

# 两种寄主植物对烟夜蛾滞育蛹耐寒性影响

高玉红<sup>1</sup>, 张艳丽<sup>1</sup>, 赵卫星<sup>2</sup>

(1. 郑州职业技术学院, 河南 郑州 450121; 2. 河南省农业科学院 园艺研究所, 河南 郑州 450002)

**摘要:**对烟叶和辣椒饲养的烟夜蛾滞育蛹过冷却点、结冰点和低温存活率进行了比较,以探究不同寄主对烟叶蛾滞育蛹耐寒性的影响。结果表明:2日龄时,2种寄主植物饲养下滞育蛹的过冷却点和结冰点差异不显著;5日龄和9日龄时2种寄主植物饲养的滞育蛹的过冷却点和结冰点,除5日龄的雄蛹的结冰点差异不显著外,其它均达显著水平;低温条件下,不同的处理时间滞育蛹存活率变化幅度较大,处理10d和20d,2种寄主植物饲养下滞育蛹存活率差异不显著;处理60d,无论何种寄主、土壤深度以及雌雄蛹,滞育蛹基本上全部死亡;处理30、40、50d,用烟叶饲养的滞育蛹存活率显著高于辣椒,且雌蛹的存活率略高于雄蛹;从耐寒性来考虑,烟叶是较为理想的寄主植物。

**关键词:**烟夜蛾;寄主植物;过冷却点;滞育蛹;耐寒性

**中图分类号:**S 435.72 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)12-0103-04

烟夜蛾(*Helicoverpa assulta* Guenee)属鳞翅目(Lepidoptera)夜蛾科世界性害虫,幼虫俗名烟青虫、青布袋虫,成虫又名烟实夜蛾、烟草夜蛾,在我国各烟区均有发生,其幼虫可为害烟草、辣椒、西红柿、玉米、大豆、扁豆、豌豆、秋葵、棉、麻等70余种植物,其中对烟草和辣椒的危害最严重<sup>[1]</sup>,是蛹期滞育越冬的昆虫。滞育是昆虫度过不良环境条件的主要对策,长期以来,昆虫滞育与耐寒性的关系一直存在争议,关于它们之间的关系有几种观点:一是耐寒性是滞育的并发特征,耐寒性的提高因滞育的发生而产生,如一种丽蝇(*Calliphora vicina*)滞育幼虫的耐寒性明显强于非滞育幼虫<sup>[2]</sup>;二是滞育与耐寒性为两个相对独立的现象,是独立进化产生的特征<sup>[3]</sup>;三是一些学者认为耐寒性依赖于滞育所停滞的发育阶段如东亚飞蝗的滞育卵粒停滞在胚胎发育中期<sup>[4]</sup>,昆虫的耐寒性不仅受环境因素的影响,也与昆虫的发育阶段以及滞育的发生有关。昆虫越冬期间的抗寒能力是由体内海藻糖、甘油和氨基酸等抗寒物质的生理代谢过程调节的,这些抗寒物质的代谢与越冬前昆虫的食物营养条件密切相关;特别对多食或杂食性昆虫,寄主对越冬滞育的影响更大<sup>[5]</sup>。取食不同种类植物桔小实蝇蛹的过冷却点和低温暴露存活率也有显著差异,且寄主种类和桔小实蝇发育龄期对该虫耐寒性存在明显的交互作用<sup>[6]</sup>。寄主植物的种类和质量不仅影响昆虫的发育、存

活、繁殖和世代变化,还对昆虫的越冬、滞育和耐寒性产生显著影响,对于烟夜蛾滞育研究有临界光周期、滞育解除的条件<sup>[7]</sup>、滞育激素基因的克隆、表达<sup>[8-10]</sup>、滞育生理生化<sup>[11-12]</sup>等均做了系统的研究,但以上研究采用的供试昆虫均以人工饲料饲养,对不同寄主对滞育蛹耐寒性的影响尚鲜见报道,为此该试验通过以烟夜蛾的寄主植物烟叶叶片和辣椒果实对烟夜蛾进行饲养,诱导滞育并对滞育蛹的耐寒性进行比较,比较了2种寄主植物饲养的滞育蛹的低温存活率以及过冷却点和结冰点,初步阐述寄主在烟夜蛾越冬过程中所起的作用,以期对烟夜蛾的综合防治及抗虫育种提供一定的理论支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

在河南农业科学院试验示范基地采集烟夜蛾老熟幼虫,室内化蛹后将雌、雄蛹分开,待成虫羽化后鉴定和区分种类并饲以10%的蔗糖水,把5对同一天羽化的成虫置于养虫笼内,用纱布罩上,并用皮筋绷紧供烟夜蛾产卵。待卵孵化后,幼虫用人工饲料在温度(26±1)℃、湿度(75±5)%和16L:8D光周期的人工气候箱内饲养2代后供试验用。

供试普通烟草“豫烟三号”和供试辣椒“中椒6号”(甜味)均由河南农业科学院河南豫园科技有限公司提供,均在室内育苗后移栽到河南农业科学院试验示范基地试验田常规种植,全生育期内不施任何杀虫剂,栽培措施同其它常规管理。

### 1.2 试验方法

1.2.1 烟夜蛾的饲养方法 当卵发育至紫黑色时,连同产卵纱布一起放进15cm培养皿内消毒,加入4%福尔

**第一作者简介:**高玉红(1979-),女,河南尉氏人,硕士,讲师,现主要从事植物病虫害等教学与科研工作。E-mail:gaoyuhong2008@163.com.

**基金项目:**郑州市重大科技攻关资助项目(082ZGBN18053)。

**收稿日期:**2014-01-20

马林溶液浸泡 10~15 min,清水漂洗 1~2 次,滤纸吸干水分放入干净培养皿中,用小团湿棉花保持湿度,然后放在 25℃ 恒温箱中孵化<sup>[13]</sup>。卵孵化后,分批随机接到采摘的新鲜烟叶和辣椒果实上,低龄幼虫用养虫器内群养,到 3 龄后转入指形管单头饲养,隔天更换烟叶。烟叶采摘中上部嫩叶供用,饲喂时叶柄端包浸水脱脂棉保湿;饲料视情况更换。

1.2.2 滞育的诱导及雌雄蛹的判定 综合谢立群等<sup>[14]</sup>和蒋明星等<sup>[15]</sup>的方法,将分管后的部分幼虫置于温度 20℃,相对湿度 70%~80%,每日光照 9 h 的环境中,诱导滞育。多次试验结果表明,这种环境中蛹的滞育率为 100%,因此把这种环境中饲养得到的预蛹作为注定滞育的个体。雌雄判定标准:蛹腹部腹面的最后一节上有 2 个刻点,1 个位于腹部最末端,另 1 个雌雄有别。雌虫的刻点紧邻最后一节的节间膜,而雄虫的刻点则位于节间膜下方,2 个刻点距离较近。

1.2.3 过冷却点和结冰点的测定 采用热电偶法<sup>[16]</sup>分别测定 2 种寄主植物饲育下得到的 2 日龄、5 日龄蛹和 9 日龄蛹(分雌雄蛹)的过冷却点和结冰点,每次测定 1 头供试虫体,每个龄期测定 10 头。

1.2.4 室外低温滞育蛹的存活率测定 参照郭线茹等<sup>[11]</sup>方法,将室内用烟叶和辣椒饲养的滞育蛹放置在 22 cm×26 cm 花盆内,盆内装有含水量为 10% 的沙土(沙土经高温灭菌)。设 2 种处理,即蛹距土面的深度分别为 10 cm 和 15 cm。2 个重复,每个重复中放置 100 头左右。先在 10℃ 下放置 1 d,而后转移至 4℃ 下 2 d,再转移至 0℃ 下 2 d,然后将花盆埋入河南农业科学院实验基地农田土中,花盆的土面高度与地面一致,周围罩上尼龙纱。每种处理在地面下保存 60 d 后开始取样调查存活率,每 2 周取样 1 次,每次取 20~30 头,直至全部死亡或羽化。蛹取出后放在正常条件下饲养,凡在 25℃ 下经过 10 d 仍不能羽化且蛹腹部末端不能转动的,均视做因低温处理而死亡的个体,统计各阶段存活率,存活率=(存活蛹体数量/蛹体总数)×100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 2 种饲料饲育下滞育蛹过冷却点和结冰点比较

一般认为,昆虫的耐寒性与其过冷却点关系密切,因此过冷却点常被视作一种昆虫(或虫态)抗寒性强弱的指标之一,昆虫过冷却点和冰点愈低,抗寒力愈强,反之,则抗寒力愈弱<sup>[17-18]</sup>。2 种寄主植物饲料饲育下滞育蛹过冷却点和结冰点的变化如表 1 所示。过冷却点和结冰点最低可达 -16.2℃ 和 -12.2℃,过冷却点和结冰点最高达 -9.6℃ 和 -7.2℃,且随着蛹的日龄增加,无论是烟叶还是辣椒,过冷却点及冰点均逐渐降低;在 2 日龄时,过冷却点和结冰点差异均不显著,随着滞育的深入,5 日龄和 9 日龄时,过冷却点的差异达显著水平;5 日龄的雄蛹结冰点差异不显著,雌蛹差异显著,9 日龄的结

冰点不分雌雄,差异均显著。无论滞育的深度如何,雌蛹的过冷却点和结冰点均低于雄蛹,说明雌蛹的抗寒能力强于雄蛹。试验结果表明,以烟叶为寄主的烟夜蛾滞育蛹的抗寒力较强,能满足其对不良低温的适应能力,从这方面考虑,烟叶是烟夜蛾较为理想的寄主植物。

表 1 2 种寄主植物饲育下烟夜蛾滞育蛹过冷却点和结冰点

Table 1 Supercooling and freezing point of diapause pupae of <i>Helicoverpa assulta</i> reared on two host plants °C					
蛹态 Pupa type		过冷却点 Supercooling point		结冰点 Freezing point	
		烟叶 Tobacco	辣椒 Pepper	烟叶 Tobacco	辣椒 Pepper
2 日龄 雌 Female		-9.8±1.1a	-10.9±0.6a	-7.8±1.3a	-7.2±1.8a
2-day pupa 雄 Male		-9.6±0.9a	-9.7±0.5a	-7.5±1.1a	-6.9±0.8a
5 日龄 雌 Female		-15.7±0.7a	-13.8±0.9b	-10.4±0.7a	-9.6±0.3b
5-day pupa 雄 Male		-14.9±1.3a	-13.2±0.4b	-8.9±0.6a	-9.1±0.4a
9 日龄 雌 Female		-16.2±0.5a	-15.2±0.81b	-12.2±1.3a	-11.8±0.9b
9-day pupa 雄 Male		-15.7±0.6a	-14.8±0.8b	-11.9±0.8a	-9.8±0.2b

注:表中数据为平均值±标准误差,同行数据后相同字母表示差异不显著( $P < 0.05$ ),下同。

Note: The data in the table are mean ± SE, and in the same column followed by same letters are not significantly different ( $P < 0.05$ ), the same below.

### 2.2 室外低温下 2 种饲料饲育的滞育蛹存活率

虽然大多数研究都采用过冷却点和结冰点作为昆虫的耐寒性指标,但也有不少研究用低温存活率来衡量昆虫耐寒性的强弱<sup>[19]</sup>。该研究采用了室外低温处理,统计 2 种寄主植物饲育下滞育蛹的存活率结果见表 2。地温在一定范围内随气温的变化而变化。10 cm 深处的低温处理 10 d 后存活率最高为 83.6%,低温处理时间 60 d 后滞育蛹(雌、雄蛹)全部死亡,变化幅度也比 15 cm 深处大。随着处理时间的延长,不论是 15 cm 还是 10 cm 深处和何种寄主植物饲养,烟夜蛾越冬滞育蛹的存活率均呈逐渐降低的趋势。在处理时间为 10 d 和 20 d 时,2 种寄主植物饲育的滞育蛹,无论雌、雄蛹差异均不显著,而 20 d 以后,差异达显著水平,说明低温时间的长短影响滞育蛹的存活率。

## 3 结论与讨论

烟夜蛾一般在 9~10 月份化蛹入土越冬。翌年 4 月底至 6 月中旬越冬蛹羽化为成虫。影响越冬死亡率的因素很多,如气温、入土深度、人为因素等。在该试验中,从 2012 年 2 月开始每隔 10 d 调查越冬蛹存活率。在调查存活率的同时对眼点进行了观察,有个别滞育蛹眼点模糊或消失,表明已经逐渐开始解除滞育。

调查结果表明,15 cm 深处蛹的存活率高于 10 cm,可能是 15 cm 处地温较高的原因。但是相比较来说,无论是何种寄主植物饲育,总体的存活率还是偏低。分析其原因可知,烟夜蛾蛹属于被蛹,在自然界,烟夜蛾通常入土做蛹室化蛹越冬。也就是说,蛹体并不是紧紧裹在土壤中的,在蛹室中有一定的空间供其活动(腹部末几节

表 2 不同土壤深度下 2 种寄主植物饲育的烟夜蛾滞育蛹在室外越冬的存活率

Table 2 Overwintering survival rate of diapause pupae of *H. assulta* in the field during winter with two host plants under different soil depths

%

处理时间 Sampling date/d	10 cm				15 cm			
	烟叶 Tobacco		辣椒 Pepper		烟叶 Tobacco		辣椒 Pepper	
	雌蛹 Female	雄蛹 Male	雌蛹 Female	雄蛹 Male	雌蛹 Female	雄蛹 Male	雌蛹 Female	雄蛹 Male
10	83.6±11.6a	80.2±9.6a	81.6±8.6a	77.2±4.6a	79.2±1.8a	68.2±9.6a	76.2±9.6a	71.2±6.8a
20	76.4±12.8a	71.4±8.7a	75.6±6.4a	66.8±2.8a	78.3±4.0a	65.4±7.8a	70.8±8.7a	67.4±7.1a
30	31.4±3.3a	29.6±3.7a	21.6±2.5b	19.6±5.2b	38.4±8.4a	22.6±4.7a	19.5±3.7b	22.6±6.3b
40	12.1±4.3a	10.9±3.8a	9.9±2.8a	10.3±1.3a	14.8±4.8a	7.9±4.8a	8.9±3.8a	7.6±5.6a
50	4.3±1.6a	2.3±0.2a	2.3±0.6b	0.3±0.1b	7.3±9.4a	2.7±0.2a	0.9±0.1b	1.8±0.4b
60	0	0	0	0	1.7±0.2a	0	0.4±0.1b	0

可以活动)。而在该试验中,测定其室外存活率时,是将已经化蛹的蛹体直接埋入土中,蛹体周围并没有蛹室提供保护,据此推测,这可能是造成烟夜蛾存活率低的一个原因。另外,不同寄主植物对棉铃虫越冬蛹抗寒影响不同,如取食棉花与取食玉米的棉铃虫越冬蛹抗寒性就不同<sup>[20]</sup>,随处理时间的增加,无论是 10 cm 还是 15 cm,烟叶饲育的滞育蛹存活率均显著高于辣椒,说明以烟叶为饲料的滞育蛹耐寒性较强,为此研究推测,可能是烟夜蛾取食烟叶时食料的利用率和转化率较高,在进入滞育前储存了大量的抗寒物质,如糖原、脂类、氨基酸等,也有可能是这些滞育蛹体内的生理代谢有助于抗寒物质的转化,具体是滞育前已经储备还是滞育后转化的抗寒物质还有待于进一步研究。

过冷却点是衡量昆虫致死低温的一个有效指标,与昆虫的低温忍耐能力密切相关。一些研究表明过冷却点只是表示大多数昆虫耐寒性的一个相对指标,许多昆虫在暴露于其体内还未结冰的低温时就已出现大量的死亡<sup>[21]</sup>。钟景辉等<sup>[22]</sup>研究表明,昆虫的生理状态和所处环境的气温变化过程与其过冷却点密切相关,而寄主植物对植食性昆虫的含水量、体质量、能量储备、发育速率以及小分子抗寒性物质等均具有重要影响,因而被认为是影响过冷却点的一个重要因子。如桔小实蝇的偏好寄主(如番石榴、杨桃等)在为其发育提供了充足营养的同时也增强了其对不良环境的抗逆性,这与昆虫的适生策略相一致<sup>[23]</sup>。该试验测定了 2 种寄主植物饲育的不同日龄滞育蛹的过冷却点,发现不同寄主上蛹过冷却点间存在明显差异,以烟叶饲育的滞育蛹的耐寒性显著高于辣椒,这说明寄主对滞育蛹耐寒性存在一定影响,从这个角度考虑,烟叶较辣椒更适宜烟夜蛾生存。寄主植物的成熟度、采集部位及不同食料的利用率和转化率等都影响滞育蛹的耐寒性<sup>[20]</sup>,寄主的营养作用于昆虫体内抗寒性物质的积累和与低温忍耐能力等生理代谢过程有关,因而寄主营养所导致昆虫体内与耐寒性有关的生理生化反应值得进一步深入研究。

## 参考文献

[1] 马继盛,李正跃.烟草昆虫学[M].北京:中国农业出版社,2003:159.

- [2] 强承魁,杜予州,于玲雅,等.水稻二化螟耐寒性研究进展[J].植物保护,2008,34(2):6-10.
- [3] 徐卫华.昆虫滞育的研究进展[J].昆虫学报,1999,42(1):100-107.
- [4] 景晓红,康乐.飞蝗越冬卵过冷却点的季节性变化及生态学意义[J].昆虫知识,2003,40(4):326-328.
- [5] 吴孔明,郭予元,韦建福,等.寄主植物对 B 型烟粉虱生长发育和种群增殖的影响[J].生态学报,1997,17(3):298-302.
- [6] 任璐,陆永跃,曾玲,等.寄主对桔小实蝇耐寒性的影响[J].昆虫学报,2006,49(3):447-453.
- [7] 汤清波,杨效文,安世恒,等.烟夜蛾滞育激素的 cDNA 克隆和序列测定[J].河南农业大学学报,2001,35(4):303-307.
- [8] 丁矛,杨效文,郭线茹,等.烟夜蛾(*Helicoverpa assulta*)滞育激素基因在大肠杆菌中的表达[J].河南农业大学学报,2003,37(3):219-223.
- [9] 张蕾,杨效文,丁矛,等.烟夜蛾(*Helicoverpa assulta*)滞育激素基因时空表达的研究[J].河南农业大学学报,2004,38(1):36-40.
- [10] 高玉红,郭线茹,罗梅浩,等.烟实夜蛾滞育蛹和非滞育蛹生化特性的比较研究[J].河南农业大学学报,2006,40(6):627-629.
- [11] 郭线茹,高玉红,罗梅浩,等.烟夜蛾滞育蛹和非滞育蛹的耐寒性[J].昆虫知识,2006,43(2):189-191.
- [12] 郭线茹,王冬燕,李为争,等.烟夜蛾滞育蛹和非滞育蛹氨基酸含量的比较研究[J].河南农业大学学报,2009,43(2):191-195.
- [13] 张勇,王开运,王刚,等.烟青虫对三种食料植物的选择性及适应性[J].昆虫知识,2006,43(6):781-784.
- [14] 谢立群,蒋明星,张孝羲.烟青虫滞育特征的研究[J].植物保护学报,1997,24(3):199-203.
- [15] 蒋明星,谢立群,张孝羲.棉铃虫的滞育诱导特性[J].应用生态学报,1999,10(1):60-62.
- [16] 耿济国,张建新,张孝羲.昆虫生态及预测预报实验指导[M].北京:农业出版社,1991:42-46.
- [17] 张文俊,蒋明星,程家安,等.稻水象甲越冬成虫的耐寒力测定[J].昆虫知识,2004,41(4):339-341.
- [18] 景晓红,康乐.昆虫耐寒性的测定与评价方法[J].昆虫知识,2004,41(1):7-10.
- [19] 戴素明,成新跃,肖启明,等.线虫耐寒性研究进展[J].生态学报,2006,26(11):3885-3890.
- [20] 杨燕涛,谢宝瑜,高增祥,等.寄主植物对棉铃虫越冬蛹抗寒能力的影响[J].昆虫知识,2003,40(6):509-512.
- [21] 任璐,陆永跃,曾玲,等.寄主对桔小实蝇耐寒性的影响[J].昆虫学报,2006,49(3):447-453.
- [22] 钟景辉,张飞萍,江宝福,等.不同寄主松树对松突圆蚧耐寒性的影响[J].林业科学,2009,45(10):100-106.
- [23] 任璐,陆永跃,曾玲.桔小实蝇自然种群蛹和越冬成虫的耐寒性[J].昆虫学报,2007,50(6):588-596.



# 五种生物农药对新疆枣树叶螨室内毒力和田间药效试验

池振江<sup>1</sup>, 李进<sup>1</sup>, 孙洁<sup>1</sup>, 刘多红<sup>2</sup>, 赵思峰<sup>1</sup>

(1. 新疆绿洲农业病虫害治理与植保资源利用自治区高校重点实验室, 石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832003;

2. 新疆生产建设兵团十四师 224 团, 新疆 和田 848116)

**摘要:**采用玻片浸渍法测定了 5 种生物农药对截形叶螨的室内毒力,并在田间评价了 5 种生物农药对枣树叶螨的防效,以期筛选出适合新疆枣树花期使用的杀螨剂。结果表明:0.3%苦参碱对雌成螨的  $LC_{50}$  为 0.0264 mg/L,其次为 1.8%阿维·鱼藤酮和 2%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐, $LC_{50}$  分别为 0.2678 mg/L 和 1.1512 mg/L,0.5%印楝素最低, $LC_{50}$  为 2.2604 mg/L;0.3%苦参碱水剂和球孢白僵菌菌悬液对枣花的影响最小,药后 5 d 落花率分别 34.78%和 32.61%,1.8%阿维·鱼藤酮和 0.5%印楝素药后 5 d 的落花率分别为 43.33%和 45.45%。综上,0.3%苦参碱 1 500、2 000 倍液,1.8%阿维·鱼藤酮 2 000、2 500 倍液和球孢白僵菌 10 倍菌悬液对截形叶螨的田间防效均在 84%以上,可作为枣树花期推荐使用的杀螨剂。

**关键词:**枣;截形叶螨;毒力测定;落花率;田间防效

**中图分类号:**S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)12-0106-04

新疆光热资源丰富,干旱少雨,为优质红枣生长提供了优良的自然条件,截止到 2011 年底红枣种植面积已

超过 40 万  $hm^2$ <sup>[1]</sup>。随着新疆农林产业结构的调整,枣树与农作物间作的模式越来越普遍,但截形叶螨已成为新疆枣树上的主要害螨之一,并造成严重危害<sup>[2]</sup>。截形叶螨主要以若螨和成螨群聚在枣叶背吸取汁液,受害叶片呈灰白色或枯黄色细斑,严重时叶片干枯脱落,导致枣树树势衰弱,影响翌年的开花与结果<sup>[3-4]</sup>,果实受害后变形皱缩,品质低劣<sup>[2]</sup>,安全、有效地防治截形叶螨已成为新疆红枣种植过程中迫切需要解决的问题。目前对截

**第一作者简介:**池振江(1988-),男,河南周口人,硕士研究生,研究方向为农药学。E-mail:527983134@qq.com.

**责任作者:**赵思峰(1975-),男,博士,教授,硕士生导师,研究方向为植物病虫害生物防治。E-mail:zhshf\_agr@shzu.edu.cn.

**基金项目:**国家科技支撑计划资助项目(2011BAD48B02)。

**收稿日期:**2014-02-27

## Effect of Two Host Plants on the Cold Tolerance of the Diapause Pupae of *Helicoverpa assulta*

GAO Yu-hong<sup>1</sup>, ZHANG Yan-li<sup>1</sup>, ZHAO Wei-xing<sup>2</sup>

(1. Zhengzhou Vocational Technology College, Zhengzhou, Henan 450121; 2. Institute of Horticulture, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou, Henan 450002)

**Abstract:** The effect of tobacco and pepper on the cold tolerance of the diapause pupae of *Helicoverpa assulta* were analyzed, by comparing supercooling and freezing point and survival rate of the diapause pupae between tobacco and pepper reared *Helicoverpa assulta*. The results showed that in the stage of 2-day-old pupae, supercooling and freezing point of the diapause pupae of *Helicoverpa assulta* had no difference between two host plants, in the stage of 5-day-old pupae and 9-day-old pupae, except freezing point of 5-day-old male pupae had no different, others all reached significant difference. Survival rates of diapause pupae changed greatly under the condition of low temperature at different treatment time. There was no difference of diapause pupae survival rate between two diets with 10 days and 20 days. Treatment for 60 days, regardless of the host, soil depth, male and female pupal diapause pupae, basically all died. But with 30, 40, 50 days, the survival rate of diapause pupae with tobacco was significantly higher than pepper plant diet. That of female diapause pupae was higher than one of male diapause pupae. From cold tolerance point of view, tobacco was more inaptitude host plant.

**Key words:** *Helicoverpa assulta*; host plant; supercooling point; diapause pupae; cold tolerance