

DOI: 10.13432/j.cnki.jgsau.2021.06.019

青海地区高原绢蝶属(*Parnassius*)昆虫的种类 调查及记述

马本双,李玉珍,何淑琴

(青海省海东市森林病虫害防治检疫站,青海 平安 810699)

摘要:【目的】调查青海省的绢蝶资源及分布状况。【方法】目测法调查绢蝶野外生境并进行详细记载;网捕法采集绢蝶标本;常规蝶类标本制作方法制作绢蝶标本;查对相关资料和图片、请专家对绢蝶标本进行鉴定;用相机拍摄绢蝶标本照片、生态照片和寄主植物照片。【结果】总共采集了377号标本,经鉴定隶属于绢蝶科绢蝶属共18种。【结论】青海高原绢蝶资源丰富;青海绢蝶的垂直分布比较明显;地理位置对绢蝶的分布和形态特征有一定的影响。

关键词:青海省;绢蝶;种类;分布;调查

中图分类号: Q964

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文章编号: 1003-4315(2021)06-0142-07



An investigation on *Parnassius* in Qinghai Province

MA Benshuang, LI Yuzheng, HE Shuqin

(Haidong Forest Pest Control and Quarantine Station, Ping'an 810699, China)

Abstract:【Objective】To investigate the resources and distribution of *Parnassius* in Qinghai Province. 【Method】The field habitat of *Parnassius* was investigated and recorded in detail by visual method; Collect *Parnassius* specimens by net capture method; Preparation of *Parnassius* specimens by conventional method; Check relevant professional materials and pictures and ask experts to identify *Parnassius* specimens. Photos of *Parnassius* specimens, ecology and host plants were taken by camera. 【Result】A total of 377 specimens were collected, which were identified as belonging to 18 species of *Parnassius*. 【Conclusion】There are abundant *Parnassius* resources in Qinghai Plateau. The vertical distribution of Qinghai *Parnassius* is obvious. Geographical location has a certain influence on the distribution and morphological characteristics of *Parnassius*.

Key words: Qinghai Province; *Parnassius*; type; distribution; investigate

蝴蝶被人们誉为“大自然的舞姬”“有生命的灿烂图案”“会飞的花朵”。蝴蝶已成为美的象征。绢蝶属(*Parnassius*)主要分布在古北区及东洋区,绢蝶多样性最丰富的地区是古北区以东地区,从巴基斯坦到中亚、中国。少数种类扩散到更远的欧洲、日本,

并进入新北区。在我国,绢蝶主要分布在北方和西南地区^[1-3]。

按照《中国蝴蝶志》(周尧,1994年)的分类系统,绢蝶属(*Parnassius*)隶属于鳞翅目(Lepidoptera)绢蝶科(Parnassiida)。全世界已知3属55种,中

第一作者:马本双,农学学士,林业高级工程师,研究方向为林业有害生物防控、林业资源调查。E-mail:1091679597@sina.com

收稿日期:2021-06-29;修回日期:2021-10-29

国记载 1 属 35 种 124 个亚种.

绢蝶除了极少数种类分布在低海拔地带,大多种类分布在海拔 3 500~5 300 m 的高寒区域,有的种类栖息在冰川上下.

2021 年 2 月 1 日国家林业和草原局、农业农村部公告(2021 年第 3 号)(国家重点保护野生动物名录)中将阿波罗绢蝶(*Parnassius apollo*)、君主绢蝶(*Parnassius imperator*)列为二级保护对象;2000 年 8 月 1 日国家林业局令第 7 号发布实施的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》(简称:三有名录)中将绢蝶属(所有种)列为《“三有”保护动物名录》,具有很高的收藏和研究价值.

地处黄土高原与青藏高原的过渡地带,以青藏高原为主的青海省,绢蝶资源非常丰富.关于绢蝶在青海的种类及分布近几年已有一些研究^[6,14-15].但对它的生物学特性、物种多样性、生境需求以及分布状况缺乏系统研究.为了查清青海省的绢蝶资源及分布状况,填补我省乃至全国在青海绢蝶这一领域调查资料和研究空白,我们对此进行调查研究.

1 材料与方 法

1.1 研究区概况

青海省位于我国西北部,青藏高原的东北隅,地处 N 31°9'~39°19',E 89°35'~103°04',南北宽约 800 km,东西长约 1 200 km,总面积约 72.23 万 km²,东部和北部与甘肃相依,西北部与新疆接壤,西南部与西藏毗连,东南部与四川为邻.境内地势西高东低,地形复杂多样,形成了独具特色的高原大陆性气候,日照时间长,空气稀薄,大部分地区海拔 3 300~5 000 m.独特的地形地貌造就了特殊的气候,使绢蝶在青藏高原这块得天独厚的地域进化

出很多种类和亚种.绢蝶属蝶类起源与演化的相关研究表明,它们是在青藏高原造山运动这一复杂的地质环境演变背景下形成并快速分化的典型昆虫类群之一,在漫长进化过程中已适应了高寒、缺氧等极端环境.

1.2 试验方法

1.2.1 调查时间 2004~2009 年、2012~2013 年每年的 5 月~8 月下旬在青海省绢蝶分布区(全省除柴达木盆地大部海南州共和县局部之外的所有地区地区、海拔 2 300~5 300 m 的中高山地带)进行野外调查,采用目测调查、网捕法有选择的采集标本,选择晴朗或多云天气,绢蝶活动频繁的 10:00~17:00 时进行^[13-14].

1.2.2 调查范围 青海境内绢蝶主要分布区.

1.2.3 数据记录方法 调查过程中仔细观察和记录所发现的绢蝶种类及所处生境,网捕后,对于常见且能及时辨认的种类原地释放,只记录其所处生境(地形、地貌、植被、寄主、海拔高度),当场不能及时辨认的绢蝶或疑难种,少量网捕编号,带回实验室利用图鉴或请专家进行鉴定到种或属.

1.2.4 鉴定与数据统计 依据《中国蝴蝶志(上、下册)》、《中国动物志·昆虫纲(第二十五卷)鳞翅目·凤蝶科》进行种类鉴定和请专家进行鉴定与分类,分别统计数据、记述,以确定种类、主要特征和分布范围.

2 结果与分析

2.1 青海省的绢蝶种类

由表 1 可知,青海境内现有绢蝶 18 种:帕特力绢蝶(*Parnassius patricius*)、巴裔绢蝶折多亚种(*Parnassius baileyi rothschildianus*)、风神绢蝶(*Parnassius mercurius*)是青海新纪录种^[18].

表 1 青海省绢蝶种类及其分布

Table 1 The species and distribution of *Parnassius* in Qinghai Province

序号 No.	种类 Species	已记载种类 Species reared	调查新发 现种类 Newly discovered species	分布 Distribution	海拔 Altitude
	总计	15	3		
1	夏梦绢蝶 <i>Parnassius jacquemontii</i> Boisduval	1		海东、西宁、海北、海南、黄南、玉树、果洛等州市,海西乌兰、德令哈、都兰等地	3 400~3 800

续表 1 Continued table 1

序号 No.	种类 Species	已记载种类 Species reared	调查新发 现种类 Newly discovered species	分布 Distribution	海拔 Altitude
2	依帕绢蝶 <i>Parnassius epaphus</i> Oberthür	1		除柴达木盆地(格尔木、都兰、德令哈、冷湖、乌兰)、海南州共和县(部分)的所有地区	3 100~4 900
3	小红珠绢蝶 <i>Parnassius nomion</i> Fischer von Waldheim	1		海东、海西、海南、玉树等地	2 300~4 600
4	白绢蝶 <i>Parnassius stubbendorffii</i> Ménétrières	1		乐都、互助、平安、大通、门源、玉树	3 100~3 600
5	珍珠绢蝶 <i>Parnassius orleans</i> Oberthür	1		西宁、海东、海北、海南、黄南、果洛、玉树	3 400~4 900
6	四川绢蝶 <i>Parnassius szechenyi</i> Frivaldszky	1		西宁、海东、海南、黄南、海西、海北、玉树、果洛	2 800~4 870
7	元首绢蝶 <i>Parnassius cephalus</i> Grum-Grshimailo	1		青海除柴达木盆地、冷湖地区外的大部分地区的	3 800~5 300
8	腊贝绢蝶 <i>Parnassius labeyriei</i> Weiss et Michel	1		拉脊山、兴海、祁连山、昆仑山、唐古拉山、玛多、曲麻莱、治多、杂多局地	4 900~5 380
9	爱珂绢蝶 <i>Parnassius acco</i> Gray	1		除柴达木盆地外,都有分布	4 700~5 300
10	普氏绢蝶 <i>Parnassius przewalskii</i> Alpheraky	1		诺木洪,布尔汗布达山、布青山	4 800~5 100
11	蓝精灵绢蝶 <i>Parnassius acdestis</i> Grum-Grshimailo	1		除海西州外的大部分地区的	2 300~4 700
12	西狄绢蝶 <i>Parnassius hide</i> Koiwaya	1		青海中部、西南部、循化	4 400~5 200
13	君主绢蝶 <i>Parnassius imperator</i> Oberthür	1		海东、西宁、海南、海北、黄南、海西、玉树东南部	2 300~5 100
14	西猴绢蝶 <i>Parnassius simo</i> Gray	1		祁连山、鄂拉山、巴颜喀拉山、昆仑山、唐古拉山	3 700~5 200
15	安度绢蝶 <i>Parnassius andreji</i> Eisner	1		西宁、海东、海北、海南、黄南、果洛	3 900~5 200
16	帕特力绢蝶 <i>Parnassius patricius</i> Nipert		1	鄂拉山	5 000~5 300
17	巴裔绢蝶折多亚种 <i>Parnassius baileyi rothschildianus</i> Bryk.		1	杂多、昂欠嘎龙山	5 000~5 200
18	风神绢蝶 <i>Parnassius mercurius</i> Grum-Grshimailo		1	果洛	3 400~3 600

2.2 主要绢蝶种类的形态特征和生物学特性

据观察,青海高原的绢蝶多数为中型,少数为大、小型,同种内个体大小也有差异,且与资料^[3]记载有出入.如:夏梦绢蝶翅展多 54~62 mm,而资料记载是 60~70 mm^[3],体型偏小;依帕绢蝶翅展 45~65 mm,而资料记载是仅 50 mm 左右^[3],体型大小差异较大;白绢蝶翅展 42~48 mm,而资料记载是 60~65 mm,体型较小^[3];四川绢蝶翅展多 58~76 mm,而资料记载是 55~60 mm,体型较大.蓝精灵绢蝶翅展多 53~74 mm,而资料记载是 57~

60 mm,体型多数较大^[3].

风神绢蝶:翅展 66.8 mm,雌性.翅白色半透明;翅脉淡黄色.触角细长如杆灰白色,端部 7 节逐渐膨大,棒状.头部密生白色长毛.前翅遍布黑色、灰色鳞;中室中部和端部各有 1 个大黑斑,中区近前缘和后缘各有 1 个黑环红斑(方形,黑色多红色少),翅中区中上部有 1 个黑斑;外缘带淡灰色、鳞小,亚外缘带灰色锯齿状、鳞较大,中区带隐现亚外缘带融合,上部和中下部密布灰色鳞;基区、亚基区、前缘区和后缘区密布黑色鳞.后翅基部、前缘中部和翅中部

各有1个黑环红(橘红)斑,内缘区近臀部黑斑内有1个淡红色斑隐现;外缘带隐现,散布疏密不均的灰色鳞;亚外缘带由6个灰色鳞组成的新月形斑构成;翅基及内缘被宽黑带占据.翅反面:前翅中区近前缘、中上部和近后缘各有1个黑环橘黄色斑;后翅基部有4个黑环橘黄斑,前缘中部、翅中部和臀区与臀角区夹角处各有1个黑环橘黄斑,其余部分与正面相似.臀袋褐黄色不发达,端部平截呈翼状,双翼角稍上翘(图1).

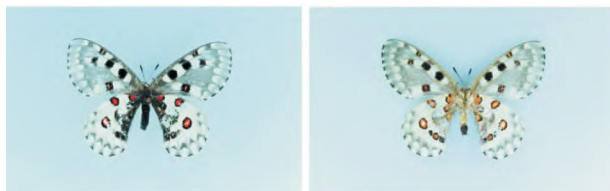


图1 风神绢蝶 *Parnassius mercurius* 的标本

Figure 1 Specimens of *Parnassius mercurius*

巴裔绢蝶折多亚种:翅展55~58 mm,雄性.翅白色半透明,黑色、灰色鳞散布,翅脉黄褐色.触角细长如杆,端部数节逐渐膨大,棒状.前翅中室中部和端部各有1个大黑斑;外缘带淡灰色、隐现、近透明,亚外缘带可辨、中上段密布黑色鳞,中区“S”形带中上段密布黑色鳞、下半段散生灰色鳞;外缘毛淡黄色与脉端灰褐色毛间生.后翅基部、前缘中部和翅中部各有1个黑环红(橘红、橘黄、淡红)斑,翅中部斑淡红、黑环粗而黑色浓;外缘带呈由灰色鳞组成的斑列状,亚外缘带呈由黑色三角形、新月形等形状组成的斑列状;翅基及内缘被宽黑带占据.胸腹密被灰白色短绒毛,翅基及内缘密被灰白色长绒毛.后缘毛淡黄色.翅反面密被淡黄色绒毛,其余部分与正面相似.

青海的绢蝶都以卵越冬,卵大多产在其幼虫寄主植物的根基部,卵粒呈扁圆形,卵壳厚实.据调查,雌性绢蝶一般产卵7~12粒,其中有1~3粒未受精卵;腹内卵较多,自然产卵较少,解剖3例雌性君主绢蝶,腹内卵平均37粒/只,受精卵平均13.5粒/只,自然产卵不过10粒.而粉蝶科的小槲绢粉蝶雌蝶产卵120~150粒/只,每茧包内有70~115条老熟幼虫.由此可见青海高原绢蝶的自然繁殖能力较差.初孵幼虫线头般大小,一般呈黑色,体被稀疏刚毛,取食寄主植物的嫩芽和叶片.老熟幼虫暗灰色常带有鲜艳淡色带纹或红斑,有吐丝结茧或营巢习性;

蛹常被一层厚厚的茧,近长椭圆形,表面光洁,常隐藏于隐蔽黑暗的石缝、石壁上(图2,图3).



图2 君主绢蝶 *Parnassius imperator* 的幼虫

Figure 2 Larvae of *Parnassius imperator*



图3 爱珂绢蝶 *Parnassius acco* 的蛹

Figure 3 Pupae of *Parnassius acco*

刚羽化的成虫便会快速地进行繁殖活动,雄蝶活动能力一般较强,其主动地找到刚刚羽化不久,甚至翅膀还未完全展开的雌蝶进行交配,交配之后,雄蝶尾部末端的腺体分泌出一种黏液干后变成角质物,在雌蝶尾部形成一个袋状的罩子-臀袋.成虫飞行速度一般缓慢,除鸟类外并无太多天敌,易受天气影响.高原的天气易变,晴天地面气温很容易达到20℃以上,绢蝶活动频繁,但如遇天气突变,乌云蔽日,很快又会下降到摄氏几度,接着有可能遭遇雷雨、雪雹或强风,绢蝶即会停飞,静伏于草灌丛中或砾石缝下等背风处,躲避不良天气影响.这种或动或静的行为随日照变化的特殊现象在高海拔地区尤为明显.它们主要活动在高山亚冰雪稀疏植被带、亚高山灌丛草甸带、山地森林草原带及山地草原带^[22].有一特殊的区域-高山流石坡(滩),大多分布在海拔4000 m以上的高山,上接高山雪线,下与高山草甸相连,这里有高山特有的生态系统,由于冰川剧烈作用及寒冻强烈风化,将地表岩石剥落成大量大小不等的砾石,形成为滩,宽约几十到上百米不等.这个区域气温低、空气稀薄、日照辐射强烈、温度变差剧烈,经常出现霜冻、雪雹和强风,这里生态系统脆弱,生物生长都缓慢,而许多绢蝶栖息于此.极端的异常气候是影响当年绢蝶种群数量的主要因子(图4,图5).

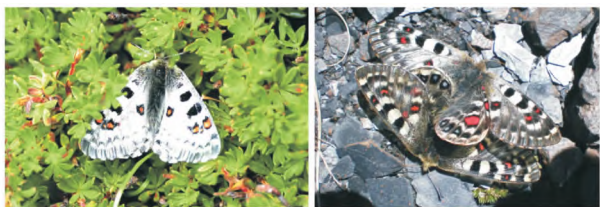


图 4 刚羽化的和正在交尾的爱珂
绢蝶 *Parnassius acco*

Figure 4 Newly emerged and copulating
Parnassius acco



图 5 绢蝶栖息地-高山流石坡(滩)

Figure 5 Habitat of *Parnassius*-High mountain
gravel slope (Beach)

绢蝶的生活史因种类不同而有所不同,一般情况下:依帕绢蝶(*Parnassius epaphus*)、夏梦绢蝶(*Parnassius jacquemontii*)、白绢蝶(*Parnassius-tubendorffii*)、四川绢蝶(*Parnassius szechenyii*)、小红珠绢蝶(*Parnassius nomion*)、珍珠绢蝶(*Parnassius orleans*)、君主(*Parnassius imperator*)一年一代。元首绢蝶(*Parnassius cephalus*)、蓝精灵绢蝶(*Parnassius acdestis*)、西猴绢蝶(*Parnassius simo*)、安度绢蝶(*Parnassius andreji*)、西狄绢蝶、腊贝绢蝶(*Parnassius labeyriei*)、爱珂绢蝶(*Parnassius acco*)、帕特力绢蝶(*Parnassius patricius*)、巴裔绢蝶折多亚种(*Rothschildianus*)二年一代。不利的环境条件、天敌、病菌的危害使得绢蝶幼虫存活的比例降低,羽化时如遇惊扰也会病变、不发育或残翅。

绢蝶对栖息地环境要求苛刻。通常情况下,绢蝶终生都在围绕着寄生植物活动栖息,环境稍有变化,即不栖息。据调查,在雪线下限,西狄绢蝶、腊贝绢蝶、元首绢蝶、蓝精灵绢蝶等在植被稀少的环境中,会反复光顾仅有的几株菊科、景天属植物,直至花朵凋零。绢蝶有垂直分布的特点,在海拔 4 600 m 以下,植被、光热条件好的高寒灌丛、高寒草甸生境中栖息的种类有依帕绢蝶、夏梦绢蝶、小红珠绢蝶、君主绢蝶、珍珠绢蝶、四川绢蝶。绢蝶有固定的活动范

围,有各自的分布区,迷蝶越界入侵会引起原栖种类群蝶的攻击,直到驱逐出境。种类不同栖息的环境也不同,如小红珠绢蝶、君主绢蝶栖息在森林草原有岩砾的地带,珍珠绢蝶、四川绢蝶栖息在草灌丛地带,普氏绢蝶栖息在沙砾草原交界带,西猴绢蝶、安度绢蝶、蓝精灵绢蝶、元首绢蝶栖息在岩砾带,西狄绢蝶、腊贝绢蝶栖息在雪线下方。绢蝶部分种类有混栖现象,如西猴绢蝶、安绢蝶度、蓝精灵绢蝶、元首绢蝶等混栖,西狄绢蝶和腊贝绢蝶混栖,其他种类则不混栖,有着相对独立的栖息地,呈点状、带状分布。

绢蝶科的幼虫主要以景天科(Crassulaceae)红景天属(*Rhodiola*)、罂粟科(Papaveraceae)紫堇属(*Corydalis*)、玄参科(Scrophulariaceae)兔耳草属(*Lagotis*)等植物为寄主,取食其茎叶^[3-4,19-20](图 6)。



图 6 绢蝶的代表性寄主植物

Figure 6 Representative host plants of *Parnassius*

2.3 青海省绢蝶的分布特点

2.3.1 水平分布 根据地理位置、地形、气候等因素,可将青海高原绢蝶划分为以下三个区系。

1)柴达木盆地:属封闭性的巨大山间断陷内陆盆地,四周被昆仑山脉、祁连山脉与阿尔金山脉所环抱,热效应作用强烈,西、北部受西伯利亚干旱冷气团影响,东部受西南季风和东南季风的影响,故又成为独特的干旱荒漠区。绢蝶演化最为突出,一般栖息在海拔 3 800~4 600 m。

区内代表性的绢蝶为:依帕绢蝶、夏绢蝶梦、小红珠绢蝶、四川绢蝶等。变异明显,主要表现为:①个

体增大;②翅面白色度高,灰色鳞、黑色鳞少且不扩散;③眼斑纹较大;④成虫期:7月中旬至8月中旬,较其它地区推迟近40 d.

2)西南部羌塘草原区:唐古拉山以北,昆仑山脉延伸至巴颜喀拉山以南,为高寒草原,包括曲麻莱、杂多、治多等整个玉树地区.东南受长江、澜沧江等暖气流的进入,特别是副热带环流系统和西风带环流系统所控制,西南季风逆金沙江、澜沧江河谷而上至玉树逐渐减弱,形成了阴冷潮湿的荒漠草原,在特殊的寒湿环境之下,绢蝶演化蜕变亦很明显.一般栖息在海拔3 500~5 300 m.

区内代表性的绢蝶为:依帕绢蝶、夏梦绢蝶、四川绢蝶、元首绢蝶、君主绢蝶、西猴绢蝶、安度绢蝶、普氏绢蝶、爱珂绢蝶、巴裔绢蝶等,种间变异较大.主要表现为:①个体中型,个别种体型及翅展增大;②翅面黑色鳞、灰色鳞增多,较暗但透明;③眼斑纹小,翅外缘纹、亚外缘纹发达,体软毛发达;④成虫期:6月初至7月初.

3)东部地区:以青海湖之东、北、南为界,受黄河及支流的暖气流影响,处于祁连山及昆仑山余脉环抱之下,热效应影响较大,形成了干热河谷,演变为森林草原,绢蝶演化蜕变很明显.一般栖息地海拔2 600~4 300 m、小红珠、君主绢蝶等分布最低限为2 300 m.

区内代表性的绢蝶为:依帕绢蝶、夏梦绢蝶、小红珠绢蝶、西猴绢蝶、安度绢蝶、普氏绢蝶、元首绢蝶、四川绢蝶、君主绢蝶、蓝精灵绢蝶、珍珠绢蝶等,变异较小.主要表现为:①个体中型;②翅面变化较大,按垂直分布看,低海拔处的个体发白、较大,海拔增高黑色鳞增多,个体也小;③成虫期:7月初至8月中旬.

2.3.2 垂直分布 青海高原独特的地理位置和生态环境为绢蝶提供了良好的栖息繁衍的场所,为其种群演变提供了外界作用力,创造了条件.垂直分布的特点比较明显.

在较低海拔(2 400~3 700 m)的种类主要有:小红珠绢蝶、君主绢蝶、白绢蝶、依帕绢蝶、夏梦绢蝶、四川绢蝶、珍珠绢蝶;在较高海拔(3 800~4 500 m)的种类主要有:小红珠绢蝶、君主绢蝶、依帕绢蝶、夏梦绢蝶、西猴绢蝶、安度绢蝶、元首绢蝶、

蓝精灵绢蝶、四川绢蝶、珍珠绢蝶;在高海拔(4 600~5 300 m)雪线以下的种类主要有:元首绢蝶、蓝精灵绢蝶、爱珂绢蝶、西猴绢蝶、腊贝绢蝶、西狄绢蝶、巴裔绢蝶折多亚种、帕特力绢蝶.据兴海长水调查:阳坡、半阳坡(南坡、东南坡、西南坡),4 100~4 500 m 栖息小红珠绢蝶、君主绢蝶,4 700 m 栖息爱珂绢蝶、依帕绢蝶,4 900~5 100 m 栖息西猴绢蝶、安度绢蝶,5 100~5 200 m 栖息西狄绢蝶、腊贝绢蝶;阴坡、半阴坡(北坡、东北坡、西北坡),4 600 m 栖息珍珠绢蝶,4 700~4 800 m 栖息四川绢蝶,4 900 m 以上为岩砾地带,栖息元首绢蝶、蓝精灵绢蝶.多栖息在高差100 m左右的一条狭长地带(图7、图8).

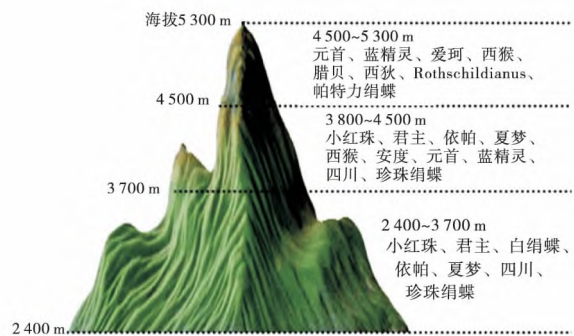


图7 青海的绢蝶属分布示意图

Figure 7 Distribution diagram of *Parnassius* in Qinghai

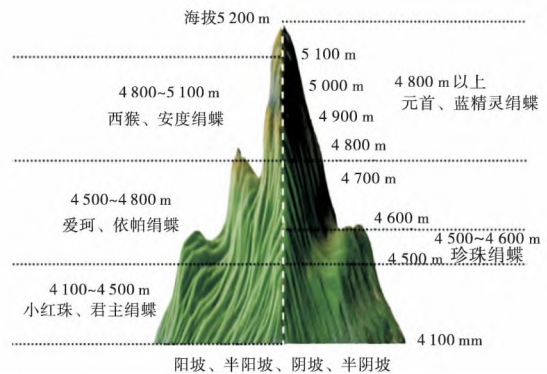


图8 兴海长水绢蝶垂直分布图

Figure 8 Vertical distribution of *Parnassius* in Xinghai Changshui

3 讨论与结论

3.1 青海高原绢蝶资源丰富

青海高原以其独特的地理位置、复杂多样的地形地貌和较丰富的植物资源,为绢蝶提供了良好的

生存环境. 本次研究记录到绢蝶属 18 种, 占全国种类的 51.4%, 有一些是青海的特有种. 青海高原绢蝶种类资源丰富, 分布量也较大, 具有突出的环境资源价值^[11].

3.2 垂直分布比较明显

海拔 4 600~5 300 m, 分布的主要种类有元首绢蝶、蓝精灵绢蝶、爱珂绢蝶、西猴绢蝶、腊贝绢蝶、西狄绢蝶、巴裔绢蝶折多亚种、帕特力绢蝶; 海拔 3 800~4 500 m, 分布的主要种类有小红珠绢蝶、君主绢蝶、依帕绢蝶、夏梦绢蝶、西猴绢蝶、安度绢蝶、元首绢蝶、蓝精灵绢蝶、四川绢蝶、珍珠绢蝶; 海拔 2 400~3 700 m, 分布的主要种类有小红珠绢蝶、君主绢蝶、白绢蝶、依帕绢蝶、夏梦绢蝶、四川绢蝶、珍珠绢蝶.

3.3 地理位置对绢蝶的分布和形态特征有一定的影响

柴达木盆地, 代表性种为: 依帕绢蝶、夏梦绢蝶、小红珠绢蝶、四川绢蝶, 表现为体型较大、眼斑纹较大, 翅面较白、黑、灰色鳞少而稀; 西南部羌塘草原区, 代表性种为: 依帕绢蝶、夏梦绢蝶、四川绢蝶、元首绢蝶、君主绢蝶、西猴绢蝶、安度绢蝶、普氏绢蝶、爱珂绢蝶, 表现为体型中型, 翅面黑色鳞、灰色鳞增多, 较暗但透明; 东部地区, 代表种为: 依帕绢蝶、夏梦绢蝶、小红珠绢蝶、西猴绢蝶、安度绢蝶、普氏绢蝶、元首绢蝶、四川绢蝶、君主绢蝶、蓝精灵绢蝶、珍珠绢蝶, 表现为体型中、小型, 翅面黑、灰色鳞随海拔增高黑色鳞增多, 体型也小.

3.4 气候条件与绢蝶发育的关系

青海高原温暖的季节只有夏天, 绢蝶要在这短暂的三个月左右的时间内完成生活史. 但由于受环境气候恶劣多变、生长期短和食物不足影响, 生活史会延长. 比如某一年的春天如果来得较晚, 积雪来不及消融, 这一年的成蝶就不一定羽化, 或造成幼虫大批死亡, 使得上年曾见到不少绢蝶的地方几乎看不到它们的踪影. 因而在某些盛产绢蝶的山麓, 有的年份夏季可见到成群的成蝶, 而第二年却可能只偶尔见到几只零星个体或难觅其踪, 每隔一两年或许数量又会多起来.

3.5 一些种类仍需调研

本次研究中原来有分布的周氏绢蝶 (*Parnassiuschoui* Huang et Shi) 和马哈绢蝶 (*Parnassius-*

maharajus Avinoff) 未采集到, 上世纪八十年代初调查中曾经发现分布在玉树通天河相古一带和互助北山林场高海拔地区的两种小红珠绢蝶亚种也未采集到; 本次研究还采集、调查、记录到一些与已知亚种在形态、大小、颜色、斑纹等方面有较明显区别的亚种, 有待于进一步讨论、调查、研究.

参考文献

- [1] 周尧. 中国蝴蝶志[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1994.
- [2] 周尧. 中国蝴蝶分类与鉴定[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1998.
- [3] 武春生. 中国动物志 昆虫纲 第二十五卷 鳞翅目 凤蝶科[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [4] 武春生, 徐培峰. 中国蝴蝶图鉴[M]. 福州: 海峡出版发行集团, 2017.
- [5] 张巍巍 李元胜. 中国昆虫生态大图鉴[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2011.
- [6] 旦智措, 鲍敏, 马存新, 等. 青海玉树高原不同生境类型蝶类群落结构与多样性[J]. 生态学报, 2018, 38 (21): 7557-7564.
- [7] 张如力, 张如清, 肖云峰. 絹蝶在祁连山(北坡)寺大隆林牧区的垂直分布及物种多样性[J]. 草业科学, 2005, 22(9): 9-13.
- [8] 郑杰. 青海自然保护区研究[M]. 西宁: 青海人民出版社, 2011 年.
- [9] 国家林业局. 中国湿地资源[M]. 北京: 中国林业出版社, 2015 年.
- [10] 梅后敏, 刘泽华, 陈开华. 青海西宁市西山君主绢蝶生境的初步研究[J]. 甘肃科技, 2010, 26(8): 35-37.
- [11] 张如力. 甘肃省絹蝶属的种类及区系[J]. 草业学报, 2005, 14(1): 49-52.
- [12] 李雷雷, 鲍敏, 张营, 等. 青海祁连山不同生境蝶类群落特征与月度变化规律[J]. 生态与农村环境学报, 2019, 35(4): 484-490.
- [13] 曾阳, 陈振宁. 青海祁连地区蝶类及其区系分析[J]. 黄冈师范学院学报, 2001, 9(2): 109-114.
- [14] 陈振宁, 曾阳. 青海祁连地区不同生境类型蝶类多样性研究[J]. 生物多样性, 2000, 22(6): 49-52.
- [15] 蔡振生, 史先鹏, 徐培河. 青海经济昆虫志[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1994.

(下转第 158 页)

- striction Fragment Length Polymorphisms[J]. American Journal of Human Genetics, 1980, 32(3): 314-331.
- [32] 任重,汪贵斌,杨晓明,等. 基于 SSR 分子标记的枸杞遗传多样性研究[J]. 经济林研究, 2020, 38(3): 95-103.
- [33] 唐燕,火艳,宋敏,等. 基于表型的枸杞属种质遗传多样性分析[J/OL]. 分子植物育种: 1-20[2021-01-08]
- [34] 余意,王凌,孙嘉惠,等. 基于微卫星群体遗传学的栽培枸杞遗传多样性和遗传结构评价[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(4): 838-845.
- [35] 王红梅,陈玉梁,马彦军,等. 西北荒漠区野生黑果枸杞种质资源遗传多样性分析[J]. 中国野生植物资源, 2020, 39(11): 27-33, 38.
- [36] 闫路娜,张德兴. 种群微卫星 DNA 分析中样本量对各种遗传多样性度量指标的影响[J]. 动物学报, 2004(2): 279-290.
- [37] 李强勇,李旻,曾地刚,等. 凡纳滨对虾微卫星分子标记的开发及不同养殖家系遗传多态性分析[J]. 南方农业学报, 2020, 51(2): 429-436.
- [38] 孙茂霖,孙健,石尚,等. 水稻维生素 B₆ 与 SSR 标记的关联分析[J]. 西北农业学报, 2019, 28(1): 51-58.
- [39] 司二静,赖勇,孟亚雄,等. 大麦遗传多样性及 SSR 标记与大麦条纹病抗性关联分析[J]. 农业生物技术学报, 2015, 23(2): 193-202.
- [40] 王自力. 江淮大豆育种种质群体 SNP 标记遗传多样性及农艺、品质性状全基因组关联分析[D]. 南京: 南京农业大学, 2015.
- [41] 袁淑培. 油菜种质资源耐寒性鉴定与全基因组关联分析[D]. 北京: 中国农业科学院, 2019.
- [42] 赵建华. 枸杞果实发育期糖分及其糖代谢相关基因表达分析[D]. 北京: 北京林业大学, 2016.
- [43] 朱雪冰,刘宝龙,曹东,等. 黑果枸杞中调控花青素合成代谢的 MYB 基因克隆与序列分析[J]. 分子植物育种, 2019, 17(10): 3208-3213.

(责任编辑 李辛)

(上接第 148 页)

- [16] Weiss, J C; Rigout J. The Parnassiinae of the World 6 [J]. Goecke & Evers Keltern, 2016: 577.
- [17] 孙倩,刘学录. 庆阳市西峰区生态脆弱性评价[J]. 甘肃农业大学学报, 2012, 47(6): 129-133.
- [18] 徐培峰,朱建青,罗益奎. 中国蝴蝶名录[M]. 福州: 海峡出版发行集团, 2017.
- [19] 张胜邦,卢雪峰,董旭. 青海常见野生植物识别手册[M]. 西宁: 青海民族出版社, 2013.
- [20] 张胜邦,卢雪峰. 青海玛可河种子植物[M]. 西宁: 青海人民出版社, 2011.
- [21] 程斌. 绢蝶: 雪线的驭风仙子[J]. 森林与人类, 2016, 307(1): 86-95.

(责任编辑 赵晓倩)