluating the quality of *E. sinensis*.

Key words: *Eriocheir sinensis*; morphological attributes; quality parameters; sex attributes; relative fatness