

丝路蓟天敌——丝路蓟绿叶甲的寄主专一性

刘爱萍¹,徐林波¹,王慧¹,王俊清²,田庆²

(1. 中国农业科学院草原研究所,内蒙古 呼和浩特 010010;

2. 内蒙古师范大学生命科学与技术学院,内蒙古 呼和浩特 010022)

摘要:丝路蓟绿叶甲 *Trycophysa* sp. 主要取食丝路蓟 *Cirsium arvense* 的幼芽与叶片,是影响丝路蓟生长发育的重要天敌昆虫。在 25℃ 下,选择具有代表性的菊科、豆科、禾本科等 20 科 65 种植物对其进行了寄主专一性测定。选择性与非选择性试验表明:绿叶甲食性专一,只取食丝路蓟,不取食其他供试植物。绿叶甲只在丝路蓟上取食、产卵,并完成世代发育,在供试的其他寄主上均未发现成虫产卵。强制饥饿试验表明,绿叶甲幼虫耐饥能力较弱,多在 2~4 d 死亡;成虫的耐饥能力很强,平均为 11.3 d,个别近 30 d。

关键词:丝路蓟;丝路蓟绿叶甲;天敌;寄主专一性

中图分类号: S433.89

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2008)11-0098-05

*¹ 丝路蓟 *Cirsium arvense* 为菊科 Compositae 蓟属 *Cirsium* 植物,我国称丝路蓟,国外多称其加拿大蓟^[1,2]。原产欧洲、西亚和北非,现已扩散到加拿大、美国、新西兰、澳大利亚等国^[1-4],在我国主要分布于内蒙古、甘肃、青海、新疆、西藏等地^[2]。

该草属多年生杂草,主要靠种子和地下根传播蔓延。在国外,该草严重危害农田牧场,每年引起美国农业上的直接损失达上千万美元以上;在加拿大使小麦 *Triticum aestivum* 减产 60%,并严重影响苜蓿 *Medicago sativa* 及农作物的生长,对各国农田生态系统的破坏相当严重^[3-5]。国外对该草的生物防治工作开展较早,如英联邦生物防治研究所于 1961 年开始在欧洲进行该草天敌昆虫调查及利用等方面的研究,随后加拿大也开始了这项工作。到目前为止,对该草开展研究的国家有美国、英国、加拿大、新西兰等国^[6-8]。在我国,该草在部分农田、菜地和牧场造成危害,近年来在我国的分布呈逐渐扩大的趋势。

我国从 20 世纪 90 年代开始对丝路蓟进行生物防治研究^[6]。近年来,笔者在调查中发现有一种取食丝路蓟叶片的昆虫,经外国专家鉴定为一新种——丝路蓟绿叶甲 *Trycophysa* sp.,属鞘翅目 Coleoptera 叶甲科 Chrysomelidae,是影响丝路蓟生长发育的重要天敌昆虫,有希望成为控制丝路蓟的生防作用物。

丝路蓟绿叶甲分布于我国内蒙古、甘肃等地。其成虫体长 6~12 mm,宽 2~3 mm,体躯纺锤形。雄虫头部前端黄褐色,后端黑褐色;触角 11 节,1-6 节黄褐色,7-11 节黑褐色;前胸背板周缘黄褐色,盘域为一“w”形黑褐色斑;小盾片黑褐色;鞘翅亮绿色,具金属光泽;腹部黑褐色;足黄褐色,腿节背面为一黑褐色纵斑。

头顶具均匀的刻点;中纵沟明显;触角长达鞘翅的中后部,第 1 节棒状,第 2 节最小,是第 1 节的 3/5,第 3 节细长,约与第 1 节等长,第 4 节最长,是第 2 节的 2.2 倍,第 5 节约与第 3 节等长,自第 6 节至第 10 节短粗,长度相当,第 11 节圆锥形,端部尖锐。前胸背板宽约为长的 2.2 倍,基缘突出,前缘凹洼,两侧平直;盘区刻点明显。小盾片三角形,具均匀刻点。鞘翅肩角突出,侧缘平直;中缝两侧的纵脊明显;翅面具不规则的刻点。

雌虫除前胸背板盘域下正中为一长方形的黑褐色斑,两侧缘后部各具一卵圆形黑褐色斑,但其不与中部斑块相连外,其余部分体色与雄虫相同。

成虫具假死性,能短距离飞行,主要取食丝路蓟的幼芽与叶片,轻者影响其生长,重者使其停止

收稿日期:2008-05-16

基金项目:中美合作项目(58-4001-4-053F)

作者简介:刘爱萍(1961-),女,内蒙古巴彦淖尔人,副研究员,硕士,主要从事昆虫学与害虫生物防治研究。

E-mail:liuaping806@sohu.com

发育不能开花结实。丝路蓟绿叶甲在内蒙古地区 1 年发生 2~3 代,以老熟幼虫在植株根部下土壤中越冬。

为保证绿叶甲作为丝路蓟的天敌能被安全利用,对丝路蓟绿叶甲进行了寄主专一性测定方面的研究,旨在为保护、利用和人工繁育释放该虫防治丝路蓟提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料 2005 年 5 月初在中国农科院草原研究所试验地内种植丝路蓟,供大量饲养、繁殖绿叶甲使用。绿叶甲采自呼和浩特市和林县南天

门林场,经室内饲养繁殖,选择健康个体供试。

1.2 绿叶甲寄主专一性(寄主选择性)测定

1.2.1 供试植物的选择标准^[7] 供试植物(详见表 1)的选择主要从经济、生态、环境等方面考虑,包括:1)与丝路蓟同属或同科其他属的代表种;2)近缘科的代表种;3)主要经济作物及观赏植物;4)与丝路蓟形态上相似或物候期吻合的植物;5)本地常见杂草。

共对 20 科 65 种供试植物进行了测定(详见表 1)。

表 1 绿叶甲寄主专一性试验测定结果

	供试植物	取食	产卵	成虫羽化
罂粟科 Papaveraceae	角茴香 <i>Hypecoum erectum</i>	—	—	—
马齿苋科 Portulacaceae	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	—	—	—
石竹科 Caryophyllaceae	石竹 <i>Dianthus chinensis</i>	—	—	—
苋科 Amaranthaceae	反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i>	—	—	—
	苋 <i>A. tricolor</i>	—	—	—
藜科 Chenopodiaceae	华北驼绒藜 <i>Ceratoides arborescens</i>	—	—	—
	藜 <i>Chenopodium album</i>	—	—	—
	小藜 <i>C. serotinum</i>	—	—	—
	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	—	—	—
蓼科 Polygonaceae	扁蓄 <i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—
	酸模叶蓼 <i>P. lapathifolium</i>	—	—	—
锦葵科 Malvaceae	锦葵 <i>Malva siensis</i>	—	—	—
大戟科 Euphorbiaceae	乳浆大戟 <i>Euphorbia esula</i>	—	—	—
柽柳科 Tamaricaceae	柽柳 <i>Tamarix chinensis</i>	—	—	—
十字花科 Cruciferae	甘蓝 <i>Brassica caulorapa</i>	—	—	—
	家独行菜 <i>Lepidium sativum</i>	—	—	—
豆科 Leguminosae	沙打旺 <i>Astragalus adsurgens</i>	—	—	—
	羊柴 <i>Hedysarum fruticosum</i>	—	—	—
	胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i>	—	—	—
	紫花苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	—	—	—
	扁蓿豆 <i>Melissitus rutenica</i>	—	—	—
牻牛儿苗科 Geraniaceae	老鹳草 <i>Geranium wilfordii</i>	—	—	—
木犀科 Oleaceae	紫丁香 <i>Syringa oblata</i>	—	—	—
茄科 Solanaceae	番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i>	—	—	—
	龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	—	—	—
	马铃薯 <i>S. tuberosum</i>	—	—	—
旋花科 Convolvulaceae	银灰旋花 <i>Convolvulus ammannii</i>	—	—	—
	圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>	—	—	—
紫草科 Boraginaceae	鹤虱 <i>Lappula myosotis</i>	—	—	—
唇形科 Labiatae	冬青叶兔唇花 <i>Lagochilus ilicifolius</i>	—	—	—

续表 1

	供试植物(学名)	取食	产卵	成虫羽化
	薄荷 <i>Mentha haplocalyx</i>	—	—	—
车前科 Plantaginaceae	车前子 <i>Plantago asiatica</i>	—	—	—
菊科 Compositae	黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>	—	—	—
	茵陈蒿 <i>A. capillaris</i>	—	—	—
	冷蒿 <i>A. frigida Willd.</i>	—	—	—
	野艾蒿 <i>A. lavandulaefolia</i>	—	—	—
	猪毛蒿 <i>A. scoparia</i>	—	—	—
	大籽蒿 <i>A. sieversiana</i>	—	—	—
	鬼针草 <i>Bidens bipinnata</i>	—	—	—
	丝路蓟 <i>Cirsium arvense</i>	+	+	+
	绿蓟 <i>C. chinense Gardn</i>	—	—	—
	莲座蓟 <i>C. esculentum</i>	—	—	—
	野蓟 <i>C. maackii</i>	—	—	—
	烟管蓟 <i>C. pendulum</i>	—	—	—
	刺儿菜 <i>C. setosum</i>	—	—	—
	牛口刺 <i>C. shansiense</i>	—	—	—
	砂蓝刺头 <i>Echinops gmelinii</i>	—	—	—
	蓝刺头 <i>E. latifolius</i>	—	—	—
	地胆草 <i>Elephantopus scaber</i>	—	—	—
	线叶菊 <i>Filiifolium sibiricum</i>	—	—	—
	向日葵 <i>Helianthus annuus</i>	—	—	—
	山苦荚菜 <i>Ixeris chinensis</i>	—	—	—
	苦荚菜 <i>I. denticulata</i>	—	—	—
	马兰 <i>Kalimeris indica</i>	—	—	—
	俄罗斯蓟 <i>Russian thistle</i>	—	—	—
	蒙古风毛菊 <i>Saussurea mongolica</i>	—	—	—
	草地风毛菊 <i>S. amara</i>	—	—	—
	苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>	—	—	—
	万寿菊 <i>Tagetes erecta</i>	—	—	—
	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>	—	—	—
	苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i>	—	—	—
禾本科 Cramineae	无芒雀麦 <i>Bromus inermis</i>	—	—	—
	马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	—	—	—
	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	—	—	—
	玉米 <i>Zea mays</i>	—	—	—

注：+表示取食、产卵、羽化；—表示不取食、不产卵、不羽化。

1.2.2 试验设计 试验在全自动气候培养箱[温度为(25±1)℃,湿度为50%~70%,光照周期为14 h光照,10 h黑暗]内进行,采用常规的植食性昆虫寄主专一性测定方法^[8]。先确定供试植物的种类范围,再采用选择性和非选择性试验方法进行测试,观察绿叶甲在供试植物上取食、发育和产卵

繁殖情况。

1.2.2.1 选择性试验:将供试植物叶片或嫩枝用湿脱脂棉球裹住叶柄,放入透明塑料养虫盒(15 cm×8 cm×4 cm)内,盒盖具通气孔,透气性好。每盒沿盒壁放4种供试植物,接入绿叶甲成虫或幼虫10头,4次重复。为保证供试植物的新鲜度

及减少其次生化学物质的挥发,对供试植物每日更换。另设对照 1 组,每盒放入丝路蓟和其他随机选取的供试植物 3 种。自放虫之日起,每天观察绿叶甲的取食、产卵及生长发育情况。

1.2.2.2 非选择性试验(强制饥饿试验):选择供试植物的叶片或幼嫩枝条(端部用脱脂棉球保湿),每种单独放入通透性良好的养虫盒(15 cm×8 cm×4 cm)内,每种供试植物接入绿叶甲成虫或幼虫 10 头,重复 4 次。观察绿叶甲的取食情况及耐饥饿能力。观察记录同选择性测定试验。

1.3 数据分析 数据处理采用 SPSS 和 Excel 软件进行。

2 结果与分析

2.1 寄主专一性试验 共选择 20 科 65 种植物对绿叶甲进行寄主专一性测定,结果详见表 1。由于与丝路蓟近缘的植物风险性较大,因此供试植物类群的选择主要以丝路蓟所属的菊科为主,共 29 种,还包括豆科、禾本科、藜科及其他科具代表性的植物。

测定结果表明:绿叶甲成虫或幼虫对供试的 20 科 65 种植物除丝路蓟外均不取食,在测试的前两天,成虫活动频繁,用触角不断触探供试植物,第 3—4 天后粪便量逐渐减少,粪便由黑绿色固形物变为黄色水状物,其后活动减弱,直至死亡。而在丝路蓟上则取食较多,并交尾随即产卵,幼虫可在其上完成发育,直至羽化为成虫。测定结果经 SPSS 分析,差异显著($P < 0.05$)。

2.2 耐饥饿能力 非选择性试验(强制饥饿试验)表明,绿叶甲的耐饥能力很强,不同虫态耐饥能力存在差异,并且随龄期增长,其耐饥能力逐渐增强。幼虫耐饥能力较弱,多在 2~4 d 死亡。成虫平均耐饥能力为 11.3 d,个别近 30 d,在 10~14 d 因饥饿致死的个体占 87.42%(如图 1)。

在饥饿状态下较长的寿命显示出绿叶甲成虫在一定逆境条件下具有较强的耐饥能力,这将有助于提高其在田间自然条件下的适应能力和对食物的搜索成功率。

3 讨论和结论

丝路蓟绿叶甲是一种寄主专一性强的单食性

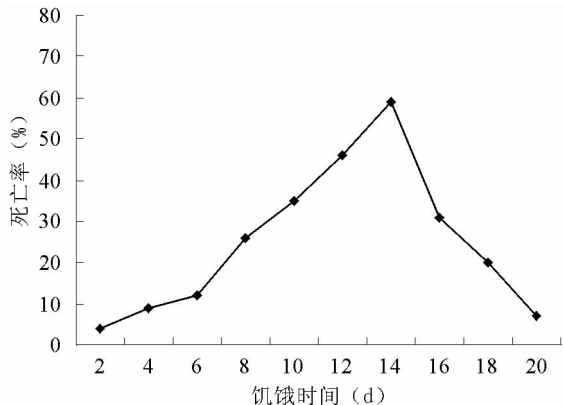


图 1 饥饿状态下绿叶甲成虫的死亡率分布曲线

天敌,仅取食丝路蓟,并能在丝路蓟上正常生长发育,产卵繁殖并完成世代发育。在野外观察也发现其只取食丝路蓟,这与试验结果是一致的。这种较强的专一性为丝路蓟绿叶甲在我国的扩繁与释放提供了安全保证。

丝路蓟在我国,尤其是西部地区分布广泛,由于其适应性强,生命力顽强,近年来有逐渐扩大蔓延的趋势。利用化学防治、人工或机械防除,效果均不甚理想。与化学和人工防治相比,生物控制速度虽然较慢,但天敌昆虫一旦在野外建立种群并获得良好的控制效果后,它和杂草建立起相互抑制的动态平衡,防效就有较强的持久性。因此,应用绿叶甲对其进行防控具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 石涛. 中国菊科菜蓟族植物研究—II [J]. 植物分类学报, 1984, 22(6): 453.
- [2] 林榕, 石涛. 中国植物志(第 78 卷第 1 分册)[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 131.
- [3] Maw M G. An annotated list of insects associated with Canada thistle (*Cirsium arvense*) in Canada [J]. Can. Ent., 1976, 108: 235-244.
- [4] Julien M H. Biological Control of weeds, a world catalogue of agents and their target weeds[M]. United Kingdom CAB International Wallingford, 1992. 25-26, 186.
- [5] Harris S P. Host specificity of *Altica carduorum* Guer. (Coleoptera: Chrysomellidae) [J]. Canadian Journal of Zoology, 1964, 42: 857-862.
- [6] 丁建清, 苑军, 万方浩, 等. 新疆蓟天敌昆虫调查初报

[J]. 中国生物防治, 1994, (2): 87-88.

[7] 万方浩, 王韧, 邱式邦. 豚草条纹叶甲的专一性测定

[J]. 生物防治通报, 1989, (5): 24-25.

[8] Lawtonj H. Ecological theory and choice of biological control agents[A]. Proc. VI. Int. Symp. Biol. Contr. Weeds[C]. Canada: Vancouver, 1984. 12-25.

Host specificity of a natural enemy *Trycophysa* sp. against *Cirsium arvense*

LIU Ai-ping¹, XU Lin-bo¹, WANG Hui¹, WANG Jun-qing², TIAN Qing²

(1. Grassland Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hohhot 010010, China;

2. College of Life Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022, China)

Abstract: *Trycophysa* sp. mainly intakes the plumelets and leaves of *Cirsium arvense*, it is an important natural enemy of *C. arvense* 65 species of representative plants which belong to 20 families were selected to test the host specificity of *Trycophysa* sp. in laboratory under 25 °C. The experiment result indicated that *Trycophysa* sp. was monophagous and only took *C. arvense*, rather than other provided plants. *Trycophysa* sp. could only oviposit and complete the generation growth fed with *C. arvense*. The compulsory hungry experiment showed that the capability of larvae of *Trycophysa* sp. against hunger was poor and it normally died within 2 to 4 days, however, it was 11.3 days on average for the adult and close to 30 days for some individuals.

Key words: *Cirsium arvense*; *Trycophysa* sp.; natural enemy; host specificity

10 月国际主要饲料与肉产品价格分析

国际饲料大幅降价(表 1)。因石油价格回落和新玉米开始上市,芝加哥期货交易所(CBOT)玉米价格下降 24.6%。大豆、豆粕、豆饼分别比上月降价 19.4%、23.3%和 33.1%。

国际畜产品价格有涨有跌。瘦肉猪价格继续下降,羊肉价格走高,鸡蛋价格月初大幅降低后震荡上涨,牛奶价格中旬以来持续走低。国际畜产品储备充足,美国贮藏各种冻肉 106.9 万 t,为 2002 年 10 月以来最高值。

国际金融危机已经波及饲料生产与贸易,将影响今后主要畜产品价格走向。

表 1 10 月国际市场主要饲料与畜产品平均价格

饲料	价格	畜产品	价格
玉米(USD/t)	163.10	瘦肉猪活体重(USD/kg)	1.39
大豆(USD/t)	337.90	育肥牛活体重(USD/kg)	2.15
饲料大麦(AUD/t)	275.00	猪肉*(USD/kg)	1.50
饲料小麦(CAD/t)	285.00	牛肉*(USD/kg)	3.30
高粱(USD/t)	92.60	鸡肉*(USD/kg)	1.68
豆粕(USD/t)	283.00	羊肉** (USD/kg)	1.83
菜籽(CAD/t)	415.20	羊羔肉** (USD/kg)	4.14
豆饼(USD/t)	257.90	牛奶(USD/kg)	0.31
棉籽饼(USD/t)	259.10	鸡蛋(JPY/kg)	213.25
苜蓿粉(USD/t)	249.00		

注: * 表示北美, ** 表示新西兰、南非等国。10 月参考汇率: 1 CNY(人民币) = 0.146 USD(美元) = 0.240 AUD(澳元) = 0.187 CAD(加元) = 0.095 GBP(英镑) = 13.59 JPY(日元)。

(徐磊)