

武汉后湖湖球蚬的周年生产量^{*}

闫云君^{1, 2} 梁彦岭²

(1: 华中科技大学生命科学与技术学院, 武汉 430074; 2: 中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

提 要 采用体长频率法和瞬时生长率法对后湖湖球蚬 (*Sphaerium lacustre*) 的周年生产量进行了测算. 结果表明, 两种方法得到的生产量较为吻合. 生产量的带壳湿重和去壳干重分别是: 体长频率法, $1.048 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, $0.0599 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$; 瞬时生长率法, $1.178 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, $0.0673 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. 对应的 P/B 系数为 3.2、3.4.

关键词 后湖湖球蚬 (*Sphaerium lacustre*) 生产量 武汉后湖 P/B 系数

分类号 Q959.215+.4

湖球蚬 (*Sphaerium lacustre*) 作为鱼类天然饵料方面有很高的价值, 人们常常大量捞捕饲喂青鱼幼鱼. 由于渔业的过度利用, 湖球蚬与其它天然饵料生物一样种群数量日益萎缩^[1-3], 为有效利用湖球蚬资源, 维持渔业可持续发展, 了解其种群动态和生产力状况是十分必要的.

1 工作方法

1.1 采集点和采样时间

后湖位于武汉市郊. 由于后湖底泥较为均一, 底栖动物分布较随机, 因此在湖心截面上共设 4 个间距相等的采样点^[4]. 采样时间一般在每月 15 日左右, 为期一年, 即 1996 年 4 月至 1997 年 3 月.

1.2 标本采集及处理

定量采集使用 $1/16 \text{ m}^2$ 改良彼得生式采泥器, 每点一次, 个别两次, 泥样经 60 目铜筛或纱网筛洗后, 置于白色解剖盘中分检, 标本用 10% 的福尔马林固定.

1.3 生产量的测算

计数、测量每月个体数和壳长, 结合已获得的体长—体重关系方程计算干、湿重. 采用体长频率法和瞬时生长率法测算周年生产量.

2 结果

2.1 种群动态

湖球蚬从 7、8 月开始生殖幼体, 延续数月, 种群密度在 12 月达到峰值, 为 $64 \text{ ind}/\text{m}^2$, 随后快速下降, 3 月份以后种群密度稳定在较低水平上. 5 月和 7 月未采集到湖球蚬标本. 生物量 (带壳湿重) 的变动趋势与密度相似, 自 10 月开始增大, 1 月出现峰值 ($1.28 \text{ g}/\text{m}^2$), 随后快速下降, 3 月达到较低水平. 5 月、7 月因为没有采到标本, 生物量被认为是 0 (图 1), 可能是成体密度较小所致, 因为在定性标本中采集到了少许个体.

^{*} 国家自然科学基金 (39600019 和 39430101) 和湖北省自然科学基金 (2000J109) 联合资助.

2002-03-11 收稿; 2002-07-15 收修改稿. 闫云君, 男, 1969 年生, 教授

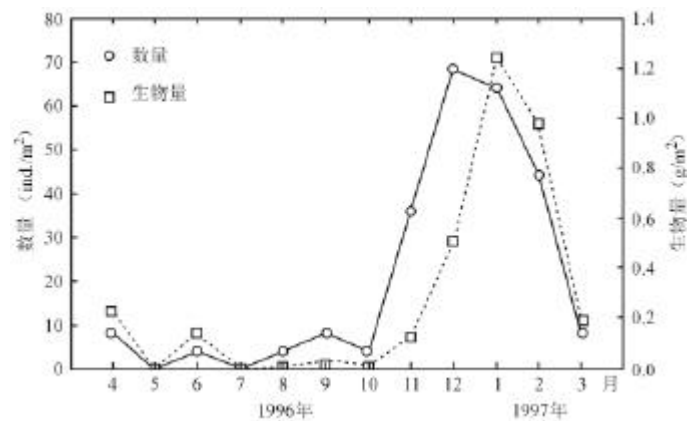


图1 后湖湖球蚬数量(ind/m²)和生物量(带壳湿重, g/m²)的逐月变动

Fig.1 Monthly variations of density (ind/m²) and biomass (g/m²) of *Sphaerium lacustre* in Lake Houhu

2.2 生长

依据壳长频率的逐月周年动态得到湖球蚬生长曲线(图2),可以看出,湖球蚬七、八月开始繁殖,幼体出生时壳长为2.00 mm左右,次年一月达到成体体长(5 - 6 mm),成体完成繁殖以后(7、8月)死亡.因此,后湖湖球蚬一年完成一代.其带壳湿重的瞬时生长率为3.4.

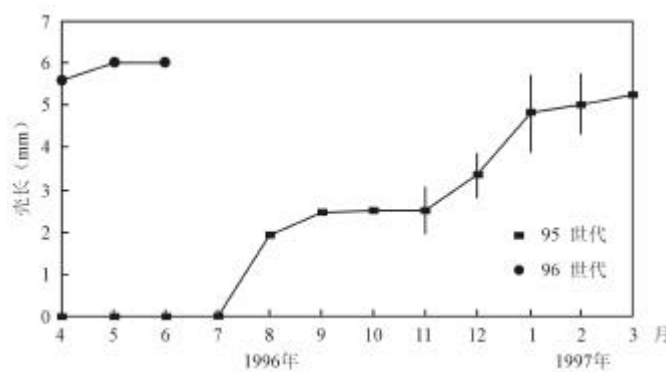


图2 后湖湖球蚬的生长曲线

Fig.2 Growth curve of *Sphaerium lacustre* in Lake Houhu

2.3 生产量

采用瞬时生长率法、体长频率法^[5]测算后湖湖球蚬的周年生产量.为了减少误差,两种方法均采用了间接估算壳长来测算湖球蚬的生产量,测算结果如下:

2.3.1 瞬时生长率法测算的生产量 瞬时生长率法测算出的湖球蚬生产量如表1.湖球蚬每月的壳长以壳长与月份的回归方程计算得到,后湖湖球蚬的壳长(L)与月份(T)的回归方程为:

$$\lg L = 0.2474 + 0.0555(T - 7) \quad (T = 8-18, n=10, r=0.9481, p<0.001)$$

需要说明的是, 1996 年 4、6 月份的壳长被看作是 1997 年 4、6 月份。

从表 1 可知, 湖球蚬的周年生产量(带壳湿重)为 1.178 g/ (m² a), P/B 系数为 3.4. 由于其个体带壳与去壳湿重之比为 3.5 : 1, 软体湿、干重之比 为 5.0 : 1, 因此其周年生产量(去壳干重)为 0.0673 g/ (m² a), P/B 系数为 3.4.

表 1 瞬时生长率法测算的后湖湖球蚬周年生产量(带壳湿重, mg/(m² a))

Tab. 1 Annual production (mg/ (m² a) fresh weight with shell) of *Sphaerium lacustre* in Lake Houhu, calculated by instantaneous growth rate method

月 份	4	6	8	9	10	11	12	1	2	3
实测体长(mm)	5.58	6.00	1.92	2.48	2.25	2.51	3.35	4.80	5.04	5.23
估算体长(mm)	5.58	7.21	2.01	2.28	2.59	2.95	3.35	3.81	4.32	4.91
估算体重(mg)	28.98	57.62	1.87	2.52	3.71	5.23	7.37	9.66	14.62	20.61
平均生物量(mg/m ²)	186.4	73.74	16.48	18.23	66.23	311.9	869.9	1096.7	574.99	213.37
瞬时生长率	0.342	0.080	0.686	0.387	0.343	0.343	0.271	0.414	0.343	0.343
生产量(mg/m ²)	63.74	5.90	11.31	7.06	22.72	107.0	235.7	454.07	197.22	73.19

2.3.2 体长频率法测算的生产量 体长频率法测算的生产量如表 2. 从表 2 可以看出, 湖球蚬的周年生产量(带壳湿重)为 1.048 g/ (m² a), P/B 系数为 3.2; 由此, 其周年生产量(去壳干重)为 0.0599 g/ (m² a), P/B 系数为 3.2.

表 2 体长频率法测算的后湖湖球蚬周年生产量(带壳湿重, mg/(m² a))

Table 2 Annual production (fresh weight with shell) of *Sphaerium. lacustre* in Lake Houhu, calculated by size-frequency method

体长组(mm)	密度 (ind/m ²)	体均重 (mg)	生物量 (g/m ²)	减员数 (ind./m ²)	减员个体均重 (mg)	损失量 (g/m ²)	生产量 (g/m ²)
1-2	1.3	0.854	0.0011	-3.3	1.812	-0.006	-0.036
2-3	4.7	3.814	0.0178	1.3	5.646	0.008	0.046
3-4	3.3	8.292	0.0276	-3.0	11.617	-0.035	-0.210
4-5	6.3	16.274	0.1031	2.0	21.301	0.0403	0.256
5-6	4.3	27.882	0.1208	3.0	34.885	0.1047	0.628
6-7	1.3	43.648	0.0582	1.3	43.648	0.0583	0.350

可以看出, 采用瞬时生长率法、体长频率法测算的湖球蚬周年生产量和 P/B 系数非常接近.

3 讨论

湖球蚬的生产量国内外尚无报道, 但与文献报道^[6-10]的双壳类的生产量相比较小, 而 P/B 与 Chad 湖的 *Corbicula africana*、Thames 河的 *Sphaerium corneum* 相近(表 3). 其原因可能是由于后湖放养较多青鱼、鲤鱼等食底栖动物鱼类致使湖球蚬的现存量较小, 从而导致生产量较小; 另一方面其生活史与 *Corbicula africana*、*Sphaerium corneum* 接近, 因此 P/B 系数也相近.

表 3 不同水体双壳类软体动物生产量 (P, g/(m²·a), 去壳干重)、P/B 系数的比较
 Tab.3 A comparison of production (P, g/(m²·a) dry weight shell-free)
 and P/B ratios for bivalves in various waters

物 种	生活史 (年)	P	P/B	作 者	地 点
<i>Corbicula africana</i>	1-2	10.63	2.9	Leveque	Chad 湖 ^[6]
<i>Limnaea pereger</i>	多年	0.502	11.5	Mann K. H.	Thames 河 ^[7]
<i>Unio pictorum</i>	10-12	0.88	0.14	Negus	Thames 河 ^[7]
<i>U. tumidus</i>	10-12	0.33	0.13	Negus	Thames 河 ^[7]
<i>Unio tumidus</i>	2 年多	0.34	0.25	Tudorancea	Danube River pools, Romania ^[9]
<i>U. pictorum</i>	2 年多	0.37	0.15	Tudorancea	Danube River pools, Romania ^[9]
<i>Anodonta anatina</i>	10-12	2.2	0.20	Negus	Thames 河 ^[9]
<i>Anodonta piscinalis</i>	2 年多	0.49	0.33	Tudorancea	Danube River pools, Romania ^[9]
<i>Sphaerium corneum</i>	2-3	0.285	3.5	Mann K. H.	Thames 河 ^[7]
<i>Sphaerium lacustre</i>	1 年多	0.064	3.3	本 文	后湖

参 考 文 献

- 1 梁彦龄, 吴天惠, 谢志才. 保安湖底栖动物现状及渔业评价. 见: 梁彦龄等主编, 草型湖泊资源、环境与渔业生态学管理 (一). 北京: 科学出版社, 1995: 178-192
- 2 梁彦龄, 吴天惠, 谢志才. 西凉湖底栖动物及渔产潜力估算的初步研究. 梁彦龄等主编, 草型湖泊资源、环境与渔业生态学管理 (一). 北京: 科学出版社, 1995: 194-203
- 3 陈其羽, 谢翠娴, 梁彦龄等. 望天湖底栖动物种群密度与季节变动的初步观察. 海洋与湖沼, 1982, 13 (1): 78-86
- 4 闫云君, 梁彦龄. 武汉后湖长角涵螺的周年生产量. 湖泊科学, 2002, 14 (4): 374-376
- 5 龚志军, 谢 平, 闫云君. 底栖动物次级生产力研究的理论与方法. 湖泊科学, 2001, 13 (1): 79-88
- 6 Water T F. Secondary Production in Inland Waters. Adv Ecol Res, 1977, 10: 91-164
- 7 Leveque C. Dynamique des peuplements biologie, et estimation de la production des mollusques benthique du Lac Tchad. Cah O R S T O M, Ser Hydrobiol, 1973, 7: 117-147
- 8 Mann K H. Use of the Allen curve method for calculating benthic production. In: Edmonson W T & Winberg G G, eds. A manual on Method for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters. IBP Handbook No. 17. Oxford: Blackwell Sci Publ, 1971: 160 - 165
- 9 Negus C. A quantitative study of growth and production of Unionid mussels in the River Thames at Reading. J Anim Ecol, 1966, 35: 513-532
- 10 Tudorancea C. Studies on Unionid population from the Crapina-Jijila complex of pools (Danube zone liable to inundation). Hydrobiologia, 1972, 39: 527-561

Annual Production of *Sphaerium Lacustre* in Lake Houhu (Wuhan, China)

YAN Yunjun^{1,2} & LIANG Yanling²

(1: School of life and Technology, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, P.R.China;

2: Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, P.R.China)

Abstract

The production of *Sphaerium lacustre* in Lake Houhu was estimated by two methods. The results were: 1.048 g/(m²·a) of fresh weight with shell or 0.0599g/(m²·a) of dry weight shell-free by size-frequency method; 1.178 g/(m²·a) of fresh weight with shell or 0.0673 g/(m²·a) of dry weight shell-free by instantaneous growth method. The corresponding P/B ratio were 3.2, 3.4, respectively. Thus, the results by the two methods are coincided each other.

Keywords: Lake Houhu; *Sphaerium lacustre*; production; P/B ratio

第 29 届国际理论与应用湖沼学大会将于 2004 年 8 月在芬兰召开

第 29 届国际理论与应用湖沼学大会 (SIL 2004) 将于 2004 年 8 月 8-14 日在芬兰 Lahti 召开。会议将重点围绕下列议题展开讨论: (1) 湖沼学与全球变化; (2) 腐殖质湖泊的湖沼学; (3) 湖泊及河流水体的恢复与管理; (4) 流域响应及外源负荷; (5) 水生态系统中的食物链相互作用; (6) 水科学中的分子生物学; (7) 水体-沉积物界面相互作用; (8) 湿地-湖滨带生态学; (9) 微咸水湖的湖沼学; (10) 外来种的生物学研究; (11) 高等水生生物的进化生态学; 以及 (12) 水域的一体化管理。

大会秘书组设在 University of Helsinki, Palmenia Centre for Research and Continuing Education, 地址是: Congress Management Office, Kirkkokatu 16, 15140 Lahti, Finland; e-mail: sil-2004@helsinki.fi

有关大会的最新动态请查阅: <http://www.palmenia.helsinki.fi/congress/SIL2004/> .