

不同猎物对多异瓢虫生长发育与繁殖的影响

Effects of different preys on development and fecundity of *Hippodamia variegata* (Goeze)

顾辉杰^{1,2} 戴长春^{1,3} 杨益众^{2*} 陆宴辉^{1*}

(1. 中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害生物学国家重点实验室, 北京 100193; 2. 扬州大学园艺与植物保护学院, 江苏 扬州 225007; 3. 东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030)

Gu Huijie^{1,2} Dai Changchun^{1,3} Yang Yizhong^{2*} Lu Yanhui^{1*}

(1. State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China; 2. College of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University, Yangzhou 225007, Jiangsu Province, China; 3. College of Agriculture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, Heilongjiang Province, China)

多异瓢虫 *Hippodamia variegata* (Goeze) 是新疆维吾尔自治区(简称新疆)农田生态系统中优势捕食性天敌,对棉花蚜虫等多种害虫具有明显控制作用(冯宏祖等,2000)。继代饲养是昆虫科学研究的重要基础,规模饲养是天敌释放应用的必要前提。为实现多异瓢虫的标准化扩繁、规模化饲养和商品化生产,本研究拟探讨2种蚜虫和3种鳞翅目昆虫卵对多异瓢虫生长发育和繁殖的影响,以期为多异瓢虫的标准化扩繁、规模化饲养和商品化生产提供参考,为进一步推进这种新疆本地天敌的科学研究和生产应用奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试虫源:多异瓢虫成虫于2019年采自中国农业科学院植物保护研究所库尔勒试验基地棉田,在中国农业科学院植物保护研究所廊坊科研中试基地以活体桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer) 进行继代饲养,饲养4~5代后备用。棉蚜 *Aphis gossypii* Glover 和桃蚜为廊坊科研中试基地长期饲养的实验室种群;地中海粉螟 *Ephestia kuehniella* (Zeller) 卵购自福建艳璇生物防治技术有限公司;米蛾 *Corcyra cephalonica* (Stainton) 卵和麦蛾 *Sitotroga cerealella* (Olivier) 卵由山东省农业科学院植物保护研究所郑礼研究员提供。

仪器:RXZ-500D型人工气候箱,宁波江南仪器厂;TS-45AZ型体视镜,老上光仪器厂。

1.2 方法

将孵化后3 h内的多异瓢虫幼虫单头放入直径9 cm、高2 cm的培养皿内,盖上皿盖,皿盖打孔,孔径7 cm,粘有100目尼龙防虫网,分别饲喂足量的桃

蚜、棉蚜、地中海粉螟卵、麦蛾卵和米蛾卵5种猎物,每皿投喂蚜虫200~300头或虫卵5~8 mg,并以湿润棉球为幼虫提供水分。随后,将幼虫放入温度(26±1)℃、相对湿度(70±5)%、光周期16 L:8 D的人工气候箱内进行饲养。每24 h更换一次新鲜的猎物和湿润的棉球,同时记录幼虫蜕皮和龄期变化、化蛹、羽化和死亡情况,成虫羽化后在体视镜下鉴定性别。每种猎物3次重复,每个重复50头幼虫。

将羽化后24 h内的1对多异瓢虫成虫放入培养皿,分别饲喂5种猎物,方法同幼虫。用蒸馏水注满去盖的4 mL离心管,用棉花封口后放入培养皿,为成虫提供水分,同时放入Z字型软纸作为成虫产卵载体。将装有成虫的培养皿放入人工气候箱,饲养条件同幼虫。将培养皿置于温度(26±1)℃、相对湿度(70±5)%、光周期16 L:8 D的人工气候箱中,每24 h调查1次雌虫产卵量,自雌虫第1次产卵开始连续调查30 d。同时观察成虫存活情况,直至全部个体死亡,检查时用小毛笔尖轻触成虫触角,无反应者视为死亡。在多异瓢虫产卵高峰期(首次产卵后第4天后),取当日产卵量的25%左右进行卵孵化率测定。每种猎物处理测试50~75对成虫。

1.3 数据分析

采用SPSS 26.0软件对幼虫和蛹发育历期、成虫寿命进行Kaplan-Meier分析,对幼虫和蛹存活率、成虫产卵量和卵孵化率进行One-way ANOVA差异分析,并利用Tukey法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 猎物对多异瓢虫幼虫存活与发育历期的影响

取食棉蚜和桃蚜的多异瓢虫幼虫存活率最高,

两者间无显著差异,但均显著高于取食地中海粉螟卵的幼虫($P<0.05$)。取食麦蛾卵的幼虫至4龄时全部死亡;取食米蛾卵的幼虫在1龄阶段全部死亡,均不能完成生活史。取食棉蚜和桃蚜的多异瓢虫幼虫

的蛹期存活率同样显著高于取食地中海粉螟卵的幼虫($P<0.05$)。取食桃蚜的多异瓢虫幼虫和蛹的发育历期最短,显著低于其他处理($P<0.05$),饲喂地中海粉螟卵的幼虫和蛹的发育历期最长(表1)。

表1 取食不同猎物的多异瓢虫幼虫存活与发育、成虫繁殖与寿命

Table 1 Larval survival and development, adult reproduction and longevity of *Hippodamia variegata* feeding on different

猎物种类 Prey species	幼虫存活率 Larval survival rate/%	蛹期存活率 Pupal survival rate/%	幼虫发育 历期 Larval developmental period/d	蛹发育历期 Pupal developmental period/d	产卵量/ (粒/雌) Fecundity/ (eggs/female)	卵孵化率 Egg hatching rate/%	雌虫寿命 Female longevity/d	雄虫寿命 Male longevity/d
桃蚜 <i>Myzus persicae</i>	85.33±3.06 a	93.06±3.90 a	9.23±0.06 c	3.29±0.06 b	683.50±22.81 a	74.99±1.61 a	46.15±1.90 a	53.53±1.79 a
棉蚜 <i>Aphis gossypii</i>	88.00±8.72 a	91.01±3.32 a	9.42±0.05 b	4.03±0.11 a	561.18±32.11 b	64.40±1.18 ab	41.07±1.90 ab	43.67±1.67 b
地中海粉螟卵 Eggs of <i>Ephestia kuehniella</i>	35.33±8.08 b	67.06±14.11 b	9.87±0.18 a	4.06±0.14 a	39.50±5.55 c	53.00±2.17 b	34.47±2.09 b	35.21±2.01 c
麦蛾卵 Eggs of <i>Sitotroga cerealella</i>	0.00±0.00 c	-	-	-	-	-	-	-
米蛾卵 Eggs of <i>Corcyra cephalonica</i>	0.00±0.00 c	-	-	-	-	-	-	-

-: 没有数据。图中数据为平均数±标准误。同一列数据中不同小写字母表示在 $P<0.05$ 水平差异显著。 -: No data. Data are mean±SE. Different letters in the same column indicate significant difference at $P<0.05$ level by Tukey test.

2.2 不同猎物对多异瓢虫成虫繁殖和寿命的影响

取食桃蚜的多异瓢虫成虫单雌产卵量最高,其次为取食棉蚜的,取食地中海粉螟卵的最低,两两之间差异显著($P<0.05$)。取食桃蚜的卵孵化率最高,其次为取食棉蚜的,取食地中海粉螟卵的最低,取食桃蚜与取食地中海粉螟卵的处理之间差异显著($P<0.05$)。取食桃蚜的雌雄成虫寿命均最长,均显著长于取食地中海粉螟卵的雌、雄成虫寿命($P<0.05$,表1)。

3 讨论

郭建英和万方浩(2001)发现米蛾卵不适于饲养异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)、龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Thunberg) 幼虫,本研究也发现取食麦蛾卵或米蛾卵的多异瓢虫幼虫全部死亡。以地中海粉螟卵为食的多异瓢虫能够完成生活史,但种群适合度明显低于取食桃蚜或棉蚜的;这种卵适宜长时间冷冻保存,可作为替代猎物弥补蚜虫的临时性不足,利于维持多异瓢虫种群稳定。2种蚜虫上多异瓢虫的发育繁殖也存在差异,这表明适宜规模饲养的多异瓢虫蚜虫寄主可进一步评价挖掘。新疆生态环境和气候条件独特,其他地区的天敌资源引进

到新疆后往往出现适应性差、控害力弱等突出问题,因此挖掘利用本地及中亚等周边地区优势天敌资源是今后新疆农作物害虫生物防治的重点工作(陆宴辉等,2020)。本研究结果将为多异瓢虫的科学研究与扩繁应用提供了重要科学依据,以期促进多异瓢虫在新疆农作物害虫绿色防控中发挥更大作用。

参考文献 (References)

- Feng HZ, Wang L, Xiong RC. 2000. A study on the population dynamics and predacious function of *Hippodamia* (*Adonia*) *variegata* (Goeze). *Entomological Knowledge*, 37(4): 223-226 (in Chinese) [冯宏祖, 王兰, 熊仁次. 2000. 多异瓢虫种群动态及捕食功能的研究. *昆虫知识*, 37(4): 223-226]
- Lu YH, Liang GM, Zhang YJ, Yang XM. 2020. Advances in the management of insect pests of cotton in China since the 21st century. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 57(3): 477-490 (in Chinese) [陆宴辉, 梁革梅, 张永军, 杨现明. 2020. 二十一世纪以来棉花害虫治理成就与展望. *应用昆虫学报*, 57(3): 477-490]
- Guo JY, Wan FH. 2001. Effect of three diets on development and fecundity of the ladybeetles *Harmonia axyridis* and *Propylaea japonica*. *Chinese Journal of Biological Control*, 17(3): 116-120 (in Chinese) [郭建英, 万方浩. 2001. 三种饲料对异色瓢虫和龟纹瓢虫的饲喂效果. *中国生物防治*, 17(3): 116-120]

(责任编辑:王璇)