

滑冰与羽毛球运动对7~8岁健康男性青少年 静态平衡能力的影响

刘宝林¹,姚 广²

(1.合肥师范学院,合肥 230601;2.合肥蜀山中学,合肥 230601)

摘要:[目的]探讨滑冰与羽毛球运动对青少年静态平衡能力的影响。[方法]采取试验法、文献资料法及数理统计法,通过招募90名7~8岁健康男性青少年作为研究对象,随机分成滑冰组、羽毛球组和对照组,每组均30人,3组受试者在身高、体重、年龄3项指标上均无统计学意义($P>0.05$)。对滑冰组和羽毛球组进行12周的运动干预,试验前后采用IIM-BAL-100平衡机能测试仪进行静态平衡测试,实验所得数据应用单因素方差进行分析。[结果]滑冰组与对照组在睁眼双足站立和睁眼线型步2种站姿的4项测试指标,即重心动摇速度、重心动摇角度、外周面积和动摇总轨迹长方面均具有非常显著性差异($P<0.01$);羽毛球组与对照组在5种站姿指标对比中具有显著性差异($P<0.05$);滑冰组与羽毛球组对比,在双足睁眼与右足睁眼站立测试中,外周面积和动摇总轨迹长2项指标存在非常显著性差异($P<0.01$)。[结论]滑冰与羽毛球运动都能改善青少年的静态平衡能力,且滑冰运动的效果优于羽毛球运动。

关键词:滑冰;羽毛球;青少年;静态平衡

中图分类号:G862 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2020)01-0088-05

Effects of Skating and Badminton on the Static Balance Ability of 7-8 Year-old Healthy Male Adolescents

LIU Baolin¹, YAO Guang²

(1. Hefei Normal University, Hefei 230601; 2. Hefei Shushan Middle School, Hefei 230601, China)

Abstract: [Objective] To explore the effects of skating and badminton on the static balance ability of 7-8 year old children. [Methods] Experiments, literature and mathematical statistics were used, and 90 healthy male adolescents aged 7-8 were recruited as the research objects. They were randomly divided into skating group, badminton group and control group with 30 participants in each group. The height, weight and age of the subjects in the three groups showed no statistical significance ($P>0.05$). The skating group and the badminton group were given sports intervention for 12 weeks. Iim-bal-100 balance function tester was used for static balance test before and after the experiment. The data obtained from the experiment was analyzed by one-way variance. [Results] There were significant differences between the skating group and the control group in the four test indexes of bipedal standing with open eyes and linear walking with open eyes: velocity of center of gravity, angle of center of gravity, peripheral area and total track length of center of gravity ($P<0.01$). There was a significant difference between the badminton group and the control group in the five standing posture indexes ($P<0.05$). Compared with the badminton group, there were significant differences in peripheral area and total trajectory length ($P<0.01$) for the skating group. [Conclusion] Both skating and badminton can improve the static balance ability of 7-8 year-old children, and the effect of skating is better than that of badminton.

Keywords: skating; badminton; adolescent; static balance ability

0 引言

平衡是人体维持身体姿态和动作稳定的能力,是完成各项动作的基本条件,同时平衡本身也是运

动能力的重要表现^[1]。平衡能力分为动态平衡能力和静态平衡能力,静态平衡能力是指人体在静止时维持身体平衡的能力,几乎是人们从事所以活动的基础。有研究表明平衡能力对于青少年运动损伤

收稿日期:2019-12-11

基金项目:2019年安徽省高校人文社会科学研究项目(SK2019A0613)。

作者简介:刘宝林(1986—),男,山东潍坊人,硕士,讲师,研究方向:羽毛球运动训练学。

的预防有着积极的作用^[2],7~8岁青少年正处于平衡能力发展的关键时期,抓住关键期提升平衡能力,有助于垂直感的建立,为青少年空间感和身体控制能力打下良好的基础^[3]。查阅静态平衡相关资料发现,目前对静态平衡的研究主要集中在中老年人群,对青少年静态平衡的研究较少。青少年是祖国未来建设的担当者,良好的身体平衡能力是不可或缺。不同运动项目对青少年静态平衡有不同的影响,随着中国申办2022冬季奥运会成功,滑冰项目被越来越多的青少年所选择,羽毛球运动作为我国传统项目,参加羽毛球训练的学员也越来越多。本文主要通过对比这2项运动,为青少年运动项目的选择提供科学指导,同时间接推广滑冰运动和羽毛球运动。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

在安徽省合肥市奥体小学招募90名7~8岁健康男性青少年作为研究对象,随机分成滑冰组、羽毛球组和对照组,每组均30人,滑冰组在华润万象城滑冰俱乐部接受12周的滑冰训练,羽毛球组(均为右手持拍)在奥体中心羽毛球俱乐部接受12周羽毛球训练,对照组不进行实验干预。滑冰组、羽毛球组和对照组均正常参加学校体育课,但不参加其它体育运动,3组受试者在身高、体重、年龄3项指标上均无统计学意义($P>0.05$)。

表1 受试者基本情况

指标	滑冰组	羽毛球组	对照组
年龄/岁	7.58±0.43	7.61±0.26	7.64±0.28
身高/cm	126.67±4.68	126.34±3.01	126.73±2.67
体质量/kg	26.43±1.23	26.12±0.98	26.50±1.02

注:滑冰组、羽毛球组和对照组组间比较 $P>0.05$ 。

1.2 研究方法

1.2.1 实验仪器

平衡测试仪为合肥师范学院体育科学学院数字实验室仪器,型号IIM-BAL-100,该仪器主要由操控主机和测试平台组成。采用先进的高精度多维测力传感技术对双足睁眼、双足闭眼、左足睁眼、右足睁眼和线性步睁眼5种姿势下重心变化轨迹的测试分析来反映静态平衡能力。

1.2.2 运动干预

滑冰组与羽毛球组每周进行3次专业训练,每次1.5 h,训练时间每周一、三、五17:00—18:30,所有训练均由专业教练进行指导,同时在试验之初,提前撰写训练计划,确保训练方法系统合理,训练

强度通过测量心率控制,心率控制在 $(220 - \text{年龄}) \times (60\% \sim 70\%)$ 。尽量保持一致。参加训练的学生如有请假,教练员及时进行补训。

1.2.3 试验步骤

试验测试分2次完成,所有受试者试验前测试1次,试验后测试1次。2次测试试验步骤一致。受试者先进行5 min热身,测试前录入姓名、身高、体重。根据仪器会按照双足睁眼、双足闭眼、左足睁眼、右足睁眼和线性步睁眼顺序进行测试,每种测试前会有3~6 s时间进行准备,测试开始前,需要尽量保持姿势站好,并保持身体稳定,受试者根据语音提示完成5种测试,每人完成2轮测试,取最好成绩,为保证数据的准确性,受试者均赤足测试,并在测试前对5种姿势进行讲解示范。

1.2.4 测试指标

本试验主要选取5项试验指标进行分析。重心动摇速度:人体重心动摇轨迹长度,数值越小,反映平衡能力越好;外周面积:人体重心动摇轨迹所包络的区域面积;动摇总轨迹长:测试时间内,人体重心动摇轨迹的长度;单位面积轨迹长:单位面积上人体重心所移动的距离;总体评分:根据5组测试数据给出的综合评分。

1.2.5 统计学分析

试验数据均采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用SPSS18.0进行分析,采用单因素方差来分析滑冰组、羽毛球组和对照组3组之间的静态平衡差异。具有显著性差异($P<0.05$),具有非常显著性差异($P<0.01$)。

2 结果

试验前试验组和对照组的静态平衡差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.1 试验前后受试者双足睁眼时静态平衡的指标

表2是12周试验后青少年受试者试验前后双足睁眼时静态平衡指标的单因素方差分析结果。由表2可以看出:滑冰组与对照组在重心动摇速度、重心动摇角度、外周面积、动摇总轨迹长4个指标均具有非常显著性差异($P<0.01$);羽毛球组与对照组在在重心动摇速度、重心动摇角度、外周面积3个指标上具有非常显著性差异($P<0.01$),在动摇总轨迹长有显著性差异($P<0.05$);滑冰组与羽毛球组对比中,4项指标也有显著性差异($P<0.05$)。

2.2 试验前后受试者双足闭眼时静态平衡的指标

表3是12周实验后受试者实验前后双足闭眼

表2 试验前后受试者双足睁眼时静态平衡的各项指标

类型	组别	重心动摇速度/(mm·s ⁻¹)	重心动摇角度/(°)	外周面积/mm ²	动摇总轨迹长/mm
试验前	滑冰组	38.24±5.14	2.65±0.12	140.78±10.22	235.56±18.71
	羽毛球组	37.76±6.02	2.54±0.23	138.69±12.01	236.91±20.00
	对照组	37.91±5.72	2.57±0.19	141.66±14.33	238.12±19.12
试验后	滑冰组	18.19±3.46 [■]	0.89±0.42 [■]	45.13±5.52 [■]	138.92±11.57 [■]
	羽毛球组	20.45±4.17 ^{▲▲}	1.23±0.31 ^{▲▲}	78.56±7.88 ^{▲▲}	167.45±13.01 [▲]
	对照组	29.78±4.78	1.93±0.40	102.90±9.10	191.33±15.13

注: *P<0.05, **P<0.01, 滑冰组与对照组比较; ▲P<0.05, ▲▲P<0.05, 羽毛球组与对照组比较; ■P<0.05, ■■P<0.05, 滑冰组与羽毛球组比较。下同。

时的静态平衡指标的对比。经过单因素方差分析, 滑冰组与对照组除在重心动摇角度上具有显著性差异(P<0.05), 其余3项指标均具有极显著性差异(P<0.01); 羽毛球组与对照组在重心动摇角度上具有极显著性差异(P<0.01), 其余3项指标具有显著性差异(P<0.05); 滑冰组与羽毛球组在重心动摇速度、重心动摇角度、外周面积3项指标具有显著性差异(P<0.05), 动摇总轨迹长滑冰组245.89, 羽毛球组267.33不具有显著性差异(P>0.05)。

表3 试验前后受试者双足闭眼时静态平衡的各项指标

类型	组别	重心动摇速度/(mm·s ⁻¹)	重心动摇角度/(°)	外周面积/mm ²	动摇总轨迹长/mm
试验前	滑冰组	52.34±5.12	3.75±0.12	204.78±12.15	342.90±32.23
	羽毛球组	51.45±2.13	3.73±0.31	202.45±14.02	344.56±20.21
	对照组	51.98±3.00	3.76±0.40	205.11±13.87	340.73±19.08
试验后	滑冰组	23.45± [■]	2.52±0.37 [■]	135.63±10.44 [■]	245.81±21.35 ^{**}
	羽毛球组	27.68±2.22 ^{▲▲}	2.71±0.43 [▲]	165.43±14.76 [▲]	267.33±25.11 [▲]
	对照组	38.90±2.31	3.26±0.50	180.01±15.00	301.34±22.63

2.3 试验前后受试者左足睁眼时静态平衡的指标

表4是12周试验后受试者试验前后左足睁眼测试时静态平衡指标对比。经过单因素方差分析, 滑冰组与对照组在重心动摇速度、角度2项中存在极显著性差异(P<0.01), 在外周面积、动摇总轨迹长2项中具有显著性差异(P<0.05); 羽毛球组与对照组

表4 试验前后受试者左足睁眼时静态平衡的各项指标

类型	组别	重心动摇速度/(mm·s ⁻¹)	重心动摇角度/(°)	外周面积/mm ²	动摇总轨迹长/mm
试验前	滑冰组	82.45±8.12	5.24±0.81	410.56±20.00	650.24±24.53
	羽毛球组	83.88±8.54	5.27±0.57	409.78±19.81	652.92±25.00
	对照组	82.67±9.03	5.26±0.44	408.12±18.76	648.91±26.12
试验后	滑冰组	46.89±5.17 [■]	3.31±0.34 [■]	326.10±21.67 [■]	517.56±19.07 [■]
	羽毛球组	57.78±6.43 [▲]	3.78±0.76 ^{▲▲}	358.98±19.02 [▲]	545.13±18.76 [▲]
	对照组	67.77±6.21	4.22±0.82	379.23±18.43	579.22±19.21

在重心动摇角度上具有极显著性差异(P<0.01), 其余3项指标也具有显著性差异(P<0.05); 滑冰组与羽毛球组对比中, 滑冰组动摇总轨迹长为517.56, 羽毛球组为545.13, 差异不显著, 但其余3项指标差异性显著(P<0.05)。

2.4 试验前后受试者右足睁眼时静态平衡的指标

表5是12周试验后受试者试验前后右足睁眼测试时静态平衡指标对比。经过单因素方差分析, 滑冰组与对照组在重心动摇速度、重心动摇角度、外周面积3项指标存在极显著性差异(P<0.01), 在动摇总轨迹长一项中项中具有显著性差异(P<0.05); 羽毛球组与对照组在4项指标中均具有显著性差异(P<0.05); 滑冰组与羽毛球组对比中, 滑冰组重心动摇角度为3.02, 羽毛球组为3.78, 具有极显著性差异(P<0.01), 但其余3项指标差异性显著(P<0.05)。

表5 试验前后受试者右足睁眼时静态平衡的各项指标

类型	组别	重心动摇速度/(mm·s ⁻¹)	重心动摇角度/(°)	外周面积/mm ²	动摇总轨迹长/mm
试验前	滑冰组	76.62±8.71	5.15±0.89	422.34±16.77	602.45±25.65
	羽毛球组	75.89±9.00	5.14±0.76	418.87±17.06	598.67±26.12
	对照组	76.12±8.94	5.15±0.56	423.56±19.14	600.45±27.00
试验后	滑冰组	42.95±6.43 [■]	3.02±0.03 [■]	292.34±15.52 [■]	485.52±20.87 [■]
	羽毛球组	57.56±5.78 [▲]	3.78±0.20 [▲]	345.23±14.78 [▲]	512.22±19.95 [▲]
	对照组	63.80±5.23	4.24±0.14	377.89±17.52	547.91±21.43

2.5 试验前后受试者线性步睁眼时静态平衡的指标

表6是12周试验后受试者试验前后线性步睁眼测试时静态平衡指标对比。经过单因素方差分析, 滑冰组与对照组在4项指标存在非常显著性差异(P<0.01), 羽毛球组与对照组重心动摇速度分别为39.56、43.76 mm/s, 具有极显著性差异(P<0.01), 其余3项指标具有显著性差异(P<0.05); 滑冰组与羽毛球组对比中, 除在外周面积1项中差异不显著, 其余3项指标均具有显著性差异(P<0.05)。

表6 试验前后受试者线性步睁眼时静态平衡的各项指标

类型	组别	重心动摇速度/(mm·s ⁻¹)	重心动摇角度/(°)	外周面积/mm ²	动摇总轨迹长/mm
试验前	滑冰组	53.44±6.78	3.13±0.32	236.45±6.77	343.34±20.21
	羽毛球组	52.67±7.34	3.12±0.65	233.76±8.00	346.76±19.09
	对照组	52.89±7.00	3.15±0.61	234.03±4.54	345.13±19.80
试验后	滑冰组	32.12±4.32 [■]	2.21±0.03 [■]	145.67±5.61 [■]	278.92±15.67 [■]
	羽毛球组	39.56±6.11 ^{▲▲}	2.45±0.21 [▲]	156.13±4.67 [▲]	290.41±17.82 [▲]
	对照组	43.76±5.62	2.81±0.22	178.45±3.78	308.87±18.90

2.6 试验前后受试者静态能力综合评分组间、组内对比

综合评分是根据表2~6中的5组数据给出的

综合评定分(图1~2)。通过图1可以看出:试验后滑冰组与对照组综合评分具有极显著性差异($P<0.01$),滑冰组得分明显高于对照组,羽毛球组与对照组也具有极显著性差异($P<0.01$),滑冰组与羽毛球组试验后综合得分也有显著性差异($P<0.05$);通过观察图2可以发现:滑冰组的得分明显高于羽毛球组,各组试验前后的对比中,通过独立样本 t 检验,滑冰组、羽毛球组的综合得分在试验前后存在极显著性差异($P<0.01$),试验后得分明显高于试验前得分,对照组试验前后也有显著性差异($P<0.05$)。

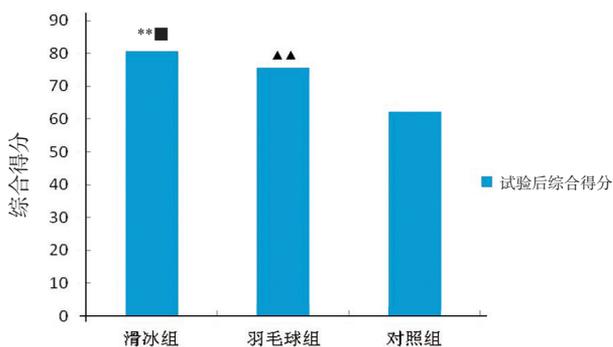


图1 试验后受试者静态能力综合评分组间对比

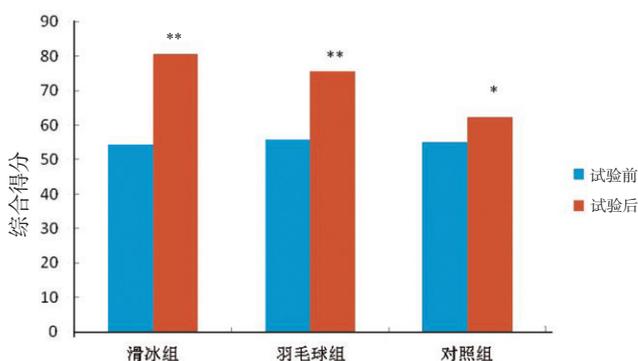


图2 试验前后受试者静态能力综合评分组内对比

3 讨论

静态平衡能力是人体在相对静止状态下,控制身体重心的能力,影响平衡能力的主要因素为前庭器官、肌肉、肌腱、本体感受器、视觉等^[1]。选用平衡测试仪进行测试,误差较小,准确性高。本文选取测试静态平衡的4项指标:重心动摇速度、重心动摇角度、外周面积和动摇总轨迹长均能较好地反映人体的静态平衡能力。在测试静态平衡时,为确保数据的可靠性,本文把平衡测试仪给出的5种站姿均进行了细致分析。

3.1 滑冰和羽毛球运动对青少年静态平衡能力的影响

平衡能力在青少年日常运动中是必不可少的,

青少年处于身体各项基本素质发展的关键期,提升青少年的平衡能力,可为青少年在运动中找到自信,为终身体育打下良好的基础。已有的研究证实,体育运动能够使青少年肌肉纤维不断增粗,肌肉控制力加强,同时提升神经系统反应能力。本研究所得数据经过分析可以看出:滑冰和羽毛球运动都能提升青少年的静态平衡能力,对照组试验前后数据存在显著性差异,说明随着年龄增长,静态平衡能力也随之提升,另外学校体育课程对静态平衡能力的提升也有积极的作用。通过查阅文献,运动对成年人静态平衡能力的影响研究较多,姜海燕对30名锻炼和不锻炼的大学生进行静态平衡测试,体育锻炼能够提升大学生静态平衡能力,尤其对女生提升明显^[4]。韩奇在对20名普通大学生轮滑训练中发现,轮滑训练能够提升大学生单足支撑时间,双足站立重心位移面积^[5]。综上所述,运动能够改善静态平衡能力^[6]。

在对青少年平衡能力的研究中,体育舞蹈和啦啦操能够提升女性青少年的静态平衡能力^[7-8]。姜桂萍在对60名幼儿平衡能力的研究中发现,动作发展视角的韵律性活动要优于一般性韵律活动对平衡能力的提升^[9]。庞尔江研究发现,跆拳道训练能改提升学龄儿童的静态平衡能力^[10-11]。加之本文的研究结果,试验后滑冰组和羽毛球组受试者的静态平衡能力均得到了很大的提高,运动能够在一定程度上提升青少年的静态平衡能力。

3.2 滑冰和羽毛球运动对青少年静态平衡能力的对比分析

通过分析试验数据,滑冰和羽毛球运动均能提升青少年的静态平衡能力,滑冰组在双足睁眼站立、右组睁眼站立中的4项指标均优于羽毛球组,存在显著性差异($P<0.05$),其余3种站姿也有3项指标优于羽毛球组。羽毛球运动是一项全身性运动,高强度的跑动能够提升心肺功能,同时也会增强全身肌肉力量^[12];网前的平抽快挡,提升了神经系统的兴奋性,同时视力、上下肢的配合也极为重要;后场交叉步、前场的蹬跨步都需要快速的单脚支撑,羽毛球锻炼能提升核心区力量^[13]。区别于羽毛球运动,青少年在滑冰训练中的原地单双脚支撑和滑动中的单双脚支撑都是滑冰运动重要的训练内容^[14]。同时在提高训练中,经常完成起跳后落地和旋转后维持身体平衡,不难看出,滑冰运动对平衡的训练和身体平衡的要求都远远大于羽毛球运动,本试验结果也呈现出滑冰运动对青少年静态平衡能力的提升优于羽毛球运动。

4 结论

1)滑冰与羽毛球运动都能改善青少年的静态平衡能力,且滑冰运动的效果优于羽毛球运动。对滑冰组与羽毛球组试验后所得数据进行对比分析,在双足睁眼站立测试中有显著性差异($P < 0.05$),在右足睁眼站立测试中重心动摇角度这一

项指标有极显著性差异($P < 0.01$),滑冰组优势明显。

2)对照组试验前后数据也存在显著性差异,说明随着年龄增长,静态平衡能力也随之提升,另外学校体育课程对静态平衡能力的提升也有积极的作用。学生的自然生长发育和学校体育课程同样能够提升青少年的静态平衡能力。

参考文献:

- [1] 袁尽州.体育测量与评价[M].北京:人民体育出版社,2011.
- [2] 古星星.功能性训练对儿童平衡能力影响的实验研究[D].北京:北京体育大学,2018.
- [3] 宋杰峰.冰雪运动对5—6年级小学生平衡能力的影响研究[D].北京:首都体育学院,2018.
- [4] 姜海燕.锻炼与不锻炼大学生静态平衡能力特征的对比研究[D].杭州:杭州师范大学,2018.
- [5] 韩奇.轮滑训练对静态平衡能力的影响[J].体育科技,2019,40(3):5-6.
- [6] HOLLMANN W, STRÜDER H K, TAGARAKIS C V M, et al. Physical activity and the elderly[J].European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation,2007,14(6):730-739.
- [7] 胡蜜.体育舞蹈对6~7岁女性儿童静态平衡能力影响的研究[J].通化师范学院学报,2018,39(10):127-131.
- [8] 叶慧,张阳.啦啦操运动对9~12岁女性儿童静态平衡能力影响的研究[J].南京体育学院学报(自然科学版),2017,16(3):33-38.
- [9] 姜桂萍,纪仲秋,焦喜便,等.动作发展视角的韵律性身体活动对3~6岁幼儿静态平衡能力的影响[J].中国运动医学杂志,2016,35(9):822-831.
- [10] 庞尔江.18周跆拳道训练对学龄肥胖儿童平衡能力的影响[D].苏州:苏州大学,2016.
- [11] 庞尔江,张秋霞,程丽茹.跆拳道训练对学龄儿童静态平衡能力的影响[J].体育科研,2015,36(5):80-84.
- [12] 李颖侠,王学芳.羽毛球运动特点及其健身价值的探讨[J].体育世界(学术版),2014(11):47-49.
- [13] 高天宇.羽毛球运动员平衡能力的提高方法研究[J].体育科技文献通报,2019,27(8):75-76.
- [14] 骆慧珠,杨安民,周丽.浅谈少年儿童速度滑冰支撑平衡能力的训练方法[J].冰雪运动,1995(2):45.

(责任编辑:蒋召雪)

(上接第13页)

参考文献:

- [1] 刘开顺.太阳能杀虫灯安全使用注意的事项[J].现代农业装备,2011(9):76.
- [2] 边磊,孙晓玲,高宇,等.昆虫趋光性机理及其应用进展[J].应用昆虫学报,2012,49(6):1677-1686.
- [3] 桑文,朱智慧,雷朝亮.昆虫趋光行为的光胁迫假说[J].应用昆虫学报,2016,53(5):915-920.
- [4] 桑文,蔡夫业,王小平,等.黄求应农用诱虫灯田间应用现状与展望[J].中国植保导刊,2018(10):26-30.
- [5] 毛永凯,黄求应,朱芬,等.灯光对黏虫诱杀效果的初步研究[J].华中昆虫研究,2015(11):175-180.
- [6] 涂海华,唐乃雄,胡秀霞,等.LED多光谱间歇发光太阳能杀虫灯对稻田害虫诱杀效果[J].农业工程学报,2016,32(16):193-197.
- [7] 金星.光纤发光诱虫灯在茶园中的应用研究[J].中国农机化学报,2016,37(3):255-260.
- [8] 徐翔,马利,岳泽霖,等.LED单波长光源杀虫灯对茶园害虫的诱杀效果[J].中国植保导刊,2017,37(12):53-56.
- [9] 何超,方宝华,张玉烛,等.扇吸式诱虫灯与振荡式杀虫灯对稻田防虫效果比较[J].杂交水稻,2013,28(3):58-63.
- [10] 罗怀良.试论攀西地区农业自然资源的开发利用[J].四川师范大学学报(自然科学版),2003,26(1):79-82.
- [11] 蔡邦华.昆虫分类学[M].化学工业出版社,2017.
- [12] 梅象信,宋宏伟,卢绍辉,等.不同波段振荡式杀虫灯诱集枣园害虫的效果比较[J].山东农业科学,2016,296(4):104-107.
- [13] 张大为,罗进仓,金社林,等.不同光谱杀虫灯对苹果园害虫诱杀效果及灯下昆虫种群结构分析[J].中国农学通报,2017,34(31):140-146.

(责任编辑:曲继鹏)