

红边黄小灰蝶形态特征·发育历期及年生活史研究

张晓娜, 吴煜, 彭雪, 陈庆富* (贵州师范大学荞麦产业技术研究中心/荞麦工程技术研究中心, 贵州贵阳 550001)

摘要 2019—2020年在贵州省荞麦主产区的5个点对荞麦上红边黄小灰蝶的危害特征、生活史进行了调查,并在实验室不同温度条件下对其形态特征及发育历期进行了研究。结果发现,红边黄小灰蝶在矮金荞上较为常见,其次是多年生苦荞,甜荞、苦荞、米苦荞偶有发生。在贵阳的生活史从每年5月上旬至7月出现第一代,第二代发生在6月中旬至8月上旬,第三代出现在7月上旬至9月中旬,第四代出现在8月上旬至9月下旬,第五代越冬期出现在9月上旬,10月下旬蛹开始进入越冬期;在六盘水和毕节为每年6月上旬至8月上旬出现第一代,第二代发生在7月上旬至9月上旬,第三代出现在8月上旬、9月下旬蛹开始进入越冬期。在海拔1300 m左右,1年种植2季荞麦地区,1年发生4~5代;在海拔2300 m左右,1年种植1季荞麦地区,1年发生2~3代。卵、幼虫、蛹的发育时间随温度的升高而缩短,成虫寿命随着温度升高而延长,30℃为最佳发育温度,分别为2.50、14.02、8.00、29.50 d。

关键词 红边黄小灰蝶;发育历期;生活史调查

中图分类号 S433.4 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)15-0124-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.15.033



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Morphological Characteristics, Developmental Duration and Annual Life History of *Heliophorus ila matsumurae* Fruhstorfer, 1908
ZHANG Xiao-na, WU Yu, PENG Xue et al (Research Center of Buckwheat Industry Technology, Guizhou Normal University/Buckwheat Engineering Technology Research Center, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract From 2019 to 2020, we investigated the damage characteristics and life history of *Heliophorus ila matsumurae* Fruhstorfer, 1908 on buckwheat at five main buckwheat producing areas in Guizhou Province, and studied its morphological characteristics and developmental period at different temperatures in the laboratory. The results showed that it was more commonly found in *F. megaspartanum*, *F. tataricum-cymosum* was the second, *Fagopyrum esculentum*, *F. tataricum* and *F. tataricum* occurred rarely. In Guiyang, the first generation appeared from early May to July, the second generation was from mid-June to early August, the third generation was from early July to mid-September, the fourth generation was from early August to late September, the fifth generation of overwintering was in early September, and the pupa began to enter the overwintering stage in late October. In Liupanshui and Bijie area, the first generation appeared from early June to early August, the second generation was from early July to early September, the third generation appeared in early August, the pupa began to overwinter in late September. In the area with an altitude of 1300 m, where two seasons of buckwheat were planted in a year, 4-5 generations/year occurred, in the area with an altitude of 2300 m, where one season of buckwheat was planted in a year, 2-3 generations/year occurred. The development time of egg, larva and pupa was shortened with the increase of temperature, and the adult lifespan was prolonged with the increase of temperature. The optimal development temperature was 30℃, and the development time was 2.50, 14.02, 8.00 and 29.50 d, respectively.

Key words *Heliophorus ila matsumurae*; Developmental duration; Life history investigation

荞麦(buckwheat)属于蓼科(Polygonaceae)荞麦属(*Fagopyrum*),是一种粮药兼用的杂粮作物^[1-2],其籽粒可加工成类似于禾谷类作物的面制品,叶片、果壳等可加工制成茶叶、饮料等。其籽粒中富含的氨基酸、微量元素、膳食纤维等活性物质,能改善血液循环、肠胃积滞、慢性腹泻;富含的荞麦黄酮、矿质元素等成分,能抗氧化、抗辐射、增强记忆力、修复器官损伤、预防肿瘤和老年痴呆、降“三高”等,现今荞麦已经成为贵州省最重要的杂粮作物之一^[3-7]。然而随着荞麦种植面积和地区的扩大,害虫危害的问题也日益严重。其中以二斑叶螨、红边黄小灰蝶、黑唇平背叶蜂等危害最为严重^[8-10]。

红边黄小灰蝶(*Heliophorus ila matsumurae* Fruhstorfer, 1908)又称紫日灰蝶,为鳞翅目(Lepidoptera)灰蝶科(Lycaenidae)彩灰蝶属(*Heliophorus*),分布于福建、江西、广东、广西、重庆、四川、贵州、陕西、河南、海南、台湾等地区^[9],喜食蓼科植物的叶片,降低植物光合效率,影响植物的产量与质

量^[11-12]。因此,笔者拟研究红边黄小灰蝶的发育历期、年生活史、发育代数、危害状况等,以期为该害虫的预防和防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 田间调查 2019—2020年,在贵州省选择遵义市的河闪渡村(海拔1219 m, 107°52'E, 27°33'N)、六盘水市的木柯村(海拔2268 m, 104°69'E, 26°56'N)、毕节市的威宁雄鹰村(海拔2360 m, 104°53'E, 26°87'N)、贵阳市的百宜镇(海拔1345 m, 106°53'E, 26°52'N)、贵阳市的贵州师范大学种植室(海拔946 m, 106°71'E, 26°59'N)有代表性的4个地区5个种植点,对红边黄小灰蝶的危害情况、与寄主种类的关系、年生活史等进行调查。调查的荞麦种类:遵义以甜荞(*F. esculentum*)为主;毕节、六盘水主要以甜荞、米苦荞(*F. tataricum*)、多年生苦荞(*F. tataricum-cymosum*)、苦荞(*F. tataricum*)为主;贵阳以甜荞、米苦荞、多年生苦荞、矮金荞(*F. megaspartanum*)为主。每10 d调查1次,春季4月上旬荞麦长出2片新叶开始,直至7月荞麦收获;秋季8月下旬开始直至11月荞麦收获,多年生荞麦和矮金荞全年调查。采集选择5点取样法和网捕法,每个点选择10株调查,整块田共计调查50株。记录荞麦的种类、生长状况、每株荞麦的红边黄小灰蝶的卵、幼虫数量及每网(2 m²左右的小区

基金项目 贵州师范大学博士科研启动基金资助项目(11904/0517052);教育部重点实验室开放课题基金资助项目(黔教合KY字[2020]246);国家燕麦荞麦现代农业产业技术体系(GARS-08-A5)。

作者简介 张晓娜(1986—),女,河北张家口人,副教授,从事作物害虫生物防治及病原微生物利用研究。*通信作者,教授,博士,博士生导师,从事植物遗传育种研究。

收稿日期 2021-09-27

来会共扫4下,捕虫网为Tab品牌,网口直径40 cm)的成虫数量、分布、危害程度等,并采集红边黄小灰蝶带回实验室进行鉴定和饲养。

1.2 各虫态形态特征及发育历期观察 从每年荞麦播种后开始观察,当初次观察成虫大量出现时,每10 d采集一次卵,将带有卵的叶片剪下,带回实验室,每次采集50粒左右。将其放于长宽高分别为20、10、15 cm的饲养盒中,盒底放上6层萌发纸,用自来水将萌发纸浸湿,将带卵的叶子放于纸上,待卵孵化,根据幼虫的取食量和粪便的多少更换新的叶片,直至变成成虫观察各虫态的形态特征;将50粒卵放于上述饲养盒的叶片上,分别放于温度为15、20、25、30、35℃,光照为L:D 14 h:10 h条件下饲养,直至孵化出一龄幼虫后,每天更换取食的荞麦叶片直至蛹期,重复3次,记录每个时期所用的时间、生长状况等。

1.3 种类鉴定及发生程度标准 参考红边黄小灰蝶鉴定书籍和相关期刊^[13]。发生程度级别:+发生量很少,偶见;++发生量少,较常见;+++常见,但不成灾;++++发生严重,成灾。

1.4 红边黄小灰蝶生活史观察 昆虫生活史的描述采用表格法。以月为列,以代和虫态为行,各虫态表示:卵用“●”表示,幼虫用“—”表示,蛹用“Δ”表示,成虫用“+”表示,越冬虫态用“()”表示。

1.5 数据处理 采用Excel 2010、Origin 85和SPSS 17.0对整理出的红边黄小灰蝶各虫态的生活史、发育历期数据进行统计分析。

2 结果与分析

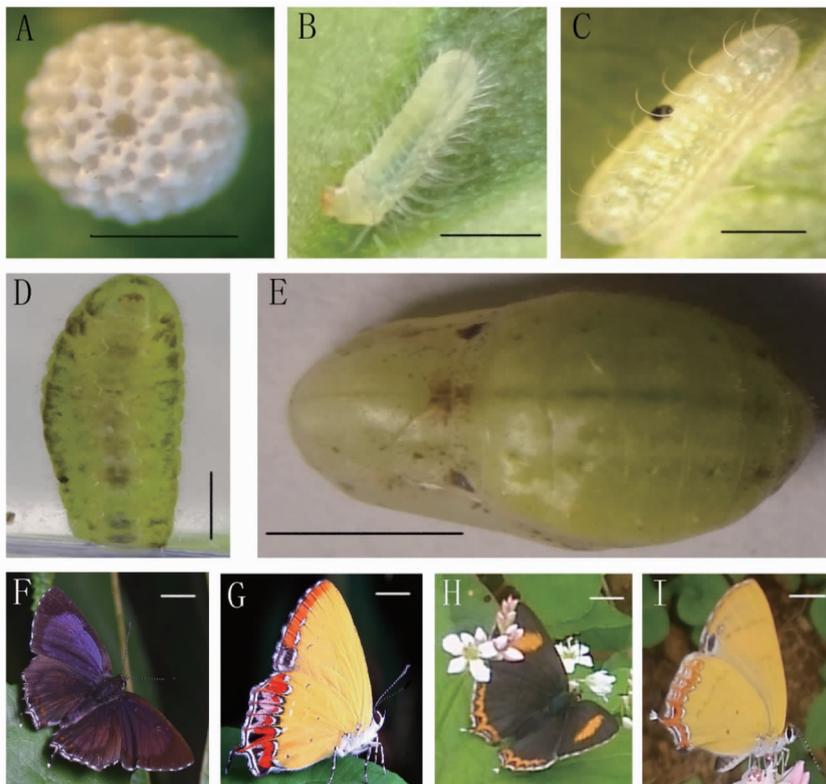
2.1 红边黄小灰蝶的外部形态特征及发育历期

2.1.1 外部形态特征。卵:中央凹陷的扁半球形,表面有大而明亮的不规则形状的凸起,其中间有多个大小不一的凹陷孔,白色后随孵化逐渐变浅,直径为0.6~0.8 mm,高0.2~0.4 mm(图1A)。

幼虫:体小,蛭蛹型,边缘薄而中央隆起,黄绿色,咀嚼式口器。头小,可缩入胸腔内。无原生刚毛,次生刚毛细密。腹足5对,短小,趾钩为双序中带,中间有1匙状叶。腹部第7节背面有1蜜腺孔,第8节中央有1翻缩腺。体长为13.0~20.0 mm,体宽为0.2~0.6 mm(图1B~D)。

蛹:形状类似于鼠标状,透明绿色,表面光滑,凹陷处为深褐色,气门为灰褐色,体长9.0~15.0 mm(图1E)。

成虫:此虫为雌雄异型。雌雄成虫均为前翅外观大致呈三角形,翅形横长,后翅水滴状,似三角形,第二翅脉延伸形成一尾状凸起,但雌虫翅形较为宽圆。雌虫前、后翅底色为黑色,前翅中央有黄色或橘黄区域,后翅近肛角边缘有黄色弦月斑纹带,前、后翅边缘均有白色的细纹,前、后翅腹面底色均为黄色,翅缘均有白色波纹状细纹,后翅肛角边缘有橘黄色或红色的带纹。雄虫较雌虫稍小,其前翅及后翅底色为黑褐色,中央有金属光泽的蓝紫色区域,后翅肛角附近第2~4室亚外缘有红色弦月纹。前、后翅腹面底色为黄色,外缘均有橘黄色或红色带纹,亚外缘各翅室有银白色波纹状细纹,展翅长25.0~35.0 mm^[14-16](图1F~I)。



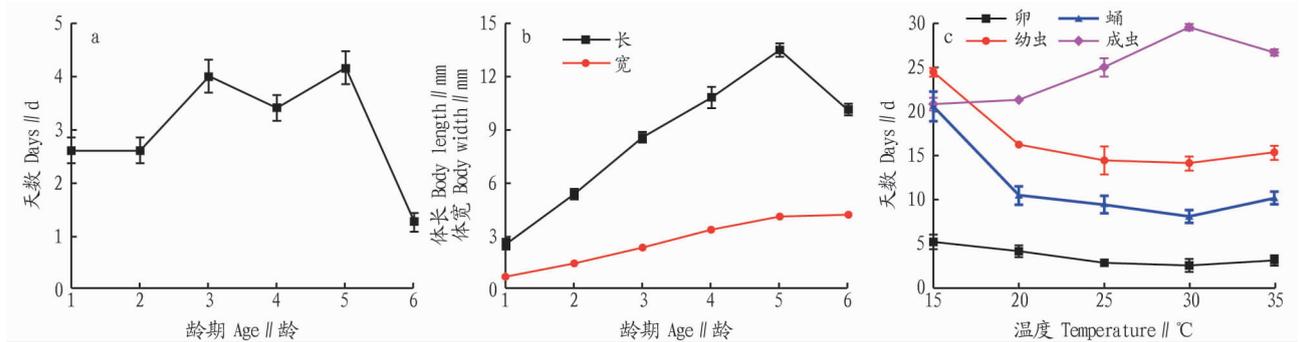
注:A. 卵, B. 1~2龄幼虫, C. 3~4龄幼虫, D. 5龄幼虫, E. 蛹, F、G. 雄虫, H、I. 雌虫;“—”表示5 mm标尺

Note: A. Eggs, B. 1st - 2nd instar larvae, C. 3rd - 4th instar larvae, D. 5th instar larvae, E. Pupae, F, G. Males, H, I. Females; “—” means 5 mm scale

图1 红边黄小灰蝶形态特征

Fig. 1 Morphological characteristics of *Heliophorus ila matsumuræ*

2.1.2 发育历期。图2为红边黄小灰蝶各龄期发育历期,幼虫发育历期共经过5个龄期,其中5龄幼虫发育所需时间最长,约为5.4 d(图2a中5和6),其中1.5 d左右不进食(图2a中“6”为5龄后期不进食阶段),1、2龄发育时间最短,均为2.6 d;幼虫的体长、体宽随着龄期增加逐渐增加,在5龄(禁食前期)时达到最大,分别为13.46和4.06 mm,但5龄后期由于幼虫不再进食,体型逐渐减小,直至进入蛹前达到最小,分别为10.10和4.16 mm(图2b);成虫随着温度的增加,寿命先增加后降低(图2c),在30℃时寿命最长为29.5 d;卵、幼虫、蛹随着温度的升高,发育所用时间先减少后增加,在30℃时发育所需时间均最短,分别为2.50、14.02、8.00 d。红边黄小灰蝶完成一个世代约需要54 d。



注:a、b中横坐标6表示5龄后期不进食至蛹前期阶段

Note: Abscissa 6 in A and B indicated the stage from late 5th instar to pre pupal stage without eating

图2 红边黄小灰蝶各龄期发育历期

Fig. 2 Development duration of each age of *Heliophorus ila matsumurae*

表1 2019—2020年贵州省4个荞麦产区5个地点红边黄小灰蝶的发生及危害

Table 1 Occurrence and harm of *Heliophorus ila matsumurae* in 4 buckwheat producing areas of 5 places in Guizhou Province from 2019 to 2020

序号 No.	分布 Distribution	寄主 Hosts	发生级别 Occurrence level	发生代数 Occurrence generations//代/年
1	遵义	甜荞	+	4~5
2	六盘水	甜荞	+	2~3
		苦荞	+	
		米苦荞	+	
		多年生苦荞	++	
3	毕节	甜荞	+	2~3
		苦荞	+	
		米苦荞	+	
		多年生苦荞	++	
4	贵阳百宜	甜荞	+	4~5
		米苦荞	+	
		多年生苦荞	++	
		矮金荞	+++	
5	贵阳师大	甜荞	+	4~5
		米苦荞	+	
		多年生苦荞	++	
		矮金荞	+++	

2.2.2 年生活史。红边黄小灰蝶在荞麦田间主要以蛹越冬,在贵州贵阳的生活史多数为4~5代,在每年的4月中旬到5月中旬,开始出现越冬蛹,5月上旬到7月出现第一代,第二代发生在6月中旬到8月上旬,第三代出现在7月上旬到9月中旬,第四代出现在8月上旬到9月下旬,第五代越冬期出现在9月上旬,10月下旬蛹开始进入越冬期;在六盘水和毕节地区一般在6—7月种植荞麦,每年的5月上旬到6月上旬开始调查,6月上旬到8月上旬出现第一代,第二代发生在7月上旬到9月上旬,第三代出现在8月上旬,9月下旬蛹开始进入越冬期,发生代数多为2~3代。越冬场所主要为荞麦周边的杂草及多年生苦荞周围的土壤中(表2、3)。

2.2 田间调查结果

2.2.1 危害特点及分布。红边黄小灰蝶在贵州各荞麦主产区均有分布,在遵义、贵阳每年发生4~5代,在六盘水、毕节每年发生2~3代。由于毕节、六盘水种植一季,调查时间为6—11月,其他地区为两季,时间为2—12月(主要针对该虫在荞麦上的发生代数进行研究)。其危害主要是以幼虫取食荞麦的嫩叶和嫩芽为主,主要表现为成虫将卵产于荞麦嫩叶叶片背面的边缘或叶脉与叶片的交界处,或正面的叶片边缘卷曲区域,幼虫取食嫩叶或嫩芽,随着虫龄增大取食叶片形成的缺刻逐渐增大,虫口密度大时取食只剩下叶茎和叶秆;调查发现在矮金荞上最为常见,其次是多年生苦荞,甜荞、苦荞、米苦荞偶有发生,少见(表1)。

冬,在贵州贵阳的生活史多数为4~5代,在每年的4月中旬到5月中旬,开始出现越冬蛹,5月上旬到7月出现第一代,第二代发生在6月中旬到8月上旬,第三代出现在7月上旬到9月中旬,第四代出现在8月上旬到9月下旬,第五代越冬期出现在9月上旬,10月下旬蛹开始进入越冬期;在六盘水和毕节地区一般在6—7月种植荞麦,每年的5月上旬到6月上旬开始调查,6月上旬到8月上旬出现第一代,第二代发生在7月上旬到9月上旬,第三代出现在8月上旬,9月下旬蛹开始进入越冬期,发生代数多为2~3代。越冬场所主要为荞麦周边的杂草及多年生苦荞周围的土壤中(表2、3)。

3 讨论

该研究对荞麦主要害虫红边黄小灰蝶的形态特征、发育历期及生活史的研究为贵州首例。昆虫发育的时间随着温度和寄主植物的改变而改变^[17],该研究中红边黄小灰蝶在低于30℃时,随着温度的升高,发育时间缩短,高于30℃时,随着温度升高发育时间延长;且在不同的荞麦品种上分布不同,矮金荞上较为常见,其次是多年生苦荞,甜荞、苦荞、米苦荞少见,这与其他学者的研究结果一致^[11-12]。

红边黄小灰蝶常分布于平地、中高海拔地区^[18],该研究在海拔1300 m左右的贵阳及海拔2300 m左右的六盘水和毕节均有分布,这与其他学者研究的从平地到高海拔均有分布的结果一致^[10-11,17];红边黄小灰蝶年生活史的平均温度为

15℃以上^[18-19],该研究中在贵阳的生活史从每年的4月中旬到5月中旬开始出现,此时平均温度为20℃左右,10月下旬蛹进入越冬期,平均温度为15℃左右;在六盘水和毕节的

生活史从每年的5月上旬到6月上旬开始出现,此时平均温度为18℃左右,9月下旬蛹进入越冬期,此时平均温度为13℃左右。

表2 红边黄小灰蝶在贵州荞麦主产区贵阳的年生活史

Table 2 Annual life history of *Heliophorus ila matsumurae* in Guiyang, the main buckwheat producing area of Guizhou

世代 Generation	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月—翌年3月				
	中	下		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
越冬代	(Δ)	(Δ)		(Δ)	(Δ)																					
一				+	+	+	+																			
				●	●	●	●	●																		
								—	—																	
								Δ	Δ		Δ	Δ														
二											+	+	+	+												
								●	●		●	●														
								—	—		Δ	Δ		Δ	Δ											
三											+	+	+	+												
											●	●		●	●											
											—	—		—	—											
四														Δ	Δ		Δ	Δ								
														+	+		+	+		+	+					
五(越冬代)																	●	●		●	●					
														—	—		—	—		—	—		—	—		
																	Δ	Δ		Δ	Δ		Δ	Δ		

注:卵用“●”表示,幼虫用“—”表示,蛹用“Δ”表示,成虫用“+”表示,越冬虫态用“()”表示
Note: Eggs are represented by “●”, larvae by “—”, pupae by “Δ”, adults by “+” and overwintering insects by “()”

表3 红边黄小灰蝶在贵州荞麦主产区毕节、六盘水的年生活史

Table 3 Annual life history of *Heliophorus ila matsumurae* in Bijie and Liupanshui, the main buckwheat producing areas in Guizhou

世代 Generation	5月			6月			7月			8月			9月			10月—翌年4月				
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
越冬代	(Δ)	(Δ)	(Δ)	(Δ)																
一				+	+	+	+													
				●	●	●	●													
				—	—	—	—	—	—											
								Δ	Δ		Δ	Δ								
二											+	+	+	+						
								●	●		●	●								
								—	—		—	—								
											Δ	Δ		Δ	Δ		Δ	Δ		
三(越冬代)														+	+		+	+		
											●	●		●	●					
											—	—		—	—		—	—		
														Δ	Δ		Δ	Δ		

注:卵用“●”表示,幼虫用“—”表示,蛹用“Δ”表示,成虫用“+”表示,越冬虫态用“()”表示
Note: Eggs are represented by “●”, larvae by “—”, pupae by “Δ”, adults by “+” and overwintering insects by “()”

甜荞中含有的石碳酸和黄酮类化合物能降低害虫的种群水平^[20-24],该研究中害虫在甜荞上分布较多年生苦荞和矮金荞少,可能由于这些化合物的含量不同所致,但还需进一步研究证明;荞麦的播种方式、种植密度等均会影响害虫的

分布和数量^[25-29],该研究中多年生荞麦和一年生荞麦的播种方式不同,这也可能是影响红边黄小灰蝶分布不同的原因之一,今后还需进一步研究。

该试验仅在贵州荞麦主产区的几个点进行,调查地

区种植的品种不全,时间仅为2年,且发育历期研究中所涉及的温度少,其他生境指标未进行分析,故结论难免欠缺。今后还需要更多的试验来进行补充和验证。但该研究基本上确定了红边黄小灰蝶的生活史、发育最佳温度,可为今后该害虫的预测、预报和防治研究提供一定的理论依据。

参考文献

- [1] 陈庆富. 荞麦属植物学[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [2] 陈庆富. 荞麦生产状况及新类型栽培荞麦育种研究的最新进展[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2018, 36(3): 1-7, 131.
- [3] 林汝法. 苦荞: 食药兼用 杂粮奇葩[N]. 粮油市场报, 2011-06-16(B01).
- [4] 林汝法. 发挥苦荞种植优势做大做强苦荞产业[J]. 作物杂志, 2008(5): 1-4.
- [5] 林汝法. 努力培育苦荞产业[J]. 农产品加工, 2007(5): 67-69.
- [6] 杨二林. 荞麦冷冻面团馒头的研发[D]. 邯郸: 河北工程大学, 2017.
- [7] JI X L, HAN L, LIU F, et al. A mini-review of isolation, chemical properties and bioactivities of polysaccharides from buckwheat (*Fagopyrum Mill*) [J]. International journal of biological macromolecules, 2019, 127: 204-209.
- [8] 张晓娜, 周飘, 李斌, 等. 贵州省荞麦蚜虫种类调查及消长规律研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2019, 41(1): 32-38.
- [9] 张晓娜, 吴煜, 李斌, 等. 贵州省荞麦地上节肢动物种类的调查研究[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2020, 38(3): 45-52.
- [10] 吴煜, 邓娇, 张晓娜, 等. 黑唇平背叶蜂幼虫的形态、危害特征及杀虫菌种的筛选[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2022, 44(4): 62-69.
- [11] 陈素琼, 欧阳盛芝, 马骥凯, 等. 栖兰森林游乐区的蝴蝶生物多样性初步调查[J]. 宜蘭大学生物资源学刊, 2008, 4(2): 141-149.
- [12] 李大维. 台中市大坑地区蝴蝶标本采集纪录[J]. 台湾生物多样性研究, 2010, 12(3): 309-326.
- [13] WALES S. Taxonomic significance of reflective patterns in the compound eye of live butterflies: A synthesis of observations made on species from Japan, Taiwan, Papua New Guinea and Australia [J]. Journal of the Lepidopterists' society, 1973, 27(3): 161-175.
- [14] 袁锋, 张雅林, 冯纪年, 等. 昆虫分类学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.

- [15] 钟觉民. 幼虫分类学[M]. 北京: 农业出版社, 1990.
- [16] 台湾嘎嘎昆虫网. 鳞翅目分类[EB/OL]. [2018-12-25]. <http://gaga.biodiv.tw/9701bx/in94.htm>.
- [17] 彩万志. 昆虫生活史的科学记述方法[J]. 昆虫知识, 2001, 38(3): 229-233.
- [18] 豆丁网. 红边黄小灰蝶[EB/OL]. [2014-02-06]. <http://www.docin.com/p-762158491.html>.
- [19] 维基共享资源网. 红边黄小灰蝶[EB/OL]. [2018-01-26]. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Heliophorusila_matsumurae.
- [20] SAUSSURE S, PLANTEGENEST M, THIBORD J B, et al. Management of wireworm damage in maize fields using new, landscape-scale strategies [J]. Agronomy for sustainable development, 2015, 35(2): 793-802.
- [21] OOMAH B D, MAZZA G. Flavonoids and antioxidative activities in buckwheat [J]. Journal of agricultural and food chemistry, 1996, 44(7): 1746-1750.
- [22] KALINOVA J, VRCHOTOVA N, TRISKA J. Exudation of allelopathic substances in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) [J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2007, 55(16): 6453-6459.
- [23] BOHORQUEZ RUIZ Y L, SCOTT I M, MCNEIL J N, et al. The buckwheat effect: A biopesticide for wireworm? [J]. Journal of economic entomology, 2018, 112(2): 625-632.
- [24] 乙引, 苏志孟, 张习敏, 等. 草酸钙在植物中的生物合成及其防御功能[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2018, 36(4): 1-6.
- [25] 母养秀, 杨利娟, 张久盘, 等. 种植密度对荞麦受精结实率及产量的影响[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(2): 32-34.
- [26] 周莉. 荞麦主要病害的症状以及防治措施[J]. 现代畜牧科技, 2016(12): 63.
- [27] PENCA C, HODGES A C, DAVIS L L L, et al. Abundance and diversity of beneficial and pest arthropods in buckwheat on blueberry and vegetable farms in north Florida [J]. Florida entomologist, 2017, 100(1): 186-189.
- [28] NIETUPSKI M, KWIATKOWSKI J, KOSEWSKA A. Physicochemical properties of achenes of buckwheat cultivars affecting the development of grain weevil (*Sitophilus granarius* L.) and lesser grain borer (*Rhyzopertha dominica* F.) [J]. Zemdirbyste-agriculture, 2017, 104(4): 311-320.
- [29] IRVIN N A, BISTLINE-EAST A, HODDLE M S. The effect of an irrigated buckwheat cover crop on grape vine productivity, and beneficial insect and grape pest abundance in southern California [J]. Biological control, 2016, 93: 72-83.

(上接第115页)

公益林建设水平, 不断提高森林资源质量和生态功能。

3.3 加快发展绿色富民产业 积极发展林下经济, 加快绿色产业发展, 打造梅花、竹笋等森林特色品牌。深入挖掘非木质资源开发利用潜力, 加大森林公园、森林康养基地等森林游憩基础设施建设投入, 科学合理规划, 盘活林场闲置管理和生产用房, 发展森林康养等绿色生态产业^[9]。

3.4 加强国有林场队伍建设 鼓励、支持优秀大专以上学历毕业生到国有林场工作。推进人才年龄和知识结构优化, 国有林场40岁以下管理和专业技术人员比例应当不低于33%。努力抓好干部职工自身素质建设, 增强林场干部职工的岗位意识和敬业精神, 提高职工的专业技术水平, 把国有林场干部职工队伍建设成一支思想、业务都过硬的高素质队伍^[10]。

3.5 加大国有林场投入力度 省级以上林业主管部门在安排林业建设资金和林业工程项目时要向国有林场倾斜。县自然资源和规划局要将国有林场的交通、通讯、用电、用水等基础设施建设一并纳入规划; 构建支持国有林场发展的长效

机制, 加大对森林资源培育、保护和建设的投入力度。县财政局要将符合条件的国有林场保护和管理经费纳入财政预算。

参考文献

- [1] 周生贤. 全球生态危机与中国林业跨越式发展[J]. 中国林业, 2001(11): 3-9.
- [2] 石春娜, 王立群. 我国森林资源质量变化及现状分析[J]. 林业科学, 2009, 45(11): 90-97.
- [3] 姜健发, 王有兵, 张士平. 云南苍山洱海国家级自然保护区苍山片区森林资源现状及评价[J]. 防护林科技, 2021(2): 36-38.
- [4] 谢茂林. 国有林场森林资源可持续经营问题与对策[J]. 中国林业经济, 2019(4): 143-144.
- [5] 苗丰涛, 刘碧强. 亚热带地区国有林场可持续经营问题研究[J]. 林业经济问题, 2018, 38(6): 27-33.
- [6] 郭湘军. 宣城市国有林场改革思路与发展对策[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(6): 288-289, 292.
- [7] 于永辉, 钟志兴, 张仕鹏, 等. 广西高峰林场森林资源现状与可持续发展对策[J]. 中国林业经济, 2020(6): 95-98.
- [8] 于宏宝. 塞罕坝林场森林资源与林产品供给现状及对策[J]. 安徽农学通报, 2021, 27(5): 66, 102.
- [9] 廖业佳. 广东国有林场改革形势下森林经营工作的思考[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(13): 127-128, 135.
- [10] 河南省人民政府关于加强国有林场管理和建设工作的通知[J]. 河南政报, 1998(11): 19.