

不同地理种群和不同化性亚洲玉米螟的有效积温和存活率的研究

夏新,丛斌*,宋立秋,刘洪敏 (沈阳农业大学植物保护学院, 辽宁沈阳110161)

摘要 [目的] 为了研究不同地理种群和不同化性亚洲玉米螟的有效积温和存活率。[方法] 采用直线最优法对采自我国北方不同地区的亚洲玉米螟一化性、二化性、三化性种群的有效积温和存活率进行了研究。[结果] 一化性种群有效积温最高, 二化性种群次之, 三化性种群最低; 除成虫外, 其它虫态(卵、幼虫和蛹) 的发育起点温度均为三化性的最高, 二化性居中, 一化性最低, 成虫则刚好相反。在每一个供试温度(15、20、25、30、35) 下一化性的存活率最高, 二化性次之, 三化性最低。[结论] 在供试的5 个温度梯度中, 25 是亚洲玉米螟发育的最适温度, 不同地理种群和不同化性的亚洲玉米螟的生物学特性存在差异。

关键词 亚洲玉米螟; 地理种群; 化性; 有效积温; 存活率

中图分类号 S435 .131 文献标识码 A 文章编号 0517 - 6611(2007) 19 - 05795 - 01

Studies on the Effective Accumulated Temperature and Survival Rate of Asian Corn Borer , *Ostrinia furnacalis* (Guenée) with Different Geographical Populations and Different Voltinism

MA Xin et al (College of Hart Protection, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract [Objective] The study aims to investigate the effective accumulated temperature and survival rate of Asian corn borer , *Ostrinia furnacalis* (Guenée) in different geographic populations and different voltinism. [Method] The effective accumulated temperature and survival rate of univoltine , bivoltine and trivoltine populations of Asian corn borer collected from different areas of north China were studied by linear optimal method. [Result] The effective accumulated temperature of univoltine population was the highest , followed by that of bivoltine population , and that of trivoltine population was the lowest . In addition to adults , for other insect state (egg , larva and pupa) , the developmental threshold temperature of trivoltine population was the highest , followed by that of bivoltine population , and that of univoltine population was the lowest . However that was just the opposite for adults . Under every tested temperatures (15 , 20 , 25 , 30 and 35) , the survival rate of univoltine population was the highest , followed by that of bivoltine population , and that of trivoltine population was the lowest . [Conclusion] Among 5 tested temperature gradients , the optimum temperature for the development of the Asian corn borer was 25 . The biological characteristics of Asian corn borer with different geographic populations and different voltinism had some difference .

Key words Asian corn borer ; Geographic population ; Voltinism ; Effective accumulated temperature ; Survival rate

亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée) 属鳞翅目 Lepidoptera, 螟蛾科 Pyralidae, 秆野螟属 *Ostrinia*, 是一种常发性的世界害虫。明确不同化性类型的亚洲玉米螟生物学特性的差异、温度与化性变化之间的关系, 将有助于更好地掌握亚洲玉米螟种群数量的变化规律, 预测玉米螟的发生期^[1- 2], 从而指导玉米螟的综合防治, 并为研究亚洲玉米螟是否存在种下分化提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试虫源 一化性玉米螟采自黑龙江省双鸭山市 (S1h), 二化性玉米螟采自吉林省公主岭市 (G2h), 三化性玉米螟采自河北省衡水市 (H3h)。玉米螟均在11 月初从当地玉米秸秆中剖秆获得, 装于指形管中备用和室内人工饲养2 代后使用^[3]。为确定所采玉米螟的化性, 采用鲁新提出的滞育后发育历期法进行验证^[4]。

1.2 历期测定方法 将各地新产的玉米螟卵分别放入温度为15、20、25、30、35 , 相对湿度为75 % ~80 %, 光照时间为16 h/d 的人工气候箱中饲养, 待卵的历期测定完毕, 用毛笔将初孵幼虫放入装有人工饲料的指形管中(每管1 只幼虫), 再将指形管放入上述条件的人工气候箱中, 每24 h 观察1 次。记录各虫态的发育历期 (N), 每处理重复24 次。

1.3 发育起点温度和有效积温的计算 应用 SAS 软件中的 Duncan's 测验和 Windows Excel 对试验数据进行分析。应用“直线最优法”计算亚洲玉米螟各虫态的发育起点温度和有效积温。主要公式如下:

$$T = C + KV; K = \frac{n \cdot VT - \sum V \cdot T}{n \cdot V^2 - (\sum V)^2};$$

$$C = \frac{V^2 \times T - \sum V \times VT}{n \cdot V^2 - (\sum V)^2}。$$

式中, *T* 为温度, *V* 为发育速率(历期 *N* 的倒数), *C* 为发育起点温度, *K* 为有效积温常数, *n* 为数据组数。

1.4 总存活率的计算 将5 个人工气候箱的箱内条件分别设定为15、20、25、30、35 , 相对湿度均为75 % ~80 %, 光照时间为16 h/d。从每一地理种群中取120 只初孵幼虫放入装有人工饲料的120 支指形管中, 平均分成5 份放入5 个人工气候箱中, 设5 次重复。玉米螟的一个世代结束后, 统计各温度下各地理种群玉米螟完成整个世代的头数。

2 结果与分析

2.1 发育起点与有效积温的研究 室内饲养2 代后, 不同化性类型的亚洲玉米螟卵、幼虫、蛹、成虫的发育起点和有效积温统计结果见表1。由表1 可看出, 一化性的亚洲玉米螟

表1 不同地理种群和不同化性的亚洲玉米螟各虫态的发育起点和有效积温			
	种群	发育起点	有效积温 (d·)
卵	双鸭山一化种群	8.446 6 ±1.528 1 b	85.632 0 ±8.206 4 a
	公主岭二化种群	10.382 6 ±3.018 0 a	64.504 5 ±18.704 5 b
	衡水三化种群	11.600 6 ±1.835 6 a	54.146 2 ±9.970 5 c
幼虫	双鸭山一化种群	5.455 7 ±2.162 8 a	517.562 4 ±72.417 6 a
	公主岭二化种群	5.484 7 ±1.675 4 a	450.213 8 ±44.184 0 b
	衡水三化种群	6.320 5 ±2.236 3 a	405.708 8 ±55.882 7 c
蛹	双鸭山一化种群	6.093 2 ±1.575 8 b	160.207 8 ±16.698 8 a
	公主岭二化种群	8.208 8 ±1.334 8 a	127.557 8 ±13.755 6 b
	衡水三化种群	8.859 6 ±1.292 0 a	111.230 7 ±13.248 4 c
成虫	双鸭山一化种群	7.262 3 ±7.246 7 a	123.222 4 ±55.403 3 a
	公主岭二化种群	3.126 9 ±7.165 6 a	118.611 9 ±46.919 1 a
	衡水三化种群	3.045 3 ±19.959 0 a	107.398 1 ±92.408 8 a

性类型的成虫的有效积温差异不显著以外, 其他虫态内3个化性类型的有效积温的差异均达0.05 显著水平; 除成虫外, 其他虫态的发育起点温度均为三化性的最高, 二化性居中, 一化性最低, 成虫则刚好相反。

2.2 存活率 由表2 可看出, 对于每个种群的玉米螟, 从15 到25 存活率逐渐上升, 从25 到35 存活率逐渐下降,25 时的存活率最高,35 时的存活率最低。总体来看, 在不同温度下一化性的存活率最高, 二化性次之, 三化性的存活率最低。

种群	不同地理种群和不同化性的亚洲玉米螟在各温度下的全世代存活率				
	各温度下玉米螟的总存活率 %				
	15	20	25	30	35
双鸭山一化种群	29.167 ±2.946 d(a)	88.333 ±3.486 b(a)	97.500 ±2.282 a(a)	73.333 ±6.972 c(a)	22.500 ±2.282 e(a)
公主岭二化种群	27.500 ±3.727 d(a)	77.500 ±6.972 b(b)	90.833 ±3.486 a(b)	66.667 ±6.588 c(ab)	15.833 ±3.486 e(b)
衡水三化种群	21.667 ±1.863 c(b)	59.167 ±6.180 b(c)	82.500 ±3.486 a(c)	58.333 ±5.893 b(b)	11.667 ±3.486 d(b)

3 讨论

发育起点温度和有效积温是玉米螟在当地能否完成发育的标志。研究结果表明, 对有效积温而言, 无论何种虫态, 均是一化性的最高、二化性的居中、三化性的最低, 这表明化性与有效积温成反比。对发育起点而言, 除成虫外, 其他虫态的发育起点温度均为三化性的最高、二化性居中、一化性最低, 成虫则刚好相反。这说明一化性成虫的发育过程中温度较高, 三化性成虫要求较低; 一化性的卵、幼虫、蛹的发育过程中温度较低也能完成发育, 而三化性的卵、幼虫、蛹的发育过程中要求温度较高才能完成发育。存活率结果表明,25 是亚洲玉米螟发育的最适温度;3 个化性类

型的亚洲玉米螟中, 一化性的玉米螟对温度的适应能力最强, 二化性的居中, 三化性的最弱。可见, 在供试温度下, 不同地理种群和不同化性的亚洲玉米螟的生物学特性存在差异, 该结果也进一步证明了亚洲玉米螟属于兼性滞育昆虫。

参考文献

[1] 刘孝纯. 玉米螟的预测预报研究 一 [J] . 河南农村科技, 1980(1) :13 - 16 .
[2] 刘孝纯. 玉米螟的预测预报研究 二 [J] . 河南农村科技, 1981(1) :21 - 23 .
[3] 周大荣, 刘宝兰, 周正理, 等. 玉米螟人工大量繁殖研究I 一种半人工饲料及其改进J] . 植物保护学报,1980,7(2) :113 - 122 .
[4] 鲁新, 周大荣, 李建平. 亚洲玉米螟越冬幼虫化性与复苏后发育历期的关系J] . 玉米科学,1998(S1) :100 - 102 .