

向日葵螟对不同向日葵品种的寄主选择性*

贾永红¹ 孟瑞霞^{1**} 刘双平² 白全江³ 黄俊霞⁴ 李德智²

(1. 内蒙古农业大学 呼和浩特市 010019; 2. 内蒙古巴彦淖尔市植保植检站 巴彦淖尔 015000;

3. 内蒙古自治区农科院植保所 呼和浩特 010000; 4. 内蒙古自治区植保植检站 呼和浩特 010010)

摘 要 通过田间选择性试验结合室内黑色素鉴定, 研究向日葵螟 *Homoeosoma nebulellum* Denis et Schifferrmüller 对 35 个不同向日葵品种的寄主选择性。向日葵螟对不同供试向日葵品种的选择性存在显著差异, 选择性最强的是大黑片, 其次是 S47, 再则是 5135 和 RH316, 选择性较弱的有 T25 和天葵 503 等 18 个品种, 对 TO12244 和 GT110 等 13 个品种无选择性。寄主选择性可以用开花盛期的花盘被害率、每盘可见幼虫数、每盘虫粪指数与籽粒成熟期的籽粒被害率、籽粒被害虫情指数 5 个指标中的任何一个来评价。相关性分析表明, 向日葵螟的寄主选择性与向日葵花盘直径呈显著正相关关系。

关键词 向日葵螟, 寄主选择性, 黑色素

Selection of sunflower moths for different sunflower cultivars

JIA Yong-Hong¹ MENG Rui-Xia^{1**} LIU Shuang-Ping²

BAI Quan-Jiang³ HUANG Jun-Xia⁴ LI De-Zhi²

(1. College of Agronomy, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019, China;

2. Plant Protection Station of Bayannaoer City, Bayannaoer 015000, China;

3. Institute of Plant Protection, Academy of Agricultural Sciences of Inner Mongolia, Huhhot 010000, China;

4. Plant Protection Station of Inner Mongolia, Huhhot 010010, China)

Abstract Host plant selection of the sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum* Denis et Schifferrmüller, by 35 different sunflower cultivars was evaluated in the field in combination with identification of phytomelanin in the laboratory. There was evidence of significant selection for different sunflower cultivars, with the strongest preference for Daheipian, followed by S47, 5135 and RH316. Selection to T25, Tiankui503 and 16 other cultivars was weaker, and there was no apparent preference for TO12244, GT110 and the 11 other cultivars. The selection of the sunflower moth for different sunflower cultivars can be evaluated by any of the following criteria, percent infestation of the flower head, the mean number of visible larva per head, fecal index per head during the blooming stage, percent infestation of seeds and infestation index of seeds during the seed maturing stage. There was a significant positive correlation between the degree of host plant selection and flower head diameter.

Key words *Homoeosoma nebulellum*, host plant selection, phytomelanin

向日葵螟 *Homoeosoma nebulellum* Denis et Schifferrmüller 又称欧洲葵螟, 简称葵螟, 属鳞翅目, 螟蛾科。近年来随着向日葵种植面积的扩大, 葵螟在我国向日葵主栽区(内蒙、东北和新疆等)的发生日趋严重, 成为危害向日葵种仁最猖獗的害虫(霍振军等, 1999), 造成严重的产量损失和品质

下降, 严重制约着向日葵生产的发展。而化学防治因需要对花盘进行施药, 引成农药残留, 并且极易杀伤向日葵最重要的授粉昆虫蜜蜂; 而且, 由于在植株生长后期籽粒已经开始成熟变硬, 这样杀虫剂对这类取食种仁的害虫的防治也是非常困难的(Rogers, 1992; Charlet and Glogoza, 2004)。因

* 资助项目: 国家自然科学基金(31160366)、国家现代农业产业技术体系建设项目—国家向日葵产业技术研发中心(nycytx-21-B01)、内蒙古自然科学基金(2011MS0302)。

** 通讯作者, E-mail: mengrx@hotmail.com

收稿日期: 2010-12-21, 接受日期: 2011-06-27

此,开展以选用抗虫品种为主并协调配合其它生态控制手段的综合治理策略,是持续控制葵螟危害的安全有效的途径。

我国在很早就注意到了向日葵抗虫性在防治葵螟中的作用(俞世蓉,1982),并对不同品种(系)的抗螟性进行了初步鉴定(沙洪林等,2004)。在国外,南斯拉夫提出以野生向日葵品种作为抗螟种源(Dozet *et al.*, 1993),并主要对其近似种—美洲葵螟 *Homoeosoma electellum* Hulst 的寄主选择性进行了一些初步研究,证明种皮中含有的植物黑色素是野生向日葵对美洲葵螟幼虫具有抗生性的主要机制(Rogers and Kreitner, 1983; Seiler *et al.*, 1984)。

本试验选取内蒙古巴彦淖尔市当地主栽的 35 个向日葵品种作为供试寄主,在向日葵开花期、籽粒生理成熟期分别采用多项评价指标,调查了解葵螟对不同向日葵品种的选择性差异,并结合室内黑色素鉴定法,确定其对不同品种的寄主选择性,以期寻求最佳的评价体系及最终的抗虫品种的选育提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点

内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特中旗(经度为 107.16°~109.40°,纬度为 41.07°~42.28°,无霜期 125~130 d,≥10℃的积温 2 876~3 221℃,年降雨量在 115~250 mm)(赵来云等,2008)。

1.2 供试品种

供试品种共计 35 个,其中食葵 13 个,油葵 22 个。

食葵品种有 765c(北京依罗那科技有限公司)、H658(北京世强大地种业有限公司)、HK306(安徽省华夏农业科技股份有限公司)、RH316(内蒙古巴彦淖尔市食用花葵国际种业开发中心)、RH5135(北京凯福瑞农业科技有限公司)、LD5009(北京依罗那科技有限公司)、IS8089(北京德农种业有限公司赤峰分公司)、LD6009(内蒙古巴彦淖尔市科河种业有限公司)、SH909(内蒙古乌拉特种业有限责任公司)、RH118(美国进口,2004 年通过山西省品种审定委员会审定)、大黑片(内蒙古杭锦后旗益民种子有限责任公司)、RH3146(内蒙古巴彦淖尔市一坪向日葵种业有限公司)和 T25(内蒙古农业科学研究院提供)。

油葵品种有天葵 503(内蒙古天葵种子科技有

限公司)、康地 1035(新疆康地农业科技发展有限责任公司)、MGS(北京德农种业有限公司赤峰分公司)、S47(北京德农种业有限公司)、LD1616(福润德种业公司)、奥 33(巴盟五原县鸿发贸易有限公司)、内葵杂 3 号(内蒙古农业科学研究院提供)、赤葵杂 2 号(赤峰市翁牛特旗玉龙种业)、油葵 562(新疆康地农业科技发展有限责任公司)、迪卡 G101(中种迪卡种子有限公司)、陇葵杂 1 号(甘肃飞天种业股份有限公司特种作物研究发展中心)、富葵 1 号(辽东东亚有限公司)、TO12244(中国种子集团公司)、MGS(北京德农种业有限公司赤峰分公司)、白葵杂 9 号(吉林省向日葵研究所呼和浩特金色世纪种业有限公司总代理)、康地 5 号(新疆康地农业科技发展有限责任公司)、新葵杂 4 号(新疆农垦科学院作物所)、G1(美国)、G6(美国)、G11(美国)、G15(美国)、G18(美国)、GT110(美国)和 S18(澳大利亚)。

1.3 试验方法

参考美洲葵螟寄主选择性的评价方法(Charlet and Glogoza, 2004; Charlet *et al.*, 2004)。

选取上年葵螟发生严重的地块(葵螟主要以老熟幼虫在危害地块的土壤中越冬),于 2008 年 5 月 23 日同时播种 35 个供试向日葵品种,将供试品种各种 4 行,行长 11 m,株距、行距均为 50 cm,采用随机分组设计重复 3 次,小区间、重复间、试验地四周均设置保护行为 1 m,常规田间管理,不作任何处理,让其自然感虫。

1.4 调查内容

1.4.1 向日葵开花盛期调查 葵螟在向日葵花期花药圈内壁产卵,幼虫嗜食筒状小花及花粉,并逐渐蛀入花盘啃食种仁进行危害(霍振军等,1999),因此选择在向日葵开花盛期统计不同向日葵品种的自然受害程度,每个品种 5 点取样,每点查 10 株,共 50 株,3 次重复,逐株记载花盘被害情况、可见幼虫数、虫粪数,并按照虫粪块的大小及数目统计虫粪指数,以此 3 项指标作为判断开花盛期葵螟对不同向日葵品种的选择性差异。

花盘被害率 = (受害花盘数/调查花盘总数) × 100,

花盘虫粪指数 = [Σ(受害级别值 × 各受害级别花盘数量)] / (最高受害级别值 × 调查花盘总数)。

花盘上葵螟虫粪指数分级标准见表 1。

表 1 花盘上葵螟虫粪指数分级标准

Table 1 The classification standard of the feces index of sunflower moth on head of sunflower

级别 Level	虫粪斑块大小及数目 The size and number of feces
0	0 个斑 No spot
1	1 ~ 3 小斑 1—3 small spots
2	4 ~ 7 小斑; 或 1 中斑; 或 1 中斑, 1 ~ 3 小斑 4—7 small spots; or 1 middle spot; or 1 middle spot, 1—3 small spots
3	≥ 8 小斑; 或 1 中斑, ≥ 4 个小斑; 或 ≥ 2 中斑; 或 ≥ 1 大斑 ≥ 8 small spots; or 1 middle spot, ≥ 4 small spots; or ≥ 2 middle spots

注: 小斑直径: 0.6 ~ 2.3 cm; 中斑直径: 2.4 ~ 4.7 cm; 大斑直径: ≥ 4.8 cm。

Diameter of small spot: 0.6—2.3 cm; diameter of middle spot: 2.4—4.7 cm; diameter of big spot: ≥ 4.8 cm.

1.4.2 籽粒危害程度调查 待籽粒生理成熟后对每一重复收割 3 ~ 4 个花盘, 每一品种共 15 个花盘, 经干燥、脱粒、清洁后, 再对每一个花盘进行 2 次抽样取 100 粒种子, 统计籽粒被害率, 同时按照籽粒被幼虫取食的程度进行分级, 计算虫情指数。籽粒被害率和籽粒被害虫情指数作为向日葵成熟期葵螟对不同品种选择性的标准。

籽粒被害率 = (受害籽粒数/调查籽粒总数) × 100,

籽粒被害虫情指数 = [Σ (受害级别值 × 各受害级别籽粒数量)] / (最高受害级别值 × 调查籽粒总数)。

籽粒被害程度分级见表 2。

表 2 籽粒被害程度分级

Table 2 The classification of infestation level of seed

级别 Level	籽粒受害程度 The infestation level of seeds
0	籽粒上无任何受害症状 No infestation on seed
1	瘦果果壁被部分取食, 种仁没受害 Pericarp partially fed, seed not infested
2	瘦果果壁的一面有孔 1 ~ 2 个, 种仁部分受害 1—2 holes on one side of pericarp, seed partially infested
3	瘦果果壁的两面都有孔, 且在 3 个以上, 种仁被全部吃掉 ≥ 3 holes on both sides of pericarp, whole seed eaten off

1.4.3 向日葵花盘直径的测量 向日葵籽粒成熟后, 每一重复随机取 5 个花盘, 每一品种共 15 个花盘, 测量其经过中心的 180° 夹角的花盘直径, 统计每个品种的花盘直径。

1.4.4 室内种子黑色素鉴定 选取当年成熟干燥的向日葵种子, 每个品种取 2 g 种子 (约 8 ~ 30

粒左右), 用 20% 稀硫酸 1 000 mL, 加重铬酸钾 10 g 制成溶液, 浸泡种子 20 min, 如有植物黑色素, 种皮呈现黑色, 否则呈现白色 (Rogers and Kreitner, 1983)。

1.5 统计分析

不同品种上的试验数据均用 SPSS 软件进行

方差分析并采用 LSD 测验进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 向日葵开花盛期的选择性评价

从表 3 可知,向日葵开花盛期葵螟在 35 个不同向日葵品种的花盘被害率($F_{34,70} = 32.394, P < 0.001$)、每盘可见幼虫数($F_{34,70} = 5.975, P < 0.001$)、每盘虫粪指数($F_{34,70} = 37.712, P < 0.001$)都存在极显著差异,表明葵螟对不同向日葵品种具有明显的选择性。其中,选择性最强的是大黑片,其次是 S47,再则是 5135、MGS;有选择性但较弱的是天葵 503、HK306、T25、LD5009、赤葵杂二号、H658、RH316、765C、IS8089、奥 33、

LD6009、RH3146、富葵一号、RH118、G11、康地 5 号、TO12244、GT110 及康地 1035 共 19 个品种;对 SH909、白葵杂九号、内葵杂三号、迪卡 G101、新葵杂四号、油葵 562、G15、G6、G18、LD1616、G1 及 S18 共 12 个品种无选择性。

对向日葵开花盛期的花盘被害率、每盘可见幼虫数、每盘虫粪指数 3 项指标做相关性分析可知,花盘被害率与每盘可见幼虫数($r = 0.769, P < 0.001$)、花盘被害率与每盘虫粪指数($r = 0.968, P < 0.001$)、每盘可见幼虫数与每盘虫粪指数($r = 0.843, P < 0.001$)均呈极显著正相关关系。因此,开花盛期葵螟对不同向日葵品种的选择差异性可以用其中的任何一项指标来评价。

表 3 不同供试向日葵品种的受害情况及花盘直径、种子黑色素的测定

Table 3 The infestation, diameter of head and phytomelanin on different sunflower varieties

品种 Variety	花盘被害率 (%) Percent infestation of the flower head	每株可见幼 虫数(个/株) Mean number of visible larva per head	每盘虫粪 指数 Fecal index per head	籽粒被害虫 情指数 Infestation index of seed	籽粒被害 率(%) Percent infestation of seed	花盘直径 (cm) Diameter of head	黑色素 Phyto- melanin
大黑片 Daheipian	100.00 ± 0.00aA	1.51 ± 1.03aA	0.87 ± 0.06aA	0.89 ± 0.20aA	14.82 ± 3.26aA	22.30 ± 1.73aA	无 Absent(A)
S47	60.00 ± 6.67bB	0.40 ± 0.31bB	0.37 ± 0.03aB	0.17 ± 0.04bB	2.89 ± 0.43bB	21.70 ± 0.64abdefAB	有 Present(P)
RH 5135	26.67 ± 11.55cC	0.00 ± 0.00bB	0.15 ± 0.08cdCD	0.15 ± 0.05bBC	1.64 ± 1.10cBC	21.60 ± 0.95abAB	无 A
MGS	20.00 ± 0.00cdCD	0.00 ± 0.00bB	0.19 ± 0.08bC	0.02 ± 0.03cD	0.37 ± 0.48cC	18.00 ± 0.93fgB	有 P
天葵 503 Tiankui 503	15.55 ± 3.85deCDE	0.09 ± 0.15bB	0.08 ± 0.04cdCDE	0.02 ± 0.01cD	0.44 ± 0.21cdC	20.40 ± 4.33abdefgAB	有 P
HK306	11.11 ± 3.85defgDE	0.02 ± 0.04bB	0.06 ± 0.08defDE	0.07 ± 0.02cCD	0.13 ± 0.21cdC	21.20 ± 0.25abcdAB	无 A
T25	13.33 ± 11.55defCDE	0.00 ± 0.00bB	0.09 ± 0.05deCD	0.01 ± 0.01cdeCDE	0.97 ± 0.17cC	18.50 ± 0.35cdefgAB	无 A
LD5009	13.33 ± 13.33defCDE	0.00 ± 0.00bB	0.08 ± 0.05deCD	0.02 ± 0.01cdeDE	0.24 ± 0.16cC	20.80 ± 1.79abdefAB	有 P
赤葵杂二号 No. 2 Chikuiza	13.33 ± 6.67defCDE	0.02 ± 0.04bB	0.08 ± 0.02deCD	0.04 ± 0.04cdeDE	0.22 ± 0.53cC	20.30 ± 1.10abdefgAB	有 P
H658	11.11 ± 7.70defgDE	0.02 ± 0.04bB	0.08 ± 0.08deCD	0.04 ± 0.07cdeDE	0.69 ± 0.97cdC	19.70 ± 1.33abdefgAB	无 A
RH316	15.56 ± 7.70deCDE	0.02 ± 0.04bB	0.08 ± 0.00deD	0.07 ± 0.05deFE	1.04 ± 0.73cdC	20.20 ± 1.47abdefgAB	有 P
765C	15.55 ± 7.70deCDE	0.02 ± 0.04bB	0.06 ± 0.05deCD	0.02 ± 0.04deFE	0.37 ± 0.42cC	20.20 ± 0.00abdefgAB	有 P
IS8089	15.55 ± 7.70deCDE	0.00 ± 0.00bB	0.08 ± 0.06deCD	0.04 ± 0.05cdeFE	0.53 ± 0.07cdC	20.10 ± 0.21abdefgAB	有 P
奥 33 Ao 33	11.11 ± 10.18defgDE	0.07 ± 0.07bB	0.08 ± 0.04deCD	0.03 ± 0.01cdeFE	0.07 ± 0.14cC	20.70 ± 0.40abdefAB	有 P
LD6009	11.11 ± 7.70defgDE	0.02 ± 0.04bB	0.06 ± 0.09deCD	0.05 ± 0.03deFE	0.67 ± 0.37cdC	20.30 ± 0.91abdefgAB	无 A
RH3146	6.67 ± 1.09efgDE	0.00 ± 0.00bB	0.03 ± 0.07deD	0.03 ± 0.02deFE	0.47 ± 0.29cdC	21.10 ± 1.92abdeAB	有 P
富葵一号 No. 1 Fukui	6.67 ± 11.55efgDE	0.00 ± 0.00bB	0.04 ± 0.00deD	0.00 ± 0.00deFE	0.00 ± 0.00cC	19.40 ± 0.78abdefgAB	有 P
RH118	4.45 ± 3.85efgE	0.00 ± 0.00bB	0.05 ± 0.00deCD	0.02 ± 0.01deFE	0.26 ± 0.23cC	21.50 ± 1.33abAB	无 A
G11	4.45 ± 3.85efgE	0.00 ± 0.00bB	0.05 ± 0.01deCD	0.01 ± 0.02FE	0.16 ± 0.27cC	19.30 ± 1.23bcdefgAB	有 P

续表 3

品种 Variety	花盘被害率 (%) Percent infestation of the flower head	每株可见幼 虫数(个/株) Mean number of visible larva per head	每盘虫粪 指数 Fecal index per head	籽粒被害虫 情指数 Infestation index of seed	籽粒被害 率(%) Percent infestation of seed	花盘直径 (cm) Diameter of head	黑色素 Phyto- melanin
康地 5 号 No. 5 Kangdi	2.22 ± 3.85fgE	0.00 ± 0.00bB	0.03 ± 0.00deD	0.00 ± 0.01deFE	0.00 ± 0.12cC	18.90 ± 1.24bcdefgAB	有 P
T012244	2.22 ± 3.85fgE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00efE	0.00 ± 0.00cC	20.10 ± 0.17abcdefgAB	有 P
GT110	2.22 ± 3.85fgE	0.02 ± 0.04bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	17.60 ± 2.31gB	有 P
康地 1035 Kangdi 1035	2.22 ± 3.85fgE	0.02 ± 0.04bB	0.03 ± 0.04deD	0.00 ± 0.00deFE	0.07 ± 0.00cC	21.00 ± 0.87abdefAB	有 P
白葵杂九号 No. 9 Baikuiza	2.22 ± 3.85fgE	0.00 ± 0.00bB	0.03 ± 0.00deD	0.00 ± 0.00deFE	0.00 ± 0.00cC	18.50 ± 0.12cdefgAB	有 P
SH909	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00deFE	0.00 ± 0.00cC	21.10 ± 0.35abcdeAB	有 P
内葵杂三号 No. 3 Neikuiza	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.11eD	0.02 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	18.90 ± 0.00bcdefgAB	有 P
迪卡 G101 Dika G101	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	21.00 ± 0.00abdefAB	无 A
新葵杂四号 No. 4 Kinkuiza	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	20.10 ± 1.20abcdefgAB	有 P
油葵 562 Youkui 562	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	20.60 ± 2.64abcdefgAB	有 P
G15	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.03eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	19.10 ± 0.00bcdefgAB	有 P
G6	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.02eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	18.10 ± 1.37efgB	有 P
G18	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.00eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	19.20 ± 1.87bcdefgAB	有 P
LD1616	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.04eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	21.60 ± 1.49abAB	有 P
G1	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.04eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	18.20 ± 0.23defgB	有 P
S18	0.00 ± 0.00gE	0.00 ± 0.00bB	0.00 ± 0.06eD	0.00 ± 0.00fE	0.00 ± 0.00cC	21.30 ± 3.55abcAB	有 P

注:表中数据为平均值 ± 标准差,同一列中不同字母表示差异显著,小写字母表示 $P < 0.05$,大写字母表示 $P < 0.01$ (LSD 测验)。

Data are means ± SD, and followed by different small or capital letters within the same column are significantly different at 0.05 or 0.01 level respectively by LSD test.

2.2 籽粒成熟期的选择性评价

籽粒成熟后葵螟在不同向日葵品种上的籽粒被害率 ($F_{34,70} = 45.126, P < 0.01$)、籽粒被害虫情指数 ($F_{34,70} = 41.062, P < 0.001$) 都存在极显著差异,表明葵螟对不同向日葵品种具有明显的选择性。其中选择性最强的是大黑片,其次是 S47,再则是 5135、RH316;有选择性但较弱的有 T25、天葵 503、MGS、H658、765C、IS8089、赤葵杂二号、LD5009、HK306、奥 33、LD6009、RH3146、富葵一号、RH118、康地 1035、内葵杂三号、G11 及康地 5 号共 18 个品种;对 T012244、GT110、白葵杂九号、SH909、迪卡 G101、新葵杂四号、油葵 562、G15、G6、G18、LD1616、G1 及 S18 共 13 个品种无选择

性。

对籽粒成熟期的籽粒被害率和籽粒被害虫情指数做相关性分析,两者呈极显著的正相关关系 ($r = 0.994, P < 0.001$)。因此,籽粒成熟期葵螟对不同向日葵品种的选择差异性可以用 2 个指标中的任何一项来评价。

比较向日葵开花盛期和籽粒成熟期葵螟对不同向日葵品种的选择性,评价结果几乎一致。对 2 个不同时期的各项评价指标之间做相关性分析,得知开花盛期花盘被害率、每盘虫粪指数、每盘可见幼虫数与籽粒成熟期籽粒被害率均呈极显著正相关关系 (r 值分别为 0.868, 0.928, 0.900; P 值均 < 0.001),与籽粒成熟期籽粒被害虫情指数也

均呈极显著正相关关系(r 值分别为 0.872, 0.925, 0.898; P 值均 < 0.001)。

2.3 室内种子黑色素鉴定

在黑色素鉴定中,每个品种所有种子的黑色素鉴定结果表现非常一致,非有既无。在葵螟无选择性的 13 个向日葵品种中,经黑色素测定,12 个品种有植物黑色素;在葵螟有选择性的 22 个向日葵品种中,只有 7 个无植物黑色素,15 个有植物黑色素,吻合率只有 32%。

2.4 向日葵花盘直径与向日葵螟寄主选择性的关系

从表 3 可知,向日葵花盘直径在不同向日葵品种间存在显著差异($F_{34,70} = 1.909, P = 0.011$)。相关性分析表明,向日葵花盘直径与葵螟的选择性存在相关关系,花盘直径与向日葵开花盛期花盘被害率($r = 0.438, P = 0.035$)、每盘虫粪指数($r = 0.433, P = 0.036$)、籽粒被害率($r = 0.407, P = 0.047$)、籽粒被害虫情指数($r = 0.411, P = 0.045$)呈显著正相关,而与每盘可见幼虫数($r = 0.391, P = 0.055$)相关关系不显著。

3 讨论

相关性分析结果表明,开花盛期的花盘被害率、每盘可见幼虫数、每盘虫粪指数分别与籽粒成熟期的籽粒被害率、籽粒被害虫情指数之间均有显著的正相关关系,因此,我们可以用以上 5 个指标中的任何一个来评价葵螟对不同向日葵品种的寄主选择性。

田间寄主选择性筛选试验中,在 13 个食葵品种中,葵螟对其中的 12 个品种均有选择性,选择率是 92.3%;在 22 个油葵品种中,葵螟对其中的 10 个品种有选择性,选择率是 45.5%,表明葵螟对食葵的选择性要强,对油葵的选择性要差,这与田间实践栽培的结果是一致的。

黑色素鉴定法与田间自然鉴定的结果差异较大,且黑色素鉴定法准确性较低。因此,寄主选择性要以田间自然鉴定结果为准,黑色素鉴定法只作为参考使用。

葵螟的寄主选择性与向日葵花盘直径有显著相关关系。试验中向日葵花盘直径测量选用正在开放的新鲜花盘,直径是经过中心的 180° 夹角的平均值,而 Royer 和 Walgenbach (1987) 选用的是

烘干后的向日葵花盘,直径是通过中心的 90° 夹角的平均值。

从试验结果看,大黑片和 S47 虽然分别为食葵和油葵品种,但向日葵螟对这 2 个品种的选择性最强,究其原因,这 2 个品种都有一些共同特点:(1)花盘直径大,平均都在 21.5 cm 以上,因而面积较大,受害几率大;(2)生育期长,均在 110 d 以上,因而播种期早,导致向日葵螟产卵期与其开花期吻合;(3)均为当地主栽品种,向日葵螟对其的适应性强。

Seymour 等 (2000) 把向日葵的生长划分为 2 个阶段,即营养生长阶段和生殖生长阶段。生殖生长分为 R1 到 R9 (reproductive) 阶段,其中 R5 是开始开花阶段,舌状花完全展开,筒状花也明显可见,并根据花头上完全开放的筒状花所占百分率把该阶段又分为 R5.1 ~ R5.9 9 个时期。作者调查发现葵螟幼虫在不同向日葵品种上的危害主要集中在 R5.5 ~ R5.9 时期,即筒状花开花率在 50% ~ 90% 之间,在此之前很少危害,这和美洲葵螟危害程度与向日葵生育阶段的关系是一致的 (Seymour *et al.*, 2000)。

致谢:感谢内蒙古植保植检站“一病一虫”项目的资助,感谢巴彦淖尔市植保植检站和乌拉特中旗植保站给予的大力支持,内蒙古农科院提供了部分向日葵品种,2006 级本科生张伟、刘永会、程瑞敏参加了部分调查试验。

参考文献 (References)

- Charlet LD, Aiken R, Miller J, Seiler G, Grady K, Meyer R, 2004. Prospects and challenges in developing sunflower with resistance to seed and stem infesting insects. Proc. 28th Sunflower Research Workshop, Fargo; National Sunflower Association. (http://www.sunflowernsa.com/research/research-workshop/documents/Charlet-StemWeevils_06.pdf).
- Charlet LD, Glogoza PA, 2004. Insect problems in the sunflower production regions based on the 2003 sunflower crop survey and comparisons with the 2002 survey. Proc. 26th Sunflower Research Workshop. 14—15.
- Dozet B, Bedov M, Atlagić J, Marinkovic R, 1993. Wild sunflower species-sources of resistance to the sunflower moth (*Homeosoma nebulella* Hubner; *Homeosoma electellum* Hulst.). *Helia*, 16:55—60.

- Rogers CE, 1992. Insect pests and strategies for their management in cultivated sunflower. *Field Crops Res.*, 30 (3/4):301—332.
- Rogers CE, Kreitner GL, 1983. Phytomelanin of sunflower achenes;a mechanism for pericarp resistance to abrasion by larvae of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Environ. Entomol.*, 12:277—285.
- Royer TA, Walgenbach DD, 1987. Impact of sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) larval infestations on yield of cultivated sunflowers. *J. Econ. Entomol.*, 80(6):1297—1801
- Seiler GL, Stafford RE, Rogers CE, 1984. Prevalence of phytomelanin in pericarps of sunflower parental lines and wild species. *Crop Sci.*, 24:1202—1204.
- Seymour RC, Hein GL, Weed R, 2000. NF00-422 Sunflower Head Moth Management. Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension, p1070. <http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/1070>
- 霍振军,罗洪志,汤立,胡森,1999. 向日葵螟的防治. 新农业,(4):29.
- 沙洪林,晋齐鸣,李红,周世艳,冯鹭,2004. 吉林省向日葵品种资源抗向日葵螟鉴定. 吉林农业科学,29(2):37.
- 俞世蓉,1982. 向日葵抗螟品系瘦果果壁的解剖比较和两个性状的遗传分析. 南京农业大学学报,(2):22—29.
- 赵来云,薄中华,贾英,冯广慧,杨奋军,2008. 乌拉特中旗向日葵螟发生及防治探讨. 现代农业,(4):20.