

DOI:10.11937/bfyy.201523036

间作黄芩的仁用杏园主要害虫发生动态特征分析

刘乐乐, 刘奇志

(中国农业大学 农学与生物技术学院昆虫与线虫学实验室, 北京 100193)

摘要:以全年仅用 1 次农药的北京延庆仁用杏主产区杏园为例,研究了仁用杏园在间作黄芩的生态条件下害虫种类及主要害虫发生动态和特征。结果表明:间作黄芩和清耕仁用杏园的主要害虫种类略有不同,但主要害虫(螨)的种类相同、年发生动态相近。与清耕相比,间作黄芩的杏园害虫发生数量少,山楂叶螨、小绿叶蝉、桃蚜、桃粉蚜的发生量分别是清耕杏园的 0.83、0.73、0.21、0.55 倍,而绿鳞象甲的发生量是清耕杏园的 7.40 倍。杏园间作黄芩,改变了主要害虫的组成和数量,有利于杏园生态环境和杏仁生产。

关键词:仁用杏园;清耕;黄芩;害虫

中图分类号:S 436.62 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)23-0128-04

杏树根系发达,耐贫瘠,抗旱,适于土地瘠薄的山地种植,是贫困山区致富和防风固沙的优选树种^[1]。但我国多数杏园,尤其是仁用杏园管理粗放,只重栽收,不重管理,属“靠天收”果树,因而效益偏低^[2]。为了扩大经济效益,提高收入,果农在仁用杏园间作中草药黄芩。据报道,杏园生草可使林间温度和表层土壤温度变幅减小^[3],生草能有效提高果园土壤酶活性及土壤矿质营养元素含量,并提升果实鲜食品质^[4-5]。中草药黄芩为多年生草本植物,对多种真菌的菌丝生长和孢子萌发均有较强的抑制作用^[6]。另有报道,显花植物可以为害虫天敌提供食物来源和庇护场所,从而提高天敌对害虫的自然控制能力、减少化学农药的使用^[7]。但果园间作中草

药黄芩对害虫种类和数量的影响鲜有报道,尤其对杏树树冠害虫的影响尚鲜见报道。现以北京延庆仁用杏园为例,研究间作黄芩、清耕 2 种生态模式下的杏园害虫种类和主要害虫发生数量的年动态变化,旨在评价黄芩对杏园主要害虫发生动态的影响,以期为提高杏园经济效益和有效防治害虫管理提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2014 年在北京市延庆县辛庄堡进行。延庆县是华北地区较大的杏树基地之一,地处北京西北部,位于延庆盆地东部,东经 115°44′~116°34′,北纬 40°16′~40°47′,地域总面积 19.937 5 hm²,山区面积占 72.8%,平原面积占 26.2%,水域面积占 1.0%,全境平均海拔 500 m 左右,土壤贫瘠,属大陆季风气候,四季分明,冬季干冷,春秋两季冷暖气团接触频繁,对流活跃,气候要素波动大,多风少雨,夏季凉爽,较河北怀来地区雨量多。年平均气温 8℃,全年无霜期 155~165 d。仁用杏园面积约 1 hm²,树龄 13~15 年,行间距 3 m×4 m。4 月下

第一作者简介:刘乐乐(1989-),男,硕士研究生,研究方向为生物防治。E-mail:liull1307@163.com

责任作者:刘奇志(1959-),女,教授,博士生导师,研究方向为生物防治。E-mail:lqzyx163@163.com

基金项目:林业公益性行业科研专项资助项目(201004037)。

收稿日期:2015-08-13

Abstract: Taking *Cosmopolites sordidus* as test insect, the indoor toxicity and efficacy of six insecticides to the adults of *C. sordidus* were tested by corm-dipping method and topical application method respectively. The results showed that the toxicity of six insecticides to *C. sordidus* adults from the highest to the lowest could be arranged by: lambda-cyhalothrin>isoprocarb>trichlorphon>imidacloprid>acetamiprid>abamectin, and the LC₅₀ values of 24 h were 22.847 2, 45.460 1, 110.695 7, 158.669 7, 192.486 1, 218.659 3 mg/L, respectively. The indoor efficacy trials showed that the corrected mortality of all the tested insecticides but trichlorphon on *C. sordidus* adults reached 100% in the 14 days after treatment. Moreover, lambda-cyhalothrin and isoprocarb had better instant effect, and imidacloprid, acetamiprid and abamectin had longer persistence. Lambda-cyhalothrin, isoprocarb, imidacloprid, acetamiprid and abamectin could be used as potential insecticides to control *C. sordidus* in field.

Keywords: insecticide; *Cosmopolites sordidus*; toxicity determination; indoor insecticidal efficacy

间作杏园行间人工播种黄芩,清耕杏园定期翻耕土壤除草。各杏园均于5月20日喷施1500倍的30%氰戊·马拉松(桃小灵)乳油(山东京蓬生物药业股份有限公司)。

1.2 试验材料

供试仁用杏品种为“龙王帽”。

1.3 试验方法

在试验杏园内,采用五点对角线取样法,每次每园选取20株树,每株树分为东、西、南、北4个方向,先绕树1周目测约2~3 min,观察并记录树冠上周围大型节肢动物种类和数量,然后在每个方向选取5个长30~50 cm的1~2年生枝条,观察并记录其枝干和叶片上所有节肢动物的种类和数量。每月根据天气状况调查3~4次;对于当场不能鉴定的节肢动物,现场编号,标本带回实验室鉴定。

表1 间作黄芩和清耕杏园害虫亚群落数量及相对丰盛度

Table 1 Pest sub-community number and relative abundance in intercropping *Scutellaria baicalensis* and clean culture kernel apricot orchard

目	科	种	清耕 个体数/个	丰盛度/%	间作黄芩 个体数/个	丰盛度/%
蜱螨目	叶螨科	山楂叶螨	3 476	75.17	2 896	72.06
同翅目	叶蝉科	小绿叶蝉	418	9.04	306	7.61
	蚜科	桃蚜	336	7.27	72	1.79
	蚜科	桃粉蚜	213	4.61	117	2.91
	蚧科	朝鲜球坚蚧	4	0.09	7	0.17
	角蝉科	角蝉	0	0.00	4	0.10
半翅目	蜡科	茶翅蜡	20	0.43	1	0.02
	缘蜡科	缘蜡	11	0.24	2	0.05
	猎蜡科	猎蜡	4	0.09	2	0.05
	长蜡科	长蜡	1	0.02	4	0.10
鞘翅目	象甲科	绿鳞象甲	74	1.60	546	13.59
		杏象甲	18	0.39	0	0.00
	叶甲科		8	0.17	30	0.75
鳞翅目	卷叶蛾科	苹褐卷蛾	35	0.76	16	0.40
	刺蛾科	褐边绿刺蛾	3	0.06	11	0.27
	毒蛾科	角斑古毒蛾	3	0.06	5	0.12
	总计		4 624	1.00	4 019	1.00

2.2 仁用杏园山楂叶螨数量动态

由表1、图1可知,山楂叶螨4月底出蛰后在杏树整个生长季均有发生,种群数量第1个高峰期出现在5月下旬至6月中旬,间作黄芩杏园的数量为清耕园的41%(30.40头/株),清耕杏园的数量为73.55头/株。黄芩间作杏园的山楂叶螨数量在7月下旬略有升高,9月中旬出现第2个高峰。山楂叶螨在间作黄芩杏园全年发生总量仅为清耕杏园的83%。

2.3 仁用杏园绿鳞象甲的数量动态

由表1、图2可知,绿鳞象甲在间作黄芩的仁用杏园发生期出现在6月下旬至8月初,7月上旬达到数量高峰,全年的发生总量为清耕园的7.40倍。该虫在清耕杏园的发生数量非常小。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2010进行数据计算和绘图。

2 结果与分析

2.1 仁用杏园节肢动物群落的物种组成及其数量

仁用杏园杏树树冠节肢动物群落物种组成及其数量的调查结果显示(表1),所调查的节肢动物隶属于2个纲、5个目,分别为昆虫纲的半翅目、同翅目、鞘翅目、鳞翅目,蛛形纲的蜱螨目。间作黄芩的仁用杏杏园,节肢动物隶属于5个目中的14个科、14个种,全年观察到的个体共4 019个;清耕杏园隶属于5个目中的13个科、14个种,共4 624个个体。间作黄芩杏园和清耕杏园主要害虫(螨)均为山楂叶螨,绿鳞象甲、小绿叶蝉、桃蚜、桃粉蚜。杏象甲仅在清耕杏园出现,角蝉仅在间作黄芩杏园出现。

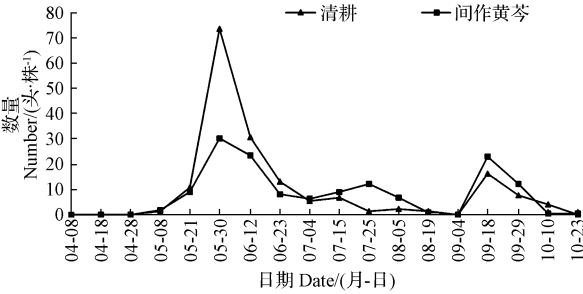


图1 山楂叶螨在间作黄芩和清耕仁用杏园的消长动态

Fig.1 Temporal dynamics of *Tetranychus viennensis* in intercropping *Scutellaria baicalensis* and clean culture kernel apricot orchard

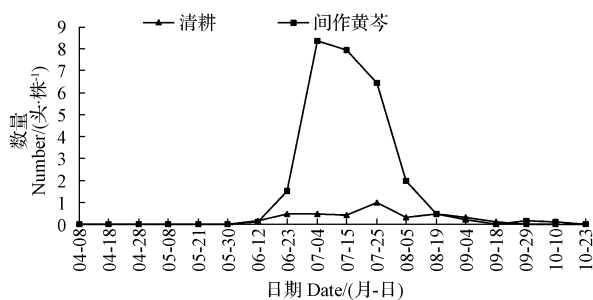


图2 绿鳞象甲在间作黄芩和清耕仁用杏园的消长动态

Fig. 2 Temporal dynamics of *Hypomeces squamosus* in intercropping *Scutellaria baicalensis* and clean culture kernel apricot orchard

2.4 仁用杏园小绿叶蝉的数量动态

由表1、图3可知,小绿叶蝉在4月下旬出蛰,在6月下旬至7月初和8月初至10月上旬出现2个高峰期。在8月中旬至10月上旬期间,该虫在清耕杏园的发生量大于间作杏园的数量。小绿叶蝉在间作黄芩的仁用杏园全年发生量为清耕杏园的73%。

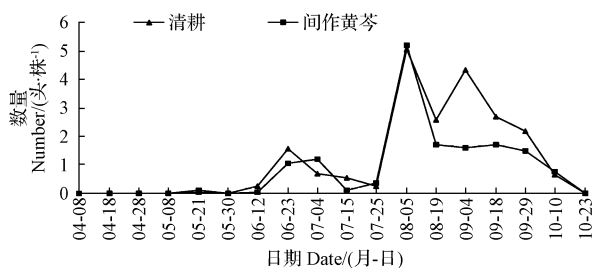


图3 小绿叶蝉在间作黄芩和清耕仁用杏园的消长动态

Fig. 3 Temporal dynamics of *Empoasca flavescens* in intercropping *Scutellaria baicalensis* and clean culture kernel apricot orchard

2.5 仁用杏园桃蚜的数量动态

由表1、图4可知,2种管理模式的杏园皆在4月下旬始见桃蚜,4月下旬至5月中旬数量略有上升,出现1个小高峰。此期间,2种杏园的桃蚜发生量基本相

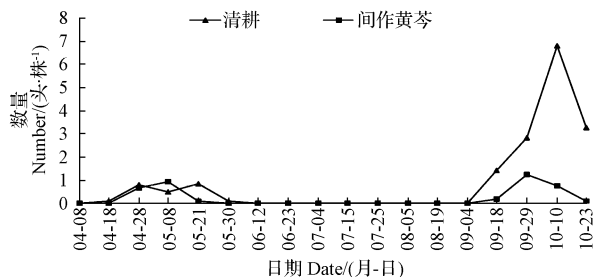


图4 桃蚜在间作黄芩和清耕仁用杏园的消长动态

Fig. 4 Temporal dynamics of *Myzus persicae* in intercropping *Scutellaria baicalensis* and clean culture kernel apricot orchard

当。9月中旬至10月上旬,桃蚜出现第2个数量高峰期,期间清耕园的桃蚜数量是间作黄芩园的2~6倍。全年桃蚜在间作黄芩杏园的发生量为清耕杏园的21%。

2.6 仁用杏园桃粉蚜的数量动态

由表1、图5可知,桃粉蚜在仁用杏园的高峰期为9月中旬至10月上旬。清耕杏园的桃粉蚜发生量大于间作黄芩杏园的数量。桃粉蚜全年在间作黄芩杏园的发生量为清耕杏园的55%。

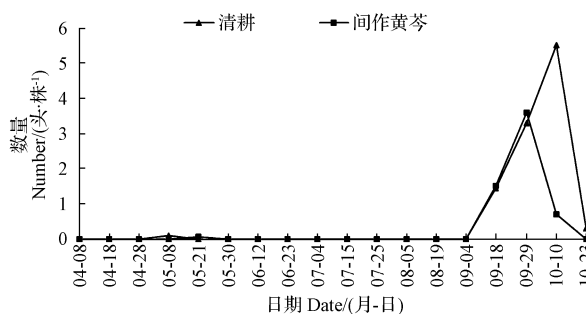


图5 桃粉蚜在间作黄芩和清耕仁用杏园的消长动态

Fig. 5 Temporal dynamics of *Hyalopterus arundinis* in intercropping *Scutellaria baicalensis* and clean culture kernel apricot orchard

3 结论与讨论

通过对仁用杏园2种管理模式下杏树树冠主要害虫的系统调查发现,间作黄芩和清耕杏园主要害虫(蚜)均为山楂叶螨、绿鳞象甲、小绿叶蝉、桃蚜、桃粉蚜,发生规律基本一致,其结果与栾小兵等^[8]的研究结果相似。但除绿鳞象甲外,间作黄芩杏园的害虫全年发生数量显著低于清耕杏园的数量。

从研究结果可以分析出,在全年仅用1次农药的仁用杏树整个生长季节,树冠上主要害虫发生高峰期有着清楚的时序替代性、重叠性和延续性。大体可分为4个阶段。

第一阶段:4月下旬至6月中旬为整个生长季的前期。此阶段桃蚜和山楂叶螨替代延续,发生高峰期基本不重叠。桃蚜数量高峰期(图4)出现最早(4月下旬至5月中旬),接着杏园主要害虫数量高峰期(5月下旬至6月中旬)由山楂叶螨替代(图1),保持了杏园害虫高峰期的延续性。

第二阶段:6月下旬至8月初,为整个生长季的中期。此阶段绿鳞象甲和小绿叶蝉发生高峰期重叠且延续。绿鳞象甲在此阶段发生量出现高峰,7月上旬达到数量最高值(图2);小绿叶蝉也在6月下旬至7月初数量开始增加,但峰值较小,其数量高峰期主要出现在8月初至10月上旬(图3),与绿鳞象甲的高峰期重叠,并延续至10月上旬。

第三阶段:8月上旬至9月上旬,为整个生长季的最后期。此阶段小绿叶蝉发生高峰期保持了延续性。其它4种主要害虫虽然同时发生,有重叠出现,但数量较小。因此,该阶段杏园害虫高峰期的延续性仍然由小绿叶蝉保持(图3)。

第四阶段:9月中旬至10月上中旬,为整个生长季的最后期。此阶段桃蚜出现第2个数量高峰期(图4),与桃粉蚜的数量高峰期(图5)重叠,也与山楂叶螨的第2个数量高峰期末至9月中旬重叠(图1)。

综上所述,在该试验环境下,仁用杏园的主要害虫在杏树的整个生长季的前期和中后期保持着一个阶段1~2种主要害虫替代或重叠发生,保持着害虫种群的延续性,为天敌捕食、控制害虫提供保障。至生长季的最后期,仁用杏园4种主要害虫的数量高峰同期重叠出现,在杏树及其周边植被或土壤缝隙中寻找适宜的越冬场所。

从该研究中发现,间作黄芩杏园的山楂叶螨、小绿叶蝉、桃蚜和桃粉蚜的全年发生数量都显著少,分别是清耕杏园的0.83、0.73、0.21、0.55倍。其原因可能与黄芩植物含有的黄酮类挥发性物质有关^[9],这类物质对上述害虫(螨)起到了驱避作用。

然而,间作黄芩杏园中杏树树冠上的绿鳞象甲全年发生数量却是清耕杏园的7.4倍。绿鳞象甲大部分以老熟幼虫(少数分以成虫)越冬,在北京延庆的气温条件下5月底出蛰,之后化蛹,6月初羽化出成虫。此期间绿鳞象甲喜欢取食的仁用杏树叶芽、嫩叶都已经消失,已经发育成嫩枝,虽然嫩枝是绿鳞象甲的喜食部位,有少量取食,但不造成危害。期间黄芩正值生长旺期,其体内的叶青醇、反-2-己烯-1-醇等类物质含量较高,吸引绿鳞象甲^[10]取食持续至8月初。绿鳞象甲的体表结构和

口器类型以及取食方式与上述4种害虫(螨)截然不同,对黄芩体内黄酮类挥发性物质反应不同,至少没有拒食反应。其次,课题组认为,黄芩植物体内含有的黄芩苷、黄芩素及其磷酸酯钠盐等物质,对人体具有抗菌、解毒、消炎、抗过敏等医疗保健作用^[10]。绿鳞象甲取食黄芩后也可能得到抗菌、消炎、保健的效果,从而种群得到更有力地繁衍,数量最多。

总之,仁用杏园间作中草药黄芩不仅能增加经济收入,还可以适当调节杏树害虫组成,改变主要害虫的发生数量,使其利于杏树增产。如危害果实的杏象甲仅在清耕杏园出现,增加生物多样性的角蝉(对杏树尚鲜见危害报道)仅在间作黄芩杏园出现。

参考文献

- [1] 王玉柱,孙浩元,杨丽.我国杏树发展现状分析及建议[J].中国农业科技导报,2003,5(2):24-26.
- [2] ODUM E P.生态学基础[M].孙儒泳,译.北京:人民教育出版社,1981.
- [3] 张文利,吴步梅,马浩轩,等.生草对高海拔冷凉干旱地区杏园生态环境及果实品质的影响[J].北方园艺,2014(6):24-27.
- [4] 徐凌飞,韩清芳,吴中营,等.清耕和生草梨园土壤酶活性的空间变化[J].中国农业科学,2010,43(23):4977-4982.
- [5] 吴玉森,张艳敏,冀晓昊,等.自然生草对黄河三角洲梨园土壤养分、酶活性及果实品质的影响[J].中国农业科学,2013,46(1):99-108.
- [6] 杨航宇,刘艳梅,邹亚利.几种药用植物杀菌活性的初步研究[J].植物保护,2009,35(1):149-151.
- [7] 朱平阳,吕仲贤,GEOFF G,等.显花植物在提高节肢动物天敌控制害虫中的生态功能[J].中国生物防治学报,2012,28(4):583-588.
- [8] 栾小兵,刘奇志,张航,等.杏树上节肢动物群落结构及时间动态[J].西北农业学报,2014,23(6):195-200.
- [9] 张曦,李宏,侯茂君,等.黄芩及其有效成分的药理学研究进展[J].天津药学,2000,12(4):8-11.
- [10] 高景林,卢英萍,赵冬香,等.绿鳞象甲对11种挥发物的EAG反应及对4种寄主的选择性[J].热带作物学报,2012,33(9):1677-1680.

Dynamics of the Major Pests in Kernel Apricot Orchards Intercropping With *Scutellaria baicalensis*

LIU Lele, LIU Qizhi

(Entomology and Nematology Laboratory, College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193)

Abstract: Species and dynamics of the major pests were investigated in kernel apricot orchards using chemical pesticide annually for one time intercropping with *Scutellaria baicalensis* in Beijing. This would be the scientific base for pest management and economic benefits improvement of apricot. The results showed that the species of pests were slightly different between clean tillage and intercrop, while the species and dynamics of main pests were similar. Comparing with clean culture, the number of pests was reduced in kernel apricot orchards intercropped with *S. baicalensis*. The amount of *Tetranychus viennensis* (Zacher), *Empoasca flavescens* (Fab.), *Myzuspersicae* (Sulzer), *Hyalopterus arundinis* (Fabricius) was 0.83, 0.73, 0.21 and 0.55 times than clean tillage orchard, respectively, while the amount of *Hypomeces squamosus* (Herbst) was 7.40 times than the clean tillage. The composition and quantity of pests were effected in kernel apricot orchard intercropping with *S. baicalensis*, beneficial for the ecological environment and the production of apricot kernel.

Keywords: kernel apricot; clean tillage; *Scutellaria baicalensis*; pests