

桃蚜搏动器搏动频率的温度反应 特征及其类型*

董应才 汪世泽

(西北农业大学植保系, 陕西杨陵, 712100)

摘要 通过对克隆化桃蚜足搏动器搏动频率的温度反应测定, 根据 Wigglesworth 的新陈代谢速率与温度的关系, 以及温度特征值比较, 表明对桃蚜的分型和寄主专化性研究应采用系统分析和综合的方法。

关键词 桃蚜, 搏动器, 温度反应, 体色

中图分类号 Q969.357.205, S436.621.21

桃蚜(*Myzus Persicae*(Sulzer))不仅体色多变, 而且伴随有生活周期的不同类型。它的寄主植物十分广泛, 除烟草、油菜外, 还为害桃、李、萝卜等百余种植物, 传播着不同类型的植物病毒。关于桃蚜的生物学、生态学和遗传学等方面的问题, 国内外报道较多^[1,2], 对桃蚜的生物节律及寄主专化问题、研究较少。而且由于受试桃蚜未进行克隆化处理^[3,4], 致使桃蚜生物型的研究比较混乱。本研究采用克隆化处理桃蚜, 从不同生活周期的越冬虫态开始, 对不同的体色、寄主和转移方式的克隆化蚜群, 作传毒试验, 寄主转移试验、生态学参数测定以及生理指标测定, 克服前人采用单一或少数指标决定生物型和寄主专化性的片面性, 通过各种指标的综合, 达到尽可能逼真的说明。

本文仅就桃蚜足搏动器搏动频率的温度反应测定, 从生理反应特征对寄主专化性和生物型进一步的解释。提供的资料只是系统分析的一部分。

1 材料与方法

不同色型桃蚜的克隆化处理 3月初采摘桃树上即将孵化的有卵枝条, 置于室内插植的桃苗旁。待若蚜孵化并长至3龄以后, 单蚜单苗饲养; 待第二代若蚜产出后仍进行单蚜单苗饲养至第四代, 隔离繁殖待试。并逐代观察记录体色变化及数量比例。在油菜上以成若虫越冬的桃蚜, 也依此法分不同体色进行克隆化处理, 然后隔离繁殖待试。

转接寄主 将桃苗上克隆化后的各处理有翅蚜, 分别转接于烟草、油菜上, 令其隔离繁殖待试。

桃蚜足搏动器搏动频率测定 把不同色型、不同寄主上的无翅成蚜, 放在一个用超级恒温水浴控制的微型恒温台上, 蚜体背面朝上, 压一个盖玻片使其静止不动。将微型恒温台置于实体显微镜下, 计算蚜虫中足搏动器搏动100次所需的时间, 再转换成每分钟搏

收稿日期: 1992-10-07

* 国家自然科学基金资助项目。

动次数即为搏动频率,每处理 30~40 头,重复 10~15 次,各测验均从 20℃ 作为起始温度,每温级相差 4℃,升至 36℃,共 5 种温度。

2 结果与分析

2.1 桃蚜的体色变化观察

经过室内观察,以卵越冬的全周期型桃蚜,其体型较不全周期越冬的成若蚜大,体色差异亦较明显,有杏黄色、半红半绿色(个体前红后绿)、红色和淡绿色,经克隆化处理后,至第四代,其体色表现为红色和淡绿色两类,比例约为 2:1,红色种群发展较快。经转接到烟草上后,其体色仍为红色、淡绿色两类。以成若虫在油菜上越冬的桃蚜的体色有褐色、淡绿色、翠绿色和红色四类色型,经室内繁殖至第四代后,其体色也分为红色和淡绿色二类,比例约为 1:3,淡绿色种群发展较快,最终完全成为乳白色。以上不论全周期型或不全周期型,其最终繁殖均无褐色个体,而是以两类体色变化出现,其优势种群、桃苗和烟草为红色,油菜则为淡绿色。

2.2 足搏动器搏动频率比较

2.2.1 搏动频率与温度的关系

Wigglesworth(1950)指出,昆虫的新陈代谢速率(V)与温度(T)在一定的温度范围内成正比,其公式为:

$$V = K(t - \alpha) = a + bt \quad (1)$$

足搏动器搏动频率在某种意义上反映了昆虫新陈代谢的相对速率,是研究昆虫对某种外界刺激反应的有效方法。因此根据公式(1)计算的结果绘出图 1。图 1 表明,不论何种克隆化的桃蚜,足搏动器的搏动频率均随温度的升高而加快。其中 B 类克隆化桃蚜,属于全周期的红色蚜,具有最大的斜率值($b=3.75$),表明这类桃蚜对温度变化的反应较为敏感。又从直线的截距分析表明, A 类克隆化桃蚜,即全周期淡绿色蚜群,具有最大截距, a/b 在 6 条直线中最大,因此反映了这类桃蚜的耐低温能力有别于其他蚜群。

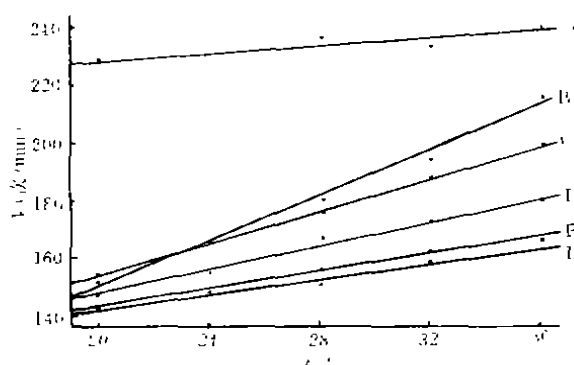


图 1 不同色型桃蚜足搏动器搏动频率与温度的关系

$$\begin{aligned} V_1 &= 214.50 + 0.70t, r = 0.8001, V_2 = 78.02 + 3.75t, r = 0.9923, \\ V_3 &= 104.04 + 2.65t, r = 0.9979, V_4 = 108.94 + 2.01t, r = 0.9869, \\ V_5 &= 114.36 + 1.43t, r = 0.9894, V_6 = 112.67 + 1.60t, r = 0.9893 \end{aligned}$$

2.2.2 温度特征值 μ 的比较 为了了解温度变动的影响,本试验着重研究升温变动,引用 Arrhenius 的“温度特征值 μ ”来描述各克隆化蚜群在各温段的生理反应差异,并采用 Fuzzy 聚类分析方法将其直观和数量化的表现出来(见图 2 和图 3)。

$$\text{温度特征值: } \mu = (\ln V_1 - \ln V_2) / 0.5[(1/T_1) - (1/T_2)] \quad (2)$$

其中, V_1 和 V_2 是在绝对温度 T_1 和 T_2 时的各自代谢速率。

Fuzzy 聚类是以各克隆化蚜群对升温的反应值及其平均数、标准差作为聚类对象,得出模糊等价关系聚类图。

从图 2 和图 3 可明显看出, A 类和 D 类克隆化蚜群均属淡绿色型,归于同一类; B 类

克隆化蚜群为冬寄主红色型,在高温 32~36℃温段时的 μ 值有别于其他类型,而且聚类结果可单独为一类;C,E,F 三类蚜群分别来自越冬油菜和桃转接烟草,具有淡绿色、红色

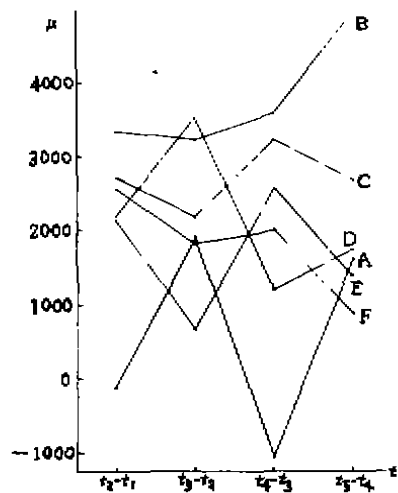


图 2 桃蚜在不同温度段的 μ 值变化

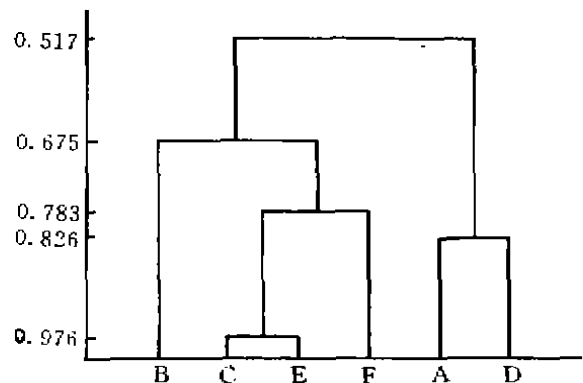


图 3 μ 值模糊聚类图

和半红半绿三类体色,在温度特征值 μ 及聚类分析中均可归为一类。由此可见,对于桃蚜作为最显见的体色特征来说,还不能作为唯一的分型依据,不同生活周期型的反应也各异。因而只有配合寄主转换特点,经过大量的室内外克隆化隔离处理,以及各种类型的体色表现,才能较为完整地说明“型”的归属问题,进而全面地了解寄主专化问题。

3 讨 论

桃蚜足搏动器搏动频率的温度反应特征仅是我们系统研究的一部分参数,还不能确切给出定型依据。因此,本文所得结论只是生理表现。但它的研究无疑对型的特征和寄主专化研究提供了必需的参数。

足搏动器搏动频率与心血管搏动频率的关系,目前尚不清楚,但是二者均可说明昆虫新陈代谢速率。心血管搏动频率测定要求镜子要好,蚜虫体色较淡;而足搏动器搏动频率测定较易,蚜虫体色不受影响。由于我们受试的桃蚜体色有暗有淡,相差较大,为了使测试准确一致,故均只测定中足搏动器搏动频率。

参 考 文 献

- 1 Takeda H. Inheritance of body colours in *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera, Aphididae). *Appl Ent Zool*, 1981 (16): 242~246
- 2 Crozier W J, Stier T J E. Thermal increments for pulsation-frequency in "accessory hearts" of *Notonecta* Gre *Physiol*, 1927 (10): 479~500

The Temperature Responsive Characteristics and Types of Pulsation-Frequency of Legs Hearts of *Myzus persicae* (Sulzer)

Dong Yilingcai Wang Shize

(Department of plant protection, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, China, 712100)

Abstract Through the determination of temperature responsive characteristics of pulsation-frequency of legs hearts of the cloned *Myzus persicae* and based on the relationship between temperature and metabolism rate of Wigglesworth and the comparison of temperature characteristics, the problem of types and host plant preference of the aphids can be solved in a systematic analysis and comprehensive way.

Key words *Myzus persicae*, Pulsatory vessel, temperature characteristics, body colour