狗牙根、白三叶草对淡剑纹灰翅夜蛾生长发育和繁殖的影响*

黄东林** 蒋芳敏 徐 波 陈 军

（扬州大学园艺与植物保护学院 扬州 225009）

Effects of *Cynodon dacyton* and *Trifolium repens* on growth, development and reproduction of *Spodoptera depravata*. HUANG Dong-Lin**, JIANG Fang-Min, XU Bo, CHEN Jun (*School of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University*, Yangzhou 225009, China)

Abstract The effects of *Cynodon dacyton* and *Trifolium repens* on survival, growth, and reproduction of *Spodoptera depravata* (Butler) were observed in the laboratory with *Festuca arundinacea* as control. The results indicated that the pupation rate and the ratio of larva developing to moth of *S. depravat* feeding on *C. dacyton* and *T. repens* were significantly lower than CK, and the larval stage of *S. depravat* feeding on *C. dacyton* and *T. repens* was significantly longer than CK. Compared with CK, pupal stage, preoviposition period, oviposition duration, mean fecundity and life-span of female adults that feeding on *C. dacyton* and *T. repens* had no significant differences, however, the larval stage increased significantly. The parameters of population growth of *S. depravata* feeding on *C. dacyton* and *T. repens* had significant differences to CK. The net reproductive rates (R_o), the intrinsic increase rates (r_m), the finite increase rates(λ) and the index of population trend (I) decreased significantly, whereas the mean generation times (T) and the doubling times (DT) were extended significantly. In conclusion, *C. dacyton* and *T. repens* are not suitable host plants for *S. depravata*.

Key words *Spodoptera depravata*, *Cynodon dacyton*, *Trifolium repens*, *Festuca arundinacea*, growth and development, reproduction, population parameter

摘 要 利用室内饲喂法，以高羊茅分别为对照，研究狗牙根（*Cynodon dacyton*）、白三叶草（*Trifolium repens*）对淡剑纹灰翅夜蛾 *Spodoptera depravata*（Butler）存活、生长发育及繁殖的影响。结果表明，用狗牙根、白三叶草饲喂淡剑纹灰翅夜蛾的化蛹率、幼虫成蛾率均显著低于对照组。幼虫历期显著长于对照组。用狗牙根、白三叶草饲喂幼虫时，淡剑纹灰翅夜蛾的蛹期、产卵前期、产卵期、产卵量、♀成虫寿命与对照组均无显著差异，但幼虫龄期明显增加。狗牙根、白三叶草饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾种群增长参数与对照组相比存在明显差异：(1)世代净生殖率（R_0）；(2)内禀增长率（r_m）；(3)周限增长率（λ）；(4)种群数量趋势指数(I)明显降低；世代平均周期（T）和种群加倍时间（DT）明显延长。由此可见，狗牙根和白三叶草并不是淡剑纹灰翅夜蛾喜好的寄主植物。

关键词 淡剑纹灰翅夜蛾，狗牙根，白三叶草，高羊茅，生长发育，繁殖，种群参数

淡剑纹灰翅夜蛾 *Spodoptera depravata*（Butler）是高羊茅（*Festuca arundinacea*）、黑麦草（*Lolium perenne*）等主要草坪植物上的重要害虫。在江苏地区间歇发生，该虫以幼虫蚕食高羊茅、黑麦草等植物的叶片和嫩茎，发生严重时吃光上部叶片，甚至造成草坪成片枯死，严重影响草坪的绿化效果[1,2]。国外，以日本和韩国对该虫的研究、报道较多[3~10]，国内有关高羊茅、黑麦草对该虫的存活、生长、繁殖以及温度和水对该虫的影响已有报道[1,2,11]。狗牙根

* 扬州大学基金（MK0113216）资助项目。

** E-mail：yzudlh@126.com

收稿日期：2006-08-29，修回日期：2006-10-21，接受日期：2006-12-10

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

(*Cynodon dacyton*)、白三叶草(*Trifolium repens*)也是草坪上的主要植物,据调查淡剑纹灰翅夜蛾在上述草坪上也有过发生危害,但危害情况究竟如何?本研究以高羊茅为对照,于室内对其进行饲喂实验,现报道如下。

1 材料和方法

(1)供试植物:试验用狗牙根、白三叶草、高羊茅播种在扬州大学农学院试验田中,常规管理,但生长过程中不施用任何农药。

(2)供试虫源:淡剑纹灰翅夜蛾的供试虫源采自试验田高羊茅上捕捉到的雌成虫,带回室内每天 2 次用 10%蜜糖水饲喂,待其产卵后用于试验。

(3)试验方法:试验设 5 个重复,每重复 30 粒卵,共处理 150 粒。卵集中放置、1 龄幼虫集中饲喂、2 龄幼虫开始单头饲喂在高 4 cm,直径 3 cm 的圆筒形饲喂器中,顶端覆盖纱布并用橡皮筋扎紧。每天更换 1 次新鲜的狗牙根、白三叶草饲料(1、2 龄幼虫期间喂以大量饲料,以防止幼虫接触不到饲料而饥饿死亡)。幼虫化蛹当天用 1/10 000 电子天平称重。成虫羽化后雌、雄配对饲喂于罐头瓶中,瓶内四周放蜡纸,供成虫产卵,顶端覆盖窗纱,用牛皮筋扎紧,每天2 次用蘸有 10%的蜜糖水的脱脂棉放在窗纱上供成虫补充营养。每天观察、记载卵孵化、幼虫脱皮和死亡、化蛹、羽化、产卵及成虫死亡等情况。狗牙根、白三叶草饲养试验期间温度变化范围为28.6~30.1℃,平均为 29.5℃,用高羊茅饲养期间为 28.6~29.9℃,平均 29.9℃。试验期间的相对湿度为 62.9%~87.2%平均为 74.3%。

(4)种群参数估算:参照徐汝梅[12]的方法计算世代净生殖率(R_0)、世代平均周期(T)、周限增长率(λ)、内禀增长率(r_m)及种群加倍时间(t_d);参照张孝羲[13]的方法计算种群趋势指数(I)。

2 结果与分析

2.1 狗牙根、白三叶草对淡剑纹灰翅夜蛾幼虫存活的影响

用狗牙根、白三叶草饲喂淡剑纹灰翅夜蛾的幼虫存活率、化蛹率和幼虫成蛾率均显著低于对照组。狗牙根、白三叶草饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾幼虫,随着龄期的增加存活数减退速度下降很快,特别是 1~2 龄。除 1 龄外,狗牙根饲喂的其它各龄幼虫存活率、化蛹率和幼虫成蛾率都显著高于白三叶草饲养组(表 1)。与对照组相比,用狗牙根、白三叶草饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾的化蛹率分别下降了 59.5%、78.4%,羽化率分别下降了 57.9%、77.5%。另外,狗牙根饲喂组的以 8 龄幼虫最多,其次为 7 龄幼虫,6 龄和 9 龄幼虫较少(7.3%的蛹来自 6 龄幼虫,19.5%来自 7 龄幼虫,68.3%来自 8 龄幼虫,4.9%来自 9 龄幼虫);白三叶草饲喂组幼虫多数 8 龄,其次为 7 龄和 9 龄幼虫(23.8%来自 7 龄幼虫,47.6%来自 8 龄幼虫,28.6%来自 9 龄幼虫);高羊茅饲喂组以 6 龄幼虫居多,少数为 7 龄幼虫。

表1 用狗牙根、白三叶草饲喂淡剑纹灰翅夜蛾的存活率

饲料	幼虫存活率(%)					化蛹率(%)	幼虫成蛾率(%)
	1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄		
狗牙根	66.5±11.2b	49.1±10.3b	36.2±10.4b	35.5±9.4b	33.5±8.8b	29.1±5.5b	24.8±7.8b
白三叶草	61.1±6.0b	25.9±10.0c	18.4±5.8c	16.9±4.1c	16.9±4.1c	15.5±4.9c	13.2±5.6c
高羊茅	84.9±8.8a	83.9±9.7a	83.9±9.7a	81.8±8.4a	80.8±8.2a	71.8±8.3a	58.9±8.9a

注:表中同列数据后由不同字母表示差异显著($P \leqslant 0.05$),表 2 至表 5 同。

2.2 狗牙根、白三叶草对淡剑纹灰翅夜蛾生长发育的影响

用 3 种草坪草饲喂时淡剑纹灰翅夜蛾幼虫和蛹的历期见表 2。用狗牙根、白三叶草饲喂

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

的幼虫期平均历期分别为 34.8 d, 34.3 d, 显著长于高羊茅饲喂组的 23.2 d。另外, 狗牙根饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾 7～9 龄幼虫历期分别为 5.1, 5.7, 5.5 d, 白三叶草饲喂组的分别为 4.8, 5.3, 5.3 d。狗牙根、白三叶草饲喂组的蛹期比高羊茅饲喂组的略短了些。

表 2　用狗牙根、白三叶草饲喂时淡剑纹灰翅夜蛾幼虫和蛹的历期

饲料	幼虫(龄)						预蛹	蛹期
	1	2	3	4	5	6		
狗牙根	3.4±0.1c	2.8±0.3b	3.2±0.1a	4.0±0.4ab	3.9±0.5b	4.1±0.3b	1.2±0.2a	7.8±0.2a
白三叶草	3.6±0.0b	3.3±0.3a	3.7±0.6a	4.2±0.6a	4.7±0.7a	4.7±0.4a	1.2±0.2ab	7.5±0.3a
高羊茅	3.8±0.2a	3.0±0.2ab	3.7±0.3a	3.6±0.1b	3.6±0.2b	4.5±0.3ab	1.0±0b	8.2±1.0a

2.3　狗牙根、白三叶草对淡剑纹灰翅夜蛾雌成虫繁殖的影响

用狗牙根、白三叶草饲喂幼虫时, 淡剑纹灰翅夜蛾的产卵前期、产卵期、平均产卵量及♀成虫寿命与对照组无显著差异(表 3)。狗牙根、白三叶草饲喂组正常♀蛾概率比高羊茅饲喂组低, ♀成虫寿命略有延长。

表 3　用狗牙根、白三叶草饲养时对淡剑纹灰翅夜蛾成虫繁殖和寿命的影响

饲料	性比(♀:♂)	正常♀虫概率	产卵前期(d)	产卵期(d)	产卵量(粒)	♀成虫寿命(d)
狗牙根	1:1.5	0.6	2.3±1.0a	1.2±0.7a	115.6±57.6a	3.5±1.3a
白三叶草	1:0.9	0.4	2.3±1.0a	1.8±1.0a	261.0±259.1a	3.6±1.1a
高羊茅	1:1.2	0.9	2.6±1.2a	1.5±0.6a	173.0±191.9a	3.2±1.1a

2.4　幼虫饲料对淡剑纹灰翅夜蛾种群增长参数的影响

用 3 种草坪草饲喂淡剑纹灰翅夜蛾, 组建了实验种群繁殖特征生命表。从表 4 可以看出, 与对照组相比, 用狗牙根、白三叶草饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾的世代净生殖率(R_o)分别也降低了 67.4%, 71.4%; 世代平均周期(T)分别延长了 8.3 d 和 6.7 d; 内禀增长率(r_m)分别降低了 43.5%, 44.6%; 周限增长率(λ)分别降低了 10.0%, 4.4%; 种群加倍时间分别延长了 5.8 d, 6.0 d, 种群数量趋势指数降低了 82.5%, 82.4%。不难看出, 狗牙根和白三叶草并不是淡剑纹灰翅夜蛾喜好的寄主植物。

表 4　淡剑纹灰翅夜蛾种群增长参数

饲料	净增长率(R_o)	世代平均周期(T)	内禀增长率(r_m)	周限增长率(λ)	种群加倍时间(DT)	种群数量趋势指数(I)
狗牙根	11 742.9	46.646 8	0.052 8	1.054 2	13.228 0	6.933 3
白三叶草	10 297.9	45.035 2	0.051 8	1.053 2	13.381 2	6.960 0
高羊茅	36 057.5	38.327 9	0.093 5	1.098 0	7.413 3	39.580 0

综上所述, 狗牙根、白三叶草饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾的幼虫存活率、化蛹率、幼虫成蛾率、世代净增长率、内禀增长率、周限增长率及种群数量趋势指数等都显著或明显低于对照组饲喂的, 幼虫期、世代平均周期和种群加倍时间都长于对照组饲喂的, 龄期比对照组饲喂的多; 狗牙根饲喂的淡剑纹灰翅夜蛾的幼虫存活率、化蛹率、幼虫成蛾率比白三叶草饲喂的高, 种群数量趋势指数相近。说明, 尽管狗牙根和白三叶草草坪上有过淡剑纹灰翅夜蛾的危害, 但两者都不是最适宜寄主。

3　讨论

淡剑纹灰翅夜蛾是草坪重要害虫。研究该

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

虫在不同草坪植物上的存活、生长发育、种群繁殖等特征，找出该虫在供试草坪植物上的发生和危害规律，推测其发生趋势，为合理治理该虫提供依据，具有十分重要而现实的意义。

在室内常温条件下，狗牙根和白三叶草饲喂淡剑纹灰翅夜蛾较高羊茅、黑麦草饲喂的幼虫死亡率高，幼虫龄期增加，幼虫历期延长，生命力弱、抗逆性差，种群数量趋势指数低[1,2]。研究结果表明，与高羊茅相比，狗牙根和白三叶草并不是淡剑纹灰翅夜蛾的适宜寄主，不利于种群的繁衍和积累，推测该虫在狗牙根和白三叶草草坪上不易暴发成灾。只有在自然界无其它更适宜的食料时，该虫可以通过食用狗牙根或白三叶草来维持和延续种群，当然并不排除出现较高虫口密度的可能。

早熟禾、高羊茅、粗羊茅、多年生黑麦草、匍匐剪股颖等许多草坪植物对蛴螬的危害表现出良好的耐害性[14]，而狗牙根在草坪草的耐害性方面却有十分突出的表现[15]。有些草坪植物体内带有内生真菌，这些内生真菌可在寄主体内产生生物碱类毒素，从而对一些害虫表现出拒食性或抗生性[16]。本研究还发现，淡剑纹灰翅夜蛾幼虫取食狗牙根、白三叶草的量明显少于取食高羊茅和黑麦草的量(待发表)。取食狗牙根、白三叶草的淡剑纹灰翅夜蛾的种群数量趋势指数不高的原因，究竟是拒食或抗生，还是其它原因造成的，有待深入的探索。

参 考 文 献

1 黄东林，徐忠明，李建华，戴燕. 扬州大学学报(农业与生命科学版)，2004，**25**(1)：73～75.
2 黄东林，许慧卿. 江苏农业学报，2004，**20**(3)：164～169.
3 Hirai K. *Ann. Rep. Soc. Plant Protec. North Jpn.*，1984，**35**：144～146.
4 Gyoutoku M.，Ito K.，Nakasuji F.，Walker T. J. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.*，1987，**31**(4)：350～358.
5 Saito O. *Physiol. Entomol.*，2000，**25**(2)：112～119.
6 Kurihara K.，Usui K.，Uchiumi K.，Tatsuki S. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.*，1991，**35**(4)：323～324.
7 Tatara A. *Proc. Kanto Tosan Plant Protec. Soc.*，1992，**39**：269～270.
8 Ito Y.，Kasuya K.，Katayama M. *Proc. Kanto Tosan Plant Protec. Soc.*，1995，**42**：275～278.
9 Iwano H.，Ishihara R. *Bull. College of Agricul. Veter. Medic. Nihon Univer.*，1984，**41**：25～33.
10 Kono S.，Taira M.，Tanaka H. *Proc. Kansai Plant Protec. Soc.*，1999，**41**：39～44.
11 黄东林，张金华，蔡大伟，王凤，邹敏，等. 昆虫知识，2005，**42**(2)：168～170.
12 徐汝梅. 昆虫种群生态学. 北京：北京师范大学出版社，1987. 97～107.
13 张孝羲. 昆虫生态及预测预报. 北京：中国农业出版社，1997. 80～81.
14 Crutchfield B. A.，Potter D. A. *J. Econ. Entomol.*，1995. **88**(4)：1 049～1 056.
15 Johnson-Cicalese J. M. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*，1990，**115**(4)：608～611.
16 Siegel M. R.，Dahlman D. L.，Bush L. P. Washington，DC：US EPA. 1989. 169～179.

阿维菌素对椰心叶甲的毒力和防治效果*

肖广江** 陆永跃 曾 玲***

(华南农业大学昆虫生态研究室 广州 510642)

Toxicity and control effect of avermectin on the palm leaf beetle *Brontispa longissima*. XIAO Guang-Jiang**，LU Yong-Yue，ZENG Ling***(*Laboratory of Insect Ecology*，*South China Agricultural University*，Guangzhou 510642，China)

Abstract Palm leaf beetle，*Brontispa longissima* (Getro)，is an invasive pest for palm plants in south China. Some

* 国家"973"计划项目(2002CB111400)、广东省植物防疫检疫项目(粤财农[2004]230号、粤农函[2003]363)、深圳市农业局科技计划项目"椰心叶甲发生规律及综合防控技术研究"。

** 现在广东省农业科学院科技情报研究所工作。

***通讯作者，E-mail：zengling@scau.edu.cn

收稿日期：2006-07-18，修回日期：2007-01-05

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n