

斜纹夜蛾核型多角体病毒对宿主子代的弱化作用

蒋杰贤 朱亚芳 万年峰 季香云

上海市农业科学院生态环境保护研究所/上海市设施园艺技术重点实验室,上海 201106

摘要 用 9.44×10^8 OB/mL 和 9.44×10^7 OB/mL 病毒液分别饲喂斜纹夜蛾 (*Spodoptera litura*) 幼虫和成虫, 观察斜纹夜蛾核型多角体病毒 (SINPV) 对宿主子 1、2 代的影响。结果表明: 斜纹夜蛾 4~6 龄初幼虫饲毒后, F_1 代、 F_2 代化蛹率分别下降了 12.73%~18.59%、5.88%~10.21%, 羽化率分别下降了 11.31%~15.41%、5.70%~8.46%; 成虫饲毒后, F_1 代、 F_2 代化蛹率分别下降了 14.00%~34.63%、8.33%~9.84%, 羽化率分别下降了 10.77%~19.61%、11.36%~12.00%; 4~5 龄幼虫饲毒和成虫饲毒后, F_1 代、 F_2 代的蛹质量明显降低, 产卵量显著下降, 产卵期和雌雄成虫寿命明显缩短, 但 F_1 代、 F_2 代幼虫历期、蛹期和产卵前期与对照差异不显著。试验结果还表明, 随着宿主子代数的增加, 核型多角体病毒对子代的弱化作用越来越不明显。

关键词 斜纹夜蛾; 核型多角体病毒; 宿主子代; 弱化作用

中图分类号 Q 969 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2011)05-0599-05

斜纹夜蛾核型多角体病毒 (*Spodoptera litura* nucleopolyhedrovirus, SINPV) 是斜纹夜蛾 (*Spodoptera litura*) 综合治理中很有潜力的生物防治杀虫剂, 国内外学者对该病毒的形态、超微结构^[1]、分子生物学^[2]、毒力测定^[3-4]、病毒生产和田间应用^[5]进行了大量研究。病毒对宿主昆虫的作用, 除直接致死外, 还有很强的弱化作用, 主要表现在宿主感染病毒后取食量减少^[6-7]、生长发育受阻^[8-10]、生殖力下降^[11-13]。但这些研究主要局限于病毒对宿主亲代的弱化作用, 对宿主斜纹夜蛾子代的弱化作用研究却鲜见报道。

笔者观察了斜纹夜蛾幼虫和成虫分别感染斜纹夜蛾核型多角体病毒 (SINPV) 后对其宿主子代的影响, 旨在为科学评价病毒杀虫剂的控制作用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试病毒

斜纹夜蛾核型多角体病毒系从上海地区甘蓝上采集感病的斜纹夜蛾幼虫, 在室内经宿主幼虫体内增殖 6 次所得。试验时将虫尸匀浆、粗提, 粗提液经差速离心后, 稀释至试验所需浓度。

1.2 供试昆虫

供试虫源为室内续代饲养 20 代以上的斜纹夜蛾 (*Spodoptera litura*) 幼虫。幼虫放入 35 mL 的试管中用人工饲料单头饲养, 化蛹后放入木质箱内 (0.4 m × 0.4 m × 0.4 m) 羽化; 成虫用 5% 的蜜糖水饲喂, 卵块置于 5% 福尔马林的消毒液中浸泡 5 min, 无菌水 3 次冲洗后, 放于滤纸上阴干, 于产卵盒中孵化。

在斜纹夜蛾的整个饲养过程中均保持无菌操作, 所有养虫器皿均经高压蒸汽灭菌锅消毒, 养虫室隔日用 5% 福尔马林消毒 1 次, 人工饲料的添加和病毒接种等均在超净工作台上进行, 以防其他病原物的污染。

1.3 幼虫饲喂病毒

将 9.44×10^7 OB/mL 的病毒液滴加到人工饲料表面, 分别喂饲已饥饿 12 h 的斜纹夜蛾 2~6 龄初幼虫, 另设 4 龄初幼虫喂无菌水为对照组 (CK)。24 h 后将斜纹夜蛾幼虫移至置有洁净人工饲料的指形管中, 每管 1 头, 在人工气候箱内饲养观察, 人工气候箱条件: 温度 (28 ± 1) °C, 相对湿度 80% ± 5%, 光照强度约 1 000 lx。每处理重复 3 次, 每重复观察 150~200 头幼虫。幸存的斜纹夜蛾成虫羽

收稿日期: 2011-04-18

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30771450)、上海市自然科学基金项目 (08ZR1417300)、上海市科委重大科技攻关项目 (08DZ1900401、08DZ1900402) 和上海市科技兴农重大项目 (2131102)

蒋杰贤, 博士, 研究员, 研究方向: 生物防治与昆虫生态学. E-mail: jiangjiexian@163.com

通讯作者: 万年峰, 硕士, 助理研究员, 研究方向: 生物防治与昆虫生态学. E-mail: nfwan@hotmail.com

化后,雌雄配对放入产卵箱内产卵。记载各处理的死亡虫数、化蛹数、羽化数、蛹质量,并统计成虫寿命、产卵前期(从羽化至成虫开始产卵的时间)、产卵期、产卵量、雌雄性比,连续观察 2 代。通过病虫死亡症状和镜检确定斜纹夜蛾幼虫是否感染病毒,并将幼虫和蛹的组织制成涂片,用相差显微镜观察病毒多角体。

1.4 成虫饲喂病毒

以 9.44×10^8 OB/mL 和 9.44×10^7 OB/mL 的病毒糖水液分别供羽化成虫取食。另设无病毒的 5% 蜂蜜水为对照组。斜纹夜蛾子代幼虫的饲养方法同本文“1.2”,但不进行卵表消毒;观察方法与记载项目同本文“1.3”。

1.5 数据处理

试验数据用 SPSS 16.0 软件统计,用 Dunnett 最小显著差数测验法进行方差分析。

表 1 亲代斜纹夜蛾 4~6 龄初幼虫饲喂病毒对其 F_1 代的弱化作用¹⁾

Table 1 Debilitation effect of feeding the early 4th-6th instar larvae with SINPV on F_1 progeny of *S. litura*

虫龄 Larval stage	幼虫 死亡率 /% Mortality of larvae	化蛹率 /% Pupation rate	羽化率 /% Emer- gence rate	蛹质量 /mg Pupal weight	幼虫 历期 /d Larval duration	蛹期 /d Pupal stage	产卵 前期/d Preovi- position period	产卵期 /d Ovipo- sition period	产卵量 /粒 Fecundity	性比 Sex ratio (♀:♂)	成虫寿命/d Adult longevity	
											♀	♂
4	33.33	73.08	73.68	396.6± 38.2 b	16.14± 0.63 a	9.07± 0.54 a	2.13± 0.99 a	6.86± 1.10 b	1 450.33± 303.94 b	1 : 1.56	11.71± 1.64 b	11.93± 1.22 b
5	18.33	78.57	75.00	397.0± 27.3 b	16.07± 0.62 ab	9.06± 0.50 a	2.20± 0.86 a	6.93± 0.88 b	1 472.57± 303.19 b	1 : 1.39	11.73± 1.62 b	12.21± 1.31 b
6	16.67	78.94	77.78	398.2± 32.5 b	16.06± 0.75 ab	9.03± 0.51 a	2.50± 0.94 a	7.14± 0.86 ab	1 476.71± 323.31 b	1 : 1.38	11.57± 1.74 b	12.00± 1.52 b
CK	0	91.67	89.09	420.3± 45.3 a	15.78± 0.57 b	9.02± 0.59 a	2.23± 0.73 a	7.92± 0.86 a	1 719.15± 144.65 a	1 : 1.04	13.00± 0.82 a	13.08± 1.04 a

1) 同列数据后不同小写字母表示在 5% 水平上差异显著(下表同)。

Values with different small letters in the same column are significantly different at 5% level(the same as following tables).

2) 病毒对斜纹夜蛾 F_2 代的弱化作用。由表 2 可知:病毒对斜纹夜蛾 F_2 代幼虫的历期、蛹期和产卵前期均没有明显影响;随着斜纹夜蛾幼虫饲毒龄期的增加,其 F_2 代幼虫死亡率减小,化蛹率和成虫羽化率也增加,但始终低于对照组;随着斜纹夜蛾幼虫饲毒龄期的增加,其 F_2 代成虫性比中雄虫所占的比例逐渐减少,但始终高于对照组;与对照比较,斜纹夜蛾 4 龄初幼虫饲毒后,幸存成虫的 F_2 代蛹质量明显下降、雌雄成虫寿命显著缩短、产卵量显著下降,而 5~6 龄初幼虫饲毒对其蛹质量和雌雄成虫寿命均没有显著影响;斜纹夜蛾 4~5 龄初幼虫饲毒后,其 F_2 代成虫的产卵期显著缩短、产卵量显著下降,而 6 龄初幼虫饲毒对其 F_2 代成虫的产卵期和产

2 结果与分析

2.1 幼虫饲喂病毒对斜纹夜蛾子代的弱化作用

1) 病毒对斜纹夜蛾 F_1 代的弱化作用。由表 1 可知:供试斜纹夜蛾 F_1 代的蛹期和产卵前期与对照差异不显著;随着幼虫饲毒龄期的增长,其 F_1 代幼虫死亡率减小,而化蛹率和成虫羽化率却增加,但低于对照组;斜纹夜蛾 4 龄初幼虫饲毒后,其 F_1 代幼虫历期显著延长,而 5~6 龄初幼虫饲毒对其幼虫的历期没有显著影响;随着幼虫饲毒龄期的增长,其 F_1 代成虫性比中雄虫所占的比例逐渐减少,但始终高于对照组;斜纹夜蛾 4~5 龄初幼虫饲毒后,其 F_1 代成虫产卵期显著缩短,而 6 龄初幼虫饲毒对其产卵期没有显著变化;斜纹夜蛾 4~6 龄初幼虫饲毒后, F_1 代蛹质量和产卵量显著下降,雌雄成虫寿命明显缩短。

卵量均没有显著影响。

2.2 成虫饲喂病毒对斜纹夜蛾子代的弱化作用

由表 3 和表 4 可知:斜纹夜蛾除子 1 代的幼虫历期外, F_1 和 F_2 代蛹期、产卵前期和 F_2 代的幼虫历期与对照差异均不显著;斜纹夜蛾成虫饲毒对 F_1 、 F_2 代幼虫死亡率、化蛹率和成虫羽化率均有一定影响;斜纹夜蛾高浓度饲毒组 F_1 代幼虫历期显著延长、产卵期显著缩短,而低浓度饲毒组 F_1 代和 2 种饲毒浓度的 F_2 代幼虫历期和产卵期与对照无显著差异。

另外,试验结果还表明,斜纹夜蛾饲毒组 F_1 、 F_2 代雌雄成虫寿命均显著缩短,产卵量显著下降,蛹质量也与对照有显著差异;斜纹夜蛾 2 个浓度饲毒

表 2 亲代斜纹夜蛾 4~6 龄初幼虫饲喂病毒对其 F₂ 代的弱化作用¹⁾

Table 2 Debilitation effect of feeding the early 4th-6th instar larvae with SINPV on F₂ progeny of *S. litura*

虫龄 Larval stage	幼虫 死亡率 /% Mortality of larvae	化蛹率 /% Pupation rate	羽化率 /% Emer- gence rate	蛹质量 /mg Pupal weight	幼虫 历期 /d Larval duration	蛹期 /d Pupal stage	产卵 前期/d Preovi- position period	产卵期 /d Ovipo- sition period	产卵量 /粒 Fecundity	性比 Sex ratio (♀ : ♂)	成虫寿命/d Adult longevity	
											♀	♂
4	8.75	79.45	80.00	402.1± 38.4 b	16.08± 0.61 a	9.08± 0.40 a	2.13± 0.92 a	7.00± 0.65 b	1 575.87± 227.87 b	1 : 1.31	11.00± 1.36 b	11.67± 1.58 b
5	6.25	80.00	82.26	404.9± 49.2 ab	16.03± 0.45 a	9.02± 0.42 a	2.27± 0.59 a	7.07± 0.80 b	1 605.07± 249.37 b	1 : 1.30	12.00± 1.41 ab	12.00± 0.76 ab
6	7.50	83.78	82.76	405.9± 32.5 ab	16.12± 0.62 a	8.94± 0.52 a	2.27± 0.80 a	7.27± 0.88 ab	1 663.13± 267.44 ab	1 : 1.15	12.20± 0.68 ab	12.00± 1.60 ab
CK	0	89.66	88.46	423.4± 40.1 a	15.91± 0.68 a	8.91± 0.55 a	2.53± 0.99 a	7.93± 0.96 a	1 790.67± 183.65 a	1 : 1.08	13.13± 0.64 a	13.07± 0.70 a

表 3 斜纹夜蛾成虫饲喂病毒对其 F₁ 代的弱化作用

Table 3 Debilitation effect of feeding the adults with SINPV on F₁ progeny of *S. litura*

浓度/ (OB/mL) Concen- tration	幼虫 死亡率 /% Mortality of larvae	化蛹率 /% Pupation rate	羽化率 /% Emer- gence rate	蛹质量 /mg Pupal weight	幼虫 历期 /d Larval duration	蛹期 /d Pupal stage	产卵 前期/d Preovi- position period	产卵期 /d Ovipo- sition period	产卵量 /粒 Fecundity	性比 Sex ratio (♀ : ♂)	成虫寿命/d Adult longevity	
											♀	♂
9.44×10 ⁸	30.23	55.56	67.35	390.4± 44.4 b	16.33± 0.68 b	9.18± 0.66 a	2.10± 0.83 a	6.92± 0.95 b	1 263.08± 285.58 b	1 : 1.38	11.56± 1.1.67 b	12.00± 1.67 b
9.44×10 ⁷	10.62	76.19	76.19	391.9± 32.4 b	16.08± 0.78 ab	9.17± 0.66 a	2.11± 0.99 a	7.19± 1.23 ab	1 329.56± 524.80 b	1 : 1.14	11.69± 2.30 b	12.13± 1.67 b
0 (CK)	0	90.19	86.96	409.1± 41.8 a	15.96± 0.67 a	9.09± 0.53 a	2.12± 0.78 a	8.12± 1.41 a	1 615.41± 217.06 a	1 : 1.09	13.18± 1.19 a	13.25± 0.77 a

表 4 斜纹夜蛾成虫饲喂病毒对其 F₂ 代的弱化作用

Table 4 Debilitation effect of feeding the adults with SINPV on F₂ progeny of *S. litura*

浓度/ (OB/mL) Concen- tration	幼虫 死亡率 /% Mortality of larvae	化蛹率 /% Pupation rate	羽化率 /% Emer- gence rate	蛹质量 /mg Pupal weight	幼虫 历期 /d Larval duration	蛹期 /d Pupal stage	产卵 前期/d Preovi- position period	产卵期 /d Ovipo- sition period	产卵量 /粒 Fecundity	性比 Sex ratio (♀ : ♂)	成虫寿命/d Adult longevity	
											♀	♂
9.44×10 ⁸	23.33	80.16	74.36	395.7± 33.4 b	16.33± 0.73 a	9.05± 0.58 a	2.00± 0.74 a	7.17± 0.94 b	1 282.92± 213.73 b	1 : 1.60	11.58± 1.62 b	11.92± 1.16 b
9.44×10 ⁷	6.26	81.67	75.00	407.7± 37.6 ab	16.24± 0.70 a	9.04± 0.65 a	2.20± 0.79 a	7.30± 1.06 ab	1 345.10± 445.59 b	1 : 1.23	11.70± 1.42 b	12.10± 1.37 b
0 (CK)	0	90.00	86.36	413.9± 30.7 a	15.90± 0.77 a	8.77± 0.43 a	2.28± 0.75 a	8.06± 0.80 a	1 571.06± 235.17 a	1 : 1.10	13.00± 0.89 a	13.28± 1.23 a

组 F₁、F₂ 代性比中雄虫所占的比例均大于对照组，且高浓度饲毒组大于低浓度饲毒组。

3 讨 论

在害虫生物防治实践中，不仅应重视该病毒对宿主的直接致死作用，还要考虑该病毒对宿主子代的弱化作用。本研究结果表明，SINPV 对斜纹夜蛾子 1、2 代弱化作用主要表现在幼虫发育历期延长、

幼虫化蛹率和蛹质量下降、成虫产卵期和寿命缩短、羽化率和产卵量下降、雌雄性比不均衡，而对蛹期和产卵前期的弱化作用不显著，且随着宿主子代数的增加，这种弱化作用越来越不明显。

低龄幼虫饲毒的子代幼虫病死率大于高龄幼虫饲毒。段彦丽等^[14]认为，一方面可能是低龄幼虫生长发育还不完善，导致病毒易于在试虫的生殖系统侵染；另一方面可能是虫龄和接毒量有相关阈值存

在美国白蛾(*Hyphantria cunea*)4~5龄幼虫感染 HcNPV 后 F₁ 代和 F₂ 代幼虫死亡率分别高达 50.79%、26.79%，成虫感染 HcNPV 后 F₁ 代幼虫死亡率高达 52.22%。

曲良建等^[15]认为在蛹质量方面可能存在某个临界值，只有高于该阈值的蛹才能正常羽化，而低于该阈值的蛹则不能羽化；蒋杰贤等^[16]认为宿主感染病毒后产卵量下降的重要原因可能是产卵期缩短；Milks 等^[17]证实粉纹夜蛾(*Trichoplusia ni*)幼虫感染 TnNPV 后蛹质量明显降低，成虫产卵量减少了 40%；段彦丽等^[14]报道美国白蛾(*Hyphantria cunea*)4~5龄幼虫感染 HcNPV 后 F₁ 代和 F₂ 代蛹质量和产卵量均显著下降；席景会等^[10]在研究八字地老虎核型多角体病毒(XcNPV)对寄主昆虫繁殖潜力的影响中发现，雌蛹质量和成虫产卵量有显著相关性，成虫产卵量随蛹质量的降低而降低。本研究结果表明，感毒宿主 F₁ 代蛹质量均显著小于对照，4龄初幼虫感毒和高浓度病毒液喂饲成虫后宿主 F₂ 代蛹质量也显著小于对照，幼虫感毒后 F₁ 代、F₂ 代羽化率分别下降 11.31%~15.41%、5.70%~8.46%，产卵量分别下降 14.12%~15.66%、7.12%~11.99%，产卵期分别缩短 0.78~1.06 d、0.66~0.93 d。

八字地老虎(*Xestia cni-grum*)5龄幼虫感染 XcNPV 后，其成虫寿命没有显著影响^[7]，而本研究结果表明，幼虫感毒后 F₁ 代、F₂ 代的成虫寿命分别缩短了 0.87~1.43 d、0.93~2.13 d，成虫饲毒后 F₁ 代、F₂ 代的成虫寿命分别缩短了 1.12~1.62 d、1.18~1.42 d。

性比是昆虫种群重要特征之一，与昆虫种类、虫龄、病毒浓度等因素有关。棉贪夜蛾(*Spodoptera littoralis*)和粘虫[*Mythimna separata* (Walker)]感毒后，其雄性比例减少，甘蓝夜蛾(*Mamestra brassicae* L.)感染 SpNPV 后雌性比例增高^[18]，西部云杉卷蛾(*Choristoneura occidentalis*)雄性比例随着饲毒浓度的增加而增加^[19]。本研究结果表明，斜纹夜蛾子代雄性比例随着饲毒浓度的增加而增加，并随着饲毒虫龄的增加而减少。

参 考 文 献

[1] MUKESH K, SREENATH S, VIJAY P S R, et al. Characterization of the antiapoptotic (p35) gene homologue of *Spodoptera*

litura nucleopolyhedrosis virus (SINPV)[J]. *Molecular Biology Reports*, 2004, 28:167-173.

- [2] 胡兆丽, 朱江. 斜纹夜蛾核型多角体病毒分子生物学研究进展[J]. *昆虫知识*, 2005, 42(6):623-629.
- [3] 陈其津, 龙紫新, 甘才光, 等. 斜纹夜蛾核型多角体病毒不同分离株的毒力比较[J]. *杀虫微生物*, 1989(3):150-152.
- [4] 王晓容, 刘明富, 刘润忠, 等. 一株斜纹夜蛾核型多角体病毒毒力及基因酶切的研究[J]. *中国病毒学*, 1994, 9(4):378-380.
- [5] 匡石滋, 邓海滨, 王晓容, 等. 斜纹夜蛾核型多角体病毒杀虫剂的田间应用效果[J]. *仲恺农业技术学院学报*, 2004, 17(3):26-30.
- [6] 张忠信, 孙修炼, 张光裕. 棉铃虫核型多角体病毒对宿主昆虫的弱化作用[J]. *植物保护学报*, 1998, 25(3):204-208.
- [7] 席景会, 潘洪玉, 刘伟成, 等. 八字地老虎核型多角体病毒对宿主的弱化作用[J]. *昆虫天敌*, 2000, 22(2):75-78.
- [8] YOUNG S Y. Effect of nuclear polyhedrosis virus infection in *Spodoptera ornithogalli* larvae on post larval stages and dissemination by adults[J]. *Journal of Invertebrate Pathology*, 1990, 55:69-75.
- [9] BURAND J P, PARK E J. Effect of nuclear polyhedrosis virus on the development and pupation of gypsy moth larvae[J]. *Journal of Invertebrate Pathology*, 1992, 60:171-175.
- [10] 席景会, 潘洪玉, 刘伟成, 等. 八字地老虎核型多角体病毒对宿主昆虫繁殖潜力的影响[J]. *中国病毒学*, 2000, 15(1):76-80.
- [11] SAIT S M, BEGON M, THOMPSON D J. The effects of a sublethal baculovirus infection in the Indian meal moth, *Plodia interpunctella*[J]. *Journal of Animal Ecology*, 1994, 63:541-550.
- [12] ROTHMAN L D, MYERS J H. Debilitating effects of virus diseases on host Lepidoptera[J]. *Journal of Invertebrate Pathology*, 1996, 67:1-10.
- [13] 蒋杰贤, 曾爱平, 季香云, 等. 甜菜夜蛾核型多角体病毒在宿主种群中的垂直传播研究[J]. *昆虫学报*, 2005, 48(6):922-927.
- [14] 段彦丽, 曲良建, 王玉珠, 等. 美国白蛾核型多角体病毒传播途径及对寄主的持续作用[J]. *林业科学*, 2009, 45(6):83-86.
- [15] 曲良建, 张永安, 王玉珠, 等. HaNPV 病毒对寄主昆虫的持续作用研究[J]. *林业科学研究*, 2006, 19(2):216-220.
- [16] 蒋杰贤, 梁广文, 庞雄飞. 斜纹夜蛾核型多角体病毒对宿主实验种群增长的影响[J]. *植物保护学报*, 2000, 27(2):146-150.
- [17] MILKS M L, BUMSTYN I, MYERS J H. Influence of larval age on the lethal and sublethal effects of the nucleopolyhedrovirus of *Trichoplusia ni* in the cabbage looper[J]. *Biological Control*, 1998(12):119-126.
- [18] GOULSON D, CORY J S. Sublethal effects of baculovirus in the cabbage moth *Mamestra brassicae*[J]. *Biological Control*, 1995, 5:361-367.
- [19] DUAN L, OTVOS I S. Influence of larval age and virus concentration on mortality and sublethal effects of Nucleopolyhedrovirus on the western spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae)[J]. *Environmental Entomology*, 2001, 30:136-146.

Debilitation effect of nucleopolyhedrovirus on the progeny of host *Spodoptera litura*

JIANG Jie-xian ZHU Ya-fang WAN Nian-feng JI Xiang-yun

*Ecological Environment Protection Research Institute, Shanghai Academy of Agricultural Sciences/
Shanghai Key Laboratory of Protected Horticultural Technology, Shanghai 201106, China*

Abstract The experiments were conducted to determine the debilitation effect of *Spodoptera litura* nucleopolyhedrovirus (SNPV) on hosts from the infected parental generation to their next two progenies through feeding the larvae with the concentration of 9.44×10^7 OB/mL and the adults with the concentrations of 9.44×10^8 OB/mL and 9.44×10^7 OB/mL in the laboratory. The experiment results of feeding the early 4th-6th instar larvae with SNPV in concentration of 9.44×10^7 OB/mL indicated that the pupation rates of F₁ and F₂ progeny were respectively reduced by 12.73%-18.59%, 5.88%-10.21%, and the emergence rates went down respectively done by 11.31%-15.41%, 5.70%-8.46%. The experiment results of feeding the adults with SNPV in concentrations of 9.44×10^8 OB/mL and 9.44×10^7 OB/mL showed that the pupation rates of F₁ and F₂ progeny were respectively reduced by 14.00%-34.63%, 8.33%-9.84%, and emergence rates were respectively decreased by 10.77%-19.61%, 11.36%-12.00%. After feeding the early 4th-5th instar larvae and adults with SNPV, pupal weight and fecundity of F₁ and F₂ progeny were both significantly decreased, oviposition period and adult longevity were both significantly shortened, but there were no significantly difference in larval duration, pupal stage and preoviposition period between F₁ and F₂ progeny. The results also indicated that the debilitation effect of SNPV on host was weakened gradually with the increase of host progeny.

Key words *Spodoptera litura*; nucleopolyhedrovirus; host progeny; debilitation effect

(责任编辑:陈红叶)