

亚洲玉米螟化性类型的初步研究

鲁 新 李建平 王益生

(吉林省农科院植保所, 公主岭 136100)

Preliminary Study on Voltinism Types of *Ostrinia Furnacalis*(ACB)

Lu Xin Li Jianping Wang Runsheng

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

Abstract: This paper made preliminary study to 1st generation overwintering type and 2nd generation overwintering type of ACB in post-diapause development time and threshold photoperiod. Results indicated: At 26°C and 16 hours light, post-diapause development time of 1st generation overwintering larva is 54.88 ± 1.14 days (♀) and 53.59 ± 1.42 days (♂). Post-diapause development time of 2nd generation overwintering larva is 28.14 ± 0.99 days (♀) and 28.47 ± 1.24 days (♂). Pupa weight of 1st generation overwintering larva is 0.0757 ± 0.0036 g. Pupa weight of 2nd generation overwintering larva is 0.0593 ± 0.0021 g. At 26°C threshold photoperiod of 1st generation overwintering type is 14 hours and 30 minutes. Threshold photoperiod of 2nd generation overwintering type is 13 hours and 40 minutes. At 26°C and 15.50 hours light, development time of 1st generation overwintering type is 17.7284 ± 0.2664 days (L) and 8.3276 ± 0.9930 days (P). Development time of 2nd generation overwintering type is 15.9500 ± 0.2235 days (L) and 7.7129 ± 0.1102 days (p). BY analyzing the results, we considered that Univoltine type and bivoltine type exist in population of ACB in Gongzhuling area. There is remarkable difference between two types. They can be distinguished. Making further study will be helpful to forecast emergence and control of ACB.

Key Words: *Ostrinia furnacalis*; Voltinism; Post-diapause development time; Threshold photoperiod; Development time.

摘要 本文对自然发生的亚洲玉米螟的一代越冬型和二代越冬型的滞育后发育历期和临界光周期等进行了初步研究。结果表明,在26°C、16小时光照条件下,一代越冬幼虫的滞育后发育历期是:雌虫 54.88 ± 1.14 天,雄虫 53.59 ± 1.42 天。二代越冬幼虫的滞育后发育历期是:雌虫 28.14 ± 0.99 天,雄虫 28.47 ± 1.24 天。一代越冬型的冬蛹重为 0.0757 ± 0.0036 克,二代越冬型的冬蛹重为 0.0593 ± 0.0021 克。在26°C条件下,一代越冬型的临界光周期为14小时30分钟,二代越冬型的临界光周期为13小时40分钟。在26°C、15.50小时光照条件下,一代越冬型的发育历期是:幼虫 17.7284 ± 0.2664 天,蛹 8.3276 ± 0.9930 天,二代越冬型的发育历期是:幼虫 15.9500 ± 0.2235 天,蛹重 7.7129 ± 0.1102 天。经分析认为,公主岭地区自然发生的亚洲玉米螟存在一化性类型和二化性类型,这两种化性类型具有明显的差异,可以区分开。对此项内容的深入研究有助于解决亚洲玉米螟大发生预测预报和综合防治的疑难问题。

关键词 亚洲玉米螟 化性 滞育后发育历期 临界光周期 发育历期

玉米驯化性,指在自然条件下发生的世代数,并且这种世代数不是单纯由温度作用的结果,而是由螟虫内在的生理生化特性和遗传特性决定的。关于玉米螟的化性研究, Roelof S. M. L. 等(1985)^[2]报道了美国纽约州的欧洲玉米螟存在一化性和二化性种群,指出在性信息素上可以区分为一化 Z 型种群和二化 E 型种群及二化 Z 型种群。Glorer, T. J. 等(1992)^[3]在 30℃ 恒温, 16 小时光照条件下,研究了一、二化性欧洲玉米螟的滞育后发育。结果表明,一、二化性的欧洲玉米螟滞育后发育历期存在显著差异,一化性螟虫为 44 天,二化性螟虫为 15 天,而且一化性螟虫和二化性螟虫的杂交后代也存在着类似的现象。进一步的研究证明,控制着滞育后发育的基因位于性染色体上,关于亚洲玉米螟化性问题的研究,国内尚未见报道。据调查,吉林省公主岭的亚洲玉米螟主要以一代老熟幼虫越冬,但每年都有相当大数量的二代幼虫越冬。为此,1992~1993 年对一代越冬群体和二代越冬群体进行了有关生物学特性方面的初步研究,旨在明确这两种类型的群体是否为两种化性的群体,它们的生物学特性差异、越冬种群数量在年际间的变化、发生特点及危害习性,这些问题不仅在玉米螟研究的理论方面具有重要意义,在探讨玉米螟越冬群体质量对大发生的影响方面,也具有一定的实用价值。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 一代与二代越冬的玉米螟虫源

这两种类型的虫源均取自于自然。在试验地种植两块玉米,一块作为一代玉米螟发生区,另一块作为二代玉米螟发生区。在一代发生区,越冬代玉米螟落卵后 20 天,将区内玉米去掉叶片,防止一代玉米螟成虫落卵,以便获得一代越冬的幼虫;在二代区,一代成虫落卵前人工除去有虫植株,以便获得二代越冬的幼虫。待收获时,人工剖秆,将一、二代越

冬幼虫分别装于指型管中,以备试验用。

2 养虫箱

为自制的金属架玻璃箱,体积为 $70 \times 50 \times 70$ (厘米)³,箱内装一支 20w 的日光灯作为光源,由 SDk-2 型石英定时开关钟控制光照时间,误差为 ≤ 15 分,由 7151-MD 型控温仪控制温度,误差 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

1.2 方法

1.2.1 越冬代幼虫滞育后发育历期及蛹重

将滞育后的一代和二代越冬幼虫单头装于直径 2.0cm、长 7.5cm 的指型管中,内放化蛹纸,用纱网罩住管口,置于 26℃、16 小时光照的养虫箱中,箱内保持 75% 的相对湿度,每 5 天管内加水一次,待发现化蛹后每天调查一次,记载化蛹日、羽化日和成虫死亡时间,并用 Mettler Ak160 型万分之一电子天平称量当天的蛹重。

1.2.2 光周期反应及幼虫、蛹的发育历期

选取发育良好的一代和二代越冬的玉米螟卵使其孵化,将初孵幼虫接入装有人工饲料(周大荣 1980)的指型管中,每管两头幼虫,用棉塞盖住管口,置于 26℃ 的养虫箱中,养虫箱设置 15.50、15.00、14.50、14.00、13.50 和 13.00 小时 6 个光照时间的处理,每处理虫数 60 头左右。化蛹开始后每天调查一次,记载化蛹数、化蛹时间和羽化时间。幼虫老熟后若三周内未能化蛹,则认为已进入滞育^[1]。

2 结果与讨论

2.1 越冬代玉米螟滞育后发育历期及蛹重

由试验得知,以一代越冬和以二代越冬的玉米螟滞育后发育历期明显不同。一代越冬的雌虫滞育后发育历期平均为 54.88 ± 1.14 天,雄虫平均为 53.59 ± 1.42 天,二代越冬的雌虫滞育后发育历期平均为 28.14 ± 0.99 天,雄虫平均为 28.49 ± 1.24 天,详见图 1、2。

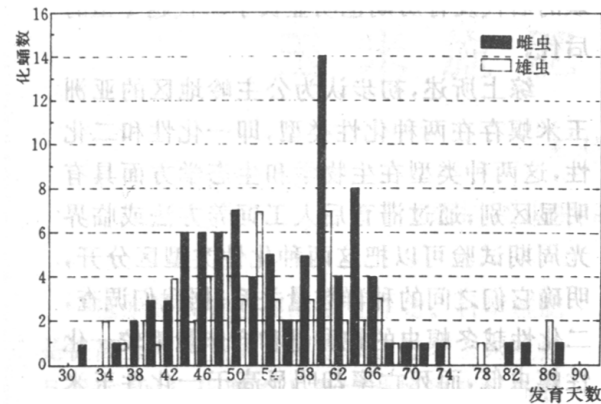


图 1 一代越冬玉米螟滞育后发育历期

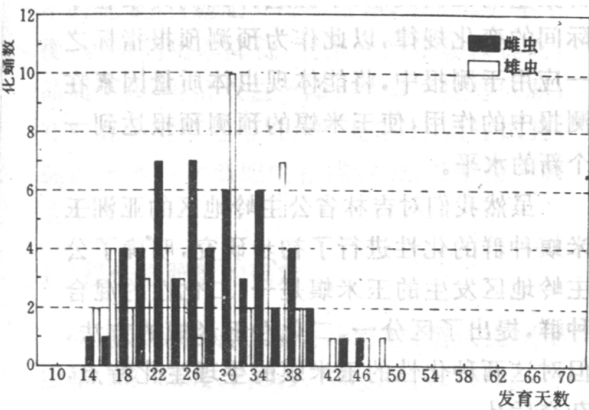


图 2 二代越冬玉米螟滞育后发育历期

经虫蛹称重得出,一代越冬的玉米螟冬蛹蛹重为 0.0757 ± 0.0036 克,二代越冬的玉米螟冬蛹重为 0.0593 ± 0.0021 克,一代越冬的玉米螟冬蛹重量明显高于二代越冬的玉米螟冬蛹。详见表 1。

表 1 一、二代玉米螟冬蛹重 (公主岭,1993)

类型	性别		平均
	雌虫 (g)	雄虫	
一代越冬螟虫	0.0881 ± 0.0036	0.0595 ± 0.0032	0.0757 ± 0.0036
二代越冬螟虫	0.0714 ± 0.0023	0.0495 ± 0.0017	0.0593 ± 0.0021

2.2 光周期反应及幼虫发育历期

来源于一代越冬和二代越冬的玉米螟的后代(第一代),在 6 种光周期条件下的滞育情况如表 2、图 3。

由表 2 看出,来源于一、二代越冬的亚洲玉米螟在 13.00~15.50 小时的光照时数内,随光照时数的延长,滞育率迅速下降,这是长日照发育型昆虫的特点。但从图 3 看出,这两种来源不同的玉米螟临界光周期明显不同。一代越冬的玉米螟临界光周期为 14 小时 30 分钟,二代越冬的玉米螟临界光周期为 13 小时 40 分钟(50%螟虫滞育的光照时数)。

在 26℃、15.50 小时光照条件下,一、二代越冬的玉米螟后代的发育历期也存在着显著差异,详见表 3。

表 2 光周期对一、二代越冬玉米螟的影响 (公主岭,1993)

光周期 (光:暗)	一代越冬玉米螟			二代越冬玉米螟		
	供试虫数	滞育虫数	滞育率(%)	供试虫数	滞育虫数	滞育率(%)
13.00 : 11.00	—	—	—	53	53	100.00
13.50 : 10.50	56	56	100.00	63	48	76.19
14.00 : 10.00	45	38	84.44	67	11	16.42
14.50 : 9.50	37	20	54.05	64	4	6.25
15.00 : 9.00	49	7	14.29	42	1	2.38
15.50 : 8.50	58	5	8.62	41	0	0

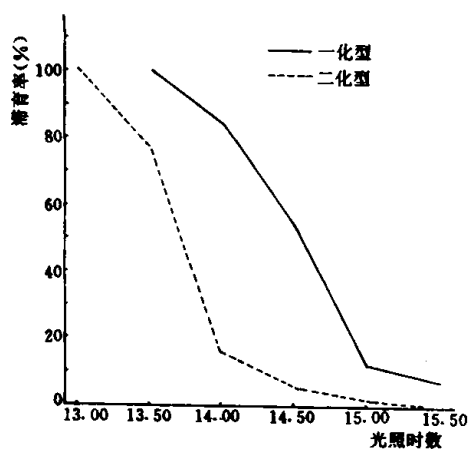


图3 光周期对一、二代越冬型玉米螟的影响

表3 一、二代越冬的玉米螟后代发育历期
(公主岭, 1993)

类型 \ 虫态 历期(天)	幼虫	蛹
一代越冬螟虫	17.7284 ± 0.2664	8.3276 ± 0.9930
二代越冬螟虫	15.9500 ± 0.2235	7.7129 ± 0.1102

经显著性测验表明,两种来源的玉米螟幼虫和蛹的发育历期差异极显著(幼虫: $|u| = 7.5968 > u_{.01}, P < 0.01$; 蛹: $|u| = 4.3258 > u_{.01}, P < 0.01$)。

由以上研究结果看出,公主岭地区的代越冬类型和二代越冬类型的亚洲玉米螟的滞育后发育历期差异很明显,一代越冬型玉米螟的滞育后发育历期差异很明显,一代越冬型玉米螟的滞育后发育历期比二代越冬型长27天,这一结果与Glover, F. T. (1992)对欧洲玉米螟的研究结果相似。一代越冬型的玉米螟冬蛹重比二代越冬型的冬蛹重高0.02g;一代越冬型的临界光周期比二代越冬

型的临界光周期长50分钟,一代越冬型玉米螟的后代发育历期也明显长于二代越冬型的后代。

综上所述,初步认为公主岭地区的亚洲玉米螟存在两种化性类型,即一化性和二化性,这两种类型在生物学和生态学方面具有明显区别;通过滞育后人工饲养方法或临界光周期试验可以把这两种化性类型区分开,明确它们之间的种群数量关系。据我们调查,二化性越冬螟虫的抱卵量和产卵量都较一化性螟虫低,而死亡率却明显高于一化性玉米螟。经诱虫和性诱盆的虫量调查看出,二化性螟虫发生偏早(大约早10~15天),对性诱剂的趋性较差。如果能明确一、二化性玉米螟种群数量的比例关系,掌握这种比例关系在年际间的变化规律,以此作为预测预报指标之一应用于测报中,将能体现虫体质量因素在测报中的作用,使玉米螟的预测预报达到一个新的水平。

虽然我们对吉林省公主岭地区的亚洲玉米螟种群的化性进行了初步研究,明确了公主岭地区发生的玉米螟是一、二化性的混合种群,提出了区分一、二化性玉米螟的方法,但对这两种化性的玉米螟的生理生化特点,杂交后代的遗传特性、繁殖能力、危害烈度、种群数量的变动规律、环境条件对其影响等方面还了解甚少,有待于进一步研究。

参考文献

- (1)李建平,等,中国北方亚洲玉米螟生态型的初步研究,《玉米科学》,1992,创刊号
- (2)Roelofs, W. L. (1985) Three European Corn Borer Populations in New York Based on Sex Pheromones and Voltinism. J. chem Ecol. (2)829
- (3)Glover, T. J., (1992) Genetic control of voltinism characteristics in European corn Borer races assessed with a marker gene Arch Insect Biochem. physiol. (15)67