

## 拟老年低额溞的生长与生殖

王丹丽

(浙江水产学院,舟山)

赖伟

(华东师范大学,上海)

**提 要** 在12—23°C、20°C和30°C三种温度下,观察了拟老年低额溞(*Simocephalus vetuloides* Sars)的生长与生殖。其生长随龄数的增加而变慢,寿命因温度升高而缩短。在12—23°C时,寿命为 $45.80 \pm 20.54$ 天,各成龄的果汁产仔数为205.12个,产仔率(a值)为11.96;20°C时,寿命为 $50.20 \pm 9.86$ 天,累计产仔数为205.21个,产仔率为10.22;30°C时,上述各项均小于前二者。根据实验结果,拟老年低额溞的适温范围为15—20°C。

于20°C温度下,将该溞分二组培养,其中一组每5天更新20%培养液。更添食物,能延长寿命,提高产仔量,增加产仔次数,缩短产仔间隔天数。

**关键词** 拟老年低额溞,生长,生殖

枝角类是淡水水域中常见的甲壳动物,是鱼类幼鱼期重要的天然饵料。因其营养价值高、易繁殖,故是鱼虾类苗种培育中活饵料培养的理想对象。因此,研究其最适培养条件及生长、生殖等生物学特性,在水产养殖上具有重要意义。有关枝角类生物学的研究,多以溞属和裸腹溞属作为研究对象。宋大祥(1962)对大型溞(*Daphnia magna* Straus)、堵南山等(1983)对隆线溞(*Daphnia carinata* king)、何志辉(1983)对多刺裸腹溞(*Moina macrocopa* Straus)以及黄祥飞(1983)对近亲裸腹溞(*Moina affinis*)等都进行过研究。但对低额溞属的研究尚不多见。拟老年低额溞是一种个体较大、适应性广泛的习见枝角类。堵南山等(1982)曾对该溞的种群数量变动进行过研究。本文就温度和食物对其生长、生殖等特性的影响,作了进一步的探讨,为今后在水产养殖上利用该溞,提供一些理论依据。

### 材 料 与 方 法

试验材料于1989年3月14日取自华东师大实验室贮水容器中。将分离出的幼体接种于盛有培养液<sup>(1)</sup>(1.5克兔粪+2克干稻草+20克沃土+1000毫升自来水)的烧杯中。逐步提高水温至20°C,待亲溞产仔后,于当天移入各试验组烧杯中分别培养。

试验分四组,A、B、C三组同时进行。每组10个溞,均来自同一雌亲体,每个溞单独培养于100毫升的培养液中。其中A、B组培养温度为 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ;C组在变温室温下(12—23°C)培养;D组培养温度为 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ ,于5月28日接种。除B组外,其余各组每隔5天更换20%的新培养液。

试验期内,每天早晚观察一次。C组,上、下午各测一次水温。每日测量个体体长,记录第一次怀卵日(从出生到第一次怀卵的天数)和产仔数。所产仔溞随时从亲溞容器内移出。亲溞一生均单独培养,直到死亡。

收稿年月:1989年10月;1990年2月修改。

(1)以后试验所用培养液相同。每次添加培养液的温度与培养水温一致。

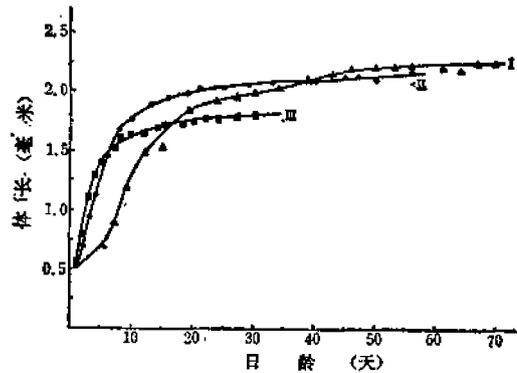
## 结 果

一、温度对生长的影响 不同温度对幼蚤的生长影响不同,在三种温度下,生长的表现皆不一致。如表 1.3,图 1 所示。

图 1 三种不同温度下体长逐日增长图

Fig.1 Diagram to show the daily increment of body-length at different temperature

I—12~23℃, II—20℃, III—30℃



1. 各组接种的幼蚤大小,因亲体个体差异而不同,但与以后的生长无相关性。在各种温度下幼龄均有 4 个龄期,仅 30℃ 个别仔蚤有 5 个幼龄期。而成龄期各组有较大差异。20℃ 时为  $13.60 \pm 2.59$  个龄期;12—23℃ 时为  $9.50 \pm 5.62$  个;30℃ 时为  $11.90 \pm 0.88$  个。

表 1 温度、食物对拟老年低额蚤生长的影响

Tab. 1 Effect of temperature and food on growth of the *S. vetuloides*

龄数	A 组 (20±1℃)					B 组 (20±1℃)				
	个体数	日龄(天)	平均体长±标准差(毫米)	体长增长率(%)	最高体长(毫米)	个体数	日龄天	平均体长±标准差(毫米)	体长增长率(%)	最高体长(毫米)
1	10	1.00	0.52±0.01		0.54	10	1.00	0.55±0.01		0.56
2	10	1.00	0.70±0.01	34.62	0.70	10	1.00	0.75±0.01	36.36	0.76
3	10	1.00	0.94±0.02	34.29	0.97	10	1.00	0.99±0.02	32.00	1.02
4	10	1.00	1.23±0.02	30.85	1.28	10	1.00	1.30±0.02	31.31	1.34
5	10	1.90±0.32	1.46±0.02	18.70	1.48	10	1.70±0.48	1.56±0.03	20.00	1.63
6	10	2.10±0.32	1.68±0.02	15.07	1.72	10	2.20±0.42	1.69±0.03	8.33	1.75
7	10	2.10±0.32	1.78±0.04	5.97	1.84	10	2.90±0.32	1.77±0.03	4.73	1.87
8	10	2.90±0.32	1.90±0.04	6.74	1.95	10	2.60±0.52	1.83±0.04	3.39	1.88
9	10	2.80±0.63	1.96±0.04	3.16	2.00	10	2.90±0.32	1.86±0.05	1.64	1.93
10	10	3.50±0.53	1.97±0.03	0.51	2.01	10	4.80±0.63	1.86±0.05	0.00	1.92
11	10	2.10±0.32	2.03±0.04	3.05	2.08	3	6.33±0.58	1.86±0.06	0.00	1.92
12	10	3.80±0.63	2.04±0.04	0.49	2.08					
13	10	2.90±0.57	2.06±0.05	0.98	2.17					
14	9	5.00±1.00	2.06±0.06	0.00	2.18					
15	9	3.67±0.87	2.09±0.06	1.46	2.21					
16	8	3.25±1.28	2.11±0.05	0.96	2.21					
17	8	5.00±1.60	2.13±0.06	0.95	2.26					
18	6	4.33±1.03	2.14±0.07	0.47	2.26					
19	2	4.00±1.41	2.22±0.06	3.74	2.26					

续表

龄数	C 组 (12—23°C)					D 组 (30±1°C)				
	个体数	日龄(天)	平均体长±标准差(毫米)	体长增长率(%)	最高体长(毫米)	个体数	日龄(天)	平均体长±标准差(毫米)	体长增长率(%)	最高体长(毫米)
1	10	1.00	0.54±0.01		0.55	10	1.00	0.56±0.01		0.57
2	10	4.00	0.70±0.01	29.63	0.72	10	1.00	0.70±0.01	25.00	0.72
3	10	2.00	0.91±0.03	30.00	0.95	10	0.50	0.91±0.02	20.00	0.94
4	10	1.60±0.52	1.20±0.05	31.87	1.27	10	1.00	1.12±0.04	23.08	1.16
5	10	2.60±0.52	1.48±0.06	23.33	1.57	10	1.00	1.29±0.06	15.18	1.37
6	9	3.11±0.33	1.75±0.06	18.24	1.86	10	1.20±0.42	1.43±0.08	10.85	1.55
7	8	4.13±0.35	1.87±0.07	6.86	1.97	10	1.70±0.48	1.52±0.10	6.29	1.67
8	8	4.50±0.53	1.93±0.07	3.21	2.03	10	1.20±0.42	1.62±0.08	6.58	1.73
9	8	3.50±0.76	1.99±0.04	3.11	2.07	10	1.90±0.58	1.63±0.06	0.62	1.73
10	8	3.25±0.46	2.01±0.05	1.01	2.10	10	2.20±0.42	1.65±0.06	1.32	1.73
11	7	4.00±0.58	2.08±0.06	3.48	2.17	10	1.90±0.32	1.69±0.05	2.42	1.75
12	6	4.33±1.33	2.12±0.06	1.92	2.21	10	2.00±0.94	1.71±0.05	1.18	1.79
13	5	4.00±1.73	2.14±0.07	0.94	2.25	10	2.90±0.58	1.74±0.04	1.15	1.81
14	5	3.20±0.45	2.15±0.06	0.47	2.24	10	2.10±0.57	1.76±0.05	1.15	1.85
15	4	3.25±1.26	2.16±0.03	0.47	2.26	10	2.70±1.06	1.78±0.05	1.14	1.85
16	3	3.33±1.15	2.17±0.04	0.46	2.21	7	2.86±0.90	1.80±0.06	1.12	1.88
17	3	3.00	2.17±0.04	0.00	2.21					
18	3	3.00	2.19±0.05	0.92	2.24					
19	2	5.00	2.24±0.07	-2.28	2.29					

2. 20°C与12—23°C二组的最高平均体长无甚差异,分别为 $2.22 \pm 0.06$ 毫米和 $2.24 \pm 0.07$ 毫米;30°C组则远小于前二者为 $1.80 \pm 0.06$ 毫米(表1)。

表2 温度、食物对拟老年低额蚤生殖的影响

Tab. 2 Effect of temperature and food on production of the *S. vetuloides*

龄数	A 组 (20±1°C)				B 组 (20±1°C)			
	平均产仔量±标准差	平均产仔间隔(天)±标准差	累计产仔数	最高产仔量	平均产仔量±标准差	平均产仔间隔(天)±标准差	累计产仔数	最高产仔量
5	8.90±1.45		8.90	12	9.60±1.90		9.60	12
6	17.10±2.08	1.00	26.00	20	18.40±1.95	1.30±0.48	28.00	20
7	18.10±3.93	2.00	44.10	25	11.20±0.92	1.70±0.48	39.20	13
8	12.60±2.12	1.60±0.52	56.70	16	8.20±2.49	2.10±0.32	47.40	12
9	19.20±4.73	1.50±0.53	75.90	27	5.80±1.14	2.40±0.52	53.20	8
10	8.40±1.90	2.20±0.42	84.30	12	1.86±0.06	3.40±0.84	55.06	4
11	17.30±1.33	2.00±0.67	101.60	20				
12	7.00±4.67	2.50±0.85	108.60	14				
13	11.00±7.31	2.33±1.12	119.60	27				
14	6.78±5.72	3.22±1.20	126.38	16				
15	6.33±6.95	3.11±1.05	132.71	20				
16	5.50±6.00	2.88±1.36	138.21	16				
17	6.50±5.96	2.40±1.34	144.71	10				
18	7.00±4.24	3.50±2.12	151.71	10				
19	8.50±12.02	2.00±1.41	160.21	17				

续 表

龄数	C 组 (12—23℃)				D 组 (30±1℃)			
	平均产仔量±标准差	平均产仔间隔(天)±标准差	累计产仔数	最高产仔量	平均产仔量±标准差	平均产仔间隔(天)±标准差	累计产仔数	最高产仔量
5	8.20±1.63		8.20	11	5.90±3.25		5.90	9
6	16.13±4.36	3.31±0.35	24.33	25	4.60±4.88	0.80±0.42	10.50	11
7	19.50±4.84	3.50±0.53	43.83	27	6.70±5.91	0.10±0.32	17.20	12
8	15.50±11.30	1.63±0.74	59.33	35	12.00±7.30	0.70±0.43	29.20	21
9	16.25±2.60	2.88±0.64	75.58	20	8.80±1.93	0.80±0.42	38.00	12
10	8.00±10.34	2.71±0.95	83.58	24	6.00±2.91	1.10±0.32	44.00	11
11	17.67±9.81	3.50±1.38	101.25	27	11.90±2.13	0.80±0.42	55.90	17
12	4.80±6.91	3.00±0.72	106.05	15	8.80±5.12	1.20±0.42	64.70	15
13	4.00±6.16	1.60±1.14	110.05	14	7.90±3.14	1.60±0.84	72.60	14
14	21.40±20.98	1.60±1.52	131.45	58	8.80±3.85	1.10±0.74	81.40	14
15	11.00±9.13	2.75±2.06	142.45	22	6.56±4.69	1.67±0.71	87.96	16
16	14.67±10.97	2.33±0.53	157.12	27	5.33±1.67	1.50±0.84	93.29	7
17	13.00±4.35	2.67±2.08	170.12	18	4.50±0.71	2.00	97.79	5
18	15.00±2.33	1.67±0.53	185.12	17				
19	12.00±8.94	3.59±0.71	197.12	18				

表3 不同温度下拟老年低额蚤生长与生殖特性比较

Tab. 3 The *S. Vetuloides*'s comparison of characteristic of growth and production at different temperature

项 目	A 组 (20±1℃)	B 组 (20±1℃)	C 组 (12—23℃)	D 组 (30±1℃)
平均寿命(天)	50.20±9.86	20.90±3.35	45.80±20.54	29.20±2.15
最高寿命(天)	74	37	75	33
最高体长(毫米)	2.14±0.10	1.86±0.04	2.05±0.28	1.80±0.05
产仔总量	1462	555	1127	917
每蚤平均产仔量	146.20±39.47	55.50±4.50	112.70±74.96	91.70±13.12
最高产仔量	218	62	238	121
每蚤平均产仔次数	12.90±2.81	6.00	8.90±5.93	11.70±0.95
最高产仔次数	19	6	18	13
第一次怀卵日	6.00±0.00	5.70±0.48	11.60±0.52	4.10±0.32
第一次怀卵时体长	1.46±0.02	1.56±0.03	1.48±0.06	1.31±0.04
平均产仔间隔(天)	2.46±1.14	2.18±0.80	2.56±0.86	1.14±0.52
最高产仔量时间(天)	17.86±4.94	10.30±0.48	29.75±12.33	15.24±5.48
最高产仔量时体长	1.93±0.12	1.96±0.03	1.93±0.23	1.71±0.07

3. 温度与寿命的关系尤为密切。20℃时,平均寿命 50.20±9.86 天(最高 74 天),死亡时平均体长 2.13±0.10 毫米(最高 2.35 毫米)。12—23℃与30℃分别为45.80±20.54 天(最高 75 天)、2.05±0.27 毫米(最高 2.37 毫米)和 29.20±2.15 天(最高 33 天)、1.79±0.05 毫米(最高 1.88 毫米)。30℃时寿命最短。

二、温度对生殖的影响 不同温度对蚤的性成熟时间(第一次怀卵日)、产仔次数、产仔间隔、产仔量等都有不同的影响。

1. 第一次怀卵日最早的是  $30^{\circ}\text{C}$  为 4.1 天,  $20^{\circ}\text{C}$  和  $12-23^{\circ}\text{C}$  各需 6 天和 11.6 天。每个蚤平均产仔量,  $30^{\circ}\text{C}$  时最低为  $91.70 \pm 13.12$  个, 平均产仔间隔也最短为  $1.14 \pm 0.52$  天。  $20^{\circ}\text{C}$  和  $12-23^{\circ}\text{C}$  相近分别为  $146.20 \pm 39.47$  个、  $2.46 \pm 1.14$  天和  $112.70 \pm 74.97$  个、  $2.56 \pm 0.86$  天。最高产仔量出现时间以  $30^{\circ}\text{C}$  最早,  $12-23^{\circ}\text{C}$  最迟。平均产仔次数则以  $20^{\circ}\text{C}$  最高, 为  $12.90 \pm 2.81$  次(表 3)。

2.  $20^{\circ}\text{C}$  时在第 6—11 龄, 有三次较大的产仔量峰值, 均在  $18.10 \pm 3.93$  个左右;  $12-23^{\circ}\text{C}$  有四次产仔高峰, 第一次产仔高峰出现在第 7 龄, 第 11 龄时为第二次, 第 14 龄又出现第三次高峰, 且产仔量超过第一次达  $21.40 \pm 20.96$  个, 第 18 龄时, 仍有一次不甚大的小峰;  $30^{\circ}\text{C}$  时的产仔量, 在第 8 龄和第 11 龄出现两次幅度不大的高峰, 分别为  $12.00 \pm 7.30$  个和  $11.90 \pm 2.13$  个(表 2、图 2)。

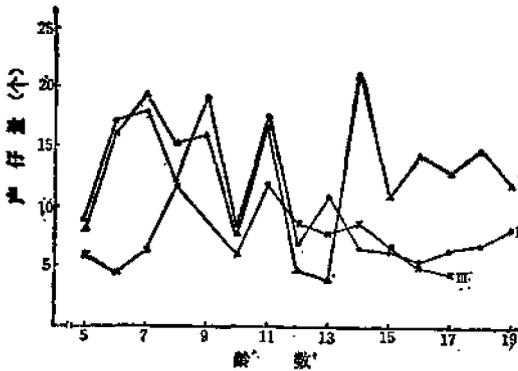


图 2 温度对各成龄产仔量的影响

Fig. 2 Effect of temperature on the number of young per brood/adult instar

I— $12-23^{\circ}\text{C}$ , II— $20^{\circ}\text{C}$ , III— $30^{\circ}\text{C}$

三、食物与生长的关系 食物的多少对蚤的生长率、寿命等有直接的影响。从表 1、3 可见, A、B 二组的体长增长率变化总趋势是一致的, 即前期比后期高。二组在幼龄期和成龄前期(1—8 天), 体长增长幅度十分相近, 生长最快。A 组最大增长率为 34.62%, B 组为 36.36%。此后二组的生长出现显著

差异, B 组的增长明显低于 A 组。第 13 天, A 组为 6.74%, B 组只有 3.39%。16 天后, B 组不再生长, 不久死亡, 而 A 组仍缓慢生长。B 组的平均寿命只有  $30.90 \pm 3.35$  天, 比 A 组少 20 天左右; 最高寿命 37 天, 比 A 组少 27 天; 最大体长也比 A 组小 0.36 毫米左右。

四、食物对生殖的影响 试验表明, 食物的丰歉对蚤的性成熟时间、产仔量、产仔次数等起制约作用。见表 2、3。

B 组有 30% 的个体第一次怀卵日比 A 组提前一天。A 组的最后一次产仔在第  $47.10 \pm 10.50$  天, 平均产仔期长  $40.00 \pm 10.57$  天。B 组的最后一次产仔在第  $23.90 \pm 1.10$  天, 平均产仔期长  $16.90 \pm 1.10$  天。平均产仔量、最高产仔量、产仔次数等生物学特性, A 组均显著优于 B 组。如 A 组的平均产仔量是 B 组的 3 倍左右。

## 讨 论

温度与食物是枝角类人工培养中影响其生长和生殖的最主要因素。枝角类的生长与生殖均需要不断从外界获得营养—食物, 用以提供与生长、生殖相关的生命活动所需的能量。因此, 食物的丰足与否会促进或抑制生长发育与生殖等进程。温度的变化则主要影响生物体内新陈代谢的速率。在生存适温范围内, 新陈代谢随温度升高而升高。若超过生存适温范围, 新陈代谢则会降低。

### 1. 温度与生长和寿命

不论温度高低,拟老年低额溞在低龄期的蜕皮间隔短,生长速度快。随龄期增高,蜕皮间隔渐延长,生长速度变慢。各组最末一个幼龄期是体长增长率迅速下降的转折点,这一共同现象与进入成龄期能量主要用于生殖有关。

前期生长在 30°C 条件下比 20°C 快,后期生长则相反。如第 6 天后,20°C 条件下的体长开始大于 30°C。从生活史看,高温组比低温组较早进入缓慢生长期,如 30°C 组在第 11 天左右(9 龄);而 20°C 在第 17 天(9 龄)生长速度仍较快;12—23°C 时,则在第 42 天(14 龄)后才趋于缓慢。

动物在适温范围内,新陈代谢因温度升高而加快,溞的最佳生长期缩短,寿命也随之减少,使体长相对变小(郑重,1958)。因此 30°C 组的最终体长较其它二组约小 25%。比较同龄不同温度下的体长,高温组也不如低温组大。溞在较高水温中,可能与其他节肢动物一样,积温量很快达到,性成熟提前,体长变小,将生长营养物质转用于生殖(图 1、表 1)。

溞的日龄寿命(成活率)也因水温高而缩短。30°C 水温组 1—15 龄全部成活,从第 27 天(16 龄)至第 33 天内全部死亡。而 20°C,在第 33 天(14 龄)仍有 90% 存活,至第 74 天才全部死亡(图 1、表 1)。低温条件下的最大日龄大于高温 2 倍多。

### 2. 温度与生殖

第一次怀卵日和产仔间隔因温度升高而缩短。30°C 时,平均产仔间隔约比 20°C 时缩短了一半。这一生物学现象与近亲裸腹溞相似(黄祥飞,1983)。每个溞的平均产仔量、产仔次数和最高产仔量因温度升高而下降。如 30°C 时的最高产仔量仅 121 个,20°C 时为 218 个,12—23°C 时为 238 个,这个生物学现象,恰与体长生长规律相吻合,是受动物个体内物质积累、物质分布的规律所左右。体长大,物质量大,可以为生殖细胞多输送营养,生殖量就高(如表 3)。

温度也影响生殖高峰期的次数及高峰期的分布。20°C 时,在第 6—11 龄出现三次产仔高峰,形成了一个较集中的产仔高峰期。12—23°C 有四次高峰期,分布在第 7—18 龄。而 30°C 则仅有 2 个高峰期,分布在 8—11 龄。这个生物学现象,与前一问题生物学意义相似。在尖吻低额溞(*Simucephalus acutirostratus*) (Murugan, N. etc. 1973) 和隆线溞(黄祥飞,1985)中也存在这种现象(图 2)。

值得提出的是,温度对生殖前期产仔量的影响最为突出,后期影响较小。如 20°C 和 30°C 二组中,进入老龄以后,各组间产仔量十分相近。这与“在老龄期温度对生殖量的影响开始消失”(郑重,1959)的规律完全相符。

### 3. 食物与生长和寿命

食物丰富能促进拟老年低额溞的生长。在头 8 天由于刚接种, A、B 二组食物条件相近,因此二组的生长速度几无差异。以后, B 组因得不到足够的食物,生长受抑制的现象十分明显。食物缺乏,寿命缩短。B 组在 10 龄后几天内便很快相继死去,而此时 A 组尚

处于生长旺盛期。不断更新培养液延长了蚤的寿命,这一点与堵南山等(1983)的隆线蚤试验的结果不同。可能是由于种间差异或最初给饵量的多少不同而引起的。

#### 4. 食物与生殖

食物是生殖的物质基础,饱食能促进卵的生成。A、B二组在最早2个成龄产仔量十分接近,第3成龄后,由于食物渐消耗,B组开始锐减。而A组不断有食物补充,故其产仔量能较高地维持一段时间,且个别老龄蚤在最末几龄还有较高的产仔量(表2)。

#### 5. 产仔率

图3描绘了不同温度、食物条件下,拟老年低额蚤的累计产仔数与成龄数之间的关系。A、B、C、D四组线性回归方程分别为: $y = 10.2161x - 24.3165$  ( $r = 0.9895$ );  $y = 8.8886x - 27.9212$  ( $r = 0.9553$ );  $y = 11.9582x - 39.2724$  ( $r = 0.9970$ );  $y = 8.2134x - 36.6212$  ( $r = 0.9968$ )。其中回归直线之斜率即为产仔率。A组(20°C)的产仔率为10.2161,大于D组(30°C)的产仔率8.2134。C组(12—23°C)的产仔率则高于A组的产仔率为11.9582,这印证了“变温能促进水生动物的发育和增高生殖量”(何志辉,1983)。比较同温不同食物量条件下的产仔率,饱食组明显大于饥饿组。

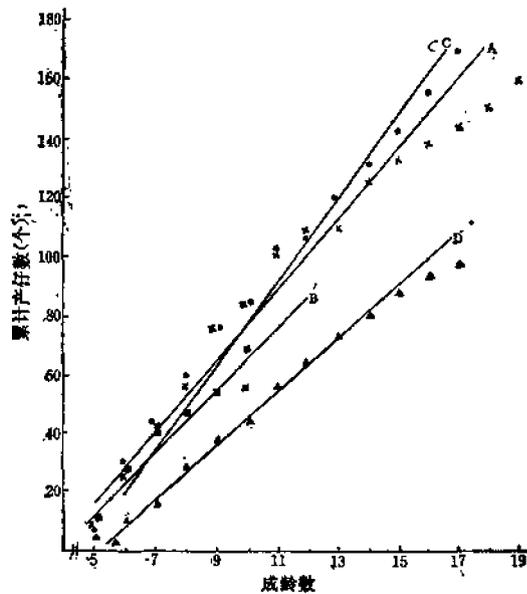


图3 拟老年低额蚤累计产仔数与成龄数间的关系

Fig. 3 Cumulative young production related to adult instar numbers in *S. vetuloides*.

A—20°C, B—20°C, C—12—23°C, D—30°C

#### 6. 温度与食物的共同作用

在一般情况下,若食物充足,温度对拟老年低额蚤的生长、生殖成为限制因子。而当温度处于最适时,饥饿又限制了它的生长、生命力及繁殖后代能力。因此,只有适宜的温度

和丰富的食物,才能使溞获得最佳的生长速度和最高的生殖量。

### 7. 人工培养的意义及合理措施

迄今,国内外培育鱼类、虾蟹苗种所用的幼体饵料,仍以活饵料为主。拟老年低额溞较适合作为幼鱼和虾蟹幼体等的活饵料。因为其个体较大、易培养、成本低,而且,在自然界,该溞每年早春先于其他种类而开始繁殖,春末初夏进入繁殖盛期。此时也正是许多鱼类及虾蟹的人工繁殖季节(如家鱼、河蟹等),这又是利用该溞的有利之处。

试验表明,拟老年低额溞作为活饵料培养的最适温度应在 15—20°C。这不仅是因为在该温度范围内,能达到最佳的生长和生殖效果,且最高产仔量高峰较集中,有利于大量培养时收获。作者发现,每年的 4—5 月间,在华东师大丽娃河该溞呈优势种,这时的水温正好在 15—20°C 左右。因此,建议在进行大量培养时,上限温度以控制在 25°C 为好,不宜超过 30°C。据堵南山等(1982)对该溞种量变动规律的研究结果,在 20—25°C 条件下,种量的显著增加开始于培养后的第七天,随后高的种量可持续约一周。在本试验也可见此规律(表 1.2)。因此,在进行人工培养时,至少应在开始培养一周后,方可采收。同时为维持较高的种群数量水平,必须每隔一周左右添加新鲜食物。培养溞的食物可用有机碎屑、酵母菌或藻类等。

### 参 考 文 献

- [1] 宋大祥,1962. 大型溞(*Daphnia magna* Straus)的初步培养研究. 动物学报,14(1):49—62.
- [2] 郑重,1958. 淡水枝角类的生长. 动物学杂志,2(4):197—201.
- [3] ——,1959. 淡水枝角类的生殖. 动物学杂志,3(1):22—27.
- [4] 堵南山等,1982. 食物多少对拟老年低额溞(*Simocephalus vetuloides* Sars) 种量的影响. 华东师范大学学报(自然科学版),(1):103—108.
- [5] ——,1983. 隆线溞(*Daphnia Carinata* King) 生长与生殖力. 华东师范大学学报(自然科学版),(1):85—91.
- [6] 黄祥飞,1983. 温度对近亲裸腹溞发育、生长和卵的生产量的影响. 水生生物学集刊,8(1):105—112.
- [7] ——,1984. 温度对透明溞和隆线溞一亚种发育、生长的影响. 水生生物学集刊,8(2):223—207.
- [8] ——,1985. 三种淡水枝角类生物学的研究. 海洋与湖沼,16(3):188—195.
- [9] 何志辉,1983. 温度对多刺裸腹水蚤(*Moina macrocopa* Straus)的繁殖力和内禀增长能力(r<sub>m</sub>)的影响. 大连水产学院学报,(1):1—8.
- [10] ——,1965. 不同温度范围内隆线水蚤和多刺裸腹水蚤的生长和生殖的初步观察. 动物学杂志,7(1):34—37.
- [11] 蒋燮治、堵南山,1979. 中国动物志(淡水枝角类),6—16,24—78. 科学出版社(京).
- [12] Murugan, N. and K. G. Sivaramakrishnan, 1973. The biology of *Simocephalus acutirostratus* King (Cladocera: Daphnidae). *Freshwater Biol.*, 3(1): 77—87.
- [13] Murugan, N., 1975. Egg production, development and growth in *Moina micrura* Kurz (Cladocera: Moinidae). *Freshwater Biol.*, 5(2): 245—250.

## ON GROWTH AND PRODUCTION OF *SIMOCEPHALUS VETULOIDES* SARS

Wang Danli

Lai Wei

(Zhejiang Fisheries College, Zhoushan) (East China Normal University, Shanghai)

**ABSTRACT** The growth and reproduction of the *Simocephalus vetuloides* Sars at 12-23°C, 20°C and 30°C has been studied in the laboratory. The growth rate varies with the number of instars. Most of growth curves show an initial high rate in the juveniles, an intermediate rate in the young adults and a low rate in the older adults. The total life span on a decrescent basis varies with the increasing of temperature.

This species produces about 205.12 youngs in  $45.80 \pm 20.54$  days of its life span at 12-23°C, 205.21 youngs in  $50.20 \pm 9.86$  days of its life span at 20°C and 97.79 youngs in  $29.20 \pm 2.15$  days of its life span at 30°C. This species has a higher rate of young production ( $a = 11.96, 10.22$ ) at 12-23°C and 20°C than at 30°C ( $a = 8.21$ ). The results of these experiments show a appropriate temperature in 15-20°C.

The culture of *S. vetuloides* are divided into 2 groups at 20°C. One is in original medium, and the another is in new medium by changing every 5 days. Rich food can promote it's life span. The sum of young and the sum of broods are increased, and interval of productions are shortened.

**KEYWORDS** *Simocephalus vetuloides*, growth, production