

亚洲玉米螟化性与抗寒能力的关系

鲁 新

周大荣

(吉林省农业科学院植保所,公主岭 136100) (中国农科院植保所,北京 100094)

李建平

(吉林省农业科学院植保所,公主岭 136100)

The Relation between Voltinism of Asian Corn Borer, *Ostrinia furnacalis* (Grene) AND Freeze - resistance Ability

Lu Xin

(Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

Zhou Daron

(Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100940)

Abstract: By analysis of supercooling points in the two voltine overwintering larvae, it was indicated that supercooling points were -24.27°C and -23.09°C for the univoltine ecotypes of Gongzhuling and Dunhua, and -20.89°C and -18.40°C for the bivoltine ecotypes of Gongzhuling and Baicheng. The supercooling points of the former was approximately 4°C lower than that of the latter. No significant differences were found in supercooling points in the same voltine ecotypes. The mortality of overwintering larvae in the univoltine ecotypes was approximately 15% higher than that of the bivoltine ecotype.

Key words: Asian corn borer; Voltinism; Supercooling point; Mortality

摘要 过冷却点分析表明:一、二化性越冬代玉米螟抗寒能力有明显差异,一化性玉米螟的抗寒能力强于二化性玉米螟。公主岭一化性玉米螟的过冷却点为 -24.27°C ,敦化一化性玉米螟为 -23.09°C ;公主岭二化性玉米螟为 -20.89°C ,白城二化性玉米螟为 -18.40°C 。一化性越冬代玉米螟的过冷却点比二化性越冬代玉米螟的过冷却点低 4°C 左右,相同化性的地理种群之间略有差异。在越冬不同阶段抽样调查得出,一化性玉米螟的越冬死亡率低于二化性15%左右。

关键词 亚洲玉米螟 化性 过冷却点 死亡率

越冬昆虫的抗寒生理生化过程与虫体内的甘油、山梨醇、葡萄糖等小分子有机化合物和蛋白质生物大分子的积累紧密相关。而这些物质的积累能够通过过冷却点反映出来,用过冷却点评价昆虫的抗寒性是相当普遍的(Sieger 1946, Asahina 1954, Barnes 1956)。亚洲玉米螟越冬幼虫具有很强的抗寒能力,不同

各地理种群的过冷却点差异很大,但不同化性玉米螟的过冷却点是否存在差异,目前尚未见报道。本文通过吉林省三个生态区的一、二化性玉米螟越冬幼虫过冷却点的分析,明确了不同化性玉米螟的抗寒能力的差异。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

采自吉林省东、中、西部三个生态区的一、二化性越冬玉米螟幼虫。

1.2 过冷却点分析仪

中国农业科学院植物保护研究所冰核细菌组提供的 32 通道昆虫过冷却点分析仪器。

1.3 过冷却点测定

将热敏电阻测温探头固定在虫体上,然后置于低温冰箱中,以 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度使冰箱内温度下降,温度的变化使热敏电阻值发生改变,产生电压差值,经数据采集器收集后输入计算机,由计算机内相应的软件对数据进行自动记录和分析,并绘制出温度变化曲线。随着温度下降,虫体结冰后释放出热量,在温度变化曲线上显示出跳跃峰值,该峰值即过冷却点。

1.4 越冬死亡率调查

玉米螟越冬阶段每隔 15 d 调查一次死亡率,共调查 6 次,每次调查均在玉米秸秆中剖查 50 头幼虫,带回室内在室温下观察死虫数。

2 结果与分析

2.1 不同化性越冬代玉米螟过冷却点

测定越冬玉米螟过冷却点时,同其它昆虫一样,环境温度下降时,虫体温度也随之下降,当虫体温度降至某一值(T)时,由于虫体内结冰释放出热量,温度突然上升至某一点(N),然后又继续下降。T 为过冷却点, N 为结冰点。

在结冰点出现后,从冰箱中取出的玉米螟并非全部死亡,而是处于昏迷状态,仍有部分可以恢复。

表 1 不同化性越冬玉米螟幼虫的过冷却点及冰点

螟虫种类	化性	虫数	过冷却点($^{\circ}\text{C}$)		结冰点($^{\circ}\text{C}$)	
公主岭	一化	31	-24.27 ± 2.50	a	A	-9.92 ± 3.71
敦化	一化	27	-23.09 ± 3.68	a	AB	-9.82 ± 2.76
公主岭	二化	46	-20.89 ± 4.60	b	B	-9.26 ± 3.81
白城	二化	28	-18.40 ± 1.50	c	C	-13.49 ± 1.66

供试的一、二化性玉米螟的过冷却点和结冰点平均值见表 1。

从表中 4 个种群个体的过冷却点平均值可以看出,以公主岭一化性玉米螟的过冷却点最低,白城二化性玉米螟的过冷却点最高。从化性上看,一化性玉米螟的过冷却点均高于二化性玉米螟,同为化性的公主岭和敦化玉米螟的过冷却点比较接近,但同为二化性的公主岭和白城玉米螟的过冷却点则有较大差异。方差分析表明,两个一化性玉米螟的过冷却点差异不显著($p > 0.05$),两个二化性玉米螟之间差异显著($p < 0.05$),一化性与二化性玉米螟的过冷却点差异极显著($p < 0.01$)。

2.2 不同化性玉米螟越冬死亡率

根据滞育的一、二化性越冬玉米螟在室温条件下的死亡调查,一化性越冬玉米螟的平均死亡率为 50.67%,二化性越冬玉米螟的平均死亡率 65.0%,后者高于前者 15% 左右,详见表 2。

表 2 一、二化性越冬玉米螟的死亡率比较

调查时期	死亡率(%)	
	一化性	二化性
11月23日	38	74
12月8日	52	56
12月22日	54	64
1月5日	58	66
1月19日	54	72
2月18日	48	58
平均死亡率(%)	50.67	65.00

(下转第 77 页)

(上接第 73 页)

3 讨论

通过一、二化性越冬玉米螟幼虫的过冷却点分析,明确了一化性玉米螟和二化性玉米螟的过冷却点有显著差异。一化性越冬玉米螟的过冷却点低于二化性玉米螟 4°C 左右。根据一化性玉米螟和二化性玉米螟越冬死亡率调查分析,二化性玉米螟的死亡率高于—化性玉米螟 15% 左右。作者认为—化性玉米螟抵御低温和不良环境条件的能力强于二化性玉米螟。—化性玉米螟在越冬群体占的比例大的年份,有效的越冬虫数量将增大,而二化性玉米螟则在越冬阶段的死亡率较高,对翌年的玉米螟发生量的贡献较小。

有关不同化性玉米螟种群的抗寒能力问题,前人尚未进行过研究。本文研究也仅是初步结果,在抗寒能力研究上,只对—化性越冬玉米螟种群的过冷却点做了分析,实际上自然越冬玉米螟在过冷却点以下的温度环境中仍能存活,对体液结冰有相当大的忍耐力。死亡率可能因冰点以下温度持续时间而变化,过冷却点只是一个抗寒能力的标志,还不能完全阐明—化性和二化性玉米螟在渡过严冬时的死亡情况。所以对—化性越冬玉米螟在体液冰点以下环境中存活时间的研究是十分必要的,尤其是对越冬环境中温度的波动对越冬玉米螟的死亡影响的研究更具有实际意义。