

温度对前齿肖蛸(*Tetragnatha praedonia*) 实验种群增长的影响

陈文华 赵敬钊

(湖北大学, 武昌)

摘 要

本文根据前齿肖蛸 (*Tetragnatha praedonia*) 在20℃、23℃、26℃、29℃、32℃和35℃ 6种恒温条件下的发育历期、幼蛛存活率、成蛛产卵率、产卵量和孵化率组建了前齿肖蛸在不同温度条件下的实验种群增长表。结果表明前齿肖蛸在所试验的6种恒温条件下其种群数量可保持上升趋势,其中以在29℃的条件下种群数量增长最快,繁殖一代种群数量可增加74.28倍;以在20℃的条件下种群数量增长最慢,繁殖一代种群数量可增加20.74倍。

关键词: 前齿肖蛸, 温度, 实验种群, 增长指数。

前齿肖蛸 (*Tetragnatha praedonia* L. Koch, 1878) 是我国农田、果园、森林的常见种。该蛛捕食范围广泛, 对稻、棉等多种作物害虫具有一定的控制作用, 因此其种群数量的大小会影响作物害虫的发生数量和危害程度。了解该蛛的种群数量变动情况, 对于利用天敌防治害虫具有重要意义。温度是影响种群数量变动的重要因素之一, 有关温度对前齿肖蛸种群数量的影响, 目前国内外尚未见报道。现将我们所做的关于前齿肖蛸在6种恒温条件下的实验种群增长的情况报道如下。

一、试 验 方 法

从田间采回前齿肖蛸的成蛛, 雌雄配对, 在室内自然温度条件下饲养于4×10cm的指管内, 管底放一吸水海绵, 供蜘蛛饮水和保持湿度, 管口用纱布封住, 每日投喂一次野外捕回的蚊子(多种混合)。待雌蛛产下卵孵化出幼蛛(2龄)后, 即在12小时内, 每个试验温度随机挑取20头分单管进行饲养, 每日喂食、加水及清理一次, 并详细记载试验情况^[1]。

二、试 验 结 果

1. 温度对发育历期的影响

在所作的20℃、23℃、26℃、29℃、32℃、35℃等6种恒温饲养试验中, 低温发育历期长, 高温发育历期短, 35℃较之20℃全代历期缩短了36.87天; 各龄幼蛛期中以2龄期最长, 1龄期最短。雌蛛发育历期长于雄蛛(表1)。

本文于1990年3月5日收到。

各发育阶段的发育速率 (y) 与温度 (x , $20^{\circ}\text{C} \leq x \leq 35^{\circ}\text{C}$) 的关系可用逻辑斯谛曲线拟合^[3]。

卵期:

$$y = \frac{0.2041}{1 + \exp(5.2439 - 0.2333x)}$$

$$R = 0.9788 \quad p < 0.001$$

全幼蛛期

$$y = \frac{0.0333}{1 + \exp(3.993 - 0.2041x)}$$

$$R = 0.9629 \quad p < 0.01$$

雌蛛期:

$$y = \frac{0.0249}{1 + \exp(4.1987 - 0.2057x)}$$

$$R = 0.9734 \quad p < 0.01$$

雄蛛期:

$$y = \frac{0.0288}{1 + \exp(4.1679 - 0.2011x)}$$

$$R = 0.9765 \quad p < 0.001$$

表 1 温度对前齿肖蛸发育历期的影响

Table 1 Effect of temperature on the developmental duration of *T. praedonia* (Wuchang, Hubei, 1987)

温度 (℃)	试验 头数 (头)	发 育 历 期 (天)											
		卵期	1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄	6 龄	7 龄	全幼蛛期	雌蛛	雄蛛	全代
20	20	13	3	15.56 ±6.16	9.81 ±4.42	7.44 ±2.66	7.33 ±1.91	8.19 ±2.66	7.43 ±2.15	55.54 ±8.31	81.00 ±7.83	69.88 ±9.26	74.42 ±10.86
23	20	11	2	11.71 ±4.86	8.25 ±2.83	6.27 ±1.85	7.55 ±4.46	6.27 ±1.49	7.25 ±2.55	49.20 ±4.59	68.40 ±2.51	63.00 ±4.64	65.70 ±4.52
26	20	7	2	10.24 ±3.88	6.33 ±2.66	3.47 ±1.36	3.80 ±0.83	4.27 ±1.10	4.45 ±1.37	33.79 ±3.53	47.83 ±3.49	42.25 ±2.96	44.64 ±4.20
29	20	7	2	13.05 ±3.58	4.48 ±1.98	3.79 ±1.32	3.68 ±1.00	4.53 ±2.35	4.46 ±1.27	36.82 ±5.54	51.10 ±4.98	43.43 ±6.65	47.94 ±6.76
32	20	6	2	11.31 ±4.61	8.53 ±2.83	3.54 ±1.20	3.31 ±1.11	3.31 ±0.48	4.50 ±1.72	33.23 ±4.27	45.20 ±5.36	40.88 ±3.68	41.92 ±4.97
35	20	5	2	8.53 ±2.32	4.50 ±2.53	4.29 ±1.86	3.50 ±0.76	4.85 ±1.86	5.11 ±1.43	30.91 ±4.50	41.67 ±6.11	36.00 ±4.28	37.55 ±5.22

2. 存活率

饲养在不同温度条件下, 前齿肖蛸幼蛛的存活率也各不相同(表 2)。

由表 2 可见 6 种温度中以 20°C 存活率最低, 为 63.16%, 29°C 最高达 85.00%。温度 (x , $20^{\circ}\text{C} \leq x \leq 35^{\circ}\text{C}$) 与存活率 (y) 之间呈抛物线关系:

$$y = -139.6272 + 15.2589x - 0.2649x^2$$

$$R = 0.8596 \quad p < 0.05$$

3. 产卵率

在室内恒温条件下饲养的雌蛛不是每头都能产卵(表 3), 其产卵率用如下公式求得:

$$\text{产卵率} = \frac{\text{产卵雌蛛数}}{\text{试验雌蛛数}} \times 100\%$$

表 2 温度对前齿肖蛸幼蛛存活率的影响

Table 2 Effect of temperature on the survival rate of spiderlings of *T. praedonia* (Wuchang, Hubei, 1987)

温 度 (℃)	试 头 (头)	幼蛛存活数和存活率												总 计	
		2 龄		3 龄		4 龄		5 龄		6 龄		7 龄			
		头	%	头	%	头	%	头	%	头	%	头	%	头	%
20	20	16	84.21	18	100	16	100	15	93.75	13	86.87	7	92.31	12	83.16
23	20	17	89.47	12	85.71	11	91.67	11	100	11	100	8	100	10	66.67
26	20	17	85.00	15	88.24	15	100	15	100	15	100	11	100	14	73.68
29	20	19	95.00	19	100	19	100	19	100	17	89.47	13	100	17	85.00
32	20	16	84.12	15	93.75	13	92.86	13	100	13	100	10	100	13	81.25
35	20	19	95.00	18	94.74	14	82.35	14	100	13	92.86	9	92.31	12	66.67
各温度平均存活率 (%)		90.47		93.74		94.48		98.96		94.83		95.12		72.74	

注: "×" 为饲养过程中跑掉的蜘蛛头数, "·" 为 8 龄后成熟的蜘蛛头数。

试验结果表明: 在不同温度条件下雌蛛的产卵率也各不相同, 其中以 26°C 时产卵率最高, 为 90.91%, 20°C 时最低, 为 80.00%。

4. 产卵量

温度不同雌蛛的产卵量也不相同(表 4)。试验温度中以 29°C 的产卵量最高, 达 277.7 粒, 20°C 最低为 104.60 粒。产卵袋数以 29°C 最多为 4.40 个, 20°C 和 35°C 最少, 均为 2.00 个。

5. 孵化率

温度不同卵的孵化率也各异, 各试验温度中以 35°C 的孵化率最高, 达 96.91%; 29°C 的孵化率最低为 87.87%(见表 4)。

6. 实验种群增长表

表 3 温度对前齿肖蛸产卵率的影响

Table 3 Effect of temperature on the egg-laying rate of *T. praedonia* (Wuchang, Hubei, 1987)

项 目	温 度 (°C)	20	23	26	29	32	35
试 验 头 数		15	13	11	15	12	11
产 卵 头 数		12	11	10	13	10	9
产 卵 率 (%)		80.00	84.62	90.91	86.67	83.33	81.82

表 4 温度对前齿肖蛸繁殖力的影响

Table 4 Effect of temperature on the fecundity of *T. praedonia*
(Wuchang, Hubei, 1987)

温 度 (℃)	20	23	26	29	32	35
单雌产卵量	104.60 ± 57.12	152.40 ± 101.62	159.90 ± 81.71	277.70 ± 97.17	175.30 ± 108.99	141.11 ± 88.71
单雌产卵袋数	2.00 ± 0.94	2.60 ± 1.26	2.80 ± 1.56	4.40 ± 1.78	3.10 ± 1.60	2.00 ± 1.22
每卵袋含卵粒数	53.44 ± 20.20	58.62 ± 24.66	57.11 ± 16.68	63.11 ± 34.32	58.55 ± 22.79	70.56 ± 27.59
孵化率 (%)	93.66 ± 10.06	94.96 ± 4.24	89.16 ± 9.71	87.87 ± 9.11	91.63 ± 9.96	96.91 ± 7.00

根据上述试验数据组建前齿肖蛸在不同温度条件下的实验种群增长表如表 5。

表中的起始卵数假定为 100, 各发育阶段的死亡数为实际观察值换算得出, 性比为室内饲养成熟的 128 头蜘蛛的统计值, 产卵雌蛛数为世代存活雌蛛数 × 产卵率, 下代产卵量为产卵雌蛛数 × 单雌产卵量; 种群增长指数为下代产卵量 ÷ 起始卵数。

由表 5 可知, 在所试验的 6 种恒温条件下, 前齿肖蛸的种群增长指数以 29℃ 时最大, 为 74.28; 以 20℃ 时最小, 为 20.74。

表 5 不同温度下的前齿肖蛸实验种群增长表

Table 5 Life table of experimental populations of *T. praedonia* (Wuchang, Hubei, 1987)

温 度 (℃)	20	23	26	29	32	35
起始卵数	100	100	100	100	100	100
卵死亡率 (%)	6.44	5.06	10.84	12.13	8.37	6.09
进入 2 龄数	93.56	94.94	89.16	87.87	91.63	96.91
2 龄死亡率 (%)	13.79	10.63	15.00	5.00	5.88	6.00
进入 3 龄数	80.66	84.94	76.79	83.48	86.24	92.06
3 龄死亡率 (%)	0	14.29	11.76	0	6.26	6.26
进入 4 龄数	80.66	72.80	66.88	83.48	80.85	87.22
4 龄死亡率 (%)	0	8.33	0	0	7.14	11.65
进入 5 龄数	80.66	66.74	66.88	83.48	76.08	77.06
5 龄死亡率 (%)	6.25	0	0	0	0	0
进入 6 龄数	75.62	66.74	66.88	83.48	76.08	77.06
6 龄死亡率 (%)	13.33	0	0	10.63	0	7.14
进入 7 龄数	66.54	66.74	66.88	74.69	76.08	71.56
7 龄死亡率 (%)	7.69	0	0	0	0	7.69
存活成蛛数	60.60	66.74	66.88	74.69	76.08	66.06
世代存活率 (%)	60.60	66.74	66.88	74.69	76.08	66.06
性 比 (♀:♂)	1:1.42	1:1.42	1:1.42	1:1.42	1:1.42	1:1.42
产卵率 (%)	80.00	84.62	90.91	86.67	83.33	81.82
产卵雌蛛数	19.83	23.34	26.12	26.76	25.85	22.33
预计下代产卵量	2074.22	3557.02	4016.69	7428.48	4631.51	3161.67
种群增长指数	20.74	35.67	40.17	74.28	46.32	31.52

三、小 结

1. 在 6 种不同的温度试验中, 前齿肖蛸的发育历期随温度的升高而缩短; 在适温条件

下发育历期也较短。温度与发育速率的关系可用逻辑斯谛曲线拟合。

2. 在不同的温度条件下, 幼蛛的存活率、雌蛛产卵率、世代存活率、产卵雌蛛数和种群增长指数均不相同。

3. 在所试验的 6 种温度条件下, 前齿肖蛸的种群世代数量均可稳定增长, 即在 20—35℃ 的温度范围内其种群世代数量呈上升趋势。其中以在 29℃ 的条件下种群数量增长最快, 繁殖一代种群数量将增加 74.28 倍。

参 考 文 献

- [1] 吴坤君等, 1978, 不同温度下的棉铃虫实验种群生命表, 昆虫学报 2(4): 385—391。
- [2] 赵敬钢等, 1988, 温度对黄褐新圆蛛 (*Neoscona doeritzi*) 历期和繁殖力的影响, 生态学报 8(2): 140—145。
- [3] 赵志模等, 1984, 《生态学引论》, 第 28—32 页, 科学技术文献出版社重庆分社。

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE EXPERIMENTAL POPULATIONS INCREASE OF *TETRAGNATHA PRAEDONIA* (ARACHNIA: ARANEAE)

Chen Wen-hua Zhao Jing-Zhao

(Department of Biology, Hubei University, Wuhan)

Under different temperature conditions, *T. praedonia* shows a different developmental duration, survival rate of spiderlings, egg-laying rate, number of eggs laid, and hatching rate. From these data is drawn a life table of experimental populations under six different constant temperature, which shows that there is the highest population increase index of 74.28 at 29℃, and the lowest index of 20.74 at 20℃.

Key words: *Tetragnatha praedonia*, temperature, experimental populations, increase index.