

DOI: 10.5846/stxb201405161005

陈顺安, 张强, 刘志涛, 余思洋, 李娟娟, 张学文, 万蓉. 澜沧江流域北部中华蜜蜂有毒蜂蜜孢粉学和营养生态位分析. 生态学报, 2015, 35(20):

Chen S A, Zhang Q, Liu Z T, Yu S Y, Li J J, Zhang X W, Wan R. Melissopalynology of natural toxic honey and trophic niche analysis of *Apis cerana cerana* in the Lancang River valley. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(20):

澜沧江流域北部中华蜜蜂有毒蜂蜜孢粉学和营养生态位分析

陈顺安¹, 张强², 刘志涛², 余思洋², 李娟娟², 张学文¹, 万蓉^{2,*}

1 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所, 蒙自 661101

2 云南省疾病预防控制中心, 昆明 650022

摘要:为分析澜沧江流域北部人食用蜂蜜中毒的原因,于2013年6—9月,对该区域蜜蜂和蜜源植物的分布情况进行了调查,观察蜜蜂采集有毒蜜源植物的行为,并进一步调查了蜜蜂巢内蜂蜜、蜂花粉的储存情况,采集了中华蜜蜂蜂蜜样品,进行蜂蜜孢粉学与营养生态位分析。该区域有大量采用传统方式进行人工饲养的中华蜜蜂(*Apis cerana cerana*),及少量野生中华蜜蜂、黑色小蜜蜂(*Apis andreniformis*)、黑色大蜜蜂(*Apis laboriosa smith*)群体分布;人工饲养的中华蜜蜂蜂巢内部结构与野生中华蜜蜂蜂巢相似,为自然蜂巢,内有充足的蜜粉储存,部分蜂群蜂巢内虫害严重。该区域内主要蜜源植物为荞麦(*Fagopyrum esculentum Moench*),其他零星辅助蜜源较多,部分地点南烛(*Vaccinium bracteatum Thunb.*)、昆明山海棠(*Tripterygium hypoglaucum (Levl.) Hutch*)连片集中分布。对中华蜜蜂蜂蜜进行孢粉学和营养生态位分析,结果表明:中华蜜蜂蜂蜜标本中含有有毒蜜源植物南烛、昆明山海棠花粉,部分样品中南烛、昆明山海棠的花粉所占比例较高;中华蜜蜂的营养生态位宽度为0.22,比其他地区中华蜜蜂生态位指数小,推测澜沧江水电枢纽的修建等人为原因已对蜜蜂种类、蜜源植物的物种组成、群落结构造成了较大影响。**关键词:**澜沧江流域;中华蜜蜂;天然有毒蜂蜜;蜂蜜孢粉学;有毒蜜源植物;营养生态位

Melissopalynology of natural toxic honey and trophic niche analysis of *Apis cerana cerana* in the Lancang River valley

CHEN Shunan¹, ZHANG Qiang², LIU Zhitao², YU Siyang², LI Juanjuan², ZHANG Xuewen¹, WAN Rong^{2,*}

1 Institute of Sericulture and Apiculture, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Mengzi 661101, China

2 Yunnan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Kunming 650022, China

Abstract: We sought to understand the causes of honey poisoning originating from hives in the basin of the Lancang River in Lanping, Nujiang, Yunnan Province. The river valley contains many *Apis cerana cerana* colonies bred by the traditional method, as well as wild colonies of *A. cerana cerana*, *Apis andreniformis*, and *Apis laboriosa* Smith. *Fagopyrum esculentum Moench* is the most common nectariferous plant in the area, while localized distributions of *Vaccinium bracteatum Thunb.* and *Tripterygium hypoglaucum (Levl.) Hutch* are also present. We surveyed honeybees and nectar plants from June to September, 2013, observed honeybee collection behavior, and recorded the distributions of toxic plants. We further investigated honey and pollen storage in hives of *A. cerana cerana*, employing melissopalynology and trophic niche analysis of all colonies producing samples. The artificially bred colonies of *A. cerana cerana* were found to be similar in internal structure to wild colonies; hives contained plenty of honey and pollen, while parts of the hives were seriously affected by

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS-45-SYZ 17); 兰坪县蜂蜜蜂蛹中毒相关危险因素分析; 云南西部地区食用蜂蜜蜂蛹中毒相关危险因素研究

收稿日期:2014-05-16; 网络出版日期:2014-12-18

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: 873534061@qq.com

pests. Our analyses demonstrated that many honey samples contained pollen from *Tripterygium hypoglaucum* (Levl.) Hutch and *Vaccinium bracteatum* Thunb.. The trophic niche breadth of *A. cerana cerana* is 0.22, smaller than that of other species. We speculate that construction of the Lancang River hydropower station and other human factors have influenced the structure and composition of both bee and nectariferous plant communities.

Key Words: Lancang river valley; *Apis cerana cerana*; toxic honey; melissopalynology; toxic nectar plant; trophic niche

蜜蜂采食有毒花蜜和花粉,能使成蜂、幼虫和蜂王发病、致残和死亡,给蜂群造成损失;人误食有毒蜂蜜和花粉,能致病甚至死亡^[1]。有毒蜜粉源植物是有毒植物的一部分,这类植物的全株或一部分含有毒物质,对人和畜禽等有毒害作用,会被蜜蜂等昆虫采访。但被蜜蜂采访的这部分有毒植物中,有的对蜜蜂、人和畜禽等均有毒;有的对蜜蜂不一定有毒,而对人和畜禽等有毒^[2]。蜜蜂采集有毒植物的花蜜和花粉储存于蜂巢内,蜜蜂、人和畜禽食用后不一定中毒,有可能是该种植物的花蜜和花粉毒性较小,或者采食花蜜和花粉的量较小。其决定作用首先在于内因,与植物种类有关,有的种类自身毒性较大,有的则较小;其次受环境外因的影响,同一种植物,有的年份有毒,有的年份无毒;有的年份毒性很小,有的年份毒性很大^[2]。从植物分类、人和畜禽食用蜂蜜和蜂花粉的中毒反应来看,植物的花蜜和花粉能被蜜蜂采集,酿造而成蜂蜜和蜂花粉对蜜蜂自身、人和畜禽会产生中毒反应的都应归为有毒蜜粉源植物。目前,可查文献记载的有毒蜜粉源植物主要有毛茛科、杜鹃花科、罂粟科、卫矛科、豆科、大戟科、山茶科、茄科、珙桐科、八角枫科、马钱科、瑞香科等科的植物。

云南省三江并流区域生物多样性丰富,位于的澜沧江流域北部的怒江州兰坪县蜜蜂和蜜粉源植物资源分布丰富,在众多蜜粉源植物中有部分为有毒蜜粉源植物。随着工农业生产的迅猛发展,在澜沧江流域已经开始兴建大型水电站,沿江各种污染物日益增多,导致澜沧江流域自然生态环境遭受严重破坏。

自 2005 年以来兰坪县连续发生人食用蜂蜜中毒事件数十起,靠近澜沧江边的区域情况较为严重,累计导致 37 人中毒,8 人死亡。中毒的主要临床表现为消化道、神经系统和内脏受损伤症状与体征。为了解中毒原因,以便提出相应的防治措施,我们于 2013 年 6—9 月到怒江州兰坪县发生中毒的区域进行了现场调查。在调查过程中主要进行了中毒人员和家属及周边村民的访问,蜜蜂种质资源和有毒蜜粉源植物的分布情况调查。同时,我们还采集了中毒发生地中华蜜蜂的蜂蜜样品,并将其带回实验室低温保存,进行了蜂蜜感官、蜂蜜孢粉学和营养生态位等分析。

1 材料与方法

1.1 调查地区

云南省怒江州兰坪县地处云南西部横断山脉纵谷地带,地处金沙江、澜沧江、怒江“三江并流”流域的中心地带,四周与大理白族自治州的剑川县和云龙县、迪庆藏族自治州的维西县、丽江市的玉龙纳西族自治县以及怒江州的福贡县和泸水县毗邻接壤,幅员 4325km²,辖 4 镇 4 乡 104 个村民委员会 801 个自然村,人口 20 万人。居住有白族、普米族、怒族、汉族、傈僳族、彝族等十几个少数民族。

兰坪县的森林资源、生物资源也很丰富,县域有林地面积为 18.4 万 hm²,森林覆盖率为 68.4%,属亚热带山地季风气候,具有立体气候的特点。常年气候温和,雨量充沛,空气湿度高。

1.2 调查内容

蜜蜂分布调查,从 2013 年 6 月开始,我们在干旱季节对兰坪县区域内进行了蜜蜂分布情况调查,沿澜沧江流域下游至上游,从低海拔地区到高海拔地区,到 8 个乡镇进行了走访调查。野外调查主要采用步行调查,发现有野生或人工饲养的蜜蜂分布即进行记录,记录蜜蜂种类、生存方式、种群大小、生态环境及天气、GPS 坐标等。

蜜源植物调查,在进行蜜蜂分布调查的同时进行了有毒蜜源植物的分布情况调查,对历史上发生过中毒

事件的点进行重点调查。以蜜蜂分布情况为基础,调查蜜蜂食物资源生态状况。在蜜蜂有效采集范围内记录蜜粉源植物种类、数量等信息,详细记录有毒蜜源植物分布和开花、分泌花蜜和粉等的情况。

蜜蜂采集行为观察,在发生过中毒事件的点,标记人工饲养蜂群内的采集蜂,进行蜜蜂采集行为观察。观察蜜蜂采集有毒蜜源植物的行为、带回蜜粉等的情况,收采蜜蜂所采有毒蜜源植物花朵上的花粉、蜜蜂回巢时后足上的花粉、蜂巢内储存的蜂蜜和蜂花粉。

蜂巢内蜜粉储存观察,对蜜蜂蜂巢的内部结构进行观察,详细了解蜂蜜、蜂花粉在蜂巢上的储存情况,同时还对蜂巢内病虫害的发生情况进行记录。

在发生中毒事件的点进行人采食蜂蜜的情况调查和蜂蜜样品的采收,了解当地人采食蜂蜜的习惯并将采收的蜂蜜样品保存。

1.3 采样方法

于云南省西部横断山脉怒江州兰坪县各中华蜜蜂的分布区域,收集蜜蜂有效采集范围内蜜粉源植物、中华蜜蜂采集蜂后足上的花粉;打开中华蜜蜂蜂巢,收集蜂巢内蜂蜜和蜂花粉样品,为防止蜂蜡等杂质影响检测结果,蜂蜜和蜂花粉样品分开采收,通过自制取巢内蜜、粉工具逐一从巢房中取得。

1.4 蜂蜜孢粉学分析^[3-15]

1.4.1 花粉粒的提取和处理

首先,将采集的蜜样进行去杂处理,得到去杂纯化后的样品,待分析;其次,分别称取蜂蜜 25g 用 50ml 蒸馏水溶解,移入离心管,以 3000r/min 条件离心 10min,倒去上层液;加入新配制的醋酸酐-浓硫酸(9:1)混合液 5mL,将离心管放入沸腾水浴锅加热消煮 10min,取出待混合液冷却后,以 3000 r/min 条件离心 10min 倒去上层液;分别向每个离心管中加入 8ml 蒸馏水漂洗,共漂洗 3 次,再次以 3000r/min 条件离心后将蒸馏水倒去,收集残留混合物。

1.4.2 花粉液制片

向上述残留混合物中加 1% 石炭酸 3—4 滴混匀,用滴管吸取 1 滴放在载玻片上,盖上盖玻片,将边缘多余液体用滤纸吸干,用加拿大树脂胶封边,保存备用。

1.4.3 花粉的种类和百分比测定

分别将上述制备好的玻片置于光学显微镜 100 倍、400 倍和 1000 倍下,观察花粉的形态,并对照制备好的蜜源植物花粉图谱,鉴别出蜂蜜中花粉的种类;每个被测样品随机选择 10 个视野进行观察,鉴定并统计花粉粒的种类和数量,确定蜂蜜中的主要花粉种类,重复计数 3 次,取平均值。

计算公式为:

$$\text{某种花粉粒}\% = 10 \text{ 个视野中某种花粉粒个数} / 10 \text{ 个视野中花粉粒总数} \times 100\%$$

根据数据,某种花粉粒数最多,且大于 50%,即可认定为蜂蜜主成分花粉。

1.5 生态位分析

对中华蜜蜂的营养生态位宽度进行计算分析。

营养生态位宽度采用 Levins^[16] 的生态位宽度指数(B)测度:

$$B = 1/S \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中, B 为物种的生态位宽度; S 为资源的等级数; P_i 为物种利用第 i 等级资源占所利用总资源的比例。

1.6 样品采集

在兰坪县区域内沿澜沧江顺流而上,走访了兰坪县 8 个乡镇,重点调查了沿澜沧江分布的营盘镇、兔峨乡、石登乡、中排乡,仔细调查了历史上发生过人食用蜂蜜中毒的村,在有蜜蜂分布点进行了蜜蜂资源、蜜源植物分布情况调查,在可采蜂蜜样品的点采集了中华蜜蜂的蜂蜜样品 30 组,每组样品重复 3 个以上。

表 1 样品采集点基本情况

Table 1 samples information

采集地 Collecting region	时间 Collecting time	样品 Sample	海拔/km Altitude	开花有毒蜜源植物种类 Flowering toxic nectariferous plant species	
怒江州兰坪县兔峨乡	2013-8-13	NO.1	1493	南烛 <i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb	
		NO.2	1441		
		NO.3	1429		
	2013-8-14	NO.4	2359	昆明山海棠、南烛	
		NO.5		<i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch;	
		NO.6		<i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb	
		NO.7			
		NO.8			
怒江州兰坪县营盘乡	2013-8-15	NO.9	2523	昆明山海棠、南烛	
		NO.10		<i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch;	
		NO.11		<i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb	
		NO.12			
		NO.13			
		NO.14			
		NO.15			
		NO.16			
		NO.17			
		NO.18	2529	昆明山海棠、南烛	
怒江州兰坪县石登乡	2013-8-16	NO.19		<i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch;	
		NO.20		<i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb	
		NO.21	2486	南烛、草乌	
		NO.22		<i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb; <i>Aconitum kusnezoffii</i> Reichb.	
怒江州兰坪县中排乡	2013-8-18	NO.23			
		NO.24	2589	昆明山海棠、南烛	
		NO.25	2401	<i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch;	
		NO.26	2630	<i>Vaccinium bracteatum</i> Thunb	
		NO.27			
		NO.28			
	2013-8-19	NO.29	2329		
		NO.30			

1.7 数据处理

采用 Excel 2007 和 SPSS17.0 软件对数据进行统计分析和作图。

2 结果

2.1 蜜蜂与蜜源植物情况

野外进行了初步调查,观察到有大量使用圆形树桶和墙洞为蜂舍,采用传统方法进行人工饲养的中华蜜蜂(*Apis cerana cerana*)蜂群,单户饲养蜂群数量最高达 70 余群。同时,该区域还有少量野生中华蜜蜂、黑色小蜜蜂(*Apis audreniformis*)、黑色大蜜蜂(*Apis laboriosa* Smith)蜂群分布,未观察到西方蜜蜂蜂群。人工饲养的中华蜜蜂蜂巢内部结构与野生中华蜜蜂蜂巢相似,为自然蜂巢,内含有充足的蜜粉储存;部分蜂群内有蜡螟和小甲虫等寄生虫分布,少量蜂群受巢虫危害严重。另外,观察到该区域内主要蜜源植物为荞麦(*Fagopyrum esculentum* Moench),其他零星辅助蜜源较多,部分地点南烛(*Vaccinium bracteatum* Thunb)、昆明山海棠(*Tripterygium hypoglaucum* (Levl.) Hutch)连片集中分布。

在历史上发生过中毒事件的点,以蜜蜂分布情况为基础,在蜜蜂有效采集范围内进行蜜蜂食物资源生态分布状况调查,观察到有昆明山海棠、南烛分布,两种植物的花朵均有花蜜和花粉分泌。中华蜜蜂对这两种植物的花朵都有采集行为,且能在蜂巢门口和蜂巢内收集到这两种植物的花粉。

当地人有采食黑色大蜜蜂、黑色小蜜蜂、中华蜜蜂蜂蜜的习惯,人食用蜂蜜中毒事件多发生于夏季和初秋,靠近澜沧江的两岸地区中毒事件相对较多,且中毒危害较严重。

2.2 有毒蜂蜜孢粉学分析

对中华蜜蜂巢内蜂蜜样品进行分析;视觉上,蜂蜜样品为浅琥珀色至深琥珀色,新蜂巢中同样有深琥珀色的蜂蜜;嗅觉上,这些蜂蜜都具有芳香味,无怪异的气味。蜂蜜中的花粉总数分析,大部分蜂蜜中均含有花粉,仅少数几个样品中未检出花粉。

表 2 蜂蜜中的花粉数量

Table 2 analysis result of the pollen number in honey

样品 Sample	花粉总数 Pollen number	样品 Sample	花粉总数 Pollen number	样品 Sample	花粉总数 Pollen number
NO.1	21	NO.2	2	NO.3	34
NO.4	37	NO.5	83	NO.6	36
NO.7	*	NO.8	25	NO.9	59
NO.10	60	NO.11	79	NO.12	63
NO.13	33	NO.14	70	NO.15	0
NO.16	54	NO.17	52	NO.18	44
NO.19	2	NO.20	/	NO.21	*
NO.22	57	NO.23	0	NO.24	10
NO.25	28	NO.26	4	NO.27	30
NO.28	22	NO.29	11	NO.30	31

* * 为 >100,“/”为未检出

对中华蜜蜂巢内蜂蜜样品进行孢粉学分析(图 1),结果表明,蜂蜜中的主要花粉种类是昆明山海棠。昆明山海棠在云南西部常较常见,为卫矛科,雷公藤属的有毒蜜源植物,民间俗称为“断肠草”,有牛羊吃后痛断肠,不死皮毛也脱光之说;其植物的花蜜有毒,蜜蜂采集其花蜜酿造而成的蜂蜜也有较大毒性。人误食昆明山海棠蜂蜜后数小时至 3—5d 内出现中毒症状,人中毒后神经系统的症状主要为头痛、头晕、四肢麻木、乏力等^[17]。

由表 3、4、5 可以看出,中华蜜蜂蜂蜜样品中共检出 19 种花粉,花粉种类组成为复合型。这与中华蜜蜂分布区域内蜜粉源植物的种类分布有密切关系;另外,中华蜜蜂能够利用零星蜜粉源植物,常常能同时采集多种蜜粉源植物的花蜜和花粉。

分析中华蜜蜂采集蜂回巢时所带花粉,其中的花粉种类包括了南烛、昆明山海棠,而蜂巢内的蜂蜜和蜂花粉中也含有南烛、昆明山海棠。

当地人在南烛、昆明山海棠开花期,有采收野生和人工饲养中华蜜蜂所产巢蜜的习惯,且大部分人是在采

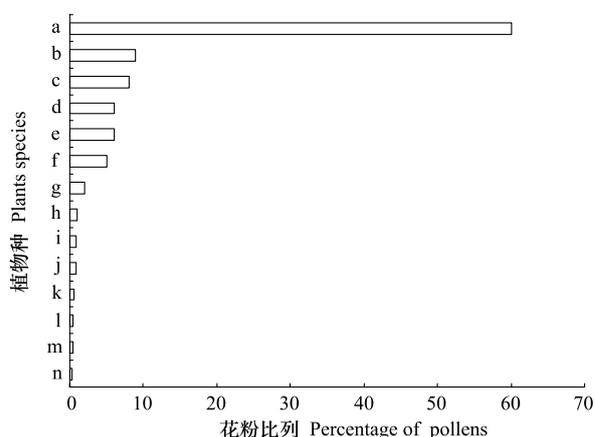


图 1 主要花粉比例

Fig.1 Species and proportion of pollen identified from honey

a 昆明山海棠 *Tripterygium hypoglaucum* (Levl.) Hutch, b 向日葵 *Helianthus annuus* L., c 剑麻 *Agave sisalana* Perr. ex Engelm., d 三颗针 *Berberis diaphana*, e 桉树 *Eucalyptus*, f 莽 *Fagopyrum esculentum* Moench, g 油菜 *Brassica campestris* L., h 石榴 *Punica granatum* L., i 毛萼凤仙花 *Impatiens trichosepala* Y. L. Chen, k 鬼针草 *Bidens pilosa* L., m 苋 *Amaranthus tricolor*, n 蔷薇 *Rosa multiflora*, j 槐花 *Sophora japonica* Linn., l 其他 Others

收后就立即或短期内就开始食用,部分被调查点单日人均食用量高达 1000 多克。

表 3 蜂蜜中的花粉种类和比例

Table 3 Species and proportion of pollen identified from honey

样品 Sample	物种 Species	样品 Samples									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	剑麻 <i>Agave sisalana</i> Perr. ex Engelm.	14		65	46	6			56	5	
2	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.	19									
3	槐花 <i>Sophora japonica</i> Linn.	5									
4	蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>	14									
5	向日葵 <i>Helianthus annuus</i> L.	43				81					
6	昆明山海棠 <i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch	5	100					97	100		76 98
7	三颗针 <i>Berberis diaphana</i>			35	49	2			44		
8	桉树 <i>Eucalyptus</i>				3						
9	荞 <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench				3		3			2	
10	油菜 <i>Brassica campestris</i> L.					1					
11	毛萼凤仙花 <i>Impatiens trichosepala</i> Y. L. Chen								17		
12	苋 <i>Amaranthus tricolor</i> L.										2
13	五色梅 <i>Lantana camara</i> L.										
14	枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.										
15	黄瓜 <i>Cucumis sativus</i> Linn										
16	石榴 <i>Punica granatum</i> L.										
17	水冬瓜 <i>Alnus cremastogyne</i> Burk.										
18	旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i> D. Don										
19	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> Ait.										

表 4 蜂蜜中的花粉种类和比例

Table 4 Species and proportion of pollen identified from honey

样品 Sample	物种 Species	样品 Samples									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	剑麻 <i>Agave sisalana</i> Perr. ex Engelm.	1	2		3	/					/
2	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.					/					/
3	槐花 <i>Sophora japonica</i> Linn.					/					/
4	蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>					/					/
5	向日葵 <i>Helianthus annuus</i> L.	1				/					/
6	昆明山海 <i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch	85	98	91	89	/	94	98	86	50	/
7	三颗针 <i>Berberis diaphana</i>			6	9	/		2			/
8	桉树 <i>Eucalyptus</i>					/					/
9	荞 <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	13				/					/
10	油菜 <i>Brassica campestris</i> L.					/			11		/
11	毛萼凤仙花 <i>Impatiens trichosepala</i> Y. L. Chen								17		/
12	苋 <i>Amaranthus tricolor</i> L.					/	6				/
13	五色梅 <i>Lantana camara</i> L.			3		/					/
14	枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.					/			2		/
15	黄瓜 <i>Cucumis sativus</i> Linn					/				50	/
16	石榴 <i>Punica granatum</i> L.										/
17	水冬瓜 <i>Alnus cremastogyne</i> Burk.										/
18	旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i> D. Don										/
19	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> Ait.										/

表 5 蜂蜜中的花粉种类和比例
Table 5 Species and proportion of pollen identified from honey

样品 Sample	物种 Species	样品 Samples									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	剑麻 <i>Agave sisalana</i> Perr. ex Engelm.		2	/	7		25		9	18	
2	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> L.			/		4					
3	槐花 <i>Sophora japonica</i> Linn.		2	/		4					
4	蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>			/							
5	向日葵 <i>Helianthus annuus</i> L.			/				43	59		
6	昆明山海棠 <i>Tripterygium hypoglaucum</i> (Levl.) Hutch	100	93	/		46	50	33			
7	三颗针 <i>Berberis diaphana</i>		4	/	90						
8	桉树 <i>Eucalyptus</i>			/		43					
9	荞 <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench			/			25	20		82	100
10	油菜 <i>Brassica campestris</i> L.			/				1	32		
11	毛萼凤仙花 <i>Impatiens trichosepala</i> Y. L. Chen								17		
12	苋 <i>Amaranthus tricolor</i> L.			/							
13	五色梅 <i>Lantana camara</i> L.			/							
14	枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.			/							
15	黄瓜 <i>Cucumis sativus</i> Linn			/							
16	石榴 <i>Punica granatum</i> L.					4					
17	水冬瓜 <i>Alnus cremastogyne</i> Burk.										
18	旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i> D. Don										
19	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> Ait.										

2.3 中华蜜蜂的营养生态位

通过对澜沧江流域北部中华蜜蜂蜂蜜中的花粉进行分析,并计算营养生态位,得出该区域中华蜜蜂的营养生态位宽度为 0.22,这与当地蜜粉源植物的种类和环境现状密切相关。

3 讨论

3.1 天然有毒蜂蜜生成的生态环境

澜沧江流域北部的兰坪县区域内分布有黑色大蜜蜂、黑色小蜜蜂、中华蜜蜂。当地蜜粉源植物种类丰富,部分被调查点有南烛、昆明山海棠集中分布。由于当地连续发生干旱,很多无毒蜜源植物数量减少,中华蜜蜂在其生存环境中没有优质蜜粉源可供选择时,就会开始选择有毒的蜜粉源植物^[18],我们观察到中华蜜蜂有采集南烛、昆明山海棠花朵,并将花粉、花蜜带回蜂巢的行为,蜜蜂将这些含有毒蜜源植物花粉、花蜜的蜂蜜与其他种类蜂蜜分开,呈点、片集中存放。本研究将蜂蜜孢粉学应用于生态位分析,结果显示:该区域中华蜜蜂的营养生态位宽度比其他地区中华蜜蜂生态位指数小^[10,19],这与有毒蜜粉源开花期中华蜜蜂可以利用的正常蜜粉源植物种类变少有关。

另外,还推测由于近年来的乱砍滥伐、毁坏山林、山区公路和澜沧江水电枢纽工程的修建等人类活动^[20-21]已对该区域内蜜蜂种类、蜜粉源植物的物种组成和群落结构造成了较大影响。不同的人类活动对自然环境和中华蜜蜂群体受到不同程度的干扰,并最终使中华蜜蜂的栖息地和蜜粉源植物种类的减少。

3.2 天然有毒蜜致使人中毒的因素

有毒蜜对蜜蜂具有的是慢性毒性,而蜜蜂又能分辨出有毒蜜,在蜜蜂与昆明山海棠的长期协同进化以来,蜜蜂自身会分泌一定量的解毒物质^[22-23]。因此,蜜蜂比其它昆虫更能抵抗生物碱^[24-25],所以在自然蜂群中蜜蜂中毒现象较难被养蜂人观察到。在有毒蜜粉源植物开花期内,采集了有毒蜜粉源植物的蜂群活动正常,也未观察到蜂群内出现大量成蜂和幼虫、蛹死亡等异常情况发生,因此人们常常也误认为蜂蜜无毒,而对有毒蜂

蜜进行了采收和食用。

另外,蜜蜂能区别有毒蜜与正常蜜,蜜蜂将有毒蜜与正常蜜分开存放于蜂巢不同位置。在发生中毒事件的点,当地人直接食用的是蜂巢蜜或压榨蜂巢后有毒与正常蜜粉混合不均匀的蜜,且在采收后未等毒性降解就立即或短期内就开始大量食用,以至出现很多人同时食用同一份蜂蜜,有人出现严重的中毒反应,而有的人却无任何中毒反应;中毒者中食用蜜量越多者中毒反应越严重的现象。

3.3 预防天然有毒蜂蜜中毒的措施

2005 年以来,云南省共报告 10 余起人食用蜂蜜中毒致死事件,其中绝大部分发生在云南西部地区。蜂蜜中毒在多发地区已成为严重威胁群众健康的公共卫生问题。中毒事件调查表明:这些地区多属于偏远山区,群众食品安全意识薄弱,就医意识不强,医疗救治能力有限,发生蜂蜜中毒后往往造成比较严重的后果。因此,在蜂蜜中毒多发地区开展广泛的安全宣传教育,加强市售散装蜂蜜的监管,提高基层医疗机构对食用蜂蜜中毒事件的应急处置能力对于预防人食用蜂蜜中毒有重要的意义。

4 结论

澜沧江流域北部中华蜜蜂活动区域内有昆明山海棠、南烛等天然有毒蜜粉源植物分布。在有毒蜜粉源植物的开花期,当中华蜜蜂可以利用的蜜粉源植物种类变少时,蜜蜂会采集这些有毒蜜粉源植物分泌的花蜜和花粉,并集中存放于蜂巢内;在这一时期,食用从蜂巢内新取的混合蜂蜜是引起人发生中毒反应的原因之一。建议该地区的人们不要食用有毒蜜粉源植物开花期野生或家养蜂群的蜂蜜,以及蜜粉源植物背景模糊和来源不清楚的蜂蜜,以避免中毒事件发生。

参考文献 (References):

- [1] 方文富. 12 种有毒蜜粉源植物及预防中毒措施. 中国蜂业, 2007, 58(2):28-29.
- [2] 任再金. 我国有毒蜜粉源植物概述. 蜜蜂杂志, 1998, (5):23-24.
- [3] 坡克罗夫卡亚. 花粉分析. 北京:科学出版社, 1956.
- [4] 埃尔特曼. 花粉形态与植物分类. 北京:科学技术出版社, 1962.
- [5] 埃尔特曼. 孢粉学手册. 北京:科学技术出版社, 1978.
- [6] 陈顺安. 云南武定野坝子蜂蜜孢粉学分析. 蜜蜂杂志, 2011, 31(3):7-8.
- [7] 赵风云, 董霞, 李建军. 蜂蜜孢粉学的研究与应用. 云南农业大学学报, 2007, 22(2):270-274.
- [8] 赵风云, 周丽贞, 邝涓, 董霞. 云南省部分蜜源植物花粉图谱. 蜜蜂杂志, 2007, 27(11):45-46.
- [9] 赵风云, 周丽贞, 邝涓, 董霞. 东、西方蜜蜂蜂蜜的差异性分析. 蜜蜂杂志, 2007, 27(12):9-10.
- [10] 刘宇佳, 赵天瑞, 赵风云. 云南中华蜜蜂与意大利蜜蜂的蜂蜜孢粉学和营养生态位. 应用生态学报, 2013, 24(1):205-210.
- [11] 史琦云, 俞建民. 蜂蜜品质的花粉检验法研究. 中国蜂业, 2005, 56(2):9-11.
- [12] 陈兰珍, 叶志华, 赵静. 蜂蜜品种鉴别技术研究进展. 食品科学, 2008, 29(3):494-498.
- [13] 陈燕, 凌志平, 李雄, 屈菊兰, 唐键. 几种春季蜜源花粉的形态研究. 湛江师范学院学报, 2001, 22(3):19-22.
- [14] 董霞, 周丹银. 中蜂采集性的观察. 蜜蜂杂志, 1996, (3):16-18.
- [15] 王玉良, 郑玉华. 八种蜂蜜的孢粉学研究. 中国农学通报, 2007, 23(2):121-124.
- [16] Levins R. Evolution in Changing Environments. New Jersey:Princeton University Press, 1968.
- [17] 黄文华, 郭宝林, 斯金平, 阮秀春, 余竞光, 孙兰. 雷公藤属 3 种植物不同群体和个体中雷公藤甲素的研究. 中草药, 2005, 36(7):1065-1068.
- [18] 宋文菲, 谭垦, 刘学洪. 蜜蜂对昆明山海棠与紫花满天星花蜜采集的对比研究. 蜜蜂杂志, 2009, 29(6):7-8.
- [19] 余林生, 邹运鼎, 曹义锋, 毕守东, 巫厚长, 丁建, 解文飞. 意大利蜜蜂 (*Apis mellifera ligustica*) 与中华蜜蜂 (*Apis cerana ceraca*) 的生态位比较. 生态学报, 2008, 28(9):4575-4581.
- [20] 何晓琴, 汤秀英. 云南祥云至澜沧江公路建设对生态环境影响. 公路交通技术, 2005, 6(12):104-141.
- [21] 姜响, 高吉喜, 欧晓昆. 澜沧江流域云南段土地利用格局变化及环境影响分析. 环境科学研究, 2006, 19(3):46-51.
- [22] 郭艳红, 谭垦. 昆明山海棠蜂蜜对蜜蜂的慢性毒性研究. 蜜蜂杂志, 2008, 28(3):21-22.
- [23] 曲玉凤, 汪正威, 杨爽, 胡宗文, 谭垦. 昆明山海棠蜜对中蜂和意蜂生命力的影响. 蜜蜂杂志, 2011, (12):13-14.
- [24] Adler L S. The ecological significance of toxic nectar. OIKOS, 2000, 91(3):409-420.
- [25] Baker H G. Chemical aspects of the pollination biology of woody plants in the tropics // Tomlinson P B, Zimmerman M H. Tropical Trees as Living Systems. Cambridge:Cambridge University 1978:57-58.