

扁桃棉花间作对棉田牧草盲蝽发生与为害的影响

张仁福^{1,2,3}, 王伟^{1,2,3}, 刘海洋^{1,2,3}, 姚举^{1,2,3,4*}

(1. 新疆农业科学院植物保护研究所, 乌鲁木齐 830091; 2. 农业部西北荒漠绿洲作物有害生物综合治理重点实验室, 乌鲁木齐 830091; 3. 农业部库尔勒作物有害生物综合治理野外科学实验站, 库尔勒 841000; 4. 国家棉花工程技术研究中心, 乌鲁木齐 830091)

摘要 为明确扁桃棉花间作对棉田牧草盲蝽 *Lygus pratensis* (Linnaeus) 发生及为害的影响, 2014—2015 年采用目测法对单作棉田、扁桃棉花间作(东西)田、扁桃棉花间作(南北)田 3 种类型棉田牧草盲蝽发生与为害情况进行了调查。结果显示: 3 种类型棉田牧草盲蝽种群动态趋势基本一致且无显著性差异, 但均呈现显著的季节性变化; 对 3 种类型棉田牧草盲蝽不同虫态百株累计虫量而言, 单作棉田成虫、若虫和成若虫累计数量均显著高于 2 种间作类型的棉田, 单作棉田百株棉花棉铃被害率亦显著高于 2 种间作类型棉田。对 2 种类型的间作棉田, 扁桃棉花间作(东西)田牧草盲蝽各虫态的种群数量和棉铃被害率均低于扁桃棉花间作(南北)田, 其中 2015 年各虫态的种群数量达到显著性差异。研究表明相较于单作棉田, 扁桃棉花间作不利于棉田牧草盲蝽的发生与危害。

关键词 棉花; 扁桃; 间作; 牧草盲蝽; 发生与为害

中图分类号: S 435. 622 **文献标识码:** A **DOI:** 10. 16688/j. zwbh. 2017320

Effects of the occurrence and damage of *Lygus pratensis* (Linnaeus) on cotton under almond-cotton interplanting

ZHANG Renfu^{1,2,3}, WANG Wei^{1,2,3}, LIU Haiyang^{1,2,3}, YAO Ju^{1,2,3,4}

(1. Institute of Plant Protection, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi 830091, China; 2. Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northwestern Oasis, Ministry of Agriculture, Urumqi 830091, China; 3. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests in Korla, Ministry of Agriculture, Korla 841000, China; 4. The National Engineering Research Center of Cotton, Urumqi 830091, China)

Abstract To explore the effects of almond-cotton interplanting on occurrence and damage of *Lygus pratensis* on cotton, the population dynamics of *L. pratensis* in single cotton, almond-cotton interplanting (east-west) and almond-cotton interplanting (south-north) fields were investigated by field observation during 2014 and 2015 in this paper. The results indicated that population dynamics of *L. pratensis* in three types of fields were consistent and had no significant difference, but showed significant seasonal variation. Cumulative number of adults, nymphs, adults and nymphs per 100 plants in single cotton field was significantly higher than that in almond-cotton interplanting field. Damaged rates of 100 plant-bolls in single cotton field were also significantly higher than those in almond-cotton interplanting field. Population density and damaged rates in almond-cotton interplanting (east-west) field were all lower than those in almond-cotton interplanting (south-north) field, and population density of adults, nymphs, adults and nymphs had significant difference in 2015. The research showed that almond-cotton interplanting was adverse to occurrence and damage of *L. pratensis* compared to single cotton field.

Key words cotton; almond; interplanting; *Lygus pratensis*; occurrence and damage

牧草盲蝽 *Lygus pratensis* (Linnaeus) 属半翅目 Hemiptera、盲蝽科 Miridae、盲蝽亚科 Mirinae、草盲蝽属 *Lygus*, 是新疆棉田盲蝽的优势种^[1-2]。在新疆

棉区以 20 世纪 50—60 年代为害最为严重, 引起棉花蕾铃脱落率达 62. 2%~82. 2%, 是当时新疆棉花的主要害虫之一^[3-5]。20 世纪 70—90 年代逐步演

收稿日期: 2017-08-25

修订日期: 2017-09-29

基金项目: 自治区公益性科研院所基本科研业务经费专项资金(KY2017067); 自治区重点研发计划项目(2016B01001-6); 农业部西北荒漠绿洲作物有害生物综合治理重点实验室开放基金(KFJJ20160102)

* 通信作者 E-mail: yaoju500@sohu. com

变为次要害虫,2000年后受新疆转Bt基因棉花的广泛种植(2013年全疆转基因棉种植面积占棉花种植总面积的52.5%),以及种植模式改变、种植业结构调整、作物布局改变等因素的综合影响,牧草盲蝽在新疆南部棉区发生面积逐年增加、数量剧增,增大了其潜在危害的可能性^[6-7]。

近年来,新疆为调整农业种植业结构大力发展特色林果业,截至2016年全区特色林果种植面积突破146.56万hm²,总产量650万t,产值450多亿元^[8]。为促进新疆南部特色林果业的健康、可持续发展和实现经济效益最大化,目前棉花普遍采用果棉间作种植模式。果树进入棉田,改变了棉田的作物布局,相对于传统的单作棉田,果棉间作改变了棉田温度、湿度和光照等,同时改变了节肢动物的组成、生存环境和食物网等^[9-12]。目前关于果棉间作对棉田主要害虫影响的研究主要集中于杏棉间作和枣棉间作上^[12-14]。关于扁桃棉花间作的研究主要集中于棉花产量、品质和光合特性方面,扁桃棉花间作对棉田主要害虫发生的影响未见报道^[15-16]。本文选取新疆莎车县优势特色林果扁桃与棉花作为研究对象,揭示扁桃棉花间作对新疆棉花潜在重大害虫牧草盲蝽发生及为害的影响,为扁桃棉花间作棉田牧草盲蝽的分区治理和防治提供依据。

1 试验方法

1.1 试验地点

试验选择在新疆喀什地区莎车县塔孜尔其乡古再村(东经77°26',北纬38°55')进行。

1.2 试验地选择及试验设计

棉田类型分别选择单作棉田、扁桃棉花间作(南北)田和扁桃棉花间作(东西)田3种植模式,其中南北和东西分别表示扁桃走向。

每种种植模式棉田选3块地,共调查9块棉田,各类型棉田间隔不超过500m,每块棉田面积不小于1hm²。棉花品种均为‘中棉49号’,采用宽窄行机械一条龙覆膜播种,2014年为4月8日播种,播种密度为27万株/hm²,有效株数为19.5万株/hm²;2015年为4月10日播种,播种密度为27万株/hm²,有效株数为21万株/hm²。各类棉田灌溉方式均为漫灌,土壤肥力相近,用药、水肥、打顶等栽培管理措施一致。

扁桃株行距配置均为4m×6m,树龄为7~8年。按照当地扁桃的管理方式,调查期内扁桃仅进行修剪、浇水和施肥,不使用任何化学农药。

1.3 调查方法

牧草盲蝽种群数量调查方法:2014年和2015年6—8月进行,每7d调查1次。采取随机取样法,每点连续5株棉花为一个样方,每块田调查20个样方,共调查100株棉花。鉴于牧草盲蝽成虫善于飞行,若虫喜藏匿于蕾、花、铃的苞叶内和叶片叶脉分支处。故调查时采用整体目测法,在接近取样点前先观测棉株叶片上成虫数量;再全株调查,包括逐个剥开蕾、花、铃的苞叶,逐个翻开叶片及查看茎秆,分别记录棉株上牧草盲蝽成虫和若虫数量^[17-18]。

棉铃被害率调查方法:采取随机取样法,每点连续5株棉花为一个样方,每块田调查20个样方,每块棉田共调查100株棉花。8月底进行调查,调查时先数清每株棉花的成铃数量,若铃上有牧草盲蝽为害后形成的黑色斑点即视为被害铃,单株记录铃数和被害铃数。

1.4 数据分析

数据统计和分析采用Excel和SAS 9.3软件进行,应用Repeated measures data ANOVA对整个生长季牧草盲蝽的种群发生动态进行方差分析;对不同类型棉田牧草盲蝽种群数量应用One-way ANOVA分析方法进行差异显著性检验,如果差异显著再进行多重比较(Duncan's)。

2 结果与分析

2.1 不同类型棉田对牧草盲蝽种群发生动态的影响

通过2014—2015年调查可以看出,不同种植模式棉田牧草盲蝽成虫种群动态趋势基本一致,总体表现为第1代成虫6月上、中旬迁入棉田,6月中旬左右为第1代迁入高峰期,第2代成虫高峰期为7月中旬左右,8月中旬开始逐渐迁出棉田。

2014年单作棉田和扁桃棉花间作(南北)棉田牧草盲蝽成虫迁入高峰期为6月18日;扁桃棉花间作(东西)棉田迁入高峰期为6月25日,较前两种类型棉田迁入期有所推迟;3种类型棉田第2代牧草盲蝽成虫高峰期均为7月16日;8月中旬开始逐渐迁出棉田。通过对不同类型棉田、不同调查时间牧草盲蝽成虫种群数量进行方差分析,结果显示,3种类型棉田牧草盲蝽成虫种群密度无显著差异($F_{2,4}=0.90, P=0.4770$),但均呈现显著的季节性变化($F_{10,60}=8.38, P<0.0001$)。其中,单作棉田和扁桃棉花间作(东西)棉田($t=1.34, df=1, 4, P=0.2524$)、单作棉田和扁桃棉花间作(南北)棉田($t=0.60, df=1, 4, P=0.5799$)及两种间作类型

棉田($t=-0.73, df=1, 4, P=0.503\ 2$)均无显著差异,见图1。

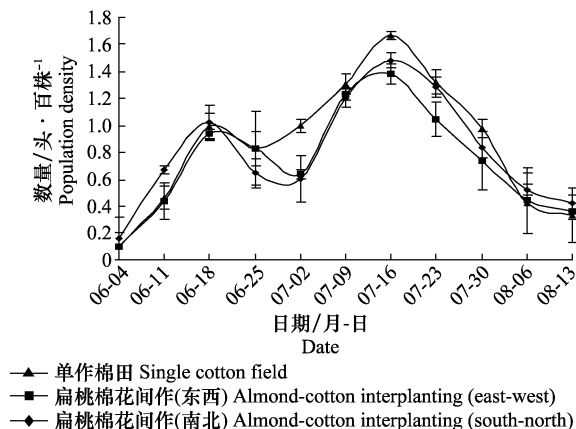


图1 不同种植模式棉田牧草盲蝽成虫种群动态(2014年)

Fig. 1 Population dynamics of *Lygus pratensis* adults in different cotton fields in 2014

2014年调查数据显示,3种类型棉田均为6月25日始见牧草盲蝽若虫,7月9日达到第2代若虫发生高峰。对不同类型棉田各调查日百株棉花牧草盲蝽若虫种群数量进行方差分析得出,不同类型棉田若虫种群密度并无显著差异($F_{2,4}=3.60, P=0.127\ 5$),但均呈现显著的季节性变化($F_{10,60}=13.55, P<0.000\ 1$)。其中,单作棉田和扁桃棉花间作(东西)棉田($t=2.68, df=1, 4, P=0.055\ 1$)、单作棉田和扁桃棉花间作(南北)棉田($t=1.27, df=1, 4, P=0.274\ 1$)及两种间作类型棉田($t=-1.42, df=1, 4, P=0.229\ 8$)均无显著差异,见图2。

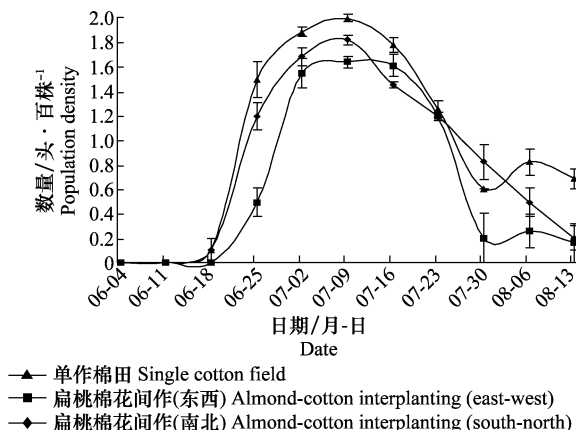


图2 不同种植模式棉田牧草盲蝽若虫种群动态(2014年)

Fig. 2 Population dynamics of *Lygus pratensis* nymphs in different cotton fields in 2014

2015年3种类型棉田牧草盲蝽成虫种群动态趋势与2014年基本一致,6月中旬第1代成虫迁入

棉田,7月中旬达到第2代成虫发生高峰期,8月中、下旬开始逐渐迁出棉田。不同类型棉田牧草盲蝽成虫种群密度无显著差异($F_{2,4}=1.13, P=0.409\ 2$),均呈现出显著的季节性变化($F_{10,60}=11.25, P<0.000\ 1$)。其中,单作棉田和扁桃棉花间作(东西)棉田($t=1.38, df=1, 4, P=0.239\ 3$)、单作棉田和扁桃棉花间作(南北)棉田($t=0.18, df=1, 4, P=0.864\ 2$)及两种间作类型棉田($t=-1.2, df=1, 4, P=0.296\ 7$)均无显著差异,见图3。

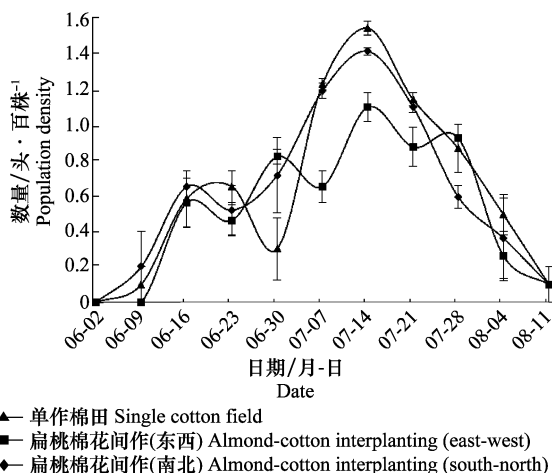


图3 不同种植模式棉田牧草盲蝽成虫种群动态(2015年)

Fig. 3 Population dynamics of *Lygus pratensis* adults in different cotton fields in 2015

2015年3种类型棉田牧草盲蝽若虫种群动态趋势与2014年基本一致,且3种类型棉田牧草盲蝽若虫种群动态趋势基本一致,6月下旬始见若虫,7月上中旬达到若虫发生高峰期。

不同种植模式下盲蝽若虫种群密度并无显著差异($F_{2,4}=2.58, P=0.191\ 0$),但均呈现显著的季节性变化($F_{10,60}=10.61, P<0.000\ 1$)。其中,单作棉田和扁桃棉花间作(东西)棉田($t=2.26, df=1, 4, P=0.086\ 3$)、单作棉田和扁桃棉花间作(南北)棉田($t=0.99, df=1, 4, P=0.379\ 4$)及两种间作类型棉田($t=-1.28, df=1, 4, P=0.270\ 8$)均无显著差异,见图4。

2.2 不同类型棉田牧草盲蝽种群密度分析

3种类型棉田牧草盲蝽成虫、若虫和成、若虫合计百株累计虫量均为单作棉田>扁桃棉花间作(南北)>扁桃棉花间作(东西)。对单作棉田、扁桃棉花间作(南北)、扁桃棉花间作(东西)3种类型棉田牧草盲蝽发生期内不同虫态百株累计虫量进行方差分析,结果见表1。

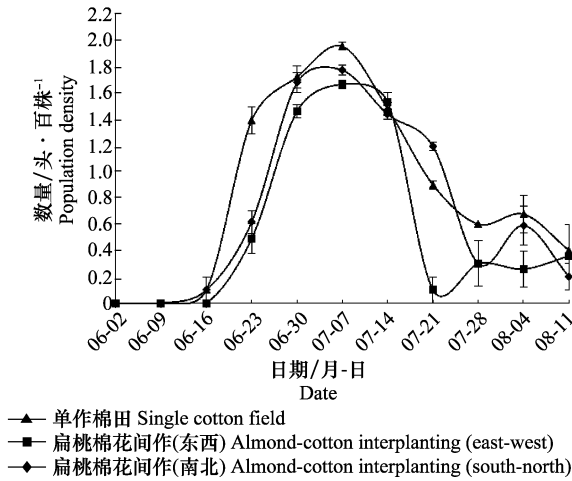


图 4 不同种植模式棉田牧草盲蝽若虫种群动态(2015 年)
Fig. 4 Population dynamics of *Lygus pratensis* nymphs in different cotton fields in 2015

对牧草盲蝽成虫、若虫,2014 年单作棉田成虫及若虫的累计百株虫量均显著高于两种间作类型棉田,两种间作棉田间差异不显著($P<0.05$);2015 年 3 种

类型棉田成虫及若虫的累计百株虫量均存在显著性差异($P<0.05$),单作棉田累计虫量最高,其次为扁桃棉花间作(南北)田,扁桃棉花间作(东西)田最低。对牧草盲蝽成虫和若虫合计虫量而言,2014 年单作棉田累计百株虫量显著高于两种间作类型棉田,两种间作棉田间差异不显著($P<0.05$);2015 年 3 种类型棉田累计百株虫量均存在显著性差异($P<0.05$),单作棉田累计虫量最高,其次为扁桃棉花间作(南北)田,扁桃棉花间作(东西)田最低。

2.3 不同类型棉田棉铃被害率分析

2014 年和 2015 年对 3 种不同类型棉田棉铃被害率进行方差分析,结果显示单作棉田棉铃被害率最高,显著高于两种扁桃棉花间作棉田($P<0.05$);其次为扁桃棉花间作(南北)田,扁桃棉花间作(东西)田棉铃被害率最低,两种间作类型棉田棉铃被害率差异不显著(表 2)。这与 3 种不同类型棉田牧草盲蝽种群密度调查结果相吻合。

表 1 不同类型棉田牧草盲蝽百株累计虫量(2014—2015 年)¹⁾

Table 1 Cumulative number of *Lygus pratensis* per 100 plants in different cotton fields during 2014 and 2015

年份 Year	虫态 State	百株累计虫量/头 Cumulative number per 100 plants			df	F	P
		扁桃棉花间作(东西) Almond-cotton interplanting (east-west)	扁桃棉花间作(南北) Almond-cotton interplanting (south-north)	单作棉田 Single cotton field			
2014	成虫 Adult	(82.00±11.24)b	(95.67±5.93)b	(125.33±7.62)a	2,6	7.49	0.023
	若虫 Nymph	(140.67±13.69)b	(180.33±9.13)b	(297.67±26.24)a	2,6	20.84	0.002
	成虫和若虫 Adult and nymph	(222.67±6.44)b	(276.00±9.61)b	(423.33±33.32)a	2,6	26.06	0.001
2015	成虫 Adult	(42.33±4.26)c	(69.33±2.33)b	(81.67±3.48)a	2,6	25.04	0.001
	若虫 Nymph	(114.33±9.82)c	(157.33±9.53)b	(215.00±18.93)a	2,6	14.03	0.003
	成虫和若虫 Adult and nymph	(156.67±6.98)c	(226.67±17.50)b	(296.67±20.79)a	2,6	34.21	0.001

1) 表中数据为平均值±标准误,同行数据后不同小写字母表示经 Duncan 氏新复极差法多重比较差异显著($P\leq 0.05$)。
Data in this table are mean±SE. The data in the same line followed by different small letters are significantly different ($P\leq 0.05$,DMRT).

表 2 不同类型棉田百株棉铃被害率比较¹⁾

Table 2 Damaged rates of 100 plant-bolls in different cotton fields

年份 Year	棉田类型 Type of cotton field	Mean±SE	df	F	P
2014	扁桃棉间作田(东西) Almond-cotton interplanting (east-west)	(29.59±3.17)b	2,6	13.31	0.006
	扁桃棉间作田(南北) Almond-cotton interplanting (south-north)	(39.69±1.13)b			
	单作棉田 Single cotton field	(54.83±5.01)a			
2015	扁桃棉间作田(东西) Almond-cotton interplanting (east-west)	(25.25±3.44)b	2,6	11.95	0.008
	扁桃棉间作田(南北) Almond-cotton interplanting (south-north)	(30.02±2.67)b			
	单作棉田 Single cotton field	(45.16±2.86)a			

1) 表中数据为平均值±标准误,同列数据后不同小写字母表示经 Duncan 氏新复极差法多重比较差异显著($P\leq 0.05$)。
Data in the table are mean±SE. Data followed by different small letters in the same column are significantly different ($P\leq 0.05$,DMRT).

3 结论与讨论

本文调查结果表明,3 种类型棉田牧草盲蝽种

群动态趋势基本一致,无显著性差异,但均呈现出显著的季节性差异;单作棉田成虫、若虫、成虫和若虫合计百株累计数量均显著高于两种扁桃棉花间作类

型的棉田,单作棉田百株棉花棉铃被害率亦显著高于两种间作类型棉田,说明相较于单作棉田,扁桃棉花间作不利于棉田牧草盲蝽的发生与为害。

王伟等在新疆莎车县研究了杏棉间作对棉田主要害虫及天敌的影响。结果表明,单作棉田牧草盲蝽发生量要高于杏棉间作田发生量,经方差分析,单作棉田牧草盲蝽发生总量显著高于杏棉间作田,说明相较于单作棉田,杏棉间作种植模式对棉田牧草盲蝽种群数量存在一定的影响,不利于其在棉田的发生,其研究结果与本文研究结果基本一致^[12,19]。

牧草盲蝽成虫、若虫及卵在棉株上的分布可能与植物各组织的营养成分有关。丁岩钦研究了绿盲蝽、三点盲蝽、苜蓿盲蝽和中黑盲蝽为害与棉株相关化学成分含量的关系,发现4种盲蝽对棉株的为害程度与棉株内的含氮量相关,即含氮量越高,为害越重。研究发现棉花嫩叶、幼蕾受害最重,对棉花的蕾、叶、花的蛋白质含量进行分析显示,蕾和叶的蛋白质含量相似并显著高于花的蛋白质含量^[20]。同时,有关研究表明扁桃棉花间作对棉花光合作用存在一定的影响,而扁桃棉花间作对棉花氮素吸收和有机物积累的影响是否是引起扁桃棉花间作不利于棉田牧草盲蝽发生的原因还需进一步研究验证。

商兆堂等利用江苏滨海县1985—2007年棉盲蝽发生动态资料,采用积分回归等方法分析了棉盲蝽种群增长率与气象条件的关系,结果显示:棉盲蝽历年从第2代到第4代总体上种群数量是增加的,气象条件中温度和湿度对其种群增长影响明显,其中旬平均温湿度是引起种群增长的主要因素^[21]。李燕等研究了不同温度对牧草盲蝽种群生长发育和繁殖的影响,结果表明,在13~33℃,牧草盲蝽发育速率随着温度的升高而加快,18~28℃为最适温区^[22]。扁桃棉花间作由于树体的遮阴作用导致的棉田温度降低是否是引起两种间作类型棉田牧草盲蝽种群数量减少的原因还需进一步探讨论证。

王伟等依据棉花不同生育期制定了棉花蕾期、花期、铃期牧草盲蝽的防治指标,分别为12头/百株、20头/百株和41头/百株^[23]。本文通过田间调查明确了扁桃棉花间作棉田不利于棉田牧草盲蝽的发生和为害,其种群数量在某些调查日与单作棉田存在显著性差异,因此在实际应用该防治指标指导棉田牧草盲蝽防治时应区分单作棉田和扁桃棉花间作棉田,以免造成防治不及时或错过防治的最佳时

期。研究结果将对扁桃棉花间作棉田牧草盲蝽的防治提供理论依据。

参考文献

- [1] 袁锋. 昆虫分类学[M]. 北京:中国农业出版社,2006:319.
- [2] 于江南. 新疆农业昆虫学[M]. 乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2003:62-63.
- [3] 杨海峰. 牧草盲蝽的初步研究[J]. 新疆农业科学,1962(3):111-113.
- [4] 王敬儒. 新疆棉虫的分布特点及防治策略[J]. 新疆农业科学,1964(3):133-137.
- [5] 王敬儒. 盲蝽象的早春防治[J]. 新疆农业科学,1966(3):297-298.
- [6] 李雪源,龚照龙,王俊铎,等. 新疆转基因抗虫棉种植意向调查及建议[J]. 棉花科学,2014,36(6):10-17.
- [7] 李进步,吕昭智,王登元,等. 新疆棉区主要害虫的演替及其机理分析[J]. 生态学杂志,2005,24(3):261-264.
- [8] 新疆维吾尔自治区统计局. 新疆统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2016.
- [9] MORECROFT M D, WOODWARD F I. Experimental investigations on the environmental determination of $\delta^{13}\text{C}$ at different altitude [J]. Journal of Experimental Botany, 1990, 41 (231): 1303-1308.
- [10] SINGH R P, ONG C K, SAHARAN N, et al.. Above and below ground interactions in ally-cropping in semi-and India [J]. Agroforestry Systems, 1989, 9(3):259-274.
- [11] 晁海,张大海,徐林,等. 杏棉间作系统小气候水平分布特征研究[J]. 新疆农业大学学报,2007,30(1):35-39.
- [12] 王伟,姚举,张瑜,等. 新疆南部棉区杏树对棉田主要害虫和自然天敌的影响[J]. 应用昆虫学报,2012,49(4):951-956.
- [13] 毕海燕. 枣棉间作系统节肢动物群落和主要害虫—天敌消长规律及防效评价[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2014.
- [14] 张滋林. 麦杏(棉)间作节肢动物群落多样性研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2011.
- [15] 龚鹏,杨波,车玉红,等. 扁桃棉花间作对棉花光合特性及产量影响的初步研究[J]. 新疆农业科学,2009,46(5):975-979.
- [16] 杨波,龚鹏,徐叶挺,等. 扁桃棉花间作对棉花品质的影响[J]. 新疆农业科学,2010,47(9):1754-1758.
- [17] 王伟,张仁福,刘海洋,等. 新疆棉田牧草盲蝽的空间分布规律[J]. 植物保护学报,2016,43(6):972-978.
- [18] 王伟,张仁福,张瑜,等. 牧草盲蝽不同虫态在棉株上的分布规律[J]. 植物保护,2016,42(5):177-180.
- [19] 王伟,姚举,李号宾,等. 杏棉间作对棉花害虫与捕食性天敌的影响[J]. 新疆农业科学,2010,47(9):1897-1901.
- [20] 丁岩钦. 棉盲蝽生态学特性的研究 II. 棉株化学成分的含量与盲蝽为害的关系[J]. 植物保护学报,1963,2(4):365-370.
- [21] 商兆堂,魏建苏,蒯军,等. 棉盲蝽发生动态与气象条件关系分析[J]. 植物保护,2010,36(5):92-95.
- [22] 李燕,杨奥,冯丽凯,等. 不同温度对牧草盲蝽种群生长发育和繁殖的影响[J]. 植物保护,2015,41(1):59-62.
- [23] 王伟,张仁福,刘海洋,等. 新疆喀什地区牧草盲蝽为害棉花防治指标研究[J]. 应用昆虫学报,2016,53(5):1146-1152.

(责任编辑:杨明丽)