

家蚕体温与环境温度差异动态变化

王雄鹰* 吴鹏转 何现来
(蚕桑系)

摘要 在不同的环境温度下测定五龄幼虫体温与环境温度之差,发现环境温度小于30℃时,蚕体温高于环境温度,环境温度越低,差数越大;但环境温度低于20℃时,差数反而缩小。当环境大于30℃时,蚕体温低于环境温度,温度越高,差数越大。各环境温度下幼虫体温与其中差的绝对值随五龄天数的增加而减少。因此认为家蚕具有一定的体温主动调节能力和一生理适温点(供试品种在30℃左右)。这种调节能力龄初和龄中较强,龄末最弱。测定家蚕品种的生理适温点,可作为确定其饲养适温的重要参考指标。

关键词 家蚕;体温;环境温度;差异;变化

家蚕属变温动物,体温随环境温度改变而改变。一般认为,家蚕幼虫在适温饲养下,体温与环境温度差异在1℃左右,但适温区外饲养的情形如何,国内少见报道。本试验在较大范围内多温点测定,研究了蚕体温与环境温度差异之动态变化,并对家蚕体温调节及其机制作了初步探讨。

1 材料与方法

供试家蚕品种为新九×7532。用1~4龄常规标准饲养的五龄蚕,分别置于17℃,20℃,24℃,27℃,30℃,33℃和36℃下饲养,每天给桑4次。各处理饲养环境用FR—SP多元气候箱(日产,华南农业大学人工气候室提供)模拟,除目的温度外,湿度均为70%,光强1000 Lx,12 h明,12 h暗,箱内具自动换气装置,气流0.3 m/s。用触点式温差测定仪在5龄期每天测定1次;各处理每次测定幼虫10头。

2 结果与分析

家蚕五龄幼虫体温与环境温度的差异因环境温度不同而异。当环境温度在30℃以下时,蚕体温度高于环境温度,环境温度越低,差数越大。如:当环境温度为30℃时,蚕体温比环境温度高0.7℃;27℃时,高0.8℃;24℃时,高2.2℃;20℃时,高6.7℃;但环境温度低于20℃时,差数反而缩小,如:17℃时,仅高1.7℃。(见表1)

当环境温度在30℃以上时,蚕体温度低于环境温度。环境温度越高,差数越大,如:环境温度为33℃时,蚕体温度比环境温度低0.3℃;36℃时,低1.4℃。(见表1)

另外,各种环境温度下,五龄蚕蚕体温度与环境温度之差的绝对值,总的趋势是随五

* 王雄鹰现在广东佛山市丝绸进出口公司工作。

1991-03-11收稿

龄天数增加而减少，从而形成一束以 x 轴为中心的渐近线。

表1 家蚕五龄幼虫体温与环境温度之差 (全龄平均)

环境温度	17℃	20℃	24℃	27℃	30℃	33℃	36℃
温差 (蚕体温-环境温)	1.7℃	6.7℃	2.2℃	0.8℃	0.7℃	-0.3℃	-1.4℃

3 讨论与结论

在非适温环境下，昆虫体温与环境温度存在较大差异，前人也有报导。如：Nechels^[1]发现蜜蜂在 5.5℃下，体温平均高于气温 4.7℃；但在较高的温度下，虫体温度就低于气温，如蜜蜂在高于 22℃的气温下，就会出现上述现象，如果在 32℃以上的气温下，体温 低于气温的现象就更加明显^[1]。因此有人认为昆虫也具有一定的恒温动物所具有的体温调节能力^[3,4]。

从本研究结果看来，家蚕具有一定的体温调节能力，即在低温环境中，能一定程度地升高体温；在高温环境中，能一定程度地降低体温。因此，家蚕体温与环境温度存在一等温点，在此温度下体温与环境温度基本一致，本供试品种的等温点大约在 30℃附近。当家蚕在等温点以外的温度下饲养时，会尽量向等温点调节 体温。但这种自调作用有一定的温度范围，当温度低于 20℃时，自调能力降低。另外，家蚕五龄不同时期具有不同的体温调节能力，龄初和龄中较强，龄末较弱。

目前一般认为，虫体体温调节主要通过蒸发散热^[1]，但从本研究结果看，家蚕并不仅此一种调节体温的被动方式，似乎还具有一定的主动调节能力。如果将本试验所测数据以另一角度理解，家蚕似乎象恒温动物一样，体温有一“生理适温点”（可能接近等温点），当虫体处于异于该温度的环境中，会尽量保持该生理温度，即尽量向该温点调节体温，但由于调节能力弱，不能完全调至生理温度；各时期调节能力也不相同，于是形成一束渐近线。

如果这种主动调节能力存在，那么本供试蚕品种生理适温点约在 30℃，即该品种五龄蚕体温应维持在 30℃左右。同时进行的其它试验表明，该品种五龄蚕用 30℃饲养生长发育最快；全茧量、茧层量在该温度附近出现第二个“峰”，对于干物粗蛋白的食下，消化量增加；酸性磷酸酶活力最强，这些指标可能与本试验有一定联系。从理论上分析，动物在生理适温下，生理机能最协调，用来调节体温所消耗的能量最低，有利于营养积累和生长发育。我们认为，测定家蚕品种不同龄期及同龄期不同阶段的生理适温点，可作为确定该品种各蚕期饲养适温的重要参考指标。

致谢 本文为第一作者硕士论文部分，承蒙庞雄飞教授审阅本稿，朱树华同志参加试验，谨此致谢。

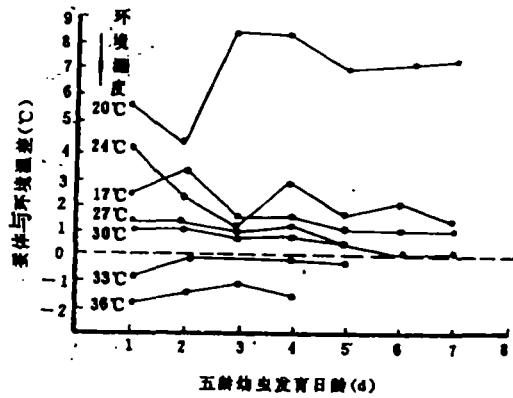


图1 家蚕五龄幼虫体温与环境 温度差异的动态变化

参 考 文 献

- 1 Necheles M. Die Warmeregulierung bei Wechseltieren Tierch Pflig Archges. Phys Bol, 1924. 204
- 2 Shelford V. Laboratory and Field Ecology. Baltmor, 1929. 105
- 3 Varor B P. Insects and Climate Trains of Entomol. Society of London. 1931. 153

THE DYNAMIC BALANCE BETWEEN THE BODY—TEMPERATURE
OF BIVOLTIN SILKWORMS AND AMBIENT TEMPERATURE

Wang Xiongying Wu Pengtuan He Xianlai
(Department of Sericulture)

Abstract The balance between the silkworm body-temperature and ambient temperature was studied by means of culturing fifth instar larvae under varied temperatures. The body-temperature was higher than the ambient temperature under any cultural temperature which was below 30C and the lower the cultural temperature was, the larger the margin would be except that the margins would become smaller comtrarily if the cultual temperatrues were below 20C. On the other hand, the body-temperature was lower than the ambient temperature under any cultural temperature which was about 30C and the higher the cultureal temperature was, the larger the margin would be. Under all cultual temperatures the margins became smaller with the development of the larvae. Therefore, it could be inferred that the silkworm had a certain ability for self-controlling of their body—temperature and possessed a thermoneutral point, about 30C in this study, and which should be suitable for their physiology. It should be taken as a important index in determining the proper cultural temperature for silkworms.

Key words Body—temperature; Ambient temperature; Bivoltin Silkworm