不同栽培管理梨园梨小食心虫发生程度研究*

张利军** 赵志国 李丫丫 王 怡 马瑞燕***

(山西农业大学农学院 太谷 030801)

摘 要 梨小食心虫 *Grapholitha molesta* (Busck)是梨园中的一种重要害虫。本论文采用性诱剂诱集法研究了不同栽培管理条件下梨园梨小食心虫发生的情况。结果表明,在5种不同种植模式的果园中,梨小食心虫在单植桃园中发生最重,试验期间梨小食心虫的日平均诱蛾量为10.9头/盆,与其他4种栽植模式果园的诱捕量均呈显著差异,且混有桃树的果园中梨小食心虫的发生数量多,而单植梨园、梨苹果混栽园、单植苹果园的梨小食心虫发生相对较轻。果实套袋的管理方法也可以显著降低梨小食心虫的发生数量,非套袋梨园的日平均诱捕量为13.8头/盆,是套袋梨园的1.52倍。试验还表明,不同品种和不同树龄的梨树对梨小食心虫的抗虫性均存在显著差异。酥梨比巴梨的抗虫性差,试验期间酥梨园的日平均诱捕量为12.6头/盆,是巴梨园的2.21倍,而40年老酥梨园日平均诱蛾量为12.5头/盆,是20年酥梨园诱蛾量的2.5倍。

关键词 梨小食心虫,梨园,混栽,品种,树龄,套袋,性诱剂

Research on the oriental fruit moth in cultivated pear orchards

ZHANG Li-Jun** ZHAO Zhi-Guo LI Ya-Ya WANG Yi MA Rui-Yan***

(College of Agriculture, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, China)

Abstract The oriental fruit moth (*Grapholitha molesta* (Busck)) is one of the main pests in pear orchards. In this paper, the abundance of this moth was investigated using sex pheromone traps in different pear orchards. The results showed that, abundance was highest in single pear orchard, where the daily average catch was as high as 10.9 moth/trap, significantly higher than in the other orchards. The abundance of moths was much higher in mixed peach & pear orchards than in pear orchards, in mixed pear & apple orchards and in single apple orchards. In addition, fruit bagging significantly reduced oriental fruit moth damage; daily average catches in unbagged pear orchards were 13.8 moth/trap, 1.52 times the amount caught in bagged orchards. The results also indicated that different varieties and ages of pear trees differ significantly in resistance to the oriental fruit moth. The daily average catch in Carrisp pear orchards was 2.21 times higher than in Bartlett pear orchards suggesting that Carrisp pears are less resistant to the oriental fruit moth than Bartlett pears. The daily average catch was 12.5 moth/trap in 40 years old Carrisp pear tree orchards, which was 2.5 times of the amount in 20 years old orchards.

Key words oriental fruit moth, pear orchard, mixed planted orchard, variety, tree age, fruit bagged, sex pheromone

梨小食心虫 *Grapholitha molesta* (Busck)属鳞翅目,卷叶蛾科,又名东方蛀果蛾、桃折梢虫,是一种世界性的害虫。该虫在我国的分布广泛,尤以华北、华中及华南果区发生较重(Gong *et al.*, 2012;张国辉等,2012)。梨小食心虫是一种多食性害虫,主要危害桃、苹果、梨、李、樱桃、枇杷、山楂等,以桃、梨、杏受害最重(冯明祥等,2002; Torriani *et al.*, 2010)。近些来,在山西、河南、河北、陕西、山东、江苏、安徽、新疆、甘肃等省区梨园折梢率最高可达80%,受害虫果率达20% ~

* 资助项目:公益性行业(农业)科研项目(201103024)。

** E-mail:butterflycoco@163.com

*** 通讯作者,E-mail:maruiyan2004@163.com

收稿日期:2013-09-16,接受日期:2013-10-29

30%,重者达 50%(赵春恋,2004;周润清等,2007)。由于该虫的危害具有钻蛀性、隐蔽性,化学防控效果不佳(康芝仙,1995;胡雅辉等,2009),生产中迫切要求使用综合防控措施对梨小食心虫进行防治。

传统的农业栽培管理措施无疑在害虫的防治方面起着重要作用。立体生态果园中种植苜蓿、养鸡对害虫进行防控,取得了良好的经济效益和生态效益(邵崇义和吕玉霞,2009)。根据病虫的危害特点和习性,利用有效物理措施,如刮树皮、刨树盘、人工捕捉、清理果园等农业栽培管理措施对秋冬果园进行管理,降低了虫害、病害的发病机率(梁久梅,2010),秋后在果树大枝上绑草把或破麻袋片,诱集害虫化蛹越冬,然后集中杀灭。据调查,这种方法对苹小食心虫、梨小食心虫的诱集效果达 47% ~78%(黄富,2011)。

为明确梨小食心虫在不同栽培管理条件下的发生情况,以及不同梨树品种及树龄对其的影响,本试验采用性信息素诱捕技术,研究了栽培管理条件和梨树自身的抗虫性对梨小食心虫种群数量的影响,为该虫的农业可持续防治提供理论依据。

1　材料与方法

1.1　试验材料

1.1.1　性诱剂　试验中所用性诱芯来自中国科学院动物研究所,其主要有效成分是顺-8-十二碳烯醋酸酯、反-8-十二碳烯醋酸酯、顺-8-十二碳烯醇,每个诱芯含梨小食心虫性信息素 200 μg,持效期为 50 d。

1.1.2　试验地　试验地块位于山西省晋中市太谷县候城乡井神村,试验区内果园包括苹果、梨、桃单植园以及多种果树的混植园,桃园中桃树的株行距为 2.5 m × 4 m,苹果园、梨园及混栽园的株行距为 3 m × 4 m,周围有玉米等作物作为隔离带,果园处理间距 2 km 以上。试验地栽培管理条件、水肥管理措施基本一致。

1.2　试验方法

1.2.1　诱盆设置　选用直径 20 cm 硬质塑料盆,用铁丝穿过诱芯,并固定在盆口正中央,诱芯钟口向下,盆内加水至距诱芯 1 ~2 cm 为宜,并加入一勺洗衣粉,将盆固定在通风且阴面的树枝上,盆高距地面 1.5 m 左右。每天早上记录数据、捞虫和加水,每周或雨后添加洗衣粉。

1.2.2　试验设计

1.2.2.1　不同种植模式果园梨小食心虫发生情况　选择盛果期非套袋酥梨单植园、大久保桃单植园、富士苹果单植园、大久保桃和酥梨混栽果园、酥梨和富士苹果混栽果园各 1 个,每个果园面积不少于 0.33 hm^2。每个果园内放 5 个盆作为重复,呈“W”型均匀分布。试验从 2009 年 5 月 1 日到 6 月 30 日,试验时间为 2 个月。试验期间不施药。

1.2.2.2　套袋和非套袋管理模式梨园梨小食心虫发生情况　选择盛果期套袋酥梨园和非套袋酥梨园各 1 个,面积各 0.33 hm^2。每个果园内放 3 个盆作为重复,诱盆间距为 30 m 以上,呈“V”型均匀分布,套袋试验从 7 月 28 日到 8 月 27 日,试验时间均为 1 个月。试验期间不施药。

1.2.2.3　梨树品种对梨小食心虫发生数量的影响　选择盛果期酥梨、巴梨果园各 1 个,面积各 0.33 hm^2,梨果不套袋。果园内诱盆布放、试验时间和用药情况同 1.2.2.2。

1.2.2.4　梨树树龄对梨小食心虫发生数量的影响　选择 20 年和 40 年酥梨园各 1 个,面积各 0.27 hm^2,梨果不套袋。果园内诱盆布放、试验时间和用药情况同 1.2.2.2。

1.3　数据分析

采用 SPSS 18.0 进行 Duacan's 新复极差测验法进行比较,并进行方差分析及 *t*-检验。

2　结果与分析

2.1　栽培管理模式对梨小食心虫发生数量的影响

2.1.1　不同种植模式果园梨小食心虫发生情况

栽培管理措施相近的果园中,混栽园和单植园梨小食心虫的发生数量有明显差异。从图 1 可以看出,在 5 种不同种植模式的果园中,梨小食心虫以在单植桃园发生最严重,试验期间日平均诱蛾量为 10.9 头/盆,是梨桃混栽园诱蛾量的 1.88 倍,是单植梨园和梨苹果混栽园的 3.76 倍,是单植苹果园的 4.95 倍。梨桃混栽园中梨小食心虫的发生也较重,试验期间日平均诱蛾量为 5.8 头/盆。相较而言,梨园、梨苹果混栽园、苹果园发生较轻,实验期间日平均诱蛾量分别为 2.9 头/盆、2.9 头/

盆、2.2 头/盆。统计结果显示,单植桃园与其他 4 种栽植模式果园梨小食心虫的平均诱捕量均呈显著差异。梨桃混栽园与单植梨园、梨苹果混栽园的梨小食心虫平均诱捕量也呈显著差异,但单植梨园、梨苹果混栽园和单植苹果园量差异不显著($F_{4,24}=201.99$, $P<0.05$)。这表明,单植桃树或混有桃树的果园中,梨小食心虫的发生数量更多,而单植梨园、梨苹果混栽园、单植苹果园的梨小食心虫发生相对较轻。

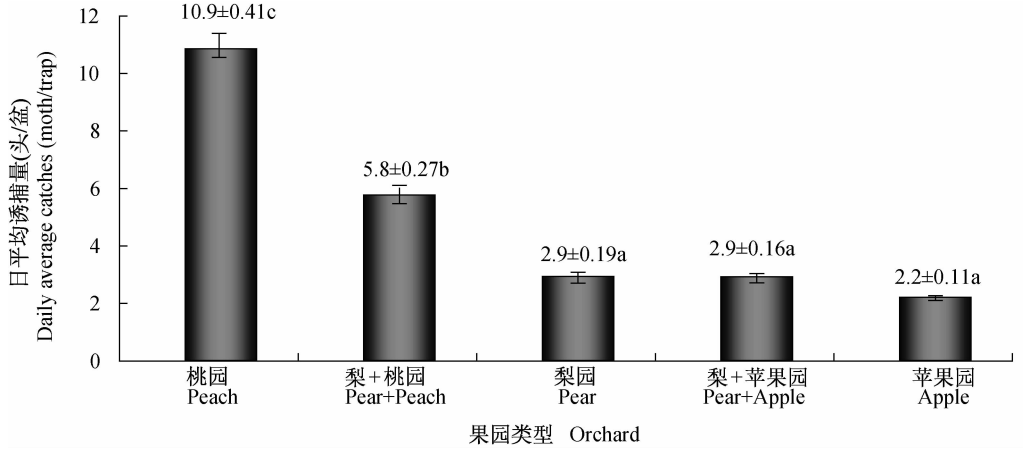


图 1 不同树种果园梨小食心虫平均诱捕量

Fig. 1 Average catches of oriental fruit moth among different fruit orchards

注:图中数据为平均值 ± 标准误,柱上标有不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著(Duncan's 新复极差测验法)。

Data in the figure are mean ± SE. Histograms with different letters indicate significant difference at 0.05 level by Duncan's new multiple range test.

2.1.2 套袋和非套袋管理模式梨园梨小食心虫发生情况 从图 2 可以看出,在栽培管理条件相近的梨园中,非套袋梨园的诱蛾量明显高于套袋梨园,且非套袋果园的日平均诱捕量为 13.8 头/盆,是套袋梨园的 1.52 倍,且两者在 0.05 水平下有显著差异。这表明套袋可以有效降低梨小食心

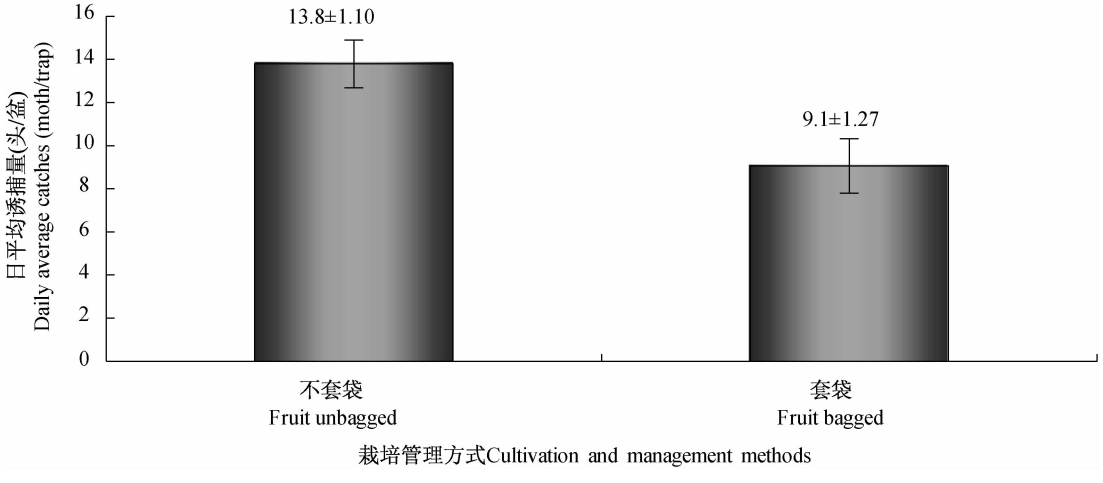


图 2 套袋和非套袋梨园梨小食心虫平均诱捕量

Fig. 2 Average catches of oriental fruit moth between fruit bagged and unbagged pear orchards

注: 1. 图中数据为平均值 ± 标准误,下图同;2. 运用 *t*-检验法进行比较。下图同。

1. Figure data are mean ± SE; 2. Using *t*-test to compare. The same below.

虫成虫数量。试验在监测种群发生动态过程中发现,套袋梨园和非套袋梨园中梨小食心虫的发生趋势基本一致,可见,果实套袋只会影响梨小食心虫成虫发生数量,不会改变其动态发生规律。

2.2　梨树抗虫性对梨小食心虫发生数量的影响

2.2.1　梨树品种对梨小食心虫发生数量的影响

当地主栽品种酥梨和巴梨两个品种间梨小食心虫日平均诱捕量如图 3,试验结果显示,酥梨园发生的梨小食心虫数量比巴梨园明显要多,试验期间酥梨园的日平均诱捕量为 12.6 头/盆,是管理水平相近的巴梨园平均诱蛾量的 2.21 倍,且二者在 0.01 水平存在显著差异。这表明酥梨园更易遭到梨小食心虫危害,而且二者在虫口数量不高的情况下种群数量差异不明显,而在害虫发生高峰期,酥梨园中的虫口数量会显著高于巴梨园。

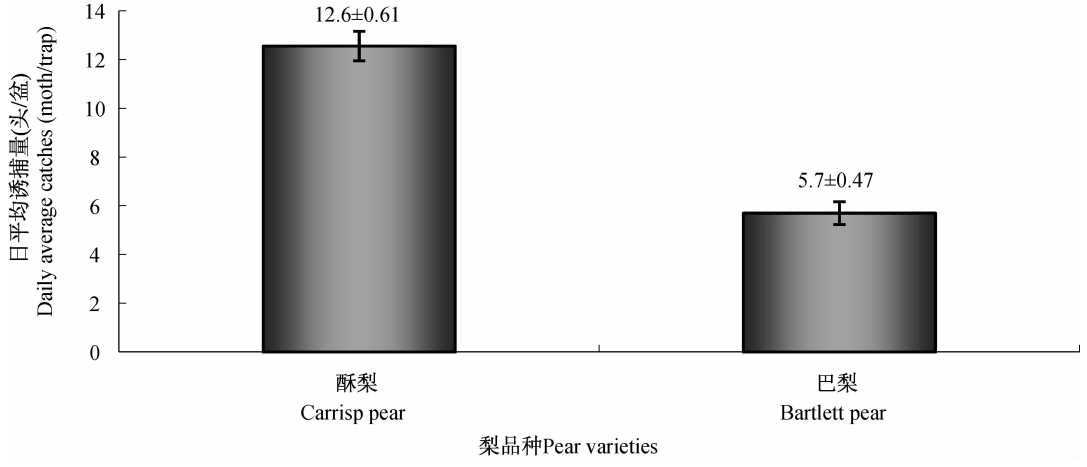


图 3　酥梨园和巴梨园梨小食心虫平均诱捕量

Fig. 3　Average catches of oriental fruit moth between Carrisp pear and Bartlett pear orchards

2.2.2　梨树树龄对梨小食心虫发生数量的影响

由图 4 可知,40 年老酥梨园比 20 年酥梨园梨小食心虫发生虫口数量多。40 年老酥梨园日平均诱蛾量是 12.5 头/盆,是 20 年酥梨园诱蛾量的 2.5

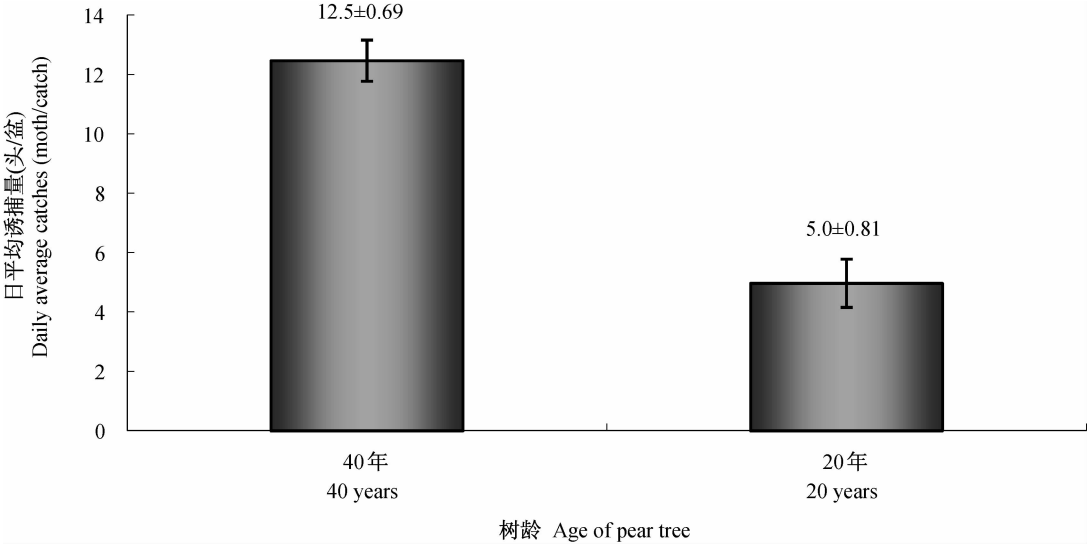


图 4　20 年和 40 年梨园梨小食心虫平均诱捕量

Fig. 4　Average catches of oriental fruit moth between 20 years and 40 years age pear orchards

倍,二者在 0.05 水平下差异显著。表明 40 年梨树上梨小食心虫的发生更严重,二者尤其在虫口数量高峰期差异显著。

3 结论与讨论

本研究结果表明,不同栽培管理措施的梨园对梨小食心虫种群数量的发生有明显影响。不同品种梨树和同一树种的不同树龄果园梨小食心虫发生的程度不同。

生物多样性可以促进生态平衡,在果树栽培管理中通常种植授粉树促进座果(曹贵荣,2003),果园种植豆科植物如苜蓿进行生物固氮等栽培模式(李志朋,2005)。我国农村是典型的小果园经济,常在果园中混杂种植,这种混栽造成了有共同寄主的优势害虫种群的增加,如蔷薇科果树混杂果园中红蜘蛛猖獗为害(刘刚,2012),桧柏与果树混杂造成锈病的大发生(张立国等,2008)。在桃、梨混栽的果园中,梨小食心虫种群会迅速扩增,进而形成了连续为害(张长禄和陈红刚,2011)。本研究表明,桃园中发生梨小食心虫的数量远远大于其他树种和与其他树种混栽的果园,表明梨小食心虫最适合的寄主是桃,这与 Pinero 和 Dorn (2009)的研究结果相近。梨小食心虫的嗜食性依次为桃、梨、苹果。如果在嗜食性排名靠前的果园中混栽排名靠后的树种,则梨小食心虫的发生数量会显著降低,但如果在嗜食排名靠后的树种中混栽了排名靠前的树种,则梨小食心虫的发生数量会显著增多。从这一点防治该虫考虑,梨园中应尽量避免混栽桃树,而苹果园中则避免混栽桃树和梨树,相邻果园也可建立隔离带。

除了种植模式造成梨小食心虫发生的差异,管理措施对梨小食心虫的发生数量也有影响。套袋既可防止病、虫、鸟对果实的危害,又能减少农药污染和残留,保护害虫的自然天敌(赵宏梅等,2012),但套袋对劳动力要求较高,对果实内在品质也有一定影响(Coelho *et al.*,2008)。本研究表明,套袋果园梨小食心虫发生的数量显著低于非套袋果园,证明套袋的确是果园中防治梨小食心虫的有效措施。综合各种因素,我们认为,在劳动力许可,梨小食心虫及其他蛀果害虫发生严重的地区,建议在梨树盛花后第 28 ~ 35 天套袋(张绍铃等,2006;万润洁,2008),这样既保证了果面光洁,可溶性总糖、可溶性固形物含量影响不显著且石细胞含量降低,同时又可有效降低梨小食心虫的虫口数量。另外,果园内落叶较多、施肥不当、树势较差等栽培管理粗放的果园新梢受害率较高,而果园长势好、清园较为彻底的果园新梢受害率轻(庞艳从等,2007)。

梨小食心虫的发生既与栽培管理措施有关,也受到果树品种和树龄的影响。梨的品种和树龄对梨小食心虫的抵抗力不同(Trimble *et al.*,2001; Atanassov and Shearer,2005)。本试验结果表明,从不同梨树品种来看,酥梨园中梨小食心虫的发生数量明显比巴梨园多,说明这两个梨树品种的抗虫性不同,酥梨比巴梨抗虫性差,这与酥梨园更适合梨小食心虫的生长繁殖(李建东,2011)的结论相一致。因此不同梨园防治梨小食心虫时,酥梨园防治力度应强于巴梨园。另外,随着树龄增大,梨小食心虫发生数量会越多,危害程度也会越严重。这可能由于树龄相对大的果园树势衰弱,老翘皮、老皮、枝叶和果实均多与幼树,这有利于梨小食心虫越冬、取食和生长繁殖,也可能是由于连年虫口数量的积累使得老梨园梨小食心虫发生严重(Audemard and Gendrier,1992)。从这方面防治该虫考虑,树龄大的果园应及时刮除老皮、翘皮,剪除折梢,集中处理地面落叶、落果,利用性信息素大量诱捕越冬代成虫。

总之,掌握不同栽培管理条件下梨园梨小食心虫的发生规律,有助于对其进行科学的防治,将其控制在经济阈值之下,而不是一味地使用化学农药,这样,才能实现梨果高产、优质、无公害的目标。

参考文献(References)

Atanassov A, Shearer PW, 2005. Peach extrafloral nectar impacts life span and reproduction of adult *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 22(1):41 – 47.

Audemard H, Gendrier JP, 1992. Oriental fruit moth (*Cydia molesta* Busck) control by the mating disruption technique and integrated plant-protection in peach orchards. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27(1-4):59 – 64.

Coelho LR, Leonel S, Crocomo WB, Labinas AM, 2008. Control peach crop pests by fruits bagging. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(6):1743 – 1747.

Gong YJ, Shi BC, Kang ZJ, Zhang F, Wei SJ, 2012. The complete mitochondrial genome of the oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae). *Molecular Biology Reports*, 39(3):2893 – 2900.

Pinero JC, Dorn S, 2009. Response of female oriental fruit moth to volatiles from apple and peach trees at three phenological stages. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 131(1):67 – 74.

Torriani MV, Mazzi D, Hein S, Dorn S, 2010. Structured populations of the oriental fruit moth in an agricultural ecosystem. *Molecular Ecology*, 19(13):2651 – 2660.

Trimble RM, Pree DJ, Carter NJ, 2001. Integrated control of oriental fruit moth (lepidoptera: Tortricidae) in peach orchards using insecticide and mating disruption. *Journal of Economic Entomology*, 94(2):476 – 485.

曹贵荣, 2003. 酥梨大面积优质丰产栽培技术. 中国果树, (5):56.

陈凤英, 汪荣灶, 1999. 梨小食心虫生物学特性的初步观察. 江西植保, 22(3):9 – 11.

冯明祥, 姜瑞德, 王佩圣, 王继青, 2002. 桃园梨小食心虫发生规律研究. 西南农业学报, (4):30 – 31.

胡雅辉, 张夏芳, 张青文, 赵章武, 2009. 梨小食心虫和苹小卷叶蛾在桃园的发生规律与防治. 昆虫知识, 46(5):727 – 731.

黄富, 2011. 果树秋季防虫灭虫事半功倍. 果农之友, (10):44.

康芝仙, 胡垒德, 王树君, 1995. 梨小食心虫在吉林省高寒山区李树上的发生与防治. 昆虫知识, 32(5):270 – 272.

李建东, 2011. 砀山酥梨病虫害十年发生动态及其预测与防治. 落叶果树, (3):18 – 20.

李志朋, 2005. 有机桃园主要害虫和天敌种群动态及其害虫防治的初步研究. 硕士毕业论文. 北京:中国农业大学.

梁久梅, 2010. 秋末冬初梨园病虫害的防治. 北京农业, (31):27.

刘刚, 2012. 2011 年山西省农作物病虫害发生概况及特点. 农药市场信息, (2):48 – 49.

庞艳从, 程军宏, 杨柏林, 2007. 梨小食心虫的发生规律与防治. 河北林业科技, (2):64.

邵崇义, 吕玉霞, 2009. 无害化节本增效诱杀害虫的方法. 西北园艺(果树专刊), (6):40.

万润洁, 2008. 早熟梨品种生物学特性调查及套袋试验研究. 硕士毕业论文. 成都:四川农业大学.

张长禄, 陈红刚, 2011. 梨小食心虫的发生与防治. 北方果树, (4):42.

张国辉, 刘彦飞, 仵均祥, 2012. 梨小食心虫化学感受蛋白 cDNA 的克隆、序列分析及原核表达. 昆虫学报, 55(6):668 – 675.

张立国, 石清花, 刘祥福, 范宝忠, 王吉奎, 徐建民, 2008. 梨树主要病虫害及综合防治技术. 河北果树, (5):43.

张绍铃, 张振铭, 乔勇进, 吴俊, 陶书田, 2006. 不同时期套袋对幸水梨果实品质、石细胞发育及其相关酶活性变化的影响. 西北植物学报, 26(7):1369 – 1377.

赵春恋, 2004. 利用性信息素监测和防治梨小食心虫试验. 山西农业科学, 32(1):63 – 64.

赵宏梅, 赵书文, 王晋瑜, 2012. 忻定盆地梨小食心虫的发生与综合防控. 植物医生, 25(6):15 – 16.