

可可西里地区综合科学考察丛书

青海可可西里地区生物 与人体高山生理

中国科学院青藏高原研究所编

科学出版社

98
R339.5
!
2

可可西里地区综合科学考察丛书

青海可可西里地区生物 与人体高山生理

可可西里综合科学考察队

主 编

武素功 冯祚建

YDP-57-23

科 学 出 版 社

1996



3 0151 2880 8

571876



C

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书以 1990 年国家可可西里综合科学考察队生物组野外收集的大量资料为基础,在室内进行了全面、系统的研究撰写而成,论述的问题主要有:可可西里地区生物区系的组成、特征与演化,其中有的门类还结合细胞学的研究材料,对区系的形成与演变作了深入的探讨;水生生物的种类、分布与生物量;有关动物地理区划的讨论;动物资源的现状、保护与开发利用措施;草地资源的特点、分布规律、类型和评价;生物类群的分类学研究,包括植物的 5 个新种及无脊椎动物 2 新属与 67 个新种的描述;关于设置可可西里自然保护区的建议;高原医学与人体高山生理学的研究诸方面。

本书可供国内外致力于高原生物分类学、区系学、动物地理学、生理学以及保护生物学的科学工作者参考。

可可西里地区综合科学考察丛书 青海可可西里地区生物与人体高山生理

可可西里综合科学考察队

主编 武素功 冯祚建

责任编辑 李增全

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码 100717

江苏省句容市排印厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 12 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1996 年 12 月第一次印刷 印张:28

印数:1—600 字数:600 000

ISBN 7-03-005277-3/Q·639

定价:48.00 元

人
生
之
旅

THE SERIES OF THE COMPREHENSIVE SCIENTIFIC
EXPEDITION TO THE HOH XIL REGION

THE BIOLOGY AND HUMAN PHYSIOLOGY
IN THE HOH XIL REGION

THE COMPREHENSIVE SCIENTIFIC EXPEDITION
TO THE HOH XIL REGION

Editor - in - Chief

Wu Sugong Feng Zuojian

SCIENCE PRESS, BEIJING, CHINA

1996

可可西里综合科学考察队 学 术 委 员 会

刘东生 李炳元 吴征镒 张以蓓
张彭熹 郑 度 武素功 温景春

可可西里地区综合科学考察丛书编辑组

温景春 武素功 李炳元 沙金庚
郑祥身 张以蓓 杜泽泉

主要编写单位

中国科学院昆明植物研究所
中国科学院动物研究所
中国科学院植物研究所
中国科学院西北高原生物研究所
青海草原总站
青海省林业局野生动物保护办公室
青海省高原医学科学研究所

作 者

(按文章出现先后顺序排列)

武素功	冯祚建	杨永平	孔昭宸	杜乃秋
山发寿	黄荣福	恰 加	黄复生	张学忠
陈萍萍	刘思孔	谢为平	虞佩玉	李鸿兴
杨集昆	章有为	张润志	宋士美	陈一心
赵仲岑	方承莱	王新华	郑乐怡	黄春梅
孙雪逵	薛万琦	赵建铭	周士秀	刘 泉
吴厚永	袁德成	黄大卫	吴燕如	王淑芳
姚 建	戴爱云	张崇洲	宋大祥	邓国藩
王慧芙	崔云琦	武云飞	于登攀	吴翠珍
叶晓堤	李德浩	何玉邦	王占刚	张旭辉

序

青海省可可西里地区位于北纬 $33^{\circ}20'$ — $36^{\circ}36'$ 、东经 $89^{\circ}30'$ — $94^{\circ}00'$ 的青藏高原腹地,包括昆仑山以南,唐古拉山以北,青藏公路以西的青海西南部以可可西里山为主体的广大区域,面积约 8.3 万平方公里。西部与西藏自治区毗邻,西北角与新疆维吾尔自治区相连。行政区划归青海省海西蒙古族、藏族、哈萨克族自治州和玉树藏族自治州管辖。

青海省可可西里地区地势高亢,平均海拔约在 5000m 以上,气候寒冷,空气稀薄,自然环境恶劣,广大地区至今仍为无人区,有“人类禁区”之称。该区由于受人类活动的干扰较小,大部分地区仍保持着原始的自然状态,其特殊的地理位置、地壳结构和自然环境以及特有的生物区系组成等,一直为国内外科学界所注目。除本世纪 50—60 年代青海省地质局、中国人民解放军总参谋部测绘局等部门曾对这一地区进行过不同比例尺的区域地质填图和地形图调绘工作外,再未进行过任何专业的科学考察,一直是我国在地学、生物学研究领域中最了解最少的地区之一。

1988 年国务院国务委员、中华人民共和国国家科学技术委员会主任宋健同志在青海省视察时,在听取了青海省及有关部门的汇报后,提出了在青海省可可西里地区建立自然保护区和进行综合性科学考察的设想。这一设想得到了有关部门的重视。鉴于对该地区进行科学考察意义重大,条件又特别艰苦,经协商,中华人民共和国国家科学技术委员会、中国科学院、中华人民共和国国家环境保护局和青海省人民政府共同集资重点支持,对该地区开展综合科学考察。同时由中华人民共和国国家科学技术委员会、中国科学院、中华人民共和国国家环境保护局和青海省人民政府共同组成了先后以青海省省长宋瑞祥、副省长班玛丹增为组长,中国科学院副院长孙鸿烈、中华人民共和国国家环境保护局副局长金鉴明为副组长的青海省可可西里地区综合科学考察领导小组,领导可可西里地区综合科学考察工作。中国科学院和青海省共同组织成立了以武素功为队长,张以蓓、李炳元、温景春、丁学芝为副队长的可可西里地区综合科学考察队,具体负责实施开展该项目的考察与研究。考察队重点开展了以下四方面的研究:①可可西里地区地质特征和演化,晚新生代以来青藏高原隆起对自然环境的影响;②可可西里地区动植物区系的特征、形成及高原隆起对生物区系演变的影响以及人类对高原的适应;③可可西里地区环境特点、区域分异及演化;④可可西里地区自然资源(矿产、土地、动植物资源等)开发利用前景的评价与自然保护。其任务是通过对该地区的综合科学考察,

较全面地积累基本的科学资料,填补“空白”,为阐述青藏高原的隆起、环境演变、生物区系形成演替及资源开发利用与保护等地学、生物学中重大理论问题的深入研究提供科学依据,并为建立青海可可西里自然保护区而进行可行性研究。为了完成上述任务,考察队的组成包括了地质、地理、生物等 27 个专业,参加考察人员 68 名,分别来自中国科学院所属自然资源综合考察委员会、昆明植物研究所、地理研究所、地质研究所、植物研究所、动物研究所、南京土壤研究所、南京地质古生物研究所、兰州冰川冻土研究所、青海盐湖研究所、西北高原生物研究所和青海省所属的地质科学研究所、气象科学研究所、环境保护研究所、地理研究所、高原医学科学研究所、地震局、草原总站、林业厅野生动物保护办公室以及新华社、人民画报社、民族画报社、青海省电视台、中国人民解放军 84504 部队等单位。

考察队在青海省人民政府和青海省科学技术委员会的关怀和大力支持下、在青海省有关部委及格尔木市等单位的大力协助下、于 1989 年 5 月首先完成了对青海省可可西里地区的预查。依据考察计划的要求,在充分准备的基础上考察队于 1990 年 5 月至 8 月间对青海省可可西里地区进行了多学科的综合科学考察。在一百多天的艰难历程中,考察队员克服了高山缺氧和恶劣自然条件带来的重重困难,爬山涉水,风餐露宿,艰苦奋斗,团结协作,圆满地完成了野外考察工作,积累了丰富的第一手资料,揭开了这片“神秘国土”的奥秘,对该地区的地质和地理特征、自然区域分异规律、生物区系的组成及自然环境的演化等方面有了全面的认识。在此基础上,首先完成了“建立青海可可西里自然保护区的可行性论证报告”及附件“青海可可西里地区自然环境和附图”。随后,经过对大量的第一手资料认真的室内测试、鉴定和分析以及资料整理、综合研究,编写了《青海可可西里地区地质演化》、《青海可可西里地区古生物》、《青海可可西里地区自然环境》、《青海可可西里地区生物与人体高山生理》四本专著和一部画册。

在青海可可西里地区综合科学考察和成果出版工作的过程中,自始至终得到了各参加单位的大力支持和帮助,我们表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限,加之野外工作时间的限制,青海可可西里地区综合科学考察专著尚存在许多不足之处,欢迎广大读者批评指正。

可可西里综合科学考察队

前 言

位于青海、西藏、新疆三省(区)接壤的可可西里地区,地域辽阔,自然环境恶劣,迄今仍是无人居住区,也是地学尤其是生物学研究最少的地区。1990年开展对可可西里地区的综合科学考察,为研究这一地区的生物提供了一个非常难得的机会。由动物、植物、草地资源及高原医学等专业组成的生物组,与其他专业一道,对这一地区进行了三个月的野外考察,获得了大量的标本、资料,填补了这一地区生物研究的空白,也为研究青藏高原生物区系的组成、形成与演化,为野生生物的保护,提供了科学依据。

考察的结果证明,可可西里地区对于研究青藏高原的生物物种、生态、草地资源的利用是十分重要的。可可西里位于青藏高原的腹地,平均海拔在5000m左右,气候严寒干旱,年均温在 -4.1°C — -10°C 之间,多大风,年平均风速高值区为 8.4m/s ,低值区也在 3.5m/s 。一年中土壤冻结时间在半年以上,成土作用的时间短,强度弱,土层浅,石质化强,地带性土壤为高寒荒漠土、高山草甸土、高山草原土和龟裂土等。在这些自然因子的综合作用下,植被类型简单,生物种类比较贫乏且均为适应高寒、干旱的种类,这同西藏北部的羌塘高原相类似。然而这一地区又处于羌塘高原的东部,相对而言,气候较湿润,年降水量由南而北和由东南向西北从 494.9mm 递减为 173.0mm (太阳湖),植被类型也由高寒草甸、高寒草原向高寒荒漠过渡。有许多特有的生物物种。在这次考察中就发现新的生物物种60余种,其中昆虫有新属2,新种55,占地区昆虫总数的38%左右。尤为重要的是这一地区正处于西藏、青海、新疆三省(区)接壤地带,无人类活动的干扰,青藏高原特有的大型兽类如野牦牛、藏野驴、藏羚等均向本地区聚集,野外考察时可以见到四五百只一群的藏牦牛,上千只一群的藏羚,数量之多在其他地区罕见。因而本地区已成为青藏高原特有大型珍稀动物的活动中心,是建立自然保护区,进行保护的理想地区。

我国对于急进高原人体高山生理和高山疾病的研究开始于50年代,均是配合登山科考进行的。这次高原医学的考察有以下特点:①海拔高,考察活动多在海拔5000m以上,最高达5800m;②时间长,先后历时92天;③样本大,受试对象为62名科考队员。对急性高山病的发病率及其影响因素和伴随症状,高原环境对人体脂质过氧化酶的影响等8个方面进行了研究得出了一些新见解。

本书即是对考察所获得的资料进行分析整理之后的系统总结。由于我们考察的时间短,标本资料仍显不足,加之水平有限,欠妥之处只有见教于读者。

参加野外考察的人员:武素功、杨永平(中国科学院昆明植物研究所),冯祚建、张学忠(中国科学院动物研究所),武云飞、黄荣福、叶晓堤、于登攀(中国科学院西北高原生物研究所),恰加(青海省草原总站),何玉邦(青海省农林厅野生动物保护办公室),王占刚、张旭辉(青海省高原医学科学研究所)。

参加本书编写的人员见各章节的署名。本书编写过程中得到各参加单位的领导和同事们的支持和协助,在此谨致衷心感谢!

武素功 冯祚建

1994年6月1日

目 录

序

前言 武素功 冯祚建

第一章 青海可可西里地区植物区系的特征及演变 武素功 杨永平等 (1)

第一节 植物总论 (1)

植物区系特征 武素功 (1) 植物的细胞学研究 杨永平 武素功 (6)

植被发展和植物区系演化 孔昭宸 杜乃秋 山发寿 (17)

参考文献 (21)

英文摘要(Abstract) (23)

第二节 植物各论 武素功 黄荣福 (24)

麻黄科 (24) 荨麻科 (25) 蓼科 (26) 藜科 (27) 石竹科 (29)

毛茛科 (36) 十字花科 (41) 景天科 (53) 虎耳草科 (54) 罂粟科 (55)

蔷薇科 (58) 豆科 (60) 大戟科 (65) 柽柳科 (65) 胡颓子科 (66)

伞形科 (66) 报春花科 (67) 龙胆科 (72) 紫草科 (75) 唇形科 (77)

茄科 (77) 玄参科 (78) 菊科 (79) 眼子菜科 (88) 水麦冬科 (89)

百合科 (89) 鸢尾科 (90) 禾本科 (91) 莎草科 (100)

第二章 青海可可西里地区的草地资源 恰 加 (107)

第一节 草地特点及分布规律 (107)

第二节 草地类型 (111)

第三节 草地资源评价 (117)

第四节 草地资源利用与开发 (124)

参考文献 (127)

英文摘要(Abstract) (127)

第三章 青海可可西里地区昆虫和其他节肢动物 黄复生 张学忠等 (129)

第一节 昆虫和其他节肢动物总论 黄复生 张学忠 (129)

地理概况 (129) 考察过程及收集的材料 (130) 区系组成 (131)

区系特点 (133)

参考文献 (134)

英文摘要(Abstract) (134)

第二节 昆虫各论 (135)

半翅目: 跳蝻科 陈萍萍 (135) 食毛目: 刘思孔: 短角鸟虱科 (139)

长角鸟虱科 (140) 鞘翅目: 步甲科 谢为平 虞佩玉 (141)

龙虱科 杨集昆 (142) 拟步甲科 李鸿兴 (145) 蜉金龟科 章有为 (146)

象虫科 张润志 (147) 鳞翅目: 螟蛾科 宋士美 (155)

透翅蛾科 宋士美 (156) 夜蛾科 陈一心 (157)

绢蝶科 赵仲岑 方承莱 (162) 粉蝶科 赵仲岑 方承莱 (162)

蛱蝶科 赵仲岑 方承莱 (163) 双翅目: 摇蚊科 王新华 郑乐怡 (163)

食蚜蝇科 黄春梅 (166) 粪蝇科 孙雪莲 (167)
 花蝇科 薛万琦 张学忠 (167) 蝇科 薛万琦 张学忠 (191)
 厕蝇科 薛万琦 张学忠 (206) 丽蝇科 薛万琦 张学忠 (207)
 皮蝇科 薛万琦 张学忠 (209) 麻蝇科 张学忠 赵建铭 (214)
 寄蝇科 赵建铭 周上秀 (217) 蚤目: 刘泉 吴厚永; 多毛蚤科 (224)
 细蚤科 (225) 角叶蚤科 (227) 膜翅目: 叶蜂科 袁德成 (229)
 金小蜂科 黄大卫 (229) 蜜蜂总科 吴燕如 (236)
 蜜蜂科——熊蜂属 王淑芳 姚建 (237)

第三节 其他节肢动物各论 (240)

鳃足纲: 蚤科 戴爱云 (240) 唇足纲: 石蜈蚣科 张崇洲 (244)
 蛛形纲: 蜘蛛目: 宋大祥; 球蛛科 (251) 狼蛛科 (252) 隐石蛛科 (255)
 平腹蛛科 (255) 蟹蛛科 (255) 蜱螨亚纲: 厉螨科 邓国藩 (257)
 甲螨亚目: 王慧美 崔云琦; 珠甲螨科 (258) 盖头甲螨科 (260)
 盾珠甲螨科 (260) 垂盾甲螨科 (261) 若甲螨科 (261)
 尖梭甲螨科 (262) 菌板鳃甲螨科 (262)

第四章 青海可可西里地区的水生生物和鱼类 武云飞 于登攀 吴翠珍 (265)

第一节 水生生物和鱼类的研究材料和研究方法 (265)
 第二节 水生生物的组成、分布和生物量 (266)
 第三节 鱼类的分类和生态 (268)
 鳅科 (269) 鲤科 (272)
 第四节 鱼类区系的生物学特性和地理学特征 (273)
 第五节 可可西里地区与周邻水域的鱼类地理学关系分析 (275)
 第六节 可可西里地区与周邻水域的鱼类地理区划 (280)
 第七节 鱼类资源现状 (282)
 第八节 渔业资源多样性保护及增殖措施 (282)
 参考文献 (283)
 英文摘要 (Abstract) (283)

第五章 青海可可西里地区的鸟类 叶晓堤 李德浩 冯祚建 (286)

第一节 鸟类区系特征 (286)
 第二节 动物地理区划的探讨 (287)
 第三节 夏季鸟类的生态分布 (296)
 第四节 鸟类各论 (297)
 斑头雁 (297) 赤麻鸭 (297) 大鸨 (298) 藏雪鸡 (298)
 蒙古沙鸥 (298) 棕头鸥 (298) 鱼鸥 (298) 燕鸥 (298)
 西藏毛腿沙鸡 (299) 灰斑鸠 (299) 戴胜 (299) 角百灵 (299)
 小云雀 (299) 家燕 (299) 褐背拟地鸦 (300) 渡鸦 (300)
 白腰雪雀 (300) 棕颈雪雀 (300) 棕背雪雀 (300) 高山岭雀 (300)
 参考文献 (300)
 英文摘要 (Abstract) (300)

第六章 青海可可西里地区的哺乳类 冯祚建 何玉邦 叶晓堤 (302)

第一节 哺乳类物种多样性及地理分布 (302)
 第二节 哺乳类区系组成特征 (303)

第三节 哺乳类地理分布类型的划分	(312)
第四节 设置自然保护区的拟议	(313)
第五节 哺乳类各论	(315)
狼 (315) 藏狐 (315) 棕熊 (315) 香鼬 (315) 猞猁 (315)	
雪豹 (315) 藏野驴 (316) 野牦牛 (316) 藏原羚 (316) 藏羚 (316)	
盘羊 (317) 黑唇鼠兔 (317) 拉达克鼠兔 (317) 高原兔 (317)	
喜马拉雅旱獭 (317) 长尾仓鼠 (318) 小毛足鼠 (318) 松田鼠 (318)	
斯氏高山麝 (318)	
参考文献	(318)
英文摘要(Abtract)	(319)
第七章 青海可可西里地区的动物资源及其合理保护与开发利用	
..... 冯祚建 何玉邦 叶晓堤	(321)
第一节 动物资源的物种组成及经济意义	(321)
第二节 有蹄动物的种群组成与数量	(324)
第三节 主要资源物种种群密度的分布	(327)
第四节 存在的主要问题	(330)
第五节 保护策略与开发利用措施	(330)
参考文献	(332)
英文摘要(Abtract)	(332)
第八章 青海可可西里地区高原医学与人体生理研究	王占刚 张旭辉 (335)
第一节 急性高原病的发病率、影响因素和伴随症状	(336)
第二节 高原性红细胞增生与红细胞增多症	(340)
第三节 高原对人体脂质过氧化物和 SOD 的影响	(343)
第四节 旅居海拔 5000m 高原心电图的动态变化	(344)
第五节 旅居海拔 5000m 高原人体心内结构和心功能的适应性改变	(345)
第六节 高原旅居人肺通气功能的动态变化	(347)
第七节 旅居海拔 5000m 高原低氧通气反应性的特点和变化	(349)
第八节 旅居海拔 5000m 高原八项尿液生化指标的动态变化	(352)
参考文献	(354)
英文摘要(Abtract)	(356)

CONTENTS

Preface to "The Series of the Scientific Expedition to the Hoh Xil Region, Qinghai Province"

Foreword Wu Sugong *et* Feng Zuojian

Chapter I The characteristics and evolution of the flora in Hoh Xil Region, Qinghai

Province Wu Sugong, Yang Yongping *et al.* (1)

Section 1 General account of the botany (1)

The floristic characteristics Wu Sugong (1) Research on the cytology of the botany Yang
Yongping *et* Wu Sugong (6) Vegetation development and the floristic transformation Kong
Zhaochen, Du Naiqiu *et* Shan Fashou (17)

References (21)

Abstract in English (23)

Section 2 Systematic account of the botany Wu Sugong *et* Huang Rongfu (24)

Ephedraceae (24) Urticaceae (25) Polygonaceae (26) Chenopodiaceae (27)
Caryophyllaceae (29) Ranunculaceae (36) Cruciferae (41) Crassulaceae (53)
Saxifragaceae (54) Papaveraceae (55) Rosaceae (58) Leguminosae (60)
Euphorbiaceae (65) Tamaricaceae (65) Elaeagnaceae (66) Umbelliferae (66)
Primulaceae (67) Gentianaceae (72) Boraginaceae (75) Labiatae (77)
Solanaceae (77) Scrophulariaceae (78) Compositae (79) Potamogetonaceae (88)
Juncaginaceae (89) Liliaceae (89) Iridaceae (90) Gramineae (91)
Cyperaceae (100)

Chapter II Grassland resources in the Hoh Xil Region, Qinghai Province Qia Jia (107)

Section 1 The characteristics and geographic distribution of the grassland (107)

Section 2 The types of the grassland (111)

Section 3 An evaluation of the grassland resources (117)

Section 4 The utilization and development of the grassland resources (124)

References (127)

Abstract in English (127)

Chapter III The insects and other arthropods in the Hoh Xil Region, Qinghai Province

..... Huang Fusheng *et* Zhang Xuezhong *et al.* (129)

Section 1 General account of the insects and other arthropods

..... Huang Fusheng *et* Zhang Xuezhong (129)

The geographical skeleton (129) The expedition process and collected materials (130)

The composition of the fauna (131) The characteristics of the fauna (133)

References (134)

Abstract in English (134)

Section 2 The systematic account of the insects (135)

HEMIPERA, Chen Pingping; Saldidae (135) MALLOPHAGA, Liu Sikong; Menoponidae

(139) Philopteridae (140) COLEOPTERA, Xie Weiping *et* Yu Peiyu; Carabidae (141)

Yang Chikun; Dytiscidae (142) Li Hongxing; Tenebrionidae (145) Zhang Youwei;

Aphodiidae (146)	Zhang Ruizhi; Curculionidae (147)	LEPIDOPTERA, Song Shimei;
Pyrilidae (155)	Sesiidae (156)	Chen Yixin; Noctuidae (157)
Chao Chungtsen <i>et</i>	Fang Chenglai; Parnassiidae (162)	Pieridae (162)
Nymphalidae (163)	DIPTERA,	Wang Xinhua <i>et</i> Zheng Leyi; Chironomidae (163)
Huang Chunmei; Syrphidae (166)	Sun Xuekui; Scathophagidae (167)	Xue Wanqi <i>et</i> Zhang Xuezhong; Anthomyiidae (167)
Muscidae (191)	Fanniidae (206)	Calliphoridae (207)
Hypodermatidae (209)	Zhang Xuezhong <i>et</i> Chao Chienming; Sarcophagidae (214)	Chao Chienming <i>et</i> Zhou Shixiu;
Tachinidae (217)	HYMENOPTERA, Liu Quan <i>et</i> Wu Houyong; Hymenoptera (224)	Leptopsyllidae (225)
Ceratophyllidae (227)	HYMENOPTERA, Yuan Decheng;	Tenthredinidae (229)
Huang Dawei; Miscogasterinae (229)	Wu Yanru; Apoidea (236)	Wang Shufang <i>et</i> Yao Jian; Apidae — <i>Bombus</i> (237)
Section 3 Systematic account of other arthropods		(240)
BRANCHIOPODA, CLADOCERA, Dai Aiyun; Daphniidae (240)	CHILOPODA, Zhang	Chongzhou; Lithobiidae (244)
ARACHNIDA, ARANEAE, Song Daxiang; Theridiidae (251)	Lycosidae (252)	Titanoecidae (255)
Gnaphosidae (255)	Thomisidae (255)	ACARI, Teng Kuofan; Lacelapidae (257)
Wang Huifu <i>et</i> Cui Yunqi; Damaeidae (258)	Tectocephidae (260)	Suctobelbidae (260)
Scutoverticidae (261)	Oribatulidae (261)	Ceratozetidae (262)
Mycobatidae (262)		
Chapter IV Hydrobios and fishes of the Hoh Xil Region, Qinghai Province		
Wu Yunfei, Yu Dengpan <i>et</i> Wu Cuizhen (265)		
Section 1 The materials and methods of the study on the aquatic organisms and fishes		(265)
Section 2 The composition, distribution and biomass of the aquatic organisms		(266)
Section 3 The classification and ecology of the fishes		(268)
Cobitidae (269)	Cyprinidae (272)	
Section 4 Biological and geographical characteristics of the fauna of the fishes		(273)
Section 5 An analysis of the geographical relationship of the fishes between the Hoh Xil Region and its adjacent waters		(275)
Section 6 Dividing of the Zoogeographical regions on the fishes between the Hoh Xil Region and its adjacent waters		(280)
Section 7 Status of the fishes resources		(282)
Section 8 On the diversity conservation and proliferation measures of the fishery resources		(282)
References		(283)
Abstract in English		(283)
Chapter V On the birds from the Hoh Xil Region of Qinghai Province		
Ye Xiaodi, Li Dehao <i>et</i> Feng Zuojian (286)		
Section 1 The faunistic characteristics on the birds		(286)
Section 2 An approach to the dividing of the Zoogeographical regions on the birds		(287)
Section 3 The ecological distribution of the birds during Summer		(296)
Section 4 Systematic account of the birds		(297)
<i>Anser indicus</i> (297)	<i>Tadorna ferruginea</i> (297)	<i>Buteo hemilasius</i> (298)
<i>Tetrao-</i>	<i>gallus tibetanus</i> (298)	<i>Charadrius mongolus</i> (298)
<i>Larus brunnicephalus</i> (298)	<i>Larus ichthyaeus</i> (298)	<i>Sterna hirundo</i> (298)
<i>Syrhaptes tibetanus</i> (299)	<i>Streptopelia decaocto</i> (299)	<i>Upupa epops</i> (299)
<i>Eremophila alpestris</i> (299)		

<i>Alauda gulgul</i>	(299)	<i>Hirundo rustica</i>	(299)	<i>Pseudopodoces humilis</i>	(300)
<i>Coirvus corax</i>	(300)	<i>Mongtifringilla taczanowskii</i>	(300)	<i>Mongtifringilla ruficollis</i>	
	(300)	<i>Mongtifringilla blanfordi</i>	(300)	<i>Leucosticte brandti</i>	(300)
References					(300)
Abstract in English					(300)
Chapter VI On mammals from Hoh Xil Region, Qinghai Province					
				Feng Zuojian, He Yubang <i>et</i> Ye Xiaodi	(302)
Section 1	Diversity and geographical distribution of the mammals				(302)
Section 2	The characteristics of the fauna of the mammals				(303)
Section 3	The dividing of the distribution patterns on the mammals				(312)
Section 4	Proposal on the establishment of the nature reserve				(313)
Section 5	Systematic account of the mammals				(315)
<i>Canis lupus</i>	(315)	<i>Vulpes ferrilata</i>	(315)	<i>Ursus arctos</i>	(315)
				<i>Mustela altaica</i>	
(315)	<i>Lynx lynx</i>	(315)	<i>Panthera uncia</i>	(315)	<i>Asinus kiang</i>
				(316)	<i>Poeph-</i>
<i>gus mutus</i>	(316)	<i>Procapra picticaudata</i>	(316)	<i>Pantholops hodgsoni</i>	(316)
<i>Ovis</i>					
<i>ammon</i>	(317)	<i>Ochotona curzoniae</i>	(317)	<i>Ochotona ladacensis</i>	(317)
				<i>Lepus oiosto-</i>	
<i>lus</i>	(317)	<i>Marmota himalayana</i>	(317)	<i>Cricetulus longicaudatus</i>	(318)
				<i>Phodopus</i>	
<i>roborowskii</i>	(318)	<i>Pitymys leucurus</i>	(318)	<i>Alticola stoliczkanus</i>	(318)
References					(318)
Abstract in English					(319)
Chapter VII The animal resources in Hoh Xil Region, Qinghai Province with considerations concerning its conservation and utilization					
				Feng Zuojian, He Yubang <i>et</i> Ye Xiaodi	(321)
Section 1	Species composition and economic significance of the animal resources				(321)
Section 2	The population structure and population quantity of the ungulates				(324)
Section 3	Distribution patterns on the population densities of the main animal resources				(327)
Section 4	Existing problems				(330)
Section 5	Protective countermeasures and utilizable measures				(330)
References					(332)
Abstract in English					(332)
Chapter VIII On the high altitude medicine and physiology in Hoh Xil Region of Qinghai Province					
				Wang Zhangang <i>et</i> Zhang Xuhui	(335)
Section 1	The incidence, impact factors and accompanying symptoms of acute mountain sickness				
					(336)
Section 2	On the high altitude erythrocytosis and polycythemia				(340)
Section 3	The impact of high altitude on lipid superoxide and SOD				(343)
Section 4	The dynamic change of ECG				(344)
Section 5	The adapted change of intracardiac structures and cardiac function				(345)
Section 6	The dynamic change of pulmonary ventilation function				(347)
Section 7	The characteristics and changes of hypoxia ventilation response				(349)
Section 8	The dynamic changes of eight biochemical parameters in urine				(352)
References					(354)
Abstract in English					(356)

第一章 青海可可西里地区植物区系的特征及演变^{*}

植物区系的特征形成与演变,不仅与植物的进化有关,而且也严格地受到过去和现代生态条件的制约。可可西里地区由于高寒、干旱,现在的植物区系比较贫乏,植被类型也甚简单。地带性植被为高寒草甸、高寒草原、荒漠化草原和冰缘植被。然而在地质历史时期是否如此?又是如何演变的?在这次考察中,我们从打的钻孔和从上新世及早更新世露头剖面上,取得了较为丰富的孢粉学资料,通过对这些资料的分析,从而有可能探索可可西里地区晚第三纪以来植物区系的演变和植被发展的历史过程。

植物区系研究中最困难然而又是最基本的内容之一就是研究植物种类的发生发展和迁移方向和路线,植物大化石的资料,当然是最直接可靠的证据,但这种资料是可遇而不可求,往往不易获得。这次我们对可可西里地区一些种类的细胞染色体进行了研究,希望通过这一研究,获得一些物种进化的信息。虽然研究的种类较少,但仍不失为一次有意义的尝试。

第一节 植物总论

植物区系特征^{**}

科和属的分析

青海可可西里地区严酷的自然环境,限制了植物的分布。无蕨类植物,裸子植物也仅有麻黄属(*Ephedra*)一属,被子植物有28科、88属、210种和种下等级(变种和亚种)。平均约350km²才有一种(或变种),现代的植物区系是比较贫乏的。

含有属种最多的科是菊科(Compositae),禾本科(Gramineae),十字花科(Cruciferae),毛茛科(Ranunculaceae),豆科(Leguminosae)等。(见表1-1)

被子植物中没有一个是含木本植物为主的科属。这反映了本区区系是一个草本植物为主的区系。

* 本章作者:武素功、杨永平等(中国科学院昆明植物研究所)。

Wu Sugong, Yang Yongping *et al.* (Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204).

** 作者:武素功。

表 1-1 可可西里地区种子植物科的大小顺序排列
Table 1-1 The arrangement of the Families of seed plants in
sequence from the region of Hoh Xil region

科	属 数	种 数
菊科 (Compositae)	11	30
禾本科 (Gramineae)	9	30
十字花科 (Cruciferae)	14	23
毛茛科 (Ranunculaceae)	9	18
豆科 (Leguminosae)	3	15
石竹科 (Caryophyllaceae)	4	12
莎草科 (Cyperaceae)	2	12

本区 89 个种子植物属,据吴征镒(1991)对中国种子植物分布区类型的划分,列表 1-2 如下:

表 1-2 可可西里地区种子植物属的分布区类型
Table 1-2 The Area-Type of the genus of Hoh Xil region

一、世界分布 Cosmopolitan	11
二、泛热带分布 Pantropic	2
三、北温带分布 North Temperate	28
1. 北极高山分布 Artic Alpine	3
2. 北温带—南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. Disjuncted	7
3. 欧亚和南美间断分布 Eurasia & Temp. S. Amer. Disjuncted	2
四、旧世界温带分布 Old World Temperate	8
五、温带亚洲分布 Temp. Asia	5
六、地中海—中亚—西亚 Mediterranean to C. Asia & W. Asia	4
七、中亚分布 C. Asia	
1. 中亚—喜马拉雅—中国西南 C. Asia to Himal. & S. W. China	4
2. 中亚—喜马拉雅—阿尔泰 C. Asia to Himal. & Altai	2
3. 中亚—羌塘高原 C. Asia to Qiangtan	1
八、东亚—北美间断分布 E. Asia & Amer. Disjuncted	1
九、东亚分布 E. Asia	
1. 中国—喜马拉雅分布 Sino-Himalaya	9
2. 青藏高原特有 Endemic to Qinghai-Xizang Plateau	2

从表 1-2 可以看出,泛热带分布型的属只有 2 属即麻黄属和大戟属 (*Euphorbia*)。麻黄属全世界约有 35—45 种,青藏高原有 7 种 3 变种,本地区仅有 1 种。起源中心可能在地中海沿岸的巴尔干至伊朗,白垩纪时才迁移至美洲和亚洲。一般为灌木至小乔木。在青藏高原尤其是在本区的种类高仅几厘米,匍匐地面,显然是特化的类型。大戟属主要分布在泛热带,然而一些种也可分布到温带甚至寒温带。本区同热带植物区系的联系是微乎其微的。

本区占优势的成分是北温带分布型的属,有 28 属。各类温带分布型属相加有 53 属,占本区总属数的 59.5%,充分反映了本区植物区系是一温带性质的区系。

同中亚区系有一定的联系,有 7 个中亚分布型属即柔荑草属(*Thylacospermum*)、双脊芥属(*Dilophia*)、藏芥属(*Hedinia*)、高原芥属(*Christolea*)、栓果芹属(*Cortiella*)、扁芒菊属(*Waldheimia*)、扇穗茅属(*Littledalea*)。这些属除高原芥属外,均是少型属,并且在建造本区植被中不起主要作用。此外,这些属均不是典型的中亚分布型属。主要分布在青藏高原,喜马拉雅向西和西北分布至西喜马拉雅、克什米尔和西天山、阿赖山地。如柔荑草属,分布的东界在四川木里和稻城,南界在尼泊尔、锡金,西北至阿赖、杰里特河谷。扁芒菊属共 9 种,除 1 种 *W. transalaica* 为帕米尔、阿赖特产外,其余 8 种均在青藏高原有分布。本区有 1 种 *W. glabra* 是本属中分布最广的种。双脊芥属约 5 种,3 种分布在青藏高原。扇穗茅属 4 种,喜马拉雅、青藏高原(向东分布至四川西部)有 3 种。高原芥属含有 20 种,有 12 种分布在喜马拉雅和青藏,在演化关系方面,本属同中国—喜马拉雅成分丛菴属(*Solms-Laubachia*)和北温带成分条果芥属(*Parrya*)关系密切。栓果芹属共有 2 种,仅分布于尼泊尔、锡金、不丹和我国西藏的定日、尼木,是东喜马拉雅的特有成分。根据上述分析,与其认为这些属是中亚成分,还不如说这些属是广义的青藏高原成分,是在青藏高原隆起后形成并沿西喜马拉雅向西北方向传播。

中国—喜马拉雅分布型有垂头菊(*Cremanthodium*)、绢毛菊(*Soroseris*)、微孔草(*Microula*)等 9 属。这些属的种类均集中分布于喜马拉雅和青藏高原、横断山地区是其分布的东界,向西达克什米尔。以紫草科的微孔草属为例,全属 30 种,26 种为青藏高原特有。本属最原始的种卵叶微孔草(*M. ovalifolia*)小坚果的背孔小,着生面位于腹面基部,分布于四川西部,据此推测这一地区可能是微孔草属的起源中心(王文采,1980)。

紫草科的颈果草属(*Metaeritrichium*)和茄科的马尿泡属(*Przewalskia*)两属是青藏高原的特有属。此两属均为单种属,前者分布局限,仅见于西藏的安多、班戈,青海的治多、玉树、兴海等地。其亲缘同温带广布的齿缘草属(*Eritrichium*)和中国—喜马拉雅分布的微孔草属十分相近。后者广泛分布于青藏高原,东迄四川西部、甘肃南部,在系统发育方面与赛茛苳属(*Scopolia*)有密切的关系。无疑这两个属均是青藏高原隆升过程中形成的新特有属。

种 的 分 析

可可西里共有种子植物 182 种和 28 个变种,种类十分贫乏。世界广布种只有 2 种(见表 1-3),北温带和北极高山分布型有 14 种。分布范围广的种在一个地区区系中占的比例小,正说明这一地区区系的特殊和未受人类活动的太大影响。

本区区系成分中有 26 种从喜马拉雅分布到青藏高原,占总种数的 12.9%,如裂叶独活(*Heracleum millefolium*)、藏玄参(*Oreosolen wattii*)、雅江点地梅(*Androsace yargongensis*)、腺毛小报春(*Primula walshii*)等。

从喜马拉雅分布到青藏高原和克什米尔地区的有 27 种,占总种数的 12.8%。有 24 种从喜马拉雅一直分布到中亚地区。这些种类与喜马拉雅区系有着密切的联系。从青藏高原分布到中亚而不见于喜马拉雅的种类只有 25 种,占总种数的 11.9%,如单头亚菊

(*Ajania scharnhorstii*), 燥原芥(*Ptilotrichum canescens*)等。所以总的说来,本区区系同喜马拉雅的联系更为密切。

表 1-3 可可西里植物种的分布型

Table 1-3 The Area-Type of the Species of Hoh Xil region

分 布 型	种 数	占 总 数 %
1. 世界广布	2	0.95
2. 北温带及北极高山	14	6.6
3. 青藏高原-中亚	25	11.9
4. 喜马拉雅-青藏-中亚	24	11.4
5. 喜马拉雅-青藏-克什米尔	27	12.8
6. 喜马拉雅-青藏	26	12.9
7. 青藏高原-华北-东北	9	4.28
8. 横断山区	11	4.76
9. 青藏高原特有		
a. 全青藏高原特有	18	8.57
b. 羌塘特有	19	9.0
c. 唐古特特有	23	10.09
d. 可可西里特有	12	5.7

组成本地区区系的主要成分是青藏高原的特有成分。有 72 种之多,占总种数的 34.2% 以上。其中全青藏高原特有成分 18 种,如马尿泡(*Przewalskia tangutica*),西藏梭罗草(*Roegneria thoroldiana*),大紫花针茅(*Stipa purpurea* var. *arenosa*),青藏狗娃花(*Heteropappus broweri*),黑毛风毛菊(*Saussurea hypsipeta*)等。青藏高原东北部即通常称之为唐古特(Tangut)地区的特有种有 23 种,占全部种类的 10.09%,如单花翠雀花(*Delphinium candelabrum* var. *monanthum*),紫花糖芥(*Erysimum chamaephyton*),尖突黄堇(*Corydalis mucronifera*),颈果草(*Metaeritrichium microuloides*),卷鞘鸢尾(*Iris potaninii*)等。“唐古特”这一名称最初是由普热瓦尔斯基提出来的,其实是 Tibet——图伯特的转音,意即藏民居住的地方。我国学者对这一地名的地理范围,有不同的理解,我们所指的唐古特的范围包括祁连山山地(柴达木盆地除外),青海省果洛、玉树自治州,甘肃西南部,南达四川西北部的石渠、邓柯)。有少数种类略超出这一范围,如叠裂黄堇(*Corydalis dasyptera*),可分布到色达、松潘,糙毛黄堇(*Corydalis scaberula*),分布到德格、色达,红紫桂竹香(*Cheiranthus roseus*),分布到色达。

昆仑雪兔子(*Saussurea depsangensis*),改则雪灵芝(*Arenaria gerzeensis*),班戈高原芥(*Christolea baiogoinensis*),多头委陵菜(*Potentilla multiceps*),冰川棘豆(*Oxytropis glacialis*)等 19 种,占总种数的 9.0%,为羌塘高原特有成分。在植物区系区划中,本区属于羌塘亚地区(吴征镒,1979)。由于本区处于羌塘高原东部,与唐古特植物地区接壤,因此在植物区系上受唐古特区系的很大影响。

可可西里植物区系一个很大的特点是垫状植物特别丰富。全世界有垫状植物约 150

种,除 10 余种分布于欧洲、北美高山外,集中分布于青藏高原和中亚高山,可可西里地区有 50 种,占青藏高原种类的二分之一。

垫状植物是适应高山寒冷、干旱、强风、强辐射等环境条件形成的一种特殊的生长类型,是高原隆升过程中逐渐特化的结果,从而也证明高原区系的年青和衍生的性质。

植被中的建群种与优势种的分布型

植被和植物区系是两个不同的概念和研究范畴,但二者是相互联系的,尤其是植物群落中优势种和建群种的分布型,往往也是该地区植物区系特征、形成演化的反映。

可可西里植物群落中的 21 个优势种和建群种(表 1-4)只有 7 个分布到克什米尔和中亚,有 4 个种由喜马拉雅分布到青藏高原而不见于中亚,有 10 个种是青藏高原的特有种。这一事实与我们对属、种分析所得出的结果一致,本地区植物区系与中亚和喜马拉雅区系均有一定的联系,但本质上它是青藏高原植物区系的一部分,是在青藏高原隆起过程中逐渐形成的,既不同于北极高山的冻原植物区系,也与中亚区系有一定的区别。

表 1-4 建群种和优势种的分布型

Table 1-4

植 被 型	学 名	分 布 型
高寒草原	单花翠雀花 <i>Delphinium candelabrum</i> var. <i>monanthum</i>	唐古特
	藓状雪灵芝 <i>Arenaria bryophylla</i>	喜马拉雅-青藏
	团垫黄芪 <i>Astragalus arnoldii</i>	喜马拉雅-青藏
	小叶棘豆 <i>Oxytropis microphylla</i>	青藏-中亚
	冰川棘豆 <i>O. glacialis</i>	羌塘
	垫状点地梅 <i>Androsace tapete</i>	青藏
	扇穗茅 <i>Littledalea racemosa</i>	唐古特
	寡穗茅 <i>L. przewalskyi</i>	青藏
	紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i>	青藏-克什米尔
	大紫花针茅 <i>S. purpurea</i> var. <i>arenosa</i>	青藏
	卷鞘鸢尾 <i>Iris potaninii</i>	唐古特
	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	喜马拉雅-中亚
高寒草甸	矮嵩草 <i>Kobresia humilis</i>	青藏高原-中亚
	粗壮嵩草 <i>K. robusta</i>	青藏
	白尖苔草 <i>Carex axyleuca</i>	青藏高原-中亚
	高山嵩草 <i>Kobresia pygmaea</i>	喜马拉雅-青藏
冰缘植被	昆仑雪兔子 <i>Saussurea depsangensis</i>	羌塘特有
	鼠耳雪兔子 <i>S. gnaphalodes</i>	喜马拉雅-中亚
	针叶风毛菊 <i>Saussurea subulata</i>	喜马拉雅-克什米尔
	羌塘雪兔子 <i>S. wellbyi</i>	青藏
	团花绢毛菊 <i>Soroseris glomerata</i>	喜马拉雅-青藏高原

植物的细胞学研究^{*}

现代植物分类学的发展,已不仅仅是类群的分合。为探讨类群的亲缘关系和演化,植物细胞的特征,尤其是作为遗传物质载体的染色体的特征愈来愈受重视。这主要表现为:1. 将染色体的特征和形态地理的特征相结合以阐明某一类群的起源,分化,分布及进化的规律。目前这一研究在专科专属的物种生物学研究中方兴未艾。2. 通过某一地区植物区系或植物群落中所有植物种类染色体的研究,联系到这一地区或地点在历史曾经发生的某些条件,进而揭示某一地区植物区系或植物群落的起源和历史发展。染色体的特征与气候、生境历史、冰川作用、群落历史、特有现象之间的关系的研究使传统的历史植物地理学研究焕发出新的生机。但后一研究过去偏重于北美和欧洲植物区系,热带雨林区系中主要是科特迪瓦和斯里兰卡等地的研究。

青海可可西里地区位于青藏高原的腹地,平均海拔 5000m 左右,植物种类相对贫乏,区系成分中虽有一些禾草、棘豆、葱等植物类群与中亚高山有渊源,但种类较为丰富的是青藏高原特有成分。由于本区自然环境极端恶劣,广大地区迄今仍为高寒无人区,整个生物科学研究尚属空白。为此,我们对本地区的部分植物做了染色体的观察,希望能为深入研究青藏高原的植物区系起个抛砖引玉的作用。

材料和方法

本文报道的 40 个种和变种植物的采集地点及海拔高度见表 1-5,所有材料均在野外取植物的根尖或茎尖后用对二氯苯饱和溶液预处理 3—4 小时,然后用 95% 乙醇和冰乙酸混合溶液固定 4 小时,再转到 70% 乙醇保存。实验室中在 60℃ 的恒温条件下用 1N 盐酸溶液水解 8—10 分钟,醋酸地衣红染色,常规压片。核型分析采用李懋学和陈瑞阳的标准。凭证标本分别存于中国科学院昆明植物研究所标本馆和中国科学院西北高原生物研究所植物标本馆。

表 1-5 植物实验材料的来源

Table 1-5

种 名	凭证标本号	采集地点	海 拔
1. <i>Cerasoides compacta</i>	K-972	可可西里湖	4800m
2. <i>C. latens</i>	K-1027	纳赤台	2700m
3. <i>Arenaria bryophylla</i>	K-840	勒斜武担湖	4800m
4. <i>Stellaria deoumbene</i> var. <i>pulvinata</i>	K-894	马南山东南坡	4900m
5. <i>Adonis coerulea</i>	K-747	马料山	4800m
6. <i>Anemone obtusiloba</i> ssp. <i>ovalifolia</i>	K-750	马料山	4800m
7. <i>Callianthemum pimpinelloides</i>	K-678	玛章错钦	4800m

* 本文作者:杨永平、武素功(中国科学院昆明植物研究所)。

Yang Yongping, Wu Sugong (Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204).

(续 表)

种 名	凭证标本号	采集地点	海 拔
8. <i>Delphinium candelabrum</i> var. <i>monanthum</i>	K-842	勒斜武担湖	4900m
9. <i>D. tangkulaense</i>	K-1026	库赛湖	4750m
10. <i>Oxygraphis glacialis</i>	K-677	玛章错钦	4900m
11. <i>Ranunculus longicaulis</i> var. <i>nephelogenus</i>	K-1017	库赛湖	4700m
12. <i>R. pulchellus</i>	K-668	岗齐曲	4800m
13. <i>R. similis</i>	K-800	岗扎日	4900m
14. <i>Thalictrum alpinum</i>	K-735	桌子山	5000m
15. <i>Corydalis hendersonii</i>	K-699	库赛湖	4750m
16. <i>C. scaberula</i>	K-1022	玛章错钦	4800m
17. <i>Draba altaica</i> var. <i>modesta</i>	K-465	库赛湖	4750m
18. <i>Saxifraga tibetica</i>	K-729	桌子山	5000m
19. <i>Astragalus arnoldii</i>	K-824	勒斜武担湖	4800m
20. <i>A. muralis</i>	K-913	太阳湖	4900m
21. <i>Oxytropis microphylla</i>	K-941	五雪峰北坡	4800m
22. <i>Androsace zambalensis</i>	K-847	勒斜武担湖	4800m
	K-746	马料山	4800m
	K-730	桌子山	5000m
23. <i>Primula pumilio</i>	K-612	西大滩煤矿沟	4500m
24. <i>Gentiana clarkei</i>	K-646	察日措	4800m
25. <i>Veronica ciliata</i>	K-1021	库赛湖	4700m
26. <i>Lagotis brachystachya</i>	K-679	玛章错钦	4800m
27. <i>Aster flaccidus</i>	K-745	马料山	4800m
28. <i>Cremanthodium ellisii</i>	K-1009	楚玛尔河	4800m
29. <i>C. nanum</i>	K-880	马南山东南坡	4900m
30. <i>Saussurea subulata</i>	K-1000	库赛湖	4700m
	K-836	勒斜武担湖	4800m
31. <i>S. gnaphalodis</i>	K-902	马南山东南坡	4900m
32. <i>S. wellbyi</i>	K-799	岗扎日	4900m
33. <i>S. apus</i> Maxim.	K-478	库赛湖	4700m
34. <i>S. depsangensis</i>	K-978	五雪峰南坡	5000m
35. <i>S. hypsipeta</i>	K-673b	多索岗日	5000m
36. <i>S. thoroldii</i>	K-937	昆仑山南麓	4800m
37. <i>Gagea pauciflora</i>	K-849	勒斜武担湖	4800m
38. <i>Allium carolinianum</i>	K-767	西金乌兰湖	4810m
39. <i>Iris potaninii</i>	K-616	各拉丹冬	4900m
40. <i>I. potaninii</i> var. <i>ionantha</i>	K-617	各拉丹冬	4900m

结果与讨论

本文所观察的 40 种和变种(或亚种)植物染色体结果见表 1-6, 各类群的染色体特征分述如下:

表 1-6 植物染色体观察的结果

Table 1-6

种	名	体细胞染色体数	文献已报道
1.	<i>Ceratoides compacta</i>	$2n=18$	
2.	<i>C. lutens</i>	$2n=18$	$2n=36$
3.	<i>Arenaria bryophylla</i>	$2n=22$	
4.	<i>Stellaria deoumbene</i> var. <i>pulvinata</i>	$2n=26$	
5.	<i>Adonis coerulea</i>	$2n=16$	$2n=16$
6.	<i>Anemone obtusiloba</i> ssp. <i>ovalifolia</i>	$2n=14$	$2n=14$
7.	<i>Callianthemum pimpinelloides</i>	$2n=16$	$2n=16$
8.	<i>Delphinium candelabrum</i> var. <i>monanthum</i>	$2n=16$	$2n=16$
9.	<i>D. tangkulaense</i>	$2n=16$	$2n=16$
10.	<i>Oxygraphis glacialis</i>	$2n=16$	$2n=16$
11.	<i>Ranunculus longicaulis</i> var. <i>nephelogenus</i>	$2n=32$	$2n=32$
12.	<i>R. pulchellus</i>	$2n=32$	$2n=48$
13.	<i>R. similis</i>	$2n=32$	
14.	<i>Thalictrum alpinum</i>	$2n=14$	$2n=14$
15.	<i>Corydalis hendersonii</i>	$2n=16$	
16.	<i>C. scaberula</i>	$2n=16$	
17.	<i>Draba altaica</i> var. <i>modesta</i>	$2n=16$	
18.	<i>Saxifraga tibetica</i>	$2n=16$	$2n=16$
19.	<i>Astragalus arnoldii</i>	$2n=32$	
20.	<i>A. nivalis</i>	$2n=16$	$2n=16$
21.	<i>Oxytropis microphylla</i>	$2n=16$	
22.	<i>Androsace zambalensis</i>	$2n=20$	
		$2n=20$	
		$2n=20, 40$	
23.	<i>Primula pumilio</i>	$2n=18$	
24.	<i>Gentiana clarkei</i>	$2n=24$	$2n=24$
25.	<i>Veronica ciliata</i>	$2n=16$	
26.	<i>Lagotis brachystachya</i>	$2n=22$	
27.	<i>Aster flaccidus</i>	$2n=64$	
28.	<i>Cremanthodium ellisii</i>	$2n=18$	
29.	<i>C. nanum</i>	$2n=58$	
30.	<i>Saussurea subulata</i>	$2n=30$	
31.	<i>S. gnaphalodis</i>	$2n=30$	
32.	<i>S. wellbyi</i>	$2n=30$	
33.	<i>S. apus</i> Maxim.	$2n=30$	
34.	<i>S. depsangensis</i>	$2n=30$	
35.	<i>S. hypsipeta</i>	$2n=16$	
36.	<i>S. thoroldii</i>	$2n=30$	
37.	<i>Gagea pauciflora</i>	$2n=36$	
38.	<i>Allium carolinianum</i>	$2n=16$	$2n=16$
39.	<i>Iris potaninii</i>	$2n=22$	
40.	<i>I. potaninii</i> var. <i>ionantha</i>	$2n=22$	

1. 垫状驼绒藜 *Ceratoides compacta* (Losinsk.) Tsieh et C. G. Ma

本种植物体细胞染色体为 $2n=18$, 与同属的 *C. lantan* (Pursh) Miq., *C. ewersmanni-ans* (Stchegk. ex Losinsk.) Botsch et Ikonn, 及 *C. arborescens* (Losinsk.) Tsieh et C. G. Ma 染色体数目相同, 染色体基数为 9, 二倍体。染色体大小较一致, 其中 12 条染色体明显具中部着丝粒。本种植物染色体属首次报道。垫状驼绒藜多分布于海拔 4500—5000m 以上高山 (upper alpine), 植株呈垫状, 明显别于同属其它类群。而染色体特征较其它二倍体类群的很相似, 这可能是垫状驼绒藜原本存在于古地中海的沿岸, 为适应青藏高原隆升后的高山环境, 植株进一步矮化, 而作为遗传物质载体的染色体却较为保守, 至少在染色体形态上变异不明显。

2. 驼绒藜 *Ceratoides latens* (J. F. Gmel.) Reveal et Holmgren

本种采自青藏公路纳赤台附近的居群, 体细胞染色体为 $2n=18$, 与已报道采自新疆乌鲁木齐的同种植物染色体 $2n=36$ 不同。染色体组中, 多数染色体具中部着丝粒。大小基本一致。驼绒藜这种种内多倍性 (intraspecific polyploidy) 可能是为扩张分布区范围而发生的染色体变异。

3. 藓状雪灵芝 *Arenaria bryophylla* Fernald

本种植物体细胞染色体数为 $2n=22$, 与同属的 *A. acerosa* Boiss, *A. angustifolia* McNeill, *A. isaurica* Boiss, *A. kotschyana* Fenzl. 及 *A. ledebouricana* Fenzl. 的体细胞染色体数一致, 染色体基数为 11, 属二倍体。本种染色体属首次报道。

4. 垫状繁缕 *Stellaria decumbens* Edgew. var. *pulvinata* Edgew. et Hook. f.

本变种植物体细胞染色体为 $2n=26$, 与已报道的同属植物 *S. graminea* L., *S. nemorum* L., *S. umbellata* Turcz. 的染色体数目相一致。染色体基数为 13, 二倍体。本变种染色体为首次报道。

5. 蓝侧金盏花 *Adonis coerulea* Maxim

本种体细胞染色体数为 $2n=16$ (图版 I-1), 与 Nishikawa 报道的同属其它类群的染色体数相同, 核型公式为 $2n=2x=16=6m+10sm$, 即染色体组中, 有 3 对染色体具中部着丝粒, 5 对染色体具近中部着丝粒。但在同一居群中也发现有 $2n=24$ 的细胞型 (图版 I-2)。

6. 疏齿银莲花 *Anemone obtusiloba* D. Don ssp. *ovalifolia* Brühl

本亚种植物体细胞染色体为 $2n=14$ (图版 I-3), 与 Bhattarai 报道的同亚种植物染色体数目相同, 核型公式为 $2n=2x=14=6m+6sm+2t$, 即有 3 对染色体具中部着丝粒, 3 对染色体具近中部着丝粒, 最短的一对染色体具端部着丝粒。本亚种在可可西里的居群中其核型不对称性较尼泊尔 Chandanbari (海拔 3000m) 居群的核型加强了。

7. 美花草 *Callianthemum pimpinelloides* Hook. f. et Thorns

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 I-4), 与 Vir Jee 报道产于克什米尔地区的同种植物染色体数目相同, 核型公式为 $2n=6m+10sm$, 即有 3 对染色体具中部着丝粒, 5 对染色体具近中部着丝粒。有 3 对染色体的长度明显短于其它染色体。

8. 单花翠雀花 *Delphinium candelabrum* Ostenf. var. *monanthum* (Hand. -Mazz. W. T. Wang)

本变种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 I-5), 与同属的 *D. maackianum* Regel. 等

类群的染色体数相同,核型公式为 $2n=2x=16=8m+6sm(2SAT)+2st$,其中有4对染色体具中部着丝粒,3对染色体具近中部着丝粒,1对染色体具近端部着丝粒。染色体组中有两对染色体长度明显短于其它6对染色体,最短的1对染色体短臂上具随体。

9. 唐古拉翠雀花 *Delphinium tangkulaense* W. T. Wang

本变种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 I-6),核型公式为 $2n=2x=2m(2SAT)+14sm(2SAT)$,即除1对染色体具中部着丝粒外,其它7对染色体均具近中部着丝粒。其中2对染色体明显长于另外6对染色体。有2对染色体的短臂上具随体。

10. 鸦跖花 *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bunge

本种植物体细胞染色体数为 $2n=16$ (图版 I-7),与分布于美国阿拉斯加西北部和俄罗斯西伯利亚的同种植物染色体数相同,核型公式为 $2n=2x=16=6m+6sm+4st$,即3对染色体具中部着丝粒,3对染色体具近中部着丝粒,2对染色体具近端部着丝粒。

11. 云生毛茛 *Ranunculus longicaulis* C. A. Mey. var. *nephelogenus* (Edgew.) L. Liou

本变种植物体细胞染色体为 $2n=32$,与 Krogulevich 报道的同种植物染色体数相同。染色体的长度基本一致。

12. 美丽毛茛 *Ranunculus pulchellus* C. A. Mey.

本种植物体细胞染色体为 $2n=32$,而 Kurosawa 报道产于尼泊尔(东喜马拉雅)的同种植物染色体数为 $2n=48$ 。染色体组中染色体的大小基本一致。

13. 苞毛茛 *Ranunculus similis* Hemsl.

本种植物体细胞染色体为 $2n=32$,四倍体,其中有两对染色体较其它染色体长。本种植物的染色体为首次报道。

14. 高山唐松草 *Thalictrum alpinum* L.

本种植物体细胞染色体为 $2n=14$,与 Krasnikova, Zhukova, Yurtsev 报道同种植物染色体数目相同。核型为 $2n=2x=6m+8sm$ 。

15. 尼泊尔黄堇 *Corydalis hendersonii* Hemsl.

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 II-1),核型公式为 $2n=2x=16=4m+6sm+6st$,染色体组中有2对长染色体具中部着丝粒,3对中等染色体具近中部着丝粒,3对短染色体具近端部着丝粒。本种植物的染色体属首次报道。

16. 糙毛黄堇 *Corydalis scaberula* Maxim.

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 I-8),染色体很小。属首次报道。

17. 苞叶阿尔泰葶苈 *Draba altaica* (C. A. Mey.) Bunge var. *modesta* (W. W. Smith) O. E. Schulz

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$,与同属的 *D. kamtschatica* (Ledeb.) N. Busch, *D. nivalis* Liljebl., *D. nemoros* L. 等植物染色体数相同,染色体基数为8,二倍体,属首次报道。

18. 西藏虎耳草 *Saxifraga tibetica* A. Losinsk

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 II-2),与 Wakabayashi 等报道产自尼泊尔 Rowaling Himalaya 和 Shorong Himalaya 的 *S. aristulata* Hook. f. et Thoms., *S. brunonis* Wall. ex Seringe 及 *S. diversifolia* Wall. 染色体数目相同,核型公式为 $2n=2x=16=6m+2sm+8st$,即有3对染色体具中部着丝粒,1对染色体具近中部着丝粒,4对染色体具近端部着丝粒。

19. 团垫黄芪 *Astragalus arnoldii* Hemsl. et Pearson

本种植物体细胞染色体为 $2n=32$, 染色体基数为 8, 四倍体。属首次报道。

20. 雪白黄芪 *Astragalus nivalis* Kar. et Kir.

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$, 与 Gohil 报道采自克什米尔地区同种植物染色体数目相同。染色体基数为 8, 二倍体。

21. 小叶棘豆 *Oxytropis microphylla* (Pallas) DC

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 II-3), 核型公式为 $2n=2x=6m+10sm$ 。属首次报道。

22. 高原点地梅 *Androsace zambalensis* (Petitm.) Hand. -Mazz.

在本种植物的 3 个居群中, 有 2 个居群的体细胞染色体为 $2n=20$ (图版 II-4, II-7), 核型公式分别为 $2n=2x=8m+10sm+2st$ 和 $2n=2x=8m+10sm+2st$ 。在另外一个居群中, 发现有 $2n=20$ (图版 II-5) 和 $2n=40$ (图版 II-6) 两种细胞型。本种植物的染色体为首次报道。

23. 柔小粉报春 *Primula pumilio* Maxim.

本种植物体细胞染色体为 $2n=18$, 与同属 *P. anvilensis* Kelso 和 *P. meistasinica* Michx. 的染色体数目相同, 染色体小, 本种植物染色体为首次报道。

24. 西域龙胆 *Gentiana clarkei* Kusnez

本种植物体细胞染色体为 $2n=24$ (图版 II-8), 与 Yurtsev 报道同属的 *G. algida* Pall. 和 Zhukova 报道的 *G. glauca* Pall. 染色体数目相同, 核型公式为 $2n=24=6m+2sm+16st(2SAT)$, 有 1 对染色体的短臂上具随体。

25. 长果婆婆纳 *Veronica ciliata* Fisch.

本种植物体细胞染色体为 $2n=16$, 与 Vasudevan 报道采自克什米尔的同种植物染色体为 $2n=2x=16$ 相同。

26. 短穗兔耳草 *Lagotis brachystachya* Maxim.

本种植物体细胞染色体为 $2n=22$, 与同属的 *L. glauca* Gaertn., *L. minor* (Willd.) Standl., *L. stolonifera* Maxim. 的染色体数目相一致。

27. 柔软紫苑 *Aster flaccidus* Bunge

本种植物体细胞染色体数目为 $2n=64$, 与 Krogulevich 报道的同种植物染色体 $2n=54$ 不同。

28. 车前状垂头菊 *Cremanthodium ellisii* (Hook. f.) Kitam

本种植物体细胞染色体为 $2n=18$ (图版 III-3), 核型公式为 $2n=4m+10sm+4st$ 。本种植物染色体为首次报道。

29. 小垂头菊 *Cremanthodium nanum* (Decne.) W. W. Smith

本种植物体细胞染色体为 $2n=58$, 与同属植物 *C. reniforme* Benth. [31] 的配子体细胞染色体为 $n=29$ 相一致。本种植物染色体为首次报道。

30. 针叶风毛菊 *Saussurea subulata* C. B. Clarke

本种 2 个居群的植物体细胞染色体均为 $2n=30$ (图版 III-2, III-4), 核型中多数染色体具近中部着丝粒和近端部着丝粒, 其中有的对染色体较其它染色体要长。本种植物染色体为首次报道。

31. 鼠麴雪兔子 *Saussurea gnaphalodes* (Royle) Sch. -Bip
本种植物体细胞染色体为 $2n=30$ (图版 III-6), 核型中有 8 对染色体具近中部着丝粒, 8 对染色体具近端部着丝粒, 其余 2 对染色体具端部着丝粒。本种植物染色体为首次报道。
32. 羌塘雪兔子 *Saussurea wellbyi* Hemsl.
本种植物体细胞染色体为 $2n=30$ (图版 III-5), 属首次报道。
33. 黑苞风毛菊 *Saussurea apus* Maxim.
本种植物体细胞染色体为 $2n=30$ (图版 III-7), 属首次报道。
34. 昆仑雪兔子 *Saussurea depsangensis* Pamp.
本种植物体细胞染色体为 $2n=30$, 属首次报道。
35. 黑毛雪兔子 *Saussurea hypsipeta* Diels.
本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 III-1), 属首次报道。
36. 草甸雪兔子 *Saussurea thoroldii* Hemsl.
本种植物体细胞染色体为 $2n=30$, 属首次报道。
37. 少花顶冰花 *Gagea pauciflora* Turcz. ex Ledeb.
本种植物体细胞染色体为 $2n=36$ (图版 III-9), 与同属植物 *G. kamelinii* Levichev, *G. tenera* Pasch, *G. bulbifera* (Pallas) Salisb. 的染色体数相一致。本种植物染色体为首次报道。
38. 镰叶韭 *Allium carolinianum* DC.
本种植物体细胞染色体为 $2n=16$ (图版 III-8), 核型公式为 $2n=2x=12m+2sm+2st$ 。
39. 卷鞘鸢尾 *Iris potaninii* Maxim.
本种植物体细胞染色体为 $2n=22$, 与 Doronkin 报道的同种植物染色体数目一致。
40. 蓝花卷鞘鸢尾 *Iris potaninii* Maxim. var. *ionantha* Y. T. Zhao
本变种植物的染色体数目为 $2n=22$, 核型与原变种相似。其中有 2 对染色体短臂上具随体。

图版说明

图版 I

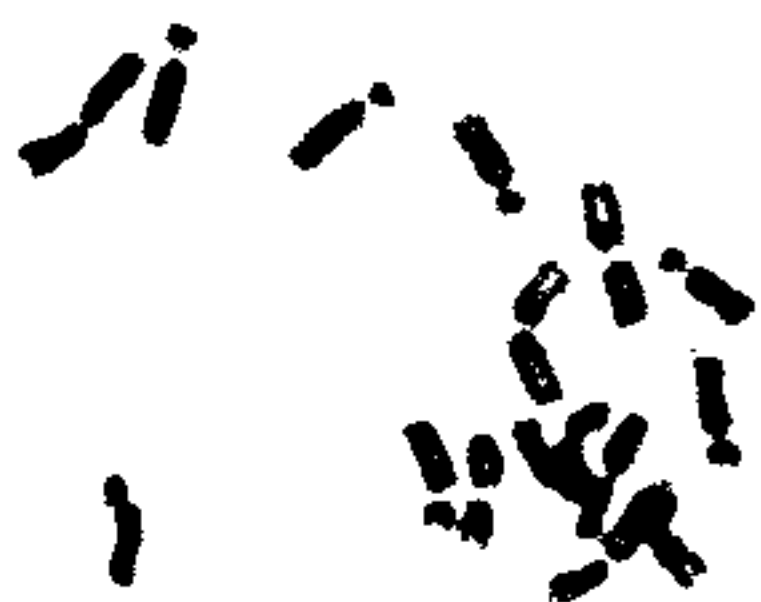
1. K-747 *Adonis coerulea* Maxim. $2n=16$
2. K-747 *Adonis coerulea* Maxim. $2n=24$
3. K-750 *Anemone obtusiloba* ssp. *ovalifolia* $2n=14$
4. K-678 *Callianthemum pimpinelloides* $2n=16$
5. K-842 *Delphinium candelabrum* var. *monanthum* $2n=16$
6. K-1026 *Delphinium tangkulaense* $2n=16$
7. K-677 *Oxygraphis glacialis* $2n=16$
8. K-1022 *Corydalis scaberula* $2n=16$

图版 II

1. K-699 *Corydalis hendersonii* Hemsl. $2n=16$
2. K-729 *Saxifraga tibetica* $2n=16$
3. K-941 *Oxytropis microphylla* $2n=16$
4. K-847 *Androsace zambalensis* $2n=20$
5. K-746 *Androsace zambalensis* $2n=20$
6. K-746 *Androsace zambalensis* $2n=40$
7. K-730 *Androsace zambalensis* $2n=20$
8. K-646 *Gentiana clarkei* $2n=24$

图版 III

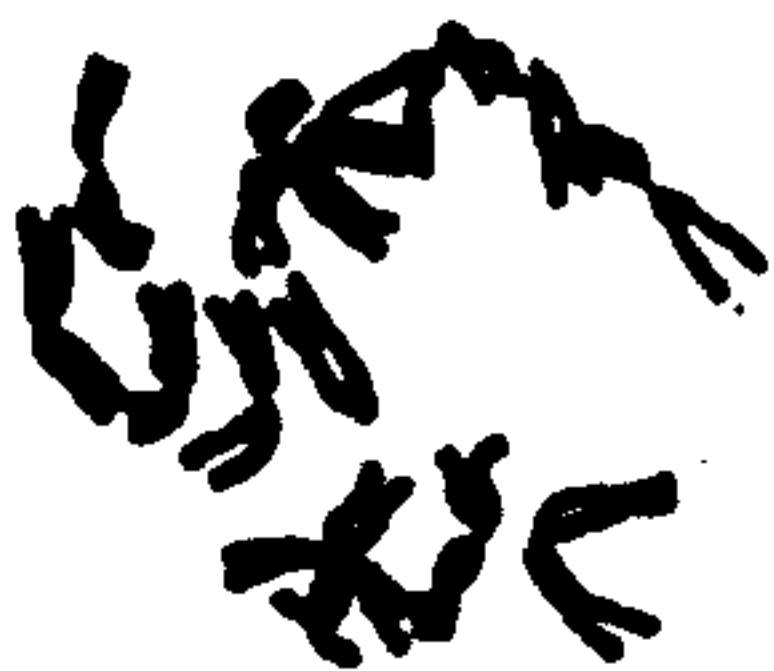
1. K-673b *Saussurea hypsipeta* $2n=16$
2. K-1000 *Saussurea subulata* $2n=30$
3. K-1009 *Cremanthodium ellisii* $2n=18$
4. K-836 *Saussurea subulata* $2n=30$
5. K-799 *Saussurea wellbayeri* $2n=30$
6. K-902 *Saussurea gnaphalodes* $2n=30$
7. K-478 *Saussurea apus* $2n=30$
8. K-767 *Allium carolinianum* $2n=16$
9. K-849 *Gagea pauciflora* $2n=36$



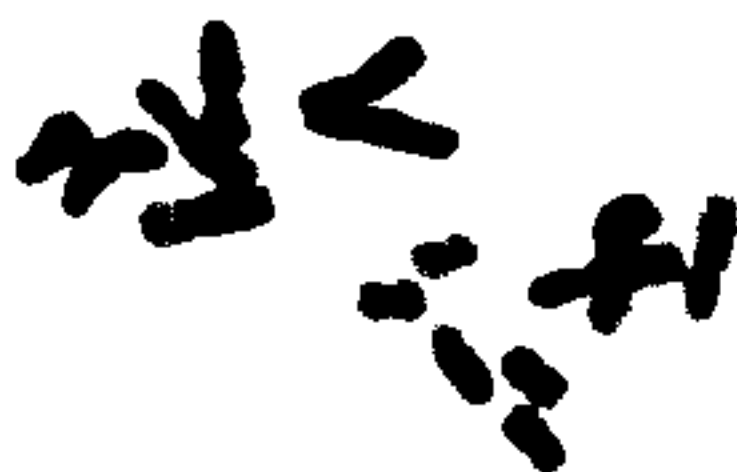
1



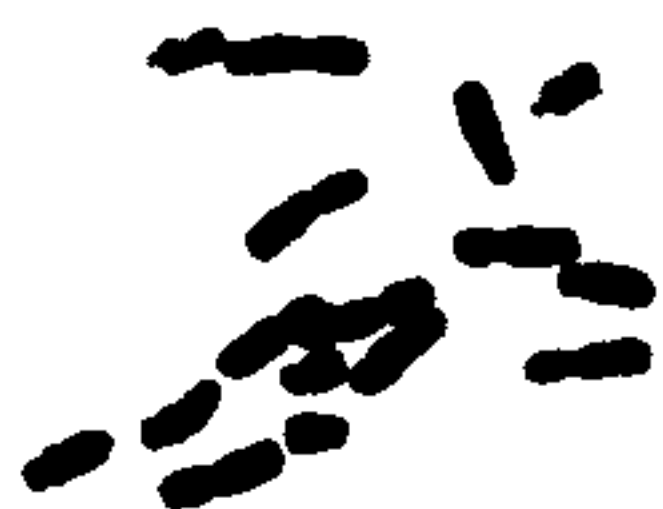
2



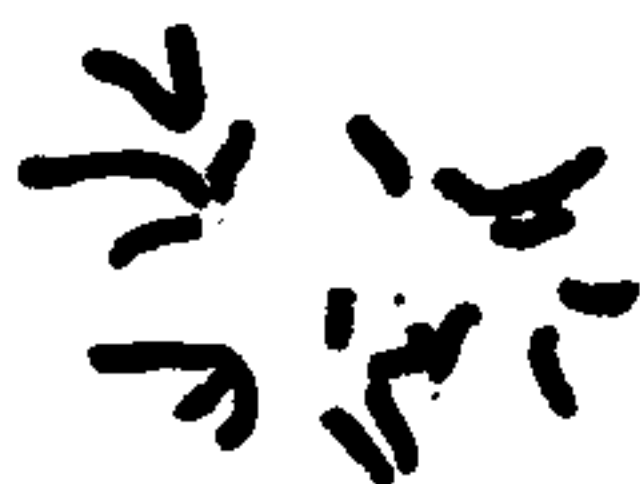
3



4



5



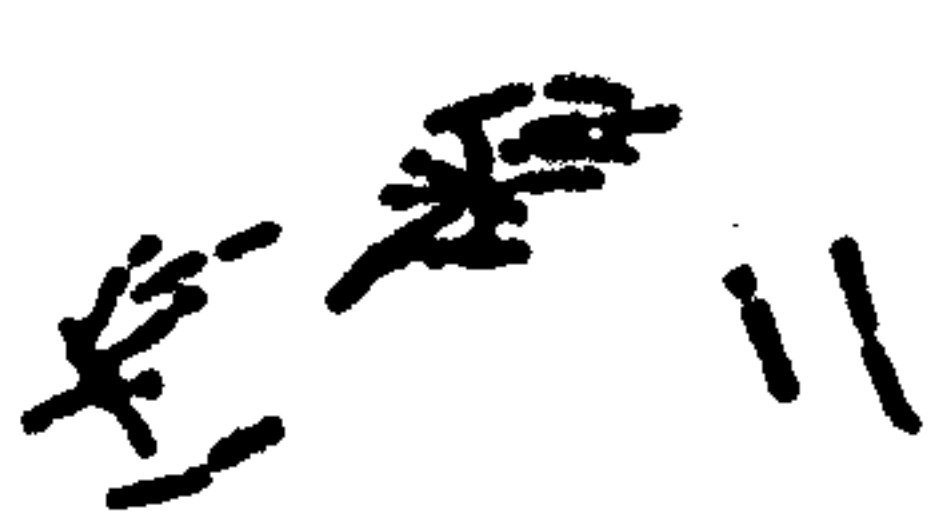
6



7



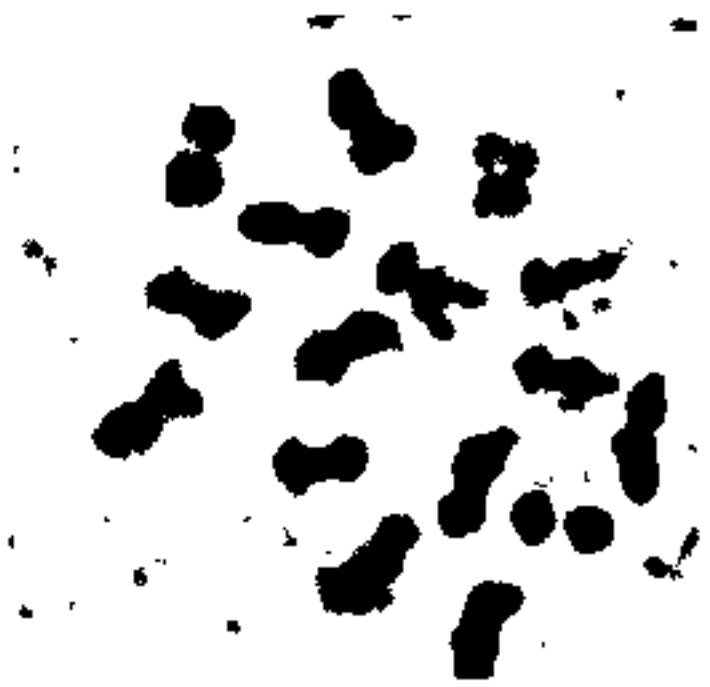
8



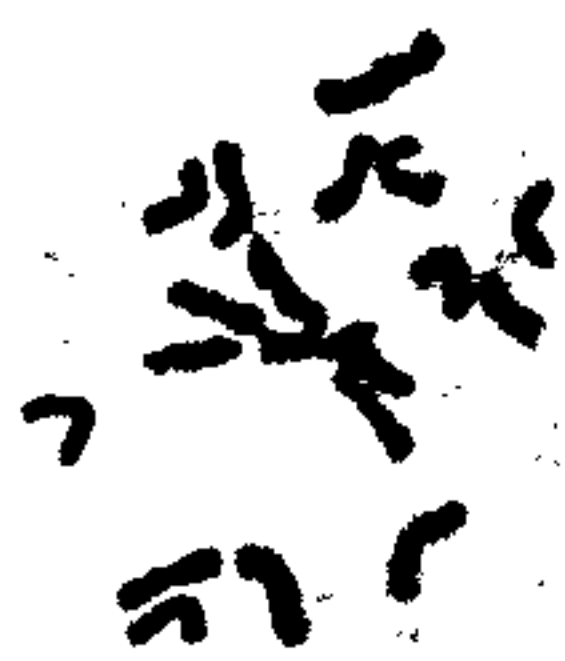
1



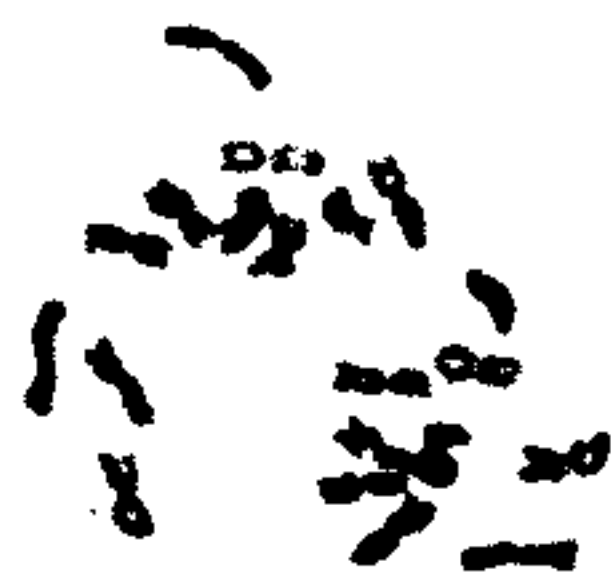
2



3



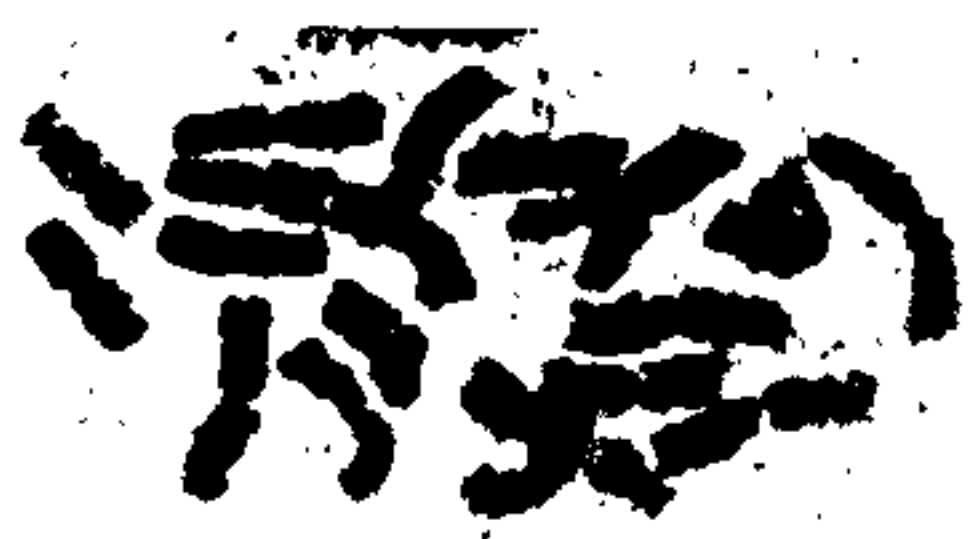
4



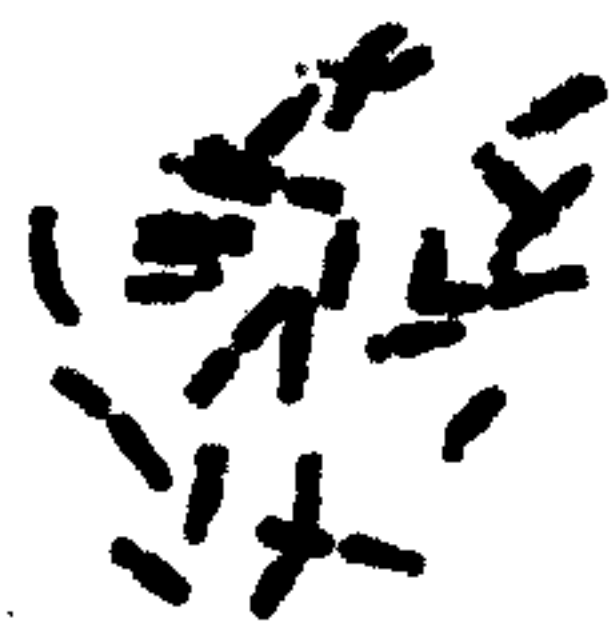
5



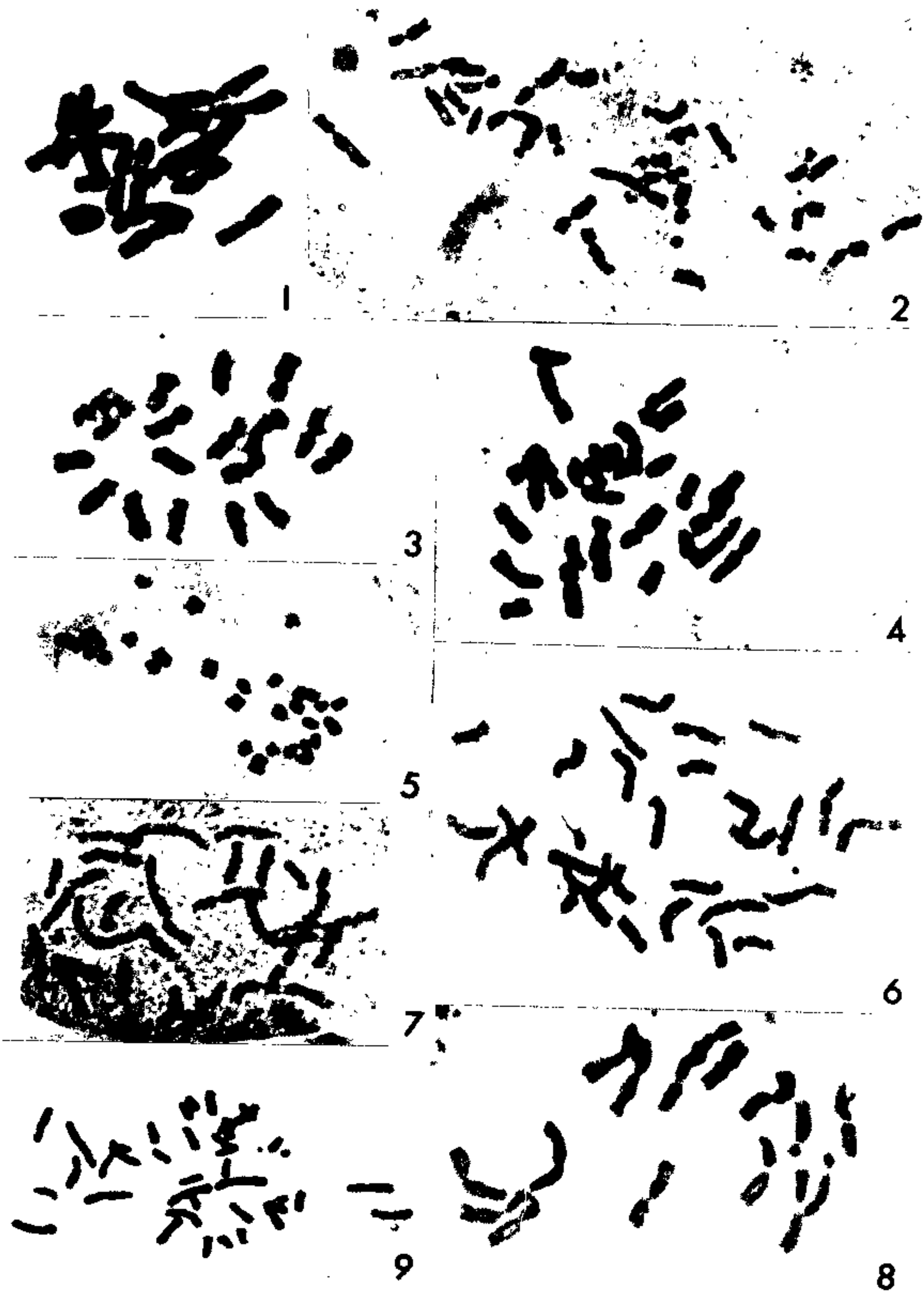
6



7



8



植被发展和植物区系演化*

青藏高原现代植被及其植物区系组成,是历史植被的延续和发展。其不仅与植物的进化有关,而且又严格地受到过去和现代生态条件的制约。

早在2亿多年前的三叠纪时,本区尚属特提斯海域的一部分,直到侏罗纪,特提斯海才最终脱离可可西里山地区,开始了白垩纪和早第三纪陆相红色碎屑岩沉积,当时气候一方面干热,不利于植物生长和化石保存,另外地壳却相对稳定,形成了现代高山夷平面^[1]。尽管在始新世时,西藏的阿里地区低海拔尚生长着喜湿热的亚热带常绿及落叶阔叶林。然而可可西里地区却缺少该时期的植物群记录。直到中新世,由于喜马拉雅山脉迅速而又大幅度的隆升,使青藏高原和它周边地区产生了显著的差异^[2]。但因高原隆起过程中出现的不均衡性,造成地貌上的分异,使之在可可西里地区出现了众多晚第三纪至早更新世湖沼相沉积。由于湖相沉积物中,孕育着过去历史上的很多气候信息,因此国内外学者十分重视利用湖相沉积物开展古植被和古气候的研究。

然而,来自可可西里山间盆地的湖相沉积,一方面由于当时湖而变化,水滋养状况也会受到全球性气候变化和构造地貌上的影响,另外由于采样精度不高,又缺少可靠的测年资料,再加上对划分时限上的差异,因此难以确切地划分出上新世和早更新世的界限。

可喜的是,10年前涉及可可西里山区的昆仑山垭口、唐古拉山口和长江河源高平原上的钻孔和露头剖面上的孢粉分析文章已陆续发表。近年,黄赐璇又从采自昆仑山南麓的五雪峰、平台山以及可可西里山中部的还东河和盼来河的上新世和早更新世露头剖面上取得了丰富的孢粉分析资料^[3],加上我们从苟弄错、乌兰乌拉湖、布南湖得到的具有¹⁴C测年数据所支持的晚更新世和全新世的孢粉序列^[4],从而有可能为研究可可西里地区晚第三纪以来的植被发展和植物区系演化提供了较为翔实的孢粉学证据。

中新世晚期至上新世早期植被和植物区系

位于昆仑山口西大滩惊仙谷西侧海拔4700m的剖面中,出露一层上覆上新世砾石层,下与三叠纪海相地层成不整合接触的砂岩透镜体。从中分析出种类丰富、保存甚好的孢粉,其中有栎(*Quercus*)、柯(*Lithocarpus*)、云南铁杉(*Tsuga clumosa*)、山核桃(*Carya*)、水青冈(*Fagus*)、楝(*Melia*)、冬青(*Ilex*)、杜鹃(*Rhododendron*)和拟山龙眼(*Proteacidites*)粉。草本植物中有豆科(*Leguminosae*)、伞形科(*Umbelliferae*)和禾本科(*Gramineae*)花粉以及大量藨蕨

* 本文作者:孔昭宸、杜乃秋(中国科学院植物研究所),山发寿(中国科学院青海盐湖研究所)。

Kong Zhaochen, Du Naiqiu (Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing), Shan Fashou (Qinghai Institute of Salt Lake, Chinese Academy of Sciences, Xining).

[1] 青海可可西里综合科学考察队, 1991, 青海可可西里地区自然环境。

[2] 徐钦奇, 1990, 青藏高原首次出现的古生物证据及其对全球的影响。中国青藏高原研究会编: 中国青藏高原研究会第一届学术讨论会论文选。科学出版社。296-301。

[3] 黄赐璇, 1992, 可可西里西部上新世-早更新世的古植被与古气候。(手稿)

[4] 山发寿、孔昭宸、杜乃秋, 1992, 可可西里晚更新世以来的植被发展和气候变化。(待刊稿)

(*Drynaria*) 和瓦韦 (*Lepisorus*) 的孢子。该组合中既未发现组成亚高山针叶林的云杉 (*Picea*)、冷杉 (*Abies*)、落叶松 (*Larix*) 和桦, 也未见柴达木盆地同时期出现的典型荒漠植物区系成分, 如麻黄 (*Ephedra*)、白刺 (*Nitraria*) 和怪柳 (*Tamarix*)。在上述乔木树种中, 除北温带植物区系成分如栎外, 尚有东亚—北美间断分布的山核桃、铁杉和泛热带分布的冬青。由于山核桃、栎、铁杉、柯、杜鹃等是亚热带落叶和常绿阔叶林中常见树种, 现分布在喜马拉雅南坡海拔 2000—2500m 的亚热带山地, 榭蕨和瓦韦则生长在西藏东部温度和湿度变化都不大的亚热带常绿阔叶或山地针叶林中, 它们通常附生在树干和岩石上。值得注意的是这儿出现了北温带植物区系重要成分如水青冈属。依据该属最有代表性的水青冈 (*Fagus longipetiolata*)、米心水青冈 (*F. engleriana*) 和亮叶水青冈 (*F. lucida*) 在我国的分布区以及与此三种分布点地区最为临近, 海拔高度最为接近的 40 多个气象站点上的气象记录进行对应分析, 从而得知它们共同生长的高度范围是 910—2250m, 年平均降水量 960—1720mm。三种中即使分布最北的米心水青冈年降水量也要超出 620mm。它们生长的最热月 (7 月) 均温为 20—28.3℃, 最冷月 (1 月) 均温为 2—6.2℃。年平均气温 8.2—7.2℃。我们又依据水青冈生长的八种主要气候因子, 即最冷月、最热月和年平均气温, 年最低气温、 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温, 年降水量及相对湿度在 CONVEX-CI 机上进行逐步判别分析^[1], 从而得知影响水青冈属分布的最重要气候因子是 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温, 经加权平均为 4525.05℃以上, 而相对湿度加权平均为 76.06%。由于定亚热带的指标是以 10℃ 以上的年积温要在 4500—8000℃, 最冷月的气温为 2—16℃。因此可以说水青冈要求生长在冬季温度不低, 夏季温和, 受到海洋性气候影响的亚热带山地环境。据此可以推测, 在中新世晚期或上新世早期, 位于柴达木盆地边缘的昆仑山垭口地区, 其海拔高度在 2000m 左右, 因此当时该区仍能继续接受来自印度洋和孟加拉湾暖湿气流的影响, 而未曾遭受来自中亚大陆性气候的侵袭。气候温暖潮湿, 年降水量至少要在 600mm 以上。从而得知当时该地亚热带常绿和落叶阔叶林繁盛, 蕨类植物附生。植被垂直带并不明显。此时的西藏南木林也分布着亚热带常绿及落叶阔叶林, 但与昆仑山毗邻的柴达木盆地却生长着温性针阔叶乔木树种和中亚、西亚典型荒漠区系成分。由此看来, 昆仑山垭口在中新世或上新世早期的植物区系成分与西藏南木林有更多的联系。然而柴达木盆地却受到了来自大陆性干旱气候的影响, 只是在局部水热条件较好的山地分布有由北温带植物区系成分所组成的森林, 而基带植被可能是草原甚至荒漠, 属于另外一个植物分区。

上新世中晚期植被和植物区系

可可西里山区的上新统地层出露在五道梁 530—9 孔 (35°13'N)、沱沱河 17 孔 (34°10'N) 底部和通天河沿 (33°51'N) 的 18 孔以及昆仑山南麓山前地带的五雪峰和可可西里中部的盼来河露头剖面。作为它们的共同孢粉组合特征是: (1) 均以乔木植物花粉占优势, 乔木中主要是北温带植物区系成分如云杉、松、冷杉、榆 (*Ulmus*) 和椴 (*Tilia*)。 (2) 仍保留个别亚热带山地乔木树种, 如有少数雪松 (*Cedrus*)、枫香 (*Liquidambar*)、栎和罗汉松。

[1] 孔昭宸、李良干等, 1992, 水青冈属 (*Fagus*) 水热因子分析及其在植物区系和环境演变上的意义。中国种子植物区系研究第一次学术讨论会论文摘要汇编。

作为东亚—北美间断分布的山核桃、铁杉消失。(3)蕨类植物孢子虽占较高的比例,但其主要是水龙骨(*Polypodium*)、金粉蕨(*Onychium*)、卷柏(*Selaginella*)和石松(*Lycopodium*)。(4)草本及灌木植物中,除蒿(*Artemisia*)、藜(*Chenopodium*)、唐松草(*Thalictrum*)和禾本科外,同时还出现了中亚、西亚和地中海区系成分中的白刺、麻黄和怪柳。

因此可以得知,上新世中晚期以来,可可西里地区的北温带植物区系成分增加,组成了以云杉、冷杉和松为优势,并和榆、桦、栎、槲等落叶阔叶树种混交,组成亚高山针叶林和针阔叶混交林。在低山沟壑仍保留个别的亚热带落叶乔木如枫香、栎和蕨类。由于上新世中晚期,可可西里山区已抬升到2500—3000m以上,又加上上新世晚期以来,全球性气温亦开始下降,使得气候屏障作用和植物区系的分异加强,可可西里山区植被水平分带和垂直分带更为明显。如将柴达木盆地、长江河源高平原、唐古拉山以及喜马拉雅山同一时期湖相沉积中的孢粉加以比较,明显地表明了从北至南,随着印度洋和孟加拉湾暖湿气流影响的加强,森林树种中的喜马拉雅成分如雪松和山毛榉科的成分增加。而至可可西里中部和柴达木盆地,植物区系中桦木科、藜科、白刺、麻黄则占着重要位置。

早更新世植被和植物区系

进入上新世晚期,全球气温开始下降,随着青藏高原的强烈抬升和全球性气候的冷暖波动,可可西里山区发育有高山冰川和湖沼相沉积。从昆仑山垭口剖面、清水河203孔、沱沱河17孔下部、五道梁530—9孔上部、唐古拉山3孔以及平台山和还东河露头剖面中都出现了冰期和间冰期植物区系和植被的明显变化。原在上新世晚期,可可西里山普遍繁盛的云杉林,由于对外界环境变化特别灵敏,因此当进入大约距今200多万年的早更新世冰期时,寒冷干燥的气候已不利于它们的生长,有的向南退缩,有的被挤入谷地,而亚热带的乔木树种消失,蕨类减少,种类单调。而以藜科、菊科和耐寒旱草原乃至荒漠植被占优势。

在间冰期时,昆仑山口、唐古拉山钻孔中的孢粉组合,揭示早更新世间冰期的湖沼中,尚生长着丰富的挺水植物,如香蒲(*Typha*)、黑三棱(*Sparganium*)和沉水植物眼子菜(*Potamogeton*)、狐尾藻(*Myriophyllum*)。以及在淡水、静水和浅水环境中才得以繁盛的短棘盘星藻(*Pediastrum boryanum*)、双棘盘星藻(*P. duplex*)、双星藻(*Zygnema*)和水绵(*Spirogyra*)。而在湖区周围山地仍有云杉、松、柏、榆、桦、鹅耳枥(*Carpinus*)、栎和桤木等乔木。这些地区当时气候仍温暖潮湿、湖沼发育。值得注意的是在平台山和还东河剖面中,主要由桦组成的乔木植物花粉比例下降,亚热带乔木树种消失,而旱生、盐生的藜科、白刺和麻黄增加,更多的显示出中亚荒漠植物区系的特征。如果把喜马拉雅山至昆仑山早更新世间冰期的孢粉组合加以比较,不难看出,喜马拉雅地区的主要乔木树种是山毛榉科,至唐古拉山栎的比例下降,而至昆仑山地区森林则主要由桦、云杉和榆组成,同时藜科、麻黄科和蒺藜科的花粉大量增加,显示出大陆性森林草原的特征。因此,可以说可可西里山区,早更新世间冰期时的植被水平地带性更加明显。

晚更新世以来植被发展和植物区系特征

至更新世晚期,由于青藏高原隆起,可可西里山区已接近现在的高度,从而使来自印

度洋和孟加拉湾的水汽受阻,很难侵入本区。然而大陆性干旱气候却给予本区自然环境以深刻的影响。采自海拔 3800m 高的纳赤台晚更新世湖沼相沉积物中的孢粉以藜科和菊科花粉为优势。与荒漠植被中的表土孢粉相似,不同的是晚更新世沉积物中,还见到很少的云杉和冷杉花粉。幸运的是,从考察区内的乌兰乌拉湖、布南湖和海拔 4670m 苟弄错 KX-1 钻孔(井深 725cm)分别取得了具有测年数据支持的孢粉组合特征以及窄叶眼子菜(*Potamogeton perfoliana*)的坚果,通过对苟弄错 KX-1 孔的具有较高时间精度的 126 个孢粉样中的孢粉组合进行了百分比统计、花粉的重量浓度、烧失量、磁化率及化学分析,揭示了 20 000 年以来本区植物区系成分的变化。在 19.2—15.2ka BP 期间,其植物种类和花粉的重量浓度明显的低于代表现代本区高寒草甸、高寒草原和荒漠化草原植被的表土孢粉组合,显示气候较今干冷的盛冰期特征。但在 8.3—5.0ka BP 期间,不仅中生、湿生和水生植物的花粉浓度增高,而且包括桦、松、冷杉、落叶松、榛、栎、桤木等在内的乔木花粉的重量浓度和百分比也有了明显增加。当然我们还难以置信,这些由北温带植物区系成分组成的落叶阔叶和针叶树种曾分布在可可西里苟弄错地区。引人注目的是在盛冰期和被称为的新仙女木期(11 000—10 000a BP),乔木植物花粉含量极低,水生植物缺乏,灌木及草本主要由藜、麻黄和白刺为优势。相反在 8000—3000a BP 期间,灌木及草本中则以代表草原环境的蒿为优势。因此,我们既不能根据苟弄错 KX-1 孔揭示的 20 000a BP 以来的某些占比例不高的乔木植物花粉简单地解释成当地生长,也不能把在高温期间出现的由北温带植物区系成分为主要组成的乔木树种均看作由远距离植物母体生长地搬运所致。尤其在 6500—5500a BP 期间,由于受全球性气候制约,夏季风加强,冬季风减弱,较今要高出 3℃ 以上的年平均气温随着可可西里山区的森林线上升,是有可能在水热条件较好的湖盆中形成走廊林,是否如此尚需得到更多的生物遗存和多项分析资料所证明。

讨论和结论

1. 值得注意的是,在惊仙谷西侧横切主脊和分水脊的上新世或早更新世剖面中取得了 5 块样品^{〔1〕},从下部的 2 和 3 号样,共统计孢粉 235 粒。其中乔木植物花粉占孢粉总数的 37.9%,乔木中有栎、栗(*Castanea*)、桦、椴(*Tilia*)、槭(*Acer*)、漆(*Rhus*)、松和个别雪松花粉。蕨类植物有瓦韦、瘤足蕨(*Plagiogyria*)共占孢粉总数的 6.8%^{〔2〕}。草本及小半灌木占 44.6%,其中主要是蒿、菊科(7.2%)、藜(11%)、麻黄(4.2%)、莎草科(4.3%)、禾本科(3.4%)、柽柳、唐松草和豆科(*Leguminosae*)。而剖面上部湖相沉积所取的 4、5 和 6 号样共统计 136 粒孢粉。乔木植物花粉下降为 32.8%,乔木中有栎、松、桦、榛、榆和胡桃。灌木及草本植物中,除蒿、麻黄、藜外,尚出现唐松草。蕨类及藓类植物较 2、3 号样增多,上升为 19.2%,出现较多的泥炭藓、瘤足蕨、石松和卷柏。上述组合表明当时该区尚分布着由栎为主要组成的温带落叶阔叶林。因此该剖面反映的植物区系既不同于前述的中新世或上新世早期的砂质透镜体中的孢粉所反映的亚热带常绿和落叶阔叶林,又不同于上新世中晚期由云杉、

〔1〕 样品及剖面由可可西里考察队李士杰博士提供,特此致谢。

〔2〕 以下除注明外,均指占孢粉总数的百分比。

榆为主要组成的针阔叶混交林。由于整个剖面统计样品不够系统、孢粉种类和数量又不甚丰富,因此对该剖面的地质时代和区系特征仍有进一步探讨的必要。

2. 晚第三纪以来。由于青藏高原强烈抬升,致使地处高原腹地的可可西里地区植物区系和被称之为自然环境综合体的植被发生了明显的变化。在中新世晚期或上新世早期,在海拔 2000m 左右的昆仑山垭口地区尚生长着亚热带常绿和落叶阔叶林。其植物区系成分中尚保留有东亚—北美间断分布的铁杉、山核桃、枫香等乔木类型。随着青藏高原上升到 3000m 以上,气候屏障作用加强,致使上新世中晚期该区主要分布着由山毛榉科、桦木科、榆科和松科等北温带植物区系成分所组成的暖温带落叶阔叶林、针阔叶混交林、及亚高山针叶林。此时某些东亚—北美间断分布的植物区系成分退出本区。然而蕨类科、麻黄科、菊科等中亚、西亚荒漠植物区系成分却向可可西里地区扩展。进入约距今 240 万年的第四纪,受西藏高原阶段性上升和全球性气候冷暖波动的影响,使可可西里地区早更新世出现过以温带干草原、荒漠为特征的冰期植物群和以温带森林草原为代表的间冰期植物群。至 70 多万年的中更新世,温带和寒温带针叶林在本区收缩,性喜干寒气候的荒漠植物区系成分(主要是藜科、麻黄、白刺)增加,到了距今 20 多万年的晚更新世,可可西里山已上升到接近现在的高度;植被主要属于高寒草原、草甸及荒漠。此时,广大湖沼收缩咸化,受地球轨道驱动和来自印度洋和孟加拉湾水气条件的控制^[1],曾出现过引人注目的气候事件,如苟鲁错钻孔初步揭示的盛冰期(20 000—13 000 a BP),新仙女木期(11 000—10 000 a BP?)及 8500—3000 aBP 的全新世温暖期^[2]。这些气候事件,又制约着植物区系成分变化。很可能在气候较今温暖潮湿的高温期间,在可可西里水热条件较好的湖区或谷地也许会残留主要由北温带植物区系成分所组成的乔木树种(如桦木科、榆科、松科和胡桃科)和蕨类。由于孢粉传播和保存的复杂性,尚待更多的孢粉证据和化石资料。

综上所述,不难发现可可西里地区的植被演替曾经历了中新世或以前的亚热带常绿及落叶阔叶林,上新世早期的温暖带落叶阔叶林和上新世中晚期的温带针阔叶混交林和寒温带针叶林。进入第四纪以后,出现了寒温性针叶林、针阔叶混交林与温带草原和荒漠的更替。至晚更新世晚期和全新世,形成了由青藏高原特有种为主要组成的高寒草原、高寒草甸及高寒荒漠。或许在全新世温暖期间,由某些北温带植物区系成分组成的乔木树种可以生长在水热条件较好的可可西里山较大的淡水湖区。总之,可可西里地区的现代植物区系组成和植被演替有着复杂的地史学原因,既受青藏高原隆升的制约,又受全球性气候变化的驱动以及山地冰川进退的影响。

参 考 文 献

- 耿国仓、陶君容,1982,西藏第三纪植物的研究。青藏高原科学考察丛书,西藏古生物(第五分册),科学出版社,110—125 页。
- 黄汲清、闵隆瑞,1992,青藏高原的隆起、沙漠和黄土的形成,人类的起源与演化。第四纪研究(1):24—28。
- 孔昭宸等,1981,从昆仑山—唐古拉山晚第三纪、第四纪的孢粉组合讨论青藏高原的隆起。青藏高原隆起的时代、幅度和形式问题。科学出版社,78—89 页。

[1] 张百平,1992,青海可可西里地区地域分异规律与自然环境结构。

[2] 施雅风、孔昭宸、王苏民等,1992,中国全新世大暖期的气候波动与重要事件。(待刊稿)

- 孔昭宸、杜乃秋,1991,中国东部晚更新世以来植被和气候的戏剧性变化。中国海陆第四纪对比研究。(梁名胜、张吉林主编)科学出版社,165—172页。
- 李浩敏、郭双兴,1976,西藏南木林中新世植物群,古生物学报,15(1):7—18。
- 李慧学、陈瑞阳,1985,武汉植物研究,4(3):29—302。
- 李吉均、文世宣等,1979,青藏高原隆起的时代、幅度和形成的探讨。中国科学,(6):608—616。
- 梁幼林、孔昭宸等,1991,逐步判别分析在恢复古气候中的应用。科学通报,(22):1731—1734。
- 刘兰锁,1982,青藏公路沿线上新世—早更新世孢粉组合及其意义。青藏高原地质文集,4,地质出版社。136—141页。
- 山发寿、杜乃秋、孔昭宸,1993,青海湖盆地35万年来的植被演化及环境变迁。湖泊科学,5(1):9—17,247—250。
- 唐领余、王 睿,1976,青海昆仑山垭口盆地第四纪湖相沉积孢粉组合及其意义。冰川冻土沙漠研究所集刊,第1号,科学出版社,106—119页。
- 唐领余、王 睿,1976,青藏公路清水河203m钻孔孢粉组合及其意义。兰州大学学报,(2):1—13。
- 王苏民、李建仁,1991,湖泊沉积——研究历史气候的有效手段——以青海湖、岱湖为例。科学通报,(1):54—56。
- 王文采,1980,微孔草属的研究,植物分类学报,18(3):267—275。
- 吴征镒、王荷生,1983,中国自然地理(上册),科学出版社。
- 吴征镒(主编),1983—1985,西藏植物志,1—5卷,科学出版社。
- 徐 仁、宋之琛等,1958,柴达木盆地第三纪沉积中孢粉组合及其在地质学上的意义。古生物学报,6(4)。
- 徐 仁,1982,青藏古植被的演变与青藏高原的隆起。植物分类学报,20(4):385—391。
- 杨永平、武素功,1993,青海可可西里地区植物染色体报道(1),云南植物研究,15(2):173—178。
- 张林源,1981,青藏高原上升对我国第四纪环境演变的影响。兰州大学学报,(3):142—151。
- 竺可桢,1958,中国的亚热带。科学通报,(17):524。
- 青海石油管理局勘探开发研究院、中国科学院南京地质古生物研究所编著,1985,柴达木盆地第三纪孢粉学研究。石油工业出版社。
- Ashraf M, R M Gohil, CYTOLOGIA 1989;54:565—571
- Barnosky C W, TREE 1987;2(8).
- Bassett I J, C W Crompton, TAXON 1971;20:785—797
- Berkutenko A N, S I Tzytlenok, S V Pulkina, BOT. ZURN. 1984;69(1):75—80
- Bhattarai S, CYTOLOGIA 1989;54(4):709—713
- Contandriopoulos J, C Favarger, CANDLLEA 1983;38:733—743
- Darlington C D, A P Wylie, CHROMOSOME ATLAS OF FLOWERING PLANTS 1955;165 London:George Allen & Unwin
- Davlianidze M T, I G Levichev, BOT. ZURN. 1987;72:1271—1272
- Dmitrieva S A, BOT. ZURN. 1985;70(7):994—996
- Doronkin V M, A A Krasnikova, BOT. ZURN. 1984;5(5):683—685
- Fischer M, BOT. ZEITS 1969;116:430—443
- Gohil R N, M Ashraf, ASPECTS PL. SCI. 1989;11:375—381
- Goldblatt P, INDEX TO PLANT CHROMOSOME NUMBERS 1984—1985 1988:189 Missouri Botanical Garden
- Goldblatt P, INDEX TO PLANT CHROMOSOME NUMBERS 1975—1978 81:78, 468 Missouri Botanical Garden
- Johnson A W, J G Packer, BOT. NOT. 1968;21:403—456
- Kelso S, SYST. BOT. 1987;12:9—13
- Kong Zhao-chen, Du Nai-qiu, PROCEEDINGS OF SYMPOSIUM ON QINGHAI-XIZANG(TIBET) PLATEAU(I) 1981;239—246
- Kranikova S A, A A Kranikova et al., BOT. ZURN. 1983;68(6):827—835
- Moore R J, INDEX TO PLANT CHROMOSOME NUMBERS 1973—1974 1977:185 Utrecht:Bohn, Scheltema & Holkenma
- Nishikawa K, J. JAP. BOT. 1989;64:50—53
- Nishikawa K, K Ito, J. JAP. BOT. 1979;54:355—362

- Sharma A K, RES. BULL. UNIV. CALCUTTA 2:1—50
 Vasudeva K N et al. ,BOT. GEZ. 1975;85(3):210—250
 Vir Jee D C, P Kachroo, CHROMOSOME INFORM. SERV. 1985;39:33—35
 Volkova S A, K P Ulanova, BOT. ZURN. 1984;69(2):236—240
 Wakabayashi M, H Ohba THE HIMALAYAN PLANTS (I) 1988: 71—90 Tokyo: The University Museum, Tokyo University
 Wu Zheng-yi, ANN. MISSOURI BOT. GARD. 1983;70:577—590
 Yurtsev B A, P G Zhukova, BOT. ZURN. 1982;67(6):778—787
 Zakirova R O, I I Nafanilova, BOT. ZURN. 1988;73:452—453
 Zhukova P G, BOT. ZURN. 1967;52:983—987
 Zhukova P G, BOT. ZURN. 1982;67(3):360—365
 Zhukova P G, BOT. ZURN. 1980;65(1):51—59
 Zhukova P G, BOT. ZURN. 1973;58:1331—1342
 Zhukova P G, BOT. ZURN. 1983;68(7):925—932

THE CHARACTERISTICS AND EVOLUTION OF THE FLORA IN HOH XIL REGION, QINGHAI PROVINCE

Abstract

Wu Sugong Yang Yongping Huang Rongfu Kong Zhaochen

In Hoh Xil region, there exist 28 families, 88 genera and 210 species and varieties of the flowering plants, and one genus, *Ephedra* of gymnospermous plants, but no fern has been found. Compared with its large area, Hoh Xil is relatively poor in the flora.

Among 88 genera of the flowering plants in Hoh Xil, there are 28 genera belonging to the North Temperate elements and 25 genera to the other temperate elements. These 53 genera are considered as the core elements of Hoh Xil's flora. Besides, there are 7 genera belonging to the Central Asian elements and 9 genera to Sino-Himalayan elements, such as *Cremanthodium*, *Microula*, and *Sorooseris*. 2 genera, *Przewalskia* and *Metaeritrichium*, have been identified as neo-endemic genera of the Qinghai-Xizang Plateau.

Among 210 species and varieties in Hoh Xil, most of them belong to the Sino-Himalayan elements and endemic elements of the Qinghai-Xizang Plateau, particularly, there are 72 species endemic to the Qinghai-Xizang Plateau, being 34.2% of the total species and 23 species endemic to Tanggut Region, which indicate that Hoh Xil's flora is a transition and mix from the two flora of the Qiangtang Plateau and Tanggute Region. On the other hand, there are 50 species of cushion plants adapting to the high altitude and the cold, drought climate as well as strong wind.

Among 40 species cytologically examined, the chromosome of 26 species were reported in the first time and most of them are identified as diploids.

About the historical development and evolution of Hoh Xil's flora and the vegetation, many evidences show that Hoh Xil was covered with the subtropical broad-leaved evergreen forest before Mio-

cence epoch, then the warm-temperate broad-leaved deciduous forest during the early Pliocene epoch and the temperate coniferous and broad-leaved mixed forest during the middle and late Pliocene epoch. There did not appeared the temperate coniferous forest, the temperate steppe and the desert until the Quaternary period. Up to the late Pliocene epoch, namely, after the last glacial period, the present vegetation; alpine steppe, alpine meadow and alpine desert formed in Hoh Xil. Hoh Xil's flora and vegetation were deeply influenced by not only the upheaval of the Qinghai-Xizang Plateau but also the global climate change and the glacial advance and retreat.

第二节 植物各论*

麻黄科 Ephedraceae

麻黄属 *Ephedra* L.

本属约 40 种,分布于亚洲、美洲、欧洲东南部及非洲北部的干旱荒漠区。我国产 12 种 4 变种,分布较广,除长江下游各省区及珠江三角洲外,其它各省皆有分布,以西北各省区种类最多。多种麻黄含生物碱,为重要的药用植物,并有保土固沙之效。

青海可可西里地区产 2 种。

分种检索表

1. 分枝极密,节短;植株呈团垫状;小枝粗壮弧曲,径 1.5—2mm,具明显的纵槽纹。雄球花具 2—3 对苞片。种子 1—2 粒……1. 山岭麻黄 *Ephedra gerardiana*
1. 分枝较开展而细弱,径约 1mm,纵槽纹浅而不明显。雄球花具 3—4 对苞片。种子 1 粒……2. 单子麻黄 *Ephedra monasperma*

1. 山岭麻黄

Ephedra gerardiana Wall. Num. list. dried Spec. Plts. E. India Co. Mus n. 6048. 1828, nom. nud.; 郝景盛,中国裸子植物志,127,1945; 中国植物志 7:483,1978; 西藏植物志 1:403,1983。

本种为矮小团垫状灌木,高 2—3cm。茎呈根状,木质,下部埋藏于砂土中,上部具节结状短分枝伸出地面。小枝黄绿色,节间短粗而弧曲,下部节上常有轮状分枝,节间长

* 本节作者:武素功(中国科学院昆明植物研究所),黄荣福(中国科学院西北高原生物研究所)。

Wu Sugong(Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204), Huang Rongfu(North-west Plateau Institute Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001).

按恩格勒系统编写。编写过程中曾得到王文采先生(毛茛科),大場秀章先生(H. Ohba)(豆科)的帮助,特此致谢。

1—1.5cm, 径 1.5—2mm, 槽纹明显。叶鞘状, 长 2—3mm, 上部二裂, 下部合生。雄球花单生于中部小枝的节上, 具 2(3)对苞片; 雌球花单生, 苞片 2—3 对, 2/3 以下合生。球果(雌球花)成熟时红色, 肉质, 近球形, 长 5—7mm。种子先端外露。

产库赛湖南部的可可西里山地(K-464), 生于干旱的砂砾、崖屑山坡, 海拔 4850—4900m。分布于青海西部、西藏、四川西南部、云南西北部以及新疆西南部; 锡金、尼泊尔、印度、巴基斯坦、阿富汗也有。

2. 单子麻黄

Ephedra monosperma Gmel. ex C. A. Mey. in Mem. Acad. Sci. St. Petersb. ser. 6 (Sci. Nat.), 5: 279. 1846; 郝景盛, 中国裸子植物志, 129, 1945; 东北木本植物图志 108, 图版 8(30) 1955; 中国植物志 7: 484, 1978; 西藏植物志 1: 403, 1983。

本种在该区为矮小铺散灌木, 高 3—5cm。木质茎短小, 多分枝, 开展, 常具节状突起; 小枝绿色, 开展, 细弱, 常微弧曲, 径约 1mm, 槽纹细浅。叶鞘状, 上部 2 裂。雄球花生于各部小枝顶端或节上, 多成复穗状, 苞片 3—4 对; 雌球花具 3 对苞片, 含 1 花, 珠被管弯曲。球果成熟时红色, 稍被白粉。种子外露。

产可可西里北部布喀达峰南坡温泉上部砾石坡(K-358); 勒斜武旦湖北岸山坡(K-763); 太阳湖附近(K-873), 生于山谷砾质洪积扇或冰碛砾石山坡, 海拔 4900—4950m。分布于青海、西藏、四川、甘肃、宁夏、新疆、河北、山西、内蒙古、黑龙江等省区; 中亚、俄罗斯西伯利亚和蒙古也有。

荨 麻 科 Urticaceae

荨 麻 属 *Urtica* L.

本属约 50 种, 主要分布于北温带和亚热带, 少数分布于热带和南温带。我国有 15 种、3 亚种, 主产北方和西南方。可可西里地区仅产 1 种。

1. 高原荨麻

Urtica hyperborea Jacq. ex Wedd. in Arch. Mus. Hist. Nat. Paris 9: 68, 1856; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 5: 48. 1890; Fl. Kash. Himal. 168. 1983; 西藏植物志 1: 528. 1983。

多年生丛生草本, 高 10—30cm。茎基和地下茎粗大, 木质化, 地上茎草质、四棱形, 具刺毛和微柔毛。叶卵形或心形, 干时蓝绿色, 长 1.5—5cm, 宽 1—3cm, 两面具刺毛和柔毛, 并具细点状白色钟乳体, 基出脉 3(5)条, 叶柄短; 托叶每节 4 枚, 反折。雌雄同株或异株; 花序穗状。花小, 黄绿色花梗细长; 雄花的退化雌蕊近盘状; 雌花序生于上部叶腋, 果时雌花被干膜质, 比果大 1 倍以上。

产可可西里中部岗齐曲南侧山丘(K-81)、库赛湖南部可可西里山(K-475), 各拉丹冬(CG-89-267), 生于干旱砾质山坡, 海拔 4950—5400m。

分布于青海西南、西藏、四川等地; 锡金、克什米尔地区和巴基斯坦也有。

蓼 科 Polygonaceae

蓼 属 *Polygonum* L.

本属约 250 种,分布于全世界,主产北温带。我国有 140 种,南北各地均有。青藏高原约有 50 多种。青海可可西里地区仅有 1 种和 1 亚种。

分种检索表

1. 叶长椭圆形或披针形,宽 3—6mm·····1a. 西伯利亚蓼 *Polygonum sibiricum* ssp. *sibiricum*
1. 叶线形,宽 1.5—2.5mm·····1b. 细叶西伯利亚蓼 *Polygonum sibiricum* ssp. *thomsonii*

1. 西伯利亚蓼

Polygonum sibiricum Laxm. in Novi Com. Acad. Sci. Petrop. 18: 531, tab. 7, fig. 2. 1774; Ledeb. Fl. Ross. III, 2(1849—51) 527; Grig. in Kom. Fl. URSS v: 671. 1936; 西藏植物志 1: 624, 1983。

1a. 西伯利亚蓼(原亚种)

ssp. *sibiricum* Laxm.

多年生细弱草本,根状茎细弱;茎自基部分枝,带淡红色,长 3—5cm,倾斜。叶长椭圆形或披针形,顶钝,稍厚,基部常为戟形,长 2—4cm,宽 3—6mm;叶柄短;托叶鞘筒状,膜质。圆锥花序顶生,小型,比叶片短,花乳白色或白绿色;花梗短,中部以上具关节;花被 5 深裂,长 2—2.5mm。小坚果三棱形,黑色平滑而具光泽,长 2—3cm。

产青海可可西里乌兰乌拉湖东岸湖滨沙质盐碱湿地(K-128);太阳湖南岸湖滨(K-916);库赛湖南部山麓平原(K-475),生于湖滨或河畔沙滩或沙丘下,海拔 4900m。

分布于青海、西藏、云南、四川、甘肃、陕西以及华北、东北各省区;蒙古、俄罗斯西伯利亚也有。

1b. 细叶西伯利亚蓼

ssp. *thomsonii* (Meisn. ex Stew.) Rech. f. & Schiman-Czeika Fl. Iranica No 58: 54. 1968。

本种与原变种的主要区别是植株弱小,叶片线形,宽 1.5—2.5mm,长 2—4cm。

产青海可可西里北部布喀达坂南坡(K-360),西金乌兰湖地区(K-779),生于湖滨或冰川下砂砾地,海拔 4800—4900m。

分布于青海、西藏;巴基斯坦、克什米尔地区、阿富汗和帕米尔高原都有。

大 黄 属 *Rheum* L.

本属约 60 种,分布于亚洲温带地区。我国有 40 种,从东北到西南各省区均有。可可西里地区有 2—3 种。

分种检索表

1. 叶基生,宽卵形或卵圆形,两面或下面密生小突起;花药黄色;瘦果连翅椭圆形,翅黄褐色·····1. 穗

序大黄 *Rheum spicifolium*

1. 叶基生, 卵形, 两面无小突起; 花药紫红色; 瘦果连翅卵形, 翅紫红色……2. 卵果大黄 *R. moorcroftianum*

1. 穗序大黄

Rheum spicifolium Royle, III. Bot. Himal. Mts. 318. t. 78. 1836; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 5: 55. 1890; Phot. - Alb. Pl. Himal. f. 219. 1968; 西藏植物志 1: 599, 1983。

多年生粗壮无茎草本, 具肥大肉质根。叶基生, 肥厚, 宽卵形或圆卵形, 长 10—20cm, 宽 8—15cm, 顶端圆钝或尖, 基部浅心形, 边缘波状, 两面或下面有小突起, 基出脉 5 条, 脉在叶背面明显突起。穗形总状花序多条, 长 5—15cm; 花被片长圆形, 淡绿色或淡紫褐色, 花药黄色。瘦果连翅椭圆形, 翅黄褐色。

产青海可可西里察日错(K-51); 勒斜武旦湖(K-833); 西大滩(K-606)以及太阳湖东部。生于山麓洪积扇, 宽谷河滩及湖滨砂砾地, 海拔 4400—4900m。

分布于青海西部、西藏北部和西北部; 不丹、尼泊尔、印度西北、巴基斯坦、阿富汗也有。

2. 卵果大黄

Rheum moorcroftianum Royle, III. Bot. Himal. Mts. 315. t. 78. 1836; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 5: 56. 1890; 西藏植物志 1: 600, 1983。

多年生粗壮无茎草本, 花茎 1 至多数, 长达 15cm。叶基生, 肥厚, 卵形, 长 8—15cm, 宽 5—10cm, 顶端略尖, 基部浅心形, 两面无小突起, 背面常呈紫红色, 基出 5 脉凸起。花序穗形总状; 花被片椭圆形, 淡绿色或带紫红色; 花药紫红色。瘦果连翅卵形, 长 6—7mm; 翅紫红色。

产青海可可西里马章错钦(K-101); 苟鲁错(K-55); 可可西里湖西侧(K-329); 察日错(K-644); 勒斜武旦湖(K-844); 生于宽谷河滩、湖滩、山麓洪积扇、平原等, 海拔 4750—4950m。分布于青海西部和西南部、西藏北部; 喜马拉雅山区北部、阿富汗、帕米尔高原也有。

藜 科 Chenopodiaceae

驼绒藜属 *Ceratoides* (Tourn.) Gagnebin

本属 6—7 种, 分布于北半球。中国产 4 种和 1 变种, 分布于东北、华北、西北和青藏高原。青海可可西里地区产 2 种。

分种检索表

1. 直立小灌木。叶柄较短, 随叶脱落。雌花管上部裂片角状, 角长为管长的 1/3 至几乎等长; 果时管外具 4 束长毛……1. 驼绒藜 *Ceratoides latens*
1. 垫状小灌木。叶柄较长, 舟状, 叶落后叶柄宿存。雌花管先端 2 裂片兔耳状, 裂片与管等长或稍长, 果时管外具短毛或长毛……2. 垫状驼绒藜 *C. compacta*

1. 驼绒藜

Ceratoides latens (J. F. Gmel.) Reveal et Holmgren in Taxon 21(1): 209. 1972; 中国植物志 25(2): 26. 1979; 西藏植物志 1: 631, 1983; 中国沙漠植物志 1: 344. 1985; ——— *Krascheninnikovia latens* J. F. Gmel. in L. Systema Naturae 13. ed. 2, 1: 274. 1771. ——— *Axyris ceratoides* L. Sp. Pl. 979. 1753. ——— *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. 4: 239. 1783.

本种为旱生小灌木。在这一地区植株较低矮, 高 8—10cm, 全株被星状毛。枝条灰白色, 短而坚韧。叶线形、披针形或长圆形, 长 1—1.5cm, 宽 0.2—0.3cm, 灰绿色, 密被星状毛, 具 1 脉, 有时基部具不明显的 2 侧脉。雄花序细短。雌花管椭圆形, 长 3—4mm, 花管上部角状 2 裂, 长为管的 $1/3$ — $1/2$, 先端锐尖, 果时管外具 4 束长毛。

产勒斜武旦湖北岸(K-245)。生于向阳干旱砾石和陡崖山坡, 海拔 4950—5000m。分布于青海、西藏、甘肃、新疆和内蒙古; 欧亚大陆干旱区普遍存在。

2. 垫状驼绒藜

Ceratoides compacta (Losinsk.) Tsien et C. G. Ma; 中国植物志 25(2): 27. 1979; 西藏植物志 1: 631, 1983; ——— *Eurotia compacta* Losinsk. in Bull. Acad. Sci. URSS Phys.-Math. 995. 1930 ——— *Krascheninnikovia compacta* (Losinsk.) Grubov, Pl. Asiae Centr. 2: 37. 1966

矮小垫状灌木, 高 2—5cm。老枝粗短, 节结状; 分枝密集, 具残存叶柄。叶小, 灰绿色; 叶片椭圆形或长圆状倒卵形, 长 8—10mm, 中下部渐窄至下部再扩大成柄; 叶柄与叶片近等长, 扩大、凹陷成舟状, 基部抱茎, 宿存。雄花序头状。雌花管长圆形, 长约 5mm, 上端 2 裂片成宽大兔耳状, 裂片与管近等长或稍长, 果时管外被短毛。

产青海可可西里桑恰西北特拉什湖(K-064)、青藏公路 84 道班至桑恰(K-061)、乌兰乌拉湖卧鱼梁(K-140)、西金乌兰湖南岸(K-181)、涟湖南部(K-202)、太阳湖南岸(K-318)、可可西里湖东北岸(K-410), 生于干旱盐碱性的湖滨, 宽谷平原和山坡, 缓丘, 海拔 4700—5100m。

分布于青海西部、西藏西北部、甘肃西南和新疆西南部。

小果滨藜属 *Microgynoecium* Hook. f.

本属仅 1 种, 分布于我国西北和哈萨克斯坦。青海可可西里也产。

1. 小果滨藜

Microgynoecium tibeticum Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. Pl. 3: 56. 1880 et Fl. Brit. Ind. 5: 9. 1890; Grubov, P. Asiae Centr. 2: 25. t. 1. f. 2. 1966; 中国植物志 25(2): 20. 1979; 西藏植物志 1: 629, 1983.

一年生平卧柔弱小草。茎自基部分枝, 辐射状开展平卧。叶卵形或菱状卵形, 长 4—8mm, 灰绿色或带淡棕红色, 有白色粉粒; 叶柄与叶近等长。花旱性, 雌雄同株, 雄花无苞和小苞, 花被膜质, 5 中裂, 雄蕊 1—4 着生于花被基部; 雌花具苞片和小苞片, 无花被, 1 至数朵腋生; 子房椭圆形; 柱头 2。胞果斜卵形, 长 1—1.5mm, 两侧扁, 表面散生小突起。种子直立, 黑亮。

产各拉丹冬通天河阶地(CG-89-233), 海拔 4750m。

分布于青海、西藏、甘肃西南; 锡金、印度西北部、哈萨克斯坦也有。

石竹科 Caryophyllaceae

无心菜属 *Arenaria* L.

本属约 300 种,分布于北半球温带和寒带。我国约 110 种,分布于西南、西北、华北、东北、华东和中南地区。青海可可西里地区有 8 种 2 变种。

分种检索表

1. 一年生或多年生草本;叶较宽,卵形、卵状披针形或线状匙形。
 2. 一年生草本。叶线状匙形。花少数成聚伞花序;花瓣 4 或 5,仅 2—3 片发育;花柱 2·····1. 漆姑无心菜 *Arenaria saginoides*
 2. 多年生丛生草本。叶卵形或卵状披针形。花 1—2 朵顶生;花瓣 5;花柱 3·····2. 小腺无心菜 *A. glanduligera*
1. 多年生垫状草本。叶钻形或线形。花单生,花瓣全缘。
 3. 花无梗或几无梗
 4. 苞片狭窄,披针形,宽不足 1mm;花瓣窄倒卵形,稍长与萼片;花无梗。·····3a. 藓状雪灵芝 *A. bryophylla*
 4. 苞片较宽、卵形或卵状披针形,宽 1.2—2mm;花瓣椭圆形或卵状椭圆形。
 5. 花有 0.5mm 长之短梗;苞片宽 1.2—1.5mm;萼片长 6—7mm,宽 1.5—2mm;花瓣与萼片等长或稍长·····3b. 短梗藓状雪灵芝 var. *brevipedicella*
 5. 无花梗;苞片宽 1.2—2mm;萼片宽大,长 6—7mm,宽 2—2.5mm;花瓣短于萼片·····4. 宽萼雪灵芝 *A. latisejala*
 3. 花明显具梗。
 6. 花梗长 1—2mm。
 7. 花梗长约 1mm,无毛;花大;萼片近革质,长 5—6mm,基部具缘毛;花瓣近匙形,长 8—10mm·····5. 改则雪灵芝 *A. gerzeensis*
 7. 花梗长 0.5—1.5mm,具腺柔毛;花小;花瓣卵形,长为萼片 1/2—2/3,长 3—5mm·····6. 短瓣雪灵芝 *A. brevipedata*
 6. 花梗长 2.5—8mm。
 8. 花梗长 4—8mm;花很小,萼片长 3—4mm,卵状披针形;花瓣卵状椭圆形,长约 2mm·····7. 各拉丹冬雪灵芝 *A. geladaindongensis*
 8. 花梗长 2.5—4mm;花较大,萼片长 5—6mm;花瓣长 4—5mm
 9. 萼片明显 1 脉,花瓣倒卵形;花盘具不明显 5 腺体·····8a. 甘肃雪灵芝 *A. kansuensis*
 9. 萼片具 3 脉;花瓣卵形;花盘杯状,腺体较大·····8b. 卵瓣雪灵芝 var. *ovatifolia*

1. 漆姑无心菜

Arenaria saginoides Maxim. Fl. Tangu. 1:89. t. 31. 1889; 西藏植物志 1:687, 1983.

一年生矮小草本,根细弱。茎高 1cm。叶线状匙形,长约 4mm。聚伞花序含少花;苞片线状匙形;萼片 4—5 枚,长卵形,长约 2mm;花瓣白色,4 或 5 枚,仅 2—3 枚发育;花药赭黄色;花柱 2。

产青海可可西里北部,马兰山东北部(K-266),生于河边沙坡草丛下,海拔 4920m。分布于青海西部、西藏北部、新疆南部。

2. 小腺无心菜

Arenaria glanduligera Edgew. ex Edgew. et Hook. f. in Fl. Brit. Ind. 1:241. 1874; 西藏植物志 1:683, 1983.

多年生矮小、丛生草本,高 1—2cm。茎细弱,上部有白色腺柔毛,下部无毛。叶卵形或卵状披针形,淡绿色,长 5—8mm,具缘毛,两面被白色腺柔毛。花 1—2 朵顶生;花梗长 5mm,具腺柔毛;萼片卵状披针形,急尖,背面被具腺柔毛;花瓣 5,白色,倒卵形;雄蕊 10,短于花瓣;子房卵圆形;花柱 3。

产青海可可西里南部各拉丹冬(CG-89-307),生于高山崖屑坡下缘草甸边,海拔 5450—5500m。

分布于青海西南、西藏;锡金、尼泊尔、印度、克什米尔地区。

3. 藓状雪灵芝

Arenaria bryophylla Fernnald, Phodora 25:5. 1919; 西藏植物志 1:677, 1983. —— *A. musciformis* Wall. ex Edgew. et Hook. f., Fl. Brit. Ind. 1:237. 1875.

3a. 藓状雪灵芝(原变种)

var. *bryophylla* Fernnald

多年生半球形密实垫状草本。主根粗壮,木质化。茎枝短缩,紧密丛生,由历年簇生叶丛叠生而成,节间极短,新生叶丛生于茎枝顶端,枯老叶丛宿存。叶针状线形,长 4—7mm,宽约 1mm,边缘窄膜质,疏具缘毛。花单生枝顶,苞片披针形,长 3mm,宽不足 1mm;花无梗;萼片长圆状披针形,长约 4mm,具 3 脉;花瓣白色,窄倒卵形,稍长于萼片。

产青海可可西里西部西金乌兰湖北岸(K-186);涟湖南部(K-198);勒斜武旦湖西北部(K-246);马兰山东北部(K-278);可可西里湖西部(K-333);五雪峰北坡(K-394);库赛湖南部(K-496)。生于宽谷,湖盆平原,平缓山丘以及山麓坡,海拔 4800—5200m。

分布于青海、西藏;锡金、尼泊尔等喜马拉雅山地也有。

3b. 短梗藓状雪灵芝 新变种

var. *brevipedicella* R. F. Huang et S. G. Wu var. nov.

Differt a var. *bryophylla* pedicellis brevibus 0.5—0.7mm longis, bracteis latioribus anguste ovatis circ. 1.2—1.5mm latis, sepalis longioribus 6—7mm longis, petalis ovalibus-oblongis, sepalum aequantibus vel eo brevioribus.

Qinghai: Hoh Xil in Mazhancoqen, Wulanwula Hu, Tientai-shan et Hoh Xil Hu, alt 4750—5200m, Hoh Xil Exped. K-093, K-138, K-208, K-256, K-330, K-407, (Typus, NWPIB)

本变种与原变种 var. *bryophylla* 的区别在于花具 0.5—0.7mm 的短梗,苞片较宽,窄卵形,宽 1.2—1.5mm;萼片较长 6—7mm;花瓣广椭圆状长圆形,与萼片等长或稍短。

青海可可西里:马章错钦(可可西里考察队 K-093),乌兰乌拉湖(可可西里考察队 K-138),天台山(可可西里考察队 K-208),勒斜武旦湖(可可西里考察队 K-256, K-233a),可可西里湖湖盆(可可西里考察队 K-330, K-407, K-840),生于湖盆平原、山麓和山梁缓坡,海拔 4750—5200m。(模式标本存中国科学院西北高原生物研究所标本室)

4. 宽萼雪灵芝 新种 图 1-1

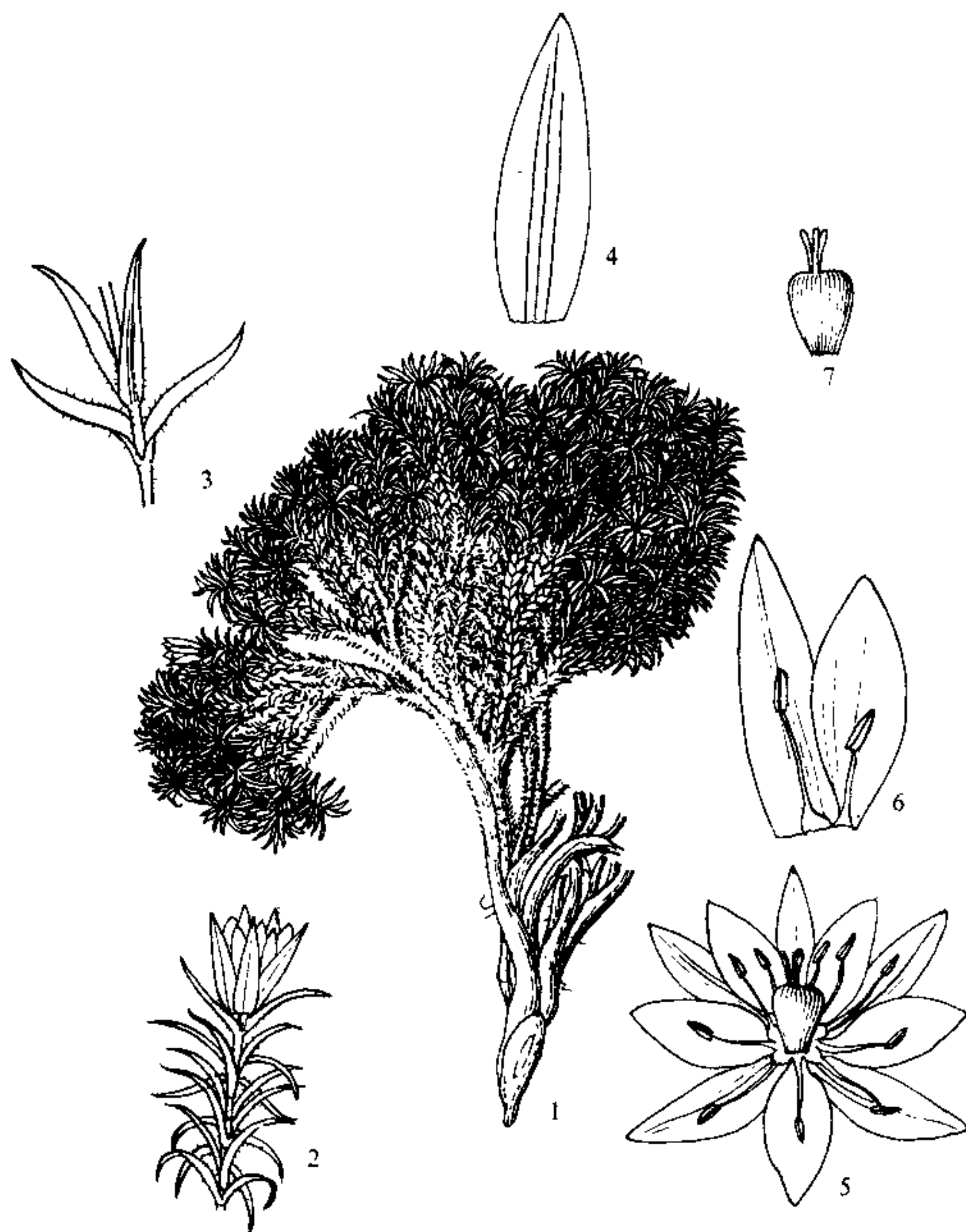


图 1-1 宽萼雪灵芝 *Arenaria latiseppala* R. F. Huang et S. G. Wu, sp. nov.

1. 植物全形(×1); 2. 花枝(×3); 3. 叶(×3); 4. 萼片(×6); 5. 花展开(×4);

6. 花萼、花瓣及雄蕊(×6); 7. 子房与柱头(×6)。(阎翠兰绘)

Arenaria latiseppala R. F. Huang et S. G. Wu, sp. nov. Species similis *A. brevipetala* Y. W. Tsui et L. H. Zou, sed bracteislterioribus 1.5—2mm latis, petalis ovalibus vel ovato-

elliptis, 6—7mm longis, 3mm latis, apice obtusis differt.

Herba perennis densa purvinata, 3—4cm alta. Radix robusta lingescens. Caules congeriti caespitosi, brevissimis ramosissimis, foliis veteribus marcescentibus dense vestiti. Folia aciculari—linearia, 4—6mm longa, circ. 1mm lata, apice acuta aristataque, basi latiora membranacea, amplexicaulia, margine anguste membranacea et sparse ciliate. Flora solitarii ad apicem ramulorum terminales, apedicellus. Bracteae lanceolatae, 3mm longae, 1.5—2mm lata. Sepala 5, lata oblongo-lanceolata vel ovato-lanceolata, 6—7mm longa, 2—3mm lata, interdum purpureo-suffusa, margine latimembranacea, 3—nervia. Petala 5, elliptica vel obovata, 5—6mm longa, 3mm lata. Stamina 10. Ovarium obovoideum, circ 2mm longum, stylus 3, linearibus.

Qinghai: Hoh Xil, prope Gangqi Qu, et Mazhancogen, alt. 4800—4820m, on locis siccis et apertis praesertim. Hoh Xil Exped. K-088 (Typus, NWPIB), K-687.

本种与短瓣雪灵芝 *A. brevipetala* Y. W. Tsui et L. H. Zhou 比较相近, 但苞片较宽, 宽 1.5—2mm; 萼片宽大, 卵状椭圆形, 长 6—7mm, 宽 3mm, 顶端钝而不同。

多年生密实垫状草本。高 3—4cm。主根粗壮, 木质。茎密集簇生, 具短缩紧密分枝和密被枯萎、宿存的叶丛。叶针状线形, 长 4—6mm, 宽约 1mm, 顶端锐尖, 具小尖头, 基部加宽、膜质, 抱茎, 边缘膜质, 疏具膜毛。花单生枝端, 无梗。苞片披针形, 长 3mm, 宽 1.5—2mm; 萼片 5, 长圆状披针形或卵状椭圆形, 长 6—7mm, 宽 2—3mm, 绿色带紫色, 边缘宽膜质, 具 3 脉; 花瓣 5, 椭圆形或卵状长圆形, 长 5—6mm, 宽 3mm; 雄蕊 10; 子房倒卵球形, 长约 2mm; 花柱 3, 线形。

青海可可西里: 岗齐曲宽谷滩地, 可可西里考察队 K-088; 马章错钦湖盆草原, 可可西里考察队 K-687, 海拔 4800—4820m。(模式标本存中国科学院西北高原生物研究所标本室, 同号等模式标本存昆明植物研究所标本馆)

5. 改则雪灵芝

Arenaria gerzeensis L. H. Zhou, 西藏阿里地区动植物考察报告 126. 图 1. 1979; 西藏植物志 1: 674. 1983.

垫状草本。主根粗壮, 木质化。叶近革质, 线状披针形, 长 6—10mm, 宽约 1mm, 顶端芒状, 基部稍宽抱茎。花单生枝端, 花梗短, 长约 1mm; 萼片 5, 近革质, 披针形, 长 5—6mm, 具 3 脉, 中脉突出, 侧脉不明显, 顶端黄褐色, 基部有缘毛; 花瓣匙形, 长 8—10mm, 宽 2—3mm; 子房长卵形, 长 4mm; 顶端黄褐色。

产五道梁西侧(CG-89-22); 温泉西部(CG-89-175), 生于高原平滩以及平缓山丘、台地, 海拔 4600—4850m。

分布于西藏西北部。

6. 短瓣雪灵芝

Arenaria brevipetala Y. W. Tsui et L. H. Zhou 植物分类学报 18(3): 360. 1980; 西藏植物志 1: 676. 图 4. 1980.

多年生垫状草本。主根粗壮, 木质化。叶针状, 长 1.5—2mm, 宽 1mm, 边缘内卷。花 1—2 朵集生于枝端; 苞片披针形, 长 5mm; 花梗长 0.5—1.5mm, 被腺柔毛, 顶端弯曲; 萼片卵状披针形, 具 3 脉, 长 6—7mm; 花瓣卵形, 长为萼片的 1/2 或 2/3; 花盘杯状, 具 5 腺体; 子房球形, 径约 2mm; 花柱 3。

产青海可可西里东南部各拉丹冬(CG-89-324),生于山麓缓坡平原,海拔 5100—5200m。分布于青海西南部、西藏东北部以及四川西部。

7. 各拉丹冬雪灵芝 新种 图 1-2

Arenaria geladaiindongensis R. F. Huang et S. G. Wu, sp. nov.

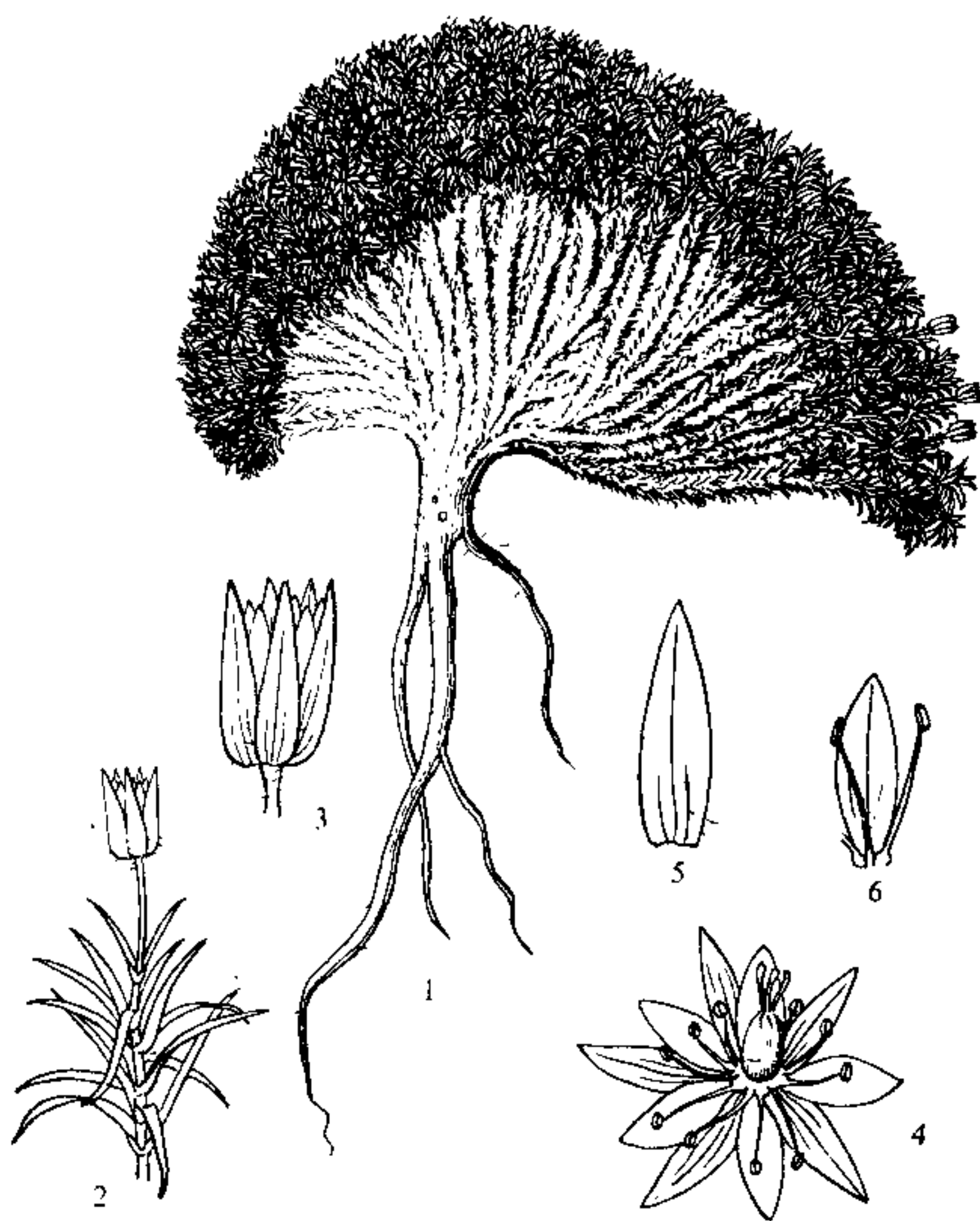


图 1-2 各拉丹冬雪灵芝 *Arenaria geladaiindongensis* R. F. Huang et S. G. Wu, sp. nov.

1. 植物全形($\times 1$); 2. 花枝($\times 6$); 3. 花(侧面观)($\times 6$); 4. 花展开($\times 6$);
5. 萼片背面($\times 8$); 6. 花瓣及雄蕊($\times 8$)。(阎翠兰绘)

Species affinis *A. ischnophylla* F. N. Williams et *A. brevipetala* Y. W. Tsui et L. H. Zhou, sed flores parvi, sepalis 2.5—3mm longis, petalis et sepalis brevioribus 2—2.5mm longis differnt.

Herba perennis pulvinata semiglobosus vel semiovoideus, 3—4cm alta. Radix robusta.

ligea. Caules confertim pamosissimi, inferne folis veteribus marcescentibus dense vestiti. basi lignei. Folia aciculari-linearia, 6—12mm longa, cerc. 1mm lata, apice pungenti, basi latiora membranacea, amplexicaulia, margine anguste membranacea et sparse ciliata. Flores solitarii ad apicem ramulorum, bracteis lanceolatis, 3—4mm longis, 1—1.2mm late; pedicelli 4—5mm longi, pilosis. Sepala 5, ovato-lanceolata, 3—3.5mm longa, circ. 1.5mm lata, margine membranacea, 3-nervia, sparse pilosa. Petala ovato-elliptica, 2—2.5mm longa, 1.2mm lata, apicibus obtusis. Discus disciformis, glandulis 5 ellipticis majoribus. Stamina 10. Ovarium ovoideum. Stylis 3.

Qinghai: Hoh Xil, in Geladaindong alt. 5250—5300m, lapidosa glacialis. Hoh Xil Exped. K-029 (Typus. in Herb. NWPIB)

本种与瘦叶雪灵芝 *A. ischnophylla* F. N. Williams, 短瓣雪灵芝 *A. brevipetala* Y. W. Tsui et L. H. Zhou 相近, 但花较小, 萼片长 2.5—3mm, 花瓣较短, 长 2—2.5mm 而与前 2 种不同。

多年生半球形或半卵球形垫状草本, 高 3—4cm。根粗壮, 木质化。茎具紧密的多分枝, 密被枯萎宿存的叶, 基部木质化。叶针状线形, 长 6—12mm, 宽约 1mm, 顶端尖锐, 基部加宽、膜质、抱茎, 边缘狭膜质, 有疏缘毛。花单生于小枝顶端, 苞片披针形, 长 3—4mm, 宽 1—1.2mm; 花梗长 4—5mm, 被柔毛; 萼片 5, 卵状披针形, 长 3—3.5mm, 宽约 1.5mm, 边缘膜质, 具 3 脉, 有柔毛; 花瓣卵状椭圆形, 长 2—2.5mm, 宽约 1.2mm, 顶钝; 花盘盘状, 具 5 个较大的椭圆形腺体; 雄蕊 10; 子房卵形, 花柱 3。

青海可可西里南部, 各拉丹冬冰川下冰碛阶地, 海拔 5250—5300m, 可可西里综合考察队 K-029 (模式标本存中国科学院西北高原生物研究所标本室, 同号等模式标本存昆明植物研究所标本馆)

8. 甘肃雪灵芝

Arenaria kansuensis Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 26: 428. 1880; id. Fl. Tangu. 86. Pl. 14. f. 13. 1889; 西藏植物志 1: 675. 1983; 青海经济植物志 116. 1987.

8a. 甘肃雪灵芝 (原变种)

var. *kansuensis* Maxim.

多年生垫状草本, 高达 5cm。叶针状三棱形, 长 1—2cm, 宽不足 1mm, 面凹, 背凸。花单生枝端; 苞片披针形, 长约 3mm, 基部连合呈短鞘; 花梗长 2.5—4mm, 具柔毛; 萼片披针形, 明显具 1 脉; 花瓣白色, 倒卵形, 与萼片等长或稍短; 花盘具不明显 5 腺体。

产可可西里南部各拉丹冬 (CG-89-240, CG-89-285), 生于山丘缓坡及冰川下流石坡, 海拔 5100—5500m。

分布于青海、西藏、四川西部和甘肃。

8b. 卵瓣雪灵芝

var. *ovatepetala* Y. W. Tsui et L. H. Zhou, 植物分类学报 18(3): 359. 图 3: 6—7. 1980; 青海经济植物志 116. 1987.

多年生垫状草本。与原变种的主要区别是萼片具 3 脉; 花瓣卵形, 稍短于萼片; 花盘杯状, 腺体较大。

产青海可可西里乌兰乌拉湖南部 (K-755), 生于湖盆平原及缓丘, 海拔 4850—5000m。

分布于青海南部。

女娄菜属 *Melandrium* Roehl.

本属约 100 余种,分布于北温带、非洲南部和南美洲。我国约 70 余种,分布于北部及西南部,青海可可西里产 1 种。

1. 无瓣女娄菜

Melandrium apetalum (L.) Fenzl in Ledeb Fl. Ross 1:326. 1842; 西藏植物志 1:713. 图 228:5—9. 1983.
—— *Lychnis apetala* L. Sp. Pl. 1:437. 1753.

多年生矮小草本,高 5—10cm。茎单一,稀丛生,密被短柔毛或腺毛。基生叶披针形或匙形,长约 3cm,宽 5mm,顶端钝或急尖,基部渐窄,茎生叶 1—2 对,披针形至线状披针形,长 2—3cm,宽 2—4mm,顶端尖,基部较宽,抱茎。花单生茎顶;苞片线状披针形,长 1—1.5cm;花梗长 2cm,密生腺柔毛;萼钟形,膨大,萼齿卵圆形,萼脉紫黑色,被腺柔毛;花瓣 5,紫色,短于萼,顶端二浅裂;雄蕊 10;子房椭圆状卵形;花柱 5。

产青海可可西里北部太阳湖附近(K-304, K-345)、布喀达坂(K-365)、库赛湖南部(K-429),生于冰川下砂砾地、山麓洪积扇及河滩草甸,海拔 4600—5000m。

分布于青海、西藏、云南、四川、甘肃、陕西、河北等省区;喜马拉雅山区,阿富汗和中亚地区也有。

繁缕属 *Stellaria* L.

本属约 120 余种,分布于温带和寒带。我国约有 50 种,广布各地。青海可可西里产 1 种。

1. 垫状繁缕

Stellariadecumbens Edgew. var. *pulvinata* Edgew. et Hook. f. in Fl. Brit. Ind. 1:235. 1875; 西藏植物志 1:702. 图 223:6—10. 1983.

本变种在该地区茎密集成垫状,但不紧密;叶卵状钻形和长圆形,边缘膜质,具缘毛,在茎上呈密覆瓦状排列。花特别小,开放时径约 3.5mm;萼片 4,长不足 2mm,宽 0.7mm;花瓣 4,长不足 1mm,2 深裂;花柱 2。

产各拉丹冬(K-31, CG-89-288)、乌兰乌拉湖、勒斜武旦湖(K-875)、太阳湖(K-894)、五雪峰(K-977),生于高山草甸,冰川下砂砾坡,海拔 4890—5600m。

分布于青海、西藏、四川西部和云南西北部;不丹、锡金、尼泊尔及印度西北部也有。

柔荑草属 *Thylacospermum* Fenzl.

本属仅 1 种,分布于中亚高山,我国产于西藏、青海和新疆,可可西里地区也有。

1. 簇生柔荑草

Thylacospermum caespitosum (Carnbess.) Schischk., Enum. Pl. Nov. 11:53. 1844; 西藏植物志 1:704. 图 224:7—12. 1983.

多年生密实垫状草本。茎枝(或根出条)下部稍木质化,分枝密集,高 2—6cm。叶近

丛状叠生,呈紧密覆瓦状排列,叶片卵状披针形,长约3mm,宽1.5—2mm,顶部增厚,基部联合呈鞘状。花单生枝端叶丛,无梗,藏于叶丛中;萼片5,披针形;花瓣5,卵状长圆形,雄蕊10,花丝长为萼片的1/3,花药圆形;子房卵圆形;花柱3,线形,伸出。种子肾形,长1mm,种皮表面海绵状。

产乌兰乌拉湖半岛及湖滨(K-141, K-162, K-173);湟湖南部(K-203)、五雪峰(K-980),各拉丹冬(CG-89-239, CG-89-263)。生于宽谷、湖盆平原,频繁大风的高山冰碛和平缓山坡,海拔4800—5500m。

分布于青海西部和北部、西藏西北部、新疆;锡金、尼泊尔、克什米尔以及中亚高山地区也有。

毛茛科 Ranunculaceae

乌头属 *Aconitum* L.

全世界约300种,广布北温带,我国约有200种,本区仅1种。

1. 露蕊乌头

Aconitum gymnanthum Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Peterb. 23:308, 1876; 西藏植物志 2:38. 图 10:1—2, 1985.

一年生草本,直根。茎高20—40cm,被短柔毛。叶片宽卵形或三角状卵形,3全裂,两面被疏短伏毛,后无毛。总状花序有6—10花;花梗疏被毛;小苞片线形;萼片蓝紫色,外面疏被柔毛,萼片有爪;雄蕊露出,花丝疏被柔毛;心皮6—15,子房被柔毛。

产各拉丹冬长江源地区,常生于草甸,海拔4800—5000m。四川、云南、甘肃;锡金也有分布。

侧金盏花属 *Adonis* L.

全属约30种,分布于欧洲、亚洲。我国有10种,本地区1种。

1. 蓝侧金盏花

Adonis coerulea Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 22:306, 1877; 中国植物志 28:246, 图 83:7—10, 1980.

多年生草本,除心皮外全部无毛。茎高10—20cm,常在近地面处分枝。叶片长圆形或长圆状狭卵形,二至三回羽状细裂。花白色或淡蓝色。

在本区分布普遍,常生于湿润草地,海拔4800—5000m。西藏东北部、青海南部至东南部、四川西北部、甘肃也有分布。

本种在本区花均为白色,少有蓝色,不同于其他地区所产。

银莲花属 *Anemone* L.

全属约150余种,世界广布。我国有50余种,本地区仅2种。

分种检索表

1. 瘦果扁平,有宽边缘;叶片狭卵形或椭圆形,各回裂片互相压覆……1. 叠裂银莲花 *A. imbricata* Maxim.
1. 瘦果多少卵球形,无边缘;叶片五角形或宽卵形……2. 疏齿银莲花 *A. obtusiloba* ssp. *ovaliloba*

1. 叠裂银莲花

Anemone imbricata Maxim. Fl. Tang. 8 t. 22, f. 1—6, 1889; 中国植物志 28:55, 图 14:1—3, 1980.

多年生草本。植株高 4—10cm。基生叶有长柄,被白色长柔毛,叶片椭圆状狭卵形,三全裂,中全裂片有细柄,三全裂或三深裂,侧全裂片无柄,不等三深裂,各回裂片互相多少覆压,表面近无毛,背面和边缘密被长柔毛。花葶 1—4,直立或斜升,密被长柔毛;萼片白色、紫色或黑紫色。瘦果扁平,有宽边缘。

产马章措勒、乌兰乌拉湖附近,生湿润草地,海拔 4800—5000m。西藏东部、四川西部、甘肃西南、青海南部也有分布。

2. 疏齿银莲花

Anemone obtusiloba ssp. *ovalifolia* Brühl in Ann. Bot. Gard. Calc. 5: 78, pl. 106B, f. 23. 27—30, 1896; 中国植物志 28:36, 图 9:1—3, 1980.

多年生草本。植株高 10—15cm。叶片五角形或宽卵形,基部心形,三全裂或偶而三裂近基部,中全裂片菱状倒卵形,二回浅裂,侧全裂片较小,通常比中裂片短一倍左右,三浅裂;花葶 2—5,具开展的柔毛;萼片白色、蓝色或黄色。

本地区可能有分布。西藏、云南西北部、四川西部、青海、新疆南部、甘肃、宁夏、陕西、山西、河北均有。

美花草属 *Callianthemum* C. A. Mey

全属约 12 种,分布于欧、亚温带,我国 5 种,本地区 1 种。

1. 美花草

Callianthemum pimpinelloides (D. Don) Hook. f. et Thoms in Fl. Ind. 1:26, 1855; 中国植物志 28:245, 图 82:4—7, 1980. —— *Ranunculus pimpinelloides* D. Don in Royle, III Bot. Himal. 45, 1839—1840.

多年生矮小草本。根状茎短。茎直立或斜升,高 4—10cm。基生叶多数具长柄与茎近等长,一回羽状;叶片卵形或狭卵形,2—3 对,近无柄,斜卵形或宽菱形,掌状深裂,边缘具少数锯齿。花小,白色、粉红色或淡紫色。

产本区东部,马章措勒,生高寒蒿草草甸,海拔 4800m。西藏、云南西北部、四川西部、青海东部;尼泊尔、锡金、印度北部、巴基斯坦、克什米尔。

翠雀属 *Delphinium* L.

全属约 300 种,广布于北温带,我国约 120 种,本地区有 5 种,1 变种,1 变型。

分种检索表

1. 心皮 5。

2. 茎与叶柄均被反曲的短柔毛;叶片近圆形……1. 蓝花翠雀花 *D. caeruleum*

2. 茎与叶柄被短柔毛;叶片五角形……2. 囊距翠雀 *D. brunonianum*

1. 心皮 3。

3. 萼距近圆筒形或筒状钻形,比萼片短;小苞片不裂。

4. 叶各回裂片彼此邻近,全裂片浅裂;退化雄蕊的瓣片深裂……3. 唐古拉翠雀花 *D. tangkulaense*

4. 叶各回裂片彼此多少分开,全裂片深裂;退化雄蕊的瓣片 2 浅裂……4. 青海翠雀花 *D. qinghaiense*

3. 萼距钻形,比萼片长或近等长;小苞片叶状,3 裂,如不裂时为椭圆形……5. 单花翠雀花 *D. candelabum* var. *monanthum*

1. 蓝花翠雀花

Delphinium caeruleum Jacq. ex Camb. in Jacq. Voy. Bot. 4:7, t. 6, 1844; 中国植物志 27:453, 图 106:1—4, 1979.

茎高 8—30cm,与叶柄均被反曲的短柔毛,通常自下部分枝。叶片近圆形,3 全裂,中央全裂片菱状倒卵形,细裂,末回裂片线形,侧全裂片扇形,2—3 回细裂,表面密被短伏毛。伞房花序常呈伞状,有 1—7 花;下部苞片叶状或三裂,其他苞片线形;小苞片生花梗中部上下,披针形;萼片紫蓝色,偶尔白色,外面有短柔毛,距钻形,长于萼片;退化雄蕊蓝色,瓣片宽倒卵形或近圆形,顶端不裂或微凹,腹面被黄色髯毛。心皮 5,子房密被短柔毛。

各拉丹冬,生草地或砾石山坡,海拔 4800—5000m。西藏、四川西部、青海、甘肃;尼泊尔、锡金、不丹。

2. 囊距翠雀花

Delphinium brunonianum Royle III, Bot. Himal. 56. 1839—1840; Stewart in E. Nasir and S. I. Ali Fl. Pakist. 266, 1972; 中国植物志 27:365, 图 84:5—8, 1979.

茎高 10—20cm,疏被短柔毛。叶多生于茎基部及下部,有长柄;叶片肾状五角形,3 裂近基部,两面疏被短毛。伞房花序有 2—3 花,密被黄色腺毛;萼片蓝紫色,外面有短腺毛,距囊状;退化雄蕊黑褐色,瓣片矩圆形,2 裂超过中部,被黄色髯毛。心皮 5。

南部各拉丹冬,常生于草地,石砾山坡,海拔 4800—5100m。西藏南部;尼泊尔、巴基斯坦、克什米尔。

3. 唐古拉翠雀花

Delphinium tangkulaense W. T. Wang, 植物分类学报增刊 1:99, 1965; 中国植物志 27:370, 图 78:7—8, 1979. ———— *D. chrysotrichum* var. *pygmaeum* Ostf. in Hedin, South. Tibet 6(3):79, pl. 1, f. 5 et pl. 2, f. 1. 1922.

3a. 唐古拉翠雀花(原变型)

f. *tangkulaense*

茎高 4—10cm,被展开的短柔毛。基生叶具长柄;叶片基部心形,3 全裂;中央裂片扇形,二回深裂;末回裂片卵形,互相邻接;侧全裂片不等二深裂,两面被短柔毛。花单生茎端;小苞片披针形;萼片蓝紫色,两面均被短柔毛,距比萼片短,近圆筒形;退化雄蕊黑色,2 深裂,中央有黑色髯毛。

本地区分布普遍,常生于砾石地,海拔 4700—4800m。为地区特有种。模式标本采自

唐古拉山。

3b. 黄花变型(新变型)

f. xanthanthum W. T. Wang ex R. F. Huang et S. K. Wu, f. nov.

A forma praecedenti sepalis flavis differnt.

本变型与前者不同仅在于萼片黄色。

产库赛湖附近,生山坡沟边砾石地,海拔 4750m, K-1026 Type 1990, 8, 13, K-455 1990. 8. 11.

4. 单花翠雀花

Delphinium candelabrum Ostf. var. *monanthum* (Hand. -Mazz.) W. T. Wang, 植物分类学报 10: 78, 1962; 中国植物志 27: 377, 1979. ——— *D. monanthum* Hand. -Mazz. in Act. Hort. Gothob. 13: 50. f. 1, a. 1939.

本种同唐古拉翠雀花(*D. tangkulaense* W. T. Wang)非常相近,但萼距短于萼片,小苞片叶状,3裂,如不裂为宽卵形,退化雄蕊2浅裂可以区别。

产本区北部,常生于砾石地,海拔 4800—5000m。西藏东北部、四川西北部、青海、甘肃也有分布。模式标本采自四川松潘。

5. 青海翠雀花

Delphinium qinghaiense W. T. Wang in Act. Phytotax. Sin. 29(5): 458, 1. 1991.

多年生草本,茎高 10—15cm,自下部分枝,被开展短柔毛。基生叶在开花时枯萎;茎生叶聚生于茎下部,具长柄,叶片革质,卵状五角形,3全裂,中央全裂片菱形,近3全裂,二回全裂片2或3深裂;末回裂片披针状条形或条形,具极短尖,侧生全裂片斜扇形,不等2深裂近基部,细裂,两面疏被短柔毛。花2—3朵生茎或分枝顶端,组成伞房花序或单朵顶生;小苞片叶状,具短柄,不分裂,披针状条形;萼片蓝色,外面被短柔毛,萼距钻形,比萼片稍短或与之近等长,近直立或末端向下不明显弯曲;退化雄蕊的瓣片倒卵状四方形,黑色,2浅裂,被黄色髯毛;心皮3,子房被短柔毛。

产太阳湖(K-339)、库赛湖,生砾石地,海拔 4800—5000m。

为本地区特有种。模式标本采自昆仑山北坡,此系第二次采到。

碱毛茛属 *Halerpestes* Green

全世界 7 种,北温带广布,我国有 5 种,本地区 1 种。

1. 三裂碱毛茛

Halerpestes tricuspis (Maxim.) Hand. -Mazz. in Act. Hort. Gothob. 13: 135, 1939; 中国植物志 28: 336, 图 105: 8—9. 1980. ——— *Ranunculus tricuspis* Maxim. Fl. Tang. 12, 1889.

多年生小草本,匍匐茎纤细,横走,节处生根和簇生叶。叶基生,叶形多变,菱形至宽卵形,基部楔形至截形,顶端3浅裂至3深裂,被毛或无毛。花葶高 0.5—2cm,花单生,直径约 5mm,花瓣5,黄色,花托有短毛。聚合果近球形;瘦果斜倒卵形,两面稍膨起,有3—7条纵肋,无毛,喙长约 0.5mm。

本地区分布普遍,常生于湖边盐碱性草地,海拔 4800—5000m。西藏、四川西北部、陕西、甘肃、新疆均有分布。模式标本采自青海祁连山。

本种的叶形变化甚大。刘亮在《西藏植物志》中发表了丝裂碱毛茛 [*H. filisecta* L.

Liou, 中国植物志 28:338, 图 105:12(1980)], 主要依据是叶片 2—3 回细裂, 末回裂片呈线形。我们的标本两种叶形均有, 看来丝裂碱毛茛是否能成立, 应进一步研究。

鸭跖花属 *Oxygraphis* Bunge

本属仅 4 种, 温带亚洲分布, 我国 4 种均有, 本地区有 1 种。

1. 鸭跖花

Oxygraphis glacialis (Fisch.) Bunge, Suppl. Fl. Alt. 46, 1836; 中国植物志 28:331, 图 104:1—4, 1980
—— *Ficaria glacialis* Fisch. ex DC. Prodr. 1:44, 1824.

多年生小草本, 高 2—3cm。叶全部基生, 卵形, 倒卵形至椭圆形, 基部楔形, 全缘或偶有疏齿, 无毛。花单生, 花瓣橙黄色, 13—15 枚。瘦果楔状菱形, 有 4 条纵肋, 背肋明显, 喙极短, 顶生。

本地区分布普遍, 常生于流石滩或砾石地, 海拔 5000—5200m。西藏、云南西北部、四川西部和南部、甘肃、新疆; 印度、巴基斯坦、俄罗斯西伯利亚也有分布。

毛茛属 *Ranunculus* L.

全属约 400 种, 世界广布, 我国有 70 余种。本属有大量的多倍体种和杂交种, 形态变异甚大。本地区可能有 4—5 种, 现只收载 3 种。

分种检索表

- 1. 基生叶为单叶, 全缘或有浅齿裂
 - 2. 基生叶狭卵形, 先端渐尖, 不裂……1. 美丽毛茛 *R. pulchellus*
 - 2. 基生叶肾状圆形, 先端 3 浅裂, ……3. 苞毛茛 *R. similis*
- 1. 基生叶 3 深裂……2. 班戈毛茛 *R. banguoensis* L. Liou

1. 美丽毛茛

Ranunculus pulchellus C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. 2:333, 1830.

多年生小草本, 茎高 5—15cm。单一或上部分枝, 被短柔毛或无毛。基生叶多数, 狭卵形, 基部楔形, 先端渐尖, 具长柄; 茎生叶有或无, 叶片披针形或 3 深裂, 裂片线形。花单生于茎顶; 花黄色。瘦果卵球形, 无毛, 边缘有纵肋, 喙直伸, 长约 1mm。

在本地区分布普遍, 常生于湿润草地或草甸, 海拔 4600—4950m。西藏、青海、甘肃、河北、内蒙古、吉林、黑龙江; 印度北部、巴基斯坦、蒙古、俄罗斯(西伯利亚) 均有分布。

本种形态变化甚大。种的界限尚不十分清楚, 我们暂以基生叶狭卵形的标本定为此种。中国植物志中的图可能是另外的种。

2. 班戈毛茛

Ranunculus banguoensis L. Liou, 中国植物志 28:293, 362, 图 88:9—10, 1980.

多年生矮小草本, 茎直立, 高 1.5—3cm。基生叶多数, 叶片圆形或卵圆形, 3 深裂达基部, 裂片卵圆披针形, 宽 2mm, 叶柄长 1—2cm, 基部有宽膜质鞘。花黄色单生茎顶, 直径不足 1cm。瘦果卵球形, 无毛, 喙长约 1mm。

产岗齐曲,生于草甸,海拔 4950m。

本种模式标本采自西藏班戈,这是第二次采到(K-116)。

3. 苞毛茛

Ranunculus similis Hemsl. in Hook. Ic. pl. 2586. 1897—1899. ——— *R. involucrat* Maxim. Fl. Tang. 15, tab. 22. fig. 7—13, 1889, non Lapeyr (1813); 中国植物志 28:284, 图 89:3—5, 1980.

多年生矮小草本,茎直立,高 3—6cm,无毛。基生叶肾状圆形,基部稍心形或截圆形,顶端有浅圆齿;茎生叶 2—3 枚,邻接于花下而似总苞,叶片卵状长圆形,2 裂,上面及边缘有丝状长柔毛,无柄。花生于茎顶,黄色或变紫色。瘦果卵球形,无毛,喙甚短。

在本地区分布普遍,常生于湿润草地或砾石滩,海拔 4800—5200m,西藏、青海;印度北部也有。

唐 松 草 属 *Thalictrum* L.

全属约 200 种,南、北温带广布,我国有 60 余种。本地区仅 2 种,均为高山特化类群。

分种检索表

1. 叶均茎生,茎下部叶退化成鳞片状,上部叶为三至四回羽状复叶,小叶小;花单生于茎上部叶腋……
1. 石砾唐松草 *Th. squamiferum*
1. 叶均基生,为二回羽状三出复叶;花组成顶生的总状花序;苞片小,卵形,不分裂……2. 高山唐松草
Th. alpinum

1. 石砾唐松草

Thalictrum squamiferum Lecoy. in Bull. Soc. Bot. Belg. 16: 227, 1880 et 24:192, t. 4, f. 8, 1885; 中国植物志 27:588, 图版 121:22; 图版 147:6—9, 1979. 西藏植物志 2:74, 图 21:7—9, 1985.

多年生小草本。根肉质,圆柱状。

乌兰乌拉湖附近,生砾石地,海拔 5000m。西藏南部和西部、云南西北部、四川西部、青海南部;尼泊尔、锡金也有。

2. 高山唐松草

Thalictrum alpinum Linn. Sp. pl. 545, 1753; 中国植物志 27:589, 图版 121:21; 图版 119, 120:28, 1979; 西藏植物志 2:75, 1985.

特征如检索表。

乌兰乌拉湖,太阳湖附近,生砾石地或草地,海拔 5000m。北半球温带高山及极地均有分布。

十 字 花 科 *Cruciferae*

寒 原 芥 属 *Aphragmus*

本属 4—5 种,分布于中亚、喜马拉雅山区。我国有 2 种,分布于青藏高原。青海可可

西里产 1 种。

1. 寒原芥

Aphragmus tibeticus O. E. Schulz in Fedde, Report. Sp. Nov. Beih. 12: 387. 1922 et in Engl. Pflanzenr. 86(4. 105): 199. 1924; 西藏植物志 2: 403. 1985; 中国植物志 33: 422. 1987.

多年生矮小草本, 高 1.5—4cm。根粗壮。茎短, 数枚丛生, 无毛, 被叶柄残留物。叶线形, 肉质, 全缘, 基生叶长 1—1.5cm, 宽约 1mm, 茎生叶长 4—6mm, 上部者苞片状。花序密集, 短总状; 花小, 直径约 3mm; 萼片卵形, 长约 2.5mm; 花瓣宽倒卵形, 长约 4.5mm, 具短爪。长角果椭圆形, 长 5—8mm, 宽 1—2mm; 果梗直立开展, 长 5—6mm。

产青海可可西里南部各拉丹冬(K-633), 马兰山东北部(K-349b), 生于山麓沟边湿草地, 海拔 4950—5000m。分布于青海南部、西藏中部和四川西北部。为青藏高原特有种。

肉叶芥属 *Braya* Sternb. et Hoppe

本属有 11 种, 分布在欧亚大陆高山区和北极, 我国有 4 种, 2 变种, 3 变型, 主要分布西南和西北高山区。青海可可西里产 1 种, 2 变型。

1. 西藏肉叶芥

Braya tibetica Hook. f. et Thoms. in Journ. Linn. Soc. Bot. 5: 168. 1861; Hook. f. et T. Anders. in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 1: 155. 1872; 西藏植物志 2: 409. 图 142: 1—3. 1985; 中国植物志 33: 438. 图版 121: 4—5. 1987.

1a. 西藏肉叶芥(原变型)

f. tibetica

多年生丛生矮小草本, 高 2—4cm。茎由基部分枝, 具单毛和不等 2 叉毛。叶线状匙形或窄长圆形, 全缘或偶有弯曲小齿。花葶多数, 总状花序密集近头状, 果期不伸长; 花小, 径约 1mm; 萼片长圆状卵形, 带紫色, 被白色单毛; 花瓣倒卵形, 长约 3mm。短角果椭圆形, 长 2—4mm, 具宿存花萼。

产青海可可西里五雪峰南坡台地(K-327), 马兰山东北坡(K-349a)、布喀达坂东南坡(K-387b), 各拉丹冬(CG-89-266), 生于雪山下冰川阶地及沙泥质缓坡, 海拔 4950—5200m。

分布于青海、西藏、新疆; 印度西北部和克什米尔地区也有。

变型检索表

1. 植株密被毛。

2. 花葶较长, 花序密集成头状, 高出叶丛; 叶基生或有时具茎生叶; 叶片长匙形, 狭长圆形, 狭椭圆形或倒卵状披针形……1a. 西藏肉叶芥(原变型) *f. tibetica*

2. 花葶较短, 头状花序一般不超出叶丛; 叶片倒卵状披针形……1b. 短葶肉叶芥 *f. breviscapa*

1. 植株被疏毛或几无毛; 叶条形或线状倒披针形……1c. 条叶肉叶芥 *f. linearifolia*

1b. 短葶肉叶芥

f. breviscapa Pamp. in Bull. Soc. Ital. 30. 1915; O. E. Schulz in Engl. Pflanzenz. 86: 236. 1924; 中国植物志 33: 438. 1987.

该变型在本地区植株特别矮小,高不过 1cm;花葶短,一般不超过叶丛,果时略有伸长。

产布喀达坂东南坡(K-375),生于冰川下湿润草地,海拔 4700—4800m。

分布于西藏西北部(双湖地区)。

1c. 条叶肉叶芥

f. linearifolia Z. X. An, 植物研究 1(1—2): 102. 1981; 中国植物志 33: 439. 1987. ——— *Braya tibetica* Hook. f. et Thoms. var. *linearifolia* Cheo et An, 西藏植物志 2: 409. 1985.

该变型在本地区植株几无毛;叶线形,长 1—2cm;叶柄长 8—10mm。

产马兰山东北坡谷地(K-349c)、生于水沟边湿润草地,海拔 4950m。

分布于青海(大武)、西藏(吉隆、双湖)。

桂竹香属 *Cheiranthus* L.

本属近 10 种,分布于亚洲和欧洲温带地区。我国有 3 种。青海可可西里产 1 种。

1. 红紫桂竹香

Cheiranthus roseus Maxim. Fl. Tang. 57. t. 21. f. 1—13, 1889; T. Y. Cheo in Bot. Bull. Acad. Sin. 3: 111. 1949; 西藏植物志 2: 396. 图版 138: 1—3. 1985; 中国植物志 33: 393. 图版 113: 1—3. 1987.

植株矮小,高 2—4cm。有贴生 2 叉毛。茎短缩,不分枝。叶基生,近肉质,披针形或线形,全缘或有时具疏细齿;少有茎生叶,较小。总状花序短缩近伞房状;花粉红色或紫红色,直径约 1.5cm,萼片卵状长圆形,长 7—8mm;花瓣倒卵状披针形,长约 1cm,有深紫红色脉纹。长角果线形,具 4 棱,果梗粗。种子卵形,长 1mm。

本地区分布普遍:苟鲁山克错(K-56),岗齐曲(K-84),桌子山(K-156, K-975),勒斜武旦湖附近,布喀达坂南坡,库赛湖,各拉丹冬等地,生于河滩、山坡、山顶等砂泥质草地,海拔 4800—5200m。

分布于青海、西藏、四川西北部和甘肃。

高原芥属 *Christolea* Camb

本属约 20 余种,产中亚和喜马拉雅。我国 11 种,产西南山地和青藏高原。本地区有 2 种。

分种检索表

1. 植株短小,近无茎;花单生于基生叶丛中的丛生花葶端;长角果椭圆形至长椭圆形……1. 藏北高原芥 *Christolea baiogoinensis*
1. 植株较高,有明显的具叶的茎;花序总状,结果时明显伸长;长角果线状长圆形至线状披针形……2. 喜马拉雅高原芥 *C. himalayensis*

1. 藏北高原芥

Christolea baiogoinensis Kuan et Z. X. An, 西藏植物志 2: 388. 图 135: 4—6. 1985; 中国植物志 33: 294. 图版 82: 4—6. 1987.

多年生矮小草木,高 2—4cm。地下具粗壮直根,在地面附近分枝向上成短茎。叶簇

生于分枝顶端,楔形或椭圆形,稍肉质,连柄长1—1.8cm,宽2—10mm,顶端圆钝,全缘或有3—4(5)齿;下部渐窄成柄。花单生于叶丛中的丛生花葶上(花梗);花紫红色,直径6—8mm;长角果披针形或长圆状倒卵形,扁平,长15—25mm,宽5—8mm,果瓣具明显的中脉或侧脉。

产马章错钦(K-105),岗齐曲(K-680),乌兰乌拉湖附近(K-703),生于河滩地、崖屑碎石山坡,海拔4850—4900m。西藏北部。

2. 喜马拉雅高原芥

Christolea himalayensis (Camb.) Jafri in Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 22: 53. fig. 1. 1955. et Fl. West. Pakist. 55: 158. fig. 19, J—M. 1973; 西藏植物志 2: 390—391. 图 136; 7. 1985; 中国植物志 33: 296. 图版 81: 4—6. 1987. —— *Cheiranthus himalayensis* Camb. in Jacquem. Voy. Bot. 4: 14. 1844.

多年生草本,高6—15cm。具白色单毛或分枝毛。茎短,直立。基生叶莲座状,匙状倒卵形,长5—10mm,顶端3(—5)裂,基部长楔形,两面密生单毛和叉状毛;茎生叶较小,匙形至线形。花紫色,常偏生于总状花序的一侧。长角果线状长圆形,长2—3cm,宽2—3mm,侧偏,有柔毛。

产苟鲁山克错(K-661),勒斜武旦湖(K-890),太阳湖南岸(K-929),生于海拔4900—5100m的崖屑、碎石山坡及碎石沟谷。西藏、新疆;克什米尔地区、巴基斯坦、阿富汗、中亚地区均有。

双脊芥属 *Dilophia* Thoms.

本属约5种,分布于中亚及喜马拉雅地区。我国有3种,产四川、西藏、甘肃、青海、新疆。本地区3种均产。

分种检索表

- 1. 茎生叶宽卵形或长圆形……1. 双脊芥 *D. fontana*
- 1. 茎生叶线形,线状匙形或线状长圆形。
 - 2. 叶线状匙形;花无苞片……2. 无苞双脊芥 *D. ebracteata*
 - 2. 叶线状或线状长圆形;花序下的叶成苞片状……3. 盐泽双脊芥 *D. salsa*

1. 双脊芥

Dilophia fontana Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 26: 423. 1880 et Fl. Tang. 70. t. 13. f. 1—18. 1889; 西藏植物志 2: 339. 图 114: 1—3. 1985; 中国植物志 33: 92. 图版 19: 1—3. 1987.

多年生矮小草本,高3—4cm。根粗壮,肉质。茎多数,丛生,平卧后再斜生。基生叶在花期枯萎;茎生叶宽卵形或长圆形,长6—10mm,宽2—5mm,全缘或每侧具1齿,无毛;叶柄长5—15mm,总状花序具叶状苞片;花小,直径2mm;花梗长1—2.5mm,有柔毛。短角果宽卵形或倒三角形,长3mm,果瓣舟形,有小刺或小瘤。

产南部各拉丹冬(CG-89-243),生于冰川末端前的终碛,侧碛和冰水河滩,海拔5300m。青海、西藏、四川、甘肃、新疆。

2. 无苞双脊芥

Dilophia ebracteata Maxim. Fl. Tang. 72. t. 28. f. 34—45. 1889; 西藏植物志 2: 339. 图 114: 4—6. 1985; 中

国植物志 33:94. 图版 19:4—6. 1987.

二年生小草本,高 1—4cm,全部绿色或红色,除萼外株体无毛。根肉质,粗而长。茎多枚,丛生。基生叶线状披针形,开花时枯萎;茎生叶聚集茎顶端花序之下,线状匙形,连叶柄长 5—15mm,全缘或每侧具 1—3 个疏齿。总状花序密集,无苞片;花直径 2—3mm;萼片宽卵形,背部有毛;花瓣白色,匙形,具长爪。短角果近圆形,长约 2mm,果瓣具 1 脉,有数个鸡冠状突起。

产勒斜武旦湖北部山坡(K-240),马兰山东坡谷地(K-291),库赛湖南部(K-452),太阳湖附近(K-921,K-943),各拉丹冬(CG-89-237),生于崖屑、碎石山坡和冷湿砂质谷地,海拔 4800—5100m。青海西南、西藏西北、新疆西南部。

3. 盐泽双脊芥

Dilophia salsa Thoms. in Hook. f. New Journ. Bot. 5:20. t. 12. 1853; Hook. f. et T. Anders. in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 1:161. 1872; Maxim. Fl. Tang. 73. 1889; 西藏植物志 2:39. 图 114:7—8. 1985; 中国植物志 33:94. 图版 19:7—8. 1987.

多年生矮小草本,高约 1cm。分枝多,铺散。基生叶莲座状,线形或线状长圆形,长 10—15mm,全缘或有少数钝齿;茎生叶线形,在花序下者成苞片状。总状花序密集成伞房状;花直径约 3mm,淡紫红色或白色。短角果心形,果瓣上有 2 翅状突出物。

产楚马尔河上游河滩(K-487),勒斜武旦湖西北部(K-872),生于湖滨、河谷盐碱湿地,海拔 4700—5100m。青海、西藏、新疆。尼泊尔、克什米尔、巴基斯坦和中亚地区均有。

异蕊芥属 *Dimorphostemon* Kitag.

本属 3 种,分布于俄罗斯西伯利亚、蒙古,以及我国东北、华北、西南和西北,青海可可西里产 2 种。

分种检索表

1. 一年生矮小草本,高 1—3cm,叶全部基生,倒披针形,羽状齿裂,具 2—3 对裂片;花茎极短,1 至数枚丛生;短总状花序果期不伸长,种子顶端无明显的翅……1. 腺毛异蕊芥 *D. glandulosus*
1. 二年生草本,高 5—10cm,具基生叶和茎生叶;叶片线形或倒披针形,羽状深裂,裂片 4—5 对;总状花序果期伸长;种子顶端 1 侧有窄翅……2. 异蕊芥 *D. pinnatus*

1. 腺毛异蕊芥

Dimorphostemon glandulosus (Kar. et Kir.) Golubk. in Бот. журн. 59(10):1453. 1974 et in Nov. Syst. Pl. Vasc. 13:125. 1976; 西藏植物志 2:379. 图 132:5—8. 1985; 中国植物志 33:323. 图版 92:10—13. 1987. ——— *Arabis glandulosa* Kar. et Kir. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 15(1):146. 1842.

植株极为矮小。一年生草本,高 3—5cm。茎单一或数个,分枝铺散,具腺毛。叶羽状齿裂,窄披针形或条形,长 1—2cm,宽 2—4mm,两面被黄色腺毛和白色单毛。总状花序短缩,具腺毛;花白色或浅蓝紫色。长角果圆柱形,长 15—20mm,有腺毛。

产苟鲁山克错(K-67),各拉丹冬(K-634,CG-89-185),生于平缓山坡草地,海拔 4600—4800m。青海、西藏、云南、四川、甘肃、宁夏、新疆;锡金、尼泊尔以及前苏联也有。

2. 异蕊芥

Dimorphostemon pinnatus (Pers.) Kitag. Neo-Lineam. Fl. Manshur. 332. 1979; 西藏植物志 2:380. 图 132: 1—4. 1985; 中国植物志 33: 323. 1987. —— *Hesperis pinnata* Pers. Syn. Pl. 2:203. 1807.

二年生草本, 植株矮小, 高 3—5cm。茎单一, 分枝, 被腺体或腺毛。叶于茎基部丛生和茎上互生, 长椭圆形或线形, 长 1—4cm, 具羽状齿裂, 有长柔毛, 腺毛和腺体, 茎生叶小, 无柄。总状花序较短, 被腺体。长角果圆柱状, 长 20—25mm, 被腺体及腺毛。

产库赛湖南部的山地(K-463, K-1005), 各拉丹冬(CG-89-197b), 生于平缓山坡及沟谷、河滩。青海、西藏、云南、四川、甘肃、河北、内蒙古、黑龙江等省区; 前苏联及蒙古也有。

葶 苈 属 *Draba* L.

本属约 300 种, 主要分布在北半球北部高山区; 我国有 54 种、25 变种、3 变型, 主要分布在西南和西北高山地区。本地区产 6 种、1 变种、1 变型。

分种和变种检索表

1. 花茎无叶, 花葶状, 有时偶具 1 叶; 花黄色。
 2. 短角果扁平, 长卵形; 花瓣淡黄色; 基生叶椭圆状披针形, 具单毛、叉状毛和分枝星状毛……1. 高山葶苈 *Draba alpina*
 2. 短角果不扁平, 卵形或宽卵形; 花瓣黄色或金黄色; 基生叶长圆形, 倒卵状楔形或狭倒卵形。
 3. 花茎无叶或偶具 1 叶; 角果宽卵形; 基生叶长圆形或倒卵状匙形; 植株矮小; 花葶高 0.5—2cm……2. 矮喜山葶苈 *D. oreades* var. *commutata*
 3. 花茎无叶, 角果卵形; 基生叶窄倒卵形, 疏生单毛, 叉状毛, 无分枝星状毛……3. 沼泽葶苈 *D. rockii*
1. 花茎多少有叶或在花序下成叶状苞片; 花瓣白色。
 4. 短角果长椭圆形或宽条形, 长 6—7mm, 宽约 2mm; 花序在果期伸长……4. 球果葶苈 *D. glomerata*
 4. 短角果卵形, 伞状聚生, 不伸长。
 5. 基生叶倒披针形, 两面密生星状毛, 叉状毛和单毛……5. 丽江葶苈 *D. lichiangensis*
 5. 基生叶披针形或长圆形, 被单毛和叉状毛, 并有少数分枝毛
 6. 花序下无叶状苞片。
 7. 植株高 3—7cm……6a. 阿尔泰葶苈 *D. altaica*
 7. 植株矮小, 高 1—2cm……6b. 矮阿尔泰葶苈 *D. altaica* f. *pusilla*
 6. 花序下有叶状苞片……6c. 苞叶阿尔泰葶苈 *D. altaica* var. *modesta*

1. 高山葶苈

Draba alpina L. Sp. Pl. 2:642. 1753; 西藏植物志 2:348. 1985; 中国植物志 33:135. 1987.

多年生矮小丛生草本, 高 2—8cm。茎单一, 稀上部具分枝, 通常无叶, 被长达 0.75mm 的单毛及短叉状毛、分枝毛。叶基生莲座状; 叶片椭圆状披针形, 先端渐尖, 全缘或两侧有细齿, 基部楔形, 变窄成宽柄, 长 8—30mm, 宽 2—4mm, 上面被单毛和有柄叉状毛, 下面有星状毛、分枝毛和单毛。总状花序开始密集, 以后伸长; 花黄色。短角果长圆状卵形。

产青藏公路 100 道班西侧(CG-89-236), 生于山坡草地, 海拔 4800—4900m。分布于西藏、云南; 锡金、克什米尔地区、俄罗斯西伯利亚以及蒙古、欧洲、北美近北极地区都有。

2. 矮喜山葶苈

Draba oreades Schrenk var. *commutata* (E. Regel) O. E. Schulz in Engl. Pflanzenr. 89:109. 1927; 西藏植物志 2:348. 1985; 中国植物志 33:139. 1987.

植株十分矮小,高不足 2cm。莲座状叶倒卵状楔形,顶端圆形。花葶高 0.5—1cm。短角果宽卵形,长 3—4mm,果瓣不平,无毛。

产乌兰乌拉湖南部桌子山(K-150),马料山(K-172a),勒斜武旦湖西北(K-249, K-255),马兰山东北(K-272, K-357),五雪峰南坡台地(K-320)、各拉丹冬(CG-89-303)等地,生于沙泥质细土的山坡,阶地,山顶台地以及山麓缓坡,海拔 4900—5300m。青海、西藏、甘肃。克什米尔地区以及中亚山地和蒙古也有。

3. 沼泽葶苈

Draba rockii O. E. Schulz in Notizbl. Bot. Gart. Mus. 10:555. 1927—30; 中国植物志 33:139. 1987.

矮小、丛生草本。根茎分枝短而细,下部宿存披针形鳞片状枯叶,淡黄褐色,上部为簇生的莲座状叶丛。叶片窄倒卵形,长 5—8mm,全缘,两面及边缘疏生单毛、叉状毛。花葶矮,高仅 0.5—1cm。花序短缩成伞房状;花瓣金黄色;花丝基部扩大,花药长圆形;子房卵形,无毛。

产岗齐曲北侧(K-117),西大滩煤矿沟(K-12),乌兰乌拉山口(K-121),勒斜武旦湖北面(K-838),生于高山阳坡,潮湿洼地,海拔 4600—5200m。青海、西藏、甘肃、新疆。

4. 球果葶苈

Draba glomerata Royle Illustr. Bot. Himal. 1:71. 1839; 西藏植物志 2:351. 图 119. 1985; 中国植物志 33:160. 1987.

多年生草本,高 1—8cm。茎具单毛、分枝毛和叉状毛,灰白色。基生叶椭圆形或长卵形,长 0.6—1.5cm,宽 2—3mm,先端渐尖或钝,基部渐窄,全缘或有 1—2 细齿,茎生叶长卵形,无柄,全缘或有细齿,两侧不等,均被密的单毛、叉状毛和星状分枝毛。总状花序密集近圆头状,具叶状苞片及总苞;花白色。短角果长椭圆形,长 3—5mm,宽约 2mm,无毛。

产各拉丹冬(CG-89-342, CG-89-309a),生于通天河源平缓山丘及山麓阶地,海拔 5200m。青海、西藏、四川、新疆;尼泊尔西部、克什米尔地区、帕米尔东部也有。

5. 丽江葶苈

Draba lichiangensis W. W. Smith in Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. n. 55:208. 1919; 西藏植物志 2:349. 1985; 中国植物志 33:157. 1987.

多年生矮小草本,高 2—4cm。基生叶倒卵状披针形,先端渐尖,基部缩窄成柄,长 8—10mm,宽 1—2mm,两面有星状毛、单毛或叉状毛。花葶短,被单毛,叉状毛,一至数叶,有时无叶。总状花序密集成伞房状,下面数花有叶状苞片。

产乌兰乌拉湖南部马料山(K-171),生于山坡崖屑、砾石地,海拔 5100m。青海、西藏、四川、云南西北部。

6. 阿尔泰葶苈

Draba altaica (C. A. Mey.) Bunge in Delect. Sem. Hort. Dorpat. 8. 1841; A. Tolmatshev in Kom. Fl. URSS. 8:432. 1939; 西藏植物志 2:349. 图 118:1—6. 1985; 中国植物志 33:158. 1987. —— *D. rupestris* R. Br. β *altaica* C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. 3:71. 1831.

6a. 阿尔泰葶苈(原变种)

var. *altaica*

植株较为矮小,高不超过 5cm。基生叶披针形或长圆形,先端渐尖,全缘或两侧有 1—2 锯齿,基部渐窄,长 6—20mm,宽 1—2mm,两面被长而硬的单毛、叉状毛为主,有少量分枝毛与星状毛;茎生叶无柄,椭圆形,有 1—2 锯齿。花葶单 1 或有 1 侧枝,有 1—2 叶。花密集成头状,短角果无毛,椭圆形或长椭圆形或卵形,长 3—6mm,宽 1.5—2mm。

产勒斜武旦湖北岸山坡(K-235),太阳湖南岸(K-306, K-310),各拉丹冬通天河岸边(CG-89-309),生于湖滨及河滩砂土草地,海拔 4900—5100m。青海、西藏、甘肃、新疆等省区。俄罗斯西伯利亚、土耳其斯坦、蒙古、克什米尔地区均有。

6b. 矮阿尔泰葶苈(变型)

f. *pusilla* (Kar. et Kir.) Fedtsh. Consp. Fl. Turkest. in Beih. Bot. Zentralbl. 19. 2. Abt. Heft. 2: 309. 1906; 中国植物志 33: 159. 1987. ——— *D. rupestris* R. Br. var. *pusilla* Kar. et Kir. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 15. 1: 150. 1842.

植株高 2—3cm。花葶长 1—2cm。基生叶全缘或近全缘。

产乌兰乌拉湖桌子山(K-157),太阳湖南岸(K-306a, K-310a),五雪峰北坡(K-387a)、布格达坂东南红水河河谷(K-413),生于山坡草地及河谷阶地和山麓砂地,海拔 4800—5100m。西藏西北和新疆天山;克什米尔地区和土耳其斯坦也有。

6c. 苞叶阿尔泰葶苈

var. *modesta* (W. W. Smith) O. E. Schulz. in Engl. Pflanzenr. 89(4. 105): 219. 1927(pro. prol.); 西藏植物志 2: 351. 1985; 中国植物志 33: 159. 1987. ——— *D. modesta* W. W. Smith in Not. Roy. Bot. Gard. Edinburgh. n. 55: 208. 1919.

植株低矮,高 2—4cm。茎细弱。基生叶条状披针形或近于匙形,长 1—2.5cm; 茎生叶常为花序下部的叶状苞片,1—3 枚,通常全缘,无毛。

产乌兰乌拉湖桌子山(K-152, K-705),生于山坡砾石地,海拔 5000—5100m。西藏、云南、四川以及新疆。

糖 芥 属 *Erysimum* L.

本属约 100 种,多产欧洲及亚洲;我国 17 种。本地区产 1 种。

1. 紫花糖芥

Erysimum chamaephyton Maxim. Fl. Tang. 63: t. 28. f. 1—10. 1889; 西藏植物志 2: 393. 图 137: 4—6. 1985; 中国植物志 33: 390. 图版 III: 4—6. 1987.

多年生矮小粗壮草本,高 1—2cm。茎短缩,根茎多头,或再分枝,在地面有多数叶柄残余。叶基生,莲座状,叶片长圆状线形,长 1—2cm,宽 1—2mm,顶端急尖,基部狭窄,全缘。花葶多数,长约 1cm,伸直。萼片长圆形,长 2—3mm,背面凸出;花瓣浅紫色,匙形,长 5—6mm,顶端圆或截平,有深色脉纹、具爪。长角果长圆形,长 1—2cm,具 4 棱,顶端常弯曲;果梗 6—8mm。种子卵形或长圆形,长约 1mm。

产各拉丹冬(K-623, CG-89-281),西金乌兰湖(K-813),生于碎石、砂砾缓坡和山丘顶部,海拔 4800—5400m。青海、西藏、甘肃。

藏 芥 属 *Hedinia* Ostenf.

本属共 2 种,分布于中国、蒙古、中亚及喜马拉雅地区。我国有 1 种。产西北及青藏

高原,本地区也有。

1. 藏芥

Hedinia tibetica Thoms.) Osterf. in Sven Hedin, Southern Tibet 77. t. l. f. 2. 1922; N. Busch in Kom. Fl. URSS 8:547. 1959; 西藏植物志 2:337. 图 113:4—3. 1985; 中国植物志 33:86. 图版 18:1—3. 1987. ——— *Hutchinsia tibetica* Thoms. in Hook. Icon. Pl. 9:t. 900. 1852.

多年生草本,全株有单毛和分叉毛。茎铺散,基部多分枝,长 5—15cm。叶线状长圆形,长 6—10cm,羽状全裂,裂片 4—6 对,长 5—10mm,宽 3—4mm,全缘或有缺刻。总状花序下有羽状分裂的叶状苞片,上部苞片小或无;花生于苞片腋部,直径约 3mm;萼片长约 2mm;花瓣长 3—4mm。短角果长圆形,长 1cm,宽 3—5mm,有毛或无毛。

产乌兰乌拉湖南部山地(K-144)、桌子山(K-158)、涟湖(K-194)、勒斜武旦湖北部(K-388, K-828)、西金乌兰湖北部山地(K-765)、布喀达坂峰、马兰山、太阳湖至库赛湖一带,生于山谷、湖滩以及山麓缓坡碎石、砂砾地,海拔 4800—5200m。

分布于青海、西藏、四川、甘肃、新疆等省区;独联体、蒙古、巴基斯坦、印度、尼泊尔也有。

独行菜属 *Lepidium* L.

本属约 150 种,全世界广布;我国有 15 种,分布于各地。本地区仅产 1 种。

1. 独行菜

Lepidium apetalum Willd. Sp. Pl. 3:439. 1800; 内蒙古植物志 2: 309 图版 161. 1978; 西藏植物志 2: 330. 1985; 中国植物志 33:57. 1987.

一或二年生草本,高 5—15cm。茎直立、分枝,无毛或具乳头状毛。基生叶窄匙形,羽状浅裂或深裂;上部叶线形,有疏齿或全缘。总状花序在果期延长;萼片卵形,长约 8mm;早落;无花瓣或退化成丝状,比萼片短,雄蕊 2 或 4。短角果近圆形或宽椭圆形,扁平,长 2—3mm,顶端微缺;果梗弧形。

产太阳湖以东河谷阶地(K-923),海拔 4800m。

分布于西北、西南、华北、东北以及江苏、安徽、浙江等省;独联体、蒙古以及喜马拉雅山区均有。

单花芥属 *Pegaeophyton* Hayek et Hand. -Mazz

本属约 3 种,分布于喜马拉雅地区及我国西南山地至缅甸;我国有 2 种 2 变种。本地区产 1 种和 1 变种。

种和变种检索表

1. 根茎粗壮,径达 1cm 以上;叶线状倒披针形,无毛;萼片无毛……1a. 单花芥 *Pegaeophyton scapiflorum* var. *scapiflorum*
1. 根茎较细,径 2—4mm;叶宽线形或倒披针形,常具 1—2 对浅齿,具稀疏扁刺毛;萼背面顶部有白色扁刺毛……1b. 毛萼单花芥 var. *pilosicalyx*

1. 单花芥

Pegaeophyton scapiflorum (Hook. f. et Thoms.) Marq. et Shaw in Journ. Linn. Soc. Bot 48: 229. 1929; Hara, Fl. East. Himal. 110. 1968; 西藏植物志 2: 365. 图 116: 4—5. 1985; 中国植物志 33: 242—243. 图版 63: 7—9. 1987. —— *Cochlearia scapiflorum* Hook. f. et Thoms. in Journ. Linn. Soc. Bot 5: 154. 1861.

1a. 单花芥(原变种)

var. *scapiflorum*

多年生无茎草本, 高 2—3cm, 无毛或单毛。根粗壮, 表面缢缩; 根颈短粗, 径达 1cm, 有多数叶柄残余。叶丛生莲座状, 倒披针形或匙形, 全缘; 叶柄扁平, 与叶近等长, 在基部扩大成鞘状, 花葶多数, 每葶顶生 1 花; 花白色至淡蓝色, 短角果长圆状椭圆形, 扁平, 肉质, 长 8mm, 宽 2—3mm, 无毛。

产苟鲁山克错(K-663), 生于山麓沟边, 海拔 4850—5000m。分布于青海、西藏、云南西北部和四川西南部; 印度、不丹、锡金、尼泊尔、克什米尔地区也有。

1b. 毛萼单花芥(变种)

var. *pilosicalyx* R. L. Guo. et T. Y. Cheo, 东北林学院植物研究室汇刊 6(6): 28. 1980; 西藏植物志 2: 365. 1985; 中国植物志 33: 243—244. 图版 63: 3—6. 1987.

本变种与原变种的主要区别是叶片及萼片背面具白色扁刺毛。

产岗齐曲北侧平滩(K-86)、各拉丹冬(K-637), 生于河滩碎石、砂砾地, 海拔 4800—4900m。

分布于青海西南和西藏南部。

簇芥属 *Pycnoplithus* O. E. Schulz

单种属, 仅 1 种, 产喜马拉雅地区, 我国青藏高原以及巴基斯坦。本地区也产。

1. 簇芥

Pycnoplithus uniflorus (Hook. f. et Thms.) O. E. Schulz in Engl. Pflanzenr. 86(4, 105): 199. 1924; et in Engl. et Prantl. Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl. 17b: 583. 1936; Jafri Fl. West Pakist. 55: 243. f. 32, Y—Z. et tab. 4. f. 42. 1973; 西藏植物志 2: 397. 1985; 中国植物志 33: 395. 1987. —— *Braya uniflora* Hook. f. et Thoms. in Journ. Linn. Soc. Bot. 5: 168. 1861.

多年生丛生小草本, 垫状。根状茎粗壮, 稍呈纺锤形, 直径 5—7mm, 具残存叶柄。叶基生, 窄线形, 长 10—15mm, 宽约 2mm。花葶多数, 丛生, 具单花, 与叶近等长; 花高出叶丛, 白色, 后变淡紫色, 直径 6—8mm, 花萼长 3—3.5mm; 花瓣倒卵形, 长 5—6mm。长角果窄圆柱形, 长 10—15mm, 宽 1.5mm, 上部稍弯曲。

产涟湖南山(K-192)、西金乌兰湖北部可可西里山(K-755)、勒斜武旦湖东北山坡(K-856), 生于山谷及山麓砂砾地, 海拔 4800—5000m。

分布于青海(昆仑山)、西藏西北部; 巴基斯坦和西喜马拉雅地区也有。

念珠芥属 *Torularia* (Coss.) O. E.

本属约 13 种, 主要分布于地中海, 西亚至中亚; 我国有 9 种, 1 变种, 4 变型, 分布于西北和西南地区。本地区产 2 种。

分种检索表

1. 多年生矮小铺散草本, 高 2—5cm; 主根细弱; 茎丛生, 平卧; 根茎或分枝节间较长而松散, 基生叶具长柄; 叶片长圆形, 具 2—3 对齿……1. 小念珠芥 *Torularia parva*
1. 矮小密丛草本, 高 1—2cm; 主根粗壮; 根茎或分枝极短缩, 密被枯存叶柄。基生叶具短梗; 叶片倒卵状披针形或椭圆形, 全缘或有 1—2 浅齿……2. 密丛念珠芥 *T. conferta*

1. 小念珠芥

Torularia parva Z. X. An, 植物研究 1(1—2): 104. 1981; (sphelmate ut "parvia") 西藏植物志 2: 405. 图 141: 1—4. 1985; 中国植物志 33: 432. 图版 122: 4—7. 1987.

多年生草本, 高 3—5cm, 被分枝毛、丁字毛和单毛。茎近基部分枝, 外倾或平卧地面。基生叶长圆形, 长 3—8mm, 边缘有 2—3 对齿状裂片; 基生叶具叶柄, 茎生叶有柄或无柄。花 1 至数朵生于叶腋, 花梗、萼片及子房均有具柄的分枝毛; 萼片卵形或长圆形, 长约 2mm。花瓣倒卵状匙形, 长 2—5mm。角果长柱形, 长 3—7mm, 略弯曲。

产乌兰乌拉湖东南湖滨沙丘(K-142)、勒斜武旦湖北岸岩屑山坡(K-242, K-837), 生于湖滨、沙丘及崖屑山坡, 海拔 4750—5000m。西藏西北部也有。

2. 密丛念珠芥 新种 图 1-3

Torularia conferta R. F. Huang, sp. nov.

Haes species affinis *T. parva* Z. X. An, sed forma pulvinata pusilla 1—2cm alta et 2.5—4cm diam., radice crassa descendente 2—3mm diam.; caulibus dense caespitosis brevissimis, inferne foliis vel petiolis veteribus marcescentibus dense vestiti; foliis fere caespitosis vel fasciculatis oblanceolatis vel anguste ellipticis differunt.

Herba perennis pusilla pulvinata, 1—2cm alta, 2—4cm diam., pili bifurcati stipitati et ramosi dense vestiti. Radix descendens 2—3mm diam. Caules et rami brevissimi, caespitosis dense, inferne foliis veteribus marcescentibus confertim vestiti. Folia fere caespitosa vel fasciculata, oblanceolata vel anguste elliptica, 5—8mm longa, acuta vel obtusa, integra vel repanda, basi angustata. Flores ex axillis foliorum summorum 1 vel aliquot; pedicellus sepalum et ovalium omnino piliferum bifurcatum stipitatum. Pediculus brevissimus circ. 0.5mm longus; sepalum oblongum, externum internum latius, circ. 2mm longum, margine membranacea; petalum album ovato-spathulatum, circ. 2.5mm longum; filamenta staminum compagna 1—1.5mm longa, antherae late ovatae; ovarium anguste ovato-urceolatum. Siliqua vermicularis 4—8mm longa.

Qinghai: Hoh Xil, prope Hoh Xil Hu, alt. 4950m, Hoh Xil Exped. K-313 (Typus, in Herb. NWPIB)

本种与小念珠芥 *T. parva* Z. X. An 接近。但本种为很小的垫状植物, 高 1—2cm, 直径 2.5—4cm。根粗壮, 下垂, 粗 2—3mm。茎极短缩, 密集丛生, 密被枯萎、宿存的叶或叶柄。叶几乎全部簇生或丛生, 倒披针形或狭椭圆形而不同。

多年生垫状小草本, 高 1—2cm, 直径 2.5—4cm, 密被具柄的 2 叉毛和分枝毛。根颈直下垂, 粗 2—3mm。茎和枝极短缩、密集簇生, 密被枯存叶。叶几乎全部丛生或簇生, 倒披针形或狭椭圆形, 长 5—8mm, 顶端急尖或钝, 边全缘或微浅波状, 基部狭窄。花生于

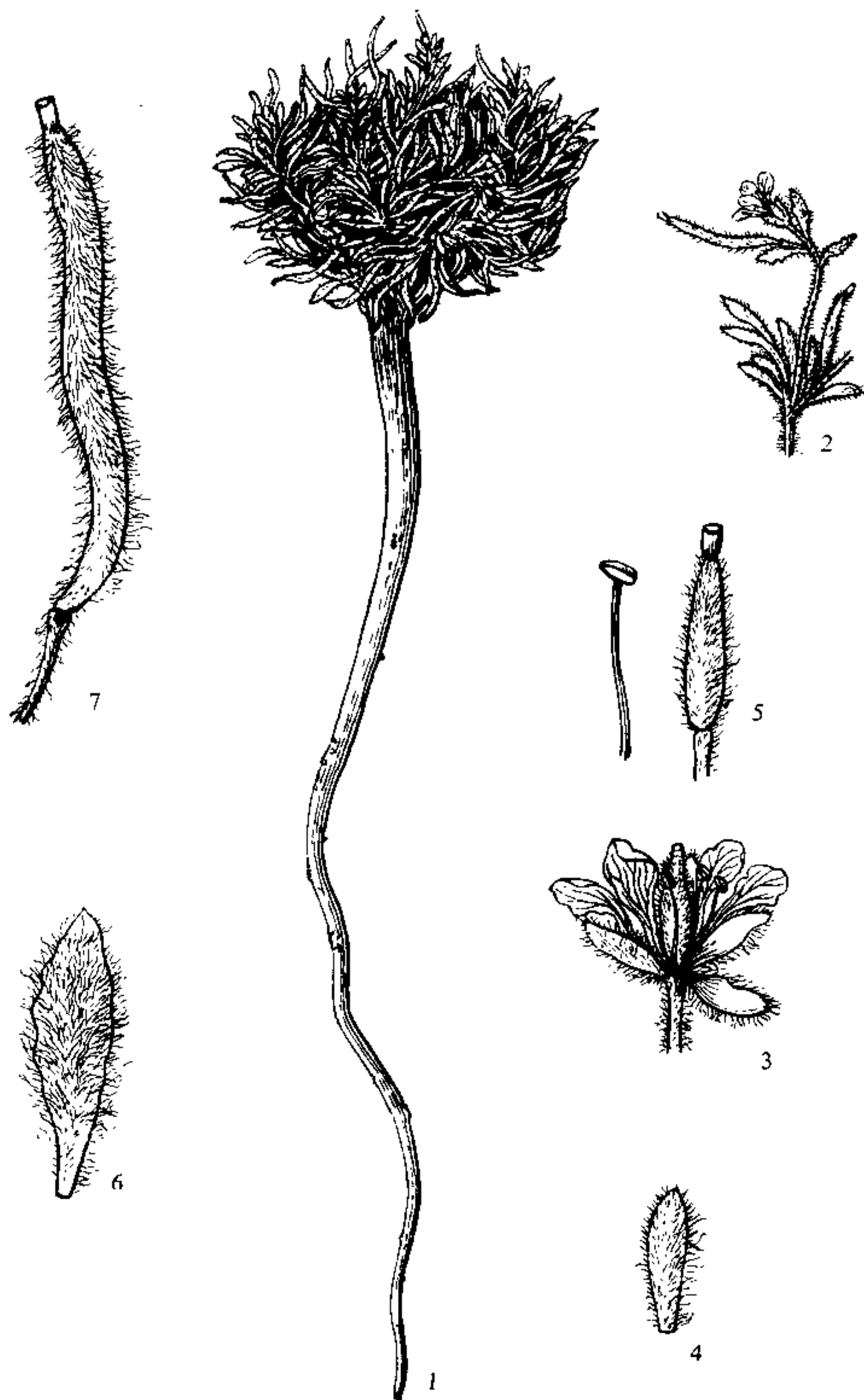


图 1-3 密丛念珠芥 *Torularia conferta* R. F. Huang sp. nov.
 1. 花果期植株($\times 2$); 2. 花、果枝($\times 8$); 3. 花($\times 6$); 4. 萼片($\times 8$); 5. 子房和雄蕊($\times 8$);
 6. 叶片($\times 8$); 7. 长角果($\times 8$)。(王颖绘)

顶部叶腋,1或数朵,花梗、萼片和子房全部被2叉毛和分枝毛。花梗极短,长约0.5mm;萼片长圆形,长约2mm。边缘膜质;花瓣白色,倒卵状匙形,长约2.5mm;雄蕊花丝扁平,长1—1.5mm;花药卵形;子房卵状坛形。长角果蠕虫状,长4—8mm。

青海可可西里:太阳湖南岸湖滨河滩地,海拔4950m。可可西里考察队K-313(模式标本存中国科学院西北高原生物研究所标本室,同号等模式标本藏昆明植物研究所标本馆)

景天科 Crassulaceae

红景天属 *Rhodiola* L.

全属有90余种,分布于北半球高寒地带,我国有70余种,主要分布于青藏高原及其周围地区,本区有2种。

分种检索表

1. 根颈短,有分枝或稍伸长,残留老枝茎多数,花小,长5mm以下……1. 四裂红景天 *Rh. quadri-fida*
1. 根颈多少伸长,残留老枝茎少数,花稍大,长1cm左右……2. 唐古特红景天 *Rh. algida* var. *tangutica*

1. 四裂红景天

Rhodiola quadri-fida (Pall.) Fisch. et Mey. Enum. Pl. Nov. Schrenk 1:69. 1841; 中国植物志 34(1):174. 图版 35:9—15. 1984; 西藏植物志 2:419. 图 144:20—25. 1985; —— *Sedum quadri-fidum* Pall. Reise III. Anh. 730. pl. p. f. 1A. 1776; —— *Rhodiola coccinea* (Royle) A. Bor. in Kom. Fl. URSS. 9:41. 1939.

多年生草本,主根长约10cm。根颈分枝,黑褐色,老的枝茎宿存,多数。花茎细,直立,高仅3—10cm。叶密集,互生,长柄,线形,全缘。伞形花序;花单性,四基数;萼片线状披针形;花瓣紫红色,长圆状倒卵形,长约4mm;雄蕊8,与花瓣等长或稍长。蓇葖果披针形,长约4—5mm,上端有反折的短喙。

分布于本区南部和东部,各拉丹冬(K-021)、苟鲁错(K-648)。常生于山坡石缝中或砾石地,海拔4800—5200m。

分布于西藏、四川西部、甘肃南部、新疆;喜马拉雅地区以及俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯、蒙古。

2. 唐古特红景天

Rhodiola algida (Lédeb.) Fisch. et Mey. var. *tangutica* (Maxim.) S. H. Fu, 东北林学院植物研究室汇刊 6:75. 1980; 中国植物志 34(1):185. 1984; —— *Sedum algida* Lédeb. var. *tanguticum* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Pétersb. 29. 126. 1883.

多年生草本,主根粗长;根颈具少数残留的老枝茎。雌雄异株,雄株花茎干后稻秆色,高约10cm。叶线形,长约0.5—1cm,宽约1mm,先端渐尖,无柄。花粉红色或红色,花瓣长圆披针形,长约1cm,宽约2mm。蓇葖5,长约1cm,先端具稍外弯的喙。

在本区分布普遍,(西大滩 K-006),(勒斜武旦湖 K-836)。常生于砾石地组成单优势群落,海拔4600—5300m。

分布于甘肃南部、宁夏、青海。

虎耳草科 Saxifragaceae

虎耳草属 *Saxifraga* L.

本属约 400 余种,分布于北温带、北极和南美。我国约 200 余种,南北均产,主产西南和青海、甘肃等省的高山地区。本地区有 5 种。

分种检索表

1. 基生叶和茎下部的叶肾形,具长柄,叶片掌状浅裂;叶腋部具珠芽,有时生出鞭匍枝……1. 零余虎耳草 *S. cernua*
1. 基生叶和茎下部叶椭圆形,长圆形,倒卵形,匙形或宽线形,全缘;叶柄短。
 2. 基生叶丛中常生出丝状鞭匍枝;茎、花梗、叶缘及萼片边缘具多细胞腺毛,腺头棒状,紫红色,有时掉落;叶先端具短芒;花瓣红色,长不足 3mm……2. 棒腺虎耳草 *S. consanguinea*
 2. 植株无鞭匍枝;茎和叶缘被褐色卷曲柔毛或褐色腺毛;花瓣黄色,长 4mm 以上。
 3. 叶非肉质;茎被密的褐色卷曲柔毛;花单生茎顶;花瓣椭圆形至狭卵形,上面黄色,下面红色……3. 西藏虎耳草 *S. tibetica*
 3. 叶多少肉质,肥厚;茎无褐色曲柔毛而具褐色腺毛,叶缘具腺毛;花瓣黄色。
 4. 有茎生叶和苞片;茎下部无毛,上部与花梗具褐色腺毛……4. 爪瓣虎耳草 *S. unguiculata*
 4. 无茎生叶和苞片;花茎全部被褐色腺毛……5. 光缘虎耳草 *S. nanella*

1. 零余虎耳草

Saxifraga cernua L. Sp. Pl. ed 1. 1: 303. 1753; 中国植物志 34(2): 77. 图版 16: 8—16. 1992. —— *S. granulifera* H. Sm. in Bull. Brit. Mus. Bot. 2(9): 259. t. 218. 1960; Hara in Ohashi, Fl. E. Himal. 3: 49. 1975; 西藏植物志 2: 461. 1985.

多年生草本,高 6—10cm。茎被腺柔毛。叶腋部具珠芽,有时生出鞭匍枝。基生叶具长柄,叶片肾形,掌状浅裂,两面和边缘均具腺毛。花单生于茎顶或分枝顶端,有时为 2 花;花梗被腺毛;萼片在花期直立,椭圆形,卵形至披针形,边缘和背面具褐色腺毛;花瓣白色或淡黄色,倒卵形,长 0.5—1cm,宽 2—4mm;子房上位,卵球形;花柱长 1—2mm。

产乌兰乌拉湖桌于山(K-745)、各拉丹冬(CG-89-292),生于高山融冻泥流崖屑坡及草甸,海拔 5100—5500m。青海、西藏、云南、四川等省区;印度和不丹也有。

2. 棒腺虎耳草

Saxifraga consanguinea W. W. Smith. in Not. Bot. Gard. Edinb. 8: 132. 1913; Hara et Williams. Enum. Flow. Pl. Nepal 2: 151. 1979; 西藏植物志 2: 503. 图 166: 1—7. 1985; 中国植物志 34(2): 226. 1992.

多年生矮小柔弱草本,高不足 1cm。茎与花序梗,花梗均被多细胞腺毛,腺头紫红色,短棒状,基部叶腋生出丝状鞭匍枝,并有淡黄绿色芽。基生叶莲座状,稍肉质,狭椭圆形或近匙形,边缘具腺毛,顶端具短芒;茎生叶长圆形至条形。花单生或 2 至多枚成聚伞花序;萼片肉质;花瓣红色,革质,近圆形至椭圆形。

产各拉丹冬(CG-89-280),生于冰川下高山草甸间泥石崖屑坡,海拔 5450—5550m。

青海南部、西藏、云南西北部和四川西部；尼泊尔也有。

3. 西藏虎耳草

Saxifraga tibetica Losinsk in Bull. Jard. Bot. Princ, USSR 27:597. f. l. 1928; 西藏植物志 2:483. 1985; 中国植物志 34(2):202. 1992.

多年生密丛草本,有时呈垫状,高2—5cm。茎密被褐色卷曲长柔毛。基生叶椭圆形至长圆形,长0.8—1cm,无毛;叶柄长2—3cm;茎生叶卵状披针形至条形,下部者具柄,上部者无柄。花单生茎顶,花梗被褐色卷曲柔毛;萼片在花期反折,近椭圆形,无毛,边缘具卷曲柔毛;花瓣内面上部黄色,下部紫红色,外面紫红色,卵形至狭卵形。

产岗齐曲(K-108)、乌兰乌拉湖桌子山(K-148, K-729, K-740, K-751)、马料山(K-169)、勒斜武旦湖(K-264)、马兰山(K-287)、五雪峰(K-395, K-952等)、库赛湖南部、苟鲁山克错、西金乌兰湖以及长江源头各拉丹冬等地,生于山坡、河谷草地以及碎石山坡,海拔4600—5500m。青海和西藏也有。

4. 爪瓣虎耳草

Saxifraga unguiculata Engel. in Bull. Acad. Sci. St. Pétersb. 29:115. 1883; 西藏植物志 2:500. 1985; 中国植物志 34(2):176. 1992.

多年生丛生草本,高3—5cm。茎从基部分枝,具不育叶丛,中下部无毛,上部与花梗具褐色腺毛,边缘具睫毛状毛。茎生叶较疏,边缘具腺睫毛。花单生茎顶或2—8朵成聚伞花序;萼片起初直立,后变开展至反曲,仅背面具褐色腺毛;花瓣黄色,中部以下具橙黄色斑点。

产长江源头各拉丹冬(CG-89-278, CG-89-294),生于山坡草甸或碎石中,海拔5300—5550m。青海、西藏、四川西部和甘肃。

5. 光缘虎耳草

Saxifraga nanella Engl. et Irmisch. in Bot. Jahrb 50 (Beibl. 144):44. 1914 et in Engl. Pflanzenr. 67 (IV. 117):155. f. 39. 1916; 西藏植物志 2:503. 1985; 中国植物志 34(2):175. 1992.

多年生丛生矮小草本,高1.5—4cm。茎基分枝,具莲座叶丛,无茎生叶。叶稍肉质,宽匙形至狭椭圆形,长3—8mm,边缘具腺睫毛。花萼被褐色腺毛;单花或聚伞花序,2—5花;萼片在花期反折,肉质,宽卵形至卵形,长1.5—2.5mm,3—5脉于先端汇合或半汇合;花瓣黄色,中部以下具橙黄色斑点,椭圆形至卵形,长4—5mm;子房半下位。

产青海可可西里桌子山(K-146),岗扎日雪山(K-221),马兰山(K-285),布喀达坂(K-287),可可西里山(K-322, K-448),乌兰乌拉山,勒斜武旦湖,五雪峰各拉丹冬等地,生于高山草甸及崖屑碎石山坡、河滩,海拔4800—5500m。青海、西藏;尼泊尔也有。

罂粟科 Papaveraceae

紫堇属 *Corydalis* Ventenat.

约350种,广布于北温带,南至北非,印度沙漠区的边缘,个别种分布到东非草原地区。我国约250种。本地区有5种。

分种检索表

1. 根具簇生须根、肉质、根茎缩短……1. 糙毛黄堇 *C. scaberula*

1. 根具伸长的主根。

2. 低矮丛生草本;叶柄长而扁化;叶片1—2回3—5裂,裂片通常具短尖突;总状花序较短,花少而密集,排成伞房状或头状;蒴果椭圆形,成熟时弯曲并包埋于大而扇形多裂的苞片中。

3. 茎不分枝或仅上部分枝;基生叶和茎生叶呈莲座状丛生;叶柄宽4—6mm;上花瓣长2cm以上;柱头2裂或具2短柱状乳突……2. 尼泊尔黄堇 *C. hendersonii*

3. 茎自基部分枝;叶片1—2回羽状分裂,叶柄宽2—3mm;上花瓣不超过1.7cm;柱头2裂,具4—5乳突。

4. 上花瓣长约1.25cm,下花瓣爪部宽展,边缘通常具有乳突状缘毛;苞片楔形;叶和苞片1—3回三出分裂,末回裂片线状匙形或倒卵形并呈覆瓦状排列……3. 卡惹拉黄堇 *C. inopinata*

4. 上花瓣长不超过1cm,下花瓣爪部不具缘毛;苞片扇形多裂,顶端具芒状短尖;叶片3出羽状或掌状分裂……4. 尖突黄堇 *C. mucronifera*

2. 低矮草本;叶柄不整体扁化,至多基部呈鞘状宽展;苞片通常小,绝不包埋蒴果……5. 叠裂黄堇 *C. dasyptera*

1. 糙毛黄堇

Corydalis scaberula Maxim. Fl. Tang. 40. t. 24. fig. 1—11, 1889; 西藏植物志 2:276, 1985.

多年生草本,高10—15cm。根肉质,多数成束。茎1—4,上部粗壮具叶,下部细。基生叶片卵形,3回羽状分裂,裂片背面具柔毛或几无毛;茎生叶长圆形,3回羽状分裂。花序总状;苞片菱形,其下半部楔形全缘,上半部扇状条裂,边缘具软骨质糙毛;花淡黄带紫色,内花瓣先端深紫色。

库赛湖附近,生于山坡碎石缝中,海拔4700m。西藏(昌都、江达)、甘肃南部、青海、四川西部。

2. 尼泊尔黄堇

Corydalis hendersonii Hemsl. in Journ. Linn. Soc. Bot. 30:109, 1895; 西藏植物志 2:288, 图96:1—9, 1985.

多年生草本。根圆柱形。茎不分枝或仅上部有少数分枝。基生叶和茎生叶呈莲座状丛生;叶片轮廓卵形,2回羽状分裂或1回3出羽状分裂,末回裂片卵圆形。总状花序顶生或腋生;苞片扇形,2回3出羽状分裂。花冠黄色,上花瓣无鸡冠突起,下花瓣长约1.2cm,背面具3条棕色纵脉。

本地区分布普遍,常生于湿润的砂砾地、河滩、流石滩,海拔4600—5100m。青海、新疆(模式标本采自叶城);克什米尔、巴基斯坦、尼泊尔均有分布。

3. 卡惹拉黄堇

Corydalis inopinata Prain ex Fedde in Repert Sp. Nov. 22:20, 1926; 西藏植物志 2:290, 1985.

3a. 卡惹拉黄堇(原变种)

var. *inopinata*

多年生垫状草本,高2—5cm。根圆柱形,茎自基部分枝。基生叶长2—3cm,基部鞘状,叶片厚,背面常具灰白色粉,轮廓近圆形,3出,裂片3半裂,边缘疏具毛。总状花序顶生及腋生,花少而密集;苞片下部具柄或楔形,上部3裂,裂片近匙形,边缘疏具毛;花冠黄色,顶端紫褐色,上花瓣长1.25cm,瓣片具浅鸡冠突起,下花瓣长约8mm,背面中央具龙骨状突起。

产西藏卡子、江孜、南木林、革吉,生于 4600—5100m 的流石滩上。本地区可能有分布。

3b.

var. *glabra* C. Y. Wu et T. Y. Shu, 西藏植物志 2:290, 1985.

与原变种不同在于叶和苞片均无毛。

产南部各拉丹冬,生于流石滩,海拔 5100—5200m。西藏(申扎、革吉、仲巴、普兰)也有分布。模式标本采自申扎县。

4. 尖突黄堇

Corydalis mucronifera Maxim. Fl. Tang. 51. pl. 24. f. 19—20, 1889; 西藏植物志 2:291, 1985.

多年生草本,高 2—4cm。主根圆柱形,纤细。茎铺散分枝。基生叶轮廓近圆形,3 出羽状或掌状分裂,末回裂片长圆形,具透明的软骨质短尖。总状花序顶生或腋生;花小而密集,黄色;苞片扇形或菱形,条裂,顶端具短尖,边缘具缘毛,上花瓣和下花瓣瓣片背部均具鸡冠突起;柱头 4 裂。

五雪峰及沱沱河附近,生于干旱的沙砾地,海拔 4600—4700m。甘肃南部、西藏、青海南部均有分布。模式标本采自青海南部。

5. 叠裂黄堇

Corydalis dasyptera Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 24:28, 1878; 西藏植物志 2:298. 图 100:11—12, 1985.

多年生草本,高约 4—10cm。基生叶片铅灰色,长圆形,1 回羽状,上部羽片无柄,下部具短柄,羽片 2—3 回浅裂,裂片卵圆形,彼此叠压。总状花序顶生;苞片狭长圆形,羽状深裂或浅裂;花黄棕色或淡黄色,上花瓣瓣片背部鸡冠突起高而延伸达距的中部,下花瓣与上花瓣相似;柱头四方形或戟形,顶端 2 浅裂。

乌兰乌拉湖附近,生山坡砾石地,海拔 4800—4900m。甘肃南部至西南部、青海(门源)、四川若尔盖、西藏东部(昌都)及北部均有分布。

角茴香属 *Hypecoum* Linn.

约 15 种,地中海、西亚、中亚分布。我国有 5 种。本地区仅 1 种。

1. 细果角茴香

Hypecoum leptocarpum Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. 1:276, 1855; 西藏植物志 2:242, 图 82:1—3, 1985.

一年生匍匐或直立草本。茎多自基部分枝,高 5—10cm。基生叶丛生,叶片轮廓倒披针形,2 回羽状分裂,末回裂片纤细,叶柄基部扩大成鞘。二歧聚伞花序,具轮生苞片,苞片 2 回羽状全裂;花白色或淡紫色,甚小,每花具数枚刚毛状小苞片。蒴果直立或近直立,狭线形,成熟时在关节处分裂成数小节,每节 1 粒种子。

五雪峰附近,生于砾石地,海拔 4800m。华北、西北、四川西部、云南西北部;喜马拉雅地区至巴基斯坦西部、阿富汗均有分布。

绿绒蒿属 *Meconopsis* Vig.

全属 49 种,北温带分布,喜马拉雅及我国南部是分布中心。我国有 38 种。本地区 1 种。

1. 多刺绿绒蒿

Meconopsis horridula Hook. f. et Thoms. Fl. Ind. 1:252, 1855; in Fl. Brit. Ind. 1:118, 1875; 西藏植物志 2: 234, 图 79:4—5, 1985.

一年生草本, 高约 10—15cm, 全株被黄褐色或淡黄色坚硬而平展的刺。主根粗壮。无茎或几无茎。叶均基生, 叶片披针形, 全缘或波状。花葶坚硬, 密被黄褐色平展的刺。花单生于花葶上; 花瓣 5—8, 蓝紫色。蒴果倒卵形或椭圆状长圆形, 被锈色或黄褐色平展或反曲的刺。

本区分布普遍, 常生于砾石缝中, 海拔 4600—5000m。西藏、青海南部、甘肃西部、四川西部、云南西北部; 尼泊尔、锡金、不丹、缅甸北部均有。

本区可能还有总状绿绒蒿(*var. racemosa*)与原变种的区别在于茎除上部外均具叶、花生于叶腋内。

蔷薇科 Rosaceae

委陵菜属 *Potentilla* Linn.

全世界约 200 种, 北温带广布。我国有 80 余种。本地区有 6 种。

分种检索表

1. 灌木或小灌木。

2. 小叶通常 5, 稀 3, 明显的羽状排列, 椭圆形, 边缘平坦或反卷; 花直径通常 1cm……1. 垫状金露梅
P. fruticosa var. *pumila*

2. 小叶通常 5—7, 稀 3, 通常靠拢近似掌状, 披针形或倒卵状披针形, 边缘显著向下反卷; 花直径通常 1—1.2cm……2. 白毛小叶金露梅 *P. parvifolia* var. *hypoleuca*

1. 多年生草本。

3. 基生叶为羽状复叶。

4. 小叶片全缘, 顶端常 2 裂, 边缘不反卷……3. 矮生二裂委陵菜 *P. bifurca* var. *humilior*

4. 小叶片边缘有锯齿或裂片。

5. 羽状复叶的小叶片下面密被绒毛, 或杂有绢毛……4. 多茎委陵菜 *P. multicaulis*

5. 羽状复叶的小叶片下面密被绢毛, 不被绒毛, 稀在叶脉间被少数绒毛……5. 多头委陵菜
P. multiceps

3. 基生叶为 3—5 掌状复叶……6. 钉柱委陵菜 *P. saundersiana*

1. 金露梅

Potentilla fruticosa L. Sp. pl. 495, 1753; 中国植物志 37:244, 1985.

本种形态变异甚大, 有 5 个变种, 本地区有 1 变种:

1a. 垫状金露梅

var. *pumila* Hook. f. Fl. Brit. Ind. 2:348, 1878.

垫状灌木。羽状复叶, 小叶片 5, 椭圆形, 长 3mm, 宽 2mm, 上面密被伏毛, 下面网脉明显几无毛或被疏柔毛, 边缘常反卷; 单花顶生, 花直径约 1cm, 几无柄或具短柄。

南部各拉丹冬及乌兰乌拉湖附近,生砾石地,局部地段可形成单优势灌丛,海拔 3800—5400m。西藏(北部及西部);巴基斯坦、克什米尔、印度西北部、尼泊尔、锡金、不丹。

2. 小叶金露梅

Potentilla parvifolia Fisch. ap. Lehm. Nov. Sturp. Pugill. 3:6, 1831; 中国植物志 37:249, 1985.

本地区有 1 变种:

2a. 白毛小叶金露梅

var. *hypoleuca* Hand. -Mazz. in Acta. Hort. Gothob, 13:293, 1939; 中国植物志 39:250, 1985.

垫状灌木。茎高 3—4cm。羽状复叶,小叶 2—3 对,基部两对小叶呈掌状或轮状排列,上面被短绢毛,下面被白色绒毛及绢毛。单花或数朵生于枝端;花瓣黄色。

乌兰乌拉湖附近,生于沙砾地,海拔 5000m。西藏、青海南部、云南、四川均有分布。

3. 二列委陵菜

Potentilla bifurca L. Sp. pl. 497, 1753; 中国植物志 37:250. 图 37:1—2, 1985.

本地区有 1 变种:

3a. 矮生二列委陵菜

var. *humilior* Rupr. et Osteu-Sacken Sert. Tianschan 45: 1868; 中国植物志 37:251, 1985. ——— *Potentilla moorcroftii* Wolf in Cat. pl. Ind. Orient. 28, 1929.

多年生矮小草本或亚灌木。花茎直立或上升,高 3—5cm,密被白色短柔毛。羽状复叶;小叶 5—6 对,无柄,对生或稀互生,椭圆形或倒卵圆形,全缘,顶端常 2 裂,两面伏生柔毛。近伞房状聚伞花序或单花顶生;花瓣黄色。

本地区分布普遍,常生于沙土地、草地,海拔 4600—5000m。华北、西北、西藏、四川;蒙古、俄罗斯均有分布。

4. 多茎委陵菜

Potentilla multicaulis Bunge in Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. 2:99, 1833; 中国植物志 37:282, 1985.

多年生草本,植株高 3—10cm。花茎多而密集丛生。基生叶为羽状复叶,有小叶 4—6 对;叶柄被长柔毛;小叶对生稀互生,椭圆形,羽状深裂,裂片带形,排列整齐,上面绿色,被伏生柔毛,下面密被白色长柔毛。聚伞花序多花;花直径 0.5—0.8cm,副萼比萼片短;花瓣黄色;花柱近顶生,圆柱形,基部膨大。

乌兰乌拉湖、库赛湖、太阳湖,生湖边草地(K-451, 734, 363),海拔 4750—5000m。东北、华北、西北及川西均有分布。

5. 多头委陵菜

Potentilla multiceps Yu et Li, 植物分类学报 18(1):9, 图 5 图 3, 1980; 中国植物志 37:283, 图 43:3—4, 1985.

多年生草本。根粗壮,圆柱形。根茎分枝密集成垫状。基生叶为羽状复叶,有小叶 3—4 对,叶柄被白色柔毛;小叶对生,椭圆形,羽状深裂几达中脉,顶端 1 片小叶较大,有 4 对裂片,基部 1 对叶片较小,3 裂,小裂片带状舌形,顶端圆钝,边缘平坦,上面伏生白色长柔毛,下面密被白色绢毛或脱落。花单生或数朵成聚伞花序;花萼外面被短柔毛,副萼片短于萼片;花瓣黄色;花柱近顶生,基部膨大。

西金乌兰湖附近(K803, 225, 805),生于沙质土草地,海拔 4900—5000m。西藏北部、西部也有分布。

本种为青藏高原特有种,我们的标本副萼片较萼片略短,不同于原描述。

6. 钉柱委陵菜

Potentilla saundersiana Royle, III, Bot. Himal. Mount. 2: 207. t. 41, 1839; 中国植物志 37: 298, 1985.

6a. 钉柱委陵菜(原变种)

var. *saundersiana*

多年生草本。根圆柱形。花茎直立或上升,高3—8cm,被绒毛。基生叶3—5,掌状复叶;小叶无柄;小叶片长圆形,顶端圆钝或急尖,边缘有少数缺刻状锯齿,上面疏被伏生柔毛,下面密被白色绒毛。聚伞花序顶生;花梗被毛;花直径0.8—1cm;萼片比副萼片长或近等长;花瓣黄色;花柱近顶生,基部不明显膨大。

本地区可能有分布,华北、西北、四川、云南、西藏;印度北部、尼泊尔、锡金、不丹也有分布。

6b. 丛生钉柱委陵菜

var. *caespitosa* (Lehm.) Wolf in Bibl. Bot. 71: 243, 1908; 中国植物志 37: 299, 1985. ——— *P. caespitosa* Lehm. in Ind. Sem. Hort. Bot. Hamb. 10, 1849.

本变种与原变种不同在于植株矮小,丛生;叶常3出,小叶边缘浅裂至深裂;单花顶生,稀2花。

本地区分布普遍,常生于高山草地或草甸,海拔4850—5000m。华北、西北、四川、云南、西藏也有分布。

豆 科 Leguminosae

黄 芪 属 *Astragalus* Linn.

全属约200余种,主要分布于北温带。我国有300余种,青藏高原约80种。本地区产7种。

分种检索表

1. 植物体被丁字毛。
 2. 花冠蓝紫色,花后萼管不膨大……1. 团垫黄芪 *A. arnoldii*
 2. 花冠黄色,花后萼管膨大……2. 雪白黄芪 *A. nivalis*
1. 植物体被单毛。
 3. 茎的基部具多数硬化的刺状的宿存叶轴……3. 刚刺黄芪 *A. oplites*
 3. 茎的基部无硬化的宿存叶轴。
 4. 花柱或柱头具髯毛……4. 长爪黄芪 *A. hendersonii*
 4. 花柱或柱头不具髯毛。
 5. 托叶分离或基部与叶柄贴生。
 6. 苞片比萼筒长;荚果表面无横皱纹;小叶顶端凹……5. 黑穗黄芪 *A. melanostachys*
 6. 苞片比萼筒短或与之等长;荚果具明显或不明显的横皱纹……7. 密花黄芪 *A. densiflorus*
 5. 托叶彼此连合,抱茎,与叶柄分离……6. 丛生黄芪 *A. confertus*

1. 团垫黄芪

Astragalus arnoldii Hemsl. et Pearssn in Journ. Linn. Soc. (Bot.) 35: 172. 1902; 西藏植物志 2: 807, 图 259. 1985.

垫状植物, 根粗壮, 木质。托叶卵状披针形, 在叶柄背面一侧彼此连合, 疏被短柔毛; 叶长约 1cm, 小叶 3—5, 长圆形, 上面仅边缘疏被丁字毛, 下面密被丁字毛。总状花序有花 2—4 朵; 花萼钟状, 密被黑色和白色混杂的丁字毛, 萼齿钻状, 长为萼筒的 1/2; 花冠蓝色, 龙骨瓣稍短于翼瓣; 子房密被毛, 具短柄。

本地区分布普遍, 常生于沙土地, 成局部优势, 海拔 4600—5100m。西藏北部、青海西南部也有分布。

2. 雪白黄芪

Astragalus nivalis Kar. et Kir. in Bull. Soc. Nat. Moscou 15: 34. 1842; S. I. Ali in E. Nasir et S. I. Ali, Fl. Pakistan. 100: 198. 1977; 西藏植物志 2: 809. 1985.

垫状植物。根粗壮, 木质。茎密丛生。托叶小, 披针形, 分离。叶长 2—3cm, 小叶 13—15 枚, 长圆形, 先端钝, 两面密被灰白色丁字毛。花多数, 排成头状总状花序; 总花梗 2—4cm, 密被灰色丁字毛; 花萼膜质, 花后萼管膨大; 花冠黄色。

产本地区西部, 生沙土草地, 海拔 4850—5000m。西藏西部; 印度西北部、克什米尔地区、巴基斯坦、俄罗斯(Dzurgaro-Tarbagatai)也有分布。

3. 刚刺黄芪

Astragalus oplites Benth. ex Paker in Kew Bull. 1921: 270. 1921; 西藏植物志 2: 835, 图 274: 1985.

半灌木, 茎密丛生, 植株高约 30cm。茎短, 下部为硬化为针刺状的宿存叶轴所包。

昆仑山半坡野牛沟(K-010), 海拔 3850m。西藏、新疆; 克什米尔地区、印度西北部、尼泊尔也有分布。

本属具宿存叶轴的种类, 在青藏高原有 5—6 种。我们的标本无花果, 根据分布暂定为本种。

4. 长爪黄芪

Astragalus hendersonii Baker in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 2: 120, 1876; 西藏植物志 2: 809, 图 261: 10—15. 1985.

矮小草本。根细长而木质。茎缩短, 多分枝, 纤细。托叶小, 与叶柄分离; 叶长 1—1.5cm, 小叶 11—13 枚, 椭圆形或倒卵形, 两面密被白色长柔毛。总状花序 2—3 花, 总花梗长 1—1.5cm, 密被白色长柔毛; 萼齿与萼筒近等长; 花冠紫红色, 翼瓣与龙骨瓣的爪与瓣片近等长; 子房密被白色短柔毛; 花柱上部的内侧及柱头均具髯毛。荚果长圆形, 膨胀。

产本区西部, 常生于沙土地, 海拔 4800—5000m。西藏北部、南部(定结、林周); 克什米尔地区、巴基斯坦也有分布。

本种与短爪黄芪 *A. heydei* 相近, 但本种的小叶较少, 两面密被毛, 花瓣的爪较长, 可以与后者相区别。

5. 黑穗黄芪

Astragalus melanostachys Benth. ex Bunge, Astrag. 1: 21. 1868; S. I. Ali in E. Nasir et S. I. Ali, Fl. Pakistan. 100: 159. 1977; 西藏植物志 2: 824. 1985.

多年生矮小草本。高 5—10cm。托叶卵圆形, 彼此联合至中部, 抱茎; 叶长 1.5—3cm, 小叶 13—17 枚, 椭圆形或卵圆形, 上面无毛, 下面特别是沿中脉及叶缘密被短柔毛。总状花序腋生, 具多数花; 总花梗长 2—5cm, 上部密被黑色和白色短毛; 花萼密被黑色长

毛, 萼筒与萼齿等长或稍短; 花冠蓝紫色。

产五雪峰附近(K947), 海拔 4800m。西藏(古林); 巴基斯坦、帕米尔、阿富汗均有分布。

本地区标本较原描述各部分均小, 小叶下面特别是沿中脉密被毛, 略有不同。

6. 丛生黄芪

Astragalus confertus Benth. ex Bunge in Astrag. 1:23. 1868; Balcer in Hook. f., Fl. Brit. Ind. 2:23. 1876; Ali in Biologia 7:42. 1961; 西藏植物志 2:838, 图 277:8—15. 1985.

垫状草本。根粗壮, 木质。叶长 1—2cm, 奇数羽状复叶; 小叶 11—15 枚, 上面被疏毛, 下面密被短柔毛。花多数排成近头状总状花序; 花萼密被黑色短柔毛, 萼齿钻形, 长仅萼筒的 1/2; 花冠白色至粉红色, 龙骨瓣稍短于翼瓣; 子房被短柔毛。

产本地区西部, 常生于草地或砾石缝中, 海拔 4700—4800m。西藏; 西喜马拉雅、巴基斯坦、克什米尔地区、印度北部。

本地区标本花为白色或紫红色, 与西藏植物志的记载不同。

7. 密花黄芪

Astragalus densiflorus Kar. et Kir. in Bull. Soc. Nat. Moscou 15:329. 1842; S. I. Ali in E. Nasir et S. I. Ali, Fl. Pakistan 100:161. 1977; 西藏植物志 2:825, 图 269:1—9. 1985.

多年生草本。根木质, 细长。茎直立, 基部多分枝, 高约 10cm。叶长 1—2cm; 托叶小, 彼此在下部连合面抱茎, 与叶柄分离; 小叶 9—15 枚, 条状矩圆形, 长 5—8mm, 宽 1—2mm, 上面疏被毛, 下面密被平伏的短柔毛。总状花序腋生, 具多数密生的花; 花冠紫红色。旗瓣长 5—6mm。荚果近球形。

本区西部勒斜武旦湖(K-277), 西金乌兰湖(K-193), 常生于河滩砾石地, 海拔 4900—5000m。

分布西藏北部、西部; 克什米尔、巴基斯坦、印度、阿富汗、俄罗斯。

棘豆属 *Oxytropis* DC.

约 300 种, 分布于欧洲、亚洲和北美。我国约 150 种, 青藏高原有 40 余种。本地区有 6 种, 为高寒草原的优势属。

分种检索表

1. 荚果的腹缝线无隔膜。

2. 茎缩短, 但茎上有明显的节间……1. 黑萼棘豆 *O. melanocalyx*

2. 茎极短, 无明显的节间。

3. 小叶两面疏被白色长柔毛……2. 少花棘豆 *O. pauciflora*

3. 小叶两面密被开展或平伏的长柔毛。

4. 托叶密被白色绢质长柔毛……3. 冰川棘豆 *O. glacialis*

4. 托叶多少被毛或仅幼时被毛后变光滑……4. 伊朗棘豆 *O. savatzenica*

1. 荚果腹缝线具狭窄的隔膜。

5. 托叶草质与叶柄基部连合, 彼此分离, 植物体具腺体……5. 小叶棘豆 *O. microphylla*

5. 托叶薄膜质, 白色透明, 不具腺体……6. 胀果棘豆 *O. stracheyana*

1. 黑萼棘豆

Oxytropis melanocalyx Bunge, Spec. Oxytr. 2. 1874; 西藏植物志 2:850, 图 279:1—7. 1985.

多年生丛生植物。高 3—5cm。几无茎或具短茎。托叶与叶柄分离,彼此连合抱茎;外面疏被白色平伏短柔毛;叶长 2—3cm,小叶 13—21 枚,卵圆形或矩圆形,两面被长柔毛。花序梗长于叶;花多数,排成总状花序;花萼外被黑色短柔毛,萼齿短于萼管或近等长;花冠蓝紫色,龙骨瓣长约 1cm,短于翼瓣,顶端喙长约 1mm;子房密被黑色短柔毛。

太阳湖、勒斜武旦湖、库赛湖附近,生于沙砾石缝中,海拔 4700—5000m(K-456, 924, 886)。西藏(波密、察隅)、云南西北部、陕西、甘肃、青海。

2. 少花棘豆

Oxytropis pauciflora Bunge in Mem. Sav. Etrang. Acad. Petersb. 17: 1851, in adnot et in; Spec. Oxytr. 15. 1874; 西藏植物志 2:852, 图 280:15—21. 1985.

矮小草本。高 2—3cm。根细长而多分枝。托叶草质,疏被白色短柔毛;叶长 1—2cm,小叶 13—17 枚,长圆形或卵圆形,两面疏被白色长柔毛。花序梗与叶等长或稍长;花萼被黑色平伏短柔毛,萼齿短于萼筒;花冠紫红色,龙骨瓣短于翼瓣,顶端喙长仅 0.5mm。

马章措勒、乌兰乌拉湖附近,常生于草地,海拔 4900—5000m。西藏、新疆;哈萨克斯坦也有分布。

3. 冰川棘豆

Oxytropis glacialis Benth. ex Bunge in Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg. Ser. 7, 22(1): 18. 1874; 西藏植物志 2:856, 图 281:15—21, 1985.

多年生密丛生草本。根粗壮,木质。托叶白色膜质,密被白色长柔毛,彼此连合;叶长 2—4cm,小叶 9—15 枚,长圆状披针形,两面密被白色长柔毛。花多数,排成头状总状花序;花萼被黑白混杂的长柔毛,萼齿比萼管短;花冠紫红色,蓝紫色,少为白色,龙骨瓣与翼瓣近等长,顶端的喙三角形;子房被毛。

在本地区分布普遍,是草地的优势种,并常形成局部地段的优势植被,海拔 4750—4900m。西藏北部也有分布。

S. I. Ali 将本种并入 *O. humifusa* Kar. et Kir,而非 *O. cachemiriana* Camb., 西藏植物志讨论有误。

4. 伊朗棘豆

Oxytropis savellenica Bge. ex Boiss. in Fl. Or. 2: 503, 1872; S. I. Ali in E. Nasir et S. I. Ali Fl. Pakist. 100: 116, 1977; 西藏植物志 2:856, 1985.

垫状草本,植丛高 2—3cm。根粗壮,本质。托叶草质,被白色柔毛,彼此连合至中部;叶长 1—1.5cm,小叶 9—11 枚,两面密被白色长柔毛。花序梗稍长于叶,密被白色短柔毛,花 2—8 朵,排成伞形总状花序;萼密被黑色或白色柔毛,萼齿短于萼管;花冠紫红色或粉红色;龙骨瓣与翼瓣近等长,具短喙。荚果矩圆形,被平伏的短柔毛。

产本区西部,常生于沙质土的草地,海拔 4800—5000m。西藏(双湖);克什米尔地区、巴基斯坦、伊朗、帕米尔、阿赖、天山北坡。

5. 小叶棘豆

Oxytropis microphylla (Pallas) DC., Astrag. 83. 1802; S. I. Ali in E. Nasir and S. I. Ali Fl. Pakistan 100: 106. 1977; 西藏植物志 2:868, 1985.

矮小密丛生草本。茎极短。叶长 3—4cm。托叶近草质,与叶柄基部合生,彼此分离,

外面被稠密的白色绵毛。小叶多数,轮生,两面密被短柔毛和腺点。3—5 花排成总状花序;花萼密被黑色短柔毛和腺点;花冠蓝紫色,旗瓣长约 2cm,翼瓣稍短,龙骨瓣先端的喙长约 2mm;子房无毛。荚果密生疣状腺点。

本地区分布普遍,为组成高寒草原的优势种,常生于山坡草地或砾石地,海拔 4750—5000m(太阳湖 K-941,西金乌兰湖 K-179)。

分布子西藏、新疆;印度西北部、巴基斯坦、克什米尔地区、蒙古、俄罗斯。

6. 胀果棘豆

Oxytropis stracheyana Bunge in Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg. Ser. 7, 22(1): 62. 1874; S. I. Ali in E. Nasir et S. I. Ali, Fl. Pakist. 100: 116, 1977; 西藏植物志 2: 870, 图 287: 1—8, 1985.

垫状草本,根粗壮,木质。托叶薄膜质,白色透明,边缘密被白色绒毛;叶长 1—2.5cm,小叶 5—9 枚,椭圆形至长圆形,两面密被绢毛。花序梗短于叶或近于无梗;花 3—6 朵,排成伞形总状花序;花萼长,1—1.5cm,密被白色绢毛,萼齿短于萼管;花冠蓝紫色,粉红色,龙骨瓣短于翼瓣,顶端喙长 2—3mm;子房密被柔毛。荚果卵圆形,膨胀,密被短柔毛。

西金乌兰湖、库赛湖附近,生草地,海拔 4700—4850m。西藏(北部、西部、南部到八宿)、青海;巴基斯坦(Gigit 地区)、印度西北部以及帕米尔、阿赖、天山北麓。

黄 华 属 *Thermopsis* R. Br. ex Ait. f.

北温带分布的属,以亚洲东部和北美洲南部为分布中心。全属约 24 种,我国有 10 种,青藏高原有 6 种。本地区 2 种。

分种检索表

- 1. 荚果条形;植物体被平伏的绢质短柔毛,极少几无毛……1. 披针叶黄华 *T. lanceolata*
- 1. 荚果长圆形;植物体密被开展的长柔毛或完全光滑……2. 高山黄华 *T. alpina*

1. 披针叶黄华

Thermopsis lanceolata R. Br. in Ait. Hort. Kew. ed 2, 3: 3 p. p. 1811; 中国高等植物图鉴 2: 365, 图 2469, 1972; 西藏植物志 2: 722, 图 220: 15—16, 1985.

多年生草本。茎高 10—40cm,直立或斜升,基部分枝。托叶 2 枚,卵状披针形或披针形,上面无毛或几无毛,下面疏被平伏短柔毛;小叶椭圆状倒披针形,上面无毛,下面密被平伏短柔毛。总状花序顶生,花轮生;花冠黄色,旗瓣近圆形,龙骨瓣近半圆形,比翼瓣短;子房密被白色长柔毛。荚果扁,条形。

库赛湖附近,山沟湿润砾石地,海拔 4800m。西藏、东北、西北、华北;尼泊尔、蒙古。

植物体中含多种生物碱,其中野靛碱是良好的呼吸兴奋剂,已用于临床。

2. 高山黄华

Thermopsis alpina (Pall.) Ledeb. Fl. Alt. 2: 112. 1880; 西藏植物志 2: 722, 图 220: 1—8, 1985. ——
Sophora alpina Pall. Spec. Astrag. 121. 1800.

多年生草本。茎高 10—20cm,直立或斜升,基部多分枝。托叶 2,狭椭圆形或披针形,上面无毛,下面密被开展的长柔毛;小叶椭圆状倒披针形,上面无毛或几无毛,下面密被开展的长柔毛。总状花序顶生,花 2—3 朵轮生;花冠黄色,旗瓣近圆形,龙骨瓣短圆形,

与翼瓣近等长;子房被长柔毛。荚果长圆形。

产本地区东部,常生于湿润砾石地,海拔 4800m。我国新疆、陕西、河北;俄罗斯(西伯利亚)也有。

大戟科 Euphorbiaceae

大戟属 *Euphorbia* L.

世界性的大属,我国有 60 余种,本区仅 1 种。

1. 青海大戟

Euphorbia kozlovii Prokh. in Bull. Acad. Sci. URSS ser VI. 20:1370, in obs. et 1383, in clavi. 1926; 中国沙漠植物志 2:338, 图版 121:1—4. 1963.

多年生草本。主根短,侧根细而弯曲。茎直立,高 15—30cm,圆柱形,有棱,绿色,近基部带紫色,近于假二歧式分枝。茎下部的叶互生,矩圆形或卵状矩圆形,长 1—3cm,宽 6—10mm,先端钝,基部心形抱茎,边缘具细锯齿;茎上部的叶、苞叶、苞片皆对生,宽卵形或近心形,较下部的叶大;顶端不育枝叶矩圆形,长 6—15mm,宽 3—8mm,先端钝,边缘具细锯齿。杯状聚伞花序生于分枝处或枝端。蒴果圆卵形,光滑。

西大滩(K-611),生于路边沙砾地,海拔 4400—4600m。

分布于青海西南部、甘肃(酒泉、高台);蒙古。

柽柳科 Tamaricaceae

水柏枝属 *Myricaria* Desv.

全属约 10 种,主要分布于喜马拉雅及中亚地区,我国约 7—8 种,青藏高原是本属的一个分化中心。本区仅 1 种。

1. 匍匐水柏枝

Myricaria prostrata Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook. f., Gem. Pl. 1: 161. 1862. p. p; Maxim. Fl. Tang. 95. tab. 31. fig. 41—52. 1889; 西藏植物志 3:283, 图 116. 1986. —— *Myricaria germanica* (L.) Desv. var. *prostrata* (Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook. f.) Dyer in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 1:250. 1874.

垫状匍匐灌木。高 3—10cm,叶长圆形至卵状椭圆形,长 1.5—3mm。花序短,具 2—5 花;苞片长圆形,顶端钝,长约 2.5mm,具极狭的膜质边缘;萼片卵状椭圆形;花瓣倒卵状长圆形至匙形,长约 4—5mm,粉红色;花丝仅在基部合生乃至合生达中部。蒴果紫红色,种子多数,顶端具簇毛(种缨),无柄。

本区分布普遍,常生于河滩沙砾地,局部地区成单优势群落。海拔 4400—5100m(K-426, K-1002, K-16, K-074)。

分布于西藏北部,青海西南部,甘肃北部。

胡颓子科 Elaeagnaceae

沙棘属 *Hippophae* Linn.

全属有 4 种,分布于亚洲和欧洲的温带地区,我国 4 种均产,主要分布于华北、西北及西南的山区,本区仅 1 种。

1. 西藏沙棘

Hippophae thibetana Schlechtend. in Linnaea 32:296. 1863; 中国植物志 52(2):63, 图版 17:5—6, 1983.

矮小灌木,高仅 5—40cm;分枝帚状或少分枝;通常叶腋无棘刺,枝顶端刺状。叶对生或叶轮生,线形或矩圆状线形,长 10—20mm,上面具银白色鳞片或星状毛,下面无毛,密被银白色或淡褐色鳞片,果实阔椭圆形,顶端具 6 条放射状黑色条纹。

产各拉丹冬地区,生于沙砾地或河滩,海拔 4700m。

分布于青海、甘肃、四川西北部、西藏北部。

本种果实较大,多汁,叶腋无棘刺,易于采摘,是沙棘属中最便于利用的一种。

伞形科 Umbelliferae

栓果芹属 *Cortiella* Norman

2 种,喜马拉雅山区特有属。本地区 1 种。

1. 宽叶栓果芹

Cortiella caespitosa Shen et Sheh, 植物分类学报 18(3):376. 1980; 西藏植物志 3:508, 图 211:8—13. 1986.

多年生矮小草本。根圆柱形。无茎。基生叶多数;叶柄短,扁平,光滑,基部具叶鞘;叶片轮廓长圆形,长 1—1.5cm,宽 0.5—1cm,1 回羽状,小羽片常 3 裂,末回裂片卵圆形,先端圆钝、质厚、常卷曲,彼此覆压。伞形花序从基部抽出,比叶短或近等长;总苞片 2—4 羽状分裂;小总苞 4—8,线形;萼齿三角形,先端长渐尖;花瓣白色或微带紫红色,小舌片微曲;花柱短粗,花柱基无或呈扁压状。果实圆柱形,5 条棱均扩展成宽翅,每棱槽内油管 1,合生面油管 2。

西部西金乌兰湖、太阳湖、乌兰乌拉湖附近,生于流石滩,海拔 4820—5000m。西藏尼木(模式标本产地),定日。青藏高原特有种。

独活属 *Heracleum* Linn.

约 60 种,北温带分布,本地区 1 种。

1. 裂叶独活

Heracleum millefolium Diels in Fedde, Repert. sp. Nov. 2(18):65. 1906; 西藏植物志 3:519, 图 216, 1986.

多年生草本。高 10—20cm。根状茎粗壮,颈部被褐色叶鞘纤维。茎直立、分枝,下部叶具柄,叶片轮廓披针形,3—4 回羽状分裂,末回裂片卵圆披针形,光滑,茎生叶逐渐缩短。多伞形花序顶生或侧生;花序梗被毛;总苞片 4—5,披针形,伞幅 7—8,不等长;小总苞片线形,被毛;花白色。果实椭圆形,有柔毛,分生果的背部极扁,棱较细。

勒斜武旦湖、库赛湖附近,生于湿润草地,海拔 4650—4800m。西藏北部、西部、南至错那、青海、甘肃、四川西部、云南西北部;印度也有分布。

棱子芹属 *Pleurospermum* Hoffm.

约 40 种,旧世界温带分布。我国有 30 余种,本地区 1—2 种。

1. 垫状棱子芹

Pleurospermum hedinii Diels in Hedin. South. Tibet. 6(3):52. pl. 6. f. 5—6, 1922; 中国植物志 55(1):154, 图 79, 1979.

多年生垫状草本。高 10—15cm。根圆锥状,粗壮,直伸。茎短粗、肉质。叶近肉质,叶片轮廓狭长椭圆形,2 回羽状分裂;一回羽片 6—7 对,卵形或长圆形,羽状分裂,末回裂片倒卵形或卵状匙形,先端有小突尖,边缘膜质白色;复伞形花序顶生;总苞片多数,叶状;花多数;萼齿近三角形;花瓣淡红色至白色,近圆形,顶端有内折的小舌片;花丝与花瓣近等长,花药黑紫色;子房有明显呈微波状褶皱的翅。果实卵形至宽卵形,果棱宽翅状,微呈波状褶皱。

西大滩、库赛湖,生于湿润草地和河滩,海拔 4700m。西藏(东部)、青海南部。

报春花科 Primulaceae

点地梅属 *Androsace* L.

约有 100 种,多分布于北温带和寒带,集中产于中国西部和西南部,喜马拉雅山区和中亚高山区。我国有 71 种,7 变种,本地区产 6 种 1 变种。

分种检索表

1. 莲座叶丛的内、外层叶同型,无柄,具软骨质边缘和小尖头,叶片锥形;主根和根出短枝粗壮,木质化;苞片 1 枚,基部加宽环抱花梗;花冠紫红色……1. 扎多点地梅 *A. alaschanica* var. *zadoensis*
1. 莲座叶丛内、外层叶略有分化,形状或长短稍有差别,无软骨质边缘或小尖头。
 2. 内层叶线形或窄倒披针形,中部以上被极密的白色长柔毛伸直成画笔状;根出短枝密集,并密集叠生枯萎叶丛而成柱状;花单生,无梗,包藏于顶生叶丛中……2. 垫状点地梅 *A. tapete*
 2. 内层叶被粗毛或短硬毛,上部边缘被睫毛;花具短梗。
 3. 花 2 至多朵组成伞形花序;叶片舌形,长圆状披针形或长圆状匙形,顶端钝。
 4. 叶两面被短硬毛,内层叶稍长于外层叶;花萼被开展长柔毛……3. 高原点地梅 *A. zambalensis*
 4. 叶边缘具睫毛,两面无毛或内层叶背面中肋有疏短硬毛;花萼具卷曲长柔毛……4. 雅江点地梅 *A. yargongensis*

3. 花单生; 叶片阔披针形, 披针形或阔线形, 顶端渐尖或锐尖, 近无毛或上部顶端有粗毛。

5. 花葶由顶端叶丛以下的去年生叶丛腋生抽出, 与顶端叶丛并生, 长 3—5mm, 疏具腺毛……

• 5. 可可西里点地梅 *A. hohxilensis*

5. 花葶由当年顶生叶丛中抽出, 长 2—8mm, 被开展的柔毛。

6. 苞片 2 枚; 花较大, 萼长 4mm, 花冠直径 7mm……6. 唐古拉山点地梅 *A. tangulashanensis*

6. 苞片 3 枚; 花较小, 萼长 2.5—3mm, 花冠直径 4—5mm……7. 三苞点地梅 *A. tribracteata*

1. 扎多点地梅

Androsace alaschanica Maxim. var. *zadoensis* Y. C. Yang et R. F. Huang in Act. Phytotax. Sin. 24: 231. 1986; 中国植物志 59(1): 199. 1989.

多年生垫状草本, 主根粗壮木质, 地上部分(根出条)多次叉状分枝, 分枝密被覆瓦状枯叶丛, 呈棒状, 当年叶丛位于枝端, 叠生于老叶丛上。叶灰绿色, 革质, 锥形, 长 3—5mm, 无毛。苞片 1 枚, 披针形, 基部加宽, 环抱花梗, 下部有长缘毛和短柄腺体; 花冠紫红色。

西金乌兰湖(K-776), 生于石崖山坡, 海拔 4900—5000m。青海南部。模式标本产青海扎多。

2. 垫状点地梅

Androsace tapete Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 32: 505. 1888; S. Gould in Hara et Williams, Enum. Fl. Pl. Nepal. 3: 64. 1982; C. M. Hu et Y. C. Yang in Act. Phytotax. Sin. 24: 229. 1986; 西藏植物志 3: 753. 图 294: 12—15. 1986; 中国植物志 59(1): 191. 图版 50: 7—10. 1989.

多年生半球形坚实垫状体, 由多数根出短枝紧密排列而成, 根出短枝由鳞覆的枯叶覆盖, 呈柱状, 当年生叶丛叠生于老叶丛上, 茎无节间。叶两型, 外层叶卵状披针形或卵状三角形, 长 2—3mm, 背部隆起; 内层叶线形或狭倒披针形, 顶端具密集的白色画笔状毛。花单生, 无梗, 苞藏于叶丛中; 苞片线形; 花萼具明显的 5 棱, 花冠粉红色, 直径 5mm。

产各拉丹冬通天河宽谷平原(K-14, K-25, K-28, K-623, CG-89-325)、察日错(K-41, K-48)、岗齐曲南侧(K-91, K-689, K-696), 生于宽谷, 湖盆, 平缓山坡及阶地或冲积扇, 海拔 4800—5200m。青海、西藏、云南、四川、甘肃和新疆; 尼泊尔也有。

3. 高原点地梅

Androsace zambalensis (Petitm.) Hand. -Mazz. in Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 15: 283. 1927; S. Gould in Hara et Williams, Enum. Fl. Pl. Nepal 3: 64. 1982; 中国植物志 59(1): 180. 1989. —— *A. villosa* L. var. *zambalensis* Petitm. in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. 8: 368. 1908.

多年生垫状草本, 根出条排列较疏松, 下部节间长可达 7mm, 莲座状叶丛直径 6—8mm。叶两型, 外层叶长圆形或舌形, 长 3.5—4.5mm, 早枯, 深褐色, 顶端钝, 稍向内弯拱, 腹面疏被毛, 背面被短硬毛, 上部边缘具睫毛; 内层叶狭舌形倒披针形, 毛被同外层叶, 但较密。花葶单生, 高 1—2cm, 被开展的长柔毛; 伞形花序 2—5 花; 苞片倒卵状长圆形, 背部和边缘具长柔毛; 花梗短于苞片; 花萼钟形, 密被柔毛; 花冠白色。

产各拉丹冬(K-33)、乌兰乌拉湖桌子山(K-154)、马料山(K-166)、勒斜武旦湖西北(K-253)等地, 生于山坡草甸, 冰缘流石坡以及湖滨、河滩砂质沼泽滩地, 海拔 4750—5200m。青海南部、西藏东南部、云南西北部以及四川西部。

4. 雅江点地梅

Androsace yargongensis Petitm. in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. 8: 367. 1908; C. M. Hu et Y. C. Yang in Act. Phytotax. Sin. 24: 226. 1986; 西藏植物志 3: 757. 图 259: 10—12. 1986; 中国植物志 59(1): 181. 图版 47: 4—5. 1989.

疏松的垫状草本, 主根不明显, 多须根, 生于根出条下部, 叶呈不明显 2 型, 两面无毛, 边缘具稀疏睫毛, 内层叶长圆状匙形, 缘毛在先端较密。伞形花序通常 5—6 花。

产岗扎日雪山东南坡(K-226)、岗齐曲源头(K-670)、太阳湖(K-948)、各拉丹冬(CG-89-317), 生于山坡阶地, 冷湿平滩、谷地。海拔 4900—5200m。青海、甘肃、四川西部。

5. 可可西里点地梅 新种 图 1-4: 1—5

Androsace hohxilensis R. F. Huang S. G. Wu, sp. nov.

Haec species *A. tanggulashanensis* Y. C. Yang et R. F. Huang affinis, sed scapo ex axilla rosulae subapicalis, longitudine calyceum aequatibus, pilis glanduliferis papillis circ. 3mm longis, foliis exterioribus ovato-triangularis vel ovato-lanceolatis et interioribus obovatis vel ovalibus differnt.

Herba perennis pulvinata 2—4cm alta. Pulvinus irregulariter hemisphaericus e cauliculis et rosulis numerosis compositus, rosulae 3—4mm diam. dense superpositae, columnas cylindricas vix interruptas formantibus. Folia dimorpha paulo, exteriora ovato-triangularia vel ovato-lanceolata 2—4mm longa, apice acuta vel obtusa, dorso leviter costata margine sparse glandulifera, interiora obovata vel ovalia 1.5—2.5mm longa, seovr ptnovi; sys br; pnyids omyrtfi, inrdvrmyos br; jotdiys. Scapus ex axilla rosulae subapicalis circ. 3mm longa, parce pilis glanduliferis papillalis; bracteae 2, triangulari-lanceolatae 2—3mm longae, conduplicatae, apice acutae, basi membraneae ciliatae. Flores singuli, sessiles; calyx turbatus circa 3mm longus. ad medium in lobos late lanceolatos obtusos fissus, propo marginem membranaceus ciliatus; corolla alba, circ. 3mm diam., lobis triangulari-obovatis; stamina ad partem superiorem corollae inserta, antheris ovatis inclusis.

Qinghai: Hoh Xil, prope Hoh Xil Hu, alt. 4900m ad collem. Hoh Xil Exped. K-408 (Typus, in Herb. NWPIB)

本种与唐古拉山点地梅 *A. tanggulashansis* Y. C. Yang et R. F. Huang 十分相近, 但花萼由次顶端叶丛腋生而出, 与萼近等长, 疏具乳突状腺毛, 长约 3mm。外层叶卵状三角形或卵状披针形, 内层叶倒卵形或广卵圆形而不同。

多年生垫状草本, 高 2—4cm, 由众多的根出短枝和宿存莲座叶丛构成不规则的半球形垫状体。莲座叶丛直径 3—4mm, 紧密叠生, 形成几乎不间断的圆柱体。叶不明显二型。外层叶卵状三角形或卵状披针形, 长 2—4mm, 顶端急尖或钝, 背部微具中肋, 边缘疏具腺点; 内层叶广椭圆形或卵形, 长 1.5—2.5mm, 顶端圆形或钝, 有时具短柔毛或长硬毛。花萼腋生于次顶端莲座叶丛, 长约 3mm, 具稀疏的乳头状腺毛。苞片 2, 三角状披针形, 长 2—3mm, 对折, 顶端急尖, 基部膜质, 具缘毛。花单 1, 无柄; 花萼陀螺状, 长约 3mm, 裂片宽披针形, 顶钝, 边缘膜质, 具缘毛; 花冠白色, 直径约 3mm, 裂片三角状倒卵形; 雄蕊着生于花冠筒上部, 花药卵形, 不外露。

青海可可西里; 可可西里湖东北部湖滨丘陵, 海拔 4900m。可可西里考察队 K-408 (模式标本存中国科学院西北高原生物研究所植物标本室, 同号等模标本存昆明植物研

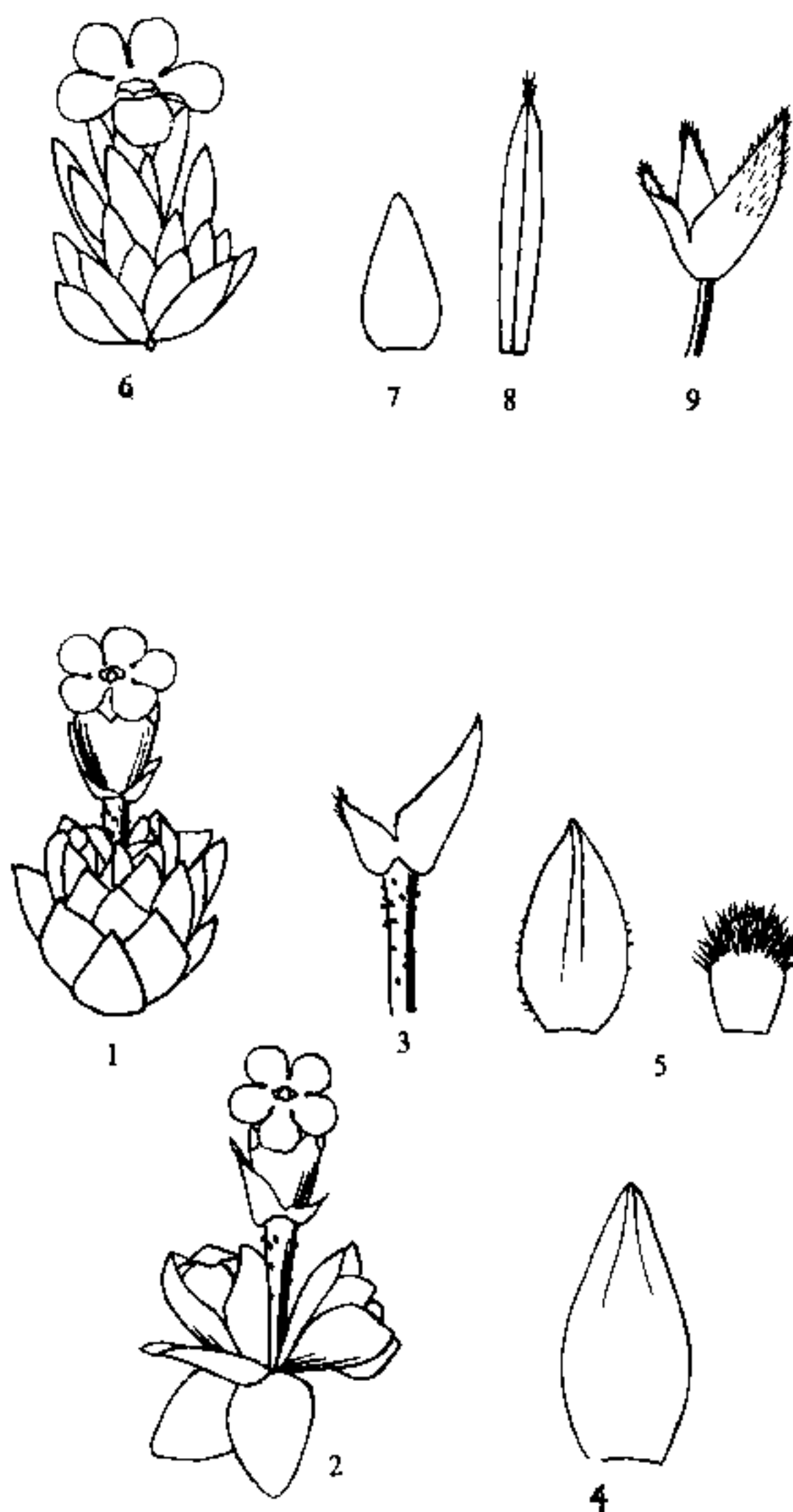


图 1-4

1—5 可可西里点地梅 *Androsace hahzilensis* R. F. Huang et S. G. Wu, sp. nov.

1. 具花的莲座丛枝; 2. 花葶由次顶端莲座丛生出与顶端莲座丛并生; 3. 花葶和苞片; 4. 外层叶片; 5. 内层叶片;

6—9 三苞点地梅 *Androsace tribracteata* R. F. Huang sp. nov.

6. 具花的莲座叶丛枝; 7. 外层叶片; 8. 内层叶片; 9. 苞片。(刘进军)

究所标本馆)

6. 唐古拉山点地梅

Androsace tangulashanensis Y. C. Yang et R. F. Huang in Act. Phytotax. Sin. 24: 226. 1986; 西藏植物志 3: 756. 1987; 中国植物志 59(1): 184. 图版 49: 1—3. 1989.

多年生垫状草本,主根伸直,具多数丝状须根。地上部分为半球形垫状体,由极多数紧密排列的根出条与叠生莲座叶丛形成的柱状体构成。叶型分化不明显;外层叶阔披针形至披针形,长2.5—3mm;内层叶长圆形至阔线形,长4—6mm。花葶由当年生叶丛中抽出,被开展的柔毛;苞片2,三角状披针形,对折成舟状;花通常1朵,无梗或具极短的梗。

产可可西里南北各地(K-58, K-48, K-76, K-130),生于湖滩丘陵,宽谷平原,平缓山坡草地,海拔4600—5200m。青海南部和西南部,西藏北部。

7. 三苞点地梅 新种 图 1-4:6—9

Androsace tribracteata R. F. Huang sp. nov.

Species affinis *A. tapete* Maxim. et *A. tangulashanensis* Y. C. Yang et R. F. Huang, sed scapo e rosula apicali 2—4mm longo, bracteis 3, lanceolatis vel triangulata-lanceolatis, apice pubescentibus vel parce hirsutis differnt.

Herba perennis densa pulvinata 2—3cm alta. Pulvinus e cauliculis et rosulis rumerosis, rosulis 3—4mm diam. dense superpositis, columnas cylindricas vix interruptas formantibus. Folia pauum dimorphy, exteriora ovata vel ovato-lanceolata 2—3mm longa, interiora linearia vel lineari-lanceolata 4—5mm longa, apice acuta vel obtusa hirsuta, dorso interdum pubescencia. Scapus singulus, 2—4mm altus, parce villosus et papilla; bractee 3, triangulari-lanceolatae 2—3mm longae, conduplicatae, apice acutae hirsutae, basi membranaceae ciliatae. Flores singuli, sessiles; calyx poculiformis 2.5—3mm longus, ad medium in lobos late lanceolatos apice obtusos fissus, pubescentia densius hirsuta; corolla alba. circ. 4mm diam., lobis obovatis vel late obovatis apice undulatis.

Qinghai: Hoh Xil, on Ula Ul Shan, alt. 4950m, Hoh Xil Exped. K-762 (Typus, in Herb. NWPIB).

该种与垫状点地梅 *A. tapete* Maxim. 或唐古拉山点地梅 *A. tangulashanensis* Y. C. Yang et Huang 相近,但花葶顶生,长2—4mm,苞片3,披针形或三角状披针形,具短柔毛或稀疏的长硬毛而与其它种不同。

多年生密实垫状草本,高2—3cm,垫状体由多数根出短枝和莲座叶丛组成。莲座丛直径3—4mm,密集叠生形成几无间断的圆柱状体。叶稍二型。外层叶卵形或卵状披针形,长2—3mm;内层叶线形或线状披针形,长4—5mm,顶端急尖或钝,具长硬毛,背部常被短柔毛。花葶单1,高2—4mm,具稀疏的柔毛和乳头状突起。苞片3,三角状披针形,长2—3mm,对折,顶端急尖,具长硬毛,基部膜质,具缘毛。花单生,无柄;花萼杯状,长2.5—3mm,近中部以上为宽披针形裂片,裂片顶钝,密被粗柔毛;花冠白色,直径约4mm,裂片倒卵形或宽倒卵形,顶缘波状浅凹。

青海可可西里:乌兰乌拉山缓坡,海拔4950m。可可西里考察队 K-762(模式标本存中国科学院西北高原生物研究所植物标本室。同号等模式标本存昆明植物研究所标本馆)

报春花属 *Primula* L.

本属约有500种,主产北温带。我国约有300种,主要分布于西南山地和青藏高原。本地区有2种。

分种检索表

1. 矮小草本, 高 1—2cm, 全株无粉无毛; 苞椭圆形或长圆形, 基部多少隆起; 花冠筒与花萼近等长或稍长
.....1. 柔弱小报春 *P. pumilio*
1. 矮小草本, 高不超过 3cm, 全株密被腺毛; 苞片卵形至披针形, 基部加宽包萼; 花冠筒比萼长 0.5 倍
.....2. 腺毛小报春 *P. walshii*

1. 柔弱小报春

Primula pumilio Maxim. in Bull. Acad. Petersb. 27:498. 1881; 西藏植物志 3:784. 1986.

矮小草本, 高 1—2cm, 全株无粉。叶基生, 长椭圆形、椭圆形或近菱形, 长 3—15mm, 先端圆钝, 基部楔形; 叶柄具翅。花葶深藏于叶丛中, 高 5—10mm, 花 1 至数朵生花葶顶端; 苞片椭圆形或长圆形; 花萼筒状, 具 5 棱; 花冠淡红色, 喉部周围黄色, 筒部等长或稍长于花萼。长花柱花; 花柱与冠筒等长, 雄蕊生于冠筒中部; 短花柱花; 花柱长达冠筒中部, 雄蕊生于花冠喉部。

产昆仑山北坡西大滩 (K-11, K-612), 生于山坡及河滩草甸, 海拔 4600m。青海、西藏、甘肃。

2. 腺毛小报春

Primula walshii Craib in Journ. Roy. Hort. Soc. 39:190. 1913; W. W. Smith et Fletcher in Trans. Bot. Soc. Edinb. 33:253. 1942; 西藏植物志 3:812. 1986.

低矮柔弱小草本, 高 1—2cm, 基部具残存枯叶。叶基生, 倒披针形至倒卵状披针形, 长 6—13mm; 叶柄具翅。花葶比叶短, 果时伸长超过叶丛之上, 具 1—4 花; 苞片卵形至披针形, 长约 2mm, 基部加宽, 呈抱茎状; 花萼筒状, 长 4—5mm, 分裂达 1/3; 花冠粉红色或淡紫蓝色, 喉部黄色或白色, 筒部比花萼长 0.5 倍。

产各拉丹冬 (K-26)、察日错 (K-40), 生水沟边或平、洼处潮湿草甸, 海拔 4750—5150m。西藏、四川; 不丹、锡金、尼泊尔。

龙胆科 Gentianaceae

喉毛花属 *Comastoma* (Wettst) Toyokuni

约 15 种, 分布亚洲、欧洲及北美洲。主产我国, 有 11 种。本地区 2 种。

分种检索表

1. 花冠高脚杯状, 喉部膨大; 基生叶长圆状匙形, 具短柄.....1. 镰萼喉毛花 *C. falcatum*
1. 花冠筒形, 喉部不膨大, 裂片直立; 基生叶无柄.....2. 长梗喉毛花 *C. pedunculatum*

1. 镰萼喉毛花

Comastoma falcatum (Turcz. ex Kar. et Kir.) Toyokuni in Bot. Mag. Tokyo 74:198. 1961; 中国植物志 62:306, 图 50:4—6. 1988. —— *Gentiana falcata* Turcz ex Kar. et Kir. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 15:404. 1842.

一年生草本,高3—10cm。叶大部分基生,茎和分枝的中上部无叶,叶片长圆状匙形,有短柄。花单生分枝顶端,5数;花梗四棱形,光滑;花萼深裂至基部,裂片卵状披针形;花冠蓝色至蓝紫色,高脚杯状,长1—1.8cm,裂片长圆形,喉部具一圈流苏状副冠。

在本地区分布普遍,生于湿润草地,海拔4750—5000m。华北、西北、西藏、四川;克什米尔地区、巴基斯坦、印度、尼泊尔、蒙古、俄罗斯也有分布。

2. 长梗喉毛花

Comastoma pedunculatum (Royle ex D. Don) Holub in Folia Geobot. et Phytotax Praha 3: 218. 1968; 中国植物志 62: 310, 1988. —— *Eurythalia pedunculata* Royle ex D. Don in London Edinb. Philos. Mag. Journ. Sci. 8: 76. 1836 et in Trans. Linn. Soc. 17: 516. 1837.

一年生小草本,高2—3cm。基生叶长圆形,无柄;茎生叶椭圆形。花单生分枝顶端,大小不等,5数;花萼深裂近基部,萼齿长圆形;花冠蓝色,筒状,长3—6mm,裂片长圆形,喉部白色副冠流苏状条裂。

库赛湖附近(K-438),生砾石地,海拔4600m。西藏西部、云南西北部、四川西部、青海、甘肃;克什米尔(模式产地)、不丹。

本种与柔弱喉毛花(*C. tenellum*)相近,但本种花为5数,可以区别。

龙胆属 *Gentiana* (Tourn.) Linn.

约400种,世界广布,我国有247种,主要分布于西南山区。本地区3种。

分种检索表

- 1. 花冠喉部具多数深蓝色斑点,褶先端不整齐条裂……1. 蓝白龙胆 *G. leucomelaena*
- 1. 花冠喉部不具斑点,褶先端二裂
 - 2. 基生叶倒卵状匙形,边缘具宽的白色膜质边……2. 圆齿龙胆 *G. crenulato-truncata*
 - 2. 基生叶卵圆形,边缘具不显著的膜质边……3. 可可西里龙胆 *G. hohaxiliensis*

1. 蓝白龙胆

Gentiana leucomelaena Maxim. in Mel. Biol. Acad. Sci. St. Petersburg. 13: 175. 1891 et in Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 34: 505. f. 5—10. 1892; 中国植物志 62: 212, 图 35: 1—3. 1988.

一年生草本,高1.5—3cm。多分枝,枝铺散。基生叶卵状椭圆形;茎生叶小,椭圆状披针形。花单生于小枝顶端;花萼钟形,萼齿三角形,先端钝,边缘膜质;花冠白色,喉部具深紫色斑点,外面具蓝色条纹;褶先端截形,具不整齐条裂;花柱短而粗,圆柱形;柱头2裂。

库赛湖附近,生于湿润的砾石缝隙,海拔4600—4700m。西藏、四川、甘肃、新疆,模式标本采自青海祁连山;印度、尼泊尔、巴基斯坦、克什米尔地区。

2. 圆齿龙胆

Gentiana crenulato-truncata (Marq.) T. N. Ho, 中国植物志 62: 163, 图 27: 16—20. 1988. —— *G. prostrata* var. *crenulato-truncata* Marq. in Journ. Linn. Soc. Bot. 48: 205. 1929.

2a. 圆齿龙胆(原变种)

var. *crenulato-truncata*

一年生草本,高2—3cm。基生叶倒卵状匙形;愈向上愈大,中脉在下面突起,明显,边缘具宽的白色膜质边。花单生于枝顶端,近无花梗;花萼筒状或筒状漏斗形,长为花冠的3/4,萼齿三角状披针形,先端钝,边缘膜质,中脉在背面略突起;花冠深蓝色或蓝紫色,裂片卵形,先端钝,褶先端截形,啮齿状或近2裂;花柱线形;柱头2裂。蒴果内藏,边缘无翅。种子多数,表面具细网纹,一端具翅。

本地区分布普遍,常生于湿润草地或草甸,海拔4750—5000m。西藏(模式标本采自工布江达与嘉黎县交界处)、四川北部、青海南部也有分布。

2b. 黄花圆齿龙胆

var. *flava* S. K. Wu et R. F. Huang, var. nov.

A variate praecedere corollis flavas differnt.

与原变种不同在于花冠为黄色。

库赛湖附近,生于草地,海拔4600m。可可西里队(K-479, type), 1990. 8. 11日。

3. 可可西里龙胆 新种

Gentiana hohoxiliensis S. K. Wu et R. F. Huang, sp. nov. (Sect. *Chondrophylla*, Ser. *Capitatae*)

Species *G. globosae* affinis, sed a quo differnt foliis apice haud rotundatis vel obtusis, margine non crasse cartilagineis, lobulis plicarum apice non rotundatis, ovario haud ovato-lanceolato.

Herba annuanana glabra, 1—1.5cm alta. Caulis erectus, inferne simplex, nudus, epiderme facile discreta, apice pauciramiferum, abbreviatissimus, capitato-aggregatus, foliosus. Folia herbacea, imbricata, oblonga, 3—5mm longa, 2—3mm lata, apice acuta, mucronulata, margine membranacea, base in brevi tubos connata, costis manifestis. Flores solitarii, ad apices ramulorum, subsessiles. Calyx siphonaceus, 4—5mm longus, lobis triangulari-lanceolatis 2mm longus, margine anguste membranaceis. Corolla alba vel luteola, siphonacea, 5—7mm longa, lobis ovato-triangularibus, apice breviacuminatis, plicis apice bilobatis, lobulis acuminatis. Stamina tuba infero inserta, aequilonga, filamentis inferne dilatatis, complanatis. Ovarium ellipsoideum, apice obtusum, utroque anguste alatum, basi stipite. Stylus clavatus, Stigma bifidum. Semina testa tenuiter reticulata.

Qinghai Province: Hohoxili, prope Gou-lu-cuo, in pratis, alt. 4800m, 17 Jun. 1990, Hohoxili Exped. K-646 (Typus, in KUN conserv.).

一年生草本,矮小,无毛,高1—1.5cm。茎直立,下部单一,完全裸露无叶,表皮易剥落,顶部有少数极为缩短的小枝,聚呈头状。叶革质,覆瓦状排列,长圆形,长3—5mm,宽2—3mm,先端锐尖,有小短尖头,边缘膜质,基部联合成一短筒,中脉明显。花单生枝顶,近无花梗;花萼筒形,长4—5mm,裂片三角状披针形,长约2mm,有狭的膜质边缘;花冠白色或淡黄色,筒状,长5—7mm,裂片卵状三角形,先端短渐尖,褶深2裂,小裂片渐尖;雄蕊着生于花冠筒下部,近等长,花丝下部宽而扁平;子房椭圆形,先端钝,两侧有狭翅,基部有柄;花柱棒状;柱头2裂。种子表面具细网纹。

本种近圆球龙胆 *G. globosa* T. N. Ho, 但叶先端不为圆形或钝,边缘不为厚软骨质,褶的小裂片先端不为钝圆,子房不为卵状披针形而不同。

青海:可可西里,苟鲁错附近,生草地,海拔 4800m,1990 年 6 月 17 日,可可西里考察队 K-646(模式,存中国科学院昆明植物研究所标本室)。

肋柱花属 *Lomatogonium* A. Br.

约 24 种,北温带分布,主要分布于亚洲温带。我国有 20 种。本地区仅 1 种。

1. 铺散肋柱花

Lomatogonium thomsonii (C. B. Clarke) Fern. in *Rhodora* 21:197. 1919;中国植物志 62:340,图 53:9—12. 1985. —— *Pleurogyne thomsonii* C. B. Clarke in Hook. f. *Fl. Brit. Ind.* 4:120. 1883. —— *P. diffusa* Maxim. in *Mel. Biol. Acad. Sci. St. Petersburg.* 12:761. 1888.

一年生草本,高 1.5—10cm。茎自基部多分枝,铺散。基生叶匙形或长圆状匙形,具短柄;茎上部叶椭圆形或卵状椭圆形,无柄。花单生分枝顶端 5 数;花萼裂片椭圆状披针形;花冠蓝色,裂片宽椭圆形,边缘近白色;雄蕊 5,花丝扁平,基部宽;柱头甚短。种子褐色,圆球形,表面粗糙,有光泽。

在本地区分布普遍,常生于湿润草地,海拔 4780—4900m。西藏北部和西部,青海南部也有。

紫 草 科 *Boraginaceae*

锚刺果属 *Actinocarya* Benth.

本属仅 1 种,分布于我国西南部、西北部;巴基斯坦、印度、锡金、不丹。

1. 锚刺果

Actinocarya tibetica Benth. in Benth. et Hook. f. *Gen. Pl.* 2:846. 1876;中国植物志 64(2):175. 1990. —— *Hackelia minima* Brand in *Repart. Sp. Nov.* 22: 104. 1926. —— *Glochidocaryum kansuense* W. T. Wang, *植物分类学报* 6(2): 178. 图 44. 1957. —— *Actinocarya kansuense* (W. T. Wang) W. T. Wang, *中国高等植物图鉴* 3:572,图 5098. 1974.

一年生小草本,具细弱铺散的茎,有稀疏短糙伏毛或几无毛。叶互生,基生叶倒披针形或匙形,长约 1—1.5cm,宽约 1—3mm,上面无毛,下面有疏短伏毛,基生叶较小。花单生于叶腋,花冠白色或淡蓝色,雄蕊 5,着生于花冠筒,内藏,花丝极短;子房 4 裂,花柱短,柱头近头状。小坚果 4,背面有由部分锚状刺的基部并连而成的杯状或鸡冠状突起。本区西北部五雪峰附近,生于湿润草地,海拔 4800m(K-951)。

分布于西藏西部和北部、青海、甘肃西南部;印度西北部、巴基斯坦、克什米尔地区以及锡金。

颈果草属 *Metaeritrichium* W. T. Wang

本属仅 1 种,为青藏高原特有属。

1. 颈果草

Metaeritrachium microuloides W. T. Wang, 植物分类学报 18(4):515. 1980; 西藏植物志 4:63. 图 25:1—5. 1985; 中国植物志 64(2):177. 图版 33:1—5. 1990.

一年生草本。茎从基部辐射状分枝,平铺地面,肉质。叶匙形,阔卵圆形至倒卵状披针形,下面疏生短硬毛,上面几无毛。花单生叶腋或腋外,花梗压扁,果后伸长;花冠小,紫蓝色,檐部 5 裂,筒部微长于檐部;雄蕊 5 枚,生于花冠筒中部;子房 4 裂,花柱达花冠筒中部,柱头呈扁压球状,雄蕊基平。小坚果 4,自雄蕊基向外辐射状展开,卵状,棱缘具三角形的锚状刺。

本区西部和北部,太阳湖边冰水冲积地,海拔 5000m(K-826),勒斜武旦湖边,生于河滩地,海拔 4800m(K-853)。分布于西藏东北部(安多、班戈)、青海西南部,为青藏高原东北部的特有种。

微孔草属 *Microula* Benth.

全属约 29 种,主要分布于我国陕西南部、甘肃、青海、四川西部、云南北部和西藏,也即青藏高原及其周边地区,只有 4 种分布到不丹、锡金、尼泊尔、克什米尔。本区仅 1 种,1 变种。

1. 西藏微孔草

Microula tibetica Benth. in Benth. et Hook. f. Gen. Pl. 2:853. 1876; 西藏植物志 4:69. 图 29:1—2. 1985; 中国植物志 64(2):172. 图版 32:1—2. 1990. —— *Microula benthami* Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 4:167. 1883.

1a. 西藏微孔草(原变种)

var. *tibetica*

二年生草本。茎缩短,高约 1cm。基部有多数分枝。叶平铺地面,匙形,顶端圆形或钝,基部渐狭成柄,近全缘或有波状小齿。上面被短糙伏毛,并散生具基盘的短刚毛,下面有具基盘的白色短刚毛。花序生枝顶;花梗在早期伸长并下垂,花萼 5 深裂,裂片狭三角形;花冠蓝色或白色,无毛,檐部直径 3.2—4mm,裂片卵圆形,附属物低梯形,小坚果卵形或近菱形,有小瘤状突起,突起顶端有锚状刺毛,背孔不存在,着生面位于腹面中部或中部之上。

五雪峰(K-384,399,960,962)、西金乌兰湖附近(K-211,786,792)、新青峰附近(K-290)、勒斜武旦湖附近(K-850),生于山坡流石滩或河滩浮沙地,海拔 4750—4790m。分布于西藏北部、西部、青海西南部;锡金、克什米尔也有分布。

1b. 小花西藏微孔草

var. *pratensis* (Maxim.) W. T. Wang, 植物分类学报 18(1):115. 1980. —— *Tretocaryu pratensis* Maxim. in Bull. Acad. Sci. St. Pétersb. 27:505. 1881.

不同于原变种在于小坚果背孔存在,位于果背面中央,椭圆形或圆形,着生面位于腹面中部。

库赛湖(K-466)、太阳湖(K-944),生于流石滩或浮沙地,海拔 4700—5000m。分布于西藏北部及南部(亚东)、青海(模式采自青海湖附近)。

唇形科 Labiatae

世界性大科,约 220 余属 3500 余种,我国有 99 属 800 余种。本地区 1 属 1 种。

青兰属 *Dracocephalum* Linn.

约 60 种,主要分布亚洲温带。我国有 30 余种。本地区 1 种。

1. 异叶青兰

Dracocephalum heterophyllum Benth. Labiat. Gen. et Sp. 738. 1836 et in DC. Prodr. 12:401. 1848; 中国植物志 65:358, 图 68:9—10, 1977. ——— *D. pamiricum* Briq. in Bot. Tidskr. 28:239. 1903. ——— *D. acanthoides* Edgew. ex Benth. in DC. Prodr. 12:401. 1848.

多年生草本。茎高 5—10cm,常俯倾。茎下部叶宽卵形至长卵形,先端钝或圆形,基部心形,下面被短柔毛或几无毛,边缘被睫毛及不整齐的锯齿;茎上部叶锯齿常具刺。轮伞花序生于叶腋;苞片具 2—8 小齿,齿具长刺;花萼外疏被短柔毛,2 裂几至中部,上唇 3 裂,下唇 2 裂,裂片先端具长刺;花冠白色,外被白色或淡黄色短柔毛,二唇近等长。

本地区分布普遍,常生于砂砾石草地,海拔 4600—5000m。华北、西北、四川西部、青海、甘肃、西藏;中亚地区也有。

茄科 Solanaceae

马尿泡属 *Przewalskia* Maxim.

本属为青藏高原特有属,仅 1 种。

1. 马尿泡

Przewalskia tangutica Maxim. in Mém. Biol. 11. 275. 1882 et in Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb. 27. 508. 1882; 中国植物志 67(1):28. 图 5. 1978; 西藏植物志 4:231. 图 103. 1985. ——— *Mandragora shebbeareii* Fischer in Kew Bull. 1934. 260. 1935.

多年生草本;根粗壮肉质。茎高 4—20cm,常埋于地下,叶生于茎顶,密集,长椭圆状卵形至长椭圆状倒卵形。花 1—3 朵生于叶腋,有或无总花梗。花萼筒状钟形;外面密生短腺毛;花冠檐部黄色,筒部紫色,外面密生短腺毛,檐部 5 浅裂;雄蕊 5,生于花冠喉部;花柱显著伸出花冠,柱头膨大,紫色。蒴果球形,果萼膀胱状膨大,有明显凸起的网纹,完全包围蒴果,种子肾形。2n=48。

本区分布普遍,苟鲁错(K-053, 647, 658)、各拉丹冬(K-621, K-020)、苟鲁山克错(K-665)、西大滩(K-001—601),常生于河滩地,海拔 4400—5100m。

分布青海、甘肃南部、四川西部、西藏北部。

玄参科 Scrophulariaceae

世界性大科,约 200 属,3000 余种。我国有 56 属,约 600 余种。本地区 4 属 5 种。

兔耳草属 *Lagotis* Gaertn.

约 30 余种,北极—高山分布,主要分布于喜马拉雅山,喀喇昆仑山,我国横断山地区。我国有 17 种。本地区仅 1 种。

1. 短穗兔耳草

Lagotis brachystachya Maxim. in Bull. Acad. Sci. Petersb. 27: 525. 1881; 中国植物志 67(2): 327, 图 88. 1979; 西藏植物志 4: 297, 图 137: 1—4, 1985.

多年生矮小草本,高约 2—10cm。根肉质,多数,根茎外被纤维状的老叶残留物。匍匐茎长可达 20cm,先端具不定根可形成幼株。叶全部基生,叶片线状披针形,全缘。花萼多数,穗状花序,花密集;花萼 2 裂片状,后方开裂至 1/3 处;花冠白色、粉红色或蓝紫色,二唇状,雄蕊 2。果为核果状,不裂。

本地区分布普遍,常生于湿润的砂砾质草地,海拔 4700—5000m。甘肃南部、青海南部、西藏、四川西北部均有分布。

藏玄参属 *Oreosolen* Hook. f.

单种属,喜马拉雅山和青藏高原特有。

1. 藏玄参

Oreosolen wattii Hook. f. Fl. Brit. Ind. 4: 318, 1884; 中国植物志 67(2): 83, 图 30. 1979. —— *O. unguiculatum* Hemsl. in Hook. Icon. pl. 4, 5, pl. 2467. 1896.

多年生草本,株高不过 5cm。根粗壮。茎极短。叶生茎顶端,叶片心形、扇形或卵形,具宽扁的叶柄,边缘具不规则钝齿,上面网脉凹陷。花萼 5 裂,裂片条状披针形;花冠黄色,上唇裂片卵圆形,下唇倒卵圆形,雄蕊 4,退化雄蕊 1。蒴果卵球形。

各拉丹冬、岗齐曲,生于高山草甸,海拔 4500—5000m。西藏、青海南部;尼泊尔、锡金、不丹。

马先蒿属 *Pedicularis* Linn.

约 500 余种,北温带广布。主要分布于喜马拉雅山区和我国西南山区。我国有 110 种,本地区 2 种。

分种检索表

- 1. 叶对生或轮生,花冠的盔前端有短喙……1. 藏蕨叶马先蒿 *P. cheilanthifolia* ssp. *soenhedinii*
- 1. 叶互生或至少上部者互生,花冠盔部圆钝,无齿,也不伸长为喙……2. 华马先蒿 *P. oederi* var. *sinensis*

1. 藏蕨叶马先蒿

Pedicularis cheilanthifolia Schrenk. ssp. *svenhedinii* (Pauls.) Tsoong, 中国植物志 68:197, 1963. ——
P. svenhedinii Pauls. in Svenhedin South. Tibet. VI. in. 44, f. 2. et. t. 7, 1921.

多年生草本, 高 3—5cm。茎单一或多数, 丛生, 不分枝。基生叶宿存; 茎生叶 4 枚轮生, 叶片线状披针形, 羽状全裂, 羽片羽状浅裂, 裂片有重锯齿。花序近头状; 花冠紫红色至纯白色, 花管在萼内膝屈, 盔瓣状弯曲, 具紫色斑纹, 下唇有紫斑或紫线条。

本地区分布普遍, 生于砂砾质草地或草甸, 海拔 4700—5000m。西藏(北部、西部)、新疆; 尼泊尔、锡金、不丹也有。

2. 华马先蒿

Pedicularis oederi Vahl var. *sinensis* (Maxim.) Hurus. in Journ. Jap. Bot. 22:73. 1948; 中国植物志 68:333, 图 75:1—5. 1963. —— *P. versicolor* Wahlenb. var. *sinensis* Maxim. in Bull. Acad. St. Petersburg. 32. f. 177b. 1888.

多年生草本, 高 3—5cm。叶基生, 叶片线状披针形至线形, 羽状全裂。花序顶生; 苞片披针形至线形, 几全缘, 常被绵毛; 萼齿后方 1 枚宽披针形, 近全缘, 其余 4 枚顶端均膨大有锯齿, 下唇中裂明显突出; 花冠盔端紫黑色, 其余为黄白色, 有时下唇及盔的下部具紫斑。

本地区分布普遍, 生于草地或草甸, 海拔 4700—5000m。西藏、云南、四川、甘肃、青海、北至山西、河北; 不丹也有。

婆婆纳属 *Veronica* Linn.

250 余种, 世界广布。我国有 60 余种。本地区 1 种。

1. 长果婆婆纳

Veronica ciliata Fisch. in Mem. Soc. Nat. Mosc. 3:56. 1812; 中国植物志 67(2):291. 图 78. 1979. ——
V. chungii Li in Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 104:211. 1952.

多年生草本, 植株高 10—15cm。茎丛生, 不分枝, 被灰白色细柔毛。叶卵形至卵状披针形, 全缘或有锯齿, 两面被毛或几无毛。总状花序侧生于顶端叶腋, 花密集, 几成头状; 苞片条形, 长于花梗; 花萼裂片披针形; 花冠蓝色或紫蓝色, 花筒短, 内面无毛, 裂片倒卵形或长矩圆形; 花丝大部分分离。蒴果锥形, 顶端钝而微凹, 被长硬毛。

库赛湖附近, 生草地, 海拔 4750m。西北各省、西藏北部、云南西北部、四川西部; 蒙古、俄罗斯西伯利亚。

菊 科 Compositae

亚 菊 属 *Ajania* Poljak

全属约 30 余种, 主要分布于青藏高原及中亚高山。我国有 11 种, 本地区有 2 种。

分种检索表

1. 木根系,小半灌木;头状花序单生枝端……1. 单头亚菊 *A. scharnhorstii*
1. 须根系,铺散草本;头状花序在枝顶排成复伞房花序……2. 铺散亚菊 *A. khartensis*

1. 单头亚菊

Ajania scharnhorstii (Rogel et Schmalh.) Tzvel in URSS 26. 409, 1961; 中国植物志 76(1):116. 图版 18: 2, 1983; 西藏植物志 4: 738, 1985. —— *Tanacetum scharnhorstii* Rogel et Schmalh. in Act. Hort. Petrop. 5(2):620. 1878.

小半灌木,高 10—15cm,根木质。茎密被灰白色贴伏的短柔毛。叶小,半圆形或扇形,二回掌状全裂,两面密被灰白色短柔毛。头状花序单生于枝端;总苞片 4 层,黄褐色,干膜质。

库赛湖附近,生于干燥的砂砾地,海拔 4600m。西藏西部、北部、新疆、甘肃、青海;中亚地区也有。

2. 铺散亚菊

Ajania khartensis (Dunn) Shih, 植物分类学报 17(2):115. 1979; 中国植物志 76(1):113. 图版 1:9. 1983; 西藏植物志 4:737. 1985. —— *Tanacetum khartense* Dunn in Kew Bull. 150. 1922.

多年生铺散草本,须根,高 5—10cm。茎密被灰白色贴伏的长柔毛。叶半圆形、扇形或宽楔形,密被灰白色贴伏的长柔毛,二回掌状全裂。头状花序 3—5 或 8 个以上,在枝顶排成复伞房花序;总苞片 4 层;苞片黄褐色,膜质。

库赛湖附近,生于干燥的砂砾地,海拔 4600m。西藏、云南、四川、青海均有。

蒿 属 *Artemisia* L.

全属 380 余种,世界广布,主产北温带。我国 187 种。本地区有 3—4 种。本书收入 2 种。

分种检索表

1. 中央花两性,能育;花柱与花冠等长,开花时花柱分枝开展;花柱有或无毛……1. 垫型蒿 *A. minor*
1. 中央花两性,但不孕育;花柱长不及花冠的一半,花柱无毛……2. 青藏蒿 *A. duthreuil-derhinsii*

1. 垫型蒿

Artemisia minor Jacq. ex Bess in Bull. Soc. Nat. Mosc. 9:22, 1836; 西藏植物志 4:751. 图 323. 1985; 中国植物志 76(2):27. 图版 3:8—14. 1991; —— *A. tibetica* Hook. f. et Thoms. in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 3:329, 1881, pro syn.

多年生垫状小草本。根粗壮,木质。茎多数,丛生,高 10—15cm,密被灰白色平伏丝状绵毛。下部与中部叶圆形或扇形,两面被灰白色贴伏丝状绵毛,二回羽状全裂。头状花序多数,在茎上排成穗状总状花序;总苞片背面密生灰白色绢状绵毛,边缘宽膜质,紫色;花冠紫色,背面有腺体及疏毛。

本地区西部,常生于荒漠化草原或荒漠,海拔 5000m。西藏、青海、甘肃、新疆南部;克什米尔地区、巴基斯坦、锡金。

2. 青藏蒿

Artemisia duthreuil-derhinsi Krasch. in Not. Syst. Herb. Hort. Petrop. 3: 22. 1922; 西藏植物志 4: 786. 图 345: 1—8. 1985; 中国植物志 76(2): 234. 1991.

多年生丛生草本, 根状茎半木质。茎多数丛生, 高 10—20cm, 初有伸展的长柔毛, 后稀少或无毛。茎生叶与下部叶圆形或近圆形, 两面被灰白色绢质柔毛, 后渐脱落, 二回羽状全裂, 小裂片披针形或线状披针形; 中部与上部叶羽状全裂, 线状披针形。头状花序在茎端及短的花序分枝上密集成穗状花序, 并在茎上组成狭的圆锥花序; 外层总苞片初时有柔毛, 后无毛。

本区西部, 常生于高寒荒漠或荒漠化草原中, 为优势建群种, 海拔 4800—5200m。西藏、青海、四川西部。

紫 菀 属 *Aster* L.

北温带大属, 全世界约 600 余种, 我国有 100 余种。青藏高原约有 40 种。本地区仅 1 种 1 亚种。

1. 柔软紫菀

Aster flaccidus Bunge in Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. 2: 599. 1835. 中国植物志 74: 238. 1985. ——
Aster tibeticus Hook. f. Fl. Brit. Ind. 3: 251, 1881. p. p, —— *Aster kansuensis* Farr. in Journ. Roy. Hort. Soc. 43: 58. 1916.

1a. 柔软紫菀(原亚种)

ssp. *flaccidus*

直立矮小草本, 高 0.5—10cm, 不分枝, 被白色长毛或杂有腺毛。基部叶及莲座状叶长圆状, 长 1—3cm, 宽 0.5—1cm, 基部渐狭成柄, 全缘或有少数浅齿, 两面光滑或沿叶缘及中脉被长毛; 茎生叶小, 两面密被白色长毛。头状花序单生于茎顶; 总苞片线状披针形, 密被白色长毛; 舌状花紫红色, 管状花黄色, 冠毛白色。瘦果长圆形, 被腺毛。

本地区分布普遍, 常生于草地, 海拔 4600—5000m。新疆北部、青海东部及南部、甘肃、四川西部、云南西北部、西藏、陕西、山西; 巴基斯坦、克什米尔地区、印度西北部、尼泊尔、蒙古、前苏联均有分布。

1a. 腺毛亚种

ssp. *glandulosus* (Keissl.) Onno Bibioth. Bot. 106: 55. 1932; 中国植物志 74: 240. 1985. —— *Aster flaccidus* var. *glandulosus* Keissl. in Ann. Nat. Hist. Hofmus Wien 22: 26, 1907.

叶通常无毛, 常有缘毛; 茎被密腺毛; 总苞密被腺毛和少数长毛。

库赛湖附近, 海拔 4700m, 生于草地。西藏南部; 克什米尔及印度北部也有。

垂头菊属 *Cremanthodium* Benth.

全属约 64 种, 为青藏高原及其毗邻地区特有属。本区有 3 种, 1 变种。

分属检索表

1. 总苞片二层, 不同形, 外层总苞片线形; 茎基部有枯叶柄纤维; 基生叶具宽柄·····1. 车前状垂头菊
C. ellisii

1. 总苞片一层;茎基部无枯叶柄鞘;叶不具宽柄。

2. 无基生叶,叶全部茎生,全缘或边缘有齿;舌状花舌片伸出总苞之外……2. 矮垂头菊 *C. humile*

2. 具基生叶,全缘;舌状花舌片不伸出总苞之外……3. 小垂头菊 *C. nanum*

1. 车前状垂头菊

Cremanthodium ellisii (Hook. f.) Kitam. in Hara et al. Enum. Fl. Pl. Nepal 3:22. 1982; 中国植物志 77(2): 161. 图版 36:8—10. 1989. —— *Werneria ellisii* Hook. f. Fl. Brit. Ind. 3:357. 1881. —— *Cremanthodium plantagineum* Maxim. in Bull. Acad. Sic. St. Petersburg. 27:481. 1882; 西藏植物志 4:853. 1985.

1a. 车前状垂头菊(原变种)

var. *ellisii*

多年生草本,具块根。茎直立,高 15—20cm,不分枝,上部具铁灰色毛,大部光滑,基部被密的枯叶柄纤维。基生叶具宽柄,常紫红色,基部有筒状鞘,叶片卵形至长圆形,长 2—3cm,宽 1—2cm,先端急尖,全缘或边缘有缺刻状小齿,下延,两面光滑或被少许白色柔毛。头状花序单生或 2—3 个排列成伞房状,总梗被铁灰色柔毛;总苞片二层,外层线形,内层披针形,密被铁灰色硬毛;舌状花黄色。冠毛白色。

产太阳湖、库赛湖附近,湿润草地,海拔 4700—5000m。西藏、云南西北部、四川西部、甘肃、青海东南部;克什米尔地区、巴基斯坦也有。

本种分布广,形态变异大,本地区所产植株各部分均较其他地区者矮小。

1b. 祁连垂头菊

var. *ramosum* (Ling) Ling et S. W. Liu, 高原生物集刊 3: 65, 1984. —— *C. discoideum* Maxim. subsp. *ramosum* Ling in Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peip. 5:1—2. 1937.

本变种形态与原变种同,唯不具舌状花可以区别。

产岗齐曲,生湿润草地,海拔 4700—5200m。西藏(比如)、青海(祁连山)也有。

2. 矮垂头菊

Cremanthodium humile Maxim. Mel. Biol. 11:236. 1881; 中国植物志 77(2):146. 图版 34:1—3. 1989.

多年生矮小草本,根肉质,生于地下茎的节上。地上部分的茎直立,高 5—15cm,上部被有节长柔毛,下部光滑,基部无枯叶柄。茎下部叶具柄,叶片卵形或卵状长圆形,边缘具不整齐的齿,上面光滑,下面密被白色柔毛。头状花序单生,总苞片 1 层,基部合生,密被褐色柔毛;管状花和舌状花均为黄色。

产库赛湖附近,沟边砾石缝中,海拔 4700m。西藏东部、云南西北部、四川西部、青海、甘肃。

3. 小垂头菊

Cremanthodium nanum (Decne) W. W. Smith in Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 14: 118, 1924; 中国植物志 77(2):148. 图版 340:4. 1989. —— *Ligularia nana* Decne. in Jacq. Voy. Inde. Bot. 41. t. 99. 1844.

多年生矮小草本,根肉质,多数。茎单生直立,高 8—15cm,上部被白色柔毛,下部光滑。基生叶具长柄,叶片卵形或近圆形,上面光滑,下面被白色柔毛;茎生叶卵状长圆形,基部鞘状抱茎,两面有白色柔毛。花序单生,苞片一层,基部合生,密被灰白色长柔毛;管状花及舌状花均为黄色。

产勒斜武旦湖、太阳湖,生于湿润的砾石地,海拔 4800—5000m。西藏、云南西北部、青海南部、甘肃西南部;克什米尔地区、尼泊尔、锡金、巴基斯坦均有分布。

还羊参属 *Crepis* L.

全属约 200 种,世界广布,我国 20 种。本地区有 2 种。

分种检索表

1. 植株灰绿色;基生叶羽状浅裂至半裂……1. 弯茎还羊参 *C. flexuosa*
1. 植株不带绿色;基生叶全缘或疏具浅齿……2. 小还羊参 *C. minuta*

1. 弯茎还羊参

Crepis flexuosa (Ledeb.) Benth. et Hook. f. Gen. Pl. 2:515, 1873; 西藏植物志 4:958, 图 413 1985. ——
Prenanthes polymorpha var. *flexuosa* Ledeb. Fl. Alt. 4:145, 1833.

多年生小草本,高 2—3cm。茎多回二歧分枝。叶灰绿色,长圆形或披针形,边缘浅裂至羽状半裂。头状花序多数,成圆锥花序;总苞筒状,外层总苞片甚小;花黄色。

产本地区西部,生草地,海拔 4800—5000m。西藏、青海、甘肃;印度西北部、巴基斯坦、阿富汗均有分布。

2. 小还羊参

Crepis minuta Kitamura in Acta Phytotax Geobot. 15(3):70, Fig. 6 1953; 西藏植物志 4:960, 图 412:5—8, 1985.

矮小草本,高 2cm。叶基生,叶片椭圆形,长 1—2cm,宽 4—5mm,基部渐狭成柄,全缘或有浅波状 1—2 疏齿。叶柄长 5mm,头状花序生各分枝枝顶;总苞筒状,外层总苞片小;花紫红色或黄色。

产五雪峰,生于湿润草地,海拔 4800m。西藏[模式产地在日喀则(*E. kawaguchi* Sih 96895)],我们所采标本(K-401)与模式完全相同。

狗娃花属 *Heteropappus* Less

全属约 30 种,主要分布于亚洲高山,我国 12 种,本地区仅 1 种。

1. 青藏狗娃花

Heteropappus boweri (Hemsl.) Griens. in Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 26: 154, 1964; 西藏植物志 4:624, 图 272:5—7. 1985. —— *Aster bowerii* Hemsl. in Jour. Linn. Soc. 30:113. 1894.

多年生矮小草本,垫状,高 2—4cm。茎 3—6 簇生,不分枝或近基部有分枝,密被白色硬毛,上部常具腺。基部叶密集,条状匙形,长 1.5—2cm,顶端钝,全缘,两面密被白色粗毛或上面近无毛,边缘有缘毛。头状花序生于茎或枝端;总苞片线状披针形,外面密被粗毛和腺体;舌状花蓝色。冠毛污白色或淡褐色。

产五雪峰,生于草地,海拔 5000m。分布于西藏北部和西部、南至林周、甘肃西部。

火绒草属 *Leontopodium* R. Br. ex Cass.

本属有 50 余种,分布于欧亚温带和亚热带山区。青藏高原近 20 种。本地区仅 2 种。

分种检索表

1. 苞叶少数, 较花序短或等长, 不开展成星状苞叶群……1. 矮火绒草 *L. nanum*
1. 苞叶多数, 较花序长。开展成星状苞叶群……2. 弱小火绒草 *L. pusillum*

1. 矮火绒草

Leontopodium nanum (Hook. f. et Thoms.) Hand. -Mazz. in Beih. Bot. Centralbl. 44, 2: 111. pl. II, 11—17, 1928; 中国植物志 75: 118. 图版 18: 6. 1979. ——— *Antennaria nana* Hook. f. et Thoms. in C. B. Clarke Comp. Ind. 100, 1876. ——— *Gnaphalium thibeticum* Bur. et Franch. in Journ. d. Bot. 5: 72. 1902.

多年生矮小垫状草本, 地上部分高 2—8cm, 根状茎分枝顶端生莲座状叶丛, 无花茎或有长 8—10cm 的花茎。叶线形, 密被白色长茸毛, 基生叶较长, 具狭而长的鞘柄, 茎生叶较短, 长约 1cm, 宽 2—3mm。苞叶少数, 与茎上部叶同形, 较短小。头状花序单生或 3 个以上密集; 总苞片 3—4 层, 披针形, 深褐色或黑色; 雌雄异株; 花冠长 4—5mm。瘦果无毛。

在本地区分布普遍, 常生于沙砾质草地或湖边, 海拔 4750—5100m。分布西藏、四川西部和西北部、青海(柴达木)、新疆南部、甘肃、陕西; 锡金、印度北部、克什米尔地区、巴基斯坦、哈萨克斯坦。

2. 弱小火绒草

Leontopodium pusillum (Beauv.) Hand. -Mazz. in Verh. Zool. -Bot. Ges. Wien. 74: 27, 1924, nomen, et in Beih. Bot. Centralbl. 44, 2: 97. pl. II, 10. 1928; 中国植物志 75: 123. 图版 20: 5. 1979. ——— *Leontopodium alpinum* Cass. var. *pusillum* Beauv. in Bull. Soc. Bot. Gén. Sér. 2, 2: 251. f. 24. 1913.

本种与前种非常接近, 但苞叶匙形, 常开成苞叶群, 总苞片只有 2—3 层可与之区别。

产本地区西部, 常生于砂砾质地或河滩地, 海拔 4600—4950m。西藏、青海北部、新疆南部; 巴基斯坦、锡金也有分布。

风毛菊属 *Saussurea* DC.

北温带分布的大属, 全世界约 400 余种。我国约有 300 种, 主要分布于西南和西北部的高山、亚高山。本地区有 9 种。

分种检索表

1. 头状花序多数, 密集于膨大的茎端或生于莲座状叶丛中, 通常为密被绵毛的苞叶所包被或半包被……1. 雪兔子亚属 Subgen. *Eriocoryne* (DC.) Hook. f.
2. 全株光滑无毛。
 3. 叶线状披针形, 羽状分裂, 基部扩大成卵形; 头状花序多数……1. 草甸雪兔子 *S. thoroldii*
 3. 叶长圆形或匙形, 全缘或有浅锯齿, 肉质; 头状花序少……2. 肉质雪兔子 *S. thomsonii*
2. 全株或多或少被绵毛或绒毛, 极稀有腺毛。
 4. 多年生一次结实草本; 直根肉质; 无根状茎, 也通常无地上茎; 叶呈莲座状。
 5. 叶狭披针形, 先端渐尖, 基部扩大成卵形或卵状长圆形, 上面光滑或下半部被白色绒毛, 下面被白色绒毛……3. 羌塘雪兔子 *S. wellbyi*
 5. 叶线形、线状匙形或长圆形, 先端钝圆, 两面被毛……4. 昆仑雪兔子 *S. depsangensis*
 4. 多年生多次结实草本; 根须状; 根茎细长, 颈部分枝, 发出数个莲座状叶丛; 茎直立, 具叶。

6. 叶长圆形或匙形, 两面被灰白色或淡褐色绒毛, 全缘或有疏的小齿……5. 鼠鼯雪兔子
S. gnaphalodes
6. 叶线状披针形, 羽状分裂或具疏齿, 两面被疏毛或下面密生白色绒毛……6. 黑毛雪兔子
S. hypsipeta
1. 头状花序疏散排列成伞房状或在茎端单生, 不为苞叶所包被或承托……II. 毛菊亚属 Subgen. *Saussurea*
7. 叶狭条形, 全缘, 长 0.8—1.2cm, 宽 0.1cm, 顶端具白色的短尖, 基部扩大成鞘状……
7. 针叶风毛菊 *S. subulata*
7. 叶羽状分裂, 上面被毛或无毛。
8. 叶上面被腺毛; 总苞片黑色; 冠毛白色……8. 黑苞风毛菊 *S. apus*
8. 叶上面被绒毛; 总苞片黄褐色或绿色; 冠毛淡黄褐色或污白色……9. 藏西风毛菊
S. stoliczkae

1. 草甸雪兔子

Saussurea thoroldii Hemsl. in Journ. Linn. Soc. Bot. 30: 115, tab. 4. fig. 5—9. 1894; 西藏植物志 4: 873. 1985.

无茎矮小草本, 地上部分高仅 2cm。叶莲座状, 狭披针形, 边缘羽状浅裂, 基部常扩大, 两面光滑。头状花序多数, 花紫红色。冠毛褐色。

太阳湖、五雪峰, 生河滩、湖滨、湿润草地, 海拔 4700—5000m。分布于西藏北部、青海西部、新疆南部; 克什米尔地区。

2. 肉叶雪兔子

Saussurea thomsonii C. B. Clarke, Comp. Ind. 227. 1876; 西藏植物志 4: 374. tab. 373: 2. 1985.

无茎草本, 叶肉质莲座状, 椭圆形或长圆形, 连柄长 1—2cm, 宽 1cm, 全缘或有浅锯齿, 基部楔形, 两面光滑, 常带紫红色。头状花序 1—3(5); 总苞片长圆形或倒卵形; 小花白色或粉红色。

西金乌兰湖、勒斜武担湖、太阳湖、湖边及河滩湿润砾石地, 海拔 4900—5000m。新疆南部; 巴基斯坦、克什米尔地区。

3. 羌塘雪兔子

Saussurea wellbyi Hemsl. in Hook. f. Icon. Pl. 26: tab. 2588. 1899; 西藏植物志 4: 874, 图 373: 5. 1985.
—— *S. hyperiophorae* Hand. -Mazz. in Act. Hort. Gotob. 12: 343. 1938; Ling in Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping 6, 2: 96. 1949.

无茎草本。叶莲座状, 卵状披针形, 先端渐尖, 基部扩大, 后边缘反折, 上面中部以上无毛, 中部以下被白色绒毛, 下面密被白色绒毛。头状花序多数, 密集成半球形; 总苞片卵状披针形, 先端急尖, 基部常带紫红色, 疏被绒毛; 小花紫红色。

在本地区分布普遍, 常生于湿润草地, 海拔 4600—5000m。分布于西藏北部、四川西部。

4. 昆仑雪兔子

Saussurea depsangensis Pamp. in Fl. Caracorum 176—177. tab. 9. fig. 4. 1934; 西藏植物志 4: 876. 1985.

无茎或具短茎草本。叶莲座状, 线形至长圆形连柄长 2—4cm, 宽可达 1cm, 全缘或疏生小齿, 两面密被黄褐色或白色绒毛。头状花序无梗, 密集成半球形; 总苞片卵状披针形, 先端渐尖, 密被黄褐色绒毛; 小花紫红色。染色体 $2n=16$ 。

在本地区西部分布普遍,是本属植物中在本地区分布海拔最高的种,常生于冰水浸湿坡,流石滩,海拔 4800—5300m。分布于西藏北部、新疆南部。

5. 鼠鼯雪兔子

Saussurea gnaphalodes (Royle) Sch.-Bip. in Linnaea 19:331. 1848; 西藏植物志 4:876. 图 373:4. 1985. ——— *Aplotax gnaphalodes* Royle in Bot. Himal. 1:251. tab. 59. fig. 1. 1835.

矮小草本,高仅 3—4cm。根状茎细长,常有数个莲座叶丛。叶密集,长圆形或匙形长 0.6—0.8cm,宽 0.4—0.5cm,全缘或微有齿,基部渐狭成柄,两面密被灰白色或黄褐色绒毛。头状花序多数、密集,总苞片卵状长圆形或披针形,被绒毛;小花紫红色。冠毛褐色。

在本地区分布普遍,常生于流石滩砂砾地,海拔 4800—5200m。西藏、四川西部、新疆;尼泊尔、印度西北部、巴基斯坦北部、克什米尔地区、阿尔泰山区均有分布。

6. 黑毛雪兔子

Saussurea hypsipeta Diels in Fedd. Repest. Beih. 12:542, 1922; 西藏植物志 4:876. 图 373:3. 1985. ——— *S. soroxethala* var. *glabrata* Hook. f. et Thoms. in Fl. Brit. Ind. 3:377. 1881.

矮小草本,高 2—3cm。莲座状叶丛的叶和茎下部叶狭倒披针形或狭匙形,长 1—2cm,宽不足 1cm,先端急尖,边缘羽状浅裂,基部渐狭成柄,两面光滑或下面被绒毛。头状花序无梗,多数;总苞片被黑色绒毛;小花紫红色。

在本地区分布普遍,常生于流石滩砂砾地,海拔 4800—5100m。西藏北部、南部、四川西部(巴塘,理塘)。

7. 针叶风毛菊

Saussurea subulata C. B. Clarke, Comp. Ind. 226. p. p. 1876; 西藏植物志 4:906. 图 386:12—17. 1985.

多年生垫状草本,高 2—3cm,根状茎多分枝。自茎部生出花茎及不育的叶丛。叶条形,长约 1cm,宽约 1mm,顶端具白色短尖,似钻状,被蛛丝状毛。头状花序单生于茎端;内层总苞片卵形,紫红色,外层条形,禾秆色;花紫红色。冠毛淡褐色。

在本地区分布普遍,生于砂砾地,海拔 4600—4900m。垫状体连片生长,局部地段常形成群落。分布于内蒙古、新疆南部;克什米尔地区、锡金。

8. 黑苞风毛菊

Saussurea apus Maxim. in Bull. Acad. Petersb. 27:490. 1881. ——— *S. humilis* Ostenf. in Hedin South. Tibet. Bot. 6(3):32 tab. 5. fig. 4. 1922; 西藏植物志 4:908. 图 386:1—5. 1985.

多年生草本,高 3—4cm。叶莲座状,条状披针形,长 3—4cm,宽 3—5mm,先端渐尖,基部扩大成鞘,倒齿状羽裂,上面密被腺毛,下面无毛。头状花序单生于茎端;总苞三层,黑紫色;花紫色。冠毛白色。

生于库赛湖南侧砂砾地,海拔 4750m。分布于西藏北部、青海南部、甘肃、内蒙古。

9. 藏西风毛菊

Saussurea stoliczkae C. B. Clarke, Comp. Ind. 225. 1876; 西藏植物志 4:910. 图 387:6—10. 1985. ——— *S. leiocarpa* Hand. -Mazz. in Acad. Horti Gothob. 12:330. fig. 6a. 1938.

多年生草本,高 3—5cm。叶条状矩圆形或倒披针形,长 3—6cm,宽 0.5—1cm,先端渐尖,基部渐狭成具翅的柄,上面疏被蛛丝状毛,下面密被白色绒毛,边缘羽状浅裂。头状花序单生于茎顶;外层苞片卵状披针形,内层条形常带紫红色被绒毛;花紫红色。冠毛污白色。

本地区西部太阳湖、五雪峰一带草地,海拔 4800—5000m。分布于西藏北部、西部及

南部(定日);印度西北部、巴基斯坦、克什米尔地区也有。

绢毛菊属 *Soroseris* Stebb.

全属 7—8 种,分布于喜马拉雅,横断山脉地区及青藏高原。本地区有 2 种。

分种检索表

- 1. 茎上具退化的鳞片状叶;外围叶片卵形至卵状椭圆形,全缘……1. 团花绢毛菊 *S. glomerata*
- 1. 茎上不具退化的鳞片状叶;叶片披针形,羽状浅裂……2. 西藏绢毛菊 *S. hookeriana*

1. 团花绢毛菊

Soroseris glomerata (Decne) Stebb. in Mem. Torrey Bot. Club. 19(3): 33. 1940; 西藏植物志 4: 940. 图 303. 1985. —— *Prenanthes glomerata* Dence ex Jacq., Voy. Ind. 99. t. 107. 1834.

矮小草本,具肥厚的肉质根。正常叶与多数头状花序密集成头状,外围的叶片椭圆形或倒卵形,长 1.2cm,宽 0.8cm,具长柄,边缘全缘或具锯齿,两面被柔毛。头状花序具 4 (5)朵小花;总苞片线形,背面被白色长柔毛;舌状花白色或黄色。冠毛白色或灰褐色。

产太阳湖、勒斜武担湖附近,常生于流石滩,海拔 4900—5200m。西藏;克什米尔地区、锡金、印度、尼泊尔也有分布。

2. 西藏绢毛菊

Soroseris hookeriana (C. B. Clarke) Stebb. in Mem. Torrey Bot. Club. 19(3): 45. fig. 11. 1940. —— *Crepis hookeriana* C. B. Clarke, Comp. Ind. 255. 1876.

形体似前种,但茎上不具退化的鳞片状叶;叶片披针形,羽状浅裂面易于区别。

产各拉丹冬,生于流石滩上,海拔 4800—5000m。西藏、云南西北部、四川西部、甘肃南部;印度西北部,尼泊尔也有。

本种的形态变异甚大。西藏植物志曾将本种并入 *S. gillii* (S. Moore) Stebb.

蒲公英属 *Taraxacum* Weber

120 种以上,大部产北温带,少数产南美。我国有近 100 种。本属是一著名的无融合生殖类群,分类上一直存在不同观点。我们未进行过专门研究,根据西藏植物志中所作的讨论,以瘦果的构造和色泽为基础,对本地区所产种类进行分类,约有 3 种。

分种检索表

- 1. 舌花白色……1. 白花蒲公英 *T. leucanthum*
- 1. 舌花淡黄色至黄色。
 - 2. 瘦果顶端渐缩成不显著的锥体……2. 短喙蒲公英 *T. brevirostre*
 - 2. 瘦果果体顶端突缩或缩成锥体,锥体长约 0.5mm……3. 西藏蒲公英 *T. tibetanum*

1. 白花蒲公英

Taraxacum leucanthum (Ledeb.) Ledeb. Fl. Ross. 2: 815. 1846; 西藏植物志 4: 935. 图 398: 1—2. 1985

—— *Leontodon leucanthum* Ledeb., Ic. Pl. Ross. 2: 12. 1830.

矮小草本, 高 3—5cm。叶片条状, 全缘或具浅裂, 少为半裂, 光滑无毛。花葶长 2—3cm, 光滑或疏生蛛丝状毛。头状花序较小; 花白色; 总苞二层, 外层总苞片卵状针形, 具宽的白色膜质边。瘦果的果体倒卵状长圆形, 锥体小而不显著, 喙较粗壮。

产西金乌兰湖附近, 生湿润草地, 海拔 4900m。西藏北部; 巴基斯坦、印度西北部、中亚、西伯利亚也有。

2. 短喙蒲公英

Taraxacum brevirostre Hand. -Mazz., Monogr. Taraxacum 46. t. 1. fig. 18. 1907.

本种很象前种, 但叶片通常羽状深裂; 花黄色; 瘦果的果体为狭长圆形, 顶端渐狭成不显著的锥体, 喙较粗壮。

在本地区分布普遍, 常生于沙土地, 海拔 4800—5000m。西藏; 巴基斯坦、中亚也有。

3. 西藏蒲公英

Taraxacum tibetanum Hand. -Mazz. Monogr. Taraxacum 67. t. 2. fig. 12. 1907; 西藏植物志 4: 935, 图 399. 1985.

矮小草本。叶片倒披针形, 通常羽状深裂, 少为浅裂。花葶长 2—3cm, 无毛, 头状花序较大, 直径达 2—3cm; 花黄色; 总苞片二层, 外层总苞片卵状披针形, 具膜质边。瘦果果体倒卵状长圆形至长圆形, 顶端突缩成约 0.5mm 的锥体。

太阳湖附近, 常生于湿润草地, 海拔 4950m。西藏北部、四川西部、云南、甘肃; 不丹也有。

扁 芒 菊 属 *Waldheimia* Kar. et Kir.

全属约 8 种, 分布于中亚至喜马拉雅高山地带。本地区仅 1 种。

1. 西藏扁芒菊

Waldheimia glabra (Decne) Regel in Act. Horti Petrop. 6(2): 310. 1879. 中国植物志 76(1): 84. 图版 12: 2. 1983; 西藏植物志 4: 728. 图 315: 2. 1985. —— *Allardia glabra* Decne in Jacq. Voy. Inde. Bot. 4: 88. t. 96. 1844.

多年生草本, 高 2—4cm。茎多数, 密生莲座状叶丛。叶匙形, 顶端 3 深裂, 裂片线形, 光滑或上而被稀疏毛。头状花序单生枝端; 花序梗被绵毛; 总苞片深褐色或黑色, 基部密被绵毛, 向上渐光滑; 舌状花粉红色; 管状花裂片紫色。冠毛淡棕色。

产太阳湖、勒斜武担湖附近山地, 常生于石缝中, 海拔 4800—5000m。西藏; 巴基斯坦、阿富汗、印度西北部、锡金、克什米尔地区。

眼 子 菜 科 *Potamogetonaceae*

眼 子 菜 属 *Potamogeton* L.

为多年生淡水或咸水生植物, 约 100 种, 分布于全世界。我国约有 30 种, 各省区均

有。本地区产 1 种。

1. 红线草

Potamogeton pectinatus L. Sp. Pl. ed 1: 127. 1753; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 6: 567. 1894; 西藏植物志 5: 10. 图 6. 1987.

多年生沉水草本。根状茎和茎丝状, 直径约 1mm, 淡褐红色, 密生叉状分枝, 节间长 1—4cm。叶丝状或狭线形, 长 3—10cm, 宽 0.5—1mm, 全缘, 急尖, 边缘稍膜质; 托叶鞘状, 与叶片基部合生, 褐绿色, 抱茎。

产乌兰乌拉湖、察日错、太阳湖等咸水及半咸水湖或淡水湖的湖边浅水区(K-42), 海拔 4700—4800m。青海、西藏、四川、云南以及西北、华北、东北等省区; 世界南、北温带的湖沼水域中广泛分布。

水麦冬科 Juncaginaceae

水麦冬属 *Triglochin* L.

约 12 种, 广布于全世界。我国 2 种, 产西南、西北至东北。本地产 1 种。

1. 海韭菜

Triglochin maritimum L. Sp. Pl. ed 1: 339. 1753; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 6: 563. 1894; H. Hara, Fl. E. Himal. 143. 1971; 西藏植物志 5: 13. 图 8. 1987.

本种在本地区种群植株矮小, 粗壮, 高不超过 10cm。根状茎粗壮, 生多数条状须根。叶全部基生, 长不超过花序, 宽线形, 背部稍呈弧形圆穹; 叶舌长 3—5mm。总状花序密集, 短粗; 花序轴粗壮; 花梗短。

产乌兰乌拉湖附近(K-710)、库赛湖南部山麓冲积扇水沟边(K-439, K-1018)、五雪峰下(K-985), 生于河滩、水沟边湿草地或沼泽地。海拔 4600—4800m。西南、西北、华北、东北等各省; 喜马拉雅、日本、朝鲜、蒙古、前苏联亚洲部分以及欧洲、美洲、北非均有。

百合科 Liliaceae

葱 属 *Allium* L.

本属约 500 种, 分布于北半球。我国有 110 种(包括变种和引进的外来种), 本地区仅有 1 种。

1. 镰叶韭

Allium carolinianum DC. Red. Lil. 2: t. 101. 1804; 西藏植物志 5: 558. 1987; 青海经济植物志 766. 1987.

该种在本地区为多年生粗壮草本。鳞茎外皮黄褐色, 草质, 顶端破裂呈纤维状。花葶粗壮, 高 5—15cm, 粗 3—4mm。叶宽线形, 扁平, 光滑, 呈镰状弯曲, 宽 5—15mm。伞形花序球状, 花多数, 小花基部无苞; 花紫红色, 淡紫红色至白色; 花被片线状长圆形至长圆

形,长 5—8mm;花丝与花柱比花被片长,伸出花被。

产察日错(K-49)、苟鲁山克错(K-63)、乌兰乌拉湖沿岸及半岛(K-130a, K-132, K-712)、太阳湖(K-310)、西金乌兰湖(K-767)、五道梁(CG-89-17),生于干旱的平缓山坡,湖盆平原及宽谷,海拔 4700—5000m。青海、西藏、甘肃、新疆等省区;中亚地区、阿富汗、克什米尔地区、尼泊尔也有。

顶冰花属 *Gagea* Salisb.

本属约 70 种,主要产于欧洲、地中海区域和亚洲温带地区。我国产 13 种。本地区产 1 种。

1. 少花顶冰花

Gagea pauciflora Turcz. ex Ledeb. in Bull. Soc. Nat. Moosc 27(2):113. 1854; 中国高等植物图鉴 5:441. 图 7711. 1980; 西藏植物志 5:533. 图 296:6—7.

多年生草本。高 5—10cm。鳞茎圆柱形,基部卵形,上端多少撕裂。基生叶 1 枚,长于花序;茎生叶 2—3 枚,比基生叶短,但较宽,边缘疏生柔毛。花 1—3 朵成总状花序;花被片狭椭圆形至线状披针形,黄绿色;雄蕊长为花被片的一半;花柱与子房同长;柱头 3 裂。

产乌兰乌拉山索多岗日(K-690)、勒斜武旦湖西北山地(K-849),生于湿沙地或高山草甸,海拔 4900—5300m。青海、西藏、甘肃、陕西、河北、黑龙江等省;俄罗斯西伯利亚和远东也有。

鸢尾科 Iridaceae

鸢尾属 *Iris* L.

本属约 300 种,分布于北温带。我国约有 60 种,分布于西南、西北及东北。本地区有 1 种和 1 变种。

1. 卷鞘鸢尾

Iris potaninii Maxim. in Bull. Acad. Sci. Petersb. 26:582. 1880; 西藏植物志 5:621. 图 326:6—7. 1987; Yu-Tang Zhao in Act. Phytotax. Sin. 18(1):58. 1980.

变种检索表

- 1. 花茎极短,开花时不伸出地面,植株基部围以大量向外翻卷的枯叶纤维;花黄色……1a. 卷鞘鸢尾
Iris potaninii var. *potaninii*
- 1. 植株形态与前者相同;花蓝色或蓝紫色,花被裂片上的髯毛为黄色……1b. 蓝花卷鞘鸢尾 *I. potaninii* var. *ionantha*

1a. 卷鞘鸢尾(原变种)

var. *potaninii*

多年生矮小草本。高 5—6cm。植株基部围以大量枯存的叶鞘纤维,卷曲。叶线形,先端钝,花期比花长,果期继续伸长,可达 15cm。花茎极短,不伸出地面;苞片 2,膜质;花

中国科学院植物研究所图书馆藏

黄色,直径4—4.5cm,花被管细长,长2.5—3.5cm,外花被裂片长约3.5cm,宽约1.2cm,中脉上有黄色髯毛;花药紫色,花柱分枝,黄色,先端裂片半圆形。果实椭圆柱形,长2.5—3cm,直径1.3—1.5cm,具短喙。早春开花。

产青海可可西里南部朵尔曲(K-15)、各拉丹冬(K-23, K-616, CG-89-310)、桑恰(K-35)、岗齐曲(K-72)、苟鲁错(K-656)等地,生于开阔的高寒草原或半荒漠草原中,海拔4800—5100m。分布于青海、西藏、甘肃。

1b. 蓝花卷鞘鸢尾

var. *ionantha* Y. T. Zhao, in Act. Phytotax. Sin. 18(1):58. 1980; 西藏植物志 5:622. 1987; 中国植物志 16(1).

本变种与原变种主要区别是该变种花为蓝色。其余形态、生境完全相同。分布也同。早春开花。

产昆仑山北坡煤矿沟(K-13b)、各拉丹冬(K-22, K-617)、桑恰(K-34, K-655)、岗齐曲(K-72)、太阳湖(K-310b)。生于宽谷缓坡的高寒草原或高寒荒漠草原中,海拔4800—5100m。西藏也有。

禾本科 Poaceae(Gramineae)

野青茅属 *Deyeuxia* Clar.

本属约200种,分布于南、北温带。我国有43种15变种,除华南以外,全国大部地区均有。本地区产1变种。

1. 矮野青茅

Deyeuxia tibetica Bor. var. *przewalskyi* (Tzvel.) P. C. Kuo et Sh. L. Lu, 中国植物志 9(3):212. 图版 52:4. 1987; 西藏植物志 5:225. 1987. —— *Calamagrostis przewalskyi* Tzvel. in Pl. Asiae Centr. 4:85. 1968.

本变种植株比较矮小,高仅5—10cm。具细弱的根茎。圆锥花序短缩成卵形穗状,长1.5—2cm,宽1—1.5cm。花序下部的秆部密被短毛,穗轴及分枝密被柔毛。小穗紫色而带黄褐色,长4.5—6mm;两颖近等长,背部密生柔毛;外稃长约4mm,基盘具长约3mm之柔毛,芒自稃体基部伸出,长5—8mm;内稃与外稃近等长;花药长约2mm。

产五雪峰北坡红水河谷以及可可西里湖东北湖滨缓丘(K-386, K-405),生于河岸及湖滨缓坡、阶地,海拔4750—4900m。青海西南部和西藏北部。

披碱草属 *Elymus* Linn.

本属20种以上,主要分布于北半球温带和寒温带。我国有9种,主产东北、华北和西北。本地区有2种。

分种检索表

1. 穗状花序较紧密,长5—12cm;小穗排列多少偏于一侧;颖长圆形;叶扁平,长3—8cm,宽3—5mm.....

1. 垂穗披碱草 *E. nutans*

1. 穗状花序较长而疏松, 长 15—20cm; 小穗排列不偏于一侧; 颖狭披针形; 叶长 10cm 以上, 宽 5—10mm……2. 老芒麦 *E. sibiricus*

1. 垂穗披碱草

Elymus nutans Griseb. Nachr. Ges. Wiss. Gott. 3: 72. 1868; Bor, Grass. Burma Ceyl. Ind. Pakist. 670. 1960; 中国植物志 9(3): 9. 图版 2: 9—13. 1987; 西藏植物志 5: 171. 图 86. 1987; —— *Clinelymus nutans* (Griseb.) Nevski in Bull. Jard. Bot. Acad. Sci. URSS. 30: 641. 1932.

丛生禾草, 高 20—30cm。叶扁平, 两面粗糙。穗状花穗较紧密, 小穗排列常偏于一侧, 通常曲折而上端下垂, 长 5—8cm; 小穗绿色, 成熟后带紫色, 近无柄或具极短的柄, 含 3—4 花, 通常 2—3 花发育; 颖长 4—5mm, 先端渐尖或具短芒; 外稃披针形, 被短毛, 第一外稃长约 10mm, 芒长 12—15mm, 反曲, 内稃等长于外稃, 先端钝或截平, 脊上具纤毛, 向基部渐少。

产青藏公路 100 道班西侧(CG-89-207), 生于河滩阶地及平缓山坡, 海拔 4750—4800m。青海、西藏、四川、新疆、甘肃、陕西、河北、内蒙古等省区; 印度、前苏联、蒙古和土耳其也有。

2. 老芒麦

Elymus sibiricus Linn. Sp. Pl. 83. 1753; Bor, Grass. Burma Ceyl. Ind. Pakist. 671. 1960; 中国植物志 9(3): 7. 图版 2: 1—6. 1987; 西藏植物志 5: 171. 图 85. 1987; —— *Clinelymus sibiricus* (Linn.) Nevski in Bull. Jard. Bot. Acad. Sci. URSS. 30: 641. 1932.

稀疏丛生或单生禾草。秆基部稍倾斜, 高 25—40cm, 粉绿色, 下部的节稍呈膝曲状。叶片扁平, 两面粗糙或下面平滑, 长 8—15cm, 宽 4—8mm。穗状花序疏松而下垂, 长 8—15cm; 小穗灰绿色或稍带紫色, 含 4—5 花; 颖狭披针形, 长 4—5mm, 先端渐尖或具短芒; 外稃披针形, 密生微毛, 第一外稃长 10mm 左右, 先端具 15—20mm 之长芒, 内稃与外稃几等长, 先端 2 裂, 脊上具小纤毛。

产昆仑山北坡山麓、西大滩等地(CG-89-08), 生于山麓、河滩等砂砾地, 海拔 4300—4500m。青海、西藏、四川西北部以及西北、华北、东北各省区; 前苏联、朝鲜、日本也有。

羊 茅 属 *Festuca* L.

本属约 100 余种, 分布于全世界温寒带和热带至亚热带高山地区。我国有 30 余种。本地区产 3 种。

分种检索表

- 1. 花药很小, 长 0.3—0.5mm; 叶线形而短, 长 1—2cm, 宽 1—1.5mm; 花序狭窄松散, 似总状……1. 短叶羊茅 *F. brachyphylla*
- 1. 花药较大, 长 1—2mm; 叶丝状细长, 长 2—6cm, 宽约 0.5mm; 花序宽 5mm
 - 2. 植株矮, 高 3—8cm; 颖片边缘具纤毛; 花序密集呈穗状……2. 矮羊茅 *F. coelestis*
 - 2. 株高 10—20cm; 颖边缘大多无毛; 花序呈狭长圆锥状……3. 羊茅 *F. ovina*

1. 短叶羊茅

Festuca brachyphylla Schult. et Schult. f. Add. ad. Mant. 3: 646. 1827; ——— *F. brevifolia* R. Br. Suppl. to App. Parry's First Voy. Bot. :289. 1824.

植株矮小,高 10cm 左右。基生叶丛短线形,长 1—2cm,宽 1—1.5mm;花序狭窄,小穗排列稀疏而花序似总状;花药很小,长 0.3—0.5mm。

产苟鲁山克错(K-057)、勒斜武旦湖西北山地(K-252)、马兰山东北坡、红水河谷地至库赛湖南部山地(K-270, K-350, K-377, K-998) 以及西金乌兰湖北部的可可西里山地(K-810),生于海拔 4700—5100m 的缓坡草甸及河谷阶地。青海、新疆;中亚和阿尔泰、蒙古也有。

2. 矮羊茅

Festuca coelestis (St. -Yves) Krecz. et Bobr. in Kom. Pl. URSS. 2:514. 770. pl. 40f. 12. 1934; 西藏植物志 5: 93. 1987. ——— *F. ovina* subsp. *coelestis* St. -Yves, Rev. Bret. no. 2:23. 47. 1927.

矮小,密丛生禾草。秆高 3—8cm,在花序下部粗糙或具微毛。叶片细长,丝状,宽约 0.5mm,长 2—5mm;叶鞘干膜质,无毛,叶舌短,边缘具纤毛。圆锥花序密集成穗状,长 1—1.5cm,宽约 5mm;侧生小穗柄长 0.5—1mm;小穗紫色,多数含 3—4 花,长约 5mm;颖片披针形,长 2.5—3mm,第一颖具 1 脉,第二颖具 3 脉;第一外稃长约 4mm,顶端具短芒;内稃稍长于外稃,脊密生纤毛,粗糙;花药长 1—1.5mm。

产马兰山东北坡(K-281)、红水河谷地至库赛湖南部山麓平原(K-469, K-971)、青藏公路 100 道班至各拉丹冬冰川谷地(CG-89-199b, CG-89-272b, CG-89-305),生于山坡草甸,冰水河滩和山坡,海拔 4800—5400m。青海、西藏、新疆;中亚以及帕米尔地区也有。

3. 羊茅

Festuca ovina L. Sp. Pl. 73. 1753; 西藏植物志 5:93. 图 48. 1987.

密丛生草本,高 10—20cm,近基部具 1—2 节,花序具微毛或粗糙。叶鞘无毛,顶生者长约 5cm,长于其叶片。叶舌耳状,稍宽于叶片基部;叶片内卷,长 2—10cm,宽 0.5mm,微粗糙。圆锥花序紧缩成穗状,长 2—5cm,宽约 5mm,侧生小穗柄长 2—5mm,微粗糙。小穗含 3—6 花,颖披针形,第一颖长 2mm,第二颖长约 3mm;外稃长圆状披针形,第一外稃长 4mm,顶端具 1—2mm 长的短芒,内稃脊粗糙,花药长 1.5—2mm。

产各拉丹冬冰碛山坡(K-308),生于冰川谷地终碛丘垅或山坡,海拔 5300m。青海、西藏以及我国北方和西南山地;全世界温带区域均有。

赖 草 属 *Leymus* Hochst.

约有 30 余种,分布于北半球温寒带地区,主产中亚和欧洲。我国有 9 种。本地区产 1 种。

1. 赖草

Leymus secalinus (Georgi) Tzvel. in Pl. Asiae Centr. 4:209. 1968; 中国植物志 9(3):20. 1987; 西藏植物志 5:176. 1987; ——— *Triticum secalinum* Georgi, Bemerk. einer Reise 1:198. 1775.

多年生,具地下横走根茎的直立草本。秆单生或丛生,高 30—40cm。具 3—4 节,光滑无毛。叶鞘光滑或边缘具纤毛;叶舌膜质,截平,长 1—1.5mm;叶片长 10—20cm,宽 4—5mm,常内卷。穗状花序直立,长 10—15cm,宽 10—15mm;穗轴被短柔毛,节与边缘

被长柔毛,节间长3—7mm;每节上生小穗,2—3枚,含4—8花;颖短于小穗,线状披针形,不覆盖第一外稃基部;外稃披针形,具膜质边缘,先端具1—3mm长之芒,第一外稃长8—10mm;花药长4mm。

产北部五雪峰(K-987),生于河滩砂地,海拔4800m。青海、西藏西北部、四川西北部、新疆、甘肃、陕西,以及华北、东北各省区;前苏联、朝鲜、日本也有。

扇穗茅属 *Littledalea* Hemsl.

本属4种,产亚洲中部。我国产3种。本地区3种全有。

分种检索表

- 1. 外稃长20—25mm;小穗含6—8花,长2.5—3.5cm·····1. 扇穗茅 *L. racemosa*
- 1. 外稃长10—15mm;小穗含3—6花,长1.5cm
 - 2. 圆锥花序具多数小穗,下部分枝上着生3—5枚小穗·····2. 藏扇穗茅 *L. tibetica*
 - 2. 圆锥花序退化成总状,分枝顶端生1枚小穗·····3. 寡穗茅 *L. przewalskyi*

1. 扇穗茅

Littledalea racemosa Keng, Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China 9: 136, fig. 15, 1934; 禾本科图说 257, 图 209, 1959; 西藏植物志 5: 140, 1987.

秆单生或疏丛生,具短根状茎。茎高20—30cm,具2—3节。叶鞘平滑无毛;叶舌长2—4mm;叶片长4—6cm,多卷折。圆锥花序退化成由5—9枚小穗组成的总状花序;分枝单生或双生,长2—5cm,细而弯曲;小穗长2.2—3.2cm,含6—8花,呈扇状楔形;第一颖长5—8mm,具1脉,第二颖长12—15mm,具3脉;外稃边缘膜质,顶端具不规则缺刻,具7—9脉,多带紫色,第一外稃长2—2.5cm,内稃长为外稃的2/3,脊生纤毛,背部具微毛;花药长6mm。

产察日错(K-050)、苟鲁山克错(K-059)、库赛湖至卓乃湖宽谷盆地及山麓平原(K-421)以及楚马尔河上游宽谷(K-488),生于砂质滩地和缓丘,海拔4600—4800m。青海中部和北部、西藏东北部。

2. 藏扇穗茅

Littledalea tibetica Hemsl. in Kew Bull. Misc. Inf. 1896: 215, 1896; Hook. Icon. Pl. t. 2472, 1896; 西藏植物志 5: 140, 1987; 禾本科图说 254, 图 207, 1959.

秆高30cm左右,较细弱。下部叶鞘披微毛;叶舌长约4cm,叶片两面有柔毛,鞘口有糙毛。圆锥花序长8—10cm,分枝单生或孪生,长2—4cm;小穗长2.5cm;第一颖长6mm,第二颖约1cm;第一外稃长约1.5cm;内稃短于外稃。

产库赛湖宽谷湖盆(K-1011),生于沙质草原,海拔4600—4700m。青海、西藏;尼泊尔中部也有。

3. 寡穗茅

Littledalea przewalskyi Tzvel. in Fl. Asiae Centr. 4: 173, 1968; 西藏植物志 5: 138, 图 69, 1987; —— *L. tibetica* var. *paucispica* Keng, Claves Gram. Prim. Sinicarum 173, 1957, nom. nud. 禾本科图说 254, 图 208, 1959.

直立丛生草本,高 30—35cm。叶鞘集中于基部,老后撕裂成纤维状;叶舌长 1—3mm;叶片常内卷,长 4—12cm。圆锥花序退化成总状,分枝顶端生 1 小穗,侧生分枝细弱,分枝顶端具 1 小穗;小穗 1.2—2cm 长,宽约 1cm,含 3—6 花,带紫色;第一颖长 5—8mm,第二颖长 9—11mm;外稃被微毛,第一外稃长 12—15mm,内稃长 8mm,两脊具纤毛,背面被微毛;花药长约 4mm。

产苟鲁错带(K-069)、玛章错钦(K-103),生于湖滨及砂质平滩、宽谷,海拔 4700—4800m。青海、西藏南部、甘肃。

鹅冠草属 *Roegneria* C. Koch.

本属约 120 种,主产北温带,以欧亚大陆最多。我国约有 70 种。本地区产 4 种 1 变种。

分种检索表

1. 外稃具通常远较稃体长的芒,颖与外稃粗糙,被小刺毛或微毛
 2. 小穗无柄或具 0.5mm 长之短柄;颖先端尖至小尖头;外稃具贴生微毛,芒长 7—18mm·····1. 垂穗鹅冠草 *R. nutans*
 2. 小穗显著具短柄,柄长 0.5—2mm;颖脉粗糙,先端具 3—7mm 之长芒;外稃遍生小刺毛,芒长 20—30mm
 3. 叶片边缘疏生短纤毛,上面粗糙,下面平滑,宽 4—5mm,扁平·····2a. 芒颖鹅冠草 *R. aristiglumis* var. *aristiglumis*
 3. 叶片密被刚硬毛使外观呈灰绿色,宽不及 2mm,内卷·····2b. 毛芒颖鹅冠草 *R. aristiglumis* var. *hirsuta*
1. 外稃的芒远较稃体短;颖与外稃密生长柔毛
 4. 秆在紧接花序以下的部分显著有柔毛;颖密生硬毛,先端具 2—3mm 短芒;植株高大,秆高 30—50cm·····3. 青海鹅冠草 *R. kokonorica*
 4. 秆在紧接花序以下的部分无毛;颖无硬毛,或具长柔毛,上端尖锐至小尖头,但不成短芒,植株低矮,秆高 12—20cm·····4. 梭罗草 *R. thoroldiana*

1. 垂穗鹅冠草

Roegneria nutans (Keng) Keng, 禾本科图说 376. 图 305. 1959; Keng et S. L. Chen, 南京大学学报(生物学)1:48. 1963; 西藏植物志 5:157. 图 73. 1987; 中国植物志 9(3):88. 图版 21:8—12. 1987.

多年生草本,高 25—35cm,秆细而坚硬。基生叶长达 15cm,茎生叶长 2—6cm,宽 1—2.5mm,常内卷。穗状花序下垂,长 4—10cm;穗轴细弱,常弯曲作蜿蜒状,其节间长 5—7mm;小穗含 3—4 花,草黄色或紫色;颖披针形,第一颖长 2—5mm,第二颖长 3—7mm;外稃披针形,多少贴生微毛,第一外稃长 8—10mm,芒粗壮,反曲,长 7—15mm,内稃与外稃近等长,脊间贴生微毛;花药黑色,长约 1.2mm。

产各拉丹冬(CG-89-249,CG-89-327),生于冰川下砾石堆及冰碛砾质谷地和山坡,海拔 5100—5400m。青海、西藏、云南、四川、甘肃、新疆。

2. 芒颖鹅冠草

Roegneria aristiglumis Keng et S. L. Chen, 南京大学学报(生物学)1:55—56. 图 4. 1963; 中国植物志 9(3):95. 1987; 西藏植物志 5:154. 图 76. 1987.

2a. 芒颖鹅冠草(原变种)

var. *aristiglumis*

多年生草本,秆单生,直立,高30—40cm,具1—2节,节下稍有白粉。叶鞘平滑无毛,叶片线状披针形,边缘生短纤毛,上面粗糙,下面较平滑。穗状花序弯垂,长6—8cm,含11—14小穗,紫色,稍偏于一侧;小穗长12—15mm,含2—3花,具0.5—1mm长的柄;颖狭披针形,稍偏斜而使外稃基盘外露,先端芒长3—5mm,第一颖具1—2脉,第二颖3脉;外稃遍生小刺毛,第一外稃长10mm,芒长2—3cm,内稃与外稃等长,顶端微凹,遍生糙毛,脊上具短纤毛。

产可可西里西部勒斜武旦湖(K-862),生于山坡草地,海拔5200m。青海、西藏、四川、甘肃、新疆。

2b. 毛芒颖鹅冠草

var. *hirsuta* H. L. Yang, 植物分类学报 18(2):253. 1980; 中国植物志 9(3):97. 1987; 西藏植物志 5:154. 1987.

与原变种芒颖鹅冠草的主要区别在于:叶片密被刚硬毛,使植株外观呈灰绿色;叶片宽不及2mm,且内卷。

产北部马兰山(K-286)、布喀达坂南侧冰川下(K-366)、库赛湖南部山地(K-495),生于山坡草地和砾石山坡,海拔4700—5100m。青海和西藏西北部。

3. 青海鹅冠草

Roegneria kokonorica Keng, Keng et S. L. Chen, 南京大学学报(生物学) 1:88. 1963; 禾本科图说 408. 图 338. 1959. nom. nud; 中国植物志 9(3):104. 图版 24:24—27. 1987; 西藏植物志 5:157. 1987.

多年生草本,秆高约30cm,具二节,顶上的一节呈膝曲状弯曲,在花序下被柔毛。叶鞘无毛;叶片长2—6cm,宽2mm,无毛,内卷。穗状花序直立,紧密,长5—6cm,宽7—8mm,穗轴节间密生柔毛;小穗成覆瓦状排列,含3—4小花,长8—9mm;颖披针状卵圆形,长3—4mm,密生硬毛,先端具2—3mm的短芒;外稃密生硬毛,具5脉,第一外稃长约6mm,芒长4—6mm,内稃与外稃近等长,脊上部具纤毛。

产布格达坂南侧红水河谷地(K-382)、勒斜武旦湖西北部山地沟谷(K-852),生于河岸及河滩砾石地,海拔4700—5100m。青海、西藏西北部、甘肃。

4. 梭罗草

Roegneria thoroldiana (Oliv.) Keng, Keng et S. L. Chen, 南京大学学报(生物学) 1:79. 1963; 西藏植物志 5:106. 图 78. 1987; 中国植物志 9(3):98. 图版 24:1—4. 1987; —— *Agropyron thoroldianum* Oliv. in Hook. Icon. Pl. 23. t. 262. 1893.

密丛生草本,高12—15cm。秆紧接花序下的部位无毛。叶鞘疏松裹茎,无毛;叶片内卷似针状,长2—5cm,上面边缘粗糙,近基部疏生软毛。穗状花序偏于一侧,长圆状卵圆形,长3—4cm,穗轴节间无毛;小穗长10—13mm,含4—6小花;颖长圆状披针形,具长柔毛,第一颖长5—6mm,具3脉,第二颖长6—7mm,常具5脉;外稃密生柔毛,具5脉,第一外稃长7—8mm,先端延生1—2mm长小尖头,内稃短于外稃,先端下凹或二裂,脊上部具长硬毛,基部渐消失;花药黑色。

产可可西里湖西岸(K-331)、楚玛尔河上游宽谷(K-484)、西金乌兰湖北部(K-780)、勒斜武旦湖西北、太阳湖西南,生于砂砾河滩及湖滨,海拔4700—5100m。青海、西藏、甘肃。

早熟禾属 *Poa* L.

本属 400 余种,主要分布于温带及寒冷地区。我国约 100 种。本地区 4 种以上。

分种检索表

1. 第一颖具 1 脉;圆锥花序开展或狭窄
 2. 植株具细长、斜伸或横向的根状茎;圆锥花序分枝大多数较粗壮;花药发育,长 1—2mm
 3. 秆高 3—15cm;根状茎横生,直径约 1mm;小穗带紫色,颖和外稃顶端膜质部分之下呈金黄色
……1. 小早熟禾 *P. calliopsis*
 3. 秆高 15—20cm;根状茎弧形上升,直径约 1.5mm;小穗绿色……2. 高原早熟禾 *P. alpigena*
 2. 植株无根状茎,秆丛生;圆锥花序分枝纤细如毛发状;发育花药长 3mm,有时花药退化……3. 曲枝早熟禾 *P. pagophylla*
1. 第一颖具 3 脉;圆锥花序紧缩成穗状;颖和外稃质地较厚;叶内卷或对折,宽约 1mm;花药长约 1mm
……4. 中亚早熟禾 *P. litvinoviana*

1. 小早熟禾

Poa calliopsis Litw. ex Ovcz. Изв. Тадж. Базы А. Н СССР, 1, 1: 11, 18. 1933; 西藏植物志 5: 104. 图 54. 1987; Tzvel. Poac. URSS 459. 1976.

多年生丛生矮小草本,高 5—8cm,具匍匐根状茎。叶长 2—4cm,宽 2—3mm,平滑无毛,常对折。圆锥花序卵形,长 2—4cm,分枝长约 2cm,开展。小穗长 3.5—4mm,含 2—3 花;两颖近相等,长 2.2—2.8mm,第一外稃长约 3.5mm,脉上具柔毛;基盘具绵毛。

产青藏公路 100 道班西部(CG-89-199, CG-89-223),生于平缓山坡草甸或河岸阶地沼泽草地,海拔 4750—5000m。青海、西藏、甘肃、新疆等省区;尼泊尔西部、印度西北、巴基斯坦、伊朗、中亚地区也有。

2. 高原早熟禾

Poa alpigena (Blytt) Lindm. Svensk Fanerogamfl. 91. 1918; Hara, Fl. E. Himal. : 145. 1971; 西藏植物志 5: 103. 图 53. 1987. —— *Poa pratensis* L. var. *alpigena* Blytt, Norg. Fl. 1: 130. 1918.

多年生草本,高约 10cm。根状茎粗壮,匍匐弧形上升。叶鞘长于节间,平滑;叶舌长 0.5—1mm;叶片常褶皱叠,长 2—5cm,基生者可达 10cm,宽 1—2mm。圆锥花序椭圆形,长 3—5cm;小穗含 2—3 花,长 3—4mm;两颖近相等,长 2—3mm,第一颖具 1 脉,第二颖具 3 脉;外稃质薄,间脉明显,脊中部以下具长柔毛,上部粗糙,边脉下部 1/3 具柔毛;基盘具绵毛。

产南部各拉丹冬(CG-89-272),生于冰川前冰碛河滩地,海拔 5300m。青海、西藏、四川西部;尼泊尔、不丹、印度北部、北亚至中亚山地,北欧斯堪的纳维亚半岛北部,北美北部及北极地区都有。

3. 曲枝早熟禾

Poa pagophylla Bor in Kew Bull. 1949: 239. 1949; 西藏植物志 5: 107. 图 57. 1987.

多年生草本,秆直立丛生,高 15—20cm。叶鞘平滑无毛;叶舌长 0.5—1.2mm;叶片长 2—4cm,宽约 2mm,基生叶长达 10cm,褶皱叠或内卷呈线形。圆锥花序长达 10cm,宽约 5cm;分枝孪生,长 2—4cm,2/3 以下裸露,开展或反曲;小穗含 3—4 花,长约 5.5mm;第

—颖长 2.5—3mm,具 1 脉,第二颖长 3.5—4mm,具 3 脉;第一外稃长 4.5—5mm,具宽的膜质边,5 脉不明显,边脉与脊下部具柔毛,内稃脊上粗糙;花药长 3mm 或退化。

产勒斜武旦湖西北部(K-868),生于山坡草地,海拔 5100—5200m。西藏、新疆;锡金、尼泊尔、印度北部、巴基斯坦、阿富汗、伊朗等地也有。

4. 中亚早熟禾

Poa litvinoviana Ovcz. Изв. Тадж. Базы Н. А СССР, 1, 1: 22. 1933; 西藏植物志 5:112. 图 59. 1987; ——— *P. glauca* Vahl. subsp. *litvinoviana* (Ovcz.) Tzvel. Новости сист. высш. раст. 11: 32. 1974; Н. Н. ЦВЕЛЕВ, ЗЛАКЦ. СССР: 476. 1976.

丛生草本,秆直立,高约 10cm,紧接花序下粗糙。叶舌长 1—3mm;叶片长 2—6cm,宽 1—1.5mm,粗糙。圆锥花序紧缩,狭窄,长 3—5cm,宽约 1cm;分枝长 0.5—1cm,孪生,粗糙,斜上;小穗含 2—3 花,长 3—5mm,带紫色;第一颖长 2—2.5mm,具 3 脉;第一外稃长 3mm,边脉和脊的下部具柔毛或无毛,内稃脊上粗糙;基盘无毛或有微量绵毛;花药长约 1mm。

产勒斜武旦湖西北部(K-895)、各拉丹冬北坡(CG-89-246, CG-89-252),生于冰川下冰碛河滩,山坡草甸,海拔 5100—5400m。青海、西藏、新疆、甘肃;前苏联南部、伊朗、阿富汗、巴基斯坦、印度北部、尼泊尔、锡金、不丹也有。

针 茅 属 *Stipa* Linn.

本属约 200 余种,分布于全世界温带,以干旱草原区为主。我国现知已有 23 种。本地区产 2 种 1 变种。

分种检索表

1. 圆锥花序成熟时开展,分枝长 3—6cm;外稃长 8—13mm;芒两回膝曲,长 6—9cm,全部被羽状毛。
 2. 颖长 13—17mm;外稃长 8—10mm……1a. 紫花针茅 *S. purpurea* var. *purpurea*
 2. 颖长 17—25mm;外稃长 12—13mm……1b. 大紫花针茅 *S. purpurea* var. *arenosa*
1. 圆锥花序较窄,宽 1—2cm,具少数小穗,分枝长 1—3cm;外稃长 4—4.5mm;芒长 2—3cm,仅于芒柱被羽毛……2. 羽柱针茅 *S. subsessiliflora* var. *basiplumosa*

1. 紫花针茅

Stipa purpurea Griseb. in Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 82. 1868; Bor, Grass. Burma Ceyl. Ind. Pakist. 645. 1960; 中国植物志 9(3):281. 图版 67:16—20. 1987. 西藏植物志 5:280. 图 153. 1987.

1a. 紫花针茅(原变种)

var. *purpurea*

多年生丛生细瘦草本,高 15—25cm。秆具 2—3 节。叶鞘平滑无毛;分蘖叶舌长约 1mm,舌端钝,秆生叶舌披针形,长 3—6mm;叶片纵卷成细线形,下面粗糙,分蘖叶长为秆高的 1/2。圆锥花序早期包于叶鞘内,长达 15cm,分枝单生或孪生;小穗紫色,颖披针形,长 1.3—1.8cm;外稃长 1cm,背部散生细毛,基盘尖,长约 2mm;芒两回膝曲,第一芒柱长 1.5—1.8cm,第二芒柱长约 1cm,芒针长 5—6cm,全芒被长约 3mm 的柔毛。颖果长约 6mm。

产勒斜武旦湖西北(K-867),青藏公路 100 道班西侧(CG-89-182b),生于平缓山坡以及宽谷平滩,海拔 4750—5100m。青海、西藏、四川、甘肃、新疆;喜马拉雅、帕米尔东部及

中亚地区也有。

1b. 大紫花针茅

var. *arenosa* Tzvel. in Pl. Asiae Gentr. 4: 60. 1968; 中国植物志 9(3): 281. 1987; 西藏植物志 5: 280. 1987.

与原变种的主要区别为小穗及花的各部均较大, 颖长 1.7—2.5cm; 外稃长 1.2—1.4cm。

产察日错一带(K-043, K-047)、西金乌兰湖北部(K-183, K-760)、桑恰(K-643)、可可西里湖西部(K-336)、五雪峰(K-989)、不冻泉(CG-89-23), 生于宽谷湖盆及干旱的平缓山丘, 海拔 4600—5000m。青海中部、西南部以及西藏西北部。

2. 羽柱针茅

Stipa subsessiliflora (Rupr.) Roshev. var. *basiplumosa* (Munro ex Hook. f.) P. C. Kuo et Y. H. Sun, 中国植物志 9(3): 284. 图版 68: 1—5. 1987; 西藏植物志 5: 281—282. 1987; ——— *Stipa basiplumosa* Munro ex Hook. f. in Fl. Brit. Ind. 7: 229. 1896.

多年生丛生草本, 高 25—35cm。秆具 2—3 节。秆生叶舌披针形, 长 2—3mm; 分蘖叶舌稍短。叶片纵卷成线形。圆锥花序初时下部常为叶鞘所包, 成熟时抽出, 长 7—14cm; 小穗长 8—9mm; 颖带紫色, 先端具长 2—3mm 的小尖头; 外稃长 4—5mm, 芒两回膝曲, 第一芒柱长约 4mm, 具长 2—3mm 的毛, 第二芒柱长约 4mm, 具微毛, 芒针长 5—6mm, 平滑无毛。

产太阳湖湖盆(K-900)、五道梁(CG-89-19), 生于平缓山丘和宽谷、盆地, 海拔 4550—4800m。青海、西藏; 西喜马拉雅、克什米尔地区也有。

三毛草属 *Trisetum* Pers.

本属有 70 余种, 多分布于北半球温带和极地。我国有 10 种左右。本地区产 2 种和 1 变种。

分种检索表

1. 植株密被长约 1mm 的柔毛; 外稃密被长约 0.5mm 的柔毛; 内稃 2 脊先端延伸呈芒状……1. 西藏三毛草 *T. tibeticum*
1. 株体毛被较少而短; 外稃无毛仅粗糙或有短纤毛; 内稃 2 脊的先端仅呈小突尖而不为芒状
 2. 穗状圆锥花序狭长, 近线形; 颖较窄, 长卵形; 外稃与颖等长或稍长; 芒长 3—6mm, 常弯曲……2a. 穗三毛 *T. spicatum*
 2. 穗状圆锥花序粗短, 稠密, 轮廓为卵圆形; 颖卵圆形; 外稃长于颖; 芒长 2—4(5)mm, 常直立或稍弯……2b. 蒙古穗三毛 *T. spicatum* var. *mongolicum*

1. 西藏三毛草

Trisetum tibeticum P. C. Kuo et Z. L. Wu, 西藏植物志 5: 188. 图 93: 1—3. 1987; 中国植物志 9(3): 138. 图版 35: 1—3. 1987.

多年生草本。秆丛生, 直立, 高 4—8cm, 密被长约 1mm 的柔毛, 下部稍疏。叶鞘密被柔毛; 叶舌膜质, 长约 1mm, 叶片扁平, 长 1—5cm, 宽 1—2mm, 两面均被柔毛。圆锥花序稠密穗状, 长 1—2.5cm, 宽 1—1.5cm, 花序轴和小穗梗密被长达 1mm 的柔毛; 颖膜质, 近相等, 长 4—7mm, 第一颖具 1 脉, 第二颖具 3 脉; 外稃顶端 2 裂, 呈芒尖状, 长约 5mm, 被

柔毛, 芒自秆体背部 $1/2$ 以上伸出, 芒长 4—6mm, 膝曲, 芒柱扭转, 粗糙, 基盘两侧被长柔毛, 内稃稍短, 2 脊先端延伸成短芒状; 花药黄色。

产马兰山东北坡 (K-337)、布喀达坂南侧红水河谷 (K-415)、勒斜武旦湖西北 (K-889), 生于山谷及河岸湿润沙坡, 海拔 4800—5000m。西藏(模式标本采自乃东)。

2. 穗三毛

Trisetum spicatum (Linn.) Richt. Pl. Eur. 1: 59. 1890; Bor., Grass. Burma Ceyl. Ind. Pakist. 448. 1960; 西藏植物志 5: 185. 图 93: 4—5. 1987; 中国植物志 9(3): 140. 图版 35: 4—6. 1987. —— *Aira spicata* Linn. Sp. Pl. ed 1. 64. 1753.

2a. 穗三毛(原变种)

var. *spicatum*

多年生密丛草本, 高 8—20cm。秆在花序下具绒毛。叶鞘密生柔毛, 基生叶鞘长于节间; 叶舌膜质, 长 1—2mm; 叶扁平或略纵卷, 长 2—15cm, 宽 2—4mm, 被柔毛。圆锥花序紧缩成穗状, 下部有间断, 长 1.5—6cm, 宽 0.5—2cm, 浅绿或紫红色, 具光泽; 小穗长 4—6mm, 含 2—3 花; 小穗轴节间长 1—1.5mm, 被长柔毛; 颖近等长, 长 4—5mm, 中脉粗糙, 第一颖具 1—3 脉, 第二颖具 3 脉; 第一外稃长 4—5mm, 顶端 2 齿裂, 顶端以下处生芒, 芒长 3—6mm, 向外反曲, 基盘被短毛; 花药长 1.5mm。

产长江源头各拉丹冬冰川附近 (CG-89-270), 生于冰川末端前冰水河滩, 海拔 5240—5300m。青海西南、西藏北部和西部、云南、四川、甘肃、宁夏、新疆、陕西、湖北, 以及华北、东北各省区; 北半球高山和极地均有。

2b. 蒙古穗三毛

var. *mongolicum* (Hult.) P. C. Kuo et Z. L. Wu, 中国植物志 9(3): 140. 图版 35: 7—10. 1987; 西藏植物志 5: 188. 图 93: 7—10. 1987.

与原变种的区别在于圆锥花序粗短, 稠密成卵圆形, 至长圆卵形, 长 1.5—3cm; 颖几相等, 较宽; 外稃长于颖; 芒较短, 长 2—5mm, 直立或稍弯曲。

产青藏公路 100 道班西侧 (CG-89-188), 长江源头各拉丹冬冰川谷地及山坡 (CG-89-260, CG-89-293), 生于山坡草地及冰水砂砾河滩, 海拔 4800—5400m。青海、西藏、四川、新疆、内蒙古; 前苏联亚洲部分和蒙古也有。

莎草科 Cyperaceae

嵩草属 *Kobrecia* Willd.

本属约 70 种, 分布于北半球温寒带和温带至亚热带高山。我国约有 40—50 种, 分布于西南、西北, 在青藏高原最为集中。本地区产 5 种。

分种检索表

1. 先出叶卷叠成果囊状包裹子房和小坚果, 叠合部分在腹面仅重叠而不愈合; 柱头 2; 小坚果棒状倒披针形, 具短梗, 退化小穗轴长为小坚果的 $1/2 \cdots \cdots 1$. 可可西里嵩草 *K. hohxilensis*
1. 先出叶不卷叠成果囊状, 仅下部或至中部或中上部愈合, 上部开口; 柱头 3, 稀 2; 小坚果倒卵形, 椭圆

形或倒卵状长圆形

2. 小穗含 1 花, 单性; 花序上部小穗为雄性, 下部小穗雌性; 先出叶边缘内卷, 仅基部愈合, 植株短小, 高 2—3cm……2. 高山嵩草 *K. pygmaea*

2. 侧生小穗含 2—5 花, 雄、雌顺序, 下部一枚为雌花; 植株高 5cm 以上

3. 先出叶的边缘自基部愈合至中部以上; 侧生小穗粗大, 长 6—8mm, 宽 2—3mm; 植株粗壮; 叶长可超过秆……3. 粗壮嵩草 *K. robusta*

3. 先出叶的边缘愈合在 1/3 以下, 或仅基部愈合; 侧生小穗较小, 长不足 5mm

4. 先出叶膜质, 具微粗糙 2 脊; 小坚果倒卵形或宽长圆形; 植株高 5—15cm; 叶扁平, 外层叶枯萎后不易脱落……4. 矮嵩草 *K. humilis*

4. 先出叶膜质, 无脊, 无脉; 小坚果长圆状倒卵形或倒卵形; 植株高 20—40cm, 秆坚硬, 径约 1.5mm, 须根少而粗壮……5. 藏嵩草 *K. tibetica*

1. 可可西里嵩草 新种 图 1-5

Kobresia hohxilensis R. F. Huang, sp. nov.

Species affinis *K. pygmaea* (C. B. Clarke) C. B. Clarke, sed rhizomate transverse elongato circ. 1mm diam., prophyllis dilute supervolutivo, nucula clavata pedicellata differnt.

Herb perennis laxicaespitosa humilis, 4—8cm alta, culmus teres compressus circ. 0.8mm diam., rhizomate transverse elongato circ. 1mm diam., Folia omnia basilaria linearia, plana compressa, 1—1.5mm lata, dorsum interdum virens canescens. Spica ovalis 1.2—1.5cm longa, 5—7mm lata, spiculae 8—10 continentes; spicula uniflora unisexulis, 1—3 apicales ♂, 6—8 infernae ♀. Squamae oblongo-lanceolatae; squamae ♀ ovato-oblongae vel ovato-ellipticae, 6—8mm longae, bediae vel brunneolae, 1-nerviae, acutae vel mucronatae. Late ovatum prophyllum in utriculo elliptico vel elliptico-lanceolato dilute convolutum, 6—8mm longum. Nucula clavata vel obovato-lanceolata, 3—3.5mm long, obtuse trigona, apex dilatatus et obtus, basin gradatim angustata, pedicellus 1—2mm longus, stigmata 3. Rhachilla depauperata circ. 1.5mm longa, nonnunquam rhachilla in spiculam effecta.

Qinghai: Hoh Xil, Hoh Xil Hu bore-occidentali ad arenam alt. 4895—4900m, Hoh Xil Exped. K-333, K-901 (Typus, in Herb, NWPIB).

本种与高山嵩草 *K. pygmaea* (C. B. Clarke) C. B. Clarke 非常相似, 但本种根状茎横向伸长, 直径约 1mm, 先出叶稍席卷(卷叠而不愈合), 小坚果棒状, 具梗而不同。

多年生矮小、疏丛草本。秆线状扁圆柱形, 高 4—8cm, 直径 0.8mm; 根状茎横向伸长, 直径约 1mm。叶基生, 线形, 扁平, 宽 1—1.5mm, 背面常带灰白色。穗状花序椭圆形, 长 1.2—1.5cm, 宽 5—7mm, 含 8—10 小穗。小穗单性、单花, 顶生 1—3 枚雄性, 下面 6—8 枚雌性, 雄花鳞片长圆状披针形; 雌花鳞片卵状长圆形或卵状椭圆形, 长 6—8mm, 暗褐色或淡棕色, 1 脉, 急尖或具短尖头。先出叶(展开后)宽卵形, 稍席卷成椭圆形或椭圆状披针形的果囊, 长 6—8mm。小坚果棒状或倒卵状披针形, 长 3—3.5mm, 钝三棱, 顶端膨大面钝, 向基部渐窄, 具长 1—2mm 的果柄, 柱头 3。退化小穗轴长约 1.5mm, 或有时顶端发育成雄小穗。

青海: 可可西里湖北部, 生于山麓湿润沙土地, 海拔 4895—4900m。可可西里综合考察队 K-333, K-901。(模式标本存中国科学院西北高原生物研究所植物标本室, 同号等

模式标本存昆明植物研究所标本馆)

2. 高山嵩草

Kobresia pygmaea C. B. Clarke in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 6: 696. 1894; Kükenth., Cyper.-Caric. 39. 1909; Egorova in Grubov. Fl. Asia. Centr 3: 37. 1967; H. Hara, Fl. E. Himal. 1971; 西藏植物志 5: 382. 图 214. 1986.

多年生矮小密丛生草本。秆高 1—3cm。叶针状, 与秆近等长。花序简单穗状, 卵状长圆形, 长 3—6cm, 含小穗少数, 先端为雄性, 下部为雌性; 每小穗具 1 花, 单性; 鳞片卵形, 长 2.5—4mm; 先出叶椭圆形, 长 2—3mm, 边缘在腹面仅基部愈合。小坚果倒卵状椭圆形, 长 1.5—2mm。退化小穗轴长为小坚果的 1/2。

产库赛湖南部(K-493)、青藏公路 100 道班西部(CG-89-217)、各拉丹冬(K-627, CG-89-284), 生于东部湿山地中的平缓山坡, 山麓草甸, 海拔 4800—5500m。青海、西藏、甘肃、云南、四川; 喜马拉雅地区(锡金、不丹、尼泊尔、印度西北部)也有。

3. 粗壮嵩草

Kobresia robusta Maxim. in Bull. Act. Sci. Petersb. 29: 218. 1883; Pl. Asia Centr. 3: 35. 1967; 中国沙漠植物志 1: 86. 图版 63: 14—17. 1985; 西藏植物志 5: 372—373. 图 207. 1987.

矮壮丛生草本, 高 8—16cm。秆粗壮, 钝三棱形, 1—3 枚丛生, 下部为扩大的鞘状叶柄所包被。叶基生, 线形, 长可超过秆和花穗, 坚硬。花序为简单穗状, 圆柱形, 长 2—4cm; 小穗多数, 顶生小穗雄性, 侧生小穗雌雄顺序; 鳞片大, 宽卵形, 长 6—10mm; 先出叶近于囊状, 长卵形, 长约 8mm, 在腹面愈合达中部以上, 2 脊平滑; 柱头 3。小坚果宽椭圆形, 长 5—7mm, 具三棱。

产中部和北部: 西金乌兰湖西北沙质山丘(K-187, K-782)、勒斜武旦湖西北山坡(K-839)、库赛湖南部(K-991)、五道梁(CG-89-24), 生于沙质山坡、平滩沙丘以及沙性的湖滨、河岸缓丘, 山坡海拔 4700—4800m。青海西南和西北部、西藏北部和西部、甘肃西南部。

4. 矮嵩草

Kobresia humilis (C. A. Mey.) Serg. in Fl. URSS 3: 111. 1935; 杨永昌, 植物分类学报 14(1): 44. 1976; 西藏植物志 5: 378. 图 211. 1987. ——— *Elyna humilis* C. A. Mey. ex Trautv. in Acta Horti Petrop. 1: 21. 1871. ——— *Kobresia pusilla* Ivan. in Journ. Bot. URSS 24: 496. 1939.

多年生丛生草本, 高 3—8cm。秆 1 至数枚丛生, 钝三棱柱形。叶线形, 扁平, 短于或等长于秆, 宽 1—2.5mm, 全部基生。花序为短穗状椭圆形, 长 6—12mm; 顶部小穗为雄性, 侧生小穗为雌雄顺序; 鳞片褐色, 长圆形, 长约 3mm, 具 3 脉; 先出叶卵状长圆形, 长约 4mm, 边缘稍向腹面内卷, 仅于基部愈合, 2 脊微粗糙。小坚果狭倒卵形, 长约 3mm, 顶部有短喙, 基部具短梗。

产东南部: 察日错北部(K-039)、唐古拉山北坡(CG-89-27)、各拉丹冬和通天河上游谷地及山洼中(CG-89-198, CG-89-256, CG-89-332), 生于平缓山坡、山丘凹地以及坡麓湿润河滩草甸或稍盐碱化的土壤沼泽草甸, 海拔 4800—5500m。青海、西藏、四川、甘肃、新疆及河北; 中亚至西伯利亚也有。

5. 藏嵩草

Kobresia tibetica Maxim. in Bull. Acad. Sci. Petersb. 29: 219. 1883. ——— *K. schoenoides* (C. A. Mey.) Steud., Synops. Glum. 2: 246. 1855; 西藏植物志 5: 376. 图 210. 1987. ——— *Elyna schoenoides* C. A. Mey. in Ledeb. Fl. Alt. 4: 235. 1833.



图 1-5 可可西里嵩草 *Kobresia hohxilensis* R. F. Huang sp. nov.

1. 植株全形($\times 1$); 2. 雌花(小穗)鳞片($\times 6$); 3. 先出叶(稍席卷成果囊状, 重叠部分紧密相贴, 但不愈合)($\times 6$);
4. 先出叶稍被展开, 示小坚果及退化小穗轴($\times 6$); 5. 退化小穗轴有时发育成雄小穗($\times 6$).

丛生状多年生草本,高 15—25cm。秆粗壮,稍坚硬,钝三棱柱形,径约 2mm。叶丝状,短于秆,基部成鞘状,鞘状叶基宿存。穗状花序圆柱形或卵状圆柱形,长 1—1.5cm;鳞片披针形,长约 4mm,褐色;先出叶长圆形,长 2.5—3mm,腹面敞开,无脉。小坚果完全露出于先出叶腹面,倒卵形或长圆状倒卵形,具三棱,长 2.5—3mm,有光泽;柱头 3。

产岗齐曲西侧山麓、山凹(K-77, K-107, K-115),马料山(K-174)、太阳湖南岸(K-307)、库赛湖南部山地(K-445, K-472, K-1013)、各拉丹冬水晶矿下谷地(K-628, CG-89-337),生于山麓、山间洼地及雪山下的缓坡沼泽草甸,海拔 4900—5300m。青海、西藏、四川、甘肃;锡金、不丹、尼泊尔和前苏联阿尔泰地区也有。

苔草属 *Carex* L.

本属 1500—2000 种,广布于全球各地。我国有 400 多种,分布于各省区。本地区约有 6 种以上。

分种检索表

1. 枝先出叶(苞叶)披针形或短叶状;柱头 3
 2. 小坚果椭圆形,钝三棱,长 2—3mm,几乎充满果囊;果囊卵状披针形或卵状长圆形,长 3.5—5mm;叶针状,内卷;苞片披针形或芒状,基部无鞘……1. 青海苔草 *C. ivanoviae*
 2. 小坚果扁三棱形,明显压扁,成熟时不充满果囊;果囊椭圆形,卵圆形或倒卵状椭圆形;叶片扁平
 3. 小穗 4—5 枚密集排列,无柄,顶生小穗雄性,圆柱形,其余雌性;苞片短叶状,长于所包小穗,无苞鞘;果囊革质,小坚果倒卵形,无柄,长约 2.3mm……2. 青藏苔草 *C. moorcroftii*
 3. 小穗 2—5 枚疏生,具细柄;顶生小穗卵形或卵状长圆形;苞片短叶状,具长鞘,短于所包小穗;果囊革质;小坚果长圆形或卵形,长 1.5—2mm,具短柄
 4. 小坚果长圆形,长约 2mm,具 1mm 长之柄;柱头 3;果囊椭圆形;顶生小穗雄性,其余雌性……3. 白尖苔草 *C. aryleuca*
 4. 小坚果卵形,长 1.5mm,微具短于 0.5mm 长短柄;柱头 2 或 3 枚,果囊宽椭圆形或卵圆形;雌、雄异株,雌株具 1—2 枚雌小穗……4. 马兰山苔草 *C. malanshanensis*
1. 花序无苞片或具芒状苞片;柱头 2
 5. 果囊革质,卵形或披针形,具短柄……5. 坚果苔草 *C. stenophylla* var. *longipedicellata*
 5. 果囊膜质,椭圆形或披针形,无柄或微具短柄
 6. 植株具倾斜向下的根状茎;秆扁圆柱形,上部弧形弯曲;叶针状,宽约 1mm;雌鳞片具宽的白色膜质边缘;果囊椭圆形,微具柄……6. 内弯苔草 *C. incurva*
 6. 植株具丛生之根状茎;秆直立,锐三棱柱形;叶扁平,宽 1—2.5mm;雌鳞片无白色膜质边缘;果囊披针形,无柄……7. 褐鳞苔草 *C. vulpinaris* var. *pseudofetida*

1. 青海苔草

Carex ivanoviae Egorova, in Novit. Syst. Pl. Viss. Acad. Sci. RUSS., 1966. 34. 1966; 西藏植物志 5: 418. 1987; 青海经济植物志 744. 图 563. 1987.

多年生草本,高 6—10cm,具细长、横向的根状茎。秆钝三棱柱形,细长,稍弯,基部被褐色、裂成纤维状叶鞘。叶基生,线形内卷成芒针状,明显短于秆。花序由 2—4 枚小穗组成,顶端小穗为雄性,其余为雌性;雄小穗长圆形,长约 1.5cm,宽达 5mm;侧生雌小穗椭

圆状披针形,短于雄小穗;苞片披针形,基部无鞘;雌花鳞片卵形或披针形,栗色,长3—5mm,有光泽。果囊卵状披针形或卵状长圆形,褐色,与雌鳞近等长,先端具明显的喙,喙口2裂,无毛。小坚果椭圆形,长2—3mm,钝三棱;柱头3。

产东南部青藏公路100道班西侧(CG-89-183),生于平缓的山丘草坡,海拔4750—4800m。青海、西藏西部和北部、甘肃西南部。

2. 青藏苔草

Carex moorcroftii Falc. ex Boott in Pro Froc. Linn. Soc. 20: 140. 1851, and *Carex*. 1: 9. t. 27; Grubov Pl. Asiae Cent. 3: 67. 1967; 西藏植物志 5: 425. 图 245. 1987; 青海经济植物志 745. 图 564. 1987; 中国沙漠植物志 1: 177. 1985.

多年生草本,具明显的横走根状茎,株高10—25cm。秆坚硬,三棱柱形,基部被枯存的纤维状叶鞘。叶基生,短于秆,扁平,质坚,宽2—4mm,顶端锐尖,略呈针刺状。小穗4—5枚密生,顶生小穗雄性,圆柱形,长1—1.8cm,侧生小穗雌性,卵形,长8—18mm,基部小穗具短柄;苞片短叶状,稍长于本身所苞小穗,无苞鞘;雌花鳞片卵状长圆形,长5—6mm,褐色,具白色膜质边缘。果囊椭圆状倒卵形,等长或稍短于鳞片,革质,具钝三棱,先端急缩成短喙,喙口2齿裂。小坚果倒卵形,长约2.3mm,具钝三棱;柱头3。

产桑恰(K-38, K-640)、岗齐曲(K-75)、乌兰乌拉湖东南湖滨沙丘(K-129, K-727)、西金乌兰湖北部(K-184, K-766)、勒斜武旦湖(K-241, K-823),生于沙质河岸、湖滨阶地、沙丘、积沙山坡和平滩,海拔4700—5000m。青海、西藏、甘肃、新疆;克什米尔地区西部以及中亚地区也有。

3. 白尖苔草

Carex axyleuca V. Krecz in Fl. RUSS. 3: 605. 284. 1935; Fl. Kazax. 2: 64. 1958; 西藏植物志 5: 424. 图 244. 1987; —— *C. atrofusca* B. Fedtech. Pac. Typk. 191. 1915.

多年生草本,高10—20cm,具粗壮匍匐的根状茎。秆三棱柱形,稍坚硬。叶短于秆,扁平,宽3—5mm,顶端渐尖,基部成鞘。小穗3—5枚,顶生小穗雄性,其余雌性,狭卵形或长圆形,长1—2mm,具细梗,稍下垂;苞片短叶状,短于小穗,基部具鞘;雌花鳞片卵状披针形,长3.5—5mm,具狭的白色膜质边缘。果囊椭圆形,稍长于鳞片,具短喙,小坚果长圆形,长约2mm,具1mm长的短柄。

产北部库赛湖南部山麓草甸(K-423),生于水沟边湿草甸,海拔4600—4650m。青海、西藏、甘肃、新疆;独联体中亚地区也有。

4. 马兰山苔草

Carex malanshanensis R. F. Huang sp. nov.

多年生低矮草本,高3—5(7)cm,具粗壮横生之根状茎。秆三棱柱形。叶扁平而短于秆,长达秆高的一半,宽2—3mm。雌、雄异株。雄株未见;雌株具小穗1—2枚。花序具2枚小穗者,苞片叶状,带褐色,具长鞘;顶生小穗卵形或卵状长圆形,长8—12mm,下部小穗略小,具细梗。花序仅为顶生1小穗者,小穗下的苞片狭鳞片状,褐色,无鞘或具短鞘;雌花鳞片狭窄椭圆形,长3.5—4mm,宽1.2—1.5mm,深褐色,具1脉,顶端尖,具极狭窄的膜质边缘。果囊宽椭圆形或卵状椭圆形,长3.5—4mm,宽2—2.2mm,扁压,具短喙。小坚果卵状扁三棱形,长1.5mm,宽1mm,具不足0.5mm长之短柄;花柱2—3。

产马兰山东北坡沟谷(K-356),生于沟谷内水边湿润缓坡,海拔4950—5000m。模式

标本存中国科学院西北高原生物研究所植物标本室(NWPIB)。

5. 坚果苔草

Carex stenophylla Wahlenb. var. *longipedicellata* (Boeck) Kuk. in Engl. u. Prantl, Pflanzenfam. 38(IV. 20): 123. 1909; 西藏植物志 5: 440. 1987; ——— *C. longipedicellata* Boeck, Cyp. Novae. 1: 41. 1888.

多年生矮小草本, 高 3—6cm, 基部被残存的深栗色枯叶鞘。秆扁圆柱形, 直立或稍弯。叶片狭窄, 针状, 与秆近等长或稍短。花序具 3 至 4 枚小穗集生于秆顶, 成卵形或卵状长圆形; 小穗椭圆形, 长 5—6mm, 雄雌顺序; 鳞片长圆状披针形, 具宽的白色膜质边缘。果囊披针形, 革质, 基部楔形, 具较长的喙和柄。

产岗齐曲北面(K-83, K-112)、西金乌兰湖东北面可可西里山(K-808)、勒斜武旦湖北部山地(K-878)、库赛湖南部山地(K-436), 生于阴坡平缓山丘, 湿润山麓沙地以及沟谷、湖滨湿洼地, 海拔 4600—5000m。西藏北部; 西喜马拉雅、克什米尔地区也有。

该种在乌兰乌拉山以北及其可可西里山地中常构成小片的草甸植被。因其株体矮小丛生, 外观似高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)构成的高寒草甸。

6. 内弯苔草

Carex incurva Light. f. Fl. Scot 2: 544. t. 24. fig. 1 1777; Hook. f. Fl. Brit. Ind. 6: 700. 1894; 西藏植物志 5: 439. 1987.

多年生矮小草本, 高 2—8cm, 具倾斜向下的根状茎。秆扁圆柱形, 呈弧形弯曲。叶针状, 稍内折, 宽约 1mm, 与秆近等长或稍短。花序由少数小穗组成紧密的头状穗状花序, 长约 1cm; 小穗卵状长圆形或长圆形, 长 5—6mm, 栗褐色, 雄雌顺序; 雌花鳞片卵状披针形, 长约 4mm, 边缘白色膜质。果囊椭圆形, 稍扁, 基部具微柄, 先端渐尖成喙。小坚果椭圆形, 疏松地为果囊所包; 柱头 2。

产马兰山及太阳湖一带(K-282, K-312, K-353, K-946)和库赛湖南部山地, 生于阴坡, 山谷和平缓湿润的山麓平原、低洼地, 海拔 4700—5200m。青海、西藏; 印度西北部、克什米尔地区以及喀喇昆仑也有。

该种是可可西里北部山地及山麓小片高寒草甸的建群种之一。

7. 褐鳞苔草

Carex vulpinaris Nees. var. *pseudofetida* (Kuk.) Y. C. Yang. 西藏植物志 5: 439. 1987. ——— *C. pseudofetida* Kuk. in Bot. Tidsskr. 28: 225. 1908; Grubov Pl. Asiae Centr. 3: 58. 1967; H. Hara, Fl. E. Himal. : 148. 1971.

植株矮小, 高约 3cm, 具丛生的根状茎。秆锐三棱柱形, 平滑。叶扁平, 等长或较短于株高, 宽 1—2.5mm。穗状花序呈卵形或长圆形, 长 1—1.2cm; 小穗长圆形, 长约 5mm, 深褐色, 雄雌顺序, 无柄; 苞片鳞片状, 栗褐色; 雌花鳞片卵形或椭圆形, 长 3—4mm, 栗褐色, 膜质。果囊披针形, 近与鳞片等长, 膜质, 基部圆形, 先端具褐色喙。小坚果小; 柱头 2。

产野牛沟(K-008)、乌兰乌拉中部天台山(K-217)、勒斜武旦湖西北部(K-877), 生于山谷及河滩潮湿沙地以及山麓低洼草甸, 海拔 4000—5100m。青海、西藏、四川; 中亚至东西伯利亚、喜马拉雅地区(不丹、锡金、尼泊尔、克什米尔、巴基斯坦北部)也有。

第二章 青海可可西里地区的草地资源

青海可可西里地区的草地,是一个基本上未被人类干扰的自然生态系统。在这个系统中,草地牧草是各类草食野生动物和放牧家畜赖以生存和繁衍的物质基础。因此,了解和掌握该区草地资源的数、质量及分布特征(见书后附图:青海可可西里地区草地资源图),是合理利用草地资源及建立自然保护区的基本条件。

第一节 草地特点及分布规律

草地基本特点

1. 土地面积辽阔,草地面积相对小,类型单调。该区天然草地在空间分布上,具有不连片性。其地域虽广,但大部分地区多为裸地、石山、冰川、湖泊和草地盖度不足5%的地带^[1]。境内土地总面积8 313 732ha(公顷),占全省土地总面积的11.8%。其中草地面积仅占40%,非草地的面积要占60%。与土地面积相仿的果洛州相比(果洛州土地面积8 066 700ha),草地面积所占土地面积的比例要低43.49个百分点。境内草地分布呈片状、点状和条带状,草地片之间往往有大面积裸地相阻隔。成片面积较小,草地分布零星,草地类型单调。全地区仅有2个大类,2个亚类,8个草地组,13个草地型。与草地面积相仿的海南州相比(海南州草地面积3 607 800ha),少5个大类,2个亚类,6个草地组,47个草地型。由此可见,该区草地类型之单调。

2. 牧草盖度小,产量低。青海可可西里地区是典型的高原大陆性季风气候区。生境条件极端恶劣,牧草生长低矮而稀疏。全区草地盖度一般在15%—45%之间,最大者为藏嵩草草地型,盖度可达70%—80%。全区平均每公顷草地产鲜草784.20kg,产量最高者也是藏嵩草草地型,每公顷产鲜草1237.65kg;产草量最低者为青藏苔草、大紫花针茅草地型,每公顷产鲜草305.45kg。全区平均产草量比全省平均产草量(2524.5kg/ha)要低68.94%,比相邻的曲麻莱县低45.48%。现选择几个我省其它地区也有分布的草地型,试从草地盖度、牧草高度、产草量等几个方面加以对比,其结果详见表2-1。

由表可见,在该区几个主要草地型中,紫花针茅草地型要比我省其它地区的同类草地

• 本章作者:恰加(青海省草原总站 西宁 810008)。

Qia Jia(Qinghai General Service Station of Grasslands, Xining 810008).

本文曾经高级农艺师王志远、万育彬、石树堂同志审阅定稿,在此表示感谢。

(1) 按全国草地调查规定草地盖度不足5%地区不为草地。

型的盖度小 5%—15%，植株高度要低 3—13cm，产草量要低 447.3kg/ha，每平方米植物种要少 5—9 种。高山嵩草草地型要比我省其它地区的同类草地的盖度小 35%—40%，牧草高度要低 2.5—8cm，产草量要低 1150.35kg/ha，每平方米植物种要少 14—15 种。藏嵩草草地型要比我省其它地区的同类草地盖度小 10%—15%，植株高度要低 11—15cm，产草量要低 2189kg/ha，每平方米植物种要少 17—20 种。

表 2-1 不同地区相同草地型结构对比

Table 2-1 The comparisons of the height, coverage and biomass of vegetation in different places

项目 Item 地区 Area 草地型名称 Grassland name	牧草高度(cm) Height		草地盖度(%) Coverage		产草量(kg/ha) Biomass of vegetation		每平方米植物种数 No. species/m ²	
	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places
紫花针茅草地型 The type of <i>Stipa purpurea</i>	2-12	5-25	25-45	40-50	701.55	1148.85	4-10	13-15
高山嵩草草地型 The type of <i>Kobresia pygmaea</i>	0.5-7	3-15	30-60	70-95	766.65	1917.0	5-11	20-25
冰川棘豆草地型 The type of <i>Oxytropis glacialis</i>	3-12	7-22	20	20	531.60	1142.55	5	5
高原早熟禾 杂类草地型 The type of <i>Poa alpigena</i> , Miscellaneous grass	2-20	15-25	20-45	70	663.90	3178.20	5-11	15-25
藏嵩草草地型 The type of <i>Kobresia tibetica</i>	4-10	20-28	70-80	80-95	1237.65	3426.90	3-5	20-25

3. 草群植株低矮,垫状成分增多。由于该区严酷的环境条件限制了植物的生长,在我省广泛分布的许多植物种,在可可西里地区明显变矮,甚至呈垫状生长。如紫花针茅(*Stipa purpurea*)的高度要低 3—13cm,藏嵩草(*Kobresia tibetica*)要低 11—15cm,高原早熟禾(*Poa alpigena*)要低 8—15cm。针叶风毛菊(*Saussurea subulata*)、垫状点地梅(*Androsace lapete*)等垫状生活型植物每平方米多达 40%—60%。
4. 牧草质量好,营养价值高。青海可可西里地区,草地牧草种类少,主要以丛生禾草和莎草为主。但由于生境严酷,许多牧草是叶多枝少,不易消化吸收的纤维素少,适口性强,营养价值高。据考察中采集到的牧草分析样看,该区草地主要牧草的营养成分均高于我省其它地区同种牧草的营养成分。现择几种不同地区的同种牧草进行列表比较,其结

果详见下表 2-2。

表 2-2 不同地区同种牧草营养成分对比表

Table 2-2 The comparisons of nutrients of herbage between two places(%)

单位: %

项目 Item 地区 Area 牧草名称 Herbage name	粗蛋白质 CP		粗脂肪 EE		粗纤维 CF		无氮浸出物 NFE	
	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places	可可西里 Hoh Xil	其它地区 other places
紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i>	14.82	9.58	3.75	2.01	24.58	31.47	51.94	44.47
高原早熟禾 <i>Poa alpigena</i>	18.78	12.21	3.82	2.28	21.70	32.18	43.45	41.63
丛生黄芪 <i>Astragalus confertus</i>	24.05	18.31	2.54	1.84	19.38	25.75	43.20	36.93
矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> var. <i>humilior</i>	19.71	16.83	3.94	2.40	11.60	13.32	55.78	48.87
高山嵩草 <i>Kobresia pygmaea</i>	18.60	11.27	5.15	2.69	18.96	26.07	48.43	43.89

由表可见,该区牧草营养成分比其它地区同种牧草的粗蛋白质含量高 2.9—7.3 个百分点,粗脂肪含量高 1—2.5 个百分点,粗纤维含量低 1.7—10.5 个百分点,无氮浸出物含量高 1—7.5 个百分点。这主要与该地区海拔高,空气透明度高,光照时间长,紫外线强,温差大等自然因子有关,进而对植物的蛋白质、碳水化合物的积累有利。

草地分布规律

在气候、地形等多种因素影响下,青海可可西里地区草地分布与环境相适应,具有间断性和不连续性。水平地带分异不明显,其地带性草地为高寒草原草地类。在青藏公路沿线,是以紫花针茅为优势种的高寒草原;向西是以青藏苔草(*Carex moorcroftii*)、扇穗茅(*Littledalea racemosa*)为优势种的高寒草原;四周山体上部为隐域性草地高寒草甸类草地。详见以东经 91°22′的唐古拉山景日强玛峰至昆仑山五雪峰断面图。草地自南向北的大体分布序列是:高寒草甸→高寒草原→高寒草甸→高寒草原。在草地垂直带谱中,若以北部的昆仑山系的红山,中部可可西里山的高山,南部唐古拉山系的赛多浦岗日为例,基带草地为高寒草原类,第二带为高寒草甸类。

红山阳坡:海拔 4300—4500m 为高寒草原类,4500—5400m 为石山,5400m 以上地区为冰川。

高山阳坡:海拔 4500—4600m 为高寒草原类,4650—4700m 为高寒草甸类,4750m 以上为石山。高山阴坡:4500—4700m 为裸地,4700—4800m 为高寒草原类,4800—4900m 为高寒草甸类,4900m 以上地区为石山。

赛多浦岗日阴坡:4800—4900m 为裸地,4900—5000m 为高寒草原类,5000—5200m 为高寒草甸类,5200—5400m 为石山,5400m 以上的地区为冰川。该区从南向北草地大体分布序列及草地垂直分布情况,详见图 2-1(垂直分布图)及图 2-2(从唐古拉山到昆仑山的剖面图)。

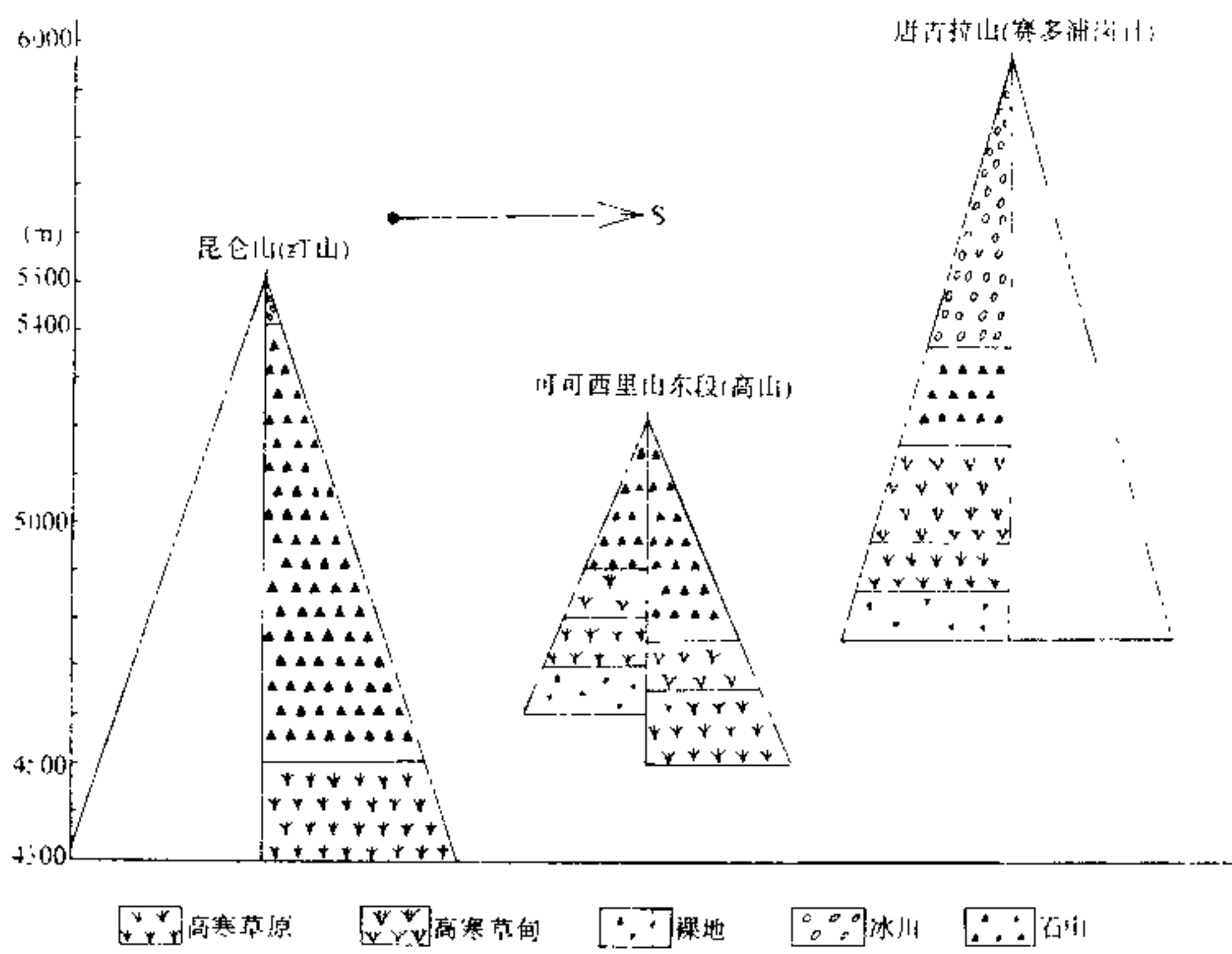


图 2-1 青海可可西里草地垂直分布图
Fig.2-1 Vertical distribution of grassland in Hoh Xil of Qinghai Province

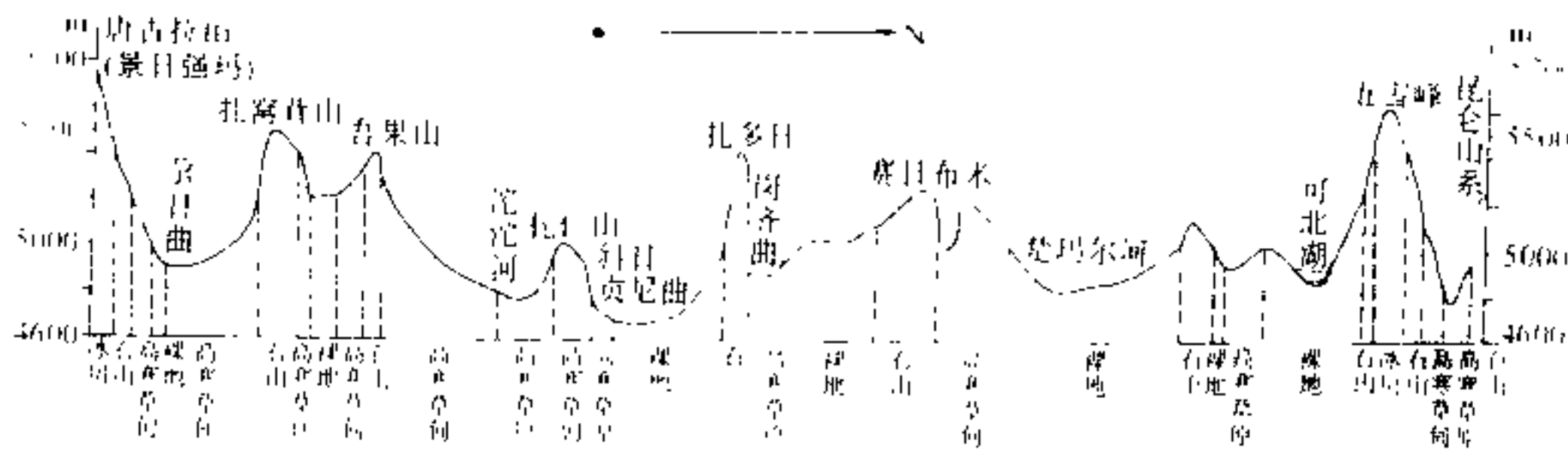


图 2-2 青海可可西里草地分布断面图(东经 91°22′)
Fig.2-2 Cross-section of grassland in Hoh Xil of Qinghai Province

由图可见,青海可可西里地区仅有两大类草地,高寒草原类是该区的基带草地,多分布在坡麓、湖盆和河流两岸的滩地、阶地上。成片面积较大,但有大面积裸地相隔其间。高寒草甸类草地是该区垂直带中的第二带,上接高山砾石带,下接高寒草原带。多分布在水分条件较好的阴坡、半阴坡及湖滨滩地和冰雪消融后的积水地上。成片面积较小,呈局部不连续的点、块、条状分布。

第二节 草地类型

草地分类原则及依据

草地分类是认识草地的科学方法,是草地生产和草地科学最重要的理论和实践的基础之一。草地类型理论是在草地发生发展规律指导下,根据草地的自然特征和经济特性加以抽象类比,按其实质的区别与联系,探讨各类草地发生学关系,从而全面地、动态地认识反映草地这一生产资料的科学,是合理开发利用草地资源的理论基础。

草地类型的形成,是气候、地貌、土壤、植被等多种自然因素长期共同作用的结果。其中,植被是草地资源的主体和人类利用的直接对象,同时也是自然条件与生物活动等诸因子综合作用的直接反映。在不同草地植被形成过程中,植被又反过来影响其周围的环境。而地形可以引起水、热条件的再分配,制约着草地植被的发生和发展。植被和地形在草地类型形成过程中起着重要的作用。因此,我们采用植物-地形学分类法对该区草地进行分类。

基子上述原则,青海可可西里地区的草地可划分类、组、型三级,具体标准是:

第一级“类”:反映以水热为中心的气候特征及植被特征,具有一致的大地形条件,各类之间具有独特的地带性,自然和经济特点都有质的差异,用罗马数字Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ…表示。

“亚类”:亚类是类的补充,不作独立分类单位,用带括号的罗马数字(Ⅰ)、(Ⅱ)、(Ⅲ)…表示。

第二级“组”:具有一致的中地形和基质条件,植被由同一生态生活型或经济类群的植物构成,它是型的联合,各组之间具有量的差异,用阿拉伯数字1、2、3…表示。

第三级“型”:草地植被优势种相同,地境一致。它是草地最基本分类单位,也是地境条件和群落优势种一致、利用方式相同的草地的总和。用带括号的阿拉伯数字(1)、(2)、(3)…表示。

草地分类系统

依据上述分类原则和标准,青海可可西里地区草地分类系统如下:

I 高寒草原类

I₁ 矮禾草草地组

I₁₍₁₎ 紫花针茅草地型

I₁₍₂₎ 紫花针茅、青藏苔草草地型

- I₁₍₃₎ 扇穗茅、青藏苔草草地型
- I₂ 小莎草草地组
 - I₂₍₁₎ 青藏苔草草地型
 - I₂₍₂₎ 青藏苔草、高原早熟禾草地型
 - I₂₍₃₎ 青藏苔草、扇穗茅草地型
 - I₂₍₄₎ 青藏苔草、大紫花针茅草地型
- I₃ 豆科草本组
 - I₃₍₁₎ 冰川棘豆、丛生黄芪草地型
- I₄ 直立杂类草草地组
 - I₄₍₁₎ 异叶青兰、矮羊茅、高山早熟禾草地型
- II 高寒草甸类
 - (I) 高寒草甸亚类
 - (I)₁ 小莎草草地组
 - (I)₁₍₁₎ 高山嵩草草地型
 - (I)₂ 矮禾草草地组
 - (I)₂₍₁₎ 高原早熟禾草地型
 - (I)₃ 直立杂类草草地组
 - (I)₃₍₁₎ 黑苞风毛菊、矮火绒草草地型
 - (II) 高寒低地沼泽化草甸亚类
 - (II)₁ 小莎草草地组
 - (II)₁₍₁₎ 藏嵩草草地型

草地类型特征

I 高寒草原类:高寒草原类草地是青海可可西里地区草地的主体,也是本区东部高原面上的基带草地。是在高寒半干旱气候影响下形成的草地。以耐寒、抗旱丛生禾草、莎草为建群种。其特点是草群稀疏,覆盖度小,牧草低矮,层次结构简单,牧草生长期短,生物量低;草群中常混生适应高寒干旱环境的垫状植物和高山植物。

高寒草原类草地主要分布在通天河、楚玛尔河、岗齐曲、红水河两岸滩地,太阳湖、西金乌兰湖、明镜湖、可可西里湖、海丁诺尔湖、乌兰乌拉湖的湖滨滩地及布喀达坂、双头山、天台山、峰火山坡麓等部位。海拔 4500—5000m,土壤为高山草原土,有机质含量 1%左右。草地面积 2 210 687ha,占该区草地总面积 62.30%,草地可利用面积 1 768 549.6ha,占该区草地可利用面积的 60.52%。

组成草群的牧草种类单调,每平方米植物种在 10 种以下,一般为 5—6 种。主要优势种为紫花针茅、扇穗茅、青藏苔草。在局部地区冰川棘豆(*Oxytropis glacialis*)和异叶青兰(*Dracocephalum heterophyllum*)也能成为优势种。常见伴生种有矮火绒草(*Leontopodium nanum*)、大紫花针茅(*Stipa purpurea* var. *arenosa*)、垫状点地梅、针叶风毛菊、丛生黄芪(*Astragalus confertus*)、昆仑蒿(*Artemisia parvula*)、矮坐二裂委陵菜(*Potentilla bifurca* var. *humilior*)等。紫花针茅株高 4—15cm,其它牧草高 1—5cm,总盖度 20%—

45%。草地年平均每公顷产鲜草 777.90kg。在重量组成中,禾本科占 30.25%,莎草科占 38.18%,豆科占 7.67%,可食杂类草占 16.42%,不食和毒草占 7.48%。可食鲜草量为 719.70kg/ha,理论载畜量为 43.59 万只羊单位,年平均 5.07ha 草地养一只羊。

本类草地无草皮层,牧草种类比全省其它地区的同类草地少 5—8 种,株高 15cm 左右,草地产量低 41.2%。在本类草地境内经常出没的野生动物有藏羚羊(*Pantholops hodgsoni*)、藏狐(*Vulpes ferrilata*)、野牦牛(*Poephagus mutus*)、藏野驴(*Asinus kiang*)、棕熊(*Ussus arctos*)、猞猁(*Lynx lynx*)等。本草地类下分 4 个草地组 9 个草地型,现分述如下。

I₁ 矮禾草草地组;该草地组是高寒草原中的典型草地。主要分布在通天河、楚玛尔河、岗齐曲、夏仓塘、乌兰乌拉湖、玛章错钦等地海拔 4500—5000m 的山地、宽谷、滩地、高原湖盆外缘古冰积台地、洪积、冲积扇、河流阶地,剥蚀高原面和山地阳坡等部位。草地的面积为 1 059 337ha,可利用的面积为 847 469.6ha, 占本类草地面积和可利用草地面积的 47.92%和 47.88%。

表 2-3 禾草草地组各型特征表

Table 2-3 The characteristics of the group of grassy grassland

草地代号 Number	草地型名称 (Grassland name)	草地面积(ha) The area of grassland	草地可利用面积(ha) The usable area of grassland	优势种 Dominant vegetation	伴生种 Inferior vegetation	高度(cm) Height	盖度(%) Coverage	平均产量(kg/ha) Average biomass of vegetation	每平方米植物种数 No. species/m ²
I ₁₍₁₎	紫花针茅草地型 The type of <i>Stipa purpurea</i>	363364	290691.2	紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i>	矮火绒草 <i>Little-dalea racemosa</i> 矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> var. <i>humilior</i> 黄芪 <i>Astragalus</i> sp.	2—12	25—45	701.55	4—10
I ₁₍₂₎	紫花针茅 青藏苔草草地型 The type of <i>Stipa purpurea</i> , <i>Carex moorcroftii</i>	437133	349706.4	紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i> 青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	扇穗茅 <i>Little-dalea racemosa</i> 冰草 <i>Agropyron cristatum</i> 火绒草 <i>Lem-topodium nanum</i> 唐古拉山点地梅 <i>Androsace fangu-lashanensis</i>	2—8	15—45	1231.8	8
I ₁₍₃₎	扇穗茅 青藏苔草草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>Little-dalea race-mosa</i>	258840	207072	扇穗茅 <i>Little-dalea race-mosa</i> 青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	火绒草 <i>Lem-topodium nanum</i> 唐古拉山点地梅 <i>Androsace fangu-lashanensis</i> 黄芪 <i>Astragalus</i> sp. 藓状雪灵芝 <i>Arenaria bryophylla</i>	4—15	35—40	777.9	9

草地优势种为丛生禾草紫花针茅和扇穗茅,常见的伴生种有矮火绒草、唐古拉山点地梅(*Androsace tangulashanensis*)、唐古特红景天(*Rhodiola algida* var. *tangutica*)、藓状雪灵芝(*Arenaria bryophylla*)、矮生二裂委陵菜、丛生黄芪、冰草(*Agropyron cristatum*)、昆

念菴、高原早熟禾(*Poa alpigena*)、青海苔草(*Carex ivanovia*)、青藏苔草等。还有异叶青兰、念珠芥(*Torularia farxa*)、柔软紫菀(*Aster flaccidus*)、高山葶苈(*Draba alpina*)、小叶棘豆(*Oxytropis microphulla*)、龙胆(*Gentiana* sp)等不食草和毒草。草群分化不明显,优势种株高3—25cm,分盖度15%—35%,伴生种株高2—12cm,总盖度25%—45%。平均每公顷产鲜草939.0kg,在重量组成中,禾本科占48.0%,莎草科占21.71%,豆科占8.31%,可食杂草占14.82%,不食草及毒草占7.16%。可食草产量为871.8kg/ha,可利用产量为435.9kg/ha,理论载畜量为25.30万只羊单位,年平均4.19ha草地养一只羊。

本组草地属二等草地,质量中等,产量偏低。优势种紫花针茅、扇穗茅幼嫩时各类牲畜均喜食。本组草地下分三个草地型,各草地型特征见下表2-3。

I₂ 小莎草草地组:该草地组是高寒草原类中面积最大分布最广的草地。主要分布在可可西里湖、长蛇梁、乌兰乌拉湖、海丁诺尔湖、勒斜武担湖、西金乌兰湖、桑恰曲、双头山、天台山、布格大坂及青藏公路以西海拔4500—5000m的滩地、山地阳坡等部位。草地面积为1142410ha,可利用面积913938ha,占该类草地面积的51.68%。主要优势种为青藏苔草,株高6—13cm,分盖度10%—20%。常见伴生种有高山早熟禾、丛生黄芪、矮火绒草、针叶风毛菊、昆仑蒿、扇穗茅、垫状点地梅、矮生二裂委陵菜、匍匐水柏枝(*Myricaria prostrata*)、紫花针茅等。还有紫堇(*Corydalis* sp)、短穗兔耳草(*Lagotis brachystachya*)、高山紫菀、小叶棘豆等不食草和毒草。平均每公顷产鲜草628.25kg,在重量组成中,禾本科占5.82%,莎草科占61.34%,豆科占6.80%,可食杂类草占18.52%,不食草和毒草占7.52%。可食草产量为290.70kg/ha,理论载畜量为18.20万只羊单位,全年平均6.28ha草地养一只羊。

该草地组下分4个草地型,各草地型的自然经济特征见下表2-4。

I₃ 豆科草本组:本组草地仅冰川棘豆、丛生黄芪一个草地型,分布面积小,仅在太阳湖、西金乌兰湖的湖盆南缘滩地有局部分布,海拔4900m。草地面积3280ha,草地可利用面积2624ha,占该类草地面积的0.15%。

草地优势种为镰形棘豆,亚优势种为丛生黄芪。均呈垫状生长,总盖度20%。主要伴生种有高山早熟禾、异叶青兰、藓状雪灵芝等。每平方米植物种5种。平均每公顷产鲜草531.60kg,其重量组成是,禾本科占5.9%,豆科占12.16%,可食杂类草占2.37%,不食草和毒草占79.57%。每公顷可食草产量为108.60kg,可利用产量为54.3kg/ha。理论载畜量98只羊单位,全年33.47ha草地养一只羊。

I₄ 直立杂类草草地组:该草地组分布面积较小,仅有一个异叶青兰、矮羊茅、高山早熟禾一个草地型。主要分布在海拔4780m的红水河以北第二断裂沟的滩地上。草地面积5660ha,草地可利用面积4528ha,占该类草地总面积的0.25%。

草地优势种为不食草异叶青兰,亚优势种为矮羊茅(*Festuca coelestis*)和高原早熟禾,株高2—5cm。主要伴生种有矮火绒草、针叶风毛菊、丛生黄芪等。总盖度25%,每平方植物种7种。平均每公顷产鲜草893.25kg,在重量组成中,禾草占15.50%,豆科占4.28%,可食杂类草占35.06%,不食草及毒草占45.16%。每公顷可食草产量为489.90kg,可利用产量为244.95kg/ha。理论载畜量760只羊单位,年平均7.45ha草地可养一只羊。

II 高寒草甸类:高寒草甸类草地分布面积仅次于高寒草原类草地。广泛分布在格拉丹冬、岗扎日、五雪峰、高山、蘑菇峰、马料山等山地的局部阴坡、半阴坡、山间狭小谷地、浑

圆山顶及怀东河、岗齐曲、楚玛尔河上游滩地等部位；雀莫措、卓乃湖滩地也有分布。草地分布零星，呈块状点缀在海拔 4600—5200m 的广大区域内。境内土壤为高山寒漠土、高山草甸土、沼泽土，有机质含量 0.8%—19%。草地面积 1 281 872ha，占该区草地总面积的 36.70%，草地可利用面积 1 153 684.8ha，占全区草地可利用面积的 39.48%。平均每公顷草地产鲜草 793.80kg，其中可食鲜草 775.05kg，理论载畜量 36.74 万只羊单位，全年平均 3.49ha 草地养一只羊。

表 2-4 莎草草地组各型特征表

Table 2-4 The characteristics of the group of sedges grassland

类型代号 Number	草地名称 Grassland name	草地面积(ha) The area of grassland	草地可利用面积(ha) The usable area of grassland	优势种 Dominant vegetation	伴生种 Inferior vegetation	高度(cm) Height	盖度(%) Coverage	每公顷产量(kg/ha) Average biomass of vegetation	每平方米植物种数 No. species/m ²
I ₂₍₁₎	青藏苔草草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i>	999742	799793.6	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	黄芪 <i>Astragalus</i> sp. 风毛菊 <i>Saussurea</i> 矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i> 早熟禾 <i>Poa alpigena</i>	2—10	25—35	636.15	5
I ₂₍₂₎	青藏苔草、高原早熟禾草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>Poa alpigena</i>	22073	17658.4	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i> 高原早熟禾 <i>Poa alpigena</i>	矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i> 冰草 <i>Agropyron cristatum</i> 大紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i> 矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> var. <i>humilior</i>	3—12	25—45	444.0	6
I ₂₍₃₎	青藏苔草、扇穗茅草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>Littledalea racemosa</i>	106475	85180	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i> 扇穗茅 <i>Littledalea racemosa</i>	早熟禾 <i>Poa alpina</i> 风毛菊 <i>Saussurea japonica</i> 矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i>	7—15	30	646.8	7
I ₂₍₂₎	青藏苔草、大紫花针茅草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>stipa purpurea</i> var. <i>arenosa</i>	14120	11296	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i> 大紫花针茅 <i>stipa purpurea</i> var. <i>arenosa</i>	矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> var. <i>humilior</i> 异叶青兰 <i>Dracocephalum heterophyllum</i> 冰草 <i>Agropyron cristatum</i> 矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i>	3—8	25—30	309.45	6

在本类草地区主要出沒的野生动物有野牦牛、藏野驴、藏雪鸡 (*Tetraogalus tibetanus*)、盘羊 (*Ovis ammon*)、藏原羚 (*Procapra picticaudata*) 等。该类草地下分高寒草甸亚类，高寒低地沼泽化草甸亚类。

II₍₁₎ 高寒草甸亚类；本亚类草地是高寒草甸类的典型代表，也是该区高寒草甸类中的主体。主要分布在海拔 4600—5200m 的地势高亢，气候寒冷的格拉丹冬、岗齐曲、五雪峰、蘑菇峰、岗扎日以及雀莫措、卓乃湖、楚玛尔河上游、怀东河、雁石坪、温泉等地的山地阴坡、半阴坡、浑圆山顶、滩地及河谷阶地。上接高山砾石带，下接高寒草原带。土壤主要为高山草甸土，母质为砂岩、石灰岩的堆积、冰碛物，质地为中壤。

草地草群主要由耐寒的多年生中生植物组成,每平方米植物种多于高寒草原类草地,一般为5—16种。组成草群的优势种主要是莎草科嵩草属的藏嵩草,高原早熟禾、高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)、黑苞风毛菊(*Saussurea apus*)等。常见伴生种有藓状雪灵芝、短喙蒲公英(*Taraxacum brevirostre*)、丛生黄芪、青海苔草、褐鳞苔草(*Carex vulpinaris* var. *pseudo foetida*)、垂穗披碱草(*Elymus nutans*)、垫状点地梅、针叶风毛菊、委陵菜(*Potentilla* sp.),还有小念珠芥、龙胆(*Gentiana*)、小叶棘豆、柔软紫菀、短穗兔耳草等不食草和毒草。草群层次化不明显,草群一般高度0.5—4cm,以高山早熟禾为优势种的草地植株高度为2—20cm,总覆盖度20%—60%。

本亚类草地面积1 196 319ha,草地可利用面积1 076 687.1ha,占该类草地面积和草地可利用面积的93.33%。平均每公顷草地产鲜草762.0kg,可食鲜草747.15kg/ha,可利用鲜草量为448.35kg/ha,理论载畜量33.05万只羊单位,年平均3.62ha草地养一只羊。

本亚类草地每平方米植物种数、平均每公顷鲜草产量、每只羊全年需草地面积,比全省其它地区的同类草地分别少14—20种,低133.56kg,多2.84ha。该亚类草地下分三个草地组。

II₍₁₎₁小莎草草地组:该草地组是由典型的寒冷中生矮根茎浅地下芽多年生莎草科植物为建群种所组成的植物群落。是本亚类草地的主体,也是该区天然草地中,面积最大,分布最广的一个草地组。本草地组仅高山嵩草一个草地型,主要分布在海拔4500—5200m山地的坡麓带、阴坡、半阴坡、局部阳坡、浑圆山顶及河谷阶地、滩地等部位。面积1 160 431ha,草地可利用面积1 044 387.9ha,占本亚类草地面积的97%。

草地优势种为高山嵩草,分盖度10%—40%,株高0.5—4cm。常见伴生种有垫状点地梅、针叶风毛菊、矮火绒草、柔软紫菀、西藏虎耳草(*Saxifraga tibetica*)、唐古特红景天、蒲公英、高原早熟禾、丛生黄芪、小叶棘豆等。总盖度30%—60%,每平方米植物种5—16种。平均每公顷产鲜草766.55kg,在重量组成中,禾草占2.88%,莎草占64.64%,豆科占10.21%,可食杂类草占20.57%,不食草和毒草占1.70%。每公顷产可食鲜草753.60kg,平均可利用产量为452.10kg/ha。理论载畜量32.34万只羊单位,年平均3.59ha草地养一只羊。

该草地组利用价值较高,其优势牧草不但营养丰富,而且适口性好,耐牧性强,是该区优质放牧草地。

II₍₁₎₂矮禾草草地组:该草地组仅高山早熟禾一个草地型。分布面积小,仅见于海拔4600—4700m的雁石坪以北,温泉兵站以北的河流阶地、滩地和青藏公路十道班两侧的河谷地带。草地面积21 018ha,草地可利用面积18 916.2ha,占本亚类草地面积的1.78%。

组成草群的牧草种类简单,每平方米牧草种约5—10种,优势种为高原早熟禾,分盖度8%—45%,株高2—20cm。常见伴生种有蒲公英、藓状雪灵芝、青藏苔草、丛生黄芪、高山嵩草、矮火绒草、垂穗披碱草、落草、委陵菜等;不食草和毒草有高山葶苈、小念珠芥、小叶棘豆、龙胆、短穗兔耳草等。平均每公顷产鲜草663.90kg,在重量组成中,禾本科占64.67%,莎草科占1.74%,豆科占6.03%,可食杂类草占15.88%,毒草和不食草占11.68%。可食草产量为586.35kg/ha,平均可利用产量为351.75kg/ha。理论载畜量4557只羊单位,年平均4.61ha草地可养一只羊。

该草地组放牧价值较高,优势种高山早熟禾是优等牧草,营养丰富,草质柔软,适口性好,各类牲畜均喜食,是该区最好的优质草地。

II₍₁₎₃直立杂类草草地组:本草地组仅黑苞风毛菊、矮火绒草一个草地型。分布面积较小,仅见于岗扎日、怀东河上游等地的海拔 5100m 的局部坡麓带。草地面积 14 870ha,草地可利用面积 13 383ha,占该亚类草地面积的 1.24%。

草地草群无层次分化,牧草种类简单,每平方米植物仅 5 种左右。优势种为黑苞风毛菊和矮火绒草,优势种分盖度 20% 左右,生长低矮。常见伴生种有虎耳草、藓状雪灵芝、高山嵩草等。总盖度 30%。平均每公顷产鲜草 539.85kg,在重量组成中,禾本科占 9.28%,莎草科占 5.03%,可食杂类草占 72.85%,不食草和毒草占 13.14%。可食草产量为 468.9kg/ha,可利用鲜草量为 281.4kg/ha。理论载畜量 2579 只羊单位,年平均 5.77ha 草地可养一只羊。

II₍₁₁₎高寒低地沼泽化草甸亚类:高寒低地沼泽化草甸亚类是隐域性植被。主要分布在高山、格拉丹冬、马料山以及雀莫措等地的海拔 4600—5000m 的河畔、湖滨、排水不畅的平缓滩地、山间小盆地、蝶形洼地、高山鞍部、山麓潜水溢出带和高山冰雪带下缘等部位。分布地区气候寒冷,地形平缓,地下埋藏着多年冻土,成为不透水层,使降水、地表径流、冰雪消融水不能下渗而积聚地表,造成土壤潮湿,甚至形成地表终年积水或季节性积水的沮洳地。在长期冷湿的环境条件下,发育着矮根茎浅地下芽植物群落。土壤为草甸沼泽土。

本亚类草地仅一个草地组,一个草地型。即小莎草草地组中的藏嵩草草地型。草地面积 85 553ha,草地可利用面积 76 997.7ha,占高寒草甸类草地面积的 6.67%。

本亚类草地植物多为湿生、湿中生和中生,优势种为藏嵩草,优势种分盖度 40%—50%,株高 4—10cm,常见伴生种有矮嵩草(*Kobresia humilis*)、毛茛(*Ranunculus*)、丛生黄芪、马先蒿(*Pedicularis* sp)。草群盖度可达 70%—80%,是青海可可西里地区天然草地中盖度最大,产量最高的草地型。平均每公顷产鲜草 1237.65kg。在重量组成中,莎草科占 91.5%,豆科占 2.52%,不食草和毒草占 5.98%。可食草产量为 1163.70kg/ha,平均可利用产量为 698.25kg/ha。理论载畜量为 3.68 万只羊单位,年平均 2.32ha 草地可养一只羊。

本亚类草地是该区天然草地中生产力最高的草地,优势种粗蛋白质含量高,适口性好,是该区较好的放牧地。但由于地表积水和凸凹不平,在一定程度上影响了家畜对该类草地的利用。

第三节 草地资源评价

草地资源是一种农业资源,为了全面地认识和了解这一农业资源的基本特征,进而充分合理的利用它,就必须对其进行正确的综合评价。笔者试从以下几个方面对青海可可西里的草地资源进行评价。

牧草营养价值评述

牧草营养成分

青海可可西里地区植物种类虽然较少,但主要优势种如紫花针茅、扇穗茅、早熟禾、青藏苔草、高山嵩草、藏嵩草等均为优良牧草。由于营养枝较多,生殖枝较少,其营养价值和适口性、消化率均较高。见下表 2-5。

表 2-5 青海可可西里地区牧草营养成分表

Table 2-5 The contents of the nutrients and elements of herbage in Hoh Xil region

编号 No.	牧草名称 Name	采集地点 Habitat	海拔 Altitude (m)	物候期 Stage	干物质 DM (%)	粗蛋白 CP (%)	粗脂肪 EE (%)	粗纤维 CF (%)	无氮浸出物 NFE (%)	粗灰分 CA (%)	钙 Ca (%)	磷 P (%)
9001	青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	乌兰乌拉湖 东滩地 Wu-lan-wu-la, East lake shoal	4900	盛花期 Full blooming stage	100	14.09	5.52	30.59	45.04	4.76	0.494	0.155
9002	高原早熟禾 <i>Poa alpigena</i>	可可西里湖 Hoh Xil lake	4900	营养期 Nutrition stage	100	18.78	3.82	21.70	43.45	12.25	0.464	0.275
9003	冰川棘豆 <i>Oxytropis glacialis</i>	可可西里湖 Hoh Xil lake	5000	结实期 Fruiting stage	100	23.25	4.16	11.58	43.10	17.91	1.61	0.227
9004	卵果大黄 <i>Rheum moorcroftianum</i>	可可西里湖 Hoh Xil lake	5000	营养期 Nutrition stage	100	13.95	1.59	9.65	52.37	22.44	3.99	0.172
9005	丛生黄芪 <i>Astragalus confertus</i>	新青峰 Xin Qing mountain	4900	盛花期 Full blooming stage	100	24.05	2.54	19.38	43.20	10.83	1.52	0.260
9006	青藏蒿 <i>Artemisia duthreulderhinsii</i>	新青峰 Xin Qing mountain	4900	果后营养期 Nutrition stage after fruit	100	16.71	6.19	21.48	39.39	16.32	1.04	0.243
9007	紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i>	新青峰 Xin Qing mountain	4900	初花期 Initial blooming stage	100	14.82	3.75	24.58	51.93	4.92	0.434	0.125
9008	矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> var. <i>humilior</i>	新青峰 Xin Qing mountain	4900	果后营养期 Nutrition stage after fruit	100	19.71	3.94	11.60	55.78	8.97	0.879	0.258
9009	曲枝早熟禾 <i>Poa pagophylla</i>	新青峰 Xin Qing mountain	4900	盛花期 Full blooming stage	100	13.66	3.59	25.43	51.08	6.24	0.445	0.192
9010	高山嵩草 <i>Kobresia pygmaea</i>	五雪峰 Wu Xue mountain	4900	结实期 Fruiting stage	100	18.60	5.15	18.96	48.43	8.86	0.630	0.213
9011	唐古特红景天 <i>Rhodiola algida</i> var. <i>tangutica</i>	五雪峰 Wu Xue mountain	4900	盛花期 Full blooming stage	100	19.53	4.31	19.20	43.38	13.58	1.33	0.350
9012	扇穗茅 <i>Littledalea racemosa</i>	楚玛尔河 Chumar River	4650	盛花期 Full blooming stage	100	13.96	4.05	26.73	49.65	5.61	0.579	0.157
9013	藏嵩草 <i>Kobresia tibetica</i>	楚玛尔河 Chumar River	4600	结实期 Fruiting stage	100	13.34	3.69	32.79	43.20	6.98	0.557	0.121

据采样分析的 13 种牧草中,粗蛋白质含量均在 13% 以上。其中粗蛋白质含量在 13%—15% 之间的有 6 种,占分析样总数的 46.2%,粗蛋白质含量在 15%—20% 之间的有 5 种,占 38.5%,粗蛋白质含量在 20% 以上的有 2 种,占 15.4%。粗纤维含量均在 33% 以下,其中粗纤维含量在 20% 以下的有 6 种,占分析总样数的 46.2%,20%—30% 之间的有 5 种,占 38.5%,粗纤维含量在 30%—33% 之间的仅有 2 种,占 15.4%。无氮浸出物含量均在 39% 以上,其中 39%—45% 的有 6 种,占分析总样数的 46.2%,45%—50% 之间的有 3 种,占 23.1%,无氮浸出物含量在 50% 以上的有 4 种,占 30.8%。粗脂肪含量在 4%—5% 之间的有 3 种,占分析总样的 23.1%,粗脂肪含量在 5% 以上的有 3 种,占分析总样数的 23.1%。由此可见,青海可可西里地区的草地牧草具有明显的“三高—低”(粗蛋白质、粗脂肪、无氮浸出物高,粗纤维含量低)的特点。

牧草能值及消化总养分

据测定,该区主要牧草的热能值普遍较高,多在 3202.4—4701kcal/kg 干物质(DM)之间。多数牧草都在 4000kcal/kg 干物质以上。在分析的 13 种牧草中,有 12 种牧草在 4000kcal/kg 干物质以上。若依据经验公式 $y = 123.5068 - 2.2790x$ 推算该区牧草消化能,再以 0.82 为系数推算该区牧草的代谢能,再以公式 $y = C + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$ 推算该区牧草消化总养分(TDN),其结果,无论是消化能、代谢能,还是消化总养分均高于其它地区的同类指标。青海可可西里地区草地牧草能值、消化能、代谢能等详见下表 2-6。

表 2-6 青海可可西里地区草地能值、消化能、消化总养分表

Table 2-6 The caloric energe, digestible energe, and digestible nutrients of herbage in Hoh Xil region

单位: kcal/kgom %

牧草名称 Name	牧草能值 Caloric energe	牧草消化能 Digestible energe	牧草代谢能 Metabolism energe	消化总养分 TDN
青藏苔草 <i>Carex moorcroftii</i>	4678.33	2516.47	2063.51	53.79
高原早熟禾 <i>Poa alpigena</i>	4270.70	3162.45	2593.21	74.05
冰川棘豆 <i>Oxytropis gracialis</i>	4119.67	3995.20	3276.06	97.12
大黄 <i>Rheum moorcroftianum</i>	3202.41	3106.34	2547.20	97.34
丛生黄芪 <i>Astragalus confertus</i>	4365.62	3463.68	2840.22	79.55
青藏蒿 <i>Artemisia duthreuil-derhinsii</i>	4384.47	3268.62	2745.64	74.55
紫花针茅 <i>Stipa purpureu</i>	4700.97	3173.15	2601.99	67.50
矮生二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca var. humilior</i>	4456.23	4325.66	3547.04	97.07
曲枝早熟禾 <i>Poa pagophyla</i>	4678.79	3066.95	2514.90	65.55
高山嵩草 <i>Kobresia pygmaea</i>	4588.11	3684.25	3021.09	80.30
唐古特红景天 <i>Rhodiola algida var. tangutica</i>	4261.04	3398.18	2786.51	79.75
扇穗茅 <i>Littledalea racemosa</i>	4626.79	2895.91	2374.64	62.59
藏嵩草 <i>Kobresia tibetica</i>	4537.84	2213.56	1815.12	48.78

草地资源等级评价

草地等级评价标准及依据

判断草地的优劣必须具有客观的依据和标准,才能真实地反映草地的基本属性。根据“中国草地资源调查大纲”规定的草地等级评定依据,青海可可西里地区草地等级的评价标准是:

草地“等”是表示草地草群品质的优劣。根据草群中各种饲用植物的适口性、利用率和营养价值,把所有饲用植物划分为优、良、中、低、劣五等。再以每等植物总重量占草群总重量的百分比,作为划分等的具体指标。

一等草地:优等牧草重量占 60% 以上。

二等草地:良等牧草重量占 60% 以上,优等及中等占 40%。

三等草地:中等牧草重量占 60% 以上,良等及低等占 40%。

四等草地:低等牧草重量占 60% 以上,中等及劣等占 40%。

五等草地:劣等牧草重量占 60% 以上。

级表示草地草群地上部分的产草量。根据单位面积产草量的高低分为 8 级,各级的标准如下:

一级草地:每公顷产鲜草 12 000kg 以上。

二级草地:每公顷产鲜草 12 000—9000kg。

三级草地:每公顷产鲜草 9000—6000kg。

四级草地:每公顷产鲜草 6000—4500kg。

五级草地:每公顷产鲜草 4500—3000kg。

六级草地:每公顷产鲜草 3000—1500kg。

七级草地:每公顷产鲜草 1500—750kg。

八级草地:每公顷产鲜草 750kg 以下。

根据上述原则和标准,青海可可西里天然草地可划分为 I、II、III、IV、V 五个等和 7、8 两个级。

草地等别的评述

青海可可西里地区的天然草地可分为 I、II、III、IV、V 五个等别。其中 I 等草地面积最大,为 1 181 449ha,占草地总面积的 33.82%,其次为 II 等草地,为 1 144 890ha,占草地总面积的 32.77%,居第三位的为 III 等草地,面积为 1 142 410ha,占草地总面积的 32.71%。I、II、III 等草地面积之和为 3 468 749ha,占草地总面积的 99.32%。是该区的主体草地。该区天然草地等别情况见下表 2-7。

表 2-7 青海可可西里天然草地等别

Table 2-7 The classifying grade of nature grassland in Hoh Xil region

单位: ha, ten thousand sheep unit

项目 Item	草地等别 Grassland grades	I	II	III	IV	V	合计 Total
草地面积(ha) The area of grassland		1181449	1144890	1142410	20530	3280	3492559
占草地总面积的(%) of the total area		33.82	32.77	32.71	0.59	0.09	100
草地可利用面积(ha) The useable area of grassland		1063304.1	924 467.3	913928	17911	2624	2922234.4
占草地可利用面积的(%) of the useable area		36.39	31.64	31.27	0.61	0.09	100
载畜量(万只羊单位) Grazing capacity		327960	289863	181990	3300	100	803200
序号 Number		1	2	3	4	5	/

草地级评述

按草地“级”的划分标准,青海可可西里地区的天然草地仅有 7 级和 8 级两个级别的草地。其中 7 级草地面积最大,为 1 947 617ha,占该区草地总面积的 55.76%,8 级草地为 1 544 942ha,占草地总面积的 44.24%。该区草地级别情况详见下表 2-8。

表 2-8 青海可可西里草地级别情况

Table 2-8 The levels of grassland in Hoh Xil region

单位: ha, ten thousand sheep unit

项目 Item	草地级别 Grassland levels	7 级 7 level	8 级 8 level	合计 Total
草地面积(ha) The area of grassland		1947617	1544942	3492559
占草地总面积的(%) % of the total area		55.76	44.24	100
草地可利用面积(ha) The useable area of grassland		1682692	1239542.2	2922234.4
占草地可利用面积的(%) % of the useable area		57.58	42.42	100
载畜量(万只羊单位) Grazing capacity		54.61	25.71	80.32
序号 Number		1	2	/

草地等级的综合评价

要确切地揭示草地质量的优劣和生产力之间的配合情况,就必须进行草地等与级的综合评定。这样既可以了解这一地区草地质量的好坏,又可以反映出草地生产力的高

低,是正确、全面、系统地对草地资源的综合评价。按前述草地评定标准,青海可可西里地区天然草地 I 等 7 级草地面积最大,为 1 160 431ha,占草地总面积的 33.23%,其次为 III 等 8 级草地,面积为 1 142 410ha,占该区草地总面积的 32.71%,再次为 II 等 7 级草地,面积为 781 526ha,占草地总面积的 22.38%,三者合计占草地总面积的 88.32%,形成了该区草地的主体。由此可见,该区草地以 I、II 等草地为主,属优良质草地。但产量很低,仅为 7、8 级,可以说该区草地属优良质低产草地。该区草地等级配合情况见下表 2-9。

表 2-9 青海可可西里天然草地等级表

Table 2-9 The classfying grades and levels of grassland in Hoh Xil of Qinghai province

单位:ha,ten thousand sheep unit

级 别 levels	等 别 项 目 Grades Item	I	II	III	IV	V	级合计 Total
7 级 7 level	草地面积(ha) The area of grassland	1160431	781526		5660		1947617
	占草地总面积的(%) % of the total area	33.23	22.38		0.15		55.76
	草地可利用面积(ha) The useable area of grassland	1044387.9	633776.1		4528		1682692
	占草地可利用面积的(%) % of the useable area	35.74	21.69		0.16		57.58
	载畜量(万只羊单位) Grazing capacity	32.34	22.20		0.08		54.62
8 级 8 level	草地面积(ha) The area of grassland	21018	363364	1142410	14870	3280	1544942
	占草地总面积的(%) % of the total area	0.60	10.40	32.71	0.43	0.09	44.24
	草地可利用面积(ha) The useable area of grassland	18916.2	290691.2	913928	13383	2624	1239542.4
	占草地可利用面积的(%) % of the useable area	0.65	9.95	31.27	0.46	0.09	42.42
	载畜量(万只羊单位) Grazing capacity	0.46	6.78	18.20	0.26	0.01	25.71
等 合 计 Total	草地面积(ha) The area of grassland	1181449	1144890	1142410	20530	3280	3492559
	占草地总面积的(%) % of the total area	33.83	32.78	32.71	0.59	0.09	100
	草地可利用面积(ha) The useable area of grassland	1063304.1	924467.3	913928	17911	2624	2922234.4
	占草地可利用面积的(%) % of the useable area	36.39	31.64	31.27	0.61	0.09	100
	载畜量(万只羊单位) Grazing capacity	32.80	28.98	18.20	0.34	0.01	80.33

草地生产力

草地生产力是衡量草地优劣的重要指标,也是合理利用、改良、培育天然草地的主要

唐卓志/设计 AD

依据。评价草地生产力的指标很多,本文仅从如下几个方面作一简述。

草 地 面 积

青海可可西里地区土地总面积为 8 313 732ha,扣除石山、裸地、冰川、河流、湖泊等非草地,天然草地面积为 3 492 559ha,占土地总面积的 40.12%。其中可利用草地面积为 2 922 234.4ha,占土地总面积的 33.57%。在本区天然草地中,高山嵩草草地型面积最大,草地可利用面积为 1 044 387.9ha,占该区草地可利用面积的 35.74%,其次为青藏苔草草地型,可利用面积为 799 793.6ha,占全区可利用草地的 27.37%,居第三位的为紫花针茅、青藏苔草草地型,可利用面积为 349 706.4ha,占 11.97%,居第四位的紫花针茅草地型,可利用面积为 290 691.2ha,占 9.95%。上述四个草地型占全区草地可利用面积总数的 85.03%,组成了该区天然草地的主体。青海可可西里地区天然草地面积见表 2-10。

表 2-10 青海可可西里地区草地面积、生产力统计

Table 2-10 The area and the productivity of grassland in Hoh Xil region of Qinghai province

草地型名称 Name	草地面积(ha) The area of grassland	草地可利用面积(ha) The useable area of grassland	可食鲜草(kg/ha) Edible herbage	总产量(亿公斤) Biomass of vegetation	草地利用率(%) Utility rate	可利用产量(亿公斤) The useable biomass	载畜量(万只羊单位) Grazing capacity	公顷/只羊 ha/sheep unit	公顷/藏羚 ha/Pantholops hodgsoni
紫花针茅草地型 The type of <i>Stipa purpurea</i>	363 364	290 691.2	681.60	1.98	50	0.99	6.79	5.36	4.29
紫花针茅、青藏苔草草地型 The type of <i>Stipa purpurea</i> , <i>Carex moorcroftii</i>	437 133	349 706.4	1113.0	3.89	50	1.95	13.33	3.28	2.62
扇穗茅、青藏苔草草地型 The type of <i>Littledolea racemosa</i> , <i>Carex moorcroftii</i>	258 840	207 072	731.55	1.52	50	0.76	5.19	4.99	3.99
青藏苔草草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i>	999 742	799 793.6	593.10	4.75	50	2.37	16.25	6.15	4.92
青藏苔草、高原早熟禾草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>Poa alpigena</i>	22 073	17 658.4	386.85	0.07	50	0.03	0.23	9.43	7.55
青藏苔草、扇穗茅草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>Littledolea racemosa</i>	106 475	85 180	550.05	0.47	50	0.23	1.61	6.63	5.31
青藏苔草、大紫花针茅草地型 The type of <i>Carex moorcroftii</i> , <i>Stipa purpurea</i> var. <i>arenosa</i>	14 120	11 296	297.0	0.04	50	0.02	0.11	12.29	9.83
冰川棘豆、丛生黄芪草地型 The type of <i>Oxytropis gracialis</i> , <i>Astragalus confertus</i>	3280	2624	108.60	0.01	50	0.01	0.01	33.47	27.94
异叶青兰、矮羊茅、高原早熟禾草地型 The type of <i>Dracocephalum herophyllum</i> , <i>Festuca coelestis</i> , <i>Poa alpigena</i>	5660	4528	489.90	0.02	50	0.01	0.08	7.45	5.96

(续 表)

高山嵩草草地型 The type of <i>Kobresia pygmaea</i>	1 160 431	1 044 387.9	753.60	7.87	60	4.72	32.34	3.59	3.87
高原早熟禾草地型 The type of <i>Poa alpigena</i>	21 018	18 916.2	586.25	0.11	60	0.07	0.46	4.61	4.98
黑毡风毛菊、矮火绒草草地型 The type of <i>Saussurea</i> sp. <i>Leontopodium nanum</i>	14 870	13 383	468.90	0.06	60	0.03	0.26	5.77	6.23
藏嵩草草地型 The type of <i>Kobresia tibetica</i>	85 553	76 997.7	1163.70	0.90	60	0.54	3.68	2.32	2.51
合计 Total	3 492 559	2 922 234.4	741.60	21.67	51.17	11.73	80.33	4.35	3.94

草地初级生产量

草地初级产量分地下和地上两部分,而牲畜可以直接利用的仅是地上部分。据考察,青海可可西里地区天然草地牧草平均产量 784.20kg/ha,其中可食草为 741.60kg/ha,年平均能被家畜和野生动物利用的产量为 401.25kg/ha。全地区天然草地总产鲜草 22.92 亿公斤,其中可食草为 21.67 亿公斤。扣除家畜采食时的荒弃率(40%—50%),能被利用的牧草为 11.73 亿公斤。

草地载畜量

草地载畜量是用家畜单位来表示草地生产力高低的一种方法。也是衡量草地生产力的常用指标。草地载畜量的大小,是由草地有效面积、产量、牧草利用率和羊单位日食量所决定的。据计算,该区天然草地有效面积为 2922234.4 ha,牧草平均产量为 741.60kg/ha,牧草利用率为 51.17%,每只羊单位日食鲜草 4kg,该区草地理论载畜量为 80.33 万只羊单位,全年 4.35ha 草地可养一只羊。

由于该区放牧家畜较少,仅分布在青藏公路沿线及南部的格拉丹冬地区,其北部和西部均为野生动物栖息地。因此野生动物饲养量也是衡量草地生产力的重要指标。野生动物饲养量拟以藏羚羊为单位,一只成年藏羚羊日食鲜草约等于一只山羊的日食量计,全年一只藏羚羊需鲜草 1168kg。由于野生动物游走性强,挑食性大,对牧草的荒弃率要比家畜大,暂按 60% 计,其可食率仅有 40%,经统计,全地区总计有 8.67 亿公斤鲜草可以被野生动物利用,全区可饲养 74.21 万只藏羚羊。若一头野牦牛折 13 只藏羚羊;一头藏野驴折 5 只藏羚羊;一只藏原羚折 0.8 只藏羚羊计,则青海可可西里地区的天然草地可饲养 5.71 万头野牦牛,或可饲养 14.84 万头藏野驴,或可饲养 92.76 万只藏原羚。青海可可西里地区草地载畜量详见表 2-10。

第四节 草地资源利用与开发

青海可可西里地区是我省海拔最高、气候环境条件最恶劣的地区。开发和利用该区

的草地资源一定要依据草地的两大属性,即自然属性和社会经济属性。从自然属性看,这里环境条件较差,终年低温,大风和干旱,适宜人畜饮用的水源少;再从草地类型分布看,本区北部和西部多为高寒类草地,伴有大面积裸地,产草量低,如果人类进行放牧家畜,每只羊单位全年需草地约 5—33ha,加上草地间大面积的裸地,每只家畜为饱腹,就必须要在大面积的土地上游走和觅食,家畜每天摄入的能量可能要在游走中消耗殆尽,从能量转换的角度看是得不偿失的,从而构成了在本区北部和西北部不宜人类放牧利用的重要因素。再从社会经济属性看,本区远离人类聚居区,除青藏公路沿线和东南部有少量牧民群众放牧外,其它地区均为无人区。若想利用无人区的草地资源,就必须伴随着浩大的社会经济工程,这在草地面积不到全省草地面积的 1/10 的地区投入巨额资金将是得不偿失的。因此,应在因地制宜原则指导下,分不同的区域,对这里的草地资源进行开发利用。即在广大无人区域内,建立自然生态系统保护区,而在原有人类已利用的地区,则应建立人类放牧利用区或叫自然生态系统保护区的缓冲区。

建立自然保护区的范围及意义

自然保护区的范围

在本区北部和西北部地区建立青藏高原高寒生态系统自然保护区是合理利用本区草地资源的重要途径。其范围是,东从青藏公路向西延伸 20km 起,西至青藏、青新边界,北起昆仑山,南至沱沱河源头及雀莫错。在这一广大区域内,号称无人区,适宜建立自然保护区。

建立自然保护区的意义

青海可可西里的北部、西部地区,人类社会影响尚未波及,是我省唯一封闭的自然草地生态系统,这在全世界草地中也是为数不多的。因此,在这里建立自然保护区,无论是在草地生态学,还是在草地理论研究和草地生产方面都具有重要意义。

1. 建立草地类保护区,可以监测草地演替规律。草地是自然演替而成,各不同演替阶段构成了一定的草地演替序列。人类要想持续利用草地,首先要认识草地,要认识它的演替阶段,要掌握它的演替规律。在该区建立自然保护区,可以向人们提供自然生态系统的天然“本底”,对研究草地形成和演替,以及人为开发活动给天然草地造成的影响,保护和改善草地的自然环境,维持其自然生态平衡都具有现实意义。

2. 建立草地类保护区,可以保护青藏高原的特殊草地——高寒草甸、高寒草原。这两类草地是青藏高原上的主体草地,它是在青藏高原这个特殊环境条件下形成的草地。其分布打破了同纬度的地带性,具有青藏高原的“高原地带性”特征。草地区系成分简单,但比较特殊,多数都是青藏高原特有种。因此,在人类还未干扰的草地类保护区内,研究这两类草地的形成、发生发展规律,是较为理想的场所。

3. 建立草地类保护区,可以保护该地区濒危的动、植物资源。在人类活动范围越来越

大的今天,野生动、植物栖息地越来越小,加之人类无控制的滥捕、乱采,加速了珍贵动、植物灭绝的进程。在该地区建立自然保护区,保存好原始草地,将一些珍贵的动植物资源保存起来,是完全必要的。前已述及,这里有多种珍贵的动植物资源,属国家一、二级保护动物有十多种,另外还有一些抗寒、耐旱的植物种及药用植物,保护好这些种质资源,可以为人类改良家畜品种(如利用家牛、野牦牛的杂交优势),以及培育出在高寒地区适宜栽培的耐寒、旱牧草品种,提供种质材料。

4. 建立自然保护区,可以发挥草地的多种功能。所谓草地的多种功能,就是除开展草地畜牧业生产外,还可以开展旅游、度假、保护水源和狩猎业。在该区建立保护区,可以发展狩猎业,在严格管理和保护的前提下,适当谨慎地开辟一个狩猎场,有利于野生动物种群的调整。野生动物的生存和发展是严格遵循优胜劣汰规律的,如果人为的加入狩猎活动,便会加强野生动物种群内部的生存竞争力,不仅可以增强野生动物种群的生命力,而且还可以发展商品生产,是合理利用草地资源的一个有效途径。

家畜放牧区范围及利用措施

范 围

在青藏公路沿线及可可西里的东南部地区,原本就有牧民群众定居和放牧。应继续发展草地畜牧业。亦可作为自然保护区的缓冲区。本区范围为,南起唐古拉山系的各拉丹东、赛多浦岗日,北止沱沱河上游及雀莫措以东及青藏公路沿线 20km 以内的广大区域。

发展方向及措施

1. 在草地畜牧业生产中,应以饲养当地藏羊为主,适当发展牦牛和马。这一方针符合该区的自然、经济特征。

2. 合理利用草地资源;合理利用天然草地是草地畜牧业的基础和核心。适当利用草地,可以提高草地第一性生产力,过轻或过重都会使草地产量下降。该区天然草地应辟为冬春、夏秋两季利用。即将青藏公路沿线辟为冬春放牧地,适当控制放牧强度。将各拉丹东及雀莫措以东以北地区辟为夏秋草地,利用夏秋草地的牧草优势开展季节畜牧业。

3. 认真搞好草地建设,增强抗御自然灾害的能力。该区地处高寒,自然条件十分严酷,灾害性天气频繁,畜牧业生产极不稳定。如 1985 年一场大雪,格尔木市唐古拉乡人员伤亡,家畜死亡十分严重,国家投入了大量的人力、物力进行了救灾工作。为改变这种状况,增强抗御自然灾害的能力,就必须加强草地基本建设。每个畜群应建有防寒、御灾的棚圈,以备产仔和防御风雪灾害的袭击。在青藏公路沿线可适当建立一些围栏草地,其一可以封离该区的高寒草原草地,其二可作为雪灾来临时的抗灾草地。尽量减少自然灾害所造成的损失。

4. 树立常备不懈的抗灾意识,多贮抗灾保畜的草料。该区风雪灾害频繁,每只羊至少

应贮 30—50kg 干草,以备冬春补饲和抗灾之需。每年可由乡政府牵头,从格尔木市采购。

参 考 文 献

中国植被编辑委员会,1980,中国植被,科学出版社。

张普金、王春喜,1987,羌塘草原,中国草业科学,第二期、第三期,19—33 页、11—18 页。

GRASSLAND RESOURCES IN HOH XIL REGION OF QINGHAI PROVINCE

Abstract

Qia Jia

Hoh Xil region is situated in the Southwestern of Qinghai province, China the land has not basically disturbed by human being up to now is a completely natural grassland. This paper deals with the distribution and characteristics on the vegetation as well as the number of plants species of the region in order to protect the nature resources for herbivorous wild animals and to exploit the animal husbandry in the future, and also to afford some requested information for the establishment of Hoh Xil Nature Reserve.

1. The distribution and characteristics of vegetation

Because of plateau environment in the region, the distribution of vegetation shows interval pattern. The demarcation of vegetation in parallel zone is not evident, and alpine steppe is a general type of vegetation. However, the distribution of vegetation in verticality is distinguishable, the types of vegetation from mountain foot to top are alpine steppe, alpine meadow and mountain stone zone, respectively.

The area in the region is huge, but useable grassland is smaller. The type of vegetation is simple with a lower coverage. The biomass of the vegetation with limiting species is also lower. Although the vegetation is sparse and with abundant polster plants, the herbage with abundant protein(13%) , fat and lower fiber is good quality and preference for herbivorous animals.

2. The characteristics of the classes of vegetation

1) Alpine steppe:

Alpine steppe dominated by *Stipa purpurea*, *Carex moorcroftii*, and *Littledalea racemosa* is generally vegetation, which is distributed between elevations about 4500—5000 meters of shoal, foothill, and lakeside. The total area is 2 210 700 ha and is about 62.30% in the area of the grassland in the region. The useable area of alpine steppe is 1 768 500ha and is about 60.52% in the area of the useable grassland in the region. The green biomass of herbage and edible herbage is averagely 777.90 kg/ha and 719.70kg/ha, respectively. The useable herbage in 5.07ha can provide the forage for a sheep per year, the grazing capacity in whole area of alpine steppe is 435 900 sheep unit

2) Alpine meadow:

The type of alpine meadow dominated by *Kobresia pygmaea* and *Kobresia tibetica* is mainly distributed in shady side of a mountain and it can be found in patches or in zone at the elevation of 4600 – 5200 meters. The area of alpine meadow is 1 281 900 ha and covering 36.70% of the area of grassland in the region. The useable area of alpine meadow is 1 153 700ha and covering 39.48% of the area of useable grassland in the region. The green biomass of herbage and edible herbage is averagely 793.80kg/ha and 775.05kg/ha, respectively. The useable herbage in 3.49 ha can provide the forage for a sheep per year, the grazing capacity in whole area of alpine meadow is 367 400 sheep unit.

3. The evaluation of grassland resource

1) The contents of nutrition material in herbage

Although the plants species are not abundant, all of dominant species are excellent herbage with high nutritive contents, ideal preference and digestion rate. The content of protein in herbages is more than 13%. The content of fat in them is between 4% – 5%, but fiber content is less than 33%. The caloric engery in the most of herbages is more than 4000kcal/kg(weight dried).

2) The grade of grassland

According to the standard of grassland classification in China, the grasslands there can be classified into five grades. The area of the first grade, seven level is largest and is 1 160 400ha; the area of the third grade, eight level is next and is about 1 142 400ha, then, the area of the second grade, seven level is 781 500ha.

3) The productivity of grassland

There are 3 492 600 ha of grassland in the region, but useable grassland is 2 922 200 ha. The average productivity of grassland is 784.2kg (green weight)/ha. The grassland can produces 401.25kg/ha of fresh edible herbage. Thus, the total biomass of plants and the biomass of edible herbage is 2 292 000 000 kg and 2 167 000 000 kg in the whole region, respectively. The herbage which can be used by livestock is 1 173 000 000kg, the herbage which can be used by wild herbivorous animals is 867 000 000 kg. The useable herbage in 4.35 ha can provide the forage for a sheep per year, the grazing capacity in whole region is 803 300 sheep unit or 742 100 wild *Pantholops hodgsoni*, or 57 100 *Poephagus mutus*, or 148 400 *Asinus kiang*, or 927 600 *Procapra picticaudata*.

4. The exploitation and utilization of the grassland

Hoh Xil region is a highest grassland and the climate there is also the worst in Qinghai province. The plan of exploitation and utilization should be suited measures to local conditions. We suggest that the region should be divided into two areas, one is used for the nature protective area of alpine grassland ecosystem and wild animals, another area along Qing-Zang highway should be used for animal husbandry.

第三章 青海可可西里地区昆虫 和其他节肢动物

第一节 昆虫和其他节肢动物总论*

号称“世界屋脊”的青藏高原,其中心地带为可可西里地区,由于地势高亢,植被稀疏,气温低,雨量少,其昆虫区系极为独特,是一个典型的高寒昆虫区系。

地理概况

可可西里位于北纬 33°20′—36°00′,东经 89°30′—93°00′之间,在青海西部、西藏北部,其南北宽约 280km,东西长约 400km,面积约 8.3 万平方公里,为青藏高原的腹地,北部和南部的昆仑山祖尔肯乌拉山和唐古拉山为本区最大的山脉,横贯本区中部的有可可西里山和冬布勒山—乌兰乌拉山。北部昆仑山高峰有布喀达坂峰(新青峰)海拔 6860m。最低点在昆仑山南麓的红水河附近,海拔 4200m,山地间有三个宽谷湖盆带。整个地势南北高,中部低,西部高而东部低,一般海拔为 5000m 左右。在布喀达坂峰、马兰山、各拉丹冬、嘎尔岗日都发育有规模较大的现代冰川,区内发育有常年冻土,基本上连片分布,约占本区总面积 90% 以上。由于冻融和冻胀作用,在地表上造成多种多样的冰缘堆积现象。本区是羌塘高原内流湖区和长江河源水系交汇地区。湖泊众多,湖面大于 1km² 的湖泊有 107 个,总面积达 3825km²。

本区气候的特点是低温、少雨、风大。境内平均气温由东南向西北逐渐降低,东南角的温泉地区年均温为 -4.1℃,而位于西北部的勒斜武担错一带年均温为 -10℃。两地差值近 6℃。年平均降水量的分布也是由东南向西北减少,由 400mm 左右到西北部不足 200mm。土壤类型简单,多为高山草甸土、高山草原土和高山寒漠土,其次为沼泽土、盐土和风沙土等。植被类型自东南向西北,由高寒草甸—高寒草原—高寒荒漠逐渐更替,其中以高寒草原为最主要的类型,分布十分宽广,其主要建群种有紫花针茅 *Stipa purpurea*、藏扇穗茅 *Littledalea tibetica*、青藏苔草 *Carex moorcroftii* 和棘豆、黄芪等。高山冰缘植被的分布面积仅次于高寒草原类型,特别在西部地区分布更为集中,如鼠鼯风毛菊 *Saussurea gnaphalodes* 和昆仑雪兔子 *S. depsangensis* 等。在这种环境孕育下,昆虫区系十分独特,使之成为一个典型的高寒昆虫区系。

* 本节作者:黄复生、张学忠(中国科学院动物研究所)。

Huang Fusheng, Zhang Xuezhong (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

本书昆虫部分全部稿件承蒙张广学院士和昆虫学家谭娟杰教授审阅并提出宝贵修改意见,特此致谢!

考察过程及收集的材料

可可西里地区由于海拔高、气候寒冷、气压低又缺少淡水、没有道路、自然条件极端恶劣,为此过去科学考察极少,除了沿着青藏公路曾做过一些初步工作外,其核心地带可以说是一个空白地区,更没有系统的昆虫考察,所以对于这一地区昆虫区系的种类、组成、结构、性质和特征了解甚少,诸多方面仅仅依靠推测或猜想,1990年,继喀喇昆仑考察之后,对可可西里地区又组织了多学科的综合考察,昆虫考察在生物考察中占有重要地位。从1990年5月下旬至同年8月下旬,历时3个多月,共采获标本4000余件,其中包括昆虫纲:弹尾目、蜉蝣目、襀翅目、食毛目、半翅目、鞘翅目、鳞翅目、双翅目、膜翅目和蚤目等十个目,还包括其他无脊椎动物3个纲,如鳃足纲 Branchiopoda、唇足纲 Chilopoda 和蛛形纲 Arachnida。昆虫纲以双翅目最多,其次为鞘翅目和膜翅目,如表3-1。

表3-1 昆虫各目采获数量及其所占比例

Table 3-1 The proportion of the number of the individuals of each order

目 称	采获个数	占%	目 称	采获个数	占%
弹尾目*	187	4.98	鞘翅目	785	20.9
襀翅目*	2	0.05	鳞翅目	151	4.03
蜉蝣目*	20	0.53	双翅目	2154	57.44
食毛目	56	1.49	膜翅目	239	6.37
半翅目	127	3.39	蚤目	29	0.77

* 由于缺乏文献,未能深入鉴定和整理成文。

目前已鉴定到种的昆虫有37科70属142种,其他节肢动物有13科5属22种。如表3-2和表3-3。

表3-2 昆虫纲有关科的属种和新属新种

Table 3-2 Genera, species and new Genera, new species in related families of Insecta

科 名	属(新属)	种(新种)	科 名	属(新属)	种(新种)
跳蛛科	3	3	寄蝇科	8(1)	8(4)
短角鸟虱科	2	2	花蝇科	8	34(17)
长角鸟虱科	1	1	蝇科	6(1)	8(9)
拟步甲科	1	2	丽蝇科	1	1
蜉金龟科	1	3	丽蝇科	3	6(1)
龙虱科	1	2(2)	皮蝇科	1	3(1)
象虫科	3	8(8)	叶蜂科	2	2
螟蛾科	1	1(1)	金小蜂科	2	4(2)
透翅蛾科	1	1	隧蜂科	1	1
夜蛾科	5	9(6)	切叶蜂科	1	1
绢蝶科	1	1	条蜂科	1	1
粉蝶科	1	1	熊蜂属	1	8
蛱蝶科	2	2	多毛蚤科	1	2
食蚜蝇科	1	1	细蚤科	2	6
粪蝇科	1	2	角叶蚤科	3	3
摇蚊科	2	2(2)	总计	70(2)	142(55)
麻蝇科	2	3(2)	新属、种占%	2.86	38.73

昆虫新属占 2.86%, 新种占 38.73%, 新属新种占有这么大的比例, 在其他地域是少有的, 说明可可西里地区周围环境和昆虫区系的独特意义。

表 3-3 其他节肢动物有关科的属种和新属新种

Table 3-3 Genera, species and new Genera, new species in related families of Arthropoda

名 称	属	种(新种)	名 称	属	种(新种)
鳃足纲			蟹蛛科	1	2
枝角目			厉螨科	2	2
溪 目	1	1(1)	盖头甲螨科	1	1
唇足纲			垂盾甲螨科	1	1
石蜈蚣科	1	4(4)	珠甲螨科	1	1(1)
蛛形纲			若甲螨科	1	1(1)
球蛛科	1	1	尖梭甲螨科	1	1
狼蛛科	1	4(3)	总计	15	22(10)
隐石蛛科	1	1	新种占%		45.45
平腹蛛科	2	2			

其他节肢动物包括 3 个纲 13 个科, 经鉴定没有发现新属, 但在 22 个种当中有 10 个新种, 占总数的 45.45%, 此比例与昆虫新种相比是非常接近的, 进一步说明了可可西里动物区系的一致性和特殊性。

区 系 组 成

过去对可可西里昆虫区系了解甚少, 实属空白地区, 许多学者基于青藏高原昆虫区系的分析, 推测可可西里昆虫区系的性质与归属, 把可可西里地区与青藏高原其他地域统称为青藏高原区(杨维义, 1930 年)或青藏高寒草原冻土区(潘菲洛夫, 1957)。一般学者也同时把可可西里昆虫区系划归于古北区。通过这次考察确实掌握一定标本和资料, 但深入分析仍感不足, 目前只能根据现有的标本和资料做初步分析, 如表 3-4 和表 3-5。

表 3-4 昆虫区系成分的分析

Table 3-4 Analysis of elements of insect fauna

类 群	特有种	青藏高原种	古北种	东洋种	广布种
半翅目	跳蝻科	2	1		
食毛目	短角鸟虱科	1	1		
	长角鸟虱科				1
鞘翅目	拟步甲科		2		
	蜉金龟科	2	1		
	龙虱科	2			
	象虫科	8			
鳞翅目	粉蝶科				1
	绢蝶科	1			
	蛱蝶科	2			
	螟蛾科	1			
	透翅蛾科		1		
	夜蛾科	6	2		
双翅目	食蚜蝇科	1	1		

(续 表)

类 群		特有种	青藏高原种	古北种	东洋种	广布种
膜翅目	粪蝇科			1		1
	摇蚊科	2				
	麻蝇科	2				1
	寄蝇科	4		4		
	花蝇科	17	7	9		1
	蝇 科	11	1	4		
	厩蝇科		1			
	丽蝇科	1		3		2
	皮蝇科	1		2		2
	叶蜂科		1	1		
	金小蜂科	2	1	1		
	隧蜂科			1		
	切叶蜂科		1			
	条蜂科			1		
	熊蜂属		7	1		
蚤目	多毛蚤科		1	1		
	细蚤科		2	4		
	角叶蚤科		1	2		
总 计		57	32	44	—	7
占 %		40.71	22.85	31.42		5.00

表 3-5 其他节肢动物区系成分的分析

Table 3-5 Analysis of elements of arthropod fauna

类 群		特有种	青藏高原	古北种	东洋种	广布种
鳃足纲	溪 科	1				
唇足纲	石蜈蚣科	4				
蛛形纲	球蛛科			1		
	狼蛛科	3		1		
	隐石蛛科			1		
	平腹蛛科			2		
	蟹蛛科		2			
	厉蟥科		1	1		
	珠甲蟥科	1				
	盖头甲蟥科					1
	垂盾甲蟥科		1			
	若甲蟥科	1				
	尖棱甲蟥科			1		
总 计		10	4	7	—	1
占 %		45.45	18.18	31.82	—	4.55

上述表 3-4 和表 3-5 充分显示出可可西里动物区系特点,无论昆虫或是其他节肢动物,其特有种均占 40% 以上,以上列举的特有种均是新种,这些新种在将来深入调查的基础上,个别种类可能也会在其他地域出现,但根据现有分布资料目前只能是当地的特有种,所谓青藏高原种,也是仅分布于青藏高原或有关的高山种类,也是属于青藏高原的特有成分。前后两者均分布于这一地域,如果把两类成分相加,更为突出地显示出特有成分

的显著地位。昆虫占 64.03%,其他节肢动物占 63.63%。所以可可西里的昆虫区系特有成分占绝对的统治地位。

此外,古北区成分亦占一定地位,昆虫占 31.65%,其他节肢动物占 31.82%,仅次于特有种,说明了可可西里地区由于地势高亢,气候寒冷,干旱与古北区的区系成分有一定联系,一些古北区种类可以在此地繁衍生息。

再者,至今为止在这一地区没有发现东洋区成分,不仅昆虫没有,而其他节肢动物也没有,至于广布种所占的比例也极为有限,昆虫占 5%,其他节肢动物占 4.55%,这种现象在其他地域也是少见的,这一切结果充分地体现了可可西里昆虫区系的独特面貌。

综上所述,人们可以清楚地看到这一地区动物区系的独立性,其特有成份和高原高山成分超过半数,占绝对优势,充分显示出高寒动物区系的特殊性。为此不宜并入古北区。这一动物区系应与青藏高原及有关地区共同组成独立的高寒区更为适宜。

区系特点

以上分析可可西里昆虫区系组成,已经显示出这一地域昆虫区系的特点。其特有种极为丰富。除此以外还有以下几个特点。

1. 类群单纯,某些种群数量极大

在已采获的昆虫标本中,占有 10 个目,在已经整理的 7 个目当中,以科而言也仅 31 个科,属级有 70 个属,已鉴定到种的有 142 个种,所以类群不多且十分单纯。令人惊讶的是在可可西里地区没有采到直翅目昆虫,没有见到螞蚱和蟋蟀,也没见到蝗虫,有学者认为可可西里是“无蝗区”,这个结论可能下得太早,但在考察的整个过程中从始至终没有发现蝗虫,这是事实,由此可见可可西里地区昆虫区系十分贫乏而单纯。

相反,某些种的种群数量都多得惊人,以目前掌握的标本分析,在已采到的昆虫 10 个目中双翅目不仅数量多而且种类也比较丰富,其中花蝇占优势,总共有 8 属 34 种。两种摇蚊在条件适宜的状况下可以成群成团地飘飞于高原湖区上空,时而追逐考察队员使人无法工作,时而落满考察车辆,数量之大难以统计。熊蜂的种群数量也相当大,总之个别的种类在高原上其种群数量是很大的。

2. 湖泊水生昆虫占一定比例

可可西里湖泊、水洼地与小河流很多,其水生昆虫占有相当的地位,在已发现的十个目昆虫中,有二个目为典型的水生昆虫如蜉蝣目和襁翅目,它们除了成虫有短暂时间,在水边活动外其生活周期的大部分时间在水中生活。

此外鞘翅目昆虫已鉴定的五个科:步甲科、拟步甲科、蜉金龟科、象虫科、龙虱科,其中龙虱科为水生甲虫,从科的水平而言水生甲虫占有很大的比例,并且在采到的个体中,这二个科甲虫数量也是很多的。再者双翅目中摇蚊也是属于典型的水生昆虫。因此,可可西里地区由于种种历史原因其水生昆虫占有相当重要地位。

3. 具有丰富的地栖性昆虫

高原由于气候严酷、气温低、干燥、紫外线强、风大等,生活条件极不稳定,所以地栖性昆虫和栖居石下隐蔽性的昆虫占有极其显著地位。

鞘翅目除龙虱为水生外,其余各科几乎皆为地栖性甲虫或有栖居石下的甲虫,如拟步

甲、步甲、蜉金龟科和小型象甲等。

鳞翅目昆虫夜蛾科种类占优势,而夜蛾科中大部分成虫或多或少与土壤有关,多数属地下昆虫。

双翅目昆虫除寄生性蝇类外许多种类几乎都是腐生,这些腐生蝇类多半属于地栖性昆虫,有的种类蛹期在地下渡过,有的种类蛹期和幼虫期都在地下生活。

膜翅目昆虫除个别广腰的种类外,大部分类群营巢居生活,多数种类营巢于地下、石下等,在某些程度上与地下也有相当关系。

上述种种都反映了可可西里昆虫区系的特点,除此之外在高原适应性也反映了那里昆虫区系的特点,如昆虫翅的两极分化,多数种类的翅退化,如大部分甲虫,少数种类翅强烈发展,具有很强的飞翔能力,借以抵御强风的袭击,如膜翅目和双翅目及蝶类等。此外多数种类体趋小型,体色深化,则从另一个侧面反映可可西里高原昆虫的特点。

参 考 文 献

- 王书永 1990,横断山昆虫区系初探,昆虫学报 33(1):94—101.
- 王书永、谭娟杰,1992,横断山区昆虫区系特征及古北、东洋两大区系分异,横断山区昆虫,科学出版社,1:1—41.
- 黄复生 1980,西藏独特的自然和它的昆虫,昆虫知识,17(2):87—80.
- 黄复生 1981,沧桑巨变的西藏昆虫,揭开世界屋脊的奥秘,地质出版社,P73—77.
- 黄复生,1981,西藏高原的隆起和昆虫区系,西藏昆虫,科学出版社,1:1—34.
- 黄复生,1985,西藏昆虫的特有成份,西藏农业科技,2:17—39,3:1—26.
- 黄复生、黄春梅、刘举鹏,1981,西藏蝗虫区系及其演替的研究,昆虫分类学报,3(3):137—170.
- 黄复生、韩寅恒、张学忠,1985,天山托木尔峰地区的昆虫区系,天山托木尔峰地区的生物,新疆人民出版社,P.53—165.
- 黄复生、韩寅恒,1988,西藏南迦巴瓦峰地区昆虫,科学出版社,P.1—14.
- 黄复生、张学忠,1990,喀喇昆仑山-昆仑山昆虫区系,自然资源学报,V. 5(4):365—375.
- 黄复生,1989,世界の屋根の隆起上昆虫相の變遷,天帝の峰,神戸新聞総合出版,P.189—195.
- 黄复生、内藤親彦,1989,高山性昆虫の變遷上適應,1986年神戸大學西藏學術登山隊學術調查報告,P.98—111.
- Huang Fu-sheng, 1981, Adaptations of Xizang insects to plateau conditions. Geological and Ecological Studies of Qinghai Xizang Plateau Science Press, Beijing, V. II: 1091—1095.
- Huang Fu-sheng, 1981, The continental drifts and the origin of insect fauna. Geological and Ecological Studies of Qinghai Xizang Plateau, Science Press, Beijing V. II: 1091—1095. Science Press, Beijing. V. II: 1097—1103.
- Huang Fu-sheng, Zhang Xue-zhong, 1992, A Typical High-cold Region Insect Fauna. Proceedings XIX International Congress of Entomology. P.836
- Mani, M. S., 1962, Introduction of High Altitude Entomology. London, Methuen & CO LTD.

THE INSECTS AND OTHER ARTHROPODS IN HOH XIL REGION OF QINGHAI PROVINCE

Abstract

Huang Fusheng, Zhang Xuezhong

Hoh Xil Region, located in 33°20'—36°N, 89°30'—93°E, lies in the North of Qinghai-Xizang plateau and is the center of this plateau. Its average altitude is 5000m. Many conditions exert strong influence on the insects such as a few rianfall, strong wind and sparse coverage of vegetation.

During the field work in May to August, 1990 more then 4000 specmens were collected repre-

senting 10 orders of Insecta and classes of Branchiopala, Chilopoda and Arachnida. Of the collected insect orders Diptera occupies the first place in the complexity of species and in numbers of specimens, Coleoptera the second and Hymenoptera the third.

A statistic analysis of the species identified shows that the fauna of Hoh Xil belongs to typical high cold region.

The characteristics of the fauna may be given as follows:

1. The endemic species are absolutely predominant and account for 63.56% of the whole insect fauna.
2. The palearctic element plays the important role and makes up 31.42% of the whole, while the widely-distributed species are much fewer.
3. The constitution of the species shows the simplicity of insect fauna. But many species possess numerous population.
4. Aquatic insects living in lakes occupy an excellent proportion.
5. The insect activities on ground are abundant.

第二节 昆虫各论

半翅目^{*}:跳蝻科

跳蝻科隶属于半翅目细蝻型 Leptopodomorpha, 目前全世界已报道近 300 种。跳蝻为世界性分布, 性喜寒, 大部分种类分布于全北界。目前较系统地进行区系调查的地区包括欧洲、北美、中美、原苏联以及中国。

跳蝻为捕食性昆虫, 以地表的软体昆虫和其它有机体为食。行动敏捷, 可在陆地和水面飞行跳跃, 对于细微的干扰很敏感。可利用多种水边生境做为栖息地, 如池塘、湖岸、沼泽、潮间带、海滩、河滩、溪流和稻田等处。少数种类栖息于苔藓、地衣、山间朽木上。大多数跳蝻为正趋光性, 阴雨天和夜间不活动, 而夏威夷热带雨林中的数种跳蝻呈负趋光性。

若虫喜在草丛内等较荫蔽的场所聚集在一起。成若虫均可被螨类寄生, 寄生者攀附于跳蝻头部和体表, 大量寄生时则可影响成虫的飞行能力。有互相残杀现象, 成虫有食卵行为。

目前我国已发现跳蝻科昆虫 38 种, 分布于全国各省。本地区有 3 属 3 种。

跳 蝻 科 Saldidae

* 本科作者: 陈萍萍(南开大学生物系)。

Chen Pingping (Department of Biology, Nankai University).

毛边跳蟾亚科 Chiloanthinae

1. 毛边跳蟾属未定种 *Chiloanthus* sp.

分布：青海省可可西里勒斜武担错, 5000m, 19—20. VII. 1990 采; 马兰山, 4900—5000m, 27-VII-1990 采。

此种特征介于 *Ch. kozlovi* 和 *Ch. corporaali* 之间, 在我国目前分布仅见于青海可可西里地区。由于参考文献的限制, 暂将此种作为待定种列入。

跳蟾亚科 Saldinae

2. 宽角跳蟾 *Calacanthia angulosa* (Kiritschenko) 1912 (图 3-1)

Acanthia angulosa Kiritschenko 1912

Teloleuca angulosa Oshanin 1912

Salda (*Teloleuca*) *angulosa* Stichel 1960

Calacanthia angulosa Lindskog 1975

分布：青海, 可可西里: 太阳湖 5000m, 25-VII-1990; 马兰山东坡 5150m, 29-VII-1990; 库赛湖南 4850m, 13-VIII-1990; 可可西里岗扎日, 5130m, 15-VII-1990; 五雪峰 4800m, 8-VIII-1990; 乌兰乌拉湖 5000m, 2-VII-1990; 全部为张学忠采。西藏: 日土县 5200—5300m, 仲巴 4500m, 芒康 4000m, 林芝 3000m, 定日 4300—4700m, 隆子 5070m, 浪卡子 4650m。四川: 理塘, 康嘎 3650m。

3. 泛跳蟾 *Saldula palustris* (Douglas) 1874 (图 3-2)

Salda palustris Douglas 1874

Salda bicolor Costa 1874

Salda saltatoria Sahlberg 1871

Salda saltatoria apicalis Sahlberg 1878

Salda palustris Sahlberg 1880

Acanthia melanoscela pallidipennis Reuter 1888

Acanthia mutabilis Reuter 1891

Acanthia mutabilis imitator Reuter 1891

Salda pallipes palustris Saunders 1892

Salda mutabilis Lethierry & Severin 1896

Salda pallidipennis Lethierry & Severin 1896

Acanthia bicolor obscura Reuter 1902

Acanthia palustris apicalis Oshanin 1912

Saldula palustris sordidipennis Stichel 1934

分布：青海, 格尔木, 野牛沟, 3800m, 1990-V-31, 张学忠采。黑龙江(漠河、抚远、富锦), 天津, 内蒙古(凉城、呼伦贝尔盟), 四川(若尔盖 3400m、龙日坝), 甘肃(玛曲 3400m); 欧洲, 西亚, 北美, 中美, 南美。

此种分类地位归入 *S. pallipes* 群, 该群种类存在的变异较大, 主要表现在体形大小及前翅斑纹等方面, 为跳蟾科中进化地位较高的类群。本种形态特征与 *Saldula pallipes*

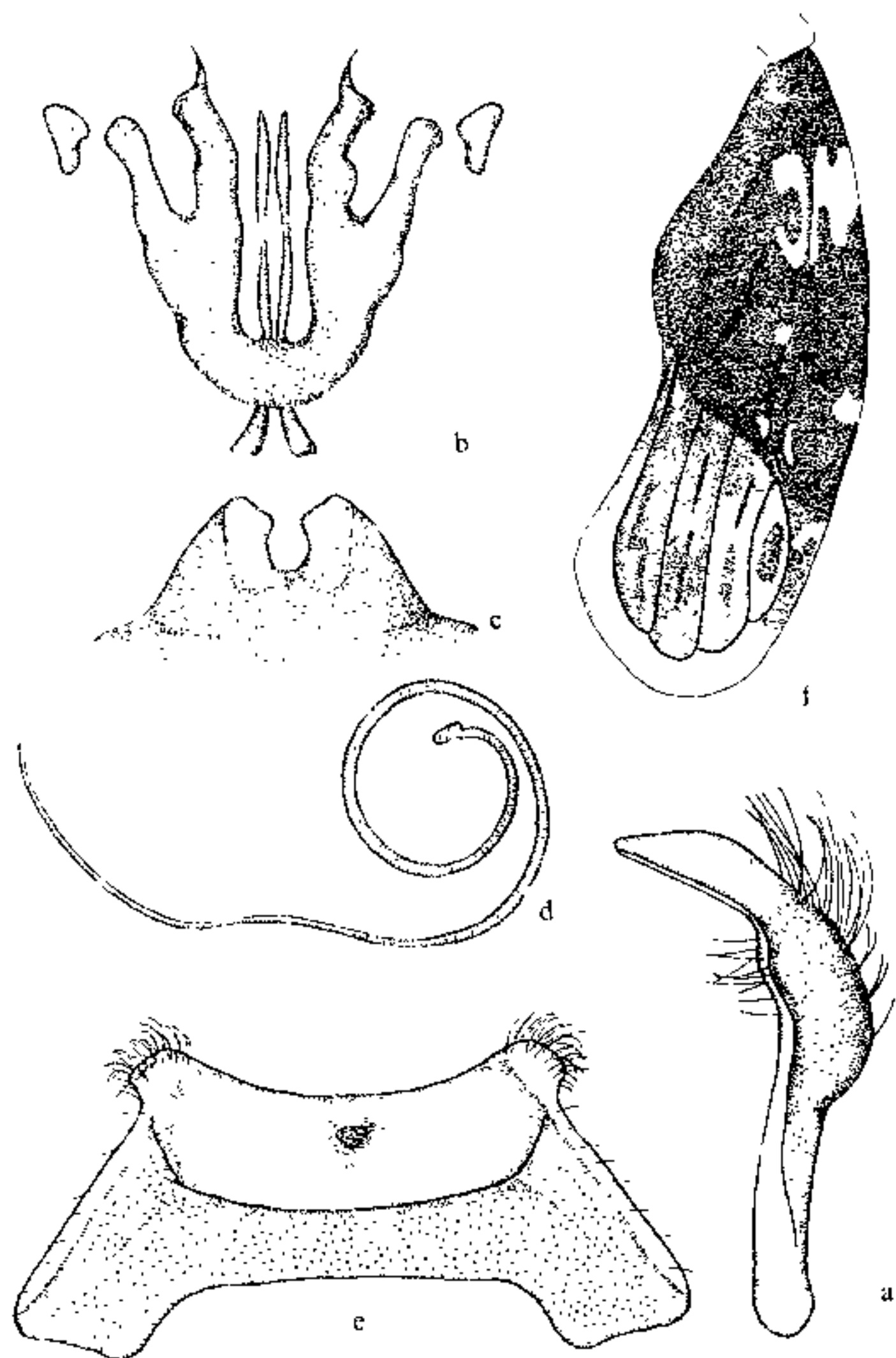


图 3-1 宽角跳蝻 *Calacanthia angulosa* (Kiritschenko)
a.抱器;b.阳茎骨片;c.生殖节突起;d.阳茎螺旋丝;e.前胸背板;f.右前翅

(Fabricius)1794 极相似,两者仅靠雄性抱器的微小差异加以区分。*S. palustris* 抱器感觉突上的毛明显短于前者。

可可西里地区跳蝻科区系分析

上述可可西里地区采得的 3 种跳蝻科昆虫所属区系成分大致如下:

中国西部高山特有成分:毛边跳蝻属未定种 *Chiloxanthus* sp.、宽角跳蝻 *Calacanthia angulosa* 计 2 种。

全北成分:泛跳蝻(*S. palustris*)计 1 种。

毛边跳蝻属和宽角跳蝻属都为高寒适冷型昆虫。宽角跳蝻属迄今共包含 6 个种,其中 4 个种(*Calacanthia angulosa*, *C. grandis*, *C. sichuanicus*, *C. tibetana*)为我国特有种,且均分布于西部高海拔环境条件下,其余 2 种分布于北欧和原苏联。由于青藏高原地质年龄较年

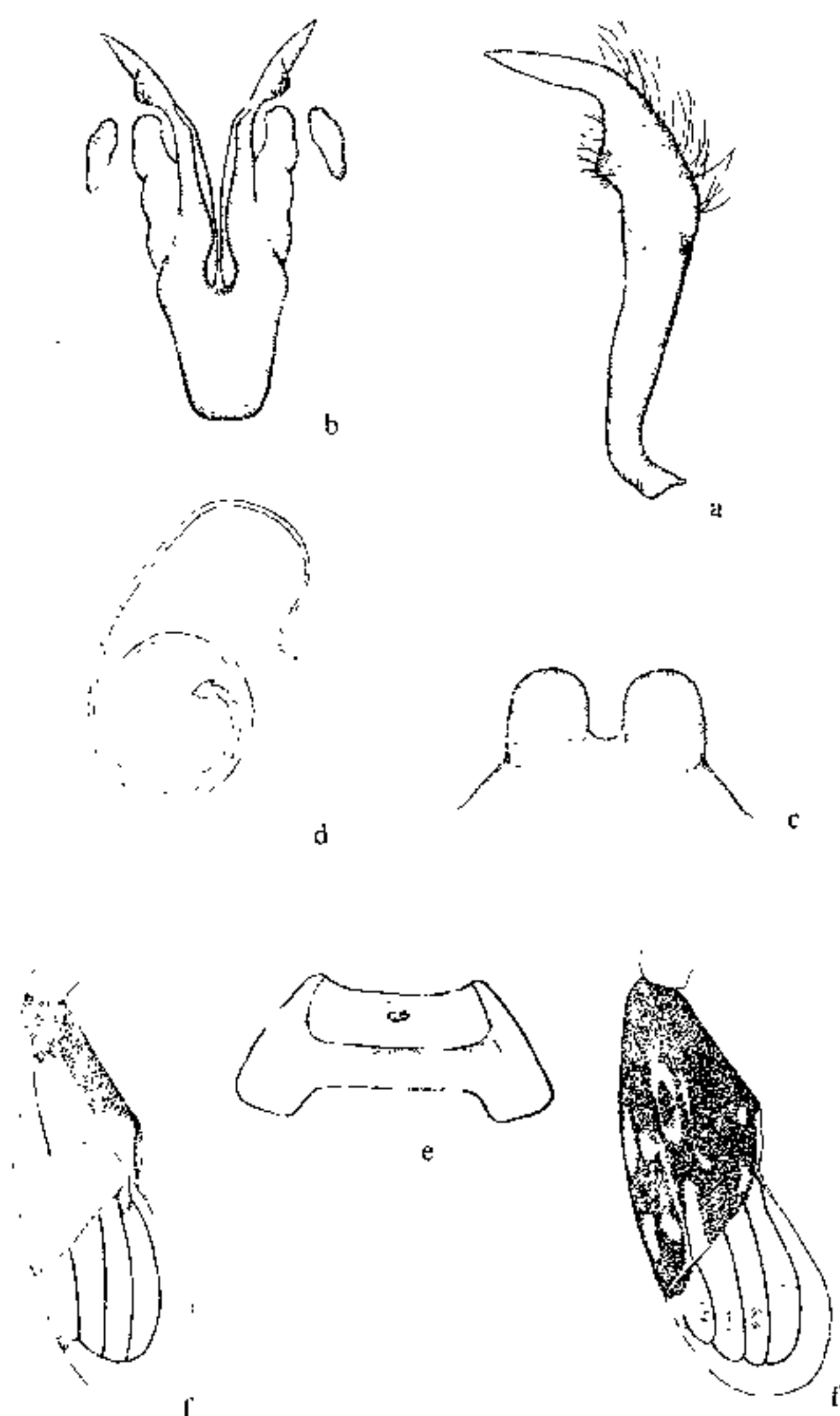


图 3-2 泛跳蟥 *Saldula palustris* (Douglas)

a.抱器;b.阳茎骨片;c.生殖节突起;d.阳茎螺旋丝;e.前胸背板;f.右前翅,示斑纹的变异

青,这两个属内的我国特有成分也许是由北部南伸至我国西部高海拔地区而形成的。

泛跳蟥 *S. palustris* 在全北界广泛分布,阿根廷亦有报道。在我国跳蟥科区系中属于广布种类,为适冷类型,主要分布于我国北部、西北和西南地区。

以上跳蟥种类的区系分布与可可西里高寒地区的自然地理地貌一致。

属检索表

- 1a 体阔卵型,长 6—8 mm,宽 2.5—3.8mm,前翅膜片具 5 翅室 毛边跳蟥属 *Chiloxanthus*
- 1b 体卵型,长 4.4—6.8mm,宽 2.1—2.6mm,前翅膜片具 4 翅室 2
- 2a 体稍宽;各节触角粗壮,雄虫第 I 第 II 节触角背面扁平、光滑,呈黄白色;前胸背板肩角成叶状突起状,多为半长翅型 宽角跳蟥属 *Calacanthia*
- 2b 各节触角粗细较均匀,黄褐色,III 和 IV 节深褐色;前胸背板肩角不呈叶状突起状,其长:宽约为 1:3,多为长翅型 跳蟥属 *Saldula*

参 考 文 献

- 陈萍萍、凌作培, 1987: 四川省跳蝻科昆虫(半翅目)。四川动物, 第6卷, 第1期, 14—17页。
- 陈萍萍, 1987: 半翅目, 跳蝻科。西藏农业病虫及杂草, 第1卷, 第1册, 103—106页。
- 陈萍萍、郑乐怡, 1987: 中国跳蝻科新种及新记录(半翅目: 异翅亚目)。动物分类学报, 第12卷, 第4期, 393—397页。
- 陈萍萍, 1988: 半翅目: 跳蝻科。西藏南迦巴瓦峰地区昆虫, 中国科学院登山科学考察丛书, 125—126页。
- Cobben, R. H. 1985: Additions to the Eurasian saldid fauna, with a description of fourteen new species (Heteroptera, Saldidae). ——— Tijdschrift voor Entomologie, deel 128, afl. 4: 215—270.
- Stichel, W. 1957: Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae), Vol. 3, 7—9 Heft: 209—263.
- Schuh, R. B., N. Galil & J. T. Polhemus 1987: Catalog and Bibliography of Leptopodomorpha (Heteroptera). ——— Bulletin of the American Museum of Natural History, Vol. 185: Article 3.

食毛目*: 短角鸟虱科、长角鸟虱科

从本地区2种鸟类上采集到食毛目昆虫2科、3属、3种。

短角鸟虱科 Menoponidae

1. 鸥澳禽鸟虱 *Austromenopon transversum* (Denny, 1842)

Menopon transversum Denny, 1842. Mon. Anopl. Brit., : 201, 226, pl. 21, fig. 7.

Menopon ridibundis Denny, 1842. Mon. Anopl. Brit., : 201, 227, pl. 20, fig. 3.

Menopon obtusum Giebel, 1866. Z. ges. Natwiss., 28: 392.

Menopon phaeopus Nitzsch, 1866. In Giebel, Z. ges. Natwiss., 28: 392.

Menopon pachypus Piaget, 1888. Tijdschr. Ent. 31: 161, pl. 4, fig. 4.

Menopon infrequens Kellogg, 1896. Proc. Calif. Acad. Sci., 6: 161, pl. 15, fig. 5.

Menopon lemniscatum Enderlein, 1908. Dtsch. sudpolar Exped. Zool., 2: 456, pl. 62, fig. 203, 207, 210.

Austromenopon transversum circulaor Zlotorzyczka, 1968. Bull. Ent. Pologne, 37: 306, fig. 1.

Austromenopon transversum comitor Zlotorzyczka, 1968. Bull. Ent. pologne, 37: 306, fig. 2.

模式寄主: 三趾鸥 *Rissa tridactyla* (Linnaeus)

其他寄主: 北极鸥 *Larus hyperboreus* Gunnerus; 冰洲鸥 *Larus glaucoides* Meyer; 灰翅鸥 *Larus glaucescens* Naumann; 大黑背鸥 *Larus marinus* Linnaeus; 灰背鸥 *Larus schistisagus* Stejneger; 西方鸥 *Larus occidentalis* Audubon; 小黑背鸥 *Larus fuscus* Linnaeus; 银鸥 *Larus argentatus* Pontoppidan; 加州鸥 *Larus californicus* Lawrence; 环嘴鸥 *Larus delawarensis* Ord; 海鸥 *Larus canus* Linnaeus; 红嘴鸥 *Larus ridibundus* Linnaeus; 笑鸥 *Larus atricilla* Linnaeus; 弗朗氏鸥 *Larus pipixcan* Wagler; 小黑头鸥 *Larus philadelphia*

* 本目作者: 刘思孔(北京自然博物馆)。

Liu Sikong (Beijing Natural History Museum).

食毛目昆虫的地理分布, 一般以寄主而分布, 故未列分布地。

(Ord); 小鸥 *Larus minutus* Pallas; 希曼氏鸥 *Larus heermanni* Cassin; 象牙鸥 *Larus eburnea* (Phipps); 红脚三趾鸥 *Rissa brevirostris* (Brunch); 楔尾鸥 *Rhodostethia rosea* (MacGillivray); 叉尾鸥 *Larus sabini* (Sabine)。

采集记录: 棕头鸥 *Larus brunnicephalus* Jerdon, 青海; 可可西里(五雪峰, 4800m), 1990-VIII-7. 张学忠采。

2. 渡鸦雀鸟虱 *Myrsidea anaspila* (Nitzsch), 1866.

Menopon anaspila Nitzsch, 1866. Z. ges. Natwiss., 27: 119.

模式寄主: 渡鸦 *Corvus corax corax* Linnaeus

采集记录: 渡鸦青藏亚种 *Corvus corax tibetanus* Hodgson, 青海; 可可西里(西金乌兰湖, 4800m) 1990-VII-12, 张学忠采。

长角鸟虱科 Philopteridae

1. 鸥塞鸟虱 *Saemundssonina lari* (O. Fabricius, 1780)

Pediculus lari O. Fabricius, 1780. Fauna Groenlandica: 219.

Docophorus congener Giebel, 1874. Insecta Epizoa: 111.

Docophorus gonothorax Giebel, 1874. Insecta Epizoa: 111.

Docophorus lari parvus Piaget, 1880. Les Pediculines: 112.

Docophorus breviappendiculatus Piaget, 1880. Les Pediculines: 108, pl. 9, fig. 9.

Docophorus lari Muller 1927. Ber. Westpreuss. bot.-Zool. Ver., 40: 10, 39, 40.

Pediculus lari Larrangaga, 1928. In Vogelsang. Ann. Mus. Hist. Nat. Montevideo(2), 2: 429. *Saemundssonina mulleri* Eichler, 1942. Zool. Anz. 139: 31.

Saemundssonina gonothorax tridactyla Timmermann, 1949. Verh. Vistnd. Isl., 3: 7, fig. 1.

Saemundssonina gonothorax lariphaga Timmermann, 1950. Verh. Visind. Isl. (3), 1: 13, figs. 10—13.

Saemundssonina lari fullai Timmermann, 1951. Parasit. News, (2), 1: 7.

Saemundssonina lari meinertzhageni Timmermann, 1951. Parasit. News, (2), 1: 8.

Saemundssonina lari waterstoni Timmermann, 1951. Parasit. News, (2), 1: 8.

Saemundssonina atricilla Carriker, 1956. Florida Ent., 39: 29, figs. 21—23. *Saemundssonina lari argentati* Touleshkov, 1959. Compt. Acad. Bulgare Sci. 12: 448, figs. 4—5.

模式寄主: 北极鸥 *Larus hyperboreus* Gunnerus

其他寄主: 笑鸥 *Larus atricilla* Linnaeus; 银鸥 *Larus argentatus* Pontopidan; 新西兰红嘴鸥 *Larus novaehollandiae* Stephens; 海鸥 *Larus canus* Linnaeus; 大黑背鸥 *Larus marinus* Linnaeus; 希曼氏鸥 *Larus heermanni* Cassin; 红嘴鸥 *Larus ridibundus* Linnaeus; 象牙鸥 *Larus eburnea* (Phipps); 小鸥 *Larus minutus* Pallas; 三趾鸥 *Rissa tridactyla* (Linnaeus)

采集记录: 棕头鸥 *Larus brunnicephalus* Jerdon, 青海; 可可西里(五雪峰, 4800m), 1990-VIII-7, 张学忠采。

参 考 文 献

- Clay, Th., G. H. E. Hopkins, 1960 The early literature on Mallophaga.
Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Ent., Vol. 9, No. 1: 21—23.

- Emerson, K. C., 1964 Checklist of Mallophaga of North America (North of Mexico) Part. I. Suborder Ischnocera, Utah. Dugway Proving Ground pp. 152—159.
- Hopkins, G. H. E., & Th. Clay, 1952 A. check list of the genera and species of Mallophaga. Brit. Mus. London, pp. 1—362.

鞘翅目:步甲科*

在可可西里地区,采集到步甲科昆虫 231 个,分属于暗步甲属 *Amara* Bonelli、锥须步甲属 *Bembidion* Treille、猛步甲属 *Cymindis* Latreille、心步甲属 *Nebria* Latreille、距步甲属 *Zabrus* Clairville,均系全北属,分布高度为 4350—5200m,除 *Amara* sp. 1 外,全部种类后翅退化或消失。其中猛步甲属主要分布在我国北方,蒙古,西伯利亚及地中海地区,距步甲属主要分布在我国西部,中亚,欧洲及地中海地区。

1. 暗步甲属, 118 个, 共 5 种

Amara sp. 1

采集记录:青海可可西里(五雪峰 4800m, 1990. VIII. 6—8, 30 个;西大滩 4350m, 1990. VI. 1—29, 17 个;新青峰温泉 4900m, 1990. VIII. 2, 55 个;桑恰 4700m, 1990. VII. 16, 1 个;岗齐曲 4800—5200m, 1990. VI. 23, 4 个,库赛湖 4600—4850m, 1990. VII. 8—17, 3 个;各拉丹冬 5080m, 1990. VI. 13, 1 个)。

Amara sp. 2

采集记录:青海可可西里(乌兰乌拉湖 5000m, 1990. VII. 2, 2 个)

Amara sp. 3

采集记录:青海可可西里(吉日乡 5100m, 1990. VI. 8, 1 个)

Amara sp. 4

采集记录:青海可可西里(西大滩 4350m, 1990. VI. 29, 1 个)

Amara sp. 5

采集记录:青海可可西里(五雪峰 4900m, 1990. VIII. 5, 1 个;岗齐曲 4950m, 1990. VI. 29, 1 个;桑恰 4700m, 1990. VI. 17, 1 个)

2. 锥须步甲属, 4 个, 共 1 种

Bembidion sp. 1

采集记录:青海可可西里(岗齐曲 4800—5200m, 1990. V. 22, 2 个;岗扎日 5130m, 1990. VII. 15, 1 个;可可西里山 5100—5200m, 1990. VII. 21, 1 个)

3. 猛步甲属, 97 个, 共 2 种

双斑猛步甲 *Cymindis binotata* Fischer-Waldheim 1820

Fischer-waldheim 1820 Entomogr. Russ. I; 121.

采集记录:青海可可西里(桑恰 4700m, 1990. VI. 16—18, 36 个;五雪峰 4900m, 1990. VIII. 5, 2 个)。

* 本科作者:谢为平、虞佩玉(中国科学院动物研究所)。

Xie Weiping, Yu Peiyu(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

本科全部标本由张学忠同志采,廖素柏同志协助整理标本。

分布:青海、新疆、西藏、甘肃、内蒙古、山西;蒙古,俄罗斯(西伯利亚、乌苏里、贝加尔湖地区)。

生物学特性:喜干旱,成、幼虫均捕食

Cymindis sp. 1

采集记录:青海可可西里(五雪峰 4800—4900m, 1990. VIII. 5—8, 44 个, 新青峰温泉 4900m, 1990. VIII. 2—5, 15 个)

4. 心步甲属, 1 种

Nebria sp. 1

采集记录:青海可可西里(太阳湖 5000m, 1990. VII. 25, 1 个)

5. 距步甲属, 1 种

Zabrus sp. 1

采集记录:青海可可西里(桑恰 4700—4950m, 1990. VI. 16—VII. 7, 11 个)

龙虱科

在本地区采集到 5 批鞘翅目(Coleoptera)龙虱科(Dytiscidae)昆虫,均生活在海拔 5000m 上下的湖泊中。标本的数量虽多(百余件),但仅 2 种,代表两个亚科,均为新种。模式标本除少量分藏在北京农业大学昆虫标本室外,均保存在中国科学院动物研究所昆虫标本馆。

1. 乌兰乌拉爪龙虱 *Potamonectes ulanulana* Yang, 新种(图 3-3)

体长 4—4.5mm, 宽 1.8—2mm。

体卵圆形而略隆凸,背面褐黄色具黑色斑纹,刻点小而稀疏。头部前方有一对新月形凹洼,头基部黑色、在复眼后缘间形成一黑色横带;触角褐黄,自第 5 节以后呈暗褐色;下颚须和下唇须的端节均呈暗褐色。前胸背板横阔,基部最宽,约为前胸长度的 2.5 倍;背中具一横凹带,两侧各有一小黑斑;近基部有一对横卧的大黑斑,有的由黑条相连;前胸背板的后缘中部后突,盖住小盾片。鞘翅末端尖,具显著的黑色纵条纹;靠近中缝旁的第 1 条为断续的黑色细虚线,有时近端部呈短条纹;第 2—5 条为平行的粗条,但第 4 条较短,第 5 条端部弯向第 3 条;第 6 条分为远离的基部与端部两段;第 7 条则仅基半有一小段,余呈细线沿翅缘弯折。足黄褐色,前与中足的跗节黑褐色且扁粗,后足的胫节与跗节具长毛。前足的爪两性差别显著,雄虫极长大、长与第 3—5 跗节之和约等,雌虫则不长于第 5 跗节。体腹面大部分为黑褐色,刻点极细小;前胸侧板的中部和前缘呈黄褐色,腹部末端黄褐,有时后面腹节也带若干黄褐色。雄虫的阳具如图 2 所示,背面纵裂,端部渐细。

正模♂,配模♀,副模 56 ♂、♀,青海省可可西里地区,乌兰乌拉湖 4900m, 1990-VII-1, 张学忠采。副模 1 ♂、1 ♀,同正模 4854m, 1990-VII-2; 52 ♂♀,西金乌兰湖 4800m, 1990-VII-14; 1 ♂、5 ♀♀, 4900m, 1990-VII-16, 均为张学忠采集。

• 本科作者:杨集昆(北京农业大学 100094)

Yang Chi-kun(Beijing Agricultural University 100094)

本科蒙张巍巍先生绘图,赵又新先生给予帮助,一并致以谢意。

新种与广布于古北区的光腹爪龙虱 *Potamonectes laeviventris* (Reiche) 较近似, 但由雄虫前足的一对爪极易区分, 该种的爪不对称, 内爪短且弯折, 近基部处膨大成齿; 新种的一对爪基本对称, 均长而直伸。

爪龙虱属为水龙虱亚科 (Hydroporinae) 水龙虱族 (Hydroporini) 的一个大属, 约 80 种广布各地区, 我国记载有 6 种, 曾作为 *Dermestes* 属的一个亚属 *Potamodytes*, 应为其异名。

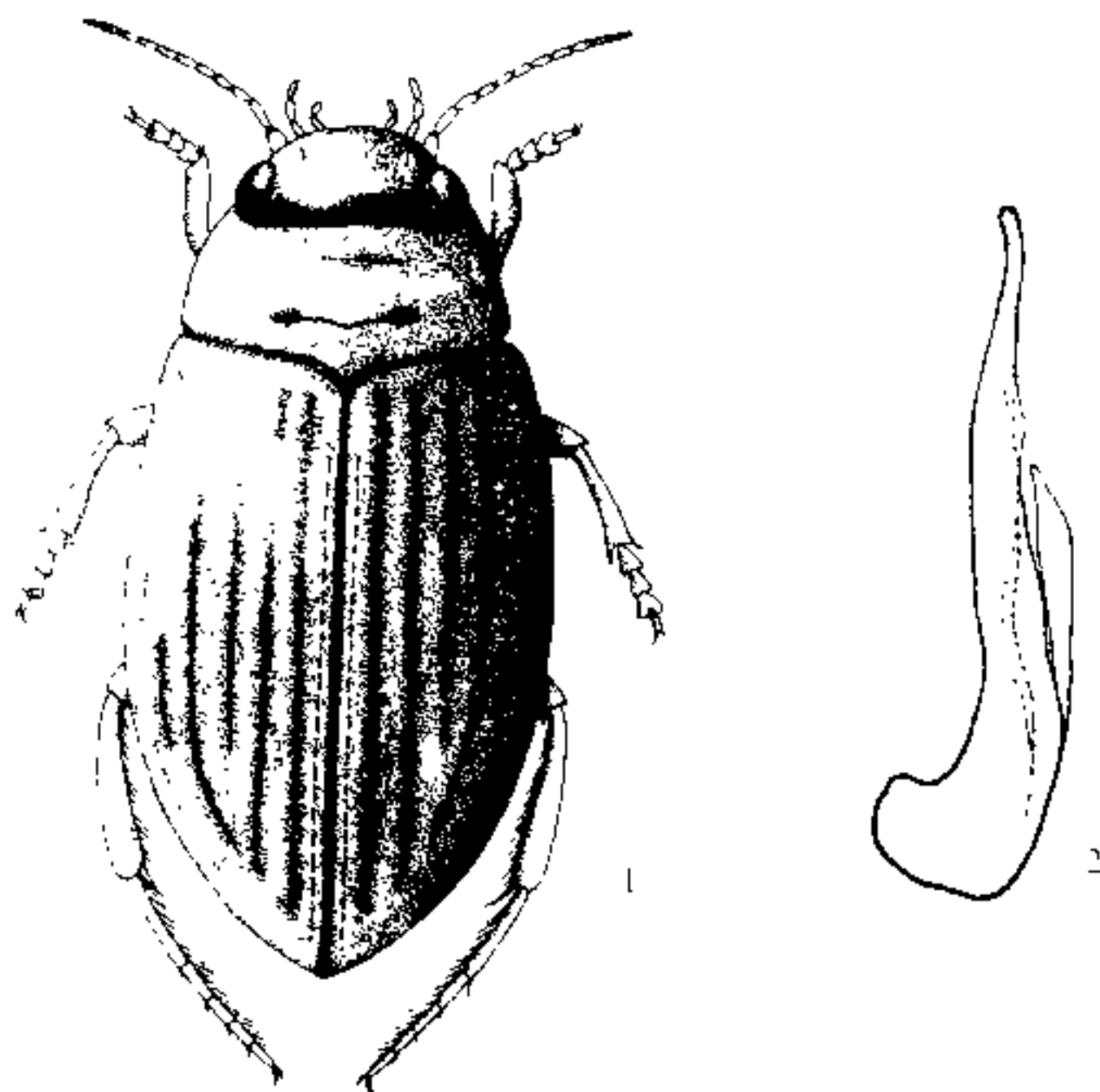


图 3-3 乌兰乌拉爪龙虱 *Potamonectes ulanulana* sp. n.

1. 雌虫, 背视; 2. 雄虫阳茎, 侧视

2. 可可西里淋龙虱 *Rhantus hohxilanus* Yang, 新种 (图 3-4)

体长 10—11mm, 宽约 5mm。

体长卵形而较扁平。头部黑色, 上唇和唇基黄色、并向额区扩展呈三角形, 其间有凹洼; 下颏须与下唇须的端节均为黑色; 触角除基部 3 节黄褐色外, 余均呈深褐色。前胸背板污黄, 基部最宽, 约为前胸长度的 3 倍; 刻点多在四周围成边框, 中盘区凹凸不平, 背中有细的纵沟; 一对棕色暗斑大而略圆, 两侧各有或明或隐的黑斑, 前胸背板的后缘较直。小盾片污黄色, 基部有一对小黑点。鞘翅污黄色, 密布黑色的小刻点及横纹, 组成 4 条宽的纵条斑, 鞘翅的外侧斑点稀少、露出宽的黄边, 鞘翅端部略斜截。足黄褐色; 后足极长, 跗节扁宽具长毛, 一对爪不对称, 外爪细而弯, 仅为端跗节的一半长, 内爪粗而直、长度也不到端跗节的 $2/3$; 中足的一对爪对称, 但雄虫的 1—3 跗节显较雌虫膨大; 前足则两性异型, 雄虫除 1—3 跗节膨大外, 一对爪均短弯且基部内侧扩大, 雌虫的跗节和爪均与中足相似。体下面主要为黑色, 腹部自 2 或 3 节以后多为污黄色。雄虫外生殖器的阳茎长而较直, 基部粗大而弯折, 一对阳基侧突宽大, 端半渐狭成长尖, 末端具一束刚毛。

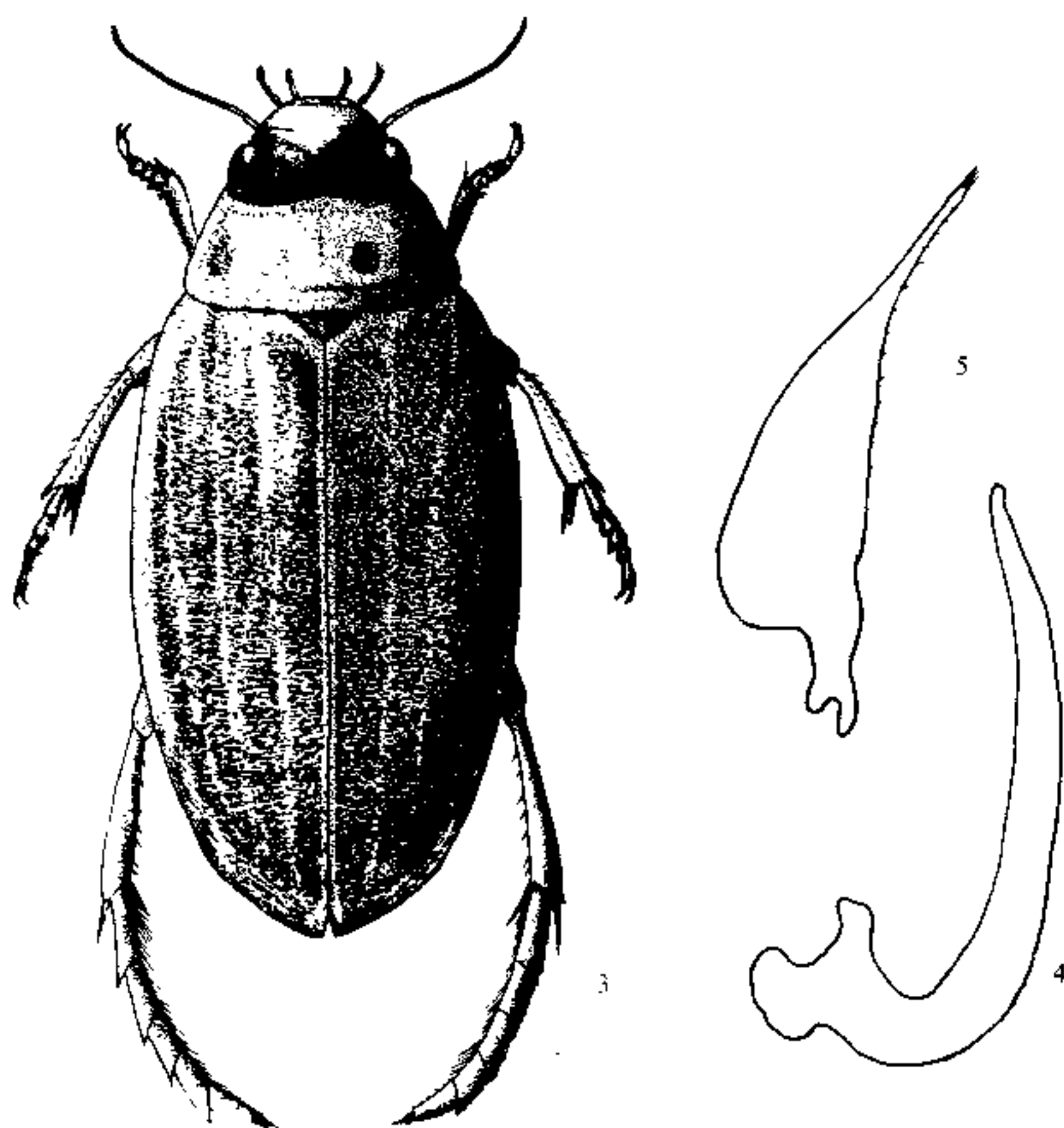


图 3-4 可可西里淋龙虱 *Rhantus hohxilanus* sp. n.
3. 雄虫, 背视; 4. 雄虫阴茎, 侧视; 5. 阴茎侧突, 侧视

正模♂, 配模♀, 副模 9 ♂♂、8 ♀♀, 青海省可可西里地区乌兰乌拉湖 4950m, 1990-VII-3, 张学忠采。

淋龙虱属(*Rhantus*)为凹眼龙虱亚科(Colymbetinae)凹眼龙虱族(Colymbetini)的一个大属, 世界已知 80 余种广布各地区。此属我国记载有 11 种, 西北地区尚无记录。新种与四川的等缘淋龙虱 *Rhantus aequimarginatus* Falkenström 最相似, 但该种雄虫的阴茎较短弯, 阳基侧突窄且背缘具许多等长的刚毛; 新种除阴茎长而直外, 阳基侧突宽大而延伸呈细长的尖, 背缘无长毛而顶端具一束刚毛, 如图所示极易区分。

参 考 文 献

Falkenström, G. 1936 Halipliden, Dytisciden und Gyriniden aus West- und Zentral-China (Coleoptera). *Lingn. Sci. Jour.* 15: 225—248.

- Feng, H. T. 1933 Classification of Chinese Dytiscidae. Peking nat. Hist. Bull. 8(2):81—146.
- Kamiya, K. 1938 A systematic study of the Japanese Dytiscidae. Jour. Tokyo Nogyo Daigaku 5: 1—68.
- Vazirani, T. G. 1970 Contributions to the study of aquatic beetles (Coleoptera). VII. A revision of India Colymbetinae (Dytiscidae). Orien. Ins. 4(3):303—361.
- Zaitsev, F. A. 1953 Dytiscidae. in: Fauna SSSR(N. S.)58:76—337.

COLEOPTERA: DYTISCIDAE

Abstract

Yang Chi-kun

More than hundred specimens of dytiscid beetles collected from Hoh Xil Region of Qinghai Province, China in 1990 by Mr. Zhang Xuezhong, among them two new species belonging different subfamilies are described here. The type specimens are kept in the Insect Museum of Zoology Academia Sinica chiefly, but five pairs of the first species and one pair of the second one's paratypes are preserved in the Insect Collections of Beijing Agricultural University.

Potamonectes ulanulana Yang, sp. nov. (fig. 1—2)

Body length 4—4.5mm, width 1.8—2mm, Ovate a little convex, color brownish yellow with black basal margin of head, and two pairs black spots on the pronotum, and distinct black lines on the elytra as showing in fig. 1. This new species is closely related to the Palearctic species *P. laeviventris* (Reiche), from which it is distinguished by the anterior claws in males, unequal in *laeviventris* and long and straight in both inner and outer claws of *ulanulana*, it as long as the 3—5 tarsal segments together. The penis slender in the apical half, as fig. 2.

Holotype ♂, allotype ♀, paratypes 56 ♂ ♀, Ulanul Hu, 4900m, 1990-VII-1; and paratypes 1 ♂, 1 ♀, 4854m, 1990-VII-2; 52 ♂ ♀, 4800m, 1990-VII-14; 1 ♂, 5 ♂ ♀, 4900m, 1990-VII-16, all are as the bolotype collected by Mr. Zhang Xuezhong.

Rhantus hohxilanus Yang, sp. nov. (fig. 3—5)

Body length 10—11mm, width about 5mm. Elongated oval, slightly convex. Head black but yellowish anteriorly. Pronotum dirty yellow with two pairs dark spots as in fig. 3. Elytra dirty yellow thickly speckled with small black punctate connect as four longitudinal bands. This new species is very colse to the Sichuan species *R. aequimarginatus* Falkenström in general characters and equal anterior claws in male, but differs in the male genitalia as figs. 4, 5, the penis more slender and straight in distal part, and the paramere much broaden and tapering to a narrowly long apex, and with a bundle of hairs on the tip.

Holotype ♂, allotype ♀, paratypes 9 ♂ ♂, 8 ♀ ♀, Ulan UI Hu, 4950m, 1990-VII-3, Mr. Zhang Xuezhong collected.

拟步甲科*

1. 黑褐宽刺甲 *Platynoscelis rubipes* Reitter, 1889

* 本科作者:李鸿兴(中国科学院动物研究所)。

Li Hongxing(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

Horae Soc. Ent. Ross XXIII, 1889 p. 700.

采集记录:青海可可西里:桑恰 4700m, 1990. VI. 15—18; 岗齐曲 5100m, 1990. VI. 23—25; 乌兰乌拉湖 4950m, 1990. VI. 30—VII. 2; 新青峰南坡温泉 4900m, 1990. VIII. 2; 五雪峰 4800m, 1990. VIII. 5。

分布:青海;中亚地区。

2. 亚黑褐宽刺甲 *Platynoscelis integra* Reitter, 1887

Horae Soc. Ent. Ross XXI. 1887 p. 382(28).

采集记录:青海可可西里:西大滩 4350m, 1990. V. 29—VI. 1; 涟湖 5000m, 1990. VII. 9; 勒斜武担错 5000m, 1990. VII. 20; 太阳湖 5000m, 1990. VII. 25。

分布:青海;中亚地区。

蜉金龟科*

蜉金龟科种类繁多,广布于世界各地,全球已知有 1500 余种,我国纪录已逾百种。在本地区采到蜉金龟科(Aphodiidae)标本共 53 件,经鉴定有 3 个种,其中有 1 种为我国新纪录。蜉金龟为粪食腐食性类群,主要逐哺乳动物粪便而栖息,也有一些种类食害作物嫩芽幼根,也有一些种类取食蝗虫之卵。

蜉金龟属 *Aphodius* 为全球分布的类群。可可西里之蜉金龟,尚分布于新疆、西藏(日土)与中亚地区,纯属古北区成分。

1. 陌蜉金龟 *Aphodius (Aphodaulacus) ignobilis* Reitter(1887)

Aphodius ignobilis Reitter, 1887, *Hor. Soc. Ent. Ross.*, 21: 223; —— Reitter, 1892(1893), *Best.-Tab.*, 30: 230; —— Balthasar, 1964, *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region*, Col.: *Lamellicornia*, Band 3, *Aphodiidae*: 209—211.

Aphodius fürsteri Reitter, 1900, *Wien. Ent. Zeit.* 19: 158(*Volinus*).

采集记录:青海可可西里库赛湖, 4600m, 1990. VIII. 13, 2 ♂♂ 1 ♀。

分布:青海(青海湖南部地区)、新疆;阿富汗(土耳其斯坦),中亚地区,乌兹别克(布哈拉)。

2. 帕蜉金龟 *Aphodius (Volinus) pamirensis* Medvedev(1928)中国新记录

Aphodius pamirensis Medvedev, 1928, *Abhandl. Pamir-Exp. II. Zool.*: 55; —— Balthasar, 1964, *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region*, Col.: *Lamellicornia*, Band 3, *Aphodiidae*: 218—219, 225(*Volinus*).

体长:4.4—5.4mm。体长椭圆形,黑褐到黑色,头面色泽最深,鞘翅淡茶色,有黑褐色斑纹如图 3-5,各足自基向端色泽渐淡。体表光泽强。头面短阔梯形,前缘直,有时中段微波形凹下,表面平滑,散布刻点。触角 9 节,鳃片部粗大锤形,3 节组成。前胸背板短阔,散布刻点,侧缘后缘有连续完整边框,后侧角圆弧形。小盾片基部散布少数刻点。鞘翅狭长,9 条刻点沟狭而显,表面散布极短细茸毛。胸下、腹下两侧被绒毛。足粗壮,前足胫节外缘 3 齿,内缘距与中齿对生,后足胫节有 2 道具刺横脊。后胫较长,端距长于第 1 跗节,并长于第 2、3

* 本科作者:章有为(中国科学院动物研究所)。

Zhang Youwei(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

跗节长之和。爪成对简单。

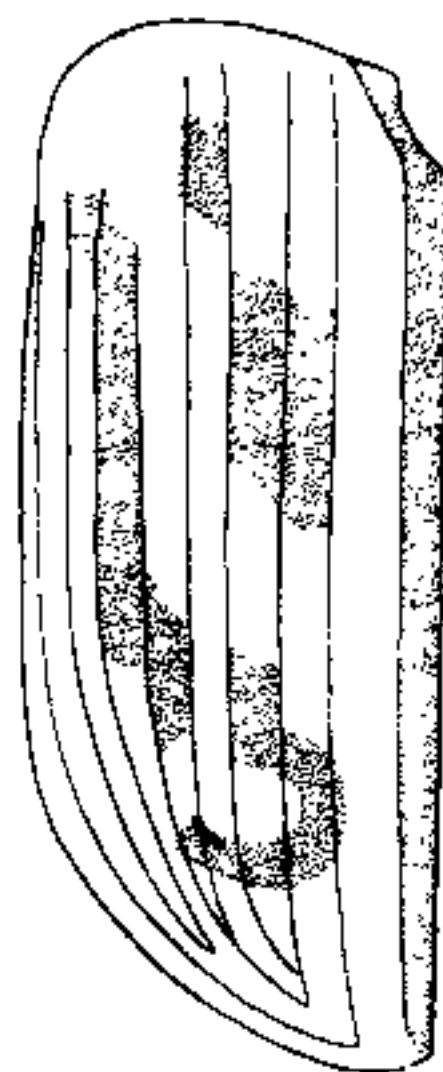
采集记录：青海可可西里库赛湖，4600m, 1990. VIII. 13, 7 ♂♂ 9 ♀♀。

分布：青海；帕米尔到阿富汗(巴达赫尚)，中亚高山地带。

3. 泼儿蜉金龟 *Aphodius* (*Pseudacrossus*) *przewalskyi* Reitter(1887)

Aphodius przewalskyi Reitter, 1887. *Hor. Soc. Ent. Ross.*, 21: 226 (*Acrossus*); ——— Reitter, 1892 (1893): 240 (*Gonaphodius*); ——— Balthasar, 1964, *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region. Col.: Lamellicornia, Band 3, Aphodiidae*: 302, 309.

Aphodius grombaczewskyi Koshantshikov, 1891, *Hor. Soc. Ent. Ross.* 25: 439 (*Amidorus*).



采集记录：青海(可可西里新青峰南坡温泉, 4900m, 1990. VIII. 2, 1 ♀; 可可西里库赛湖 4600m, 1990. VIII. 13, 5 ♂♂ 28 ♀♀)。

分布：新疆、青海、西藏西北部；阿尔泰山脉，天山山脉及中亚地区。

鞘翅目：象虫科*

采集象虫科标本 30 余头。这些昆虫分别隶属于短喜象属 *Hyperomias* Marshall、西藏象属 *Xizanomias* Chao 和叶足象属 *Dactylotus* Schoenherr, 这些类群都是典型的高原种类, 分布于海拔 3000—5600m 之间。本文记述叶足象属 4 新种、短喜象属 3 新种和西藏象属 1 新种。从采集标本的数量看, 西藏象属很可能是可可西里地区象虫科的主要成分, 并在青海省尚属首次发现西藏象属昆虫。

模式标本保存于中国科学院动物研究所。

种检索表

- 1(8)前胸前缘两侧无纤毛；头与喙常常被一横纹分开；头在眼后或多或少缩窄；鞘翅无肩；前胫端部向外扩展成叶状；胫窝开放(叶足象属 *Dactylotus*)
- 2(5)喙中部两侧缩窄，端部放宽，触角窝上缘显著超过下缘水平；前胸两侧颗粒稀少
- 3(4)鞘翅背面的毛较长而密，长于行间宽的 1/3；触角柄节长达眼的后缘。体长 5.6—5.7mm, 体宽 3.1—3.2mm ——青海(可可西里：桑恰) 曲胫叶足象 *Dactylotus curvativus* sp. nov., 新种
- 4(3)鞘翅被覆稀疏短毛，长不超过行间宽的 1/3；触角柄节长达眼的中部之后。体长 5.7mm, 体宽 3.0mm ——青海(格尔木：西大滩) 宽背叶足象 *Dactylotus dorsalis* sp. nov., 新种
- 5(2)喙两侧平行，中部不缩窄，触角窝上缘不超过下缘水平；前胸两侧密布颗粒
- 6(7)触角沟窄于眼直径的 1/2；鞘翅行间隆，横皱纹明显，行纹深，刻点大。体 5.9mm, 体宽 3.0mm -----

* 本科作者：张润志(中国科学院动物研究所 北京 100080)。

Zhang Runzhi (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080)

- 青海(各拉丹冬)……………皱纹叶足象 *Dactylotus rugulosus* sp. nov., 新种
- 7(6)触角沟略扩展,宽于眼直径的 $1/2$;鞘翅行间平,行纹浅,具稀疏细小刻点。体长 5.8mm,体宽 2.9mm——青海(各拉丹冬)……………宽沟叶足象 *Dactylotus latiusculus* sp. nov., 新种
- 8(1)前胸前缘两侧或多或少具纤毛;触角沟宽,后缘很浅,上缘指向眼的上端,不形成线形触角沟
- 9(10)后胸前侧片与后胸前侧片完全愈合(基部除外),(西藏象属 *Xizanomias*)。体长 6.0—8.3mm,体宽 2.7—4.0mm——青海(可可西里)……………可可西里西藏象 *Xizanomias hohxiliensis* sp. nov., 新种
- 10(9)后胸前侧片与后胸腹板分离(短喜象属 *Hyperomias*)
- 11(12)前胫端部外缘不扩展,内缘无齿;前胸基部有隆线,两侧圆形,明显窄于鞘翅,中沟明显,达前缘,并由黑褐色鳞片组成 5 个条纹;鞘翅行间毛被稀而短;阳茎端叶宽,端部钝,向上略弯,无中突。雄虫体长 5.0mm,体宽 2.4mm;雌虫体长 5.7mm,体宽 2.7mm——青海(各拉丹冬)……………褐纹短喜象 *Hyperomias bruneolineatus* sp. nov. 新种
- 12(11)前胫端部外缘扩展;阳茎端叶缩窄,端部尖
- 13(16)前胸基部无隆线,两侧圆,鳞片灰白色或暗色;阳茎端叶不对称
- 14(15)前胸中纹明显;鞘翅行间凸,行纹刻点明显。体长 5.4mm,宽 2.7mm。——青海(玉树)……………玉树短喜象 *H. yushuensis* Chen
- 15(14)前胸中纹略明显;鞘翅行间平,行纹刻点不明显。体长 5.0mm,宽 2.3mm。——青海(可可西里;岗齐曲)……………弯叶短喜象 *H. curvatus* sp. nov. 新种
- 16(13)前胸基部有隆线;阳茎端叶对称,短。
- 17(20)前胸和鞘翅两侧的毛短,不超过鳞片直径的 2 倍
- 18(19)前胸中沟仅两端明显;眼前方无纵刻痕;阳茎端叶短,向前缩尖,向下弯。体长 5.0mm,体宽 3.5—4.4mm——青海(贵南)……………贵南短喜象 *H. guinanensis* Chen
- 19(18)前胸中沟完整;眼前方纵刻痕明显。体长 5.0mm,体宽 3.1mm——青海(门源)……………门源短喜象 *H. menyuanensis* Chen
- 20(17)前胸和鞘翅两侧的毛长,超过鳞片直径的 2 倍,但不超过行间宽;喙的中沟细;额较凸,明显高于喙基部。体长 5.7mm,宽 2.8mm。——青海(可可西里;桑恰)……………凸额短喜象 *H. convexus* sp. nov. 新种

叶足象属新种记述

曲胫叶足象,新种 *Dactylotus curvativus* sp. nov.

身体黑褐色至红褐色,触角红色,足红褐色至黄色。

头与喙之间被浅的横纹分开,横纹未达两侧。喙宽大于长(1.3:1),两侧中部缩窄,端部放宽,喙背面具中隆线,达到端部 $2/3$ 处,然后分成二叉状,端部中间具半圆形龙骨。头在眼后两侧略缩窄,额平,具圆形大刻点,每刻点生出倒伏毛一根。触角沟线形,上缘指向眼的下缘。触角柄节长达眼的后缘,具稀疏长毛;索节具稀疏长毛,1 长等于 2,宽 2 倍于索节 2,索节 2 细长,3—6 近球形,7 宽略大于长;触角棒纺锤形,长 2 倍于宽,被密短绒毛。前胸宽大于长(1.5:1),中部之前最宽,具圆形刻点和倒伏毛。小盾片三角形,端部略上翘。鞘翅长略大于宽(1.1:1),中部之前最宽,行间平,唯行间 1 基部略隆,具稀疏倒状长毛,行纹较宽,具大刻点。前胫端部内缘凹,外缘较扩展(图 3-6)。

体长 5.6—5.7mm,体宽 3.1—3.2mm。

正模♀,可可西里(桑恰),4700m,1990-VI-16,张学忠采。

副模♀, 1990-VI-16, 地点、采集人同正模。

本种近于长纹叶足象 *D. roborowskyi* Faust, 区别在于后者头与喙之间的横纹达到喙的两侧, 触角索节 1 长, 约等于 2、3 两节之和。

2. 宽背叶足象, 新种 *Dactylotus dorsalis* sp. nov.

头、喙、前胸黑褐色, 触角、鞘翅、足红色至红褐色。

头与喙之间被短而浅的横纹分开, 中间为深窝。喙宽大于长(1.3:1), 中部两侧缩窄, 端部向两侧显著扩展; 喙背面中隆线凸出而光滑, 端部向两侧扩展为短的横脊, 喙端部中间为半圆形龙骨略突出, 低于中隆线; 喙背面具大的圆形刻点(图 3-7a)。眼圆形, 略凸出, 后缘高于前缘。触角窝的上缘向外扩展强烈, 显著超过下缘水平。触角沟宽沟状, 指向眼的下方。触角柄节长达眼的中部之后, 具稀疏长毛; 索节具稀疏长毛, 1 长等于 2, 明显宽于 2, 3—6 近球形, 7 较宽; 触角棒锥形, 长 2 倍于宽, 密被细短绒毛。前胸宽大于长(1.5:1), 中部之前最宽, 光滑, 背而具圆形刻点, 两侧颗粒较少。小盾片三角形, 较凸, 光滑。鞘翅长略大于宽(1.2:1), 两侧较圆, 中部最宽; 行间平, 光滑, 具稀疏短毛; 行纹浅, 具稀疏浅刻点。前胫内缘具小齿, 前部凹, 端部向外扩展(图 3-7b)。

体长 5.7mm, 体宽 3.0mm。

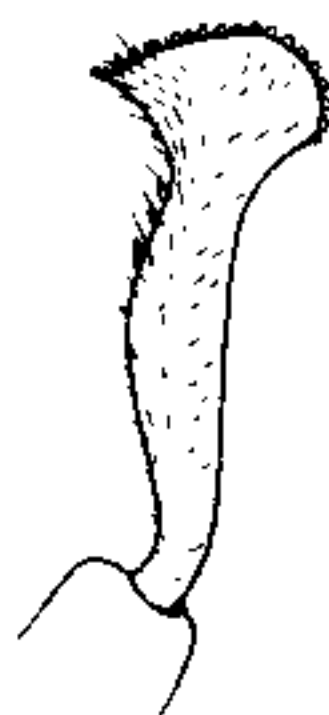


图 3-6 曲胫叶足象, 新种 *Dactylotus curvatus* sp. nov. 前足胫节(Fore tibia)

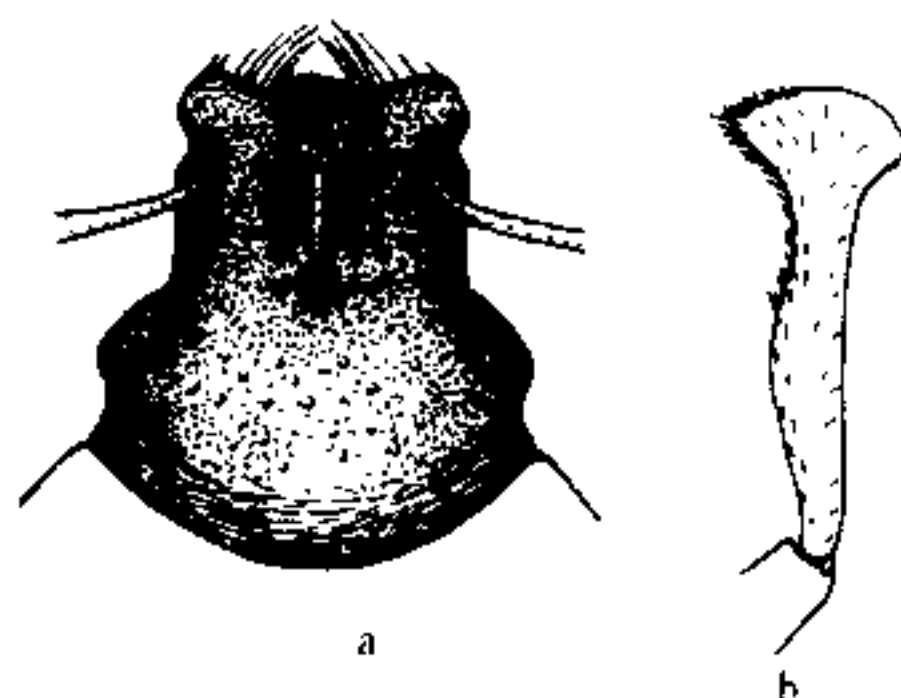


图 3-7 宽背叶足象, 新种 *Dactylotus dorsalis* sp. nov.
a. 头部背面(Head, dorsal view)
b. 前足胫节(Fore tibia)

正模♀, 格尔木(西大滩), 4350m, 1990-V-29, 张学忠采。

本种近于闪光叶足象 *Dactylotus nitidulus* Faust, 区别是后者前胸宽, 宽 2 倍于长, 行间内侧特别隆起。

3. 皱纹叶足象, 新种 *Dactylotus rugulosus* sp. nov.

体黑褐色, 触角, 足红色到红褐色。

头与喙被一明显的横纹分开。喙宽大于长(1.3:1), 两侧平行, 喙背面中隆线明显, 在端部 1/3 处分出 2 个斜脊, 分别指向喙的两侧端角; 喙的两侧端角处到喙基部中间各有一略明显的斜隆线; 端部中间为半圆形龙骨凸出。头在眼后两侧基本不缩窄, 额略凸, 喙基部深窝



图 3-8 皱纹叶足象,新种 *Dactylotus rugolosus* sp. nov. 头部侧面示触角沟(Scrobe on head, lateral view)



图 3-9 宽沟叶足象,新种 *Dactylotus latiusculus* sp. nov. 头部侧面示触角沟(Scrobe on head, lateral view)

处有放射状纹,密布长圆形大刻点。眼近圆形,后缘略凸。触角沟沟状,窄于眼直径的 $1/2$,指向眼的下方(图 3-8)。触角柄节长达眼的中部之后,毛较稀而长;索节毛稀而长,1 长于 2,宽于 2,3—6 近球形,7 略宽;触角棒纺锤形,密被细短绒毛,长 2 倍于宽。前胸宽大于长(1.4:1),中部之前最宽,稀具刻点,密被颗粒,两侧更密,前胸背板中部之后两侧各有一凹陷。小盾片三角形,光滑。鞘翅长大于宽(1.3:1),两侧略圆,中部最宽;行间隆,细很多细的横皱纹;行纹较深,具大的圆形刻点。前胫内缘具小齿,前部略凹,端部外缘扩展。

体长 5.9mm,体宽 3.0mm。

正模♀,各拉丹冬,5100m,1990-VI-11,张学忠采。

4. 宽沟叶足象,新种 *Dactylotus latiusculus* sp. nov.

本种和皱纹叶足象 *Dactylotus rugolosus* sp. nov. 很相似,区别在于触沟较宽,宽于眼直径的 $1/2$,上缘弧形(图 3-9);鞘翅行间平,行纹很浅,具很浅的圆形刻点,行间横皱纹不明显。

体长 5.8mm,体宽 2.9mm。

正模♀,各拉丹冬,5100m,1990-VI-11,张学忠采。

短喜象属新种记述

5. 褐纹短喜象,新种 *Hyperomias bruneolineatus* sp. nov.

身体黑褐色,被覆黄色鳞片。

喙长近等于宽,向端部缩窄,中沟深而较宽,基部变浅,端部达喙端部 $1/3$ 处,喙端部背面平,不凹陷。眼圆形,前部下面略有延伸。触角柄节达到眼的前缘之后、中部之前,索节 1 长于 2,索节 3 短于 4,5 等于 6,宽略大于长,索节 7 宽于 6,接近棒,棒长 3 倍于索节 7。前胸基部有隆线,明显窄于鞘翅,两侧圆形突出,中沟达到前缘,黑褐色鳞片组成 5 个条纹。鞘翅行间平,毛稀少,行纹刻点不明显,黑褐色鳞片在鞘翅两侧形成大的纵斑纹,在鞘翅背面形成不规则的小斑点。前胫内缘无齿,端部有一排小齿,内端齿发达,外缘不扩展(图 3-10b)。阳茎端叶较宽,端部钝,向上略弯,无中突(图 3-10a)。

体长: ♂ 5.0mm, ♀ 5.7mm。体宽 ♂ 2.4mm, ♀ 2.7mm。

正模 ♂, 青海(各拉丹冬), 5080m, 1990. VI. 13., 张学忠采。

配模 ♀, 同正模。

本种前胫、前胸及阳茎的特征, 使之明显区别于该属其它种。

6. 弯叶短喜象, 新种 *Hyperomias curvatus* sp. nov.

身体褐色, 鳞片灰白色, 额部、前胸和鞘翅两侧鳞片褐色。

喙长近等于宽, 向端部略缩窄, 中沟浅而细, 从喙基部延至端部 1/3 处, 端部背面三角形凹陷。眼卵形。头顶凸圆。触角柄节长达眼的中部之前, 索节 1 长于 2, 3—7 宽略大于长, 棒节粗, 长约等于索节末 4 节之和。前胸背板中沟很浅, 两侧中部浅凹陷, 前胸宽大于长(4:3), 中部之后最宽, 后缘无隆线, 而有一排绒毛。小盾片三角形, 凸出, 光滑。鞘翅行间平, 行纹刻点不明显, 鞘翅毛很短, 鳞片灰白色, 混杂有褐色鳞片, 并在背面组成不规则的小斑点。前胫内缘有小齿一排, 端部有一排钝齿, 内端齿较发达, 外缘扩展(图 3-11b) 阳茎端叶特别细长, 猛烈向上弯, 端部不对称, 为斜尖状, 顶尖截断形, 无中突(图 3-11a)。

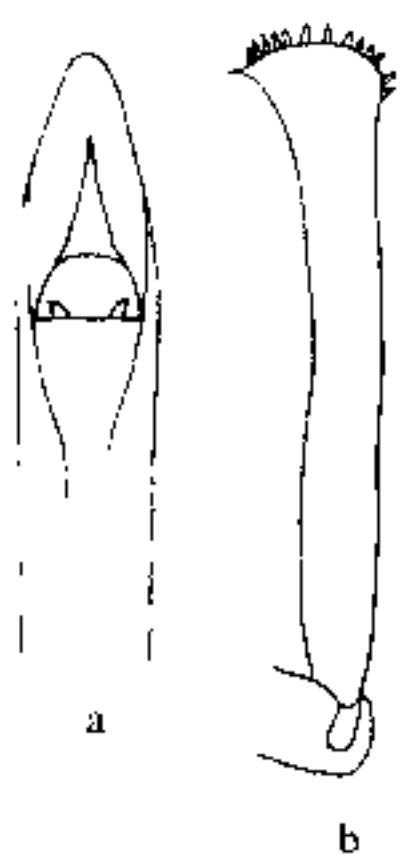


图 3-10 褐纹短喜象, 新种 *Hyperomias bruneolineatus* sp. nov.
a. 阳茎背面 (Aedeagus, dorsal view);
b. 前胫 (Fore tibia)

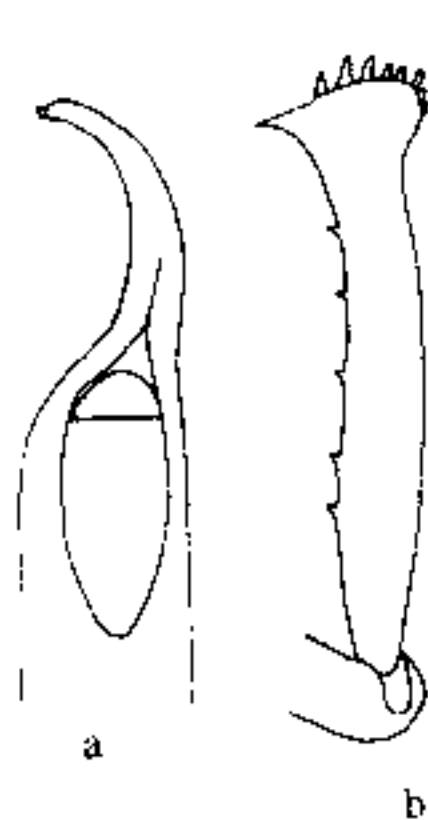


图 3-11 弯叶短喜象, 新种 *Hyperomias curvatus* sp. nov.
a. 阳茎背面 (Aedeagus, dorsal view);
b. 前胫 (Fore tibia)

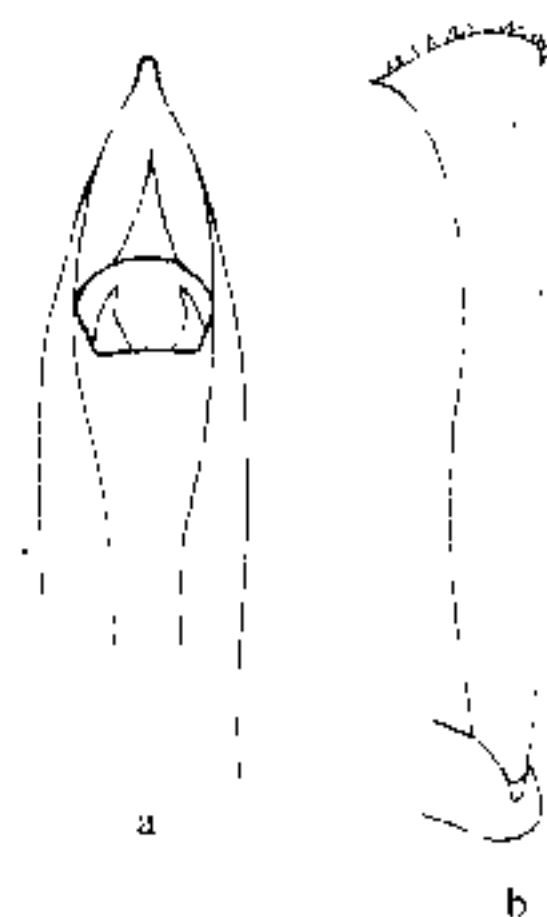


图 3-12 凸额短喜象, 新种 *Hyperomias convexus* sp. nov.
a. 阳茎背面 (Aedeagus, dorsal view); b. 前胫 (Fore tibia)

体长: 5.0mm, 体宽 2.3mm。

正模 ♂, 青海(可可西里: 岗齐曲), 4800—5200m, 1990. VI. 23. 张学忠采。

本种近于玉树短喜象, 区别见检索表。但雄虫外生殖器与缺边短喜象 *H. immarginatus* Chen 很相似, 区别在于后者鳞片均一黄褐色, 发红色闪光。

7. 凸额短喜象, 新种 *Hyperomias convexus* sp. nov.

身体黑褐色, 头、喙与前胸鳞片黄褐色, 侧面有灰白色鳞片, 鞘翅鳞片以灰白色为主, 并混有褐色鳞片组成的小斑块。

喙宽略大于长, 向端部略缩窄, 中沟浅, 很细, 喙基部显著低于额区, 头顶凸。眼圆形, 较凸, 眼前方有明显纵刻纹。触角柄节长达眼的中部, 索节 1 长等于 2、3 之和, 4—6 近球

形, 7近等于棒宽, 宽大于长, 棒长等于第7索节长的3倍。前胸背板无中纹, 宽大于长(6:5), 中部之后最宽, 基部有隆线。小盾片三角形, 覆稀绒毛, 略突出。鞘翅侧面的毛长, 长于鳞片直径的2倍, 但不超过行间的宽度, 鞘翅背面的毛很短, 行间平, 行纹刻点明显。前胫内缘无齿, 端部有一排小钝齿, 内端扩大, 外缘扩展(图3-12b)。阳茎端叶对称, 短, 向端部缩尖, 顶尖加厚, 向上弯, 无中突(图3-12a)。

体长5.7mm, 体宽2.8mm。

正模♂, 青海(可可西里: 桑恰), 4700m, 1990. VI. 16. 张学忠采。

本种近于贵南短喜象与门源短喜象, 但更近于西藏芒康的胖短喜象 *H. validus* Chen, 区别在于后者喙中沟宽面深, 额与喙在同一平面。

西藏象属新种记述

8. 可可西里西藏象, 新种 *Xizanomias hohxiliensis* sp. nov.

身体较短而宽, 体壁黑褐色, 触角和足红色。鳞片黄色, 混杂有褐色、淡绿或灰色鳞片, 并有红色闪光。

额宽2.5倍(♂)或3倍(♀)于眼宽。喙宽等于(♂)或宽于(♀)长, 端部缩窄, 中沟细而浅, 达到额部。触角沟宽, 后端很浅, 其上缘指向眼的上缘, 从触角窝的上缘中部至眼的前缘略有细隆线或不明显。触角柄节未达眼的中部, 索节1长于2, 3—6珠状, 7宽大于长, 棒长近等于索节4—7节之和。额毛4根。眼较突出, 近圆形。前胸暗色鳞片组成三个条纹, 宽大于长(6:5♂, 7.6:6♀), 两侧圆, 中部之后最宽, 基部有隆线, 少数中间不明显。鞘翅基部无隆线, 行间平, 行纹细、浅, 无刻点, 鞘翅背面的毛很短, 几乎不明显, 侧面毛长, 近等于行间宽。前胫内缘无齿, 端部向外扩展。胫窝窄关闭。阳茎无中突, 端叶向端部缩窄, 顶尖加厚(图3-13)。



图3-13 可可西里西藏象, 新种 *Xizanomias hohxiliensis* sp. nov

a. 阳茎背面(Aedeagus, dorsal view);

b. 阳茎侧面(Aedeagus, lateral view)

体长: ♂6.0—6.8mm ♀7.3—8.3mm; 体宽♂2.7—3.2mm, ♀3.6—4.0mm。

正模♂, 青海(可可西里: 桑恰), 4700m, 1990. VI. 18, 张学忠采。

配模♀, 1990. VI. 17, 地点、采集人同正模。

副模13♂♂3♀♀, 青海(可可西里: 桑恰, 4700m, 1990. VI. 12, VI. 16; 西金乌兰湖, 4800m, 1990. VII. 7. 12; 乌兰乌拉湖, 4850—4900m, 1990. VI. 16, VI. 30. VII. 2.; 岗齐曲, 4800—5200m, 1990. VI. 23; 三连湖, 5000m, 1990. VII. 9; 五雪峰, 4800m, 1990. VII. 9), 采集人同正模。

本新种近于尖角西藏象 *X. acutiangulus* Chao, 区别在于后者前胸和鞘翅基部两侧显著

隆而向外突出,阳茎端叶较圆,顶尖不加厚。但本种更近于凸额短喜象 *Hyperomias convexus* sp. nov., 区别仅在于后胸前侧片和后胸腹板未分开。作者认为,该新种 *Xizanomias hohxiliensis* sp. nov. 为青海省可可西里地区短喜象属和西藏象属之间的中间类型。

参 考 文 献

- Faust, J. 1895 Hor. Soc. Ent. Ross. XXIX, p. 96—97.
 Marshall, G. A. K. 1934 Ark. Zool. XXVII, A. Nr. 29, p. 2.
 Voss, E. 1970 Ergebn. Forschungsunternehmens Nepal Himalaya, 3: 444—456.
 Bajtenov, K. 1980 Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden, 18, Nr. 16: 110.
 赵养昌、陈元清, 1980 昆虫分类学报, II, 2: 85—107.

COLEOPTERA: CURCULIONIDAE

Abstract

Zhang Runzhi

In the present paper, four new species of the genus *Dactylotus*, three new species of the genus *Hyperomias* and one new species of the genus *Xizanomias*, all collected from Hoh Xil Region, Qinghai Province, are described. In the Chinese text, descriptions of all new species are given. Herein are given only key to the species and a description of *Xizanomias hohxiliensis* sp. nov.

All type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica.

Key to species

- 1(8) Pronotum without vibrissae at the sides of the front margin. Rostrum always separated from head by a transverse stria. Head more or less constricted behind the eyes. Shoulders absent. Fore tibiae lobate exteriorly at apex. Corbels open. (*Dactylotus*)
 - 2(5) Rostrum narrowing in the middle of sides and dilated at apex. Upper edge of scrobe expanded laterally and over the level of the lower edge. Prothorax sparsely granulose on sides.
 - 3(4) Elytra with dense and long setae exceeding $1/3$ the width of interval. Antenna with scape reaching the posterior margin of eye. Length 5.6—5.7mm, breadth 3.1—3.2mm — Qinghai(Hoh Xil; Sangqia) *Dactylotus curvatus* sp. nov.
 - 4(3) Elytra with sparse and short pubescens not exceeding $1/3$ the width of interval. Antenna with scape reaching behind the middle of eye. Length 5.7mm, breadth 3.0mm — Qinghai(Golmud; Xidatan) *Dactylotus dorsalis* sp. nov.
 - 5(2) Rostrum parallel-sided, not narrowing at middle. Upper edge of scrobe not over the level of the lower edge. Prothorax densely granulose in sides.
 - 6(7) Scrobe narrower than half of the diameter of an eye. Elytra with raised intervals, rugose, punctures of striae well marked. Length 5.9mm, breadth 3.0mm — Qinghai(Geladandong) *Dactylotus rugulosus* sp. nov.
 - 7(6) Scrobe slightly dilated and wider than half of the diameter of an eye. Elytra intervals flattened, striae shallow, with sparse and fine punctures. Length 5.8mm, breadth 2.9mm — Qinghai(Geladandong) *Dactylotus latiuscutus* sp. nov.
- 8(1) Pronotum at least with a few, usually with many, vibrissae at the sides of the front margin. Scrobe dilated and much shallow behind, the upper edge directing towards the upper end of eye, not forming a liner-shaped

scrobe.

- 9(10) Metepisternum entirely connate with the metasternum (except basal portion), (*Xizanomyias*). Length 6.0—8.3mm breadth 2.7—4.0mm — Qinghai (Hoh Xil) *Xizanomyias hohxiliensis* sp. nov.
- 10(9) Metepisternum separated from metasternum (*Hyperomyias*)
- 11(12) Fore tibia not expanded externally at apex, and not denticulate internally. Prothorax keeled at base, rounded laterally, and much narrower than elytra, with median furrow distinct throughout, and with five stripes of blackish-brown scales. Elytra with sparse and short setae. Apical lobe of aedeagus in male without median digit, broad and bending upward at apex. ♂; length 5.0mm, breadth 2.4mm; ♀; length 5.7mm, breadth 2.7mm — Qinghai (Geladandong) *Hyperomyias bruneolineatus* sp. nov.
- 12(11) Fore tibia expanded externally at apex. Apical lobe of aedeagus in male narrowed and pointed at apex
- 13(16) Prothorax not keeled at base, rounded laterally, and with scales greyish white or dark. Aedeagus in male unsymmetrical at apex
- 14(15) Prothorax with distinct median stripe of pale scales. Elytral intervals convex, punctures of striae well marked. Length 5.4mm, breadth 2.7mm — Qinghai (Yushu) *Hyperomyias yushuensis* Chen
- 15(14) Prothorax with weakly median stripe of pale scales. Elytral intervals flattened, striae without punctures. Length 5.0mm, breadth 2.3mm — Qinghai (Hoh Xil) *Hyperomyias curvatus* sp. nov.
- 16(13) Prothorax keeled at base. Apical lobe of aedeagus in male shortened, symmetrical at apex.
- 17(20) Body with setae not more than twice as long as the diameter of scale on lateral sides
- 18(19) Prothorax with a median furrow interrupted in the middle. Rostrum without a longitudinal impression in front of eye. Aedeagus in male with anterior lobe shortened and narrowed, straight at apex. Length 5.0—5.7mm, breadth 3.5—4.4mm — Qinghai (Guinan) *Hyperomyias guinanensis* sp. nov.
- 19(18) Prothorax with a median furrow throughout its length. Rostrum with a longitudinal impression in front of eye. Length 5.0mm, breadth 3.1mm — Qinghai (Menyuan) *Hyperomyias menyuanensis* Chen
- 20(17) Body with setae more than twice as long as the diameter of scale on lateral sides, but not exceeding the width of intervals. Rostrum with narrow median furrow. Frons more convex. Length 5.7mm, breadth 2.8mm — Qinghai (Hoh Xil) *Hyperomyias convexus* sp. nov.
- Xizanomyias hohxiliensis* sp. nov.

Body rather short and broad. Derm blackish-brown, covered with reddish glittering, yellowish scales, and mixed with brownish, pale-greenish, or greyish scales. Antennae and legs red.

Frons 2.5 times (♂) or 3 times (♀) as broad as the diameter of an eye. Rostrum as broad as long (♂) or broader than long (♀), narrowed at apex, and with fine and shallow median furrow reaching to frons. Scrobe dilated and much shallower behind, its upper edge directing towards the upper edge of eye, fine carina distinct or indistinct extending from the middle of upper edge of scrobe to the anterior margin of eye. Antennae with scape not reaching the middle of eye, and with funicle segment 1 longer than 2, 3—6 as broad as long, 7 transverse, and with club as long as segments 4—7 taken together. Mentum with four setae. Eyes moderately convex, circular. Prothorax with three stripes of dark scales, broader than long (♂ 6:5 or ♀ 7.6:6), rounded laterally, widest behind the middle, keeled at base and sometimes indistinct in middle. Elytra not keeled at base, with intervals flattened, punctures of

striae indistinct, and with setae at sides nearly as long as the width of intervals. Fore tibiae not denticulated internally, expanded externally at apex. Corbels narrowly closed. Aedeagus in male without median digit, apical lobe narrowed and pointed at apex.

Length: ♂ 6.0—6.8mm, ♀ 7.3—8.3mm; breadth: ♂ 2.7—3.2mm, ♀ 3.6—4.0mm.

Holotype ♂, Qinghai (Hoh Xil; Sangqia), 4700m, 18. VI. 1990, by Zhang Xuezhong. Allotype ♀, ditto., 17. VI. 1990. Paratypes 13 ♂ ♂ 3 ♀ ♀, ditto., Qinghai (Hoh Xil; Sangqia, 4700m, 16. VI. 1990; Wulanwula Lake, 4850—4900m, 30. VI. 1990, 2. VII. and 16. VII. 1990; Gangqiqu, 4800—5200m, 23. VI. 1990; Sanlian Lake, 5000m, 9. VII. 1990; Wuxuefeng, 4800m, 9. VIII. 1990.)

This new species is closed to *Xizanomias acutiangulus* Chao, but differs from it in basal angles of prothorax and elytra acute and projecting laterally, apical lobe of aedeagus in male rounded and not pointed at apex. But the new species is more closed to *Hyperomias convexus* sp. nov., differs from it only in metepisternum connate with metasternum. The author thinks that the new species *Xizanomias hohxiliensis* sp. nov. is an intermediate type of species between the genus *Xizanomias* Chao and *Hyperomias* Marshall in Hoh Xil Region of Qinghai Province.

鳞翅目: 螟蛾科、透翅蛾科*

螟 蛾 科 Pyralidae

1. 可可西里毛斑螟 *Hyporatasia hohxiliella* sp. nov.

翅展 16—18mm。全体黑色有灰褐色鳞片; 额圆形披棕黄色长毛; 下唇须向前伸出为头长的二倍, 披棕黄色长毛, 第三节细尖; 下颚须丝状, 末端鳞片扩展; 触角黑色纤毛状, 雄性触角略扁宽; 有单眼及毛隆; 胸部黑褐色, 中胸背部后缘有黑色刷状鳞片; 后足腿节及胫节密布黄褐色长毛, 后足内胫距稍长于外胫距。前翅狭长, 覆盖灰色及绿褐色鳞片, 内横线及外横线锯齿状, 中室端有一淡色斑纹。后翅横线及斑纹不明显, 底色同前翅。双翅缘毛黄褐色。

雄性外生殖器: 爪形突宽阔, 顶端钝圆, 端部具刚毛。颚形突细小, 顶端细尖。抱器瓣狭长, 略弯曲, 密布细毛。基腹弧粗壮“U”形。阳端基环圆形板状, 端部两侧伸出细小侧臂。阳茎圆筒形, 基部膨大, 无角状器, 无囊形突, 味刷骨片见图(图 3-14A)。

雌性外生殖器: 肛乳突圆形具刚毛, 表皮突短粗, 末端钝圆, 无囊片(图 3-14B)。

本种与 *Hyporatasia allotriella* (Herrich-Schäffer) 相近似, 主要区别是: 1) 阳端基环侧臂细小; 2) 阳茎基部膨大; 3) 囊导管略骨化; 4) 无囊形突。

正模: 雄, 青海省可可西里五雪峰, 4800m, 1990. VIII. 8, 配模: 雌, 地点、日期同上; 副

* 本两科作者: 宋士美(中国科学院动物研究所)。

Sung Shimei (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

模:8雄,7雌,地点、日期同上,全部标本由张学忠采。

模式标本保存于中国科学院动物研究所。

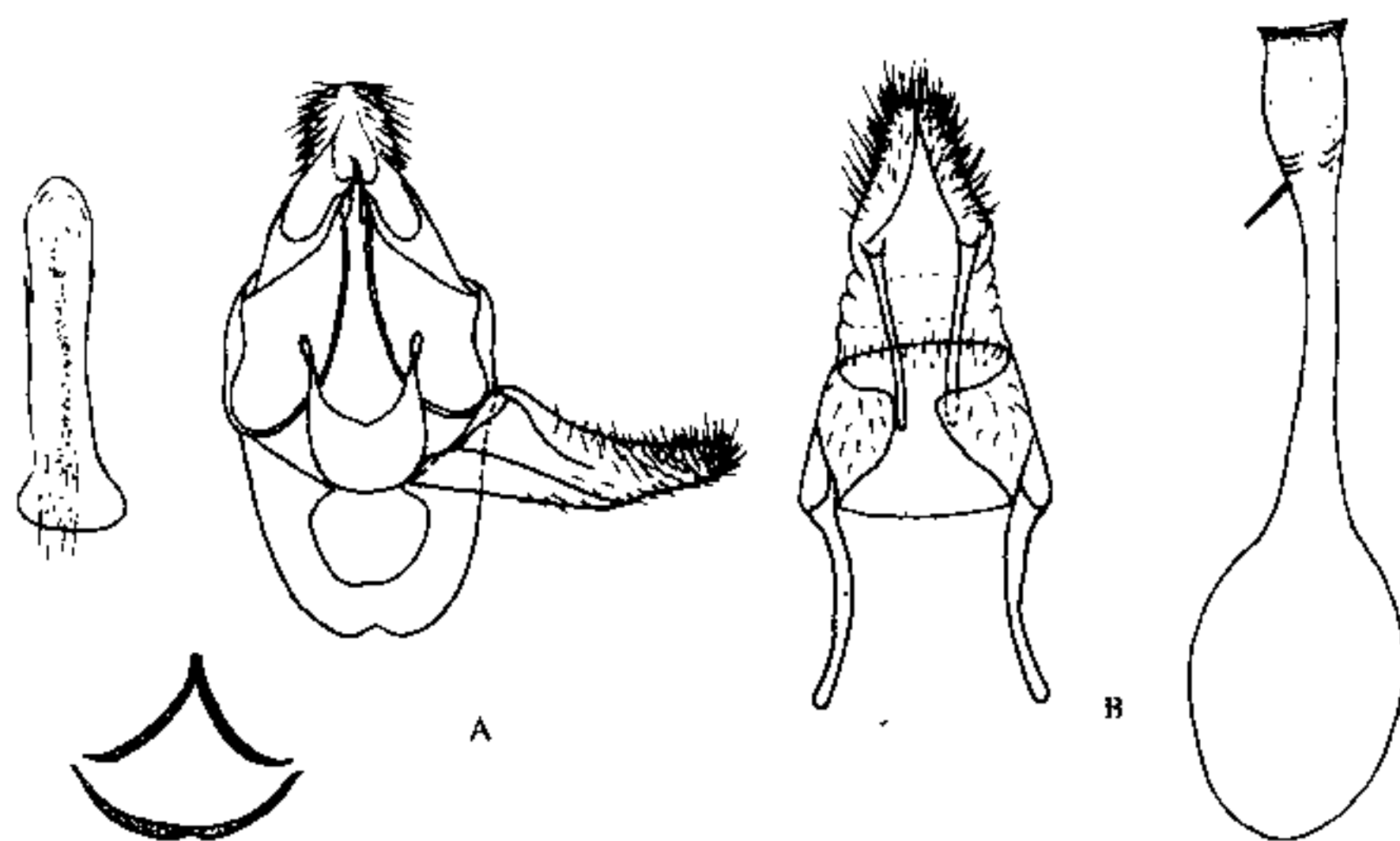


图 3-14 可可西里毛斑螟 *Hyporatasa hohxiliella* sp. nov.

A. 雄性生殖器; B. 雌性生殖器

透翅蛾科 Sesiidae

1. 枝黄透翅蛾 *Dipsosphesia scopigera* (Scopoli, 1763)

Sphinx scopigera Scopoli, Ent. Carn., p. 188 (1763)

Sphinx ichneumoniformis Schiff. et Den., Syst. Verz. Schmett., Wien. p. 44 (1776)

Dipsosphesia scopigera (Scopoli), Mothli, 3: 92—93, (1953).

采集记录:青海(可可西里,西金乌兰湖,4800m,1990. VII. 7)。

分布:陕西、青海、新疆;西伯利亚中部和西部,叙利亚,欧洲。

寄主:沙生植物。

LEPIDOPTERA: PYRALIDAE, SESIIDAE

Abstract

Sung Shimei

The present paper deals with two species of the Family Pyralidae and the Family Sesiidae of Hoh-Xil Region, Qinghai Province, which were collected by the Comprehensive Scientific Expedition, Academia Sinica in 1990. Among them, 1 species of the Family Pyralidae is described as new to science. All type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica.

Hyporatasa hohxiliella sp. nov.

Wing expanse 16—18mm. Body black with greyish-brown scales; frons rounded, yellowish-

brown, clothed with a tuft long hair; labial palpus prorect about twice the length of head, with a tuft of long hair, in female third segment long, pointed apically; maxillary palpus dilated with scales on extremity; antennae lightly compressed, ciliated. Thorax dark fuscous; hind femora and tibiae fringed with tufts long hair, with the inner spurs longer than the outer. Forewings narrow, olive-brown; ante- and postmedial lines sinuate, yellowish-brown, the colour of the hindwings same as the forewings. Cilia yellowish-brown of both wings.

Male genitalia: Uncus broadened with rounded tip. Gnathos pointed apically. Valvae narrowed and curved, Vinculum U-shaped. Juxta rounded, plate-shaped with two slender lateral arms on each side. Aedeagus cylinderly with inflated basal extremity. Saccus absent. Culcita represented in the figure.

Female genitalia: Anal papillae rounded with strong setae. Apophyses short and stout. Antrum lightly dilated. Ductus bursae slightly sclerotized. Corpus bursae elongate-ovate, signum absent.

The species is very similar to *Hyporatasa allotriella* (Herrich-Schäffer), but differs from the latter in the following features: 1) Juxta oval plate with two slender lateral arms on each side; 2) Aedeagus with inflated basal extremity; 3) saccus absent; 4) Ostium bursa lightly sclerotized.

Holotype: Male, Qinghai, Province, Hoh xil, 4800m. 1990. VIII. 8. Allotype: Female, ibid. Paratypes 8 male, 7 female ibid. All specimens were collected by Zhang Xuezhong.

夜蛾科*

本文记述 9 种夜蛾, 其中包括 6 个新种, 一个新亚种。模式标本保存于中国科学院动物研究所。

1. 简烈夜蛾 *Lycophotia simplicia* 新种

翅展 29mm。全体灰褐色。雄蛾触角线形, 下唇须前缘及头顶饰有长毛; 前翅各横线不显, 环纹及肾纹均小, 隐约可见。

雄性外生殖器: 钩形突细长, 抱器瓣宽, 背缘近端部稍拱曲, 抱器瓣端二叉形, 抱钩短, 约呈指状, 阳茎端基环宽, 向端渐窄, 约似瓶形, 囊形突宽扁, 阳茎粗, 约与抱器瓣等长, 内囊有多根长棘形角状器, 列成二束(图 3-15)。

正模: ♂, 青海(可可西里新青峰南坡 4900m), 1990. VIII. 2, 张学忠采。

本种近似烈夜蛾 *Lycophotia porphyrea* (Schiff.), 主要区别为本种前翅无明显的横线和斑纹, 雄性外生殖器的抱器瓣端部弯向腹侧, 并有明显的指状抱钩。

2. 张蚀夜蛾 *Oxytripia zhang* 新种

翅展 39mm。雌蛾触角线形, 头部灰白色, 杂有少许褐色; 胸部褐灰色; 腹部背面暗灰褐色, 腹面白色; 前翅灰褐色, 无明显的斑纹; 后翅褐灰色, 缘毛白色。

正模: ♀, 青海(可可西里马兰山 5250m), 1990. VIII. 3, 张学忠采。

本种与蚀夜蛾 *Oxytripia orbiculosa* (Esp.) 的区别为: 翅色暗, 无明显的斑纹。

* 本科作者: 陈一心(中国科学院动物研究所 北京 100080).
Chen Yixin(Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing 100080).

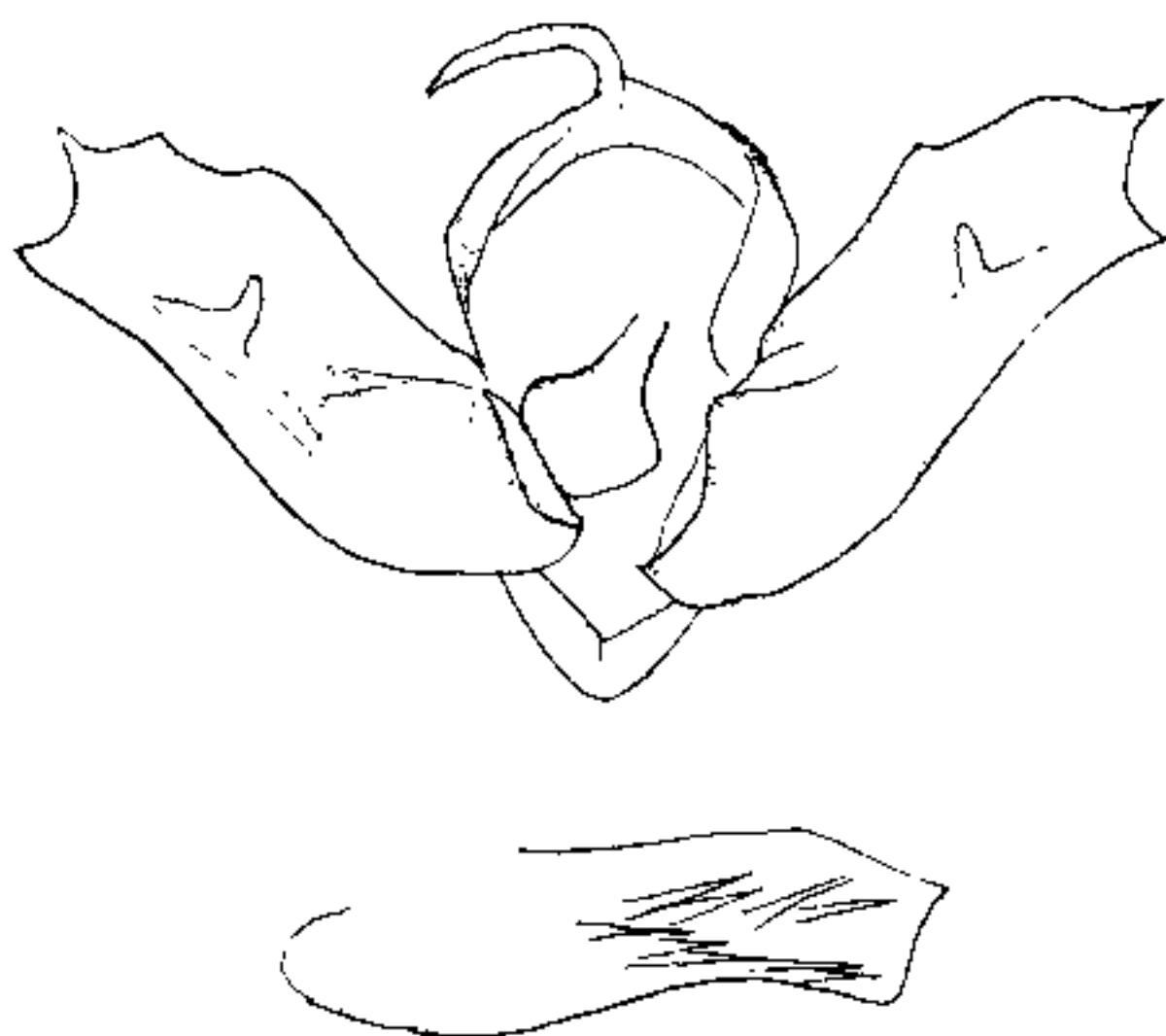


图 3-15 简烈夜蛾 *Lyceophotia simplicia* sp. nov. ♂ 外生殖器

3. 晦绿夜蛾 *Isochlora obscura* 新种

翅展 25mm。雄蛾触角双栉形,基部白色,触角干及栉齿黑色,头部与胸部黑色微带绿色,并杂有少许灰色,下唇须第 3 节白色;胸部背面并带有暗褐色,下胸灰白色;腹部暗褐色;前翅灰色,无明显的横线和斑纹;后翅灰白色。雌蛾触角线形,节间微有隆起,头部与胸部微带绿色。

雄性外生殖器:钩形突长,指状,抱器瓣宽,曲度平稳,端部钝圆,抱器腹的端部有一皱褶,阳茎端基环宽,近菱形,囊形突尖窄,阳茎粗,略短于抱器瓣,内囊无角状器,(图 3-16)。

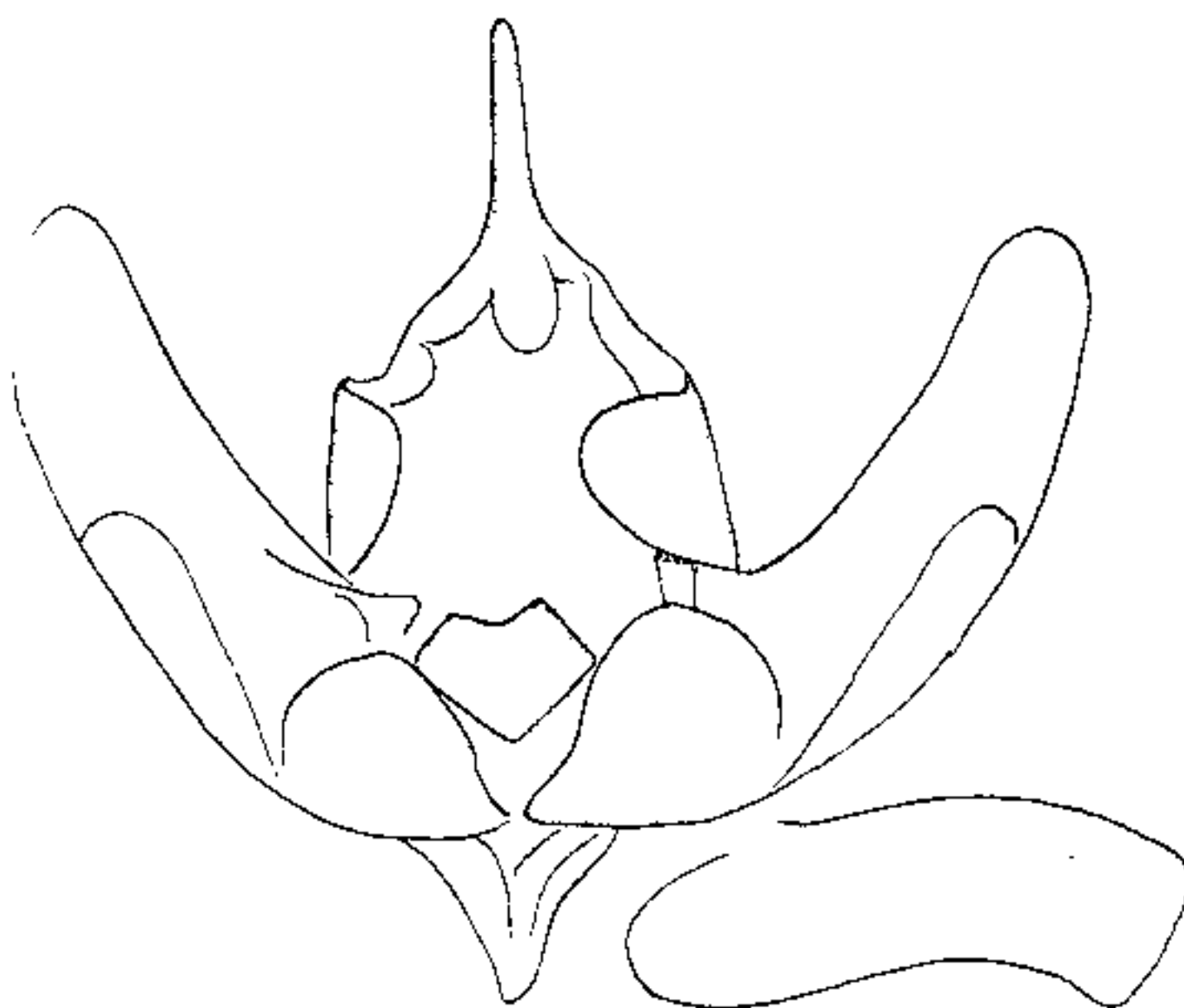


图 3-16 晦绿夜蛾 *Isochlora obscura* sp. nov. ♂ 外生殖器

正模:♂,青海(可可西里马兰山 4900—5000m),1990.VII.27,张学忠采;配模:♀,同

上,4950m,1990. VIII. 1,张学忠采。

本种近 *Isochlora herbacea* Alpheraky,但体色暗,雌蛾触角线形,非锯齿形,后翅端区色暗,雄性外生殖器的钩形突长,无抱钩。

4. 白脉绿夜蛾 *Isochlora leuconeura* Püngeler

Isochlora leuconeura Püngeler, 1904 Soc. Ent. 19: 131.

采集记录:青海(可可西里库赛湖南 4600m), 1990. VIII. 11; 1990. VIII. 12, 张学忠采。

分布:新疆阿尔金山。

5. 绿夜蛾白纹亚种 *Isochlora viridis longivitta* Püngeler

Isochlora viridis Staudinger, Stett. ent. Zeit. 1882: 39.

Isochlora longivitta Püngeler, 1902 Iris 15: 187.

采集记录:青海(可可西里乌兰乌拉湖 4950m), 1990. VI. 30; 1990. VII. 3, 张学忠采。

分布:青海。

指名亚种分布青海湖地区、新疆;克什米尔,西伯利亚。

6. 丽戎夜蛾 *Discestra fumosa* 新种

翅展 24mm。头部与胸部灰褐色,下唇须黄白色,杂有少许黑毛,颈板基部黑褐色,近端部有一黑褐色弧形线,端部黑褐色,翅基片杂有黑色鳞片;腹部灰色杂暗褐色;前翅褐色,基线双线黑色,波浪形,内线双线黑色,波浪形外斜,内一线较弱,剑纹黑褐色,黑边,环纹白色,中央黑褐色,有不完整的黑边,肾纹暗褐色,黑边,环纹后方在 2 脉基部有一白色双齿形纹,外线黑色,锯齿形,外侧衬以白色,亚端线白色,内侧在前、后部均衬以黑色,外侧衬黑色,在 3、4、7 脉处强锯齿形,缘毛白赭相间;后翅黄白色,基部黑褐色,端区有一黑褐色宽带,缘毛黄白色。

雄性外生殖器:钩形突宽,抹刀形,抱器瓣端部折曲,抱器腹左右两支不对称,左侧一支延伸近瓣端,端部平有多数细齿,右侧一支延伸亦近瓣端,端部棘形,抱钩为一平片,附于瓣背,阳茎端基环端部细长,阳茎细,端部有一球芽形角状器(图 3-17)。

正模:青海(可可西里各拉丹冬 5080m), 1990. VI. 13. 张学忠采。

本种近似 *Discestra furcula* (Stgr.) 主要区别为体小,抱器瓣端部较短宽;本种亦近 *Discestra sodae* (Bsd.), 主要区别为体小,前翅中室后方有明显的白色双齿形纹,左侧抱器腹的端部窄。

7. 环戎夜蛾 *Discestra orbiculosa* 新种

翅展 22mm。头部灰白色,饰长毛,雄蛾触角线形,下唇须黑色杂白色,前缘饰长毛;胸部灰白色,杂有黑色,颈板及翅基片有紫棕色毛;腹部灰白色杂黑色;前翅灰白色,带有紫棕色调,内、外线间区域以黑褐色为主,基线黑色,有间断,内线黑色外斜,内弯于 1 脉后,剑纹黑褐色,黑边,环纹灰白色,近圆形,中央黑色,肾纹不清晰,2 脉基部有一齿形白纹,外线黑色,锯齿形内斜,亚端线黑色,锯齿形,间断为点,各点外侧衬以白色,翅外缘有一列黑点,端区各翅脉黑色,缘毛赭白色;后翅黄白色,基部带有黑褐色,端部有一黑褐色带,缘毛黄白色。

雄性外生殖器:钩形突抹刀形,抱器瓣端部折向腹侧,抱器腹向端部渐窄尖,左右对称,抱钩与瓣背缘相连,有一球芽形抱器内突,阳茎端基环长而宽,囊形突宽扁,阳茎细,略短于抱器瓣,端部有一球芽形角状器(图 3-18)。

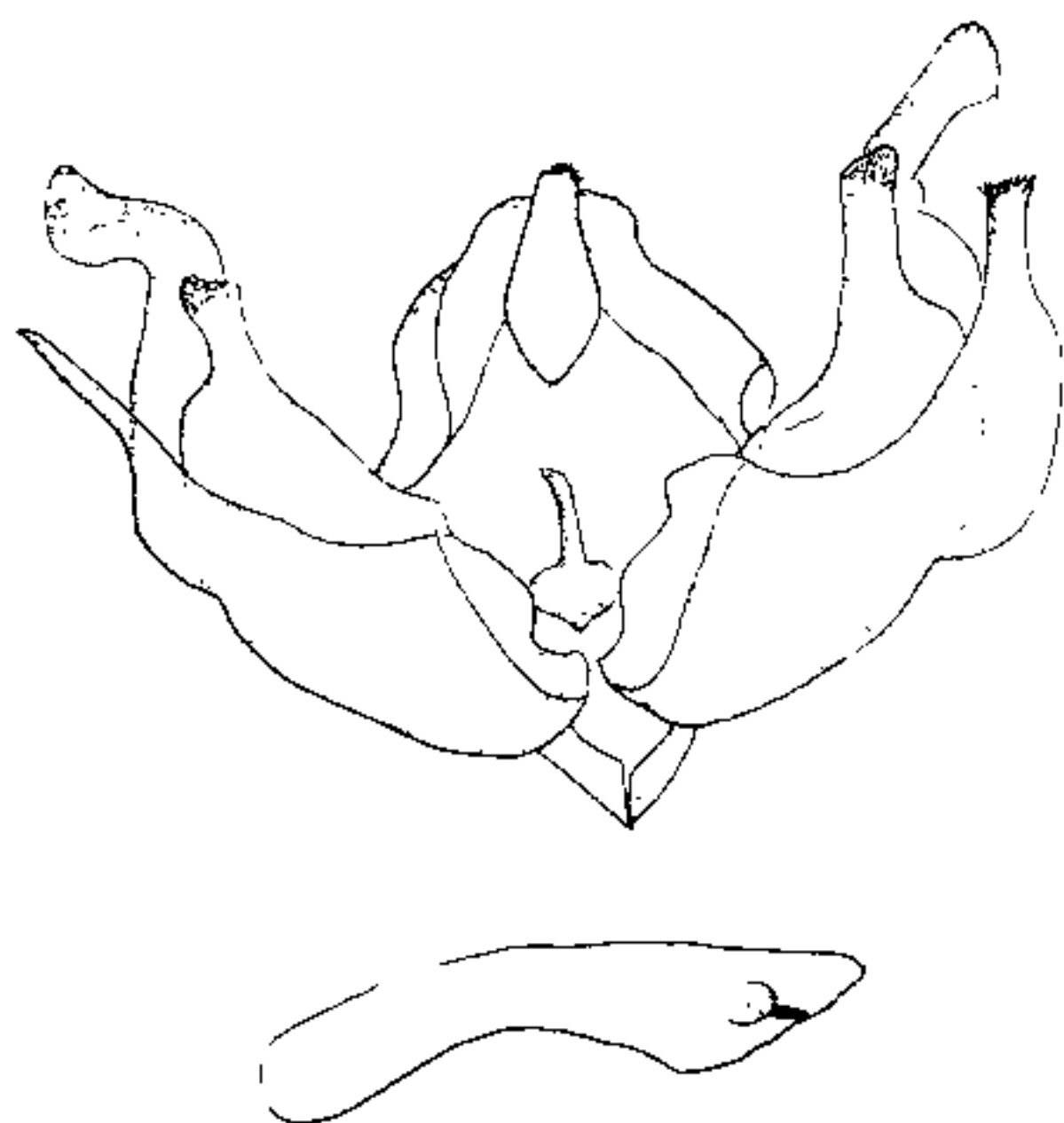


图 3-17 丽戎夜蛾 *Discestra fumosa* sp. nov. ♂ 外生殖器

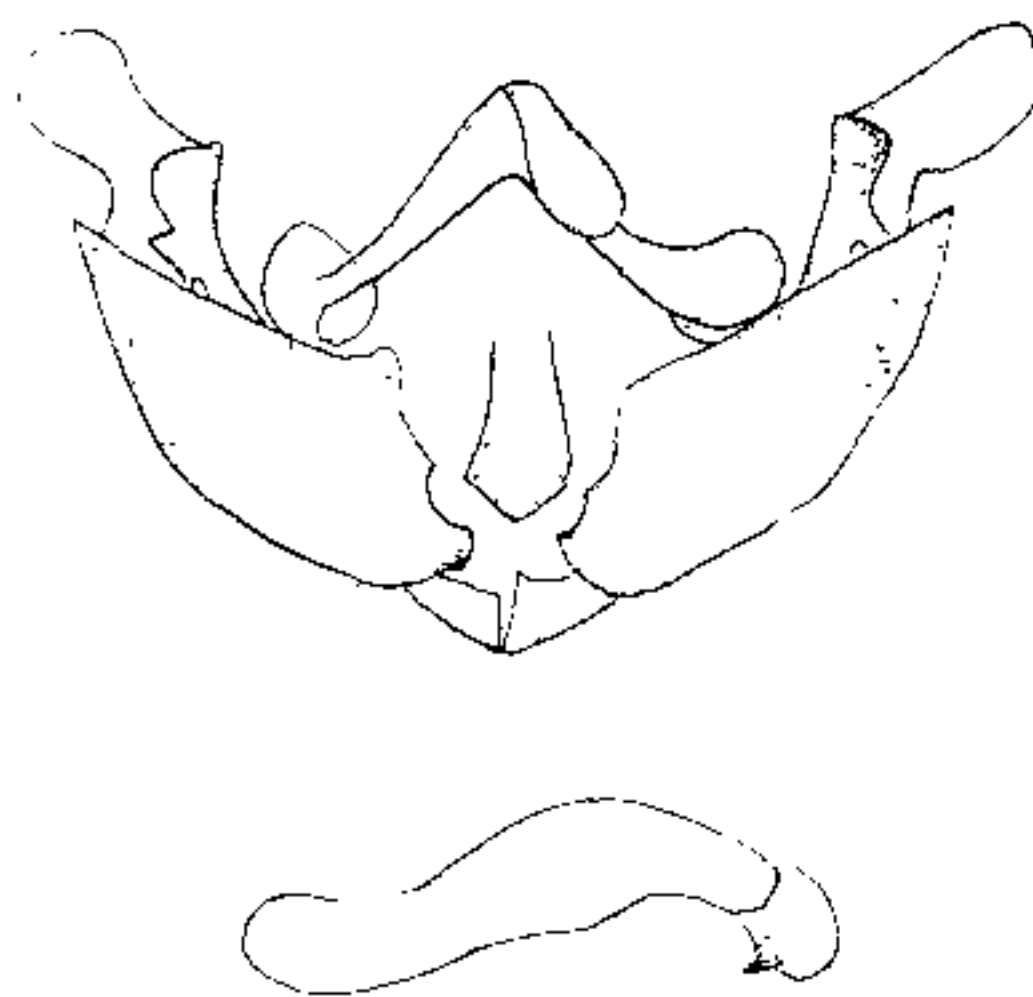


图 3-18 环戎夜蛾 *Discestra orbiculosa* sp. nov. ♂ 外生殖器

正模: ♂, 青海(可可西里各拉丹冬 5080m), 1990. VI. 13; 配模: ♀, 同上; 副模: ♂, 同上。张学忠采。

本种近似上述丽戎夜蛾 *D. fumosa*, 主要区别为本种前翅环纹圆形, 雄性外生殖器的抱器腹左右对称, 端部尖。

8. 灰戎夜蛾 *Discestra grisea* 新种

翅展 21mm。雄蛾触角线形, 头部及胸部灰白色, 杂有少许黑色, 下唇须第 2、3 节前缘饰长毛; 腹部灰白色杂黑色; 前翅暗灰色, 有少许灰白鳞, 各横线模糊, 基线黑色, 仅前段可见, 内线黑色, 波浪形外斜, 剑纹及环纹不显, 肾纹黑色模糊, 外线黑色, 锯齿形外弯, 亚端线黑色, 锯齿形, 前段呈豆形黑斑, 缘毛灰白色, 中有一黑线; 后翅灰白色, 基部及后缘带有黑色, 横脉纹微黑, 端区有一黑褐带, 缘毛灰白色。

雄性外生殖器: 钩形突抹刀形, 抱器瓣宽, 端部折向腹侧, 抱器腹向端部渐窄, 伸达抱器瓣近端部, 阳茎端基环宽, 囊形突短肥, 阳茎细, 略短于抱器瓣, 端部有一球芽形角状器(图 3-19)。

正模: ♂, 青海(可可西里各拉丹冬

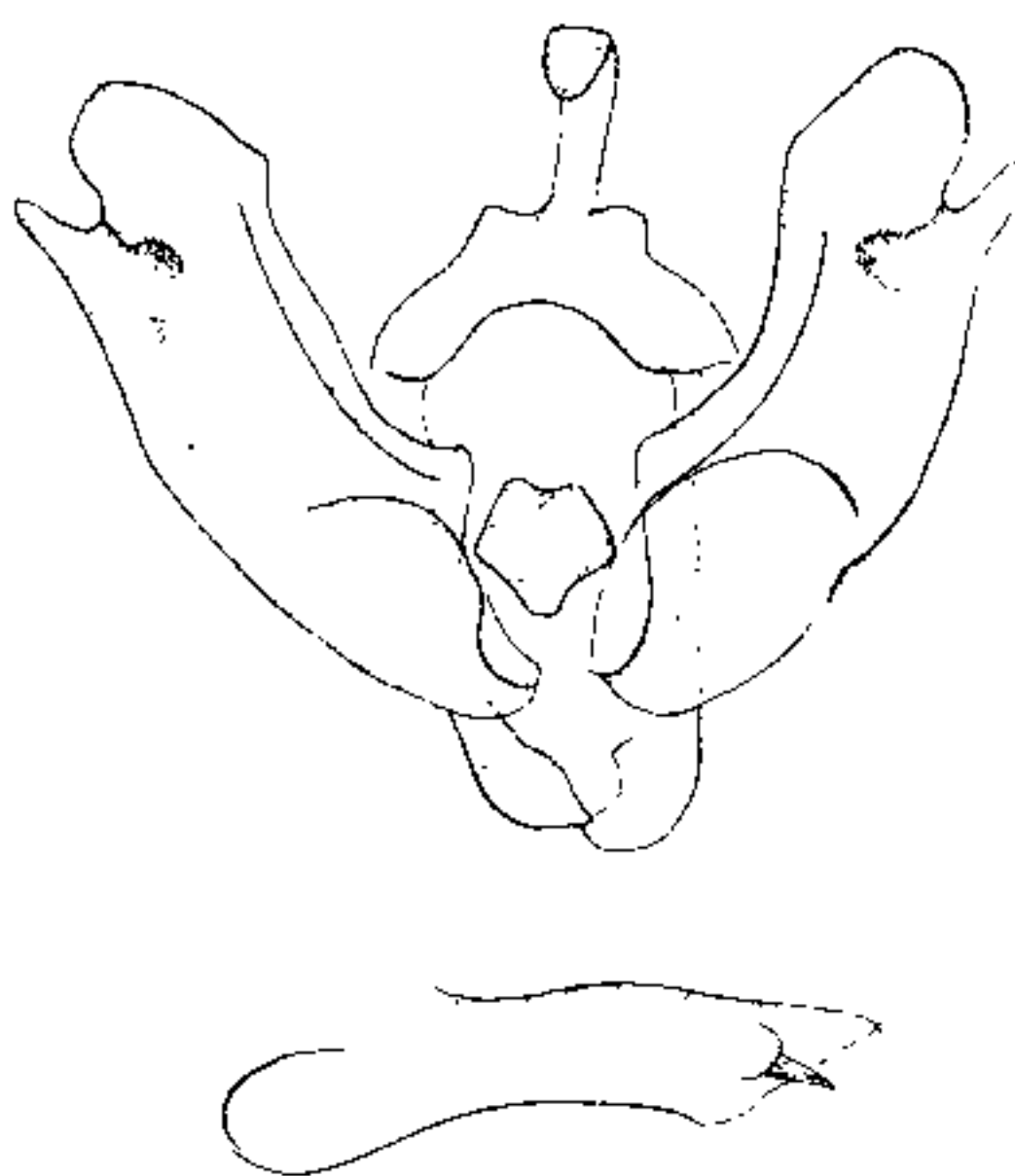


图 3-19 灰戎夜蛾 *Discestra grisea* sp. nov. ♂ 外生殖器

5100m), 1990. VI. 11; 配模: ♀, 同上; 副模: 2 ♂♂, 同上, 张学忠采。

本种与戎夜蛾属的其它种类的主要区别为前翅各横线及斑纹不显, 雄性外生殖器的抱器瓣端部宽。

9. 洁异纹夜蛾 *Euchalcia gerda* (Püngeler)

Plusia gerda Püngeler, 1907 Iris 19: 224.

采集记录: 青海(可可西里库赛湖南 4600m), 1990. VIII. 12, 张学忠采。

分布: 青海; 中亚地区。

参 考 文 献

Boursin, Ch. 1936 Contributions a l'etude des Noctuidae Trifinae. XIV. La Scotogramma stigmata se trouve-t-elle en France? Livre Jubil. Bouvier, Paris: 151-4.

Draudt, M. 1938 Phalaenae, the Palaearctic Noctuid moths, supplement to the Macrolepidoptera of the world. vol. 3.

Hampson, G. F. 1903, 1905 Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. vol. 4, 5.

Kozhantshikov, I. 1937 Faune de l'U. R. S. S. Insects Lepidopteres. xiii. no. 3.

Pierce, F. N. 1909 The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Island. An account of the morphology of the male clasping organs. Liverpool.

Warren, W. 1914 Noctuidae, in Seitz, A. The Macrolepidoptera of the world. vol. 3.

LEPIDOPTERA; NOCTUIDAE

Abstract

Chen Yixin

The present paper deals with 9 species of Noctuidae of Hoh Xil Region, Qinghai Province. Among them 6 species as new to science. All the type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica.

1. *Lycophotia simplicia* sp. nov.

This new species differs from *Lycophotia porphyrea* (Schifferrmüller) in the following characters: (1) fore wing with the lines obsolete, orbicular and reniform blackish, ill-defined; (2) valva curved to the anal margin; (3) clasper short; (4) vesica has bunch of long cornuti.

Holotype ♂, Qinghai (Hoh Xil, Xinqingfeng 4900m), 2. VIII. 1990, collected by Zhang Xuezhong.

2. *Oxytripia zhang* sp. nov.

Differs from *Oxytripia orbiculosa* (Esper) in fore wing without any lines and markings.

Holotype ♀, Qinghai (Hoh Xil, Malanshan 5250m), 3. VIII. 1990, collected by Zhang Xuezhong.

3. *Isochlora obscura* sp. nov.

Similar to *Isochlora herbacea* Alpheraky, but fore wing grey, uncus longer, clasper absent.

Holotype ♂, Qinghai (Hoh Xil, Malanshan 4900—5000 m), 27. VII. 1990, collected by Zhang Xuezhong; allotype ♀, locality same as above, 1. VIII. 1990.

4. *Discestra fumosa* sp. nov.

Similar to *Discestra furcula* (Stgr.), but smaller, the apex of valva broad; this new species is

also similar to *D. sodae* (Bsd.), but smaller, the apex of left sacculus narrow, fore wing with a bidentate white mark on base of vein 2.

Holotype ♂, Qinghai (Hoh Xil, Geladandong 5080 m), 13. VI. 1990.

5. *Discestra orbiculosa* sp. nov.

Related to *Discestra sodae* (Bsd.), but fore wing without white spot on base of vein 2, orbicular round, the apex of sacculus sharp.

Holotype ♂, Qinghai (Hoh Xil, Geladandong 5080 m), 13. VI. 1990, collected by Zhang Zuezhong; allotype ♀, ditto; paratype ♂, ditto.

6. *Discestra grisea* sp. nov.

Differs from its congener by fore wing grey, the lines and markings obsolete, the apex of valva broad.

Holotype ♂, Qinghai (Hoh Xil, Geladandong 5100 m), 11. VI. 1990, collected by Zhang Xuezhong; allotype ♀, ditto; paratypes 2 ♂♂, ditto.

锤角亚目*

本地区有蝶类 4 种, 分隶于 4 属 3 科。

绢蝶科 (Parnassiidae)

1. 雅克绢蝶 *Parnassius jacquemonti* Boisduval

采集记录: 青海可可西里库赛湖南, 4620m, 1990. VIII. 10—13, 24 ♀♀ 1 ♂; 可可西里马兰山, 4950m—5250m, 1990. VII. 3—VIII. 21, 1 ♂ 5 ♀♀; 可可西里西金乌兰湖 5000m, 1990. VII. 21, 1 ♂; 格尔木西大滩 4350m, 1990. V. 29, 1 ♀; 各拉丹冬 5080 m, 1990. VII. 13, 1 ♀; 可可西里山, 5200m, 1990. VII. 21, 1 ♀; 可可西里新青峰南坡, 5130m, 1990. VII. 25, 1 ♀; 可可西里湖, 4900m, 1990. VII. 30, 1 ♂。

分布: 四川、新疆、青海、西藏; 克什米尔地区。

粉蝶科 (Peridae)

2. 布巴粉蝶 *Baltia butleri* Moore

采集记录: 青海可可西里五雪峰 4800m, 1990. VIII. 8, 1 ♂; 各拉丹冬, 5100m, 1990. VII. 8—13, 4 ♂♂ 3 ♀♀; 可可西里岗齐曲, 4800—5200m, 1990. VI. 23, 1 ♂; 格尔木西大滩, 4350m, 1990. V. 29—VI. 1, 3 ♂♂; 可可西里桑恰, 4700m, 1990. VI. 18, 1 ♂。

分布: 青海、西藏; 锡金, 印度等地。

* 本亚目作者: 赵仲岑、方承莱(中国科学院动物研究所)。

Chao Chungtsen, Fang Chenglai (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

蛱蝶科 (Nymphalidae)

3. 全球赤蛱蝶 *Cynthia cardui* Linnaeus

采集记录: 青海可可西里马兰山, 4900m, 1990. VII. 30, 1♀; 可可西里山, 5200m, 1990. VII. 21, 1♀。

分布: 广布全球。

4. 拉达克蓐麻蛱蝶 *Aglaia ladakensis* Moore

采集记录: 青海可可西里格尔木西大滩, 4350m, 1990. V. 29—VI. 1, 3♂♂ 2♀♀; 各拉丹冬, 5100m, 1990. VI. 9, 1♀, 5080m, 1990. VI. 13, 1♀。

分布: 青海、四川、西藏、印度。

双翅目

摇蚊科

本文记述了青海可可西里产摇蚊科昆虫二新种。模式标本存中国科学院动物研究所。形态描述术语采用 Saether(1980)。

1. 长铗刀突摇蚊, 新种 *Psectrocladius* (*Psectrocladius*) *longipennis* Wang et Zheng. sp. nov.

雄成虫 全体黑褐色, 体长 4.23mm。

头部: 触角 13 鞭节, 环毛发达, 末节膨大, 两侧生 6—8 根长而透明的感觉毛; 触角比 (AR) 1.6。复眼半圆形, 无眼毛及背中突。头幕骨端部细长。唇基近方形, 生约 10 根小刚毛。下唇须 5 节, 第 2—5 节长度为: 0.065, 0.122, 0.110, 0.188mm。

胸部: 底色黄褐, 具黑褐色斑带。前胸宽大, 基部两侧各生长刚毛 6 根; 无中鬃, 背中鬃发达每侧 10 根; 小盾鬃 4 根。平衡棒哑铃形。

翅: 宽大, 翅长 2.81mm, 臀角显著外突; 除 R 脉具小刚毛外, 膜质区及其余各脉均无大毛。除 C 脉及 R 脉较强大外, 其余各脉细弱; C 脉超出 R_{4+5} 脉约 10μm; 腋瓣具发达的缘毛。

足: 前足胫端生一根细长的距, 中足端距较长, 后足胫距两根, 长距弯曲并具侧棘数根, 短距长不足长距的一半, 后胫栉 18 根。前足跗节无长鬃。爪垫发达, 呈宽叶状。各足比 (LR): LR_1 0.69, LR_2 0.46, LR_3 0.52。

腹部: 各节背板上密生细长的刚毛, 分布均匀, 各毛着生处的背板呈浅色凹点。

外生殖器(图 3-20): 生殖节背板略呈倒三角形, 端部显著变狭。肛尖短小, 端部尖, 基部两侧背板上着生多数小刚毛。腹内突宽而外凸, 横突与纵突交界处形成宽大的肩状角。抱器基节基部生一宽大而多毛的下跗器, 外形略呈方形。抱器端节强大, 长达近下附

• 本科作者: 王新华、郑乐怡(南开大学生物系 天津 300071)。

Wang Xinhua, Zheng Leyi (Department of Biology, Nankai University, Tianjin 300071).

器的前端,自端部 1/3 处开始强烈向内侧弯曲。生殖节比(HR)1.5, HV 1.92。端刺短而粗,着生方向与抱器端节相一致,没有角度。

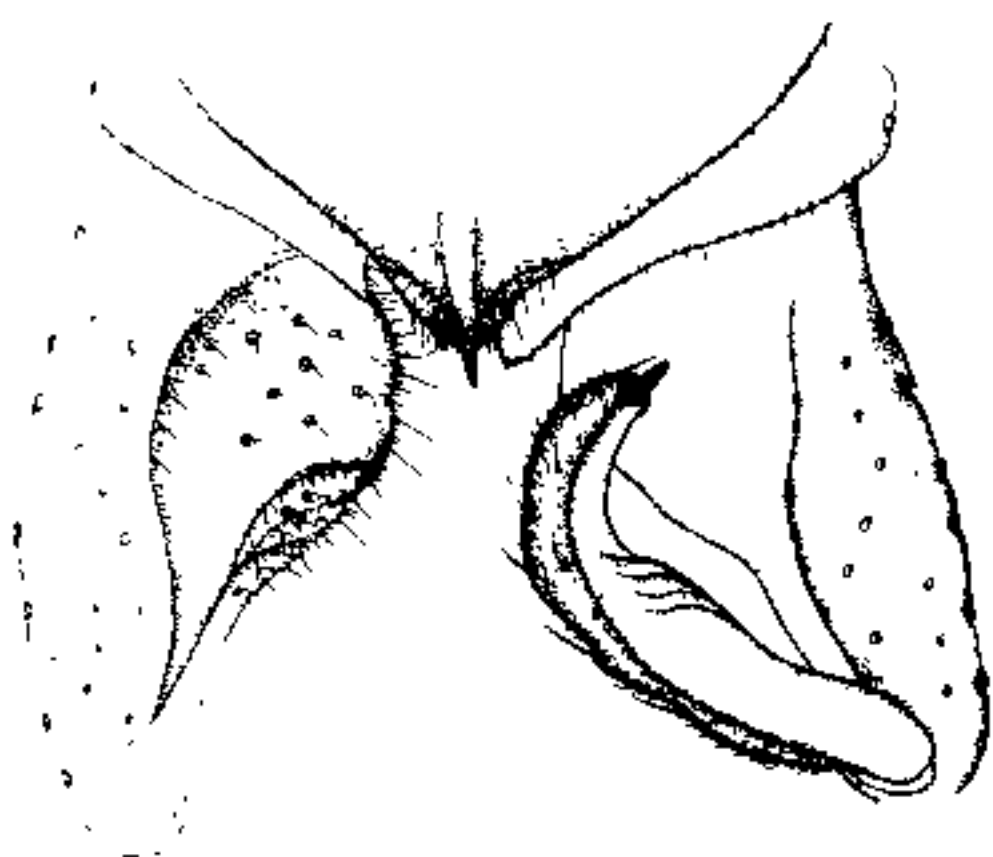


图 3-20 长铁刀突摇蚊 *Psectra nitus* (P.)

longipennis

雄外生殖器(hypopygium)

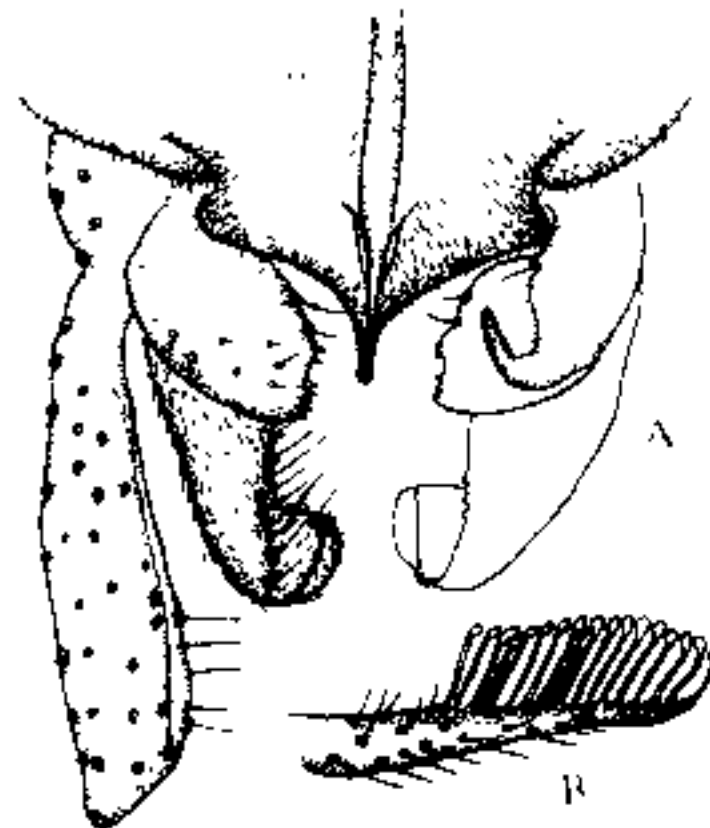


图 3-21 寡毛小突摇蚊 *Micropsectra paucisetosa*

A. 雄外生殖器(hypopygium);

B. 中附器(median volsella)

正模♂,青海可可西里乌兰乌拉湖,4850m,1990.VI.30.张学忠采。副模 16 ♂♂ 同正模。

本种在缺少中鬃及中足胫距等特征上应属于刀突摇蚊亚属。可可西里产新种外生殖器结构(如具极大而且强烈弯曲的抱器端节,端刺着生方向以及肛尖形态)与本属已知种明显不同,易于区分。

2. 寡毛小突摇蚊,新种(*Micropsectra paucisetosa*) Wang et Zheng, sp. nov.

雄成虫 全体黑色,体长 5.3mm。

头部:触角 13 鞭节,环毛发达,触角沟始于第 2 鞭节,触角比(AR)2.33。复眼肾形,具显著的背中突,无小眼间毛。额突柱状,长约 20 μ m,其上密生细毛。唇基毛粗大,约 20 根。下唇须 5 节,第 2 节最短,端部呈球形,第 2—5 节长度为:0.11,0.28,0.13,0.15mm。

胸部:前胸高度退化,背中部分离。中胸前部超出前胸。中鬃 8 根;背中鬃 16 根;翅前鬃 5 根呈一横排,小盾鬃 16 根呈一纵行。平衡棒端部显著膨大,背侧着生一系列约 10 根长刚毛。

翅:宽大,臀角圆形,翅长 4.1mm。翅膜区大毛稀少,仅分布于 r_{4+5} 室(约 30 根)和 m_{1+2} 室(3—4 根)的端部区域,其余各室均无大毛。C 脉不超出 R_{4+5} 脉, R_1 与 R_{4+5} 脉基部十分靠近, $r-m$ 脉与翅轴几乎平行,腋瓣不具缘毛。

足:前足胫端一侧有一短的鳞状突起,另一侧生一短距(长约 18 μ m),末端尖细。中、后足胫梯短而连续,无较长的胫距。前足具长鬃,足鬃比(BR₁)约为 10。无爪垫;各足比:LR₁ 0.95, LR₂ 0.45, LR₃ 0.60。

腹部:深黑色,背板密生长刚毛,分布均匀,毛基背板呈小圆形淡色斑点。

外生殖器(图 3-21A):生殖节背板明显窄于第八节背板,两侧角显著突出。肛尖短,端部钝,基部背缘形成一条纵沟,两侧形成两条较高的隆嵴,两侧各生 3—4 根小刚毛。抱

器基节短,端节长而直,端角位于外侧,内缘生5根长侧毛。上附器近椭圆形,内侧缘具多数齿状缺刻,内侧生2根较长的刚毛,背面生8根短刚毛。指状突长但末端并不超出上附器边缘,自基部开始向内侧弯折。下附器长,生多数长刚毛及大量细毛。中附器(图3-21B)具一长柄,柄上生多数长毛,内侧生多数(约20根)排列整齐的匙状毛,使整个中附器形如刷状,各匙状毛均具较宽的柄部。

正模♂,青海可可西里湖,4850m,1990. VII. 30;副模5♂♂,同正模。张学忠采。

本种与日本产 *M. yunoprime* Sasa, 1984 在虫体大小、体色,足比、触角比及外生殖器结构上十分相近,但新种中附器结构与后者显著不同。上附器边缘具齿状缺刻,生殖节背板形态以及雄翅极少的翅毛分布均与后者明显有别。

参 考 文 献

- Ashe, P. & Cranston P. S. 1990 Family Chironomidae. In: Soos, A. & Papp, L.: Catalogue of Palaearctic Diptera 2: 499 pp.
 Langton, P. H. 1980 *Ent. Gaz.* 71: 75—88.
 Oliver, D. R., Dillon, M. E. & Cranston, P. S. 1990 A catalog of Nearctic Chironomidae: 89 pp.
 Pinder, L. C. V. 1978 *Scientific Publs. Freshw. Biol. Ass.* 37: 1—169.
 Reiss, F. 1965 *Arch. Hydrobiol.* 61: 228—241.
 Reiss, F. 1971 *Khumbu Himal* 4(1): 131—151.
 Reiss, F. 1968 *Dtsch. Ent. Z.* 16: 431—449.
 Reiss, F. 1989 *NachrB1, bayer, Ent.* 38(3): 84—87.
 Saether, O. A. 1969 *Bull. Fish, Res, Bd. Can.* 170: 1—154.
 Saether, O. A. 1980 *Ent. Scand. Suppl.* 14: 1—51.
 Sasa, M. 1984 *Research Rep. natn. Inst. Environ. Stud.* 70: 19—215.
 Sawedal, L. 1982 *Ent scand.* 13: 371—400.
 Wiederholm, T. (Ed.) 1989 Chironomidae of the Holarctic region Keys and diagnoses. Part 3. Adult males. *Ent. Scand. Suppl.* 34. 532 pp.
 Wülker, W. 1956 *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 24: 1—66.

DIPTERA: CHIRONOMIDAE

Abstract

Wang Xinhua, Zheng Leyi

In this paper two new species of Chironomidae from District Hoh Xil Region Qinghai Province are described. The type specimens are deposited in the Biology Department of Nankai University. Terminology follows Saether(1980).

Psectrocladius (*Psectrocladius*) *longipennis* Wang & Zheng sp. nov. (fig. 3-20)

Imago male; Dark brown, body length 4.23mm. AR. 1.6. The length of palp segments 2—5: 65, 122, 110, 188 μ m. Anteprenotals 6 on each side, dorsocentrals 10, scutellum with 4 setae. Wing length 2.81mm. Anal lobe strongly produced. C extension beyond R_{4+5} about 10 μ m, Squama with complete fringed setae. Front and middle tibia with a long terminal spur, hind tibia with 2 spurs differing in length, hind tibia comb with 18 spines. Front tarsi without long beard. Pulvilli developed. LR_1 0.69, LR_2 0.46, LR_3 0.52. Abdominal tergites with numerous setae distributed almost evenly and arising from large pale pits.

Hypopygium as in fig. 3-20, anal point short, sharp, abruptly arising from tergite IX. Inferior volsella broad and roughly rectangular. Gonostylus remarkably long, nearly reaching to the front margin of inferior volsella and strongly curved upwards at apical $1/3$. HR. 1.5, HV. 1.92. Megaseta short and stout, extending in same direction of gonostylus axis.

Holotype ♂ & paratypes 16 ♂♂, Qinghai Province (Hoh Xil Lake), 4850m, 1990. VI. 30. Zhang Xuezhong leg.

This species is regarded as a typical member of the subgenus *Psectrocladius* s. str. on account of one terminal spur on middle tibia and lacking acrostichals. The present species can easily be distinguished from other known species of the genus by its unique hypopygium structure such as shape of the gonostylus and of the anal point.

Micropectra paucisetosa Wang & Zheng sp. nov. (fig. 3-21)

Imago male: Dark, body length 5.3mm. AR 2.33. Frontal tubercles present, 14 μ m in length. Clypeals 20. The length of palp segments 2—5: 110, 280, 130, 150 μ m. Anteprenotum reduced. Acrostichals 8, dorsocentrals 16, prealars 5 in a row. Scutellum with 16 setae. Wing length 4.1 mm. Wing macrotrichiae sparsely distributed in cells r_{4+5} (30 setae) and m_{1+2} (4 setae). Front tibia with a short terminal scale and a short spur 18 μ m in length. Middle and hind tibial combs short and contiguous. BR₁ about 10. LR₁ 0.95, LR₂ 0.45, LR₃ 0.60. Abdominal tergites with numerous long setae distributed almost evenly and arising from large pale pits.

Hypopygium as in fig. 3-21A, anal tergite with a strongly produced postero-lateral corner, Anal point parallel-sided, with rounded apex. Dorsal side of anal point has a long groove and longitudinal crests. Superior volsella roughly thumb-like, with 8 short setae on dorsal surface and 2 long setae on inner margin, and with toothed inner margin. Digitus long and curved, not produced beyond the margin of superior volsella. Median volsella (fig. 3-21B) with a short slender basal part with several simple hairs and apical portion with about 20 long spoon-shaped setae arranged uniformly. Gonocoxite short, gonostylus long, with 5 long inner lateral setae.

Holotype ♂ and paratypes 5 ♂♂, Qinghai Province (Hoh Xil Lake), 4850m, 1990. VII. 30. Zhang Xuezhong leg.

The present species is quite similar to *M. yunoprana* Sasa from Japan in coloration, size, AR and LR values, but differs in the wing macrotrichia distribution, structure of the median volsella and of the superior volsella.

食 蚜 蝇 科*

1. 月斑后食蚜蝇 *Metasyrphus latimacula* (Peck, 1969)

Peck, 1969, Ent. Obozr., 48(1): 203 (*Syrphus*)

采集记录: 青海可可西里 (各拉丹冬 5080m, 1990. VI. 13, 1♀; 桑恰 4700m, 1990. VI. 16, 1♀; 岗齐曲 4900—5100m, 1990. VI. 25, 2♀♀; 乌兰乌拉湖 4700—4800m, 1990. VII.

* 本科作者: 黄春梅 (中国科学院动物研究所)。

Huang Chunmei (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

3, 4♀♀; 西金乌拉湖 4800m, 1990. VII. 7—12, 3♀♀)。

分布: 青海、新疆(塔什库尔干, 策勒县牙门), 西藏(狮泉河、日土班公湖); 蒙古, 前苏联。

粪 蝇 科*

1. 长翅粪蝇 *Scathophaga amplipennis* (Portschinsky, 1887)

Horae Soc. ent. ross., 21(1—2): 199 (Scatophaga)

采集记录: 青海 1♂ 可可西里野牛沟 3800m, 1990. V. 31。

分布: 青海、新疆、云南、西藏; 塔吉克斯坦(帕米尔)。

2. 小黄粪蝇 *Scathophaga stercoraria* (Linnaeus, 1758)

Syst. Nat. Ed. 10, 1: 599 (Musca)

采集记录: 青海可可西里野牛沟 9♂♂, 1♀, 1990. V. 31, 3800m。

分布: 青海可可西里、新疆、北京、黑龙江、吉林、辽宁、四川、湖南、福建、云南、西藏; 前苏联, 欧洲, 非洲, 亚洲, 北美。

花 蝇 科**

青海可可西里地区共发现花蝇科 8 个属 34 种, 包括 17 个新种和 2 个新记录种, 一并报告如下。

新种模式标本保存于中国科学院动物研究所标本馆。

植种蝇属 *Botanophila* Lioy

Atti Ist. Veneto(3)9: 990. 1864.

异名属 *Egeria* Robineau-Desvoidy, 1830

Pegohylemyia Schnabl, 1911

Thrixina Karl, 1928

Collinomyia Ringdahl, 1929

Euryparia Ringdahl, 1929

Bucaria Karl, 1932

Pseudomyopina Ringdahl, 1933

Atrichomyia Karl, 1943

Xanthocnemis Karl, 1943.

1. 天山植种蝇 *Botanophila alataensis* (Hennig)

* 本科作者: 孙雪涛(中国科学院动物研究所)。

Sun Xuekui (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

** 本科作者: 薛万琦(沈阳师范学院生物系, 沈阳 110036), 张学忠(中国科学院动物研究所, 北京 100080)。

Xue Wanqi (Department of Biology, Shenyang Normal College, Shenyang 110036), Zhang Xuezhong (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

In Lindner, Anthomyiidae, Flieg. Palaearkt, Reg., 63a: 352, 353, Pl. 37 (480), Pl. 43 (535), Pl. 50 (627). 1970.

采集记录: 青海(可可西里库赛湖南 4850m, 1990. VIII. 2)。

分布: 青海、新疆(塔什库尔干红其拉甫 4400m, 1989. VIII. 12); 吉尔吉斯: 模式产地。

2. 宽颊植种蝇 *Botanophila latigena* (Stein, 1907)

Ann. Mus. Zool. St.-Petersbourg 12: 358 (*Chortophila*). 1907.

分布 青海(模式产地), 各拉丹冬 5080m, 可可西里桑恰 4700m, 可可西里勒斜武担错 5000m, 可可西里乌兰乌拉湖 5000m, 可可西里岗齐曲 4800—5200m, 可可西里马兰山 4950m。

3. 红膝植种蝇 *Botanophila rubrigena* (Schnabl) 中国新记录

Mém. Acad. Imp. Sci. Pétersb., phys.-math., 28, no. 7: 11 [*Hylemyia* (*Pegohylemyia*)]. 1915.

异名——*nuoljensis* Ringdahl, 1926 (*Hylemyia*)

——*simplex* Ringdahl, 1930 (*Hylemyia*)

——*sobrina* Collin, 1931 (*Pegohylemyia*).

特征 我国标本雄蝇前胫无小的前背鬃和长的中位后鬃, 肛尾板正中突分裂较深。

分布 青海可可西里库赛湖南 4850m, 1990. VIII. 1; 欧洲(模式产地: Karskaya Tundra), 西伯利亚。

4. 角侧叶植种蝇 *Botanophila angulisurstyla* Xue et Zhang, 新种(图 3-22)

体长: 5.0mm。雄, 复眼裸, 额约等于触角宽, 间额黑色, 宽于前单眼宽, 侧额约等于前单眼宽, 无间额鬃, 上眶鬃一对, 下眶鬃 5 对, 头前方粉被铅灰色, 侧颜宽于触角宽, 触角黑, 第三节长为宽的 2 倍, 芒几乎裸, 芒毛短于芒基宽的 1/2, 口上片突出于髭角, 位于额角之后, 后头背区具毛, 上倾口缘鬃二列, 颊高约等于眼高 1/5, 中喙中等长, 前颊长为高的 3 倍, 下颏须

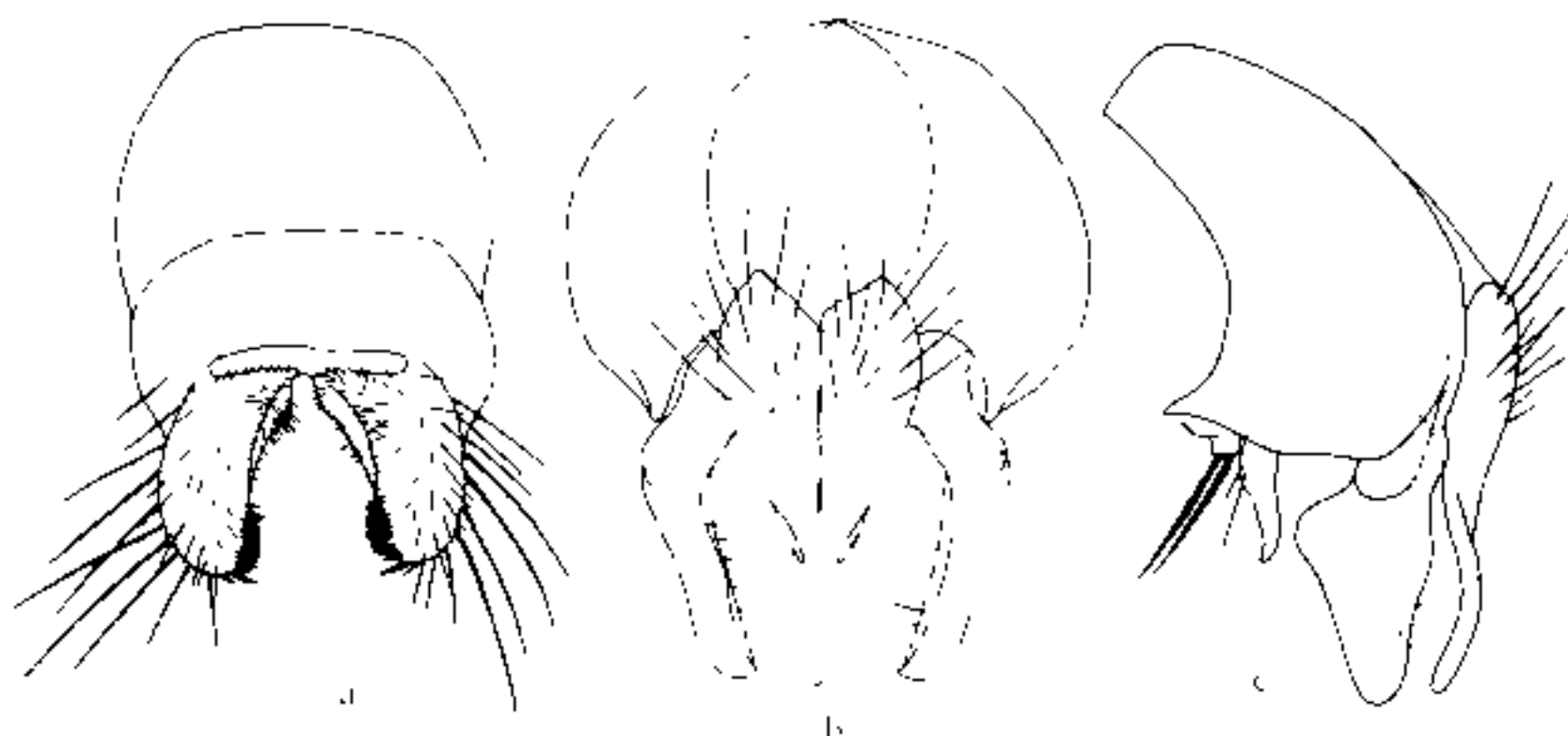


图 3-22 角侧叶植种蝇 *Botanophila angulisurstyla* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾器侧面

黑, 约等于前颊长。胸暗黑, 具淡灰色粉被, 盾前正中具棕色狭条, 翅前鬃细毛状, 约等于前背侧片鬃长的 1/2, 背侧片无小毛, 无前中侧片鬃, 腹侧片鬃 1:2; 腋瓣淡黄色, 下腋瓣狭。翅基黄色, 前缘基鳞褐色, 前缘刺和前缘脉前面小棘列明显; 平衡棒黄色。足全黑, 前胫各鬃为

0,1,0,1;中股后腹鬃列完整,基部前腹鬃钝头状,中胫各鬃为0,1,2,1;后股前腹鬃列完整,基部和端部分别具明显的后腹鬃,后胫各鬃为6—7,6—7,3,0,端位背鬃长大,无端位后腹鬃。腹部长椭圆形,塌扁,粉被淡灰色,各背板有淡褐色晕状正中斑,各背板前缘较暗,第六背板裸,具粉被,第一至四腹板具短鬃毛,第五腹板侧叶末端具2个齿状刺。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里太阳湖,5000m,1990. VII 25,张学忠采。

新种近似圆叶植种蝇 *Botanophila latifrons* (Zett., 1845), 但新种雄额较宽, 无间额鬃, 上眶鬃1, 上倾口缘鬃二列; 背侧片裸, 翅前鬃细毛状; 后胫前腹鬃和前背鬃分别达6—7根, 无后腹鬃; 第五腹板侧叶端部内缘具密的小刺和1—2个齿状短刺, 侧尾叶侧面观呈角状即可区别。

5. 双色植种蝇 *Botanophila bicoloripennis* Xue et Zhang, 新种(图 3-23)

体长:7.5mm。雄:复眼裸,额约等于前单宽3倍,间额黑,宽于前单眼,下眶鬃4对,鬃间有细长毛,间额鬃粗壮,上眶鬃1,侧额和侧颜具棕色粉被,侧颜上方有一个三角形灰白色粉被斑,侧颜接近触角宽的2倍,触角黑,第三节长为宽的 $1\frac{1}{4}$ 倍,芒毛短于芒基宽的 $\frac{1}{2}$,第二芒节较长,口上片明显突出,位于额角之前,后头背区具刚毛,上倾口缘鬃4列,颊高为眼高 $\frac{1}{3}$,后头下部向后膨出,前颜具灰色粉被,长为高的6倍,下颏须黑,稍短于中喙。胸黑,具棕褐色粉被,盾前在2行体毛状的前中鬃外侧具极狭的淡灰色粉被条,从而在盾前显出五个黑色条;翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片无小毛,上前中侧片鬃细长毛状,腹侧片鬃1:2(3);腋瓣淡黄色,下腋瓣略明显,但不突出于上腋瓣。翅基和前部

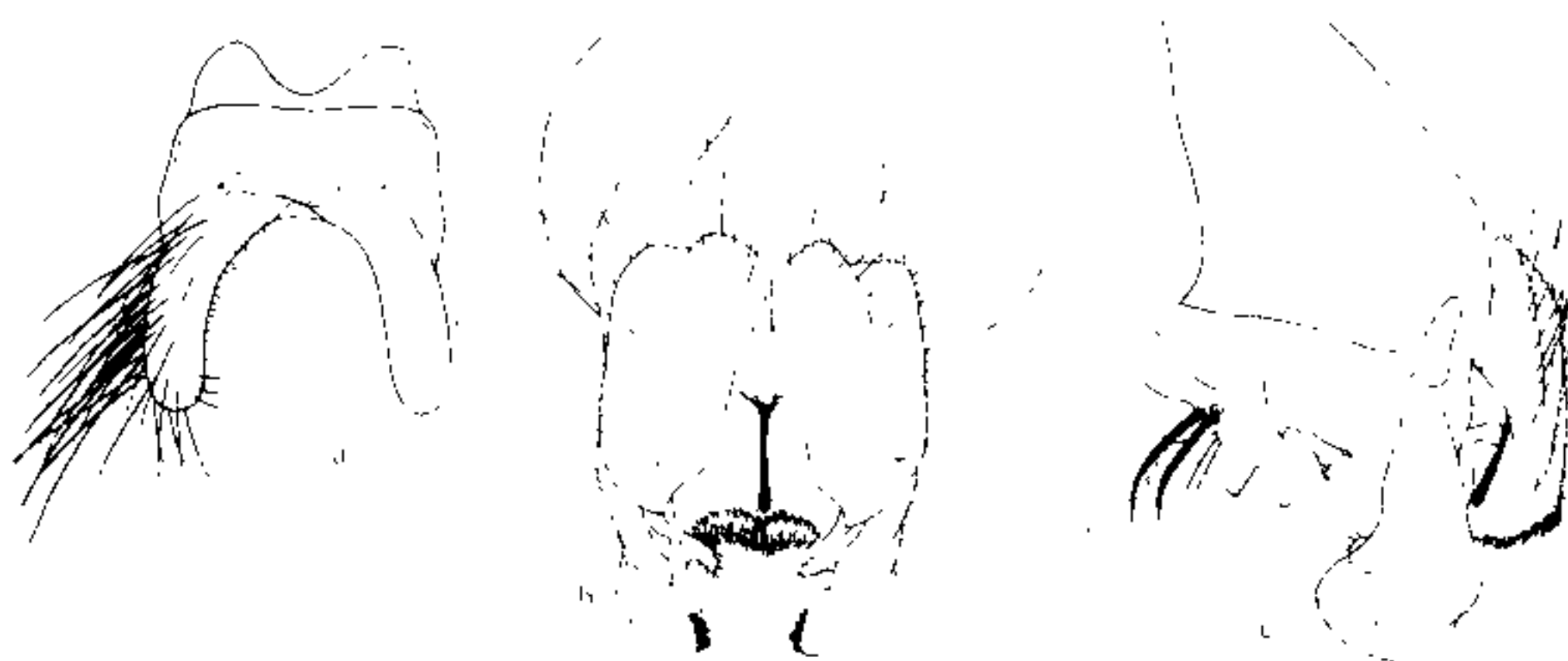


图 3-23 双色植种蝇 *Botanophila bicoloripennis* Xue et Zhang sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾器侧面

的脉黄色,翅膜乳黄色, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉在r-m横脉外方及其后方各脉均褐色,且在這些脉的附近具较宽的暗褐色晕斑,前缘基鳞褐色,前缘刺约为r-m脉长的1.5倍,前缘脉膜

面裸;平衡棒棕黄色。足全黑,前胫各鬃为0,2,0,2;中股前腹和后腹鬃列长大而完整,中胫各鬃为3(4),4,3—5,3(4);后股前腹和后腹鬃列长大且完整,后胫各鬃为5—6,8,8,7—8,无端位后腹鬃。腹部长卵形,扁平,末端膨大,粉被灰棕色,各背板正中黑条等于胫节宽,其前部向两侧扩展,略呈楔状,第六背板裸,第一至四腹板鬃毛短。

雌:不明。

正模♂,青海可可西里桑恰,4700m,1990.VI.18.张学忠采。

新种同欧洲阿尔卑斯山脉的白颜植种蝇 *Botanophila albifacies* (Karl, 1943) 较近似,但新种雄额为前单眼宽的3倍,间额宽于前单眼,下眶鬃4,侧颜约等于触角宽的2倍;翅基和前部乳黄色,r-m和m-m横脉及其外方的纵脉附近具暗晕;各足鬃毛长大而多等,即可区别。

6. 可可西里植种蝇 *Botanophila hohxiliensis* Xue et Zhang, 新种(图3-24)

体长:4.0mm. 雄,复眼裸;额约等于触角宽,间额黑色,为一侧额宽的3—4倍,间额交叉鬃明显,下眶鬃4(5)对,无上眶鬃,侧额和侧颜具灰白色粉被,侧颜为触角宽的1.5倍,触角黑,第三节长为宽的1.5倍,芒毛短于芒基宽的1/2,口上片位于额角之前,后头背区具毛,上倾口缘鬃2列,颊高为眼高的1/4,前颊具粉被,长约为高的5.5倍,下颏须黑,稍短于中喙长。胸暗黑,粉被灰褐色,盾片无明显斑条,翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片裸,无上前中侧片鬃,腹侧片鬃1:2;腋瓣白色,下腋瓣狭。翅淡褐色,前缘基鳞褐色,前缘刺和前缘脉前面小棘列长大;平衡棒淡黄色。足全黑,前胫各鬃为0,1,0,1;中股基半部具后腹鬃列,中胫各鬃为1(0),1,2,1—2,后股前腹鬃列完整,基半部具2根明显的后腹鬃,后胫各鬃为4,4,3—4,6—7,无端位后腹鬃。腹部黑色,侧缘略平行,粉被灰至灰棕色,各背板具正中黑条,第六背板裸,第一至四腹板具短鬃毛。

雌:不详。



图3-24 可可西里植种蝇 *Botanophila hohxiliensis* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板;b. 尾器后面;c. 尾器侧面

正模♂, 青海可可西里马兰山, 4950m, 1990. VIII. 1; 副模, 1♂, 同正模, 1♂, 同地, 1990. VII. 27, 1♂, 青海可可西里五雪峰, 4800m, 1990. VIII. 7, 均为张学忠采。

新种近似宽红额植种蝇 *Botanophila latirufifrons* (Fan, 1984), 但新种额狭于后方两单眼外缘间距, 间额黑色, 为一侧额宽的 3-4 倍, 前额细长; 下腋瓣不突出; 后胫具较长的后腹鬃; 侧尾叶狭长等即可区别。

7. 毛冕植种蝇 *Botanophila pilicoronata* Xue et Zhang, 新种(图 3-25)

体长: 4.0mm。雄复眼具极疏短纤毛, 实际裸; 额稍大于前单眼宽, 侧额在上半部邻接, 下眶鬃 5 对, 间额鬃 1 对; 头前面粉被灰色, 侧颜约等于触角宽的 1.5 倍, 触角黑色, 第三节长为宽的 2 倍, 芒几乎裸, 芒毛短于芒基宽的 1/2, 口上片突出于额角之前, 上倾口缘鬃 2 列, 后头背区具毛, 颊高约为眼高 1/6, 前颊具粉被, 长为高的 5 倍, 下颏须黑, 为前颊长的 3/4。胸暗黑, 粉被灰棕色, 沟前正中具黑条; 翅前鬃稍弱于后背侧片鬃, 背侧片无小

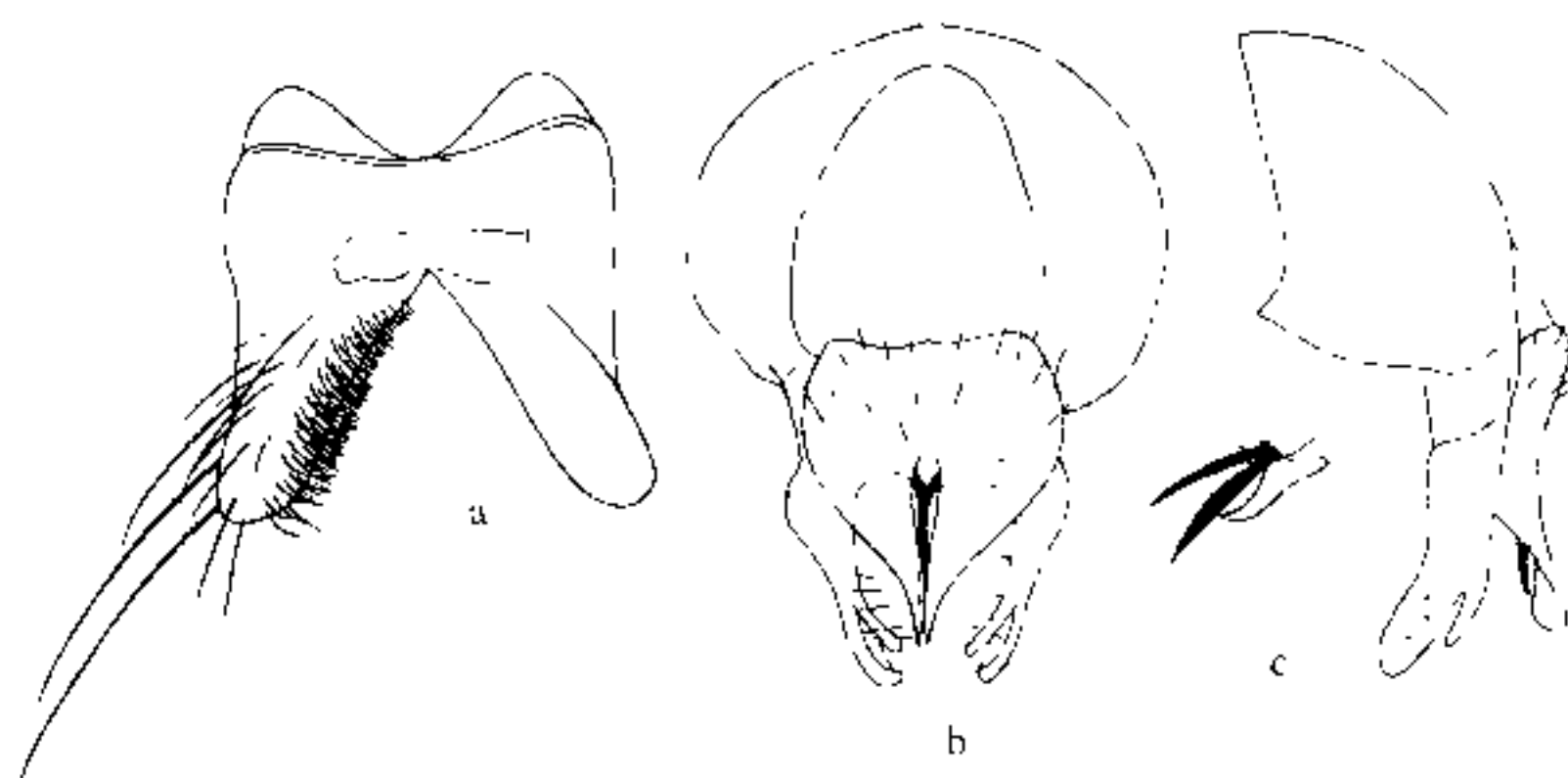


图 3-25 毛冕植种蝇 *Botanophila pilicoronata* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾器侧面

毛, 前中侧片鬃存在, 腹侧片鬃 1:2, 腋瓣白至淡黄色, 下腋瓣不突出。翅基黄色, 脉棕色, 前缘基鳞褐色, 前缘刺和前缘脉前缘小棘列明显; 平衡棒黄色。足全黑, 前胫中位后腹鬃 1; 中股基半部后腹鬃长大, 中胫各鬃为 0, 1, 2, 2(1); 后股前腹鬃列疏长而完整, 基半部具后腹鬃, 后胫各鬃为 2—4, 4(3), 3(4), 4—5, 无端位后腹鬃。腹部黑色, 长椭圆形, 扁平, 粉被灰褐色, 各背板正中条暗褐色, 第六背板裸; 肛尾叶正中端突较短, 但分叉, 侧尾叶端半部后缘具小分枝。

雌: 不详。

正模♂, 青海可可西里五雪峰, 4800m, 1990. VIII. 7; 副模, 1♂, 青海可可西里库赛湖, 4600m, 1990. VIII. 13, 均为张学忠采。

新种近似于冕形植种蝇 *Botanophila coronata* (Ringdahl, 1951), 但新种雄性口前缘位于额前缘之前, 中喙较短; 后胫具后腹鬃; 第五腹板侧叶内缘具密的刚毛群, 外缘鬃长于侧叶长度, 侧尾叶较直, 小分枝位于端部 1/3, 较细长, 伸向端部等不同。

8. 隐斑植种蝇 *Botanophila unimacula* Xue et Zhang, 新种(图 3-26)

体长:4.5—5.0mm。雄,复眼裸,额约为前单眼 1.5 倍宽,间额黑,约等于一侧额宽,无上眶鬃,间额鬃 1 对,下眶鬃 5—6 对,鬃间有细毛,侧额和侧颜粉被灰白色,侧颜为触角宽的 1.2—1.5 倍,触角第三节长为宽的 1.5 倍,芒毛短于芒基宽的 1/2,口上片突出于额角之前,后头背区具毛,上倾口缘鬃 3 列,颊高约为眼高 1/4 强,前颊具粉被,长为高的 6 倍,下颏须黑,为前颊长的 3/4。胸暗黑,具蓝灰色粉被,盾片无斑条;前中鬃呈 2 行,体毛状,翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片无小毛,无上前中侧片鬃,腹侧片鬃 1:1;腋瓣淡黄,下腋瓣狭。翅基棕黄,前缘基鳞暗褐,前缘脉腹面裸;平衡棒黄色。足全黑,前胫各鬃为 0,0,0,0(1);中股后腹鬃列完整,基半部具前腹鬃,中胫各鬃为 0,0(1),2(3 或 1),0(1);后股前腹鬃列完整,后腹鬃稀疏,中部 1—2 根长大,后胫各鬃为 0(2—3),5—6,4(3),0,无端位后腹鬃。腹扁,末端膨大,两侧缘略平行,具明显的青灰色粉被,正中暗条不明显,第六背板裸,肛尾叶末端正中突宽大,侧突小,少数个体长于正中突。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里马兰山,4950m,1990. VIII. 1;张学忠采;副模,7 ♂♂,同正模。

新种外形近似拟山字植种蝇 *Botanophila mediospicula* (Fan, 1988),但新种雄触角间无圆丘状隆起,胸和腹部背面无斑条,肛尾叶末端正中突宽大等即可区别。

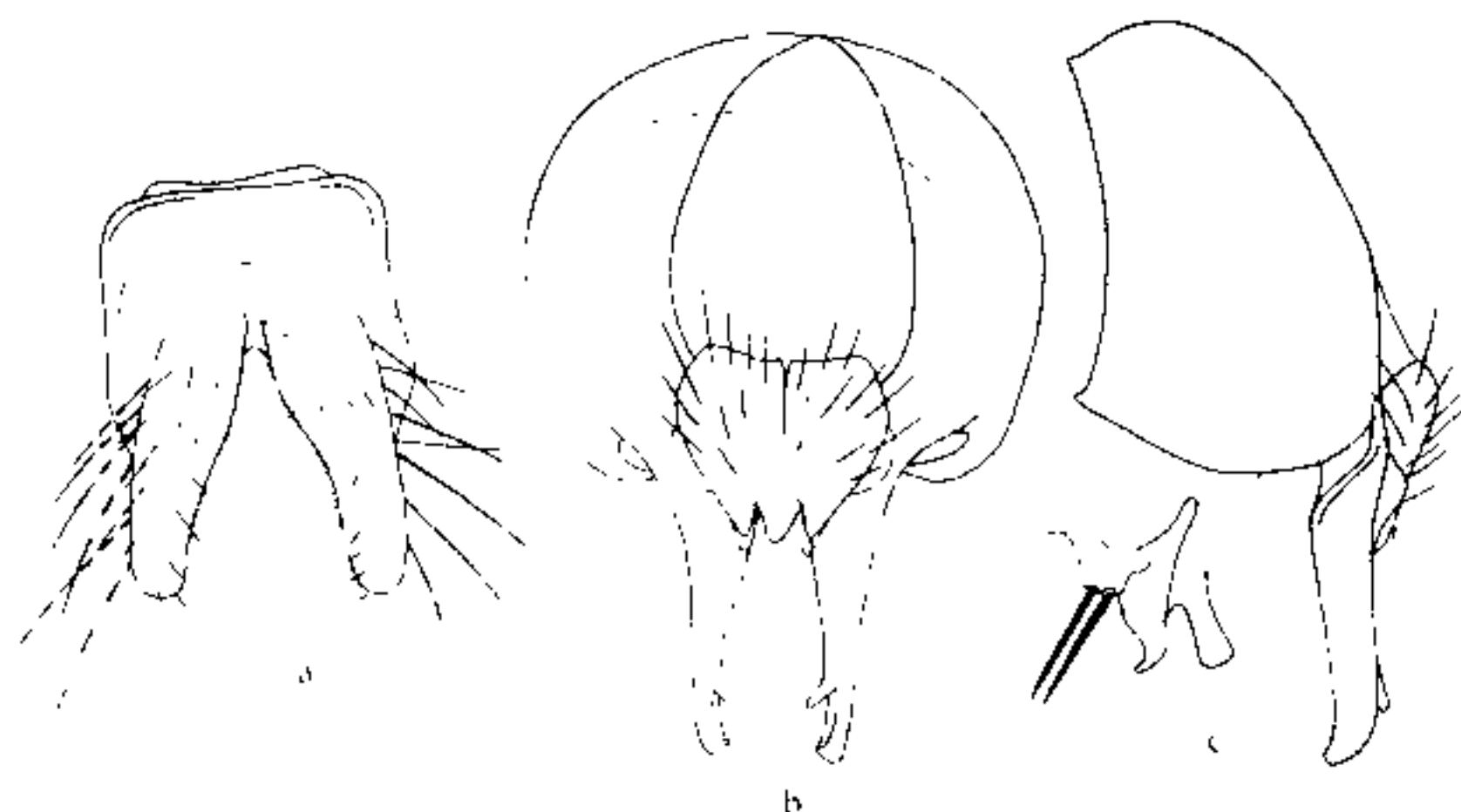


图 3-26 隐斑植种蝇 *Botanophila unimacula* Xue et Zhang, sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾器侧面

地种蝇属 *Delia* Robineau-Desvoidy

Essai Myodaires, p. 571. 1830.

9. 瘦腹地种蝇 *Delia angustissima* (Stein, 1907)

Ann. Mus. Zool. Petersb. 12: 363 (*Chortophila*). 1907.

特征 体长不超过 4.0mm,较瘦,腹部粉被灰色,各背板正中黑条宽,腹两侧缘平行,基部亦不宽。

分布 青海(可可西里桑恰 4700m,格尔木野牛沟 3800m,互助,祁连,青海为模式产地)。

10. 双毛地种蝇 *Delia bisetosa* (Stein, 1907)

Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg 12:366(*Chortophila*). 1907.

特征 体长 5.0mm。腹长卵形,黑色,具灰色粉被,各背板正中黑褐色条约等于胫节宽,背板前缘暗色,第六背板裸;第一腹板具毛,第二至五腹板无长鬃。雄第五腹板侧叶端部内缘具一对密接的短棒状鬃,侧阳体往端部去细长如丝状,近端部左右分离。

分布 青海(格尔木野牛沟 3800m,可可西里桑恰 4700m,可可西里岗齐曲 4950m,柴达木为模式产地)、内蒙古;瑞典。

11. 拟甘蓝地种蝇 *Delia brassicaeformis* (Ringdahl, 1926)

Ent. Tidskr., 47:109(*Hylemyia*). 1926.

特征 胸部背侧片除 2 鬃外无小毛,少数标本在一侧仅具 1 根毛;腹部粉被灰至灰黄色,各背板正中条往前去变宽,形成暗色前缘带,体长多为 4.7mm 左右。

分布 青海(可可西里乌兰乌拉湖 5000m,可可西里岗齐曲 4950—5100m,门源);瑞典(模式产地)。

12. 毛跗地种蝇 *Delia florilega* (Zetterstedt, 1845)

Dipt. Scand., 4:1555(*Aricia*). 1845.

分布 青海(格尔木吉日乡 5100m、各拉丹冬 5080m)、新疆(皮山布琼 2600—2900m、且末县阿羌 3000m、和田县喀什塔什 3000m)、黑龙江、西藏;欧洲(斯堪的那维亚,模式产地),北美(据 Hennig, 1974)。

13. 瘦喙地种蝇 *Delia gracilis* (Stein, 1907)

Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg 12:360(*Chortophila*). 1907.

分布 青海(可可西里岗齐曲 5100m,湟源,布尔汗布达山为模式产地)。

14. 灰地种蝇 *Delia platura* (Meigen, 1826)

Syst. Besch. 5:171, 152 pro parte(*Anthomyia*). 1826.

异名——*Canu* Macq., 1835, (*Anthomyia*).

——*Cilicrura* Rondani, 1866, (*Chortophila*).

分布:青海(可可西里桑恰 4700m)、新疆(莎东达木斯 1800m、和田县喀什塔什 3000—3600m、皮山布琼 2600—2900m)、北京、天津、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、甘肃、上海、江苏、浙江、安徽、四川、贵州、云南、台湾、福建、西藏;朝鲜,日本,欧洲(德国,模式产地),非洲,北美,夏威夷。

寄主植物 幼虫以植食性为主,广而杂,可取食初萌芽的棉籽、玉米、陆稻、豆类、瓜秧、葱、蒜、韭及其它蔬菜,在散在粪便也有滋生。

15. 针叶地种蝇 *Delia spicularis* Fan

昆虫学研究集刊, 4:244, 245. 1984.

特征 雄性尾器和原描述一致,但外形有差异,特补充。体长 4.0mm。雄,复眼裸,额为前单眼宽的 2 倍强,间额暗褐色,宽于一侧额,下眶鬃 6 对,侧额和侧颜淡褐色,具淡灰色粉被,侧颜为触角宽的 1.5 倍,触角暗褐色,第三节长为宽的 1.7 倍,芒基部显著膨

大,芒毛短于芒基宽,口上片位于额角之后,后头背区裸,下倾口缘鬃2行,颊高接近侧颜宽,前额略发亮,细长,长至少为高的7倍,下颏须约等于中喙长的一半。前中鬃有一对粗大,背侧片无小毛。前胫中位后腹鬃1,中胫前背鬃1,中足仅第一跗节具4—5根背鬃;后股端位后腹鬃1,后胫各鬃为3,(4—5),(3—4),(3—4)。腹部扁平,各背板正中条黑色,第一至四腹板具一般的短鬃毛。

分布 青海(可可西里吉日乡 5100m,玉树为模式产地)。

16. 突厥地种蝇 *Delia turcmenica* Hennig, 1974 中国新记录

In Lindner, Flieg. palaearkt. Reg., 63a: 915. 1974.

特征 我国标本雄性尾器在端阳体末端平滑,无明显小刺。

分布 青海(可可西里桑恰 4700m,可可西里岗齐曲 4950m);中亚部分(突厥斯坦为模式产地)。

17. 短须地种蝇 *Delia brevipalpis* Xue et Zhang, 新种(图 3-27)

体长:7.0mm。雄,复眼裸,额和侧颜具灰色粉被,侧颜前半部和额前方棕色,额约等于前单眼宽,间额约等于一侧额宽,间额交叉鬃一对,下眶鬃6—7对,无上眶鬃;侧颜明显宽于触角宽,触角黑色,触角第三节长为宽1.5倍强,芒毛短于芒基宽,口上片突出于髭角,位于额角一线之前,颊高等于眼高 $1/4$,口前下缘具2根上倾鬃,眼后鬃连续到腹方一侧,后头背区具毛;喙细长,前额发亮,长为高7倍以上,下颏须黑色,短小,约为前额长的 $1/2$ 。胸黑色,具灰色浓粉被,沿背中鬃和翅内鬃列分别具绒黑褐色狭条,在中鬃列间的狭条棕色;前中鬃2行体毛状,后中鬃0+2,背中鬃2+3,翅内鬃0+2,翅前鬃约等于前背侧片鬃长,背侧片无

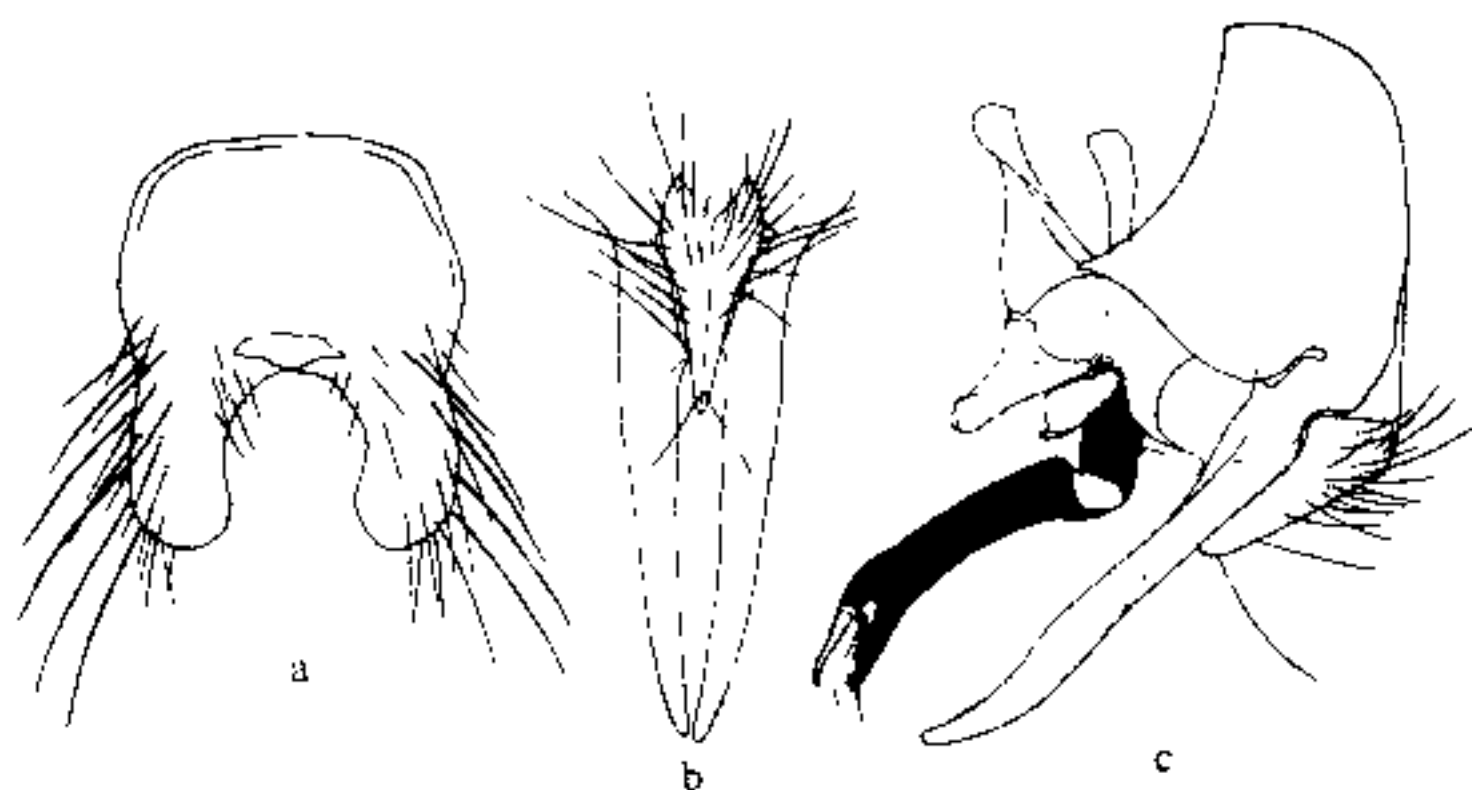


图 3-27 短须地种蝇 *Delia brevipalpis* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

小毛,小盾端部下面具明显淡色纤毛;前胸基腹片、前胸侧板中央凹陷,翅侧片和下侧片裸,无上前中侧片鬃,腹侧片鬃1:2;腋瓣淡黄色,下腋瓣不突出。翅基褐色,前缘基鳞黑,前缘刺短小,前缘脉腹面和其它各脉均裸, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直, $m-m$ 横脉直, $cu_1 + an_1$ 脉达翅缘;平衡棒棕黄色。足全黑,前胫中位后腹鬃1;中股后腹鬃列完整,中胫后腹鬃2,无其它鬃,中足第一跗节前背面具长鬃列,第二跗节不变形;后股前腹鬃列往端部去逐渐长大,长于该节宽,除

端部外无后腹鬃,后胫前腹鬃 6—7,前背鬃 9—10,栉状,后背鬃 6—7,其中 1—2 根粗大,无端位后腹鬃。腹部暗黑,长形,各背板正中黑斑条等于胫节宽,各背板后缘中部至前缘外侧的前内方暗褐色,其后方粉被灰色,浓密,变色;第 1—4 腹板除毛外无长鬃。

雌;不详。

正模♂,青海可可西里岗齐曲,5100m,1990. VI. 25;副模,1♂,同正模,均为张学忠采。

新种近似毛跗地种蝇 *Delia florilega* (Zett., 1845),但新种雄侧额不邻接,口前缘稍位于额角一线之前,后头背区具毛,喙细长,前颊长为高的 7 倍,下颏须短小,约为前颊长的 1/2;前中鬃不强大,翅前鬃长于前背侧片鬃;翅基褐色;中胫无前背鬃,后股除端部外无栉状后腹鬃。

18. 拟狭跗地种蝇 *Delia conversatoides* Xue et Zhang, 新种(图 3-28)

体长:4.5mm。雄:复眼裸,额约等于前单眼宽 1.5 倍,间额绒黑色,约为一侧额宽的 1.5—2.0 倍,下眶鬃约 5 对,间额鬃一对,无上眶鬃;侧额和侧颜具淡灰色粉被,侧颜等于或宽于触角宽,触角黑色,第三节长为宽的 1.5 倍,芒为纤毛状,最长芒毛接近触角宽的 2/5,口上片突出于髭角,位于额角一线稍前方,上倾口缘鬃一列,颊高约等于眼高 1/4,眼后鬃连续到腹方一侧,后头背区裸;前颊具粉被,下颏须黑色,约等于前颊长。胸黑色,具灰至灰棕色粉被;前中鬃 2 列,其中 1—2 对粗大,小盾前一对中鬃稍明显,无翅前鬃,背侧

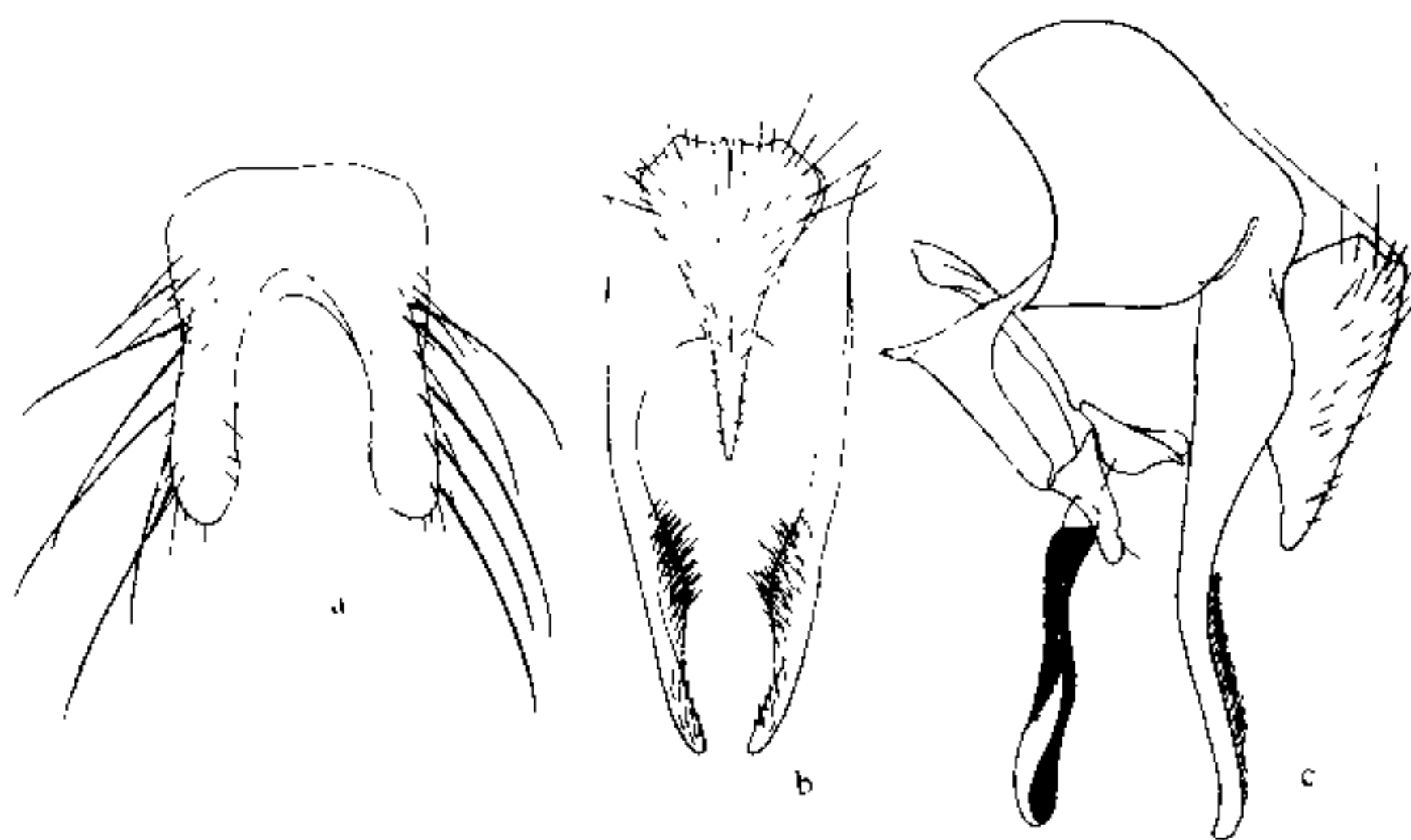


图 3-28 拟狭跗地种蝇 *Delia conversatoides* Xue et Zhang sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

片无小毛,无上前中侧片鬃,腹侧片鬃 1:2(3);腋瓣淡黄色,下腋瓣不突出。翅基淡棕色,前缘基鳞黑褐色,前缘刺约等于 r-m 横脉长,前缘脉腹面和其它各脉均裸;平衡棒黄色。足全黑,前胫中位后腹鬃 1;中股后腹鬃列完整,中胫后鬃为 2,后腹鬃 2—3,无其它鬃,中

足第一跗节前背面具长鬃,第二跗节常形;后股前腹鬃列往端半部去长大,除端部外无后腹鬃,后胫各鬃为5,4(5),6(7),6—8,无端位后腹鬃。腹部黑色,长形,粉被灰棕色,无闪光斑,各背板正中暗褐色斑条略等于胫节宽,背板前缘暗色,第六背板裸;第一、二腹板除毛外无特殊长的鬃,第三、四腹板侧缘长鬃以端部的较长。

雌:不明。

正模♂,青海可可西里五雪峰,4800m. 1990. VIII. 7;副模,3♂♂,同正模;3♂♂,青海可可西里马兰山,4950m,1990. VIII. 1;1♂,新疆阿尔金山冷水泉,4200m,1988. VIII. 11,均为张学忠采。

新种近似狭跗地种蝇 *Delia conversata* (Tiensuu, 1935),但新种雄性前中鬃至少有一对粗大,无翅前鬃;中股后腹鬃列完整,后胫前腹鬃5,后胫中部后腹鬃毛列约由6—8根刚毛组成;侧尾叶中部向前弯曲,中部内缘向内侧扩展,且具多数纤毛。

19. 可可西里地种蝇 *Delia hohxiliensis* Xue et Zhang, 新种(图 3-29)

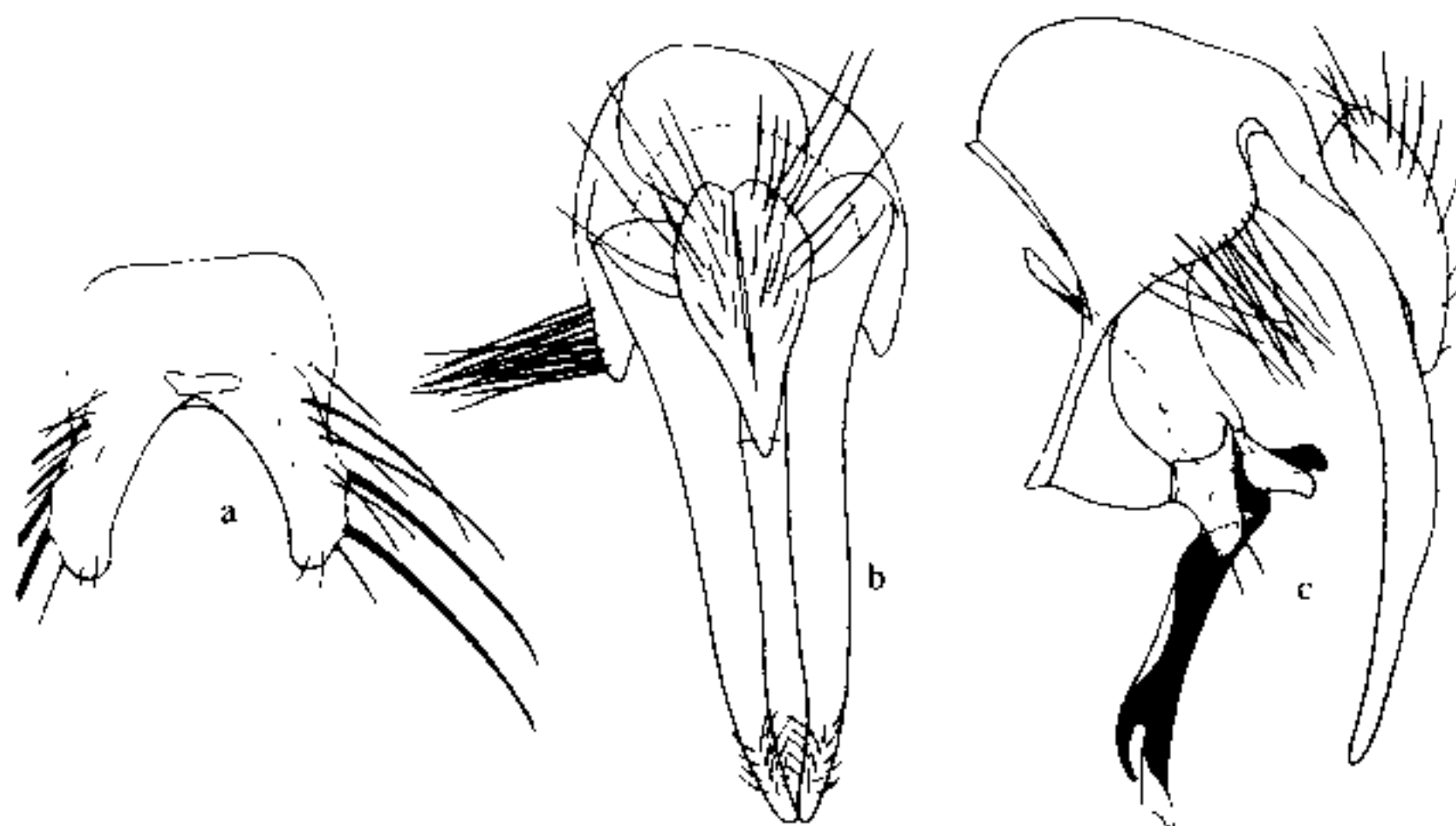


图 3-29 可可西里地种蝇 *Delia Hohxiliensis* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾器侧面

体长:3.5mm。雄,复眼裸,额为头宽的0.175,间额黑,宽于一侧额,上眶鬃1,下眶鬃3,具一对间额交叉鬃,侧颜约等于触角宽的1.3倍,触角黑,芒几乎裸,芒基部明显扩大,口上片突出于鬚角,位于额角一线之后,上颌口缘鬃1行,下颚须暗褐色,约等于前颏长,前颏具粉被。胸具青灰色粉被,前中鬃2对,无翅前鬃,前中侧片鬃缺如。翅带棕色,前缘基鳞褐色,前缘刺明显,翅前缘的棘列发达,前缘脉腹面裸;腋瓣淡黄;平衡棒棕色。足黑,前胫各鬃为0,0,0,1;中股基半部具长大后腹鬃,中胫端部1/3具一粗的腹鬃,其它各鬃为(0—1),1,1,(0—2),中足第一跗节背面鬃毛长于该节宽,第二跗节基部腹面不膨大,第四跗节短;后股前腹鬃列在端半部长,后腹面在中部的几根刚毛较明显,后胫各鬃为4(3),3—5,4—6,4—5。

腹部长为宽的2倍强。两侧平行,背腹扁,尾末端膨大,具蓝灰色粉被,无闪光斑和其它斑条;第1—4腹板均具细毛。侧尾叶末端具绒毛,肛尾叶末端具一对短毛。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里岗齐曲,5100m,1990.VI.25;副模,2♂♂,同正模;均张学忠采。

新种外形近似纹腹地种蝇 *Delia lineariventris* (Zetterstedt, 1845),但新种雄额宽;无翅前鬃;中胫端部1/3具一腹鬃;腹部较短,无斑条等即可区别。

20. 长鞭地种蝇 *Delia longimastica* Xue et Zhang, 新种(图3-30)

体长3.8mm。雄:复眼裸,额为前单眼宽的3倍(宽于触角宽),间额黑,宽于一侧额宽,下眶鬃4对,无上眶鬃,间额交叉鬃明显,侧额和侧颜具灰色粉被,侧颜为触角宽的1.75倍,触角黑色,第二节长为宽的1.5倍,芒毛短于芒基宽的1/2,口上片稍突出于髭角,明显位于额角之后,后头背区裸,上倾口缘鬃二列,颊高约为眼高1/3,前颊长为宽的3倍,下颚须黑色,约等于前颊长。胸暗黑具灰棕色粉被,盾片纵条不明显;前中鬃2行,其

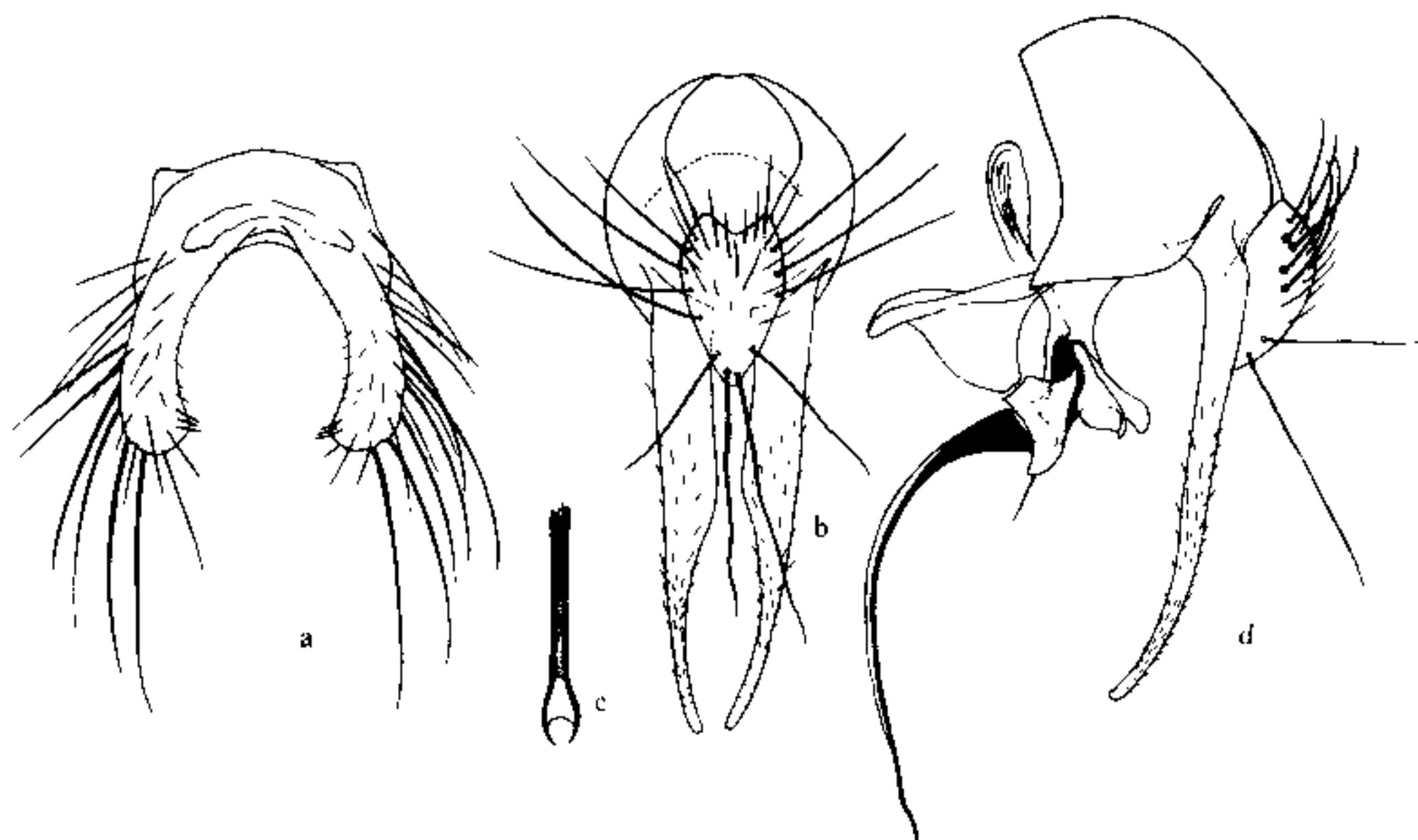


图3-30 长鞭地种蝇 *Delia longimastica* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 阳茎端部背面; d. 尾器侧面

中有一根长大,无翅前鬃,背侧片无小毛,小盾端部下面具淡色纤毛,前胸侧板中央陷裸,无上前中侧片鬃,腹侧片鬃1:2,腋瓣白色,下腋瓣不突出。翅基带褐色,前缘基鳞暗褐色,前缘刺稍短于r-m横脉,前缘脉腹面裸,m-m横脉呈“S”形弯曲;平衡棒褐色。足全黑,前胫各鬃为0,0,0,1,前足爪短于爪垫长;中股前腹和后腹鬃列完整,中胫各鬃为0,2,2,2,中足第一跗节背面具6—7根鬃毛,均长于该节最大宽度,第二跗节基部腹面不膨大,各跗节端位后鬃短于各节长;后股前腹鬃列完整,端半部具几根后腹鬃,后胫前腹鬃列完整,较长,约10—12根,前鬃列靠近前腹鬃列,前背鬃6,后背鬃5,后腹面具2列细的末端

带弯的稍直立的毛,约 25 根,无端位后腹鬃。

腹部卵锥状,基半部向腹面膨出;底色黑,具灰色粉被,无闪光斑,各背板正中具黑色狭条,狭条窄于跗节宽,第六背板裸;第一至三腹板具细毛,第四腹板侧缘后部具 2 根长鬃,最长一对约等于该腹板长。

雌:不详。

正模♂,青海各拉丹冬,5080m,1990.VI.11,张学忠采。

新种外形近似于双毛地种蝇 *Delia bisetosa* (Stein, 1907),但新种雄性中股前腹和后腹鬃列完整,中胫前背和后背鬃各 2,后股前股鬃列完整,端半部具后腹鬃,后胫具完整的前腹鬃列,后腹面具 2 列栉状毛列;腹部正中黑条很狭,第五腹板无钝头短鬃,阴茎细长等即可区别。

21. 短鞭地种蝇 *Delia mastigella* Xue et Zhang, 新种(图 3-31)

体长 4.0mm。雄:复眼裸,额约等于触角宽,间额黑,为一侧额宽的 2 倍强,下眶鬃 3—4 对,无上眶鬃,间额交叉鬃明显,侧额和侧颜具蓝灰色粉被,侧颜接近触角宽的 1.5 倍,触角黑,第三节长为宽的 1.5 倍,芒短纤毛状,芒毛短于芒基宽,口上片位于额角之后,上倾口缘鬃 1 列,颊高约等于眼高 2/7,后头背区裸;前颜具粉被,长为高的 3 倍,下颏须黑,约等于前颜长。胸暗黑,具灰色粉被,盾前具三暗褐色条,无翅前鬃,前胸侧板中央凹

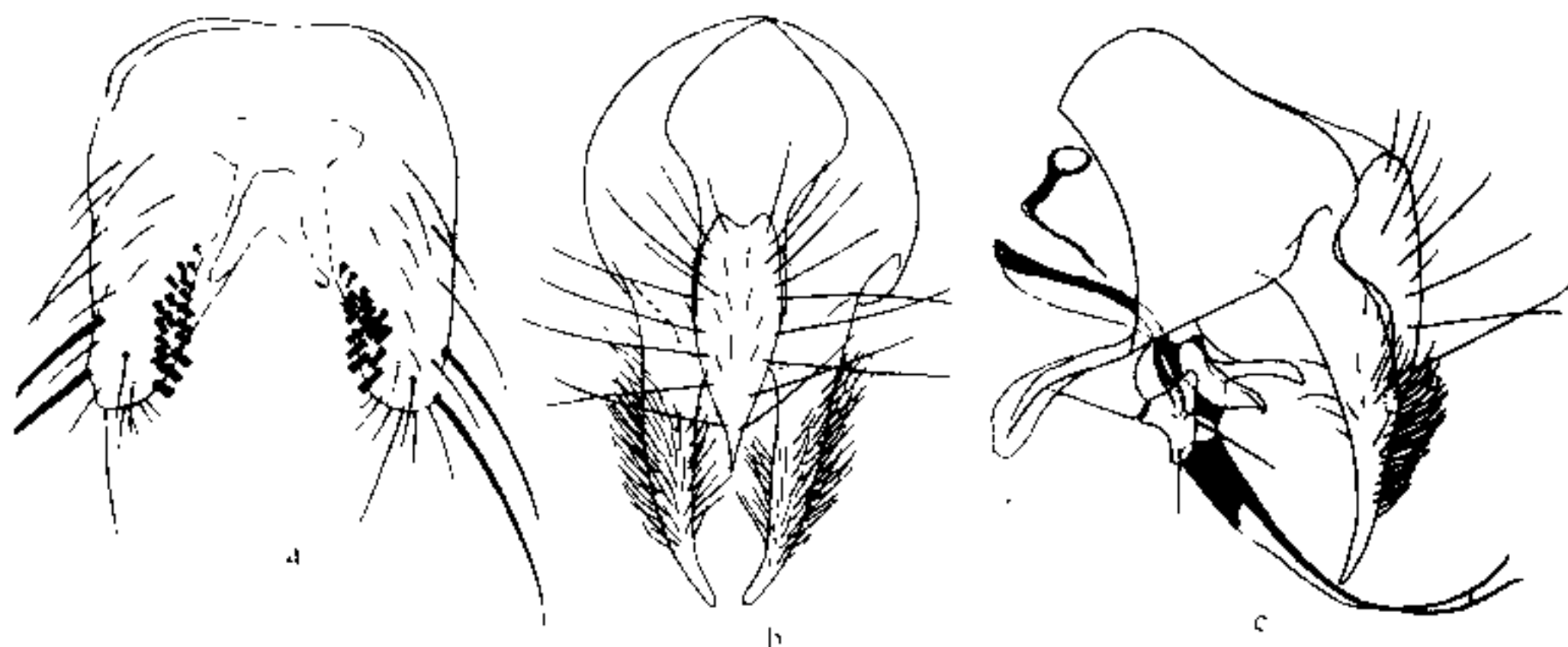


图 3-31 短鞭地种蝇 *Delia mastigella* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板;b. 尾器后面;c. 尾器侧面

陷裸;腋瓣白色,下腋瓣带状。翅带褐色,翅基暗褐色,前缘基鳞暗褐色,前缘刺明显,前缘脉腹面裸;平衡棒棕色。足全黑,前胫中位后腹鬃 1;中股后腹鬃列完整,中胫各鬃为 0,1,1,2,中足第一跗节背面无长鬃,第二跗节基部腹面不膨大;后股前腹和后腹鬃列完整,后胫各鬃为 4,(2—3),(3—4),(4—5),无端位后腹鬃。腹暗黑,扁平,各背板正中黑条狭,两侧粉被灰色,后缘带灰黄色,第一至四腹板具短鬃毛,第五腹板侧叶端半部内侧具 17—18 根短棒状鬃,其中上方 2—3 个略呈匙状。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里岗齐曲,4800—5200m,1990.VI.23,张学忠采。

新种外形近似双毛地种蝇 *Delia bisetosa* (Stein, 1907), 但新种雄间额黑, 为一侧额宽的2倍强; 前足爪等于爪垫长, 第五腹板侧叶端半部具17—18根短的棒状鬃, 侧尾叶侧面观末端尖, 肛尾叶后面观尖。

22. 小灰地种蝇 *Delia minutigrisea* Xue et Zhang, 新种(图3-32)

体长:3.5mm。雄:复眼实际裸, 额约等于前单眼宽的3倍, 间额前部棕色, 在最狭处稍窄于一侧额宽, 下眶鬃4对, 间额鬃明显, 无上眶鬃, 侧额和侧颜具淡灰色粉被, 侧颜约等于触角宽, 触角黑色, 第三节长为宽的1.5倍, 芒毛短于芒基宽, 口上片突出于髭角, 稍在额角之前, 上倾口缘鬃一行, 后头背区裸, 颊高约等于眼2/9, 下颏须约等于前颏长。胸暗黑, 具灰至灰黄色粉被; 前中鬃2行, 常有一对长大, 翅前鬃体毛状, 背侧片无小毛, 无上

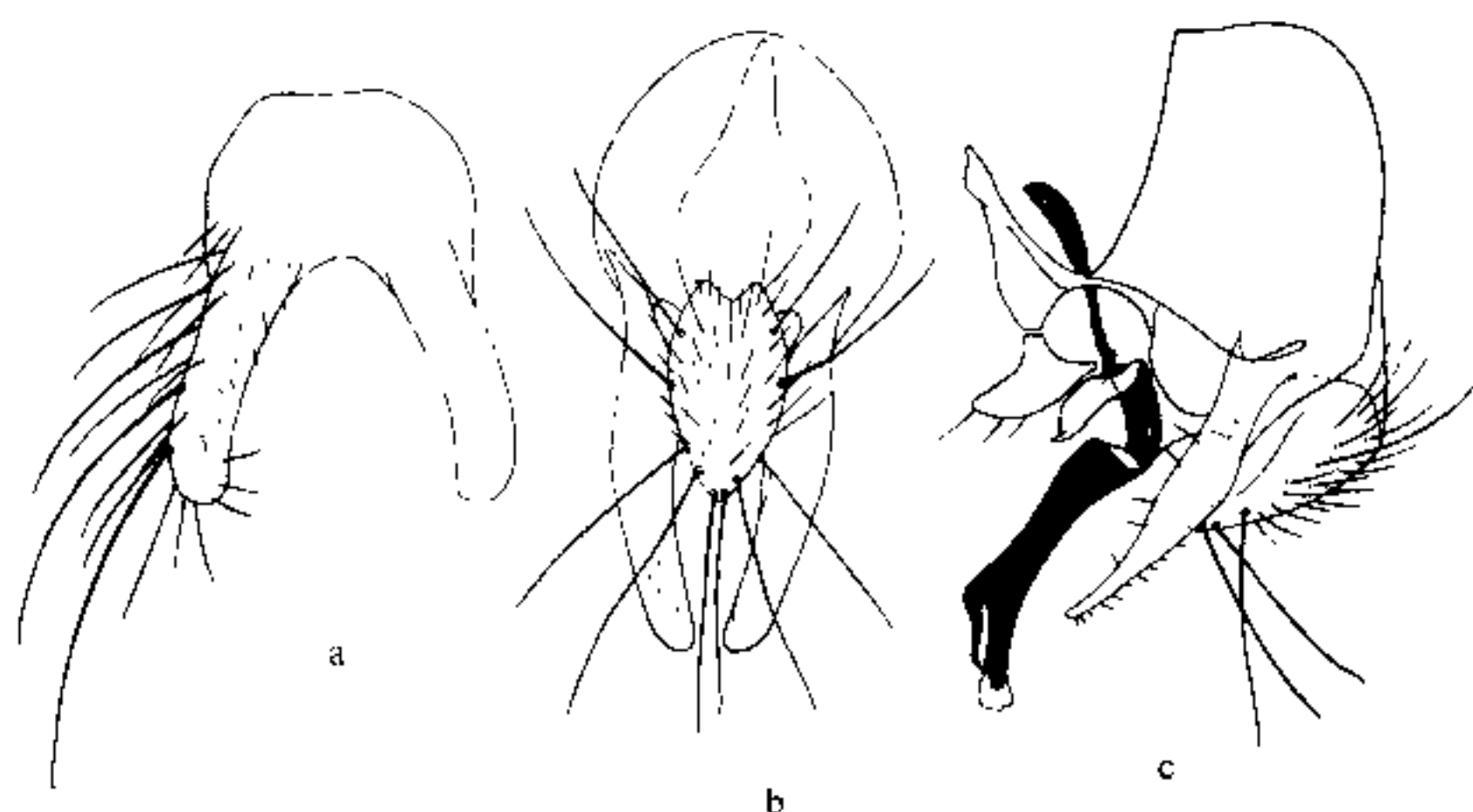


图3-32 小灰地种蝇 *Delia minutigrisea* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾器侧面

前中侧片鬃, 前胸侧板中央凹陷裸, 腋瓣淡灰黄色, 下腋瓣不突出于上腋瓣。翅淡褐色, 前缘基鳞黑, 前缘刺约等于 r-m 横脉长, 前缘脉前缘小棘列明显, 腹面无刚毛; 平衡棒棕黄色。足全黑, 前胫中位后腹鬃1; 中股基部2/3具6—7根长的后腹鬃, 中胫各鬃为0, 1, 1, 2, 中足第一跗节背鬃约等于或稍大于该节宽, 第二跗节基部腹面不膨大; 后股前腹鬃列完整, 稍直立, 往基部去变短, 后腹鬃列完整, 为明显的长刚毛状, 后胫前腹鬃列完整, 约12—15根, 前鬃列靠近前腹鬃列, 前背鬃列中有3—5根较粗大, 后背鬃3(4), 后腹鬃列约16—19根鬃栉状, 基半部略为2列, 无端位后腹鬃。腹扁, 两侧略平行, 暗黑色, 各背板正中具暗黑色条, 两侧粉被灰色, 第一至四腹板无强鬃, 第五腹板无短棒状鬃。

雌: 不详。

正模♂, 青海各拉丹冬, 5100m, 1990.VI.11, 副模, 1♂, 同正模, 均为张学忠采。

新种同欧亚种黄灰地种蝇 *Delia flavogrisea* (Ringdahl, 1926) 近似, 但新种雄性口上片突出, 位于额前缘之前, 前颏具粉被; 后股前腹和后腹鬃列完整, 后胫前腹鬃列完整; 第

五腹板较长,侧叶末端无密刺,肛尾叶末端较尖,侧尾叶无粗刚毛,侧面观端部狭等即可区别。

23. 豚颜地种蝇 *Delia scrofiifacialis* Xue et Zhang, 新种(图 3-33)

体长:4.8mm。雄:复眼裸,额和侧颜均具银白色粉被,额约等于前单眼宽,间额狭于一侧额,间额鬃 1 对,侧额下半部具 4 对下眶鬃,无上眶鬃;侧颜至少为触角宽的 2.2 倍,触角黑色,第三节长为宽的 1.5 倍强,芒几乎裸,芒基部 1/3 变粗,口上片显著突出于髭角,髭角位于额角一线之前,颊高为侧颜宽的 2/3(约等于眼高 1/3 弱),上倾口缘鬃 1 列,

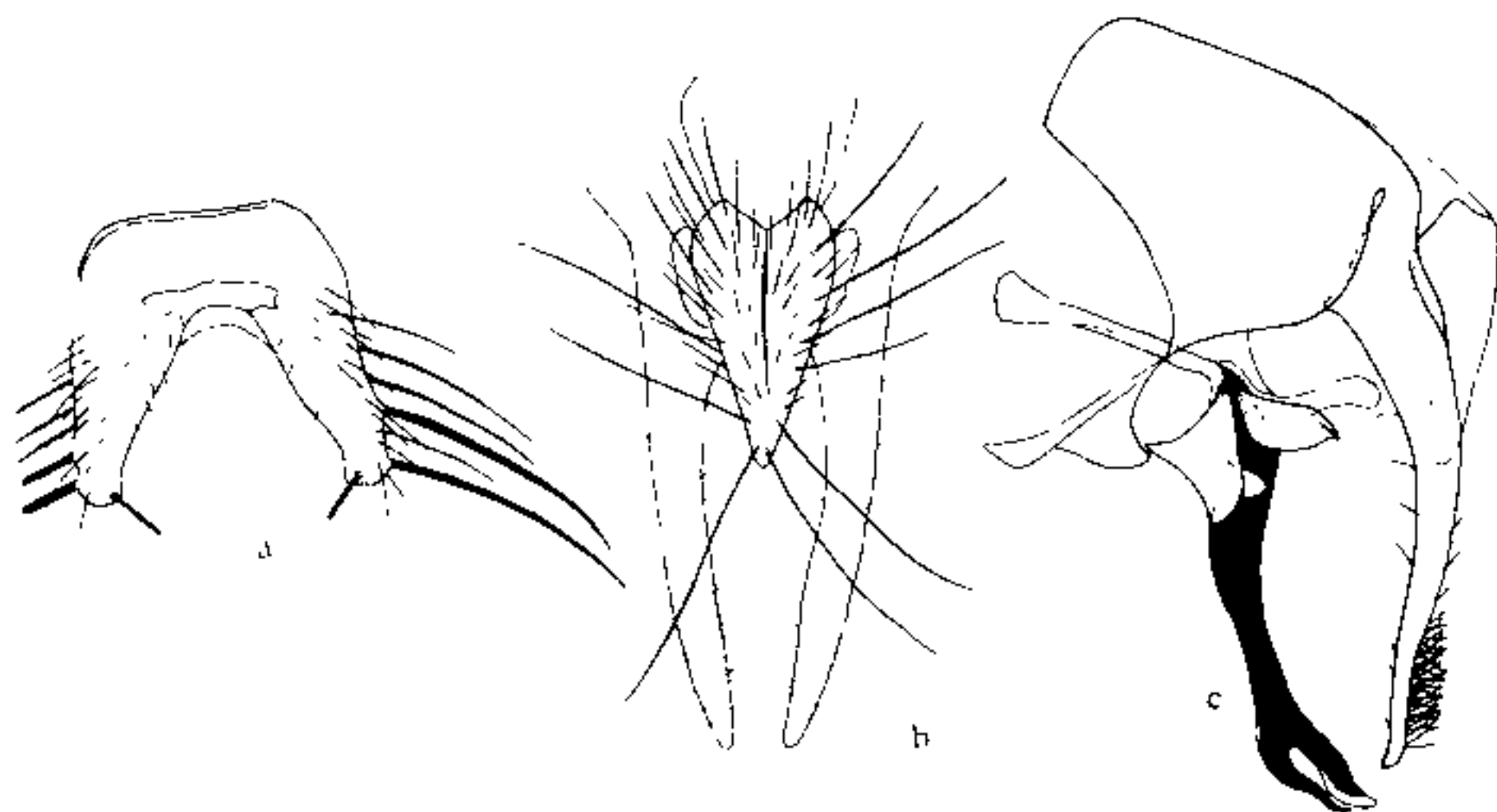


图 3-33 豚颜地种蝇 *Delia scrofiifacialis* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板;b. 尾叶后面;c. 尾器侧面

3—4 根,眼后鬃连续到腹方一侧,后头背区裸;喙细长,前额具粉被,长为高的 7 倍,下颏须黑色细长。胸暗黑,粉被灰色,盾沟后具 2 黑条;前中鬃呈 2 行刚毛状,无翅前鬃,背侧片无小毛,小盾端部下面具一些淡色纤毛;前胸基腹片、前胸侧板中央凹陷、翅侧片和下侧片均裸,无上前中侧片鬃,腹侧片鬃 1:2(3);腋瓣淡黄至白色,下腋瓣不突出。翅略透明,前缘基鳞暗褐色,前缘刺缺如或极小,前缘脉腹面和其它各脉均裸, $cu_1 + an_1$ 脉达翅缘;平衡棒黑褐色,基半部褐色。足全黑,前胫中位后腹鬃 1;中股基部 2/3 具等长的后腹鬃,中胫各鬃为 0,1,0,2,中足第 1、2 跗节前背面具长鬃列,第 2 跗节基部腹面不膨大;后股端半部具前腹和后腹鬃列,除端部外较细弱,不超过该节最大宽度,后胫各鬃为 3—4,6—7,3—4,18—20,无端位后腹鬃。腹部黑色,长形,侧缘略平行,背腹面较扁平,具灰色浓粉被,各背板正中暗黑色条约等于股节宽,背板前缘 1/3 暗色,无闪光斑,第六背板裸;第一腹板具毛,第二至四腹板侧缘具短鬃,雄尾器位于腹方一侧。

雌:不详。

正模♂,青海各拉丹冬,5080m,1990. VI. 13,张学忠采。

新种近似分布欧洲和北美的缨跗地种蝇 *Delia tarsifimbria* (Pandellé, 1900),但新种雄性侧颜超过触角宽 2 倍以上,口前缘显著突出于额前缘;无翅前鬃;平衡棒黑褐色;后股端半部后腹鬃明显,后胫后腹面具完整的栉状毛列,约 20 根;第五腹板侧叶末端具一棒状鬃。

近脉花蝇属 *Engyneura* Stein

Ann. Mus. Zool. Pétersbourg, 12:352. 1907.

24. 瘦喙近脉花蝇 *Engyneura gracilior* Fan et Zhong, 1980

昆虫分类学报, 2(2):127—128, 图 10, 11, 1980.

分布 青海(格尔木西大滩 4350m, 可可西里岗齐曲 5100m)、西藏(安多为模式产地)。

25. 瘦叶近脉花蝇 *Engyneura leptinostylata* Fan, Van et Ma, 1980

昆虫分类学报, 2(2):126—127, 图 8, 9, 1980.

分布 青海(格尔木吉日乡 5100m, 可可西里桑恰 4700m, 可可西里岗齐曲 4950m, 可可西里乌兰乌拉湖 4850m, 互助为模式产地)。

叉泉蝇属 *Eutrichota* Kowarz

Wien. Ent. Zeitg., 12:140. 1893.

26. 宽腕叉泉蝇 *Eutrichota* (*Eremomyia*) *latimana* Xue et Zhang, 新种(图 3-34)

体长 9.5—11.0mm。雄:复眼裸, 额宽于头宽的 $1/3$, 间额黑褐色, 宽于一侧额, 无间额鬃, 下眶鬃 4—5, 上眶鬃 2, 外倾, 单眼鬃特殊长大, 稍长于很长大的内顶鬃, 外顶鬃为内顶鬃长的 $1/3$, 侧额和侧颜粉被淡灰色, 侧颜约为触角宽的 2 倍, 触角黑, 第三节长为宽的

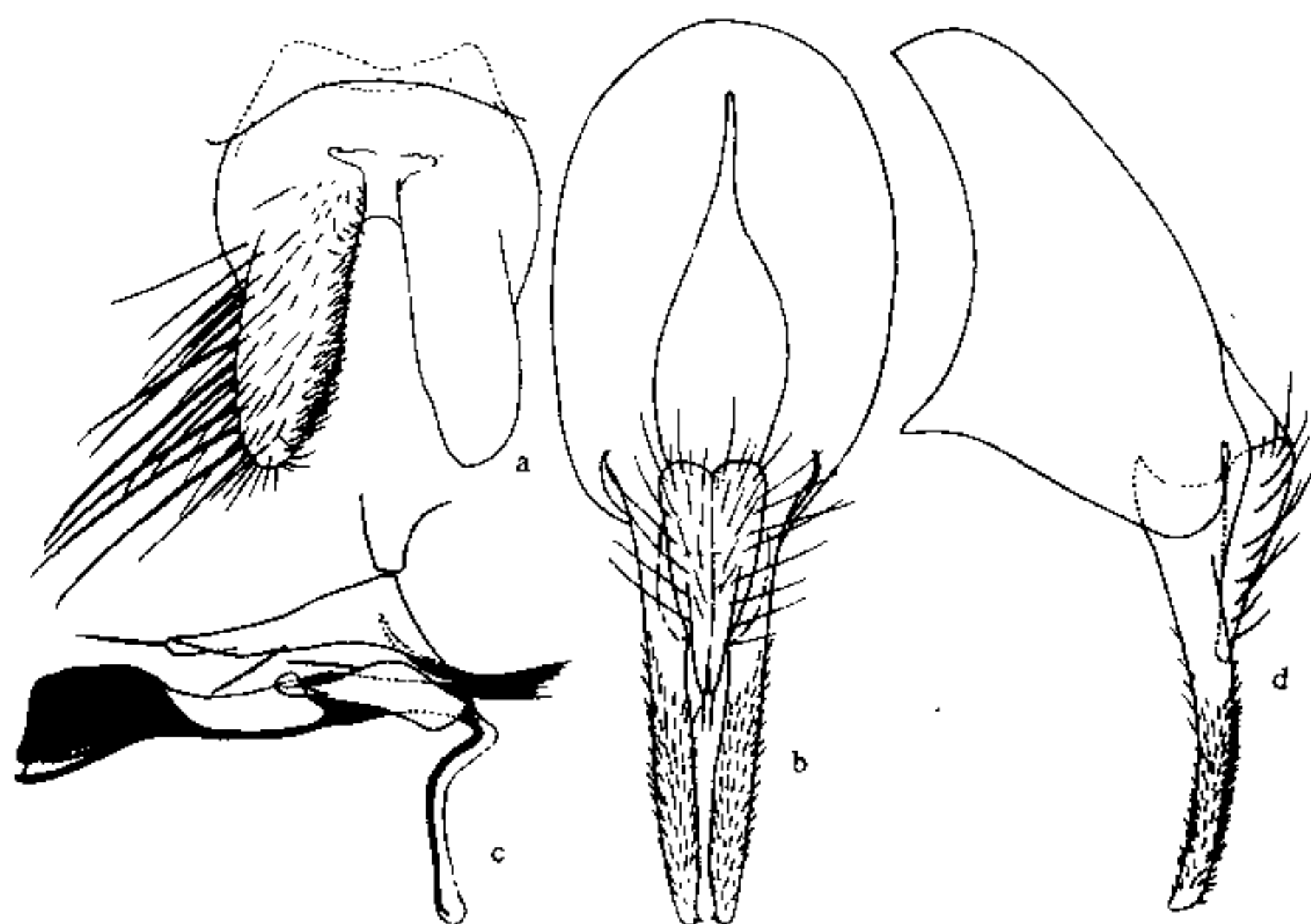


图 3-34 宽腕叉泉蝇 *Eutrichota* (*Er.*) *latimana* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 外生殖器侧面; d. 尾叶侧面

1.8 倍, 芒毛不超过芒基宽, 口上片明显突出于髭角, 位于额角一线上或稍前方, 后头背区具毛, 上倾口缘鬃一行, 颊高超过眼高 $5/8$, 中喙细长, 前颊具粉被, 约等于黑色的下颚须长, 下颚须长于前胫长的 $1/2$ 。胸暗黑, 具少数灰色粉被, 略发亮, 盾片具五黑条, 翅前鬃长于前背侧片鬃, 背侧片无小毛, 小盾端部下面具淡色纤毛, 前胸侧板中央凹陷裸, 腹侧片鬃 1:2, 无上前中侧片鬃, 腋瓣黄色, 下腋瓣不突出。翅淡棕色, 前缘基鳞棕色, 前缘刺长于 r-m 横脉长, 前缘脉腹面具小刚毛; 平衡棒棕黄色。足全黑, 前胫各鬃为 0, 1, 0, 1(0); 中股后腹鬃列完整, 近中部前腹鬃 2, 中胫各鬃为 0, 1, 1, 1(0); 后股前腹鬃列完整, 除基部外具疏长的后腹鬃, 后胫各鬃为 1(2), 2, 2(3), 0, 端位无后腹鬃。腹部呈长筒状, 往末端去侧扁, 暗黑色, 具蓝灰色粉被, 各背板正中具黑条, 背板前缘略暗, 第六背板具后缘鬃, 第一至四腹板鬃毛短, 第五腹板侧叶侧缘具壮鬃列, 内缘具多列逆生的短刚毛, 肛尾叶和侧尾叶末端均具小分叉, 阳体近似泉蝇属型。

雌: 不详。

正模 ♂, 青海可可西里西金乌兰湖, 4800m, 1990. VII. 12, 张学忠采; 副模, 2 ♂♂, 同正模。

新种外形近似亮黑叉泉蝇 *Eutrichota (Eremomyia) nigriscens* (Fan et Qian, 1982), 但新种雄额很宽, 宽于头宽的 $1/3$, 间额宽于一侧额, 颊高约为眼高的 $5/8$, 下颚须黑色细长, 前颊长为高的 6 倍强; 腋瓣黄色; 腹部第六背板后缘具鬃列等即可区别。

27. 黑头叉泉蝇 *Eutrichota (Eremomyia) nigriceps* Xue et Zhang, 新种 (图 3-35)

体长: 7.5—9.5mm。雄: 复眼裸, 额宽约为后方两单眼外缘间距的 2.5 倍, 间额为一侧额宽的 2 倍, 下眶鬃 6—7 对, 上眶鬃 1—3 对, 外倾, 无间额交叉鬃; 侧额和侧颜具少数银白色粉被, 下侧颜、侧颜和间额均为炭黑色, 侧颜接近触角宽的 2 倍, 触角黑色, 第三节

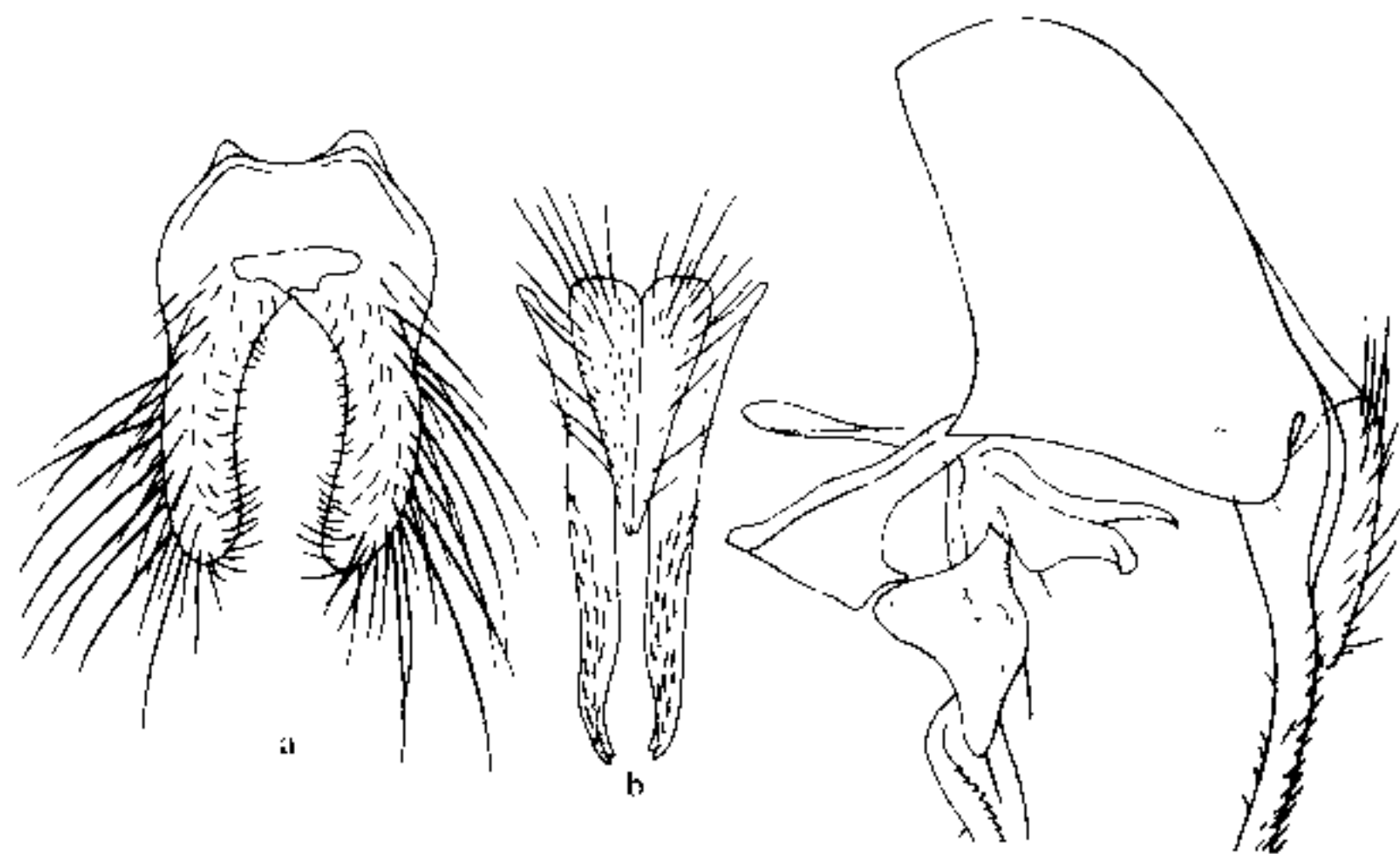


图 3-35 黑头叉泉蝇 *Eutrichota (Er.) nigriceps* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

长为宽的2倍,芒毛至多为芒基宽的 $1/2$ 长,口前缘突出,位于额角同一垂线上,口下缘上倾鬃2—3根,后头背区具毛,眼后鬃连续到腹方一侧;中喙细长,前颊长为高的5倍,下颏须黑色,明显短于前颊长。胸部黑,盾片具5黑条;前中鬃有2—3对粗壮,后中鬃体毛状,翅前鬃长于前背侧片鬃,背侧片无小毛,无上前中侧片鬃;腋瓣淡黄色。翅透明,前缘基鳞褐色,前缘刺约等于r-m横脉长,前缘脉腹面具小毛;平衡棒棕黄色。足全黑,前胫各鬃为0,1,1,1;中股端半部无明显前腹鬃,后腹鬃列短小,不超过该节宽,中胫各鬃为0(1),1,2,1;后股后腹鬃列亦短于该节宽,后胫各鬃为2,2—3,2—3,0。腹部各背板具正中黑条,第六背板裸,第一腹板具毛。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里马兰山,4950—5250m,1990. VIII. 3;副模,4♂♂,同正模,13♂♂,青海可可西里,1990. VII—VIII, 1♂,西藏东昆仑山鲸鱼湖,5100m,1988. VIII, 15,均为张学忠采。

新种同红头叉泉蝇 *Eutrichota ruficeps* sp. nov. 相近似,但新种侧颜、下侧颜和间额炭黑色,下颏须短于前颊长;前中鬃2—3对粗壮;中股端半部无长大的前腹鬃;雄肛尾叶为三角形,侧尾叶较狭,其端部向内抱合,末端内侧分枝无特别粗大的刺,即可区别。

28. 红头叉泉蝇 *Eutrichota* (*Eremomyia*) *ruficeps* Xue et Zhang, 新种(图 3-36)

体长:7.5—9.5mm。雄:复眼裸,额宽大于或等于触角宽的2倍,间额宽于一侧额,下眶鬃6(7)对,上方一对常呈交叉状,上眶鬃2对,外倾,无间额交叉鬃;侧额和侧颜具少数银白色粉被,侧颜、下侧颜和间额前方大都为红棕色,侧颜几乎为触角宽的2倍,触角全黑,第三节长为宽的2倍,芒几乎裸,芒毛至多为芒基宽的 $1/2$,口上片突出,位于额角同一垂线上,口下缘具2—3根上倾鬃,颊高约等于眼高 $3/7$,眼后鬃在颊上沟处连续,后头背区具毛;中喙细长,前颊长为高的5倍,下颏须黑色,约等于前颊长。胸黑,具淡灰色粉被,盾片略具5黑条;

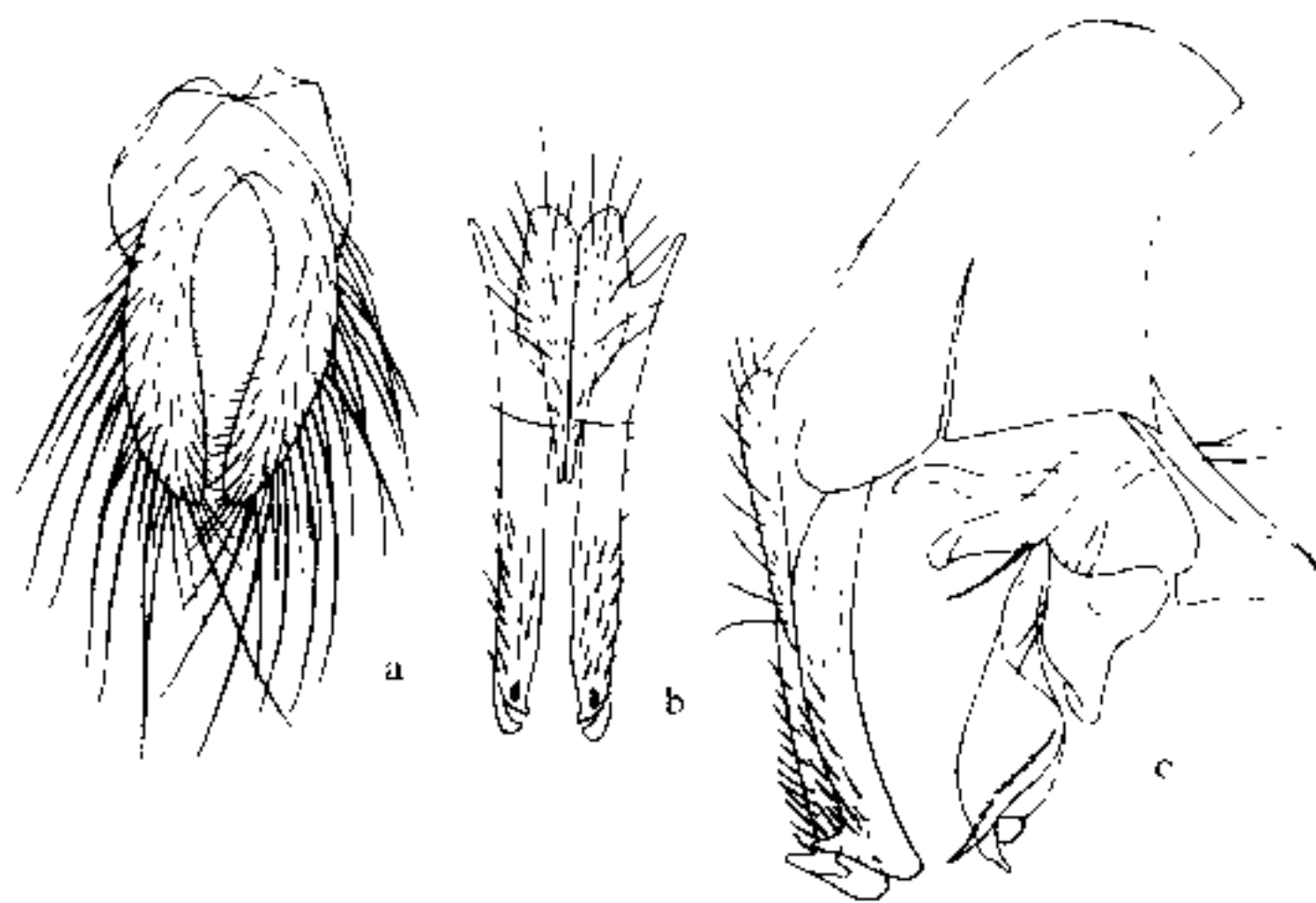


图 3-36 红头叉泉蝇 *Eutrichota* (*Er.*) *ruficeps* Xue et Zhang sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

前中鬃有一对较粗壮,后中鬃均呈体毛状,背中鬃 2+3,翅前鬃长于前背侧片鬃,背侧片无小毛,小盾下面具淡色纤毛,侧缘上半部具黑毛;前胸基腹片、前胸侧板中央凹陷、翅侧片和下侧片全裸,腹侧片鬃 1:2,上前中侧片鬃缺如,腋瓣淡黄色,下腋瓣不突出。翅透明,前缘基鳞褐色,前缘刺约等于 r-m 横脉长,前缘脉腹面具小毛,其它各脉均裸, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直, m-m 横脉弯曲, $cu_1 + au_1$, 脉达翅缘;平衡棒棕色。足全黑,前胫前背鬃 1。后鬃 1,后腹鬃 1;中股前腹鬃列在中部中断,后腹鬃列完整,鬃长超过该节宽,中胫各鬃为 0(1),1,2,1;后股前腹和后腹鬃列完整,后胫前腹鬃 3,前背鬃 4,后背鬃 5,无后腹鬃和端位后腹鬃。腹部黑色,长锥形,具灰色粉被,各背板具正中黑条,第六背板裸,第一腹板具毛。

雌:不详。

正模 ♂,青海省可可西里乌兰乌拉湖 5000m,1990. VII. 7;副模,3 ♂♂,青海可可西里格尔木西大滩 4350,1990. VI. 1,1 ♂ 青海可可西里西金乌兰湖 4800m,1990. VII. 7,1 ♂,青海各拉丹冬 5080m,1990. VI. 13;5 ♂♂,新疆(策勒牙门),3350—4200m,1990. VI. 27—28.4 ♂♂,新疆(和田喀什塔什)3550m,1990. VII. 8。均张学忠采。

新种同帕米尔叉泉蝇 *Eutrichota pamirensis* (Hennig, 1972) 相近似,但新种雄额为触角宽的 2 倍,具 2 对上眶鬃,侧颜约等于额宽,颊高为眼高 3/7,下颚须黑;前中鬃一对,粗壮;足全黑色,中股前腹鬃列在中部中断,后腹鬃列完整,后股后腹鬃列完整,后胫各鬃为 3,4,5,0。

隔 蝇 属 *Hydrophoria* Robineau-Desvoidy

Essai Myodaires, p. 503. 1830.

29. 长喙隔蝇 *Hydrophoria longissima* Fan et Zhong, 1984

昆虫学研究集刊,4:256,图 5,6. 1984.

分布 青海(格尔木吉日乡 5100m,各拉丹冬 5100m,可可西里桑恰 4700m,格尔木野牛沟 3800m,可可西里岗齐曲 4800—5200m)、西藏(安多,模式产地)。

30. 肥叶隔蝇 *Hydrophoria crassiforceps* Qian et Fan

昆虫学报,24(4):440,441,图 10—15. 1981.

特征 翅淡褐色。后股中部有 2 根后腹鬃粗壮,往基部去具短的后腹鬃,后胫后腹鬃 2—4。

分布 青海(各拉丹冬 5080m,清水河)、新疆(塔什库尔干,卡拉苏为模式产地)。

邻种蝇属 *Paregle* Schnabl

Deutsch. Ent. Zeitschr., 1911:71 [*Hylemyia* (*Paregle*)]. 1911.

31. 亚黑邻种蝇 *Paregle aterrima* Hennig, 1967

In Lindner, Anthomyiidae: Flieg. palaearkt, Reg., 63a:159—161. 1967.

特征 中胫各鬃为 0,2,2,1。

分布 青海(各拉丹冬 5080m,可可西里桑恰 4700m,可可西里勒斜武担错 5000m,乌兰乌拉湖 5000m,岗齐曲 4800—5200m,马兰山 4950m)、新疆(和田县喀什塔什 3550m);

塔吉克斯坦,模式产地:东帕米尔。

泉 蝇 属 *Pegomya* Robineau-Desvoidy

Essai Myodaires, p. 598. 1830.

32. 可可西里泉蝇 *Pegomya hohxiliensis* Xue et Zhang, 新种(图 3-37)

体长:5.0mm。雄:复眼裸,额狭,等于前单眼宽,侧额在上半部邻接,上眶鬃6对,无间额鬃和上眶鬃,侧额和侧颜具灰棕色粉被,侧颜等于触角宽,触角黑,第三节长为宽的2倍,芒毛短于芒基宽,口上片位于额角之后,上倾口缘鬃2—3行,后头背区具毛,眼后鬃连续到腹侧,颊高约为眼高 $1/4$ 强,前颊发亮,长为高的4.5倍,下颏须棕色,端半部褐色,等于中喙 $2/3$ 长。胸暗黑,粉被灰褐色,盾片中部具三条暗褐色狭条,翅前鬃稍弱于后背侧片鬃,背侧片无小毛,小盾端部下面具纤毛,腹侧片鬃1:2,无上前中侧片鬃,;腋瓣淡黄色,下腋瓣明显,略突出于上腋瓣。翅基淡褐色,前缘基鳞棕色,前缘脉腹面具小刚毛;平衡棒棕黄色。各足胫节和中股及后股棕色,转节褐色,其余均为黑褐色,前胫中位后腹鬃1;中股仅基半部具长的后腹鬃,中胫前背鬃0(1),后背鬃1—2,后鬃2—3,后股前腹和后

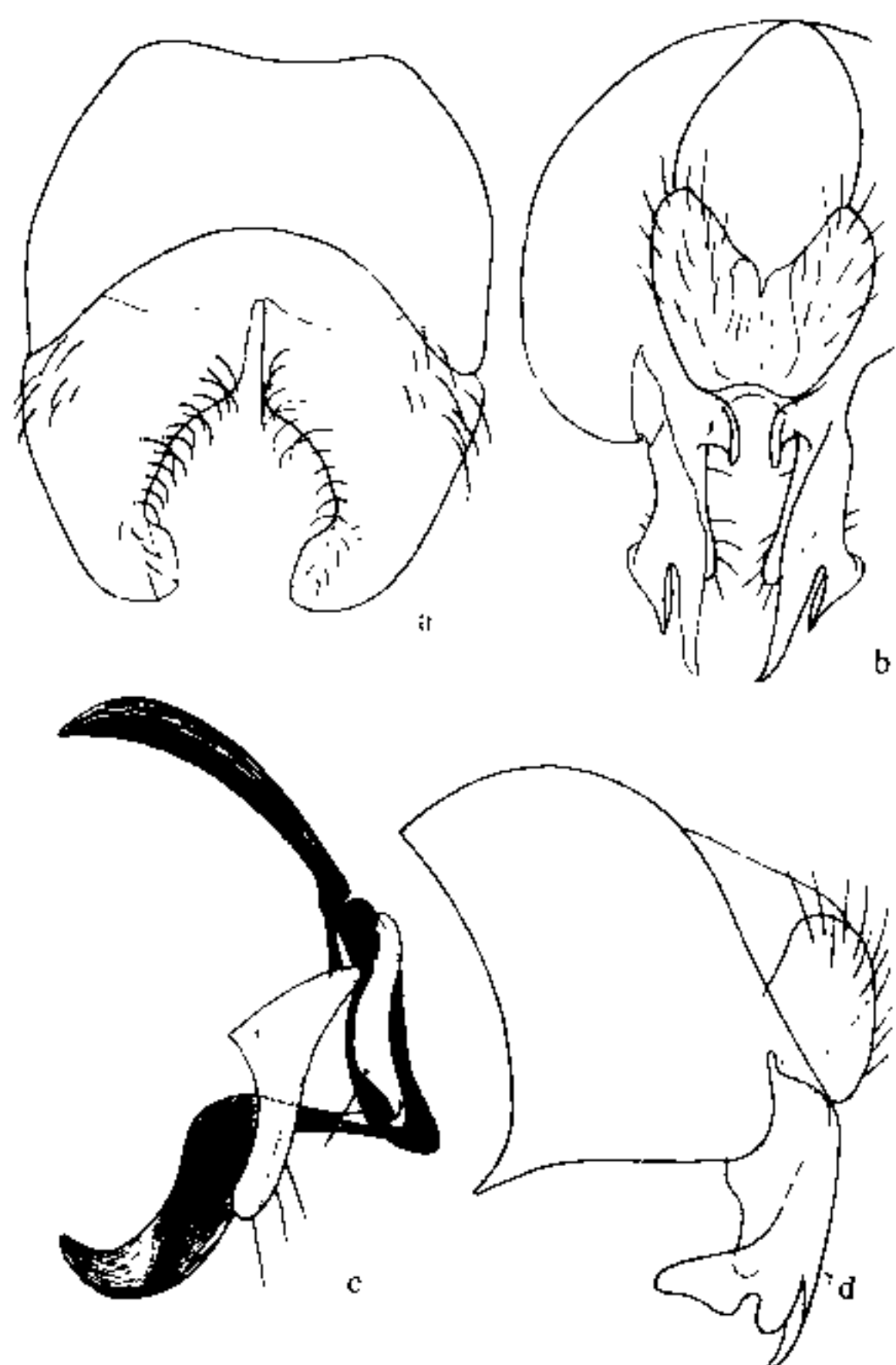


图 3-37 可可西里泉蝇 *Pegomya hohxiliensis* Xue et Zhang, sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 外生殖器侧面; d. 尾叶侧面

腹鬃列完整,后胫各鬃为 2—3,3—4,2(3),0,无端位后腹鬃。腹部长卵形,扁平,黑色,粉被灰色,各背板正中具宽的倒三角形黑斑条,第六背板裸,第五腹板侧叶黄色,其内缘具一系列不整齐的弯钩状小刚毛。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里湟湖,5000m,1990.VII.9,副模,3♂♂,同正模,均为张学忠采。

新种近似拟矢车菊泉蝇 *Pegomya valgenovensis* Hennig,1973,但新种雄侧颜等于触角宽,触角第二节黑;盾片具三条暗褐色狭条;第五腹板无长鬃,侧叶内缘具一系列钩状小刚毛,侧尾叶内侧分枝和前阳基侧突细长等即可区别。

伪额花蝇属 *Pseudomyopina* Ringdahl

Ent. Tidskr., 54:31.1933.

33. 突叶伪额花蝇 *Pseudomyopina problola* Fan,1982(图 3-38)

中国重要医学动物鉴定手册(北京):374, *Pseudomyopina fumidorsis problola* ssp.,1982.

特征 体长:7.5mm。雄:额为头宽 $2/5$,触角芒基部增粗段至多为芒长 $1/4$,下颏须黑色;小盾前的中鬃 1 对;前缘脉基部至肩横脉外方缺口的腹面具小刚毛;前胫各鬃为 0,2,0,1;中胫各鬃为 0,3,(2—3),(2—3);后胫各鬃为 2,5,(4—5),0(1)。

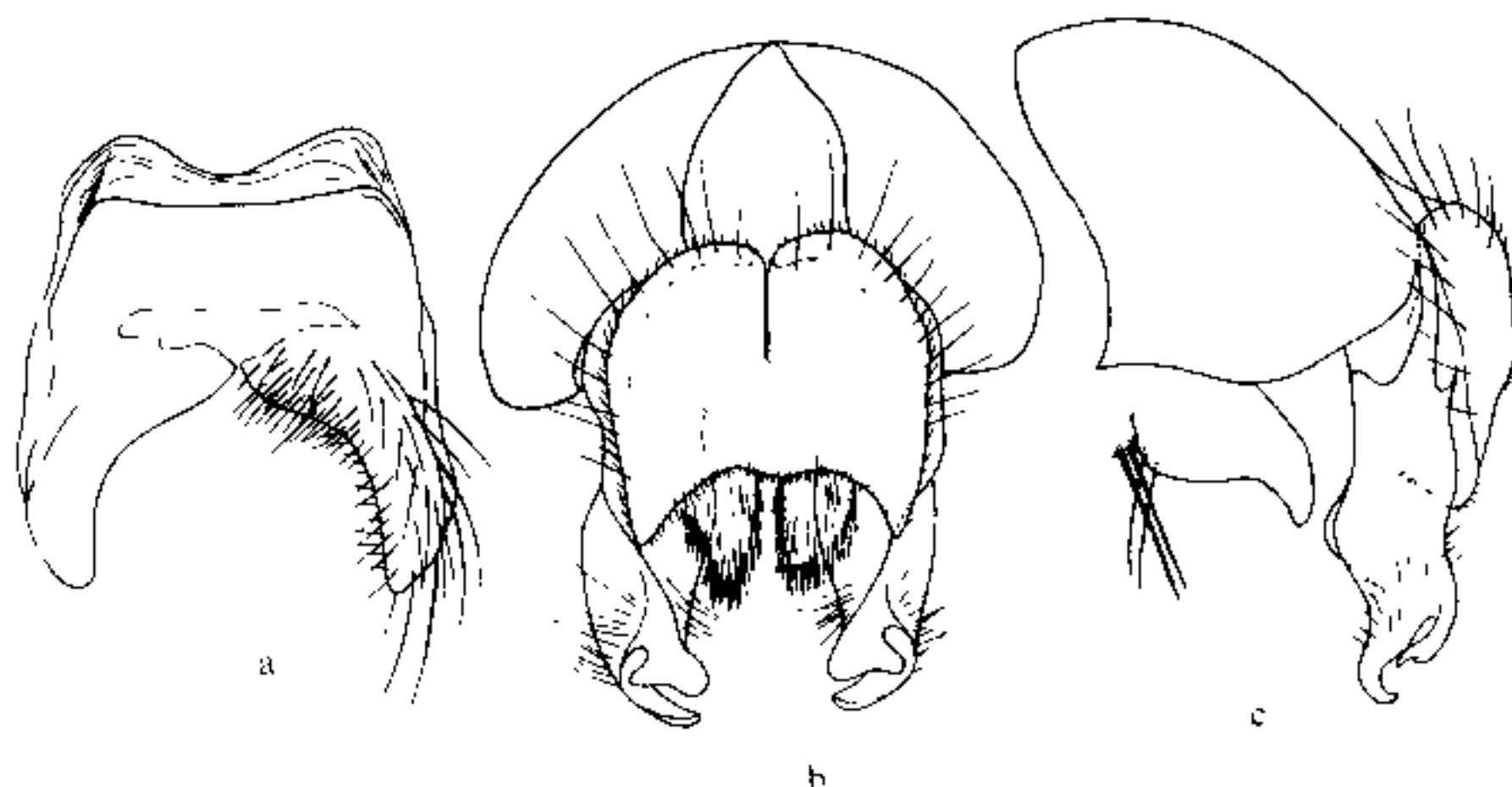


图 3-38 突叶伪额花蝇 *Pseudomyopina problola* Fan(原图)

a. 第五腹板;b. 尾器后面;c. 尾叶侧面

分布 青海(可可西里乌兰乌拉湖 5000m)、新疆(乌布郎沟,模式产地)。

34. 单枝伪额花蝇 *Pseudomyopina unicrucianella* Xue et Zhang,新种(图 3-39)

体长:6.5—7.0mm。雄:复眼裸,眼小,额为头宽 $1/2$ 强,间额前部红棕色,大部暗褐,为一侧额宽的 2 倍,外顶鬃同眶鬃等长,间额鬃 1 对,下眶鬃 2,上眶鬃 3,前方一根前倾,侧额和侧颜具灰棕色粉被,侧颜上部有一横的可变色的暗斑,侧颜约为触角宽 1.5 倍,触角黑,第

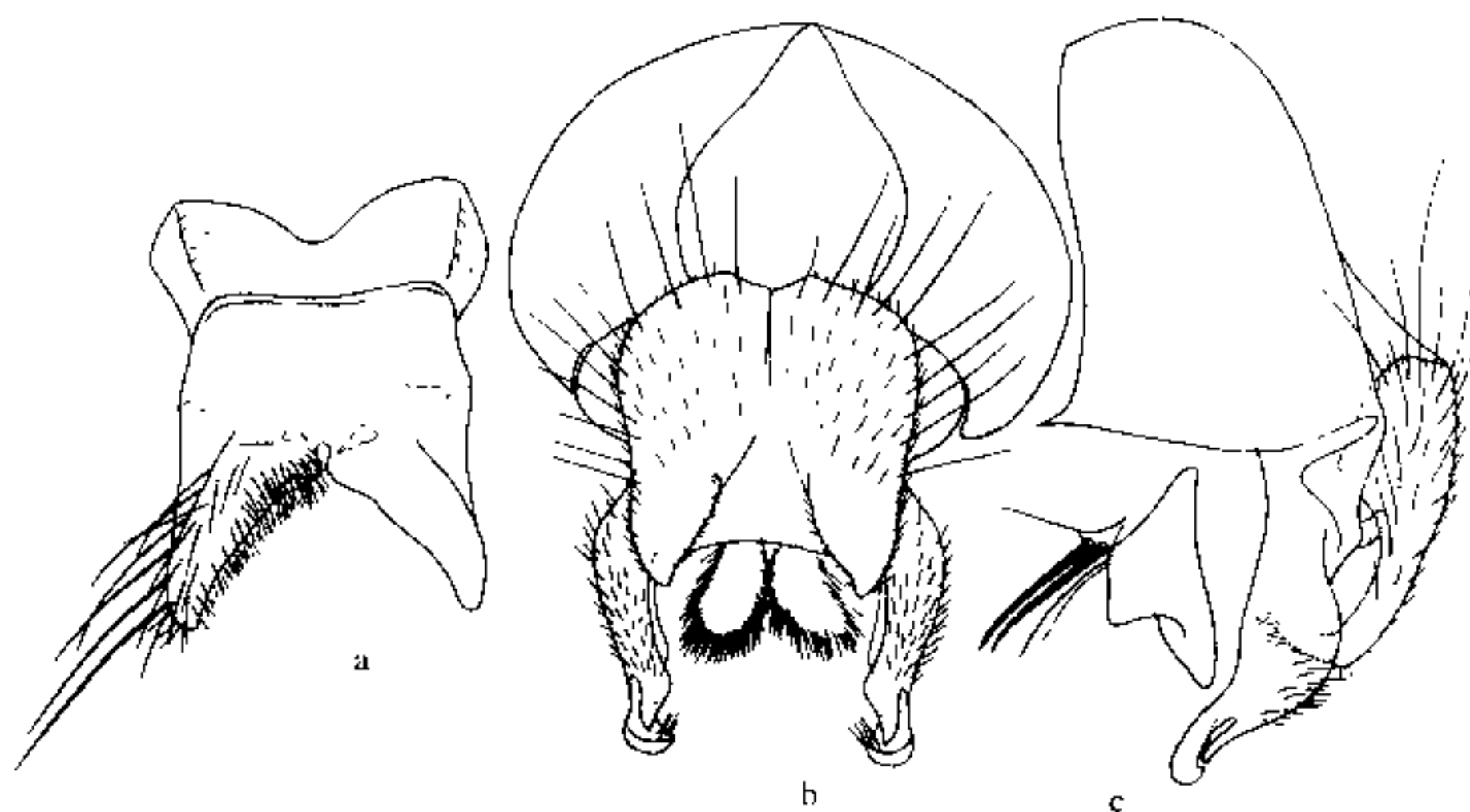


图 3-39 单枝伪额花蝇 *Pseudomyopina unicrucianella* Xue et Zhang, sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾器后面; c. 尾叶侧面

三节长为宽的 2 倍, 芒毛短于芒基宽的 $1/2$, 口前缘突出于髭角, 位于额角稍后方, 上倾口缘鬃 1 行, 后头半球形膨出, 后头背区具毛, 颊高为眼高 $2/3$; 前颊具灰粉被, 长为高的 5 倍, 下颚须黑色细长, 约等于前颊长。胸黑, 粉被灰棕色, 盾片具五条淡褐色狭条; 中鬃缺如, 均为 2 行体毛状, 翅前鬃约等于后背侧片鬃长, 背侧片无小毛, 小盾端部下面具淡色毛; 无前中侧片鬃, 腹侧片鬃 1:2; 腋瓣淡黄色, 下腋瓣狭, 不突出。翅基黄色, 前缘基鳞棕色, 前缘刺超这 r-m 横脉长的 2 倍, 前缘脉前面小棘列明显, 基部至肩横脉附近的腹面具小毛, 其他部分均裸; 平衡棒棕黄色。足全黑, 前胫各鬃为 0, 2, 1(0), 1; 中股前腹和后腹鬃列完整而长大, 中胫各鬃为 (2—3), 2, 3, 3(2); 后股前腹和后腹鬃列完整, 后胫各鬃为 5, (5—6), (6—7), (3—5), 无端位后腹鬃; 各足爪均长于爪垫。腹部长卵形, 黑色, 粉被灰至灰黄色, 浓密, 无明显正中斑条, 第六背板裸, 侧尾叶端部狭, 后方小分枝单纯, 无侧支。

雌: 不详。

正模 ♂, 青海可可西里山, 5100—5200m, 1990. VII. 21, 副模, 1 ♂, 青海可可西里桑恰, 4700m, 1990. VI. 18, 均张学忠采。

新种同尼泊尔的烟背伪额花蝇 *Pseudomyopina fumidorsis* (Ackland, 1967) 相近似, 但新种的前缘刺特殊长大, 超过 r-m 横脉长的 2 倍, 雄侧尾叶端部较狭, 后方的小分枝狭, 无小的侧枝即可区别。

DIPTERA: ANTHOMYIDAE

Abstract

Xue Wanqi Zhang Xuezhong

Hoh Xil Region located at $33^{\circ}20'—36^{\circ}N$, $89^{\circ}30'—90^{\circ}E$. Biological expedition to the region

has never been made before.

Totally 4000 insect specimens belonging to 13 orders were collected from the Hoh Xil Region in May—July, 1990, including 478 specimens of Anthomyiidae, in which *Paregle aterrima* Hennig have an advantage over the other species in number and are widely distributed over the region. *Delia* and *Botanophila* have the greater number of species, of which the majority are specialized species-groups or primitive species-groups. This paper deals with 8 genera 34 species of Anthomyiidae, including 17 new species and 2 new records for China.

All the type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica.

1. *Botanophila angulisurstyla* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-22)

Body length 5.4mm. Allied to *Botanophila latifrons* (Zett., 1845), but male with wider frons, without inter-frontal bristle, with 1 superior orbital, 2 rows of peristomal bristles upward, notopleura bare, prealar bristle hairlike, hind tibia with 6—7 anteroventral and anterodorsal setae each, without posteroventral setae, inner margins of distal parts on lateral lobes of fifth sternite with dense and small spines and 1—2 teeth-like short spines, surstylus angle-like on lateral view.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Taiyang lake, 5000m, 25. VII. 1990, taken by Zhang Xuezhong.

2. *Botanophila bicoloripennis* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-23)

Body length 7.5mm. It is close to *Botanophila albifacies* (Karl, 1943) Mountains distributed in Alps, Mts. but differs from the latter in male frons 3 times as wide as anterior ocellar, interfrontalia wider than anterior ocellar, 4 interior bristles, parafacialia about 2 times the width of the third antennal segment, base of wing and anterior part milky yellow, r-m and m-m cross veins and near their external longitudinal veins with dark-faints, hairs of legs strong and numerous.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Sangqia, 4700m, 18. VI. 1990, taken by Zhang Xuezhong.

3. *Botanophila hohxiliensis* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-24)

Body length 4.0mm. Allied to *Botanophila latirufifrons* (Fan, 1984), but the width of frons shorter than the distance between external margins of posterior ocelli, interfrontalia black, about 3—4 times the width of parafrontalia, haustellum slender, lower squamae shorter, surstylus narrower and longer.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mt. Malan, 4950m, 1. VIII. 1990; paratypes: 1 ♂, same as Holotype, 1 ♂, 27. VII. 1990, 1 ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mt. Wuxuefeng, 4800m, 7. VIII. 1990. taken by Zhang Xuezhong.

4. *Botanophila pilicoronata* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-25)

Body length 4.0mm. This species closely to *Botanophila coronata* (Ringdahl, 1951), but it different from the latter in the male peristoma protruding in front of frontal angle, haustellum shorter, hind tibia with posteroventral setae, inner margins on lateral lobes of fifth sternite with dense seta-group, that of external margins bristles more than the length of lateral lobe, surstylus straight, small branch slender, located 1/3 distal part, and extending to distal part.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mount Wuxuefeng, 4800m, 7. VIII. 1990; paratype 1 ♂, Qinghai, Hoh Xil, Kufu lake, 4600m, 13. VIII. 1990; taken by Zhang Xuezhong.

5. *Botanophila unimacula* Xue et Zhang, sp. not. (fig. 3-26)

Body length 4.5—5.0mm. It is allied to *Botanophila mediospicula* (Fan, 1988), but male without papilla-like inter-antennal wedge, thorax and abdomen without stripes, distal aprt of cerci with spacious median projection.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mt. Malan, 4950m, 1. VIII. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratypes 7 ♂♂, same as Holotype.

6. *Delia brevipalpis* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-27)

Body length 7.0mm. Allied to *Delia florilega* (Zett., 1845), but it differs from the latter in having the male parafrontaliae not contiguous, peristoma slightly in front of frontal angle, dorsal surfaces of occiput with hairs, proboscis slender, haustellum 7 times as long as wide, palpi short, about 1/2 the haustellum length, preacrostichal bristles not strong, prealar bristle longer than pre-notopleural bristle, bases of wings brown, mid tibia without anterodorsal setae, hind femora without comb-like posteroventral setae except distal part.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mt. Gangiqu, 5100m, 25. VI. 1990; paratype 1 ♂, same as Holotype, taken by Zhang Xuezhong.

7. *Delia conversatoides* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-28)

Body length 4.5mm. Similar to *Delia conversata* (Tiensuu, 1935), but male of new species at least with a pair of strong preacrostichal bristles prealar bristle absent, mid femora with a complete row of posteroventral setae, hind tibia with 5 anteroventral setae, a row of 6—8 posteroventral setae at middle part, median surstylus bent forward, inner margin of middle part expanding inside, and with many cilium.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mt. Wuxuefeng, 4800m, 7. VIII. 1990; paratypes 3 ♂♂, same as Holotype, 3 ♂♂, Qinghai, Mt. Malanshan, 4950m. 1. VIII. 1988, 1 ♂, Xinjiang, Aejingshan, Mts. 4200m, 11. VII. 1988, Zhang Xuezhong.

8. *Delia hohxiliensis* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-29)

Body length 3.5mm. Similar to *Delia lineariventris* (Zett., 1845), but the male frons wider, prealar bristle absent, mid tibia with 1 ventral seta on 1/3 distal part, abdomen shorter, without stripes.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Gangqiqu, 5100m, 25. VI. 1990; paratypes 2 ♂♂, same as Holotype; taken by Zhang Xuezhong.

9. *Delia longimastica* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-30)

Body length 3.8mm. Allied to *Delia bisetosa* (Stein, 1907), but differs from the latter in having male mid femur with a complete row of anteroventral and posteroventral setae each, mid tibia with 2 anterodorsal and posterodorsal setae each, hind femora with a complete row of anteroventral setae, and posteroventral setae on distal half, hind tibia with a complete row of anteroventral setae, 2 rows of comb-like hairs on posteroventral surface, abdomen with a narrow black median stripe, fifth sternite without blunt-end short bristle, aedeagus slender.

Holotype ♂, Qinghai, Geladandong, 5080m. 11. VI. 1990, taken by Zhang Xuezhong.

10. *Delia mastigella* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-31)

Body length 4.0mm. Similar to *Delia bisetosa* (Stein, 1907), but differs from the latter in having male of new species with black interfrontalia, which is 2 times as wide as parafrontalia,

claws of fore legs equal to length of pulrilli, distal half of lateral lobes on fifth sternite with 17—18 short stick-like bristles each, apical part of surstylus pointed on lateral view, cerci pointed on posterior view.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Gangqiqu, 4800—5200m, 23. VI. 1990, taken by Zhang Xuezhong.

11. *Delia minutigrisea* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-32)

Body length 3.5mm. Allied to *Delia flavogrisea* (Ringdahl, 1926), but differs from the latter in male epistoma protruding in front of frontal angle, haustellum with pollen, hind femora with a complete row of anteroventral and posteroventral setae each, hind tibia with a complete row of anteroventral setae, fifth sternite longer, and distal part of lateral lobe without dense spines, distal part of cerci pointed, surstylus without thick setae, distal part narrower on lateral view.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Geladandong, 5100m, 11. VI. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratype 1 ♂, same as Holotype.

12. *Delia scrofifacialis* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-33)

Body length 4.8mm. Allied to *Delia tarsifimbria* (Pandellé, 1990), but the male parafacialia more than 2 times the width of third antennal segment, peristoma distinctly protruding in front of frontal angle, prealar bristle absent, halter black brown, hind femora with distinctly posteroventral setae on distal half, hind tibia with a complete row of comb-like setae (about 20 setae) on posteroventral surface, distal parts of lateral lobes on fifth sternite with 1 stick-like bristle.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Geladandong, 5080m, 13. VI. 1990, taken by Zhang Xuezhong.

13. *Eutrichota (Eremomyia) latimana* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-34)

Body length 9.5—11.0mm. Similar to *Eutrichota (Eremomyia) nigrisecens* (Fan et Qian, 1982), but frons more than $1/3$ the head width, interfrontalia wider than parafrontalia, checks about $5/8$ the eyes height, palpi black and slender, haustellum 6 times as long as wide, squamae yellow, posterior margin of sixth tergite with a row of bristles.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, West Jinwulanhu lake, 4800m, 12. VII. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratype 2 ♂♂, same as Holotype.

14. *Eutrichota (Eremomyia) nigriceps* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-35)

Body length 7.5—9.5mm. Allied to *Eutrichota ruficeps* sp. nov. but the new species with black parafacialiae, intermedian triangle and interfrontalia, palpi shorter than haustellum, 2—3 pairs of preacrostichal bristles, distal half of mid femur without strong anteroventral setae, male cerci triangular, surstylus narrower, distal part hang together inside, inner branch of distal part without very strong spines.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mt. Malanshan, 4950—5250m, 3. VIII. 1990; paratypes 4 ♂♂, same as Holotype, 13 ♂♂, Qinghai, Hoh Xil, VII—VIII. 1990, 1 ♂, Tibet, East Kunlun Mountains Jinyu lake, 5100m, 15. VIII. 1988, all taken by Zhang Xuezhong.

15. *Eutrichota (Eremomyia) ruficeps* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-36)

Body length 7.5—9.5mm. Allied to *Eutrichota pamirensis* (Hennig, 1972), but frons of male 2 times as wide as the third antennal segment, 2 pairs of superior orbitals, parafacialia about equal to

the frons width, checks $3/7$ the eyes height, palpi black, 1 pair of strong preacrostichal bristle; black legs, mid femur with a complete row of posteroventral setae and a row of anteroventral setae on basal half, hind tibia with 3 anteroventral-, 4 anterodorsal-, and 5 posterodorsal setae, posteroventral setae absent.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Wulanwula lake, 5000m, 2. VII. 1990; paratypes 3 ♂♂, Qinghai, 4350m, 1. VI. 1990, 1 ♂, Qinghai, West Jinwulan lake, 4800m, 7. VII. 1990, 1 ♂, Qinghai, Geladandong, 5080m, 13. VI. 1990, 5 ♂♂, Xinjiang, Celayamen, 3350—4200m, 4 ♂♂, Xinjiang, Hetian, 3550m, VI—VII. 1988, all taken by Zhang Xuezhong.

16. *Pegomya hohxiliensis* Xue et Zhang, sp. nov. (fig. 3-37)

Body length 5.0mm. Allied to *Pogomya valgenovensis* Hennig, 1973, but differs from the latter in male parafacialia equal to the width of third antennal segment, 2nd antennal segment black, scutum with three dark-brown narrow stripes, fifth sternite without long bristles, and inner margins of lateral lobe with a row hook-like small setae, inner branch of surstylus and anterior gonapophyses slender.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Region Shanlian lake, 5000m, 9. VII. 1990; paratypes 3 ♂♂, same as Holotype; all taken by Zhang Xuezhong.

17. *Pseudomyopina unicrucianella* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-39)

Body length 6.5—7.0mm. Allied to *Pseudomyopina fumidorsis* (Ackland, 1967) distributed in Nepal, but costal spines of the new species are very strong, more than 2 times the length of r-m cross veins, male distal part of surstylus narrower, small branch of posterior part narrower, and without small lateral branch.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Mountains 5100—5200m, 21. VII. 1990; paratype 1 ♂, Qinghai, Hoh Xil, Sangqia, 4700m, 18. VI. 1990, taken by Zhang Xuezhong

双翅目: 蝇科*

可可西里地区蝇科共计6个属, 18个种, 其中包括1个新属, 9个新种和2个中国新纪录种。这些种类多数是棘蝇属的细鬃棘蝇种团(*tenuiseta* species-group)的种类, 为我国高寒地区的特有种。本文报告的新种模式标本保存于中国科学院动物研究所标本馆。

阳 蝇 属 *Helina* Robineau-Desvoidy

1. 波希曼阳蝇 *Helina bohemani* (Ringdahl, 1916) 中国新记录

Ent. Tidskr., 37: 235 (*Mydaea*). 1916.

特征 雄复眼具棕色的密而长纤毛; 额接近触角宽, 侧颜约为额宽的2倍, 触角芒羽状。翅侧片、前胸基腹片、后气门前肋、下侧片、背侧片和小盾下而均无毛, 无前中鬃, 后背

* 本科作者: 薛万琦(沈阳师范学院生物系), 张学忠(中国科学院动物研究所)。

Xue Wanqi (Department of Biology, Shenyang Normal College, Shenyang 110036), Zhang Xuezhong (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

中鬃 3,翅前鬃约等于后背侧片鬃长的 $1/2$ 。翅透明,径脉结节无毛。后股后腹鬃列长毛状。腹部全黑,具暗灰色粉被,第三和四背板分别具一对暗褐色斑。

分布 青海可可西里乌兰乌拉湖 5000m;欧洲(模式产地:瑞典),新北区。

棘 蝇 属 *Phaonia* Robineau-Desvoidy

2. 金跗棘蝇 *Phaonia aureolitaris* Xue et Xiang, 1994

动物分类学报, 18(2): 213, 214, 图 3—6. 1994.

分布 青海(可可西里库赛湖南 4600m);新疆(东昆仑;模式产地)。

3. 赵氏棘蝇 *Phaonia chaoi* Xue et Zhang, 新种(图 3-40)

纪念赵建铭先生对蝇类研究的贡献,谨以赵氏命名本种。

体长: 8.0mm。雄:复眼具中等长密纤毛,额宽约等于头宽 $1/5$ 强,间额黑,约为一侧额宽的 5 倍,下眶鬃约 11 对,达前单眼两侧,无上眶鬃,侧额和侧颜具灰黄色粉被,侧颜约等于触角宽 1.5 倍,触角黑色,第三节长为宽 2.2 倍,芒几乎裸,口上片不突出,髭角明显

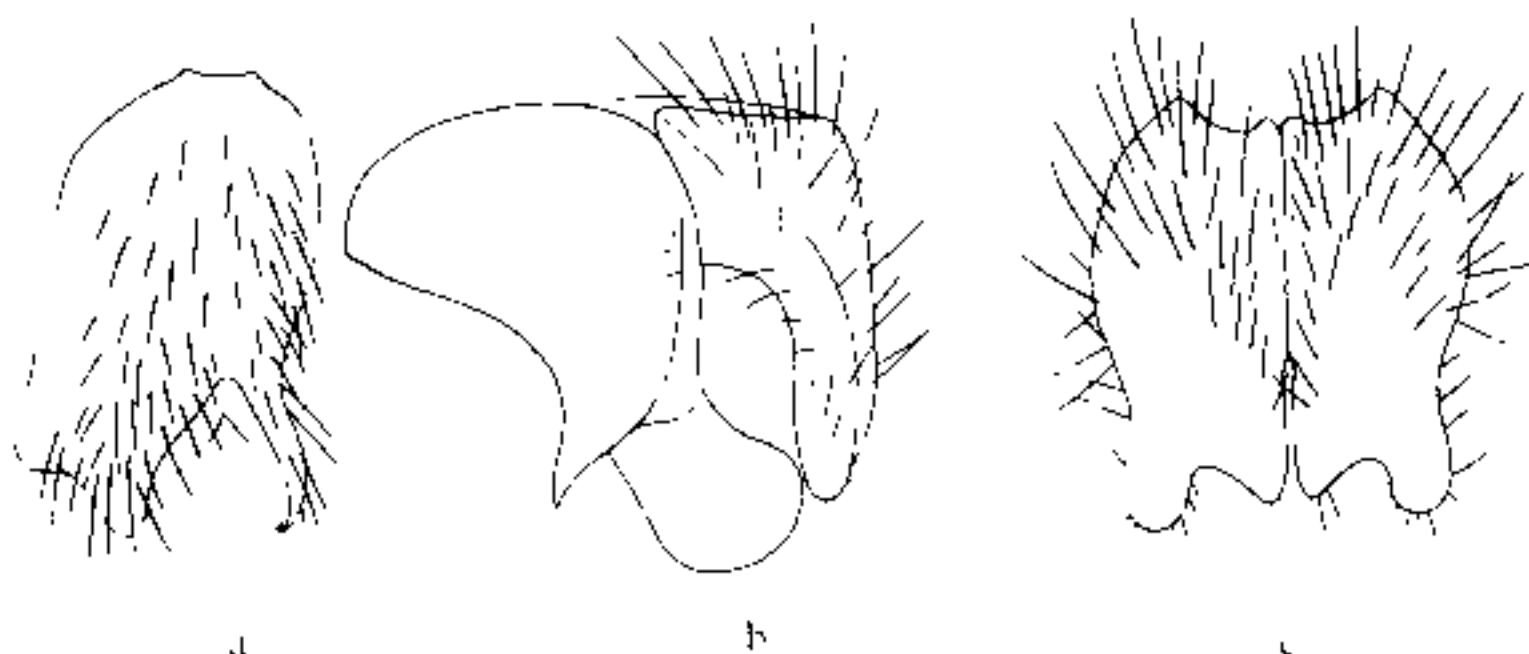


图 3-40 赵氏棘蝇 *Phaonia chaoi* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板侧腹面; b. 尾器侧面; c. 肛尾叶后面

位于额角之后,口缘具 2 列不正齐的上倾鬃,颊高约为眼高 $2/5$ 强,前颊约等于前胫长的 $1/2$,下颏须黑色,稍短于前颊。胸黑色,具灰色粉被,盾片上四黑条略发亮,达小盾沟;中鬃 $0+1$,背中鬃 $3+3$,第二根后背中鬃距第一根比距第三根远,翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片无小毛,小盾侧面上半部在小盾缘鬃下方附近具黑毛,其下半部和腹侧缘均裸,前胸基腹片两侧具毛,翅侧片、下侧片和后气门前肋裸,腹侧片鬃 $1:2$,气门暗褐色,腋瓣淡黄色,缘及缘毛棕黄色。翅透明,脉淡褐色,前缘基鳞黑色,前缘刺长于 $r-m$ 横脉长,除前缘脉具刚毛外,其它各脉均裸, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直,其末端稍背离;平衡棒棕色。足全黑,前胫中位后鬃 $1(2)$;中股后腹鬃列完整,副模标本的鬃长稍长于该节宽,中胫后鬃 3,无其他鬃;后股前腹鬃列完整,无后腹鬃,后胫前腹鬃 3,前背鬃 2,后背鬃 1。腹部卵形,黑色,具灰黄色粉被,第四、五背板粉被棕色,各背板正中黑条宽仅为胫节宽的 $1/3$,闪光侧斑大而明显;第一腹板裸。

雌:不详。

正模♂,青海,可可西里山,5100—5200m,1990. VII. 21;副模,3♂♂,新疆,叶城(神仙湾),4950m,1989. VII. 26,均张学忠采。

新种近似拟细鬃棘蝇 *Phaonia mimotenuiseta* Ma et Wu, 1989, 但新种雄性无上眶鬃,侧颜稍狭,口上片明显位于额角之后;后股无后腹鬃。

4. 可可西里棘蝇 *Phaonia hohxilia* Xue et Zhang, 新种(图 3-41)

体长:10.0mm。雄:复眼具密长黄色纤毛,额宽为头宽 1/5 弱(为后方两单眼外缘间 2 倍强),间额黑,为一侧额宽的 3.5 倍,下眶鬃约 15 对,达前单眼两侧,往上方去逐渐变短小,在下眶鬃列外侧附近,从额前部 1/4 至后单眼具一列细毛状上眶鬃,其上方 4—5 根稍长,向前外侧倾斜;侧额和侧颜具银灰色粉被,侧颜约为触角宽的 2 倍,触角黑色,第三节长为宽的 2 倍,芒几乎裸,口上片不突出,髭角明显位于额角之后,口缘具 2 列不整齐的

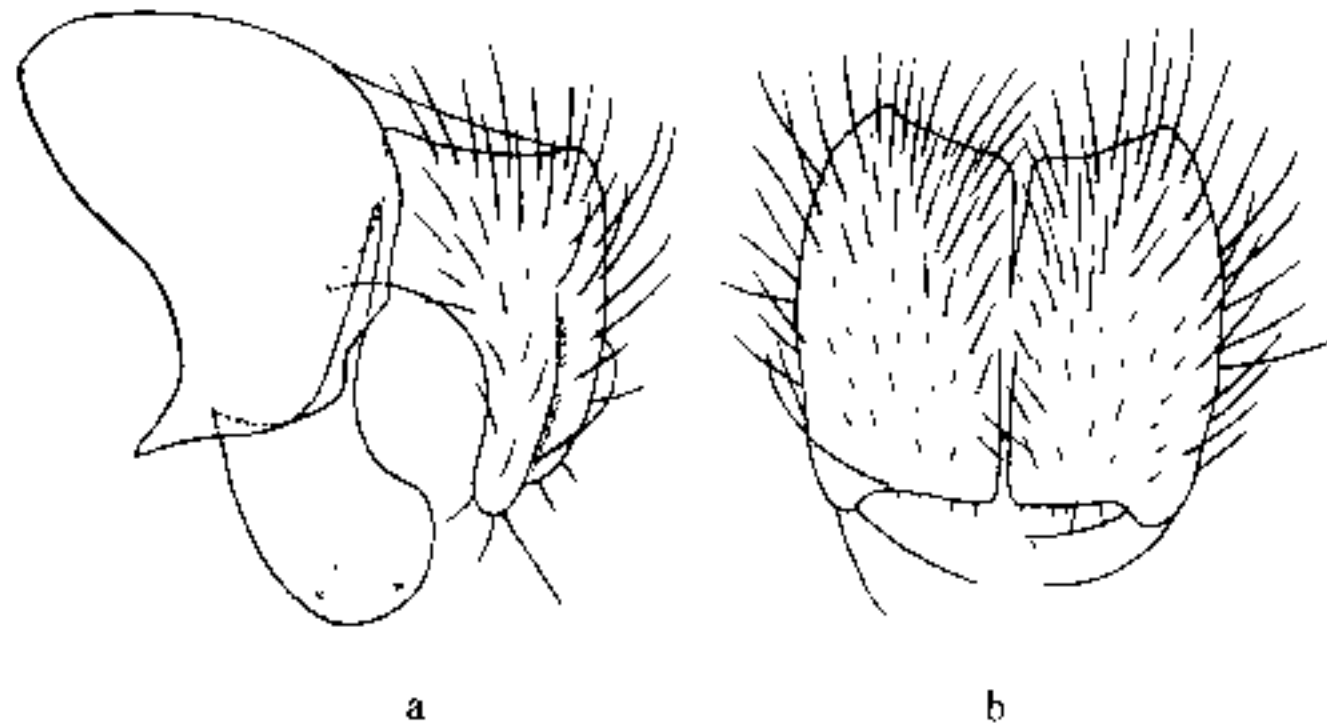


图 3-41 可可西里棘蝇 *Phaonia hohxilia* Xue et Zhang, sp. nov. ♂
a. 尾器侧面; b. 肛尾叶后面

上倾鬃,颊高约为眼高 2/5 强,前额约等于前胫长的 1/2,下颚须黑色、稍短于前额。胸黑色,具灰色粉被,盾片上四黑条略发亮,达小盾沟;中鬃 0+1,背中鬃 3+3,第二根后背中鬃距第一根比距第三根远,翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片无小毛,小盾侧面和腹侧缘具多数黑毛,前胸基腹片两侧具毛,翅侧片、下侧片和后气门前肋裸,腹侧片鬃 1:2,气门暗褐色,腋瓣淡黄色,边缘为桔黄色。翅透明,脉棕褐色,前缘基鳞黑,前缘刺短于 r-m 脉长,除前缘脉具刚毛外,其它各脉均裸, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直,其末端稍背离;平衡棒棕色,中部淡褐色。足全黑,前胫无中位后鬃,中股后腹鬃列完整,基半部较粗壮,长于该节宽,中胫后背鬃 1—2,后鬃 2—3,无前背和后腹鬃;后股前腹鬃列完整,基半部具明显的后腹鬃,后胫前腹鬃 3,前背鬃 2,后背鬃 1。腹部卵形,黑色,具浓密的蓝灰色粉被,各背板正中暗褐色条约为胫节宽,两侧闪光斑不很明显;第一腹板具 2 根小毛。

雌:额约为头宽 1/2,额前方 1/4 至前单眼距离内具上眶鬃,上半部为 2 列,侧额散生许多毛,颊约等于眼高的 3/5;后背中鬃 4,中胫前背鬃 2,前胫后腹鬃 2;其它同雄性。

正模♂,青海可可西里山,5100—5200m,1990. VII. 21,张学忠采。

副模♀,采集时间和地点同正模。

新种近似拟细鬃棘蝇 *Phaonia mimotenuiseta* Ma et Wu, 1989, 但新种上眶鬃为一列毛状, 口上片明显位于额角之后, 小盾侧面和基部腹侧缘均具黑毛, 雄前胫无中位后鬃, 腹部闪光斑很不明显等即可区别。

5. 拟细鬃棘蝇 *Phaonia mimotenuiseta* Ma et Wu, 1989

动物分类学报, 14(1): 78—80 (*Phaonia*). 1989.

特征 雄性上眶鬃 2—3; 中胫前背鬃 1—3, 后股基半部具后腹鬃。

分布 青海可可西里(新青峰南坡温泉 4900m, 马兰山 4900m, 乌兰乌拉湖 4850m)、甘肃(模式产地: 山丹县)。

6. 球鼻棘蝇 *Phaonia nasiglobata* Xue et Xiang, 1994

动物分类学报, 18(2): 215, 图 9—10. 1994.

分布 青海可可西里(乌兰乌拉湖 5000m, 桑恰 4700m, 岗齐曲 4800—5200m)、新疆(阿克陶卡尔隆 3650—3800m, 叶城神仙湾哨卡 4950m), 新疆(东昆仑阿其克库勒湖岸 4300m)。

7. 小角棘蝇 *Phaonia minuticornis* Xue et Zhang, 新种(图 3-42)

体长: 6.5—7.5mm。雄: 复眼具密长纤毛, 额宽大于后方两单眼外缘间距, 间额黑, 约等于一侧额宽的 3 倍强, 下眶鬃 10 对, 达前单眼之前, 无上眶鬃, 侧额和侧颜具淡灰色粉被, 侧

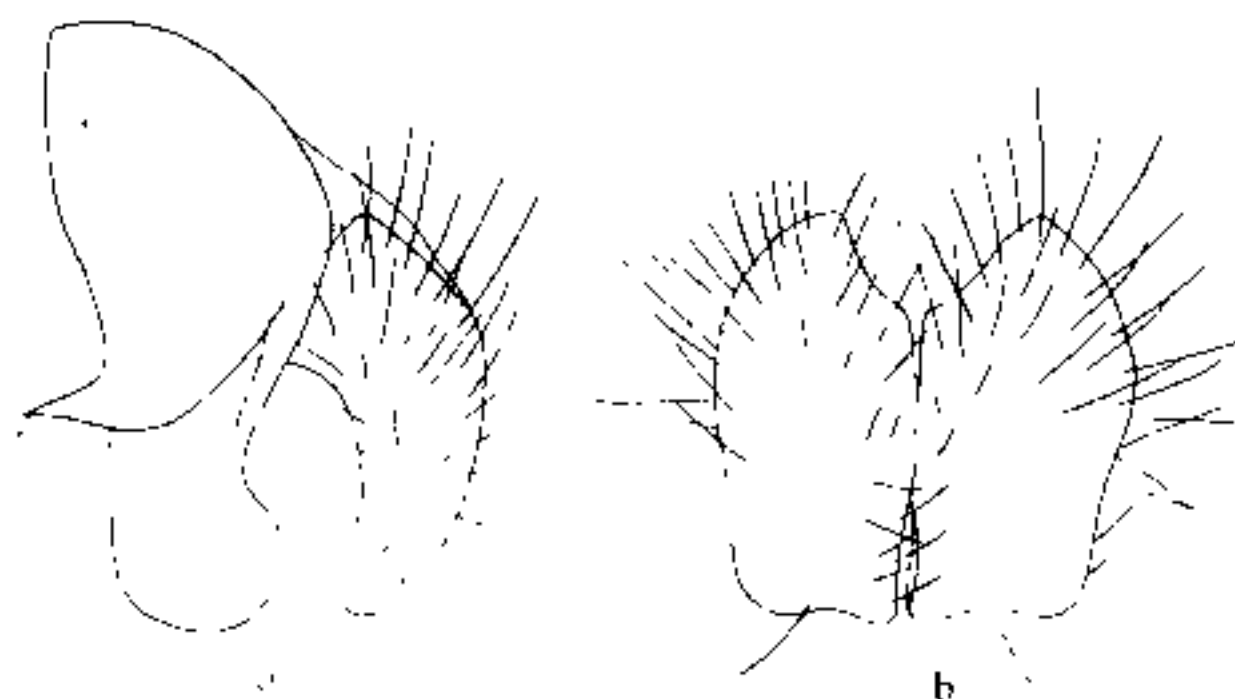


图 3-42 小角棘蝇 *Phaonia minuticornis* Xue et Zhang sp. nov. ♂

a. 尾器侧面; b. 肛尾叶后面

颜稍宽于触角, 触角黑色, 第三节长为宽的 2.5 倍强, 芒短纤毛状, 芒毛约等于芒基宽, 口上片不突出, 髭角稍在额角之后, 口前缘具 4—5 列上倾鬃, 颊高约为眼高 $1/3$, 中喙短, 前颊长为高的 3 倍, 下颏须黑色, 稍长于前颊。胸黑色, 具淡灰色粉被, 盾片具四黑条; 中鬃 $0+1$, 背中鬃 $2+3$, 翅前鬃约等于后背侧片鬃长的 2 倍, 背侧片裸, 小盾同胸色, 下面和侧缘裸, 前胸基腹片, 翅侧片, 下侧片和后气门前肋裸, 腹侧片鬃 $1:1(2)$, 腋瓣淡黄色。翅脉褐色, 沿各脉附近具淡褐色, 前缘基鳞黑, 前缘脉约等于 $r-m$ 脉长, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直, 末端稍背离; 平衡棒暗棕色。足全黑, 前胫无中位后鬃; 中股后腹鬃列完整, 中胫后鬃 3—5, 无其它鬃; 后股前腹鬃列完整, 基部 $3/5$ 具明显后腹鬃, 后胫前腹鬃 4, 前背鬃 3(4), 后背鬃 1(其中 1 ♂ 标本在近基部还有一小的后背鬃)。腹卵形, 黑色, 具灰色粉被, 各背板具正中黑条, 第三背板黑条如

股节宽,第四、五背板黑条向后方去逐渐变狭,闪光侧斑大形;第一腹板裸。

雌:不详。

正模♂,青海可可西里库赛湖南,4850m,1990.VIII.2,张学忠采;副模1♂,同正模。

新种近似大角棘蝇 *Phaonia magnicornis* (Zett., 1845),但后者雄额宽约等于触角宽垢2倍;后气门前肋具毛;前胫具中位后鬃;后股无后腹鬃等即可区别。

8. 黑裸鬃棘蝇 *Phaonia nigrinudiseta* Xue et Zhang, 新种(图 3-43)

体长:8.5mm。雄:复眼具密长的褐色纤毛,额宽约等于后方两单眼外缘间距(稍宽于触角宽),间额在中部仅为一缝状,下眶鬃约11对,达前单眼之前,无上眶鬃,侧额和侧颜具少数暗棕色粉被,侧颜约等于触角宽的1.75倍宽,触角黑色,第三节长为宽的2倍,芒几乎裸,芒毛长绝不超过芒基宽,口上片稍突出于髭角,髭角位于额角之前,口缘鬃仅

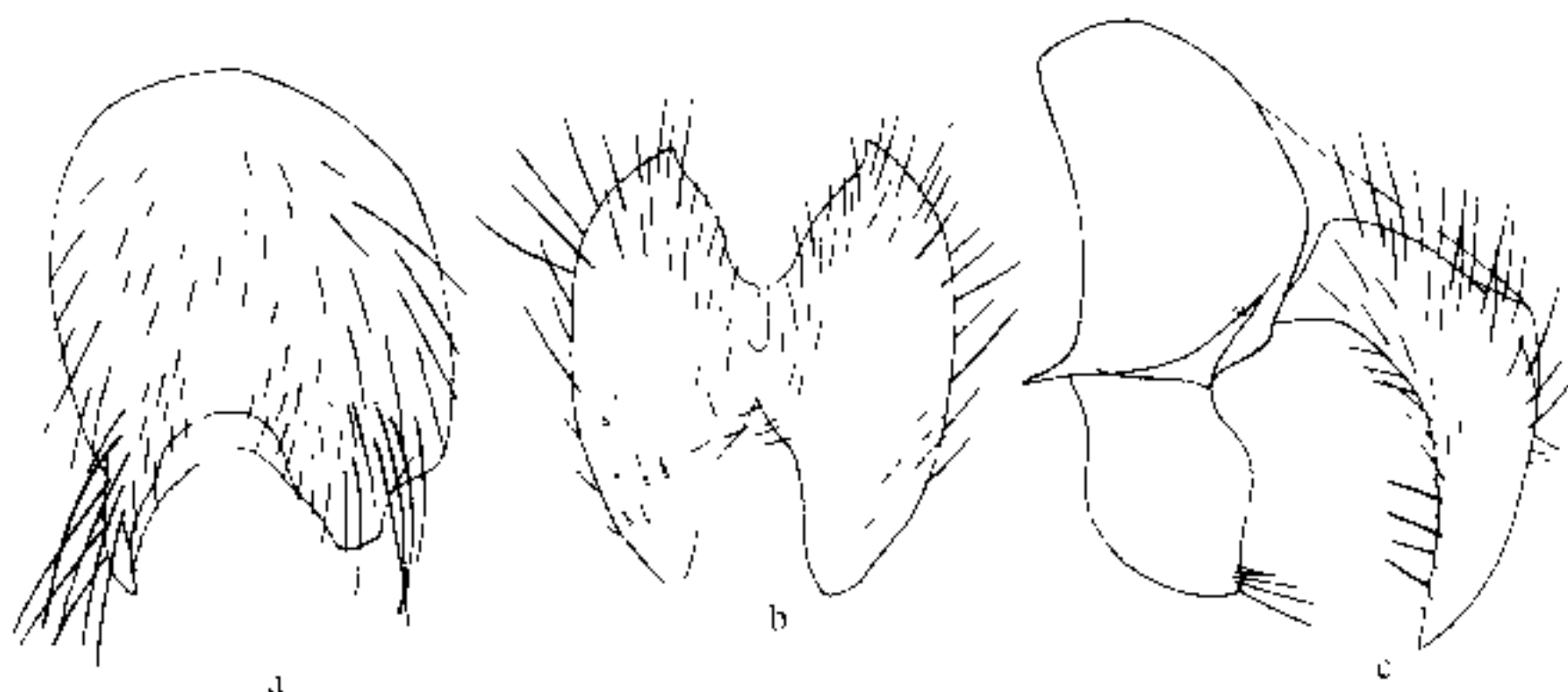


图 3-43 黑裸鬃棘蝇 *Phaonia nigrinudiseta* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板侧腹面; b. 肛尾叶后面; c. 尾器侧面

列,颊上缘具2列上倾鬃,颊高约等于眼高 $1/3$ 强,下颏须黑色,约等于前颏长的 $2/3$,中喙约等于前胫长,前颏长为高的8倍余。胸暗黑,具少数棕灰色粉被,略发亮,盾片上四黑条不明显;中鬃 $0+1$,背中鬃 $2+3$,翅前鬃约等于后背侧片鬃长的1.5倍,小盾黑色,其下面和侧缘裸、背侧片和后气门前肋具多数小毛,前胸基腹片、翅侧片和下侧片裸,腹侧片鬃 $1:2$,腋瓣淡黑色,边缘黑色。翅带淡褐色,前缘基鳞黑,前缘刺短小,除前缘脉具刚毛外其它各脉均裸。 r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直;平衡棒黑色。足全黑,前胫后鬃6—7,后腹鬃2—3;中股后腹鬃列长大而完整;中胫前背鬃4,后鬃5,后腹鬃2—3;后股前腹鬃列和后腹鬃列均长大而完整,后胫前腹鬃4,前背鬃4,端部 $1/3$ 具一根长大的后背鬃。近基部具3根短小的后背鬃,无端位后腹鬃。腹部卵形,亮黑色,具少数棕灰色粉被,各背板鬃毛长大,无明显正中黑条,第一腹板裸。

雌:不详。

正模♂,青海各拉丹冬5080m,1990.VI.13,张学忠采。

新种近似裸鬃棘蝇 *Phaonia nudiseta* (Stein, 1907),但后者雄间额和侧颜较宽,腋瓣淡黄色,后股后腹鬃分布在基部 $2/3$,后胫近基部无小的后背鬃,腹部具明显粉被,不发

亮,各背板正中具黑条,雄肛尾叶侧缘的鬃粗而直,游离部内缘不具粗刚毛,后面观末端较宽即可明显区别。

9. 绯趾棘蝇 *Phaonia rufitarsis* (Stein, 1907) (图 3-44)

Annu. Mus. Zool. Acad. Sci. St. -Petersb. 12:321 (*Aricia*). 1907.

特征 雄额约为触角宽的 3 倍,侧颜为触角宽的 1.75 倍,触角芒毳毛状,中喙基部至

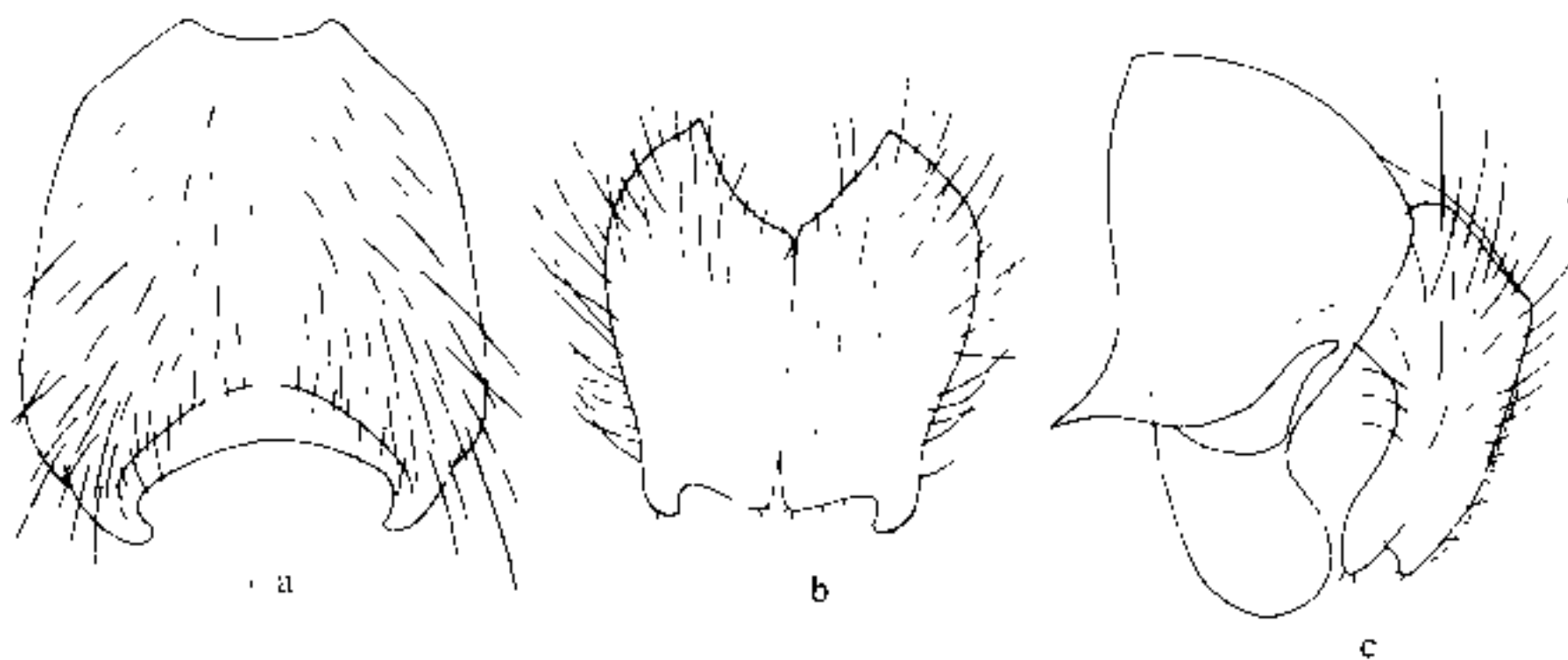


图 3-44 绯趾棘蝇 *Phaonia rufitarsis* (Stein, 1907), ♂ (原图)

a. 第五腹板; b. 肛尾叶后面; c. 尾器侧面

唇瓣端的长度等于前胫长;后背中鬃 4;中胫前背鬃 2,后鬃 3,后腹鬃 2,后胫前腹鬃 2—5,前背鬃 2—4,后背鬃 1,各足跗节最末 1—2 节呈红色。

分布 青海可可西里(西大滩 4350m,吉日乡 5100m,各拉丹冬 5080m,桑恰 4700m,库赛湖南 4600m,乌兰乌拉湖 5000m,岗齐曲 4950m),模式产地:青海柴达木。

10. 华叉纹棘蝇 *Phaonia sinidecussata* Xue et Xiang, 1994

动物分类学报, 18(2):216, 1994.

分布 青海可可西里(库赛湖 4600m,可可西里山 5100—5200m,西金乌兰湖 4800m)、新疆(东昆仑卡尔洞 4100m;模式产地)。

11. 细喙棘蝇 *Phaonia tenuistris* (Stein, 1907) (图 3-45)

Annu. Mus. Zool. Acad. Sci. St. -Petersb. , 12:320 (*Aricia*). 1907.

体长:8.5mm。雄:复眼具密而长的纤毛,额宽约等于触角第三节宽,有时等于前单眼宽的 1—2 倍,同侧额几乎邻接,下眶鬃约 9 对,达前单眼之前,上半部的 4—5 对下眶鬃短小,约等于复眼纤毛长,无上眶鬃,侧额和侧颜具少数灰白色粉被,侧颜约等于触角宽,触角黑色,第三节长为宽的 2 倍,芒几乎裸,口上片明显突出于鬃角,位于额前缘之前,口缘具一列不整齐的上倾鬃,颊高约等于眼高 $2/7$,下颏须黑,特别细长,约等于前颊长,前颊长约为其高的 9 倍,中喙约等于前胫长。胸黑色,具淡灰色粉被,盾片具四黑条;中鬃 0+1,背中鬃 2+4(3),翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片和小盾下面裸,小盾侧面上半部在小盾缘鬃下方具黑毛,前胸基腹片两侧具毛,翅侧片裸,下侧片和后气门前肋常裸,少数具 1—2 根毛,腹侧片鬃 1:1(2),下腋瓣淡黄色,边缘黄。翅略透明,脉褐色,前缘基鳞黑,前缘刺短于 r-m 脉

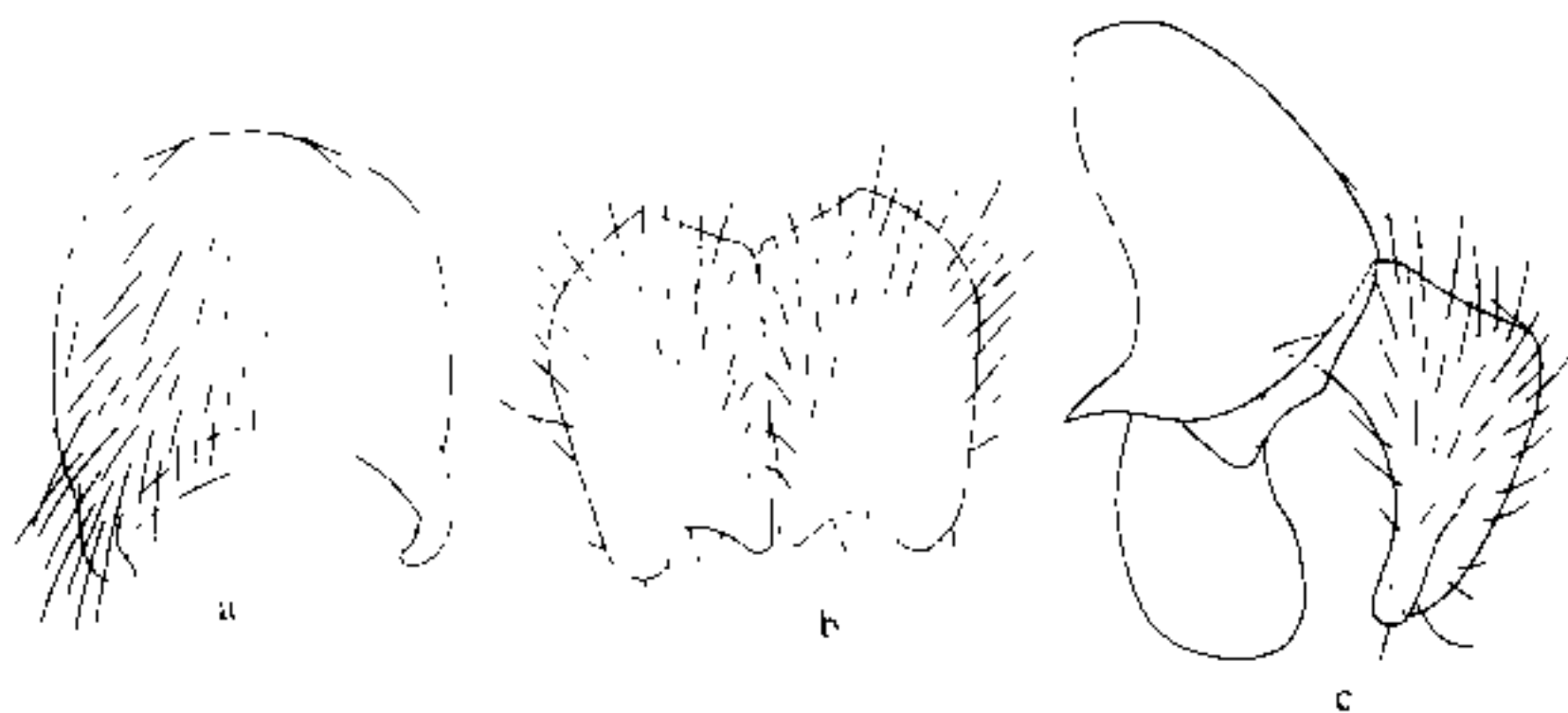


图 3-45 细喙棘蝇 *Phaonia tenuirostris* (Sten, 1907), ♂ (原图)

a. 第五腹板; b. 肛尾叶后面; c. 尾器侧面

长,除前缘脉具刚毛外,其它各脉均裸, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直;平衡棒黑色。足全黑,前胫中位后腹鬃2;中股后腹鬃列完整,中胫前背鬃0(少数1—2),后鬃3,后腹鬃1;后股前腹鬃列完整,基部有时具1—2根后腹鬃,常不明显,后胫前腹鬃4(3),前背鬃2,后背鬃1。腹部卵形,黑色,具淡灰色粉被,各背板正中具黑色狭条和明显的闪光侧斑;第一腹板裸。

雌:额约等于头宽 $2/5$,下眶鬃约5对,其外侧具3—4根鬃,上眶鬃常2,中胫具2前背鬃,其它同雄,背中鬃2+4(3)。

分布 青海可可西里(桑恰 4700m,岗齐曲 4950m,乌兰乌拉湖 4850m,可可西里山 5100—5200m,太阳湖 5000m,勒斜武旦错 5000m,马兰山 4950m,库赛湖 4600m), (模式产地:青海)。

12. 灿黑棘蝇 *Phaonia splendida* Hennig, 中国新记录(图 3-46)

63b. Muscidae, Fliegen pal. Reg., 7(2): 786 (*Phaonia*), 1963.

特征 我国标本同分布独联体的吉萨尔山脉的标本区别是:雄额稍宽,约为触角宽的

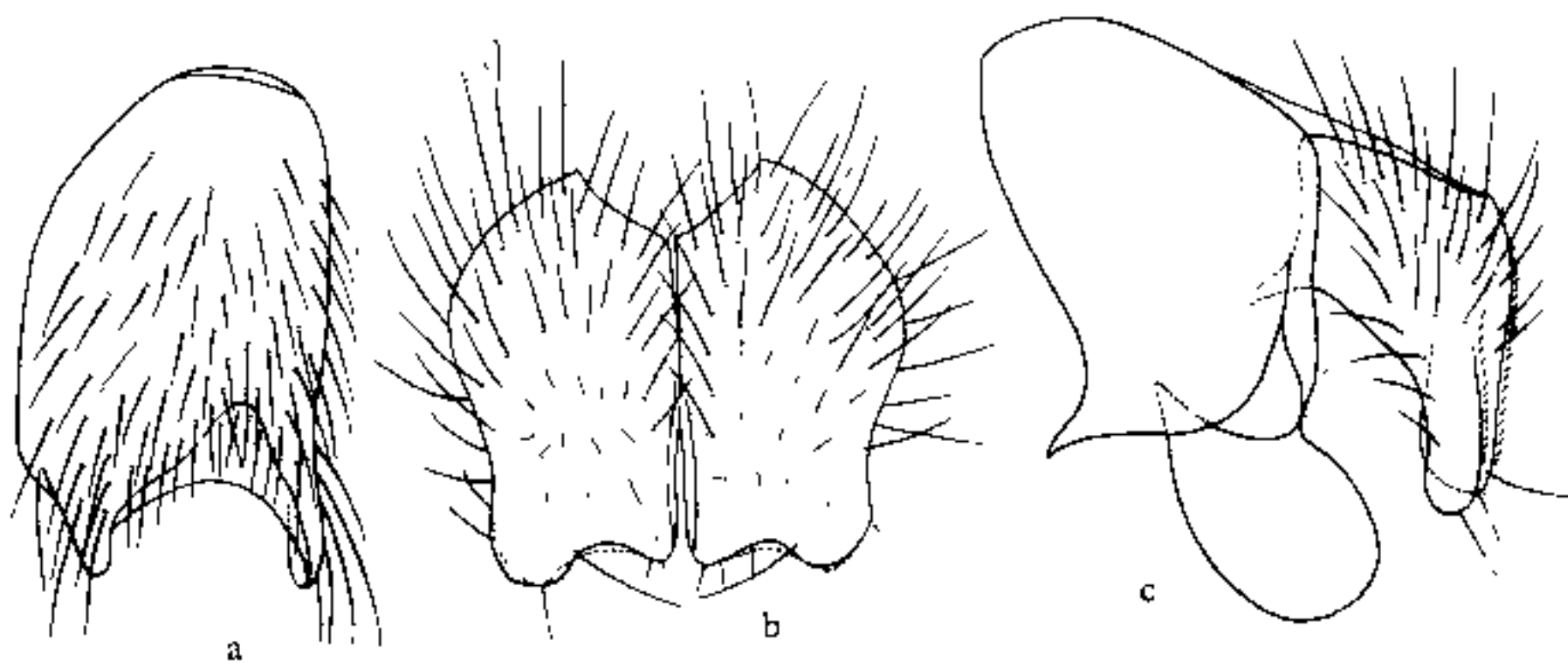


图 3-46 灿黑棘蝇 *Phaonia splendida* Hennig, ♂ (原图)

a. 第五腹板; b. 肛尾叶后面; c. 尾器侧面

1.5—2.0 倍,侧颜总是稍宽于触角,触角芒几乎呈裸状,下侧片在后气门下方有时无毛。雌额接近头宽 $1/2$,上眶鬃 2,在下眶鬃外侧仍具一列鬃,附近具毛,间额交叉鬃缺如;中胫前背鬃 2—3;其它特征同雄。

分布 青海可可西里岗齐曲 5100m、新疆(塔什库尔干红其拉甫 4400—4600m,塔什库尔干明铁盖 4300m,叶城神仙湾哨卡 4950m)。

齿股蝇属 *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy

根据 Adrian C. Pont 氏(1986)最新的分类系统,将 *Hydrothea* Pandellé, 1898; *Blainvillia* Robineau-Desvoidy, 1830; *Ophyra* Robineau-Desvoidy, 1830; *Lasiops* Meigen, 1838; *Onodontha* Rondani, 1856; *Psiloptera* Lioy, 1864; *Microcera* Lioy, 1864; *Alloxonota* Schnabl, 1911; *Achaetina* Malloch, 1918; *Cryptophyra* Michelsen, 1978 等 10 个属和属名合并为一个属。

13. 二刺齿股蝇 *Hydrotaea bispinosa* Xue et Zhang, 新种(图 3-47)

体长:6.0mm。雄:复眼具密长纤毛,额狭于前单眼宽,额下半部具 7—8 对下眶鬃,均长大,无上眶鬃,侧额和侧颜具少数灰棕色粉被,略发亮,侧颜稍宽于触角,触角黑,第三节长为宽的 1.5 倍,芒毛短于芒基宽,触角之间具稍长的狭的颜脊,口上片位于鬃角一线上,

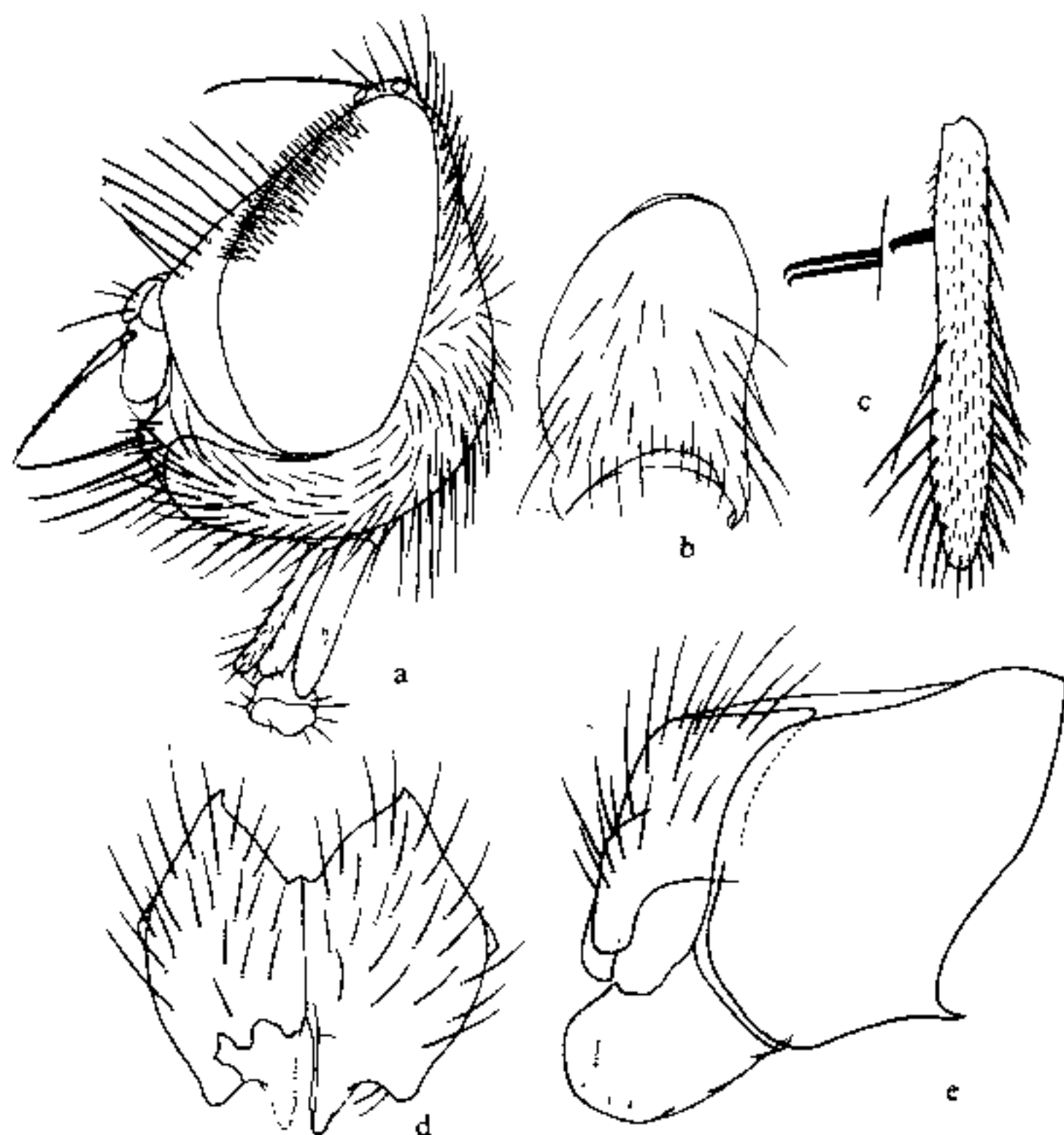


图 3-47 二刺齿股蝇 *Hydrotaea bispinosa* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 头部侧面; b. 第五腹板; c. 后股前面; d. 肛尾叶后面; e. 尾器侧面

髭角稍在额角之前,颊亮黑,前部具3—4列上倾鬃,颊高约为眼高 $1/3$ 强,下颏须黑色,约等于前颊长。胸亮黑,盾片具少数灰棕色粉被,四黑条不明显;中鬃 $0+1$,背中鬃 $2+3$,翅内鬃 $0+2$,翅前鬃缺如,背侧片和小盾下面无小毛,前胸基腹片,翅侧片、下侧片和后气门前肋均裸;腹侧片鬃 $1:1$,气门小,黑色;腋瓣棕黄色。翅透明,各纵脉基部棕色,前缘基鳞黑,前缘刺不明显,除前缘脉具刚毛外,其它各脉均裸,亚前缘脉较直, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直;平衡棒黑色。足全黑,前股端部腹面具二齿,后齿下缘具3根鬃,前胫往端半部去变粗,除端位背鬃外无中位后鬃;中股前腹和后腹鬃列明显,往端部去变细小,中胫前背鬃7,后鬃3—4,无后腹鬃;后股基部 $1/3$ 腹面具一对密接的末端带弯尖的刺,除端部外无后腹鬃,在端部 $2/5$ 具6根长大的前腹鬃,后胫端半部腹面和前腹面分别具刚毛列,前面和前背面分别具完整的栉状刚毛列,端部 $1/3$ 具1长大后背鬃,中部还有稍短和短的2根后背鬃,端半部后腹面具毛列,后面具一行长缨毛,端位背鬃长大;各足爪垫小。腹部卵形,全亮黑,无斑条,第三至五背板后缘鬃列完整;第一腹板裸。

雌;不详。

正模♂,青海,可可西里山,5100—5200m,1990,VII.21,张学忠采。

新种近似于我国青海的 *H. spinosa* Stein, 1907,但后者雄额宽于后方两单眼外缘间距;后股近基部腹面具一根钝头状刺;腹部各背板具暗黑色正中条等即可区别。

毛基蝇属 *Thricops* Rondani

14. 毛基蝇 *Thricops* sp. ♀

分布 青海可可西里马兰山 4900—5000m, 1♀, 1990.VII.27, 张学忠采。

胡蝇属 *Drymeia* Meigen

15. 可可西里胡蝇 *Drymeia hohxiliensis* Xue et Zhang, 新种(图 3-48)

体长9.5mm,雄;复眼裸,额约为后方两单眼外缘间距的1.5倍宽,间额约等于前单眼宽,下眶鬃约11—12对之间具细长毛,达前单眼两侧,其上方具外侧具2—3对细的外倾上眶鬃,侧额和侧颜略发亮,粉被极少,侧颜约等于触角宽的1.25倍宽,触角短面黑,第三节长稍长于宽,芒几乎裸,芒毛长约等于芒基宽的 $1/2$,无颜脊,口上片突出,明显位于额角之前,颊前上隆缘位于髭角水平,颊前部鬃毛多数上倾,颊高约等于眼高 $1/3$,喙瘦长,前颊长约为高的5倍,下颏须黑,短于前颊长。胸黑亮,具少数灰褐色粉被,盾片上的斑条不明显,前中鬃呈4—5列体毛状,后中鬃约2—3对明显,背中鬃 $2+4$,翅内鬃 $0+2$ (1),翅前鬃约等于后背侧片鬃长,背侧片具小毛,小盾下面裸,前胸基腹片、翅侧片、下侧片和后气门前肋无毛,腹侧片鬃 $1:1$,气门小,褐色,腋瓣灰白色,瓣缘暗褐色。翅基淡褐色,脉褐色,前缘基鳞黑,前缘刺极小或缺如,除前缘脉具刚毛外其它各脉均裸,亚前缘脉较直, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直;平衡棒黑色。足全黑,前胫后腹鬃4,前足第一跗节稍长于其他各跗节总长,具明显端腹突,前足爪长于爪垫;中股前腹面具短毛列,毛长不超过该节宽,中胫前腹鬃5—6,较细,前背鬃6—7,后背鬃7—8,后鬃2—3,后腹鬃5—6,中足第一跗节无后腹刺列;后股前腹鬃在端半部长大,无后腹鬃,后胫弯曲,前腹鬃7,细长,前背鬃8,参差

不等,均粗壮,后背鬃约 10 根,长大,后面具细毛,后腹面具完整的细长毛列,端腹突较小,后足第一跗节基部腹面具壮鬃。腹部长卵形,具少数灰棕色粉被,无明显斑条,大部为亮黑色,第七、八合腹节具密的长缨毛;第一腹板裸。

雌:不详。

正模♂,青海,可可西里,乌兰乌拉湖,500m,1990. VII. 2;副模♂,同正模,均为张学忠采。

新种同亚东胡蝇 *Drymeia yadongensis* (Zhong et al., 1981) 较近似,但新种雄额较宽,侧额和侧颜发亮;前足爪长于爪垫,爪垫卵形,前足第一跗节具端腹突,中股无明显前腹鬃,端部 1/3 的鬃毛短于该节宽;体亮黑,尾器不同等即可区别。

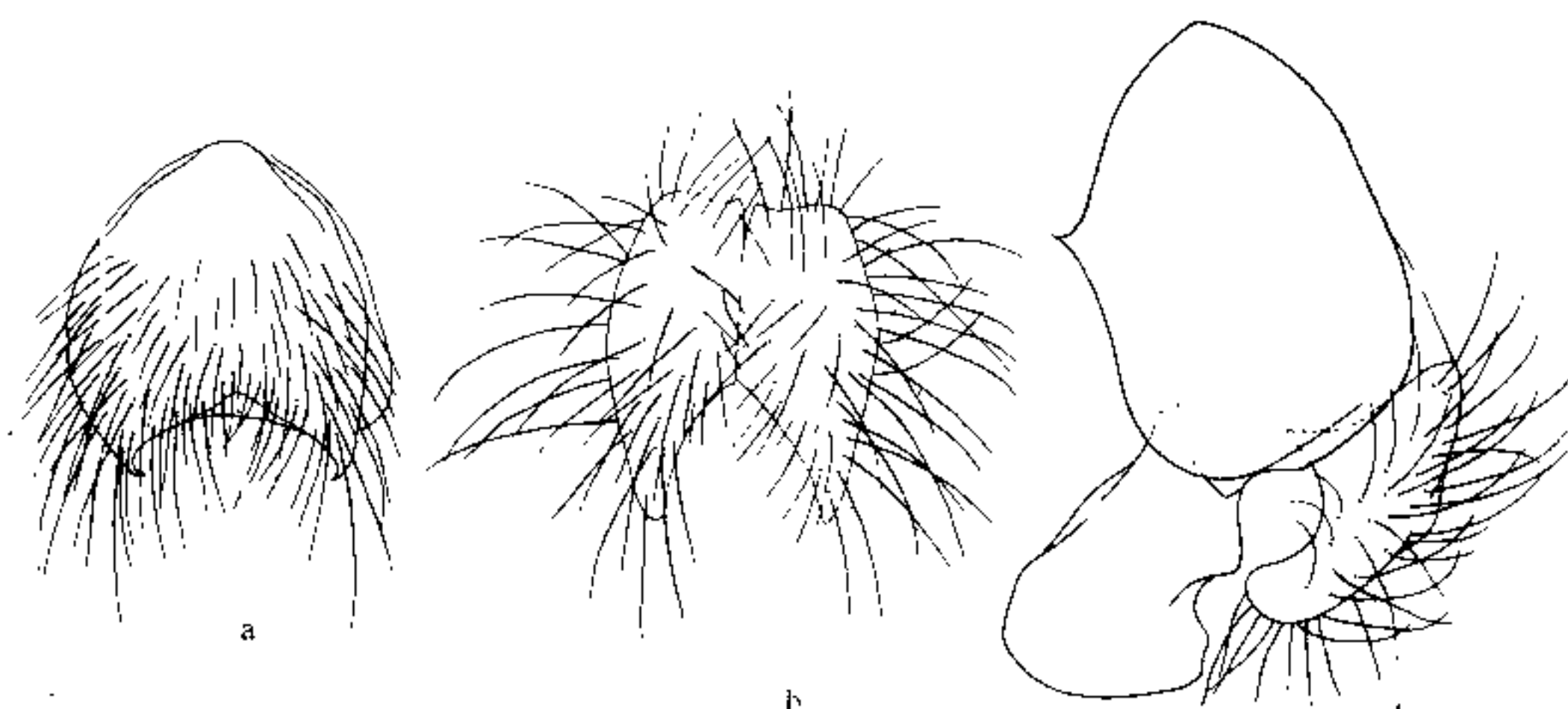


图 3-48 可可西里胡蝇 *Drymeia hohxiliensis* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 肛尾叶后面; c. 尾器侧面

16. 高跷胡蝇 *Drymeia tanopodagra* Xue et Zhang, 新种(图 3-49)

体长:7.2mm。雄:复眼裸,额宽约为后方两单眼外缘间距的 1.5 倍,间额黑。宽于一侧额的 2 倍,下眶鬃连续到头顶之前,上方 2—3 对向外倾,侧额和侧颜暗钝,具极少数灰棕色粉被,侧颜约等于触角宽,触角黑色,第三节长为宽的 1.5 倍,颜脊不明显,口上片略突出,髯角略在额角同一垂线上,颊前部具 2—3 行上倾鬃,颊高约为眼高 2/5,喙细长,下颚须长:前颊长:前胫长=3.5:5:7.0。胸暗黑,盾片具淡褐色粉被,斑条不明显,前中鬃呈 4 列体毛状,仅小盾前一对中鬃明显,背中鬃 2+4,翅内鬃 0+2,无翅前鬃,背侧片具毛,小盾下面裸,前胸基腹片、翅侧片、下侧片和后气门前肋无毛,腹侧片鬃 1:1,腋瓣灰棕色,缘暗褐色。翅基褐色,除前缘脉具刚毛外,其它各脉裸, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直;平衡棒黑色。足全黑,前胫端半部后腹鬃 3,前足第一跗节具端腹突,其长度超过其它各节总长,前足爪等于爪垫长;中股直,前腹和后腹面长鬃毛列完整,中胫前背鬃 3,后背鬃 7—8,后腹鬃 5—6,短小,中足第一跗节后腹面小刺列短,刺长不超过该节宽;后股前腹鬃列完整,无后腹鬃,基部 1/3 腹面具长缨毛群,后胫略弯,鬃毛均呈直立的细刚毛状,基部 2/3 具细的前腹刚毛列,前背面略具 2 列直而细的栉状短毛列,后背面具 10—11 根细而直的刚毛,端腹突长大,呈喙状。腹部卵锥状,各背板正中具宽大的梯形黑斑,背面观仅侧缘具灰色粉

被,腹部亮黑,第七、八合腹节具密而长的缨毛;第一腹板裸。

雌:不详。

正模♂,青海,可可西里,乌兰乌拉湖,4850m,1990. VI. 30。

副模1♂,同正模;1♂,可可西里,西金乌兰湖 4800m,1990. VII. 7.,均张学忠采。

新种雄后胫端腹突呈长喙状,即可区分本属内已知种。

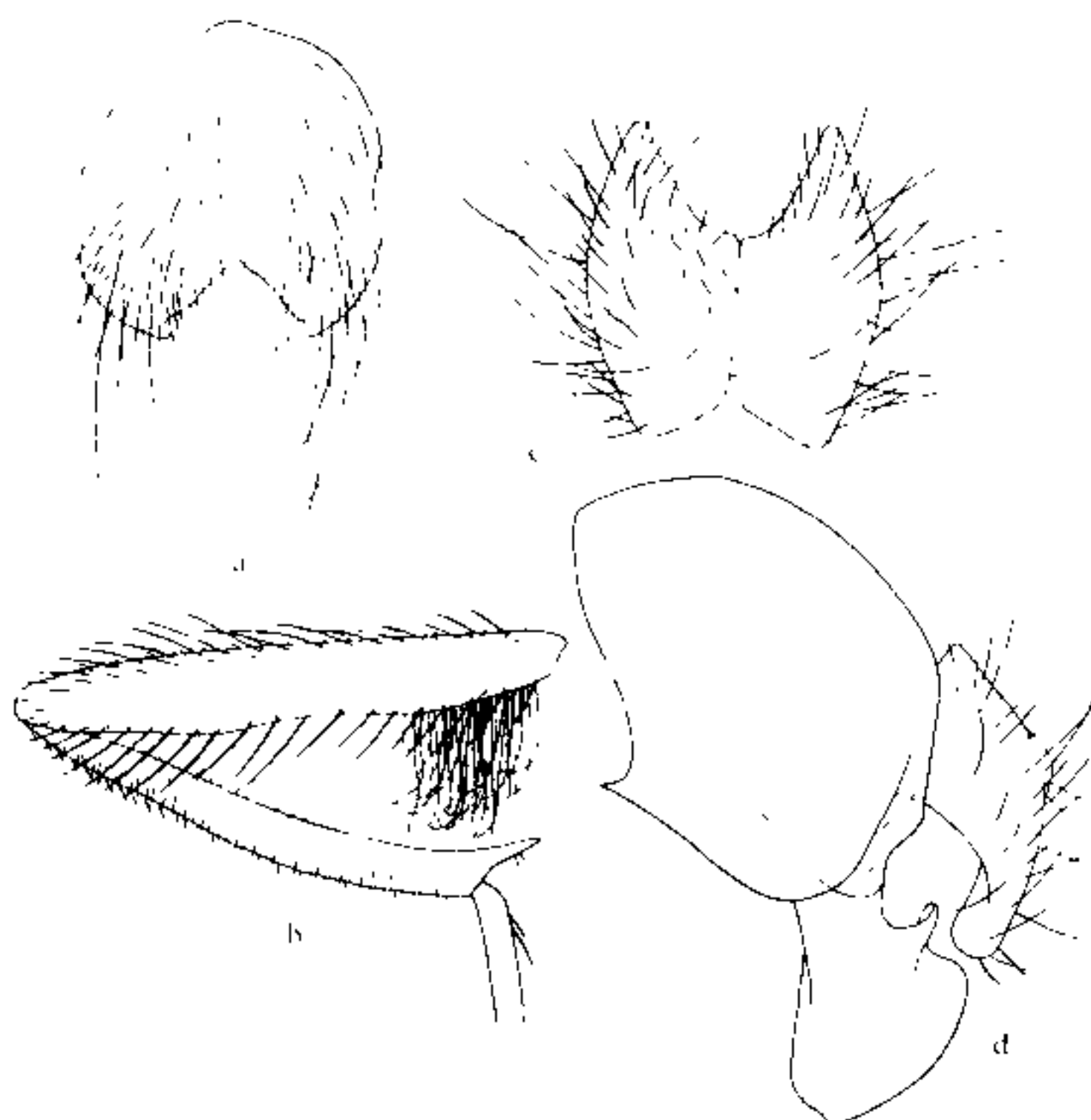


图 3-49 高晓胡蝇 *Drymeia tanopodagra* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 后足前面; c. 肛尾叶后面; d. 尾器侧面

华圆蝇属 *Sinopelta* Xue et Zhang, 新属

特征 主要特征接近圆蝇属 *Mydaea* Robineau-Desvoidy, 1830, 但新属复眼具密的纤毛等不同; 同毛眼圆蝇属 *Opsolasia* Coquillett, 1911 的区别是: 华圆蝇属 *Sinopelta* 雄额宽; 盾片绝无中鬃, 腹侧片鬃总是 2:2, 下侧片全裸; 中胫具后腹鬃, 后胫前背鬃 2; 雄第五腹板侧叶的强鬃常呈束状等即可明确区别。

模式种 宽额华圆蝇 *Sinopelta latifrons* sp. nov.

分布 青海、新疆。

生态 中国高寒地区特有的属, 栖息在海拔 3100—5100m。

种检索表

- 1(0)雄额为头宽 $1/3$, 雌额为头宽 $1/2$; 具外倾的上眶鬃; 口上片突出, 前颊长至少为高的 6 倍; 平衡棒黑色; 前胫中位后鬃 1, 后腹鬃 1, 中胫前背鬃 2; 腹部无斑, 仅具正中黑条 宽额华圆蝇 *Sinopelta latifrons* sp. nov.
- 雄额至多为触角宽的 1.5 倍, 无上眶鬃; 口上片不突出, 前颊长为高的 2.5 倍; 平衡棒棕黄色; 前胫无中位鬃, 中胫无前背鬃; 腹部第三、四背板分别具一对长三角形侧斑 斑腹华圆蝇 *Sinopelta maculiventra* sp. nov.

17. 宽额华圆蝇 *Sinopelta latifrons* Xue et Zhang, 新种(图 3-50)

体长: 6.5—8.0mm。雄: 复眼纤毛略疏短, 毛间距小于毛长, 额宽至少为触角宽的 3.5 倍, 间额约为一侧额宽的 4 倍, 下眶鬃约 10 对左右, 达前单眼两侧, 其外侧约具 2 对

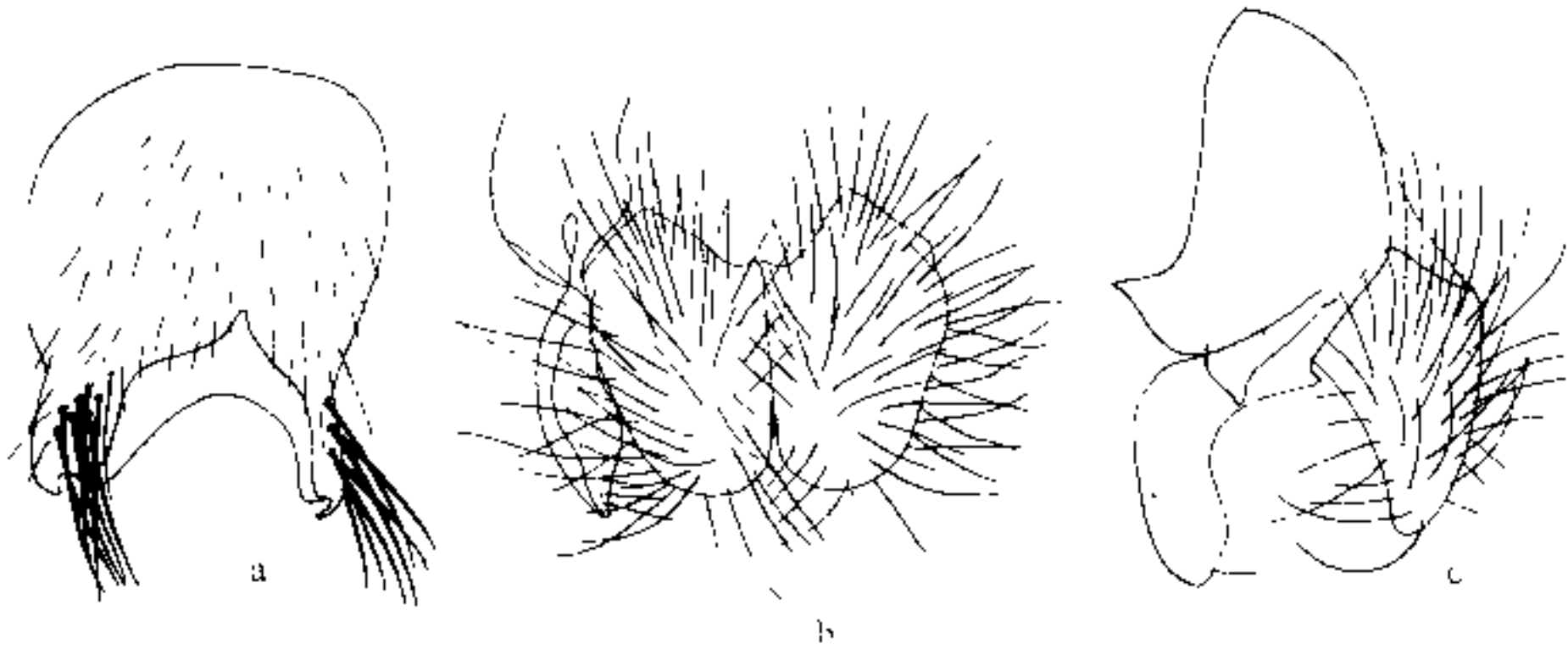


图 3-50 宽额华圆蝇 *Sinopelta latifrons* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

外倾的上眶鬃, 侧额和侧颜具少数银白色粉被, 侧颜约等于触角宽的 1.5 倍, 触角黑色, 第三节长为宽的 2.5 倍, 芒几乎裸, 芒毛短于芒基宽; 口上片明显突出于鬃角, 至少位于额角同一垂线上, 口缘和颊上缘具一列上倾鬃; 中喙约等于前胫长的 $2/3$, 前颊瘦长, 具粉被, 长为高的 8 倍, 下颏须黑色, 约等于前颊长。胸黑色, 具淡灰色粉被, 略发亮, 盾片上四黑条不达小盾沟; 中鬃缺如, 均为体毛状, 背中鬃 $2+3$, 翅内鬃 $0+2$, 翅前鬃长于后背侧片鬃, 后者附近具一些黑毛; 小盾黑, 下面和侧缘裸, 前胸基腹片、翅侧片、下侧片、后气门前肋和后胸侧片前区均无毛, 腹侧片鬃 $2:2$; 前、后气门小, 暗褐色; 下腋瓣舌状, 淡黄色。翅基黄, 脉褐色, 翅大部略透明, 前缘基鳞黑, 前缘刺至少等于 $r-m$ 横脉长的 1.5 倍, 前缘脉基半部前面具明显小刺列, 亚前缘脉呈弓把形弯曲, 径脉结节上、下面均具小毛, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直, 往端部去背离, $m-m$ 横脉稍弯曲; 平衡棒黑色。足全黑, 前胫后鬃 1, 后腹鬃 1; 中股后腹鬃列长大而完整, 端位前鬃 2, 中胫前背鬃 2, 后鬃 2, 后腹鬃 1; 后股前腹和后腹鬃列长大而完整, 后胫前腹鬃 2, 前背鬃 2, 端位前背鬃长大。腹部长卵形, 黑色, 具薄层灰色粉被, 略发亮, 各背板正中亮黑色条约为跗节宽, 第三背板中缘鬃稍短, 腹部背面沿正中

线左右侧稍变色,但无闪光斑;第一腹板裸,第五腹板侧叶的强鬃呈束状。

雌:复眼纤毛短而疏,额约等于头宽 $1/2$,无交叉鬃,下眶鬃 5—6 对,外侧具一系列上眶鬃,约 6 对,外倾,额角较突出,颊高约为眼高 $1/2$ 弱,前颊长为高的 6 倍,下颏须末端较扁,其它外形特征同雄性。

正模♂,青海(各拉丹冬,5100m,1990,VI.11);

副模,73 ♂♂,28 ♀♀,采集地点和时间同正模;12 ♂♂,2 ♀♀,青海格尔木吉日乡,5100m,1990. VI. 8;2 ♂♂,青海格尔木西大滩,4350m,1990. V. 29;4 ♂♂,5 ♀♀,青海可可西里桑恰,4700m,1990. VII. 12—18;7 ♂♂,1 ♀,青海可可西里岗齐曲,4800—5200m,1990. VI. 23;1 ♀,青海可可西里马兰山,5250m,1990. VIII. 3;张学忠采。

18. 斑腹华圆蝇 *Sinopelta maculiventra* Xue et Zhang, 新种(图 3-51)

体长:8.8mm。雄:复眼具较密的淡色纤毛,额约等于触角宽的 1.5 倍弱,间额稍宽于一侧额,下眶鬃约 9 对,达前单眼两侧,列间具细毛,无上眶鬃,侧额和侧颜具少数灰至灰黄色粉被,侧颜约等于触角宽的 1.3 倍,触角黑色,第三节长为宽 2.5 倍,芒几乎裸,芒毛短于芒基宽,口上片不突出,髭角稍在额角之后,颊高约等于眼高的 $1/3$ 弱,颊上缘具一系列上倾鬃,喙短,唇瓣大,中喙短于前胫长的 $1/2$,前颊具粉被,其长为高的 2.5 倍,下颏须黑

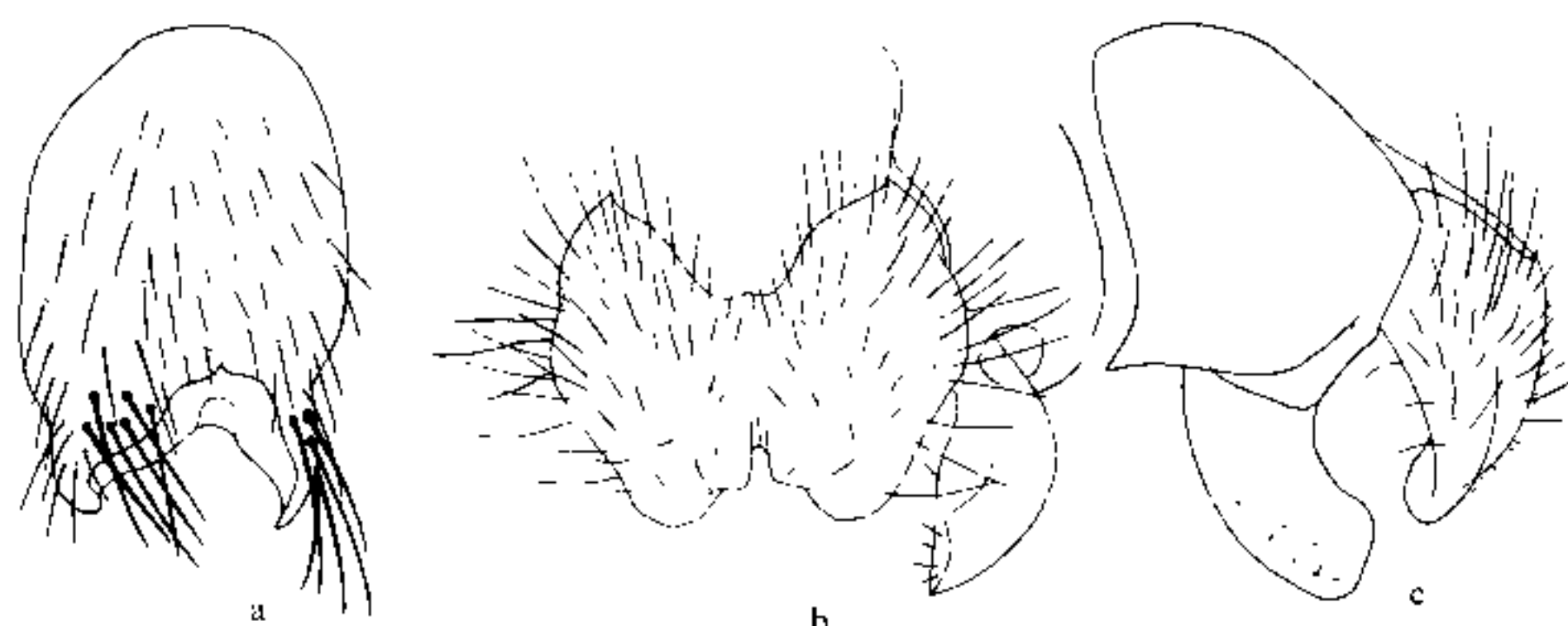


图 3-51 斑腹华圆蝇 *Sinopelta maculiventra* Xue et Zhang, sp. nov. ♂

a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

色,稍长于前颊。胸黑色,具少数蓝灰色粉被,略发亮,盾片上四黑条不达小盾沟;中鬃缺如,均为体毛状,背中鬃 2+3,翅内鬃 0+2,翅前鬃长于后背侧片鬃,后者附近具几根小黑毛;小盾黑色,其下面和侧缘裸,前胸基腹片、翅侧片、下侧片、后气门前肋和后胸侧片前区均无毛,腹侧片鬃 2:2;前、后气门小,暗褐色;下腋瓣呈舌叶状,淡黄色。翅透明,脉黄色,往端部去变为褐色,前缘基鳞黑色,前缘刺长于 r-m 横脉长,亚前缘脉呈弓把形波曲,径脉结节上、下面均具小刚毛, r_{4+5} 和 m_{1+2} 脉直,末端稍背离, m-m 横脉略呈“S”形弯曲;平衡棒棕黄色。足全黑,前胫无中位后腹鬃;中股后腹鬃列完整,端位前鬃 2,中胫无前背鬃,后鬃 2,后腹鬃 2;后股前腹鬃列完整,基半部具 2—3 根后腹鬃,后胫前腹鬃 3,前背鬃 2,无后背鬃和后腹鬃,端位前背鬃长于后胫宽,短于端位背鬃,后足基节后面裸。腹部长卵

形,黑色,具蓝灰色粉被,第三、四背板分别具一对长三角形黑斑,两斑内缘相互平行,正中略具线状黑条,第五背板一对三角形黑斑的边缘不清楚,各背板两侧的粉被随光线改变而变色,呈亮黑色;第三至五背板后缘鬃列完整;第一腹板裸。

雌:不详。

正模♂,新疆,策勒奴尔(牧场亚门),3100m,1990.VII.3,张学忠采。

新种同宽额华圆蝇 *Sinopelta latifrons* sp. nov. 的主要区别是:雄额狭,无上眶鬃,口上片不突出,喙短,前额长为高的2.5倍;平衡棒棕黄色;前胫无中位后腹鬃,中胫无前背鬃;腹部第三、四背板分别具一对长三角形黑斑,肛尾叶末端具内侧突。

DIPTERA: MUSCIDAE

Abstract

Xue Wanqi Zhang Xuezhong

This paper reports Muscidae of Hoh Xil Region in Qinghai province, deal with 6 genera, 18 species, including 1 new genus, 9 new species and 2 Chinese new records. Most of the species belong to the genus *Phaonia* R.-D., and the most number of species belong to *tenuiseta* species-group of *Phaonia*, which is characteristics in high and cold regions of China.

All type specimens are deposited in Institute of Zoology, Academia Sinica.

Sinopelta Xue et Zhang gen. nov.

Type-species: *Sinopelta latifrons* sp. nov.

Characteristics: It is allied to *Mydaea* R.-D., 1830 in main characters, but differs from the latter in having the compound eye with dense cilium; the new genus is also different from *Opsolasia* Coquillett, 1911 in male with wider frons, scutum without acrostichal bristles, sternopleural bristles (stpl) always 2:2, hypopleura bare; mid tibia with posteroventral seta, hind tibia with 2 anterodorsal setae, lateral lobes of fifth sternite of male often with bundlelike strong bristles.

Distribution: Qinghai and Xingjiang Provinces.

Ecology: It is a characteristic genus of high and cold regions in China, and distributes in 3100—5600m above sea level.

1. *Sinopelta latifrons* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-50)

Body length 6.5—8.0mm, Male frons 1/3 the head width, female frons 1/2 the head width; superior orbitals outward, epistoma protruding in front of frontal angle, haustellum at least 6 times as long as wide, halter black, fore tibia with 1 median posterior seta, 1 posteroventral seta, mid tibia with 2 anterodorsal setae; abdomen with only a black median stripe, without spots.

Holotype ♂, Qinghai, Geladandong, 5100m. 11. VI. 1990; paratypes 73 ♂♂, 29 ♀♀, same as Holotype; 19 ♂♂, 2 ♀♀, Qinghai, Geermu, Jirixiang county, 5100m. 8. VI. 1990; 4 ♂♂ 2 ♀♀, Qinghai, Hoh Xil, Sangqia, 4700m. 12—18. VI. 1990; 7 ♂♂, 1 ♀, Qinghai, Hoh Xil. Gangiqu, 4800—5200m. 23. VI. 1990; 1 ♀, Qinghai, Hoh Xil. Mt. Malan, 5250m, 3. VIII. 1990, Zhang Xuezhong.

2. *Sinopelta macliventra* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-51)

Body length 8.8mm. This species differs from *Sinopelta latifrons* sp. nov. in having frons of male narrower, without superior orbitals, epistoma not protruding, proboscis short, haustellum 2.5

times as long as high, halter brown-yellow, fore tibia without median posteroventral seta, mid tibia without anterodorsal seta, tergites 3 and 4 of abdomen with a pair of long triangular black spots on each other, distal part of cerci with inter-lateral protrusion.

Holotype ♂, Xinjiang, Celenuer, Muchangyamen, 3100m, 3. VII. 1988, taken by Zhang Xuezhong.

3. *Helina bohemani* (Ringdahl, 1916) New Record to China (R. N.)

4. *Phaonia chaoi* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-40)

Body length 8.0mm. Similar to *Phaonia mimotenuiseta* Ma et Wu, 1989, but differs from the latter in having male without superior orbitals parafacialia narrower, epistoma distinct behind frontal angle, hind femur without posteroventral seta.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil Mt., 5100—5200m, 21. VII. 1990; paratypes 3 ♂♂, Xinjinag, Yecheng (Shenxianwan), 4950m, 26. VII. 1989, taken by Zhang Xuezhong.

5. *Phaonia hohxilia* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-42)

Body length 10.0mm. This species is allied to *Phaonia mimotenuiseta* Ma et Wu, 1989, but differs from the latter in having presence of hair-like inferior orbitals, epistoma not protruding, scutellum with black hairs and lateral surfaces and lateral margin of ventral base, fore tibia of male without posterior seta in middle part, flashing spot of abdomen indistinct.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil Mt., 5100—5200m, 21. VII. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratype ♀, same as Holotype.

6. *Phaonia minuticornis* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-42)

Body length 6.5—7.5mm. Allied to *Phonia magnicornis* (Zett., 1845), but differs from the latter in having width of frons of male greater than the distance between external margins of posterior ocelli, beret bare, fore tibia without median posterior seta, hind femur with distinctly posteroventral setae on basal three-fifths.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil Region, south of Kufu lake, 4850m, 2. VIII. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratype 1 ♂, same as Holotype.

7. *Phaonia nigrinudiseta* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-43)

Body length 8.5mm. Allied to *Phaonia nudiseta* (Stein, 1907), but differs from the latter in male interfrontalia narrower, and linear in the middle part, parafacialia about 1.75 times the width of third antennal segment, squamae blackish, fringe black, hind femur with a complete row of strong posteroventral setae, hind tibia with 3 small posterodorsal setae near base, abdomen gleaming black, with a few brown—grey pollen, tergites without distinct median stripes, lateral margin of male cerci with thinner setae, inner margin of free part with setae and distal part narrower on posterior view.

Holotype ♂, Qinghai, Geladandong, 5080m, 13. VI. 1990, Zhang Xuezhong.

8. *Phaonia splendida* Hennig, 1963 New Record to China (R. N.) (fig. 3-46)

9. *Hydrotaea bispinosa* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-47)

Body length 6.0mm. It is allied to *Hydrotaea spinosa* Stein, 1907 distributed in Qinghai of China, but it differs from the latter in having male frons less than the width of anterior ocellar, hind femur with a pair of contiguous spine-shape setae on ventral surface of basal

onethird, tergites of abdomen gleaming black, without median stripe.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil Mountains, 5100—5200m, 21. VII. 1990, Zhang Xuezhong.

10. *Drymeia hohxiliensis* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-48)

Body length 9.5mm. Allied to *Drymeia yadongensis* (Zhong et al., 1981), but new species with wider frons, parafrontalia and parafacialia gleaming, claw of fore legs longer than that of pulvillus, fore metatarsus with an apical ventral projection, mid femur without distinct anteroventral seta, setulae on distal 1/3 part shorter than the width of femur, body gleaming black, cerci different.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, wulanwula lake, 5000m, 2. VII. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratype 1 ♂, same as Holotype.

11. *Drymeia tanopodagra* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-49)

Body length 7.2mm. This species differs from any other known species of *Dryeia* in male hind tibia with a long proboscis-like apical ventral projection.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil Region, Wulanwula lake, 4850m, 30. VI. 1990, paratypes: 1 ♂, same as Holotype, 1 ♂, Hoh Xil, Xijinwulan lake, 4800m, 7. VII. 1990, Zhang Xuezhong.

双翅目: 厕蝇科、丽蝇科和皮蝇科*

本地区有厕蝇科 Fanniidae 1 个属 1 个种(中国新记录), 丽蝇科 3 个属 5 个种, 其中包括 1 新种, 皮蝇科 Hypodermatidae 1 个属 3 个种, 其中也包括 1 新种。

新种模式标本保存于中国科学院动物研究所标本馆。

厕 蝇 科 Fanniidae

厕 蝇 属 *Fannia* Robineau-Desvoidy

1. 宽额厕蝇 *Fannia latifrons* Hennig, 1955, 中国新记录

63b. Muscidae, Fliegen pal. Reg., 7(2): 19 (*Fannia*). 1955.

异名 — *latifrons* Ringdahl, 1932 (*Fanniosoma*).

特征 复眼具密长纤毛, 侧颜具稀疏刚毛等, 即可区别于本属已知种类。

分布 青海可可西里(乌兰乌拉湖 5000m, 可可西里山 5100—5200m, 岗齐曲 4950m); 瑞典(模式产地), 芬兰。

* 薛万琦(沈阳师范学院生物系, 沈阳 110036), 张学忠(中国科学院动物研究所, 北京 100080)。

Xue Wanqi (Department of Biology, Shenyang Normal College, Shenyang 110036), Zhang Xuezhong (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

丽 蝇 科 Calliphoridae

丽 蝇 属 *Calliphora* Robineau-Desvoidy

1. 乌拉尔丽蝇 *Calliphora uralensis* Villeneuve

Bull. Mus. nat. Hist. nat., Paris, 28: 515 (*Calliphora*), 1922.

异名 - *turanica* Rohdendorf, 1926 (*Calliphora*)

- *pseudoerythrocephala* Kramer, 1928 (*Calliphora*).

分布 青海可可西里(岗齐曲 4950m, 马兰山 4950m, 西金乌兰湖 4800m, 库赛湖 4600m, 新青峰南坡 5000m, 乌兰乌拉湖 4800m)、新疆(塔什库尔干明铁盖 4300m, 策勒奴尔村 2700m, 策勒奴尔亚门牧场 3100m, 阿克陶卡拉库勒 3600m, 阿克陶吾依塔克 2650m, 阿尔金山鸭子泉西 4200m, 塔什库尔干红其拉甫 4500m, 塔什库尔干卡拉其古 3550m, 策勒牙门 3350m)、河北、甘肃; 北欧, 中欧, 西欧, 格陵兰, 原苏联和瑞典为模式产地。

2. 红头丽蝇 *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830

Essai Myod.: 435 (*Calliphora*). 1830.

异名 - *erythrocephala* Meigen, 1826 (*Musca*)

- *littoralis* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Calliphora*)

- *spitzbergensis* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Calliphora*)

- *monspeliaca* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Calliphora*)

- *musca* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Calliphora*)

- *nana* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Calliphora*)

- *scutellata* Macquart, 1834 (*Calliphora*)

- *thuscia* Walker, 1849 (*Musca*)

- *insidiosa* Robineau-Desvoidy, 1863 (*Calliphora*).

分布 青海(乌兰乌拉湖 4850m, 西宁, 贵德, 乐都)、新疆(皮山布琼 2600-2900m, 乌恰康苏 2200m, 策勒奴尔村 2700m, 策勒奴尔亚门牧场 3350m, 策勒牙门 3350m, 和田喀什塔什乡 3000m, 且末阿羌 3000m, 塔什库尔干卡拉其古 3550m)、北京、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、天津、山东、河北、河南、山西、陕西、甘肃、江苏、四川、云南、贵州、西藏; 日本, 印度, 巴基斯坦, 原苏联, 欧洲, 北美(美国费城: 模式产地), 澳大利亚, 新西兰。

3. 可可西里丽蝇 *Calliphora (Acrophaga) hohxiliensis* Xue et Zhang, 新种(图 3-52)

体长: 8.5—9.5mm。胸和腹色泽同一般丽蝇。雄性外形主要特征近似于青海丽蝇 *Calliphora (Acrophaga) chinghaiensis* Van et Ma, 1978, 但新种雄额全为黑褐色, 间额等于一侧额宽, 侧颜下半部、下侧颜、髭角、口前缘和颜堤呈棕色, 触角第三节为第二节长的 4 倍, 下后头正中下方具少数淡色毛。侧尾叶末端明显短于肛尾叶端部, 其内侧面无鬃毛, 前阳基侧突稍前屈, 后缘鬃 4—5 根。该种雄尾器为山丽蝇亚属 (*Acrophaga*) 型, 第九背板巨大, 亮黑, 侧尾叶和肛尾叶均瘦长, 具棘状和刺状毛, 阳基后突着生于基阳体端部, 侧阳体端部不膨大, 端阳体较骨化, 下阳体腹突膜状。

新种同分布于欧洲、原苏联、蒙古和日本的亚高山丽蝇 *Calliphora (Acrophaga) subalpina* (Ringdahl, 1931) 极近似, 但新种雄性触角第三节为第二节长的 4 倍; 肩后鬃 2; 中胫前背鬃 2—3; 侧尾叶端部显著短于肛尾叶末端, 即可区别。

雌: 不明。

正模 ♂, 青海可可西里库赛湖, 4600m, 1990. VIII. 13, 张学忠采; 副模, 1 ♂, 同正模。

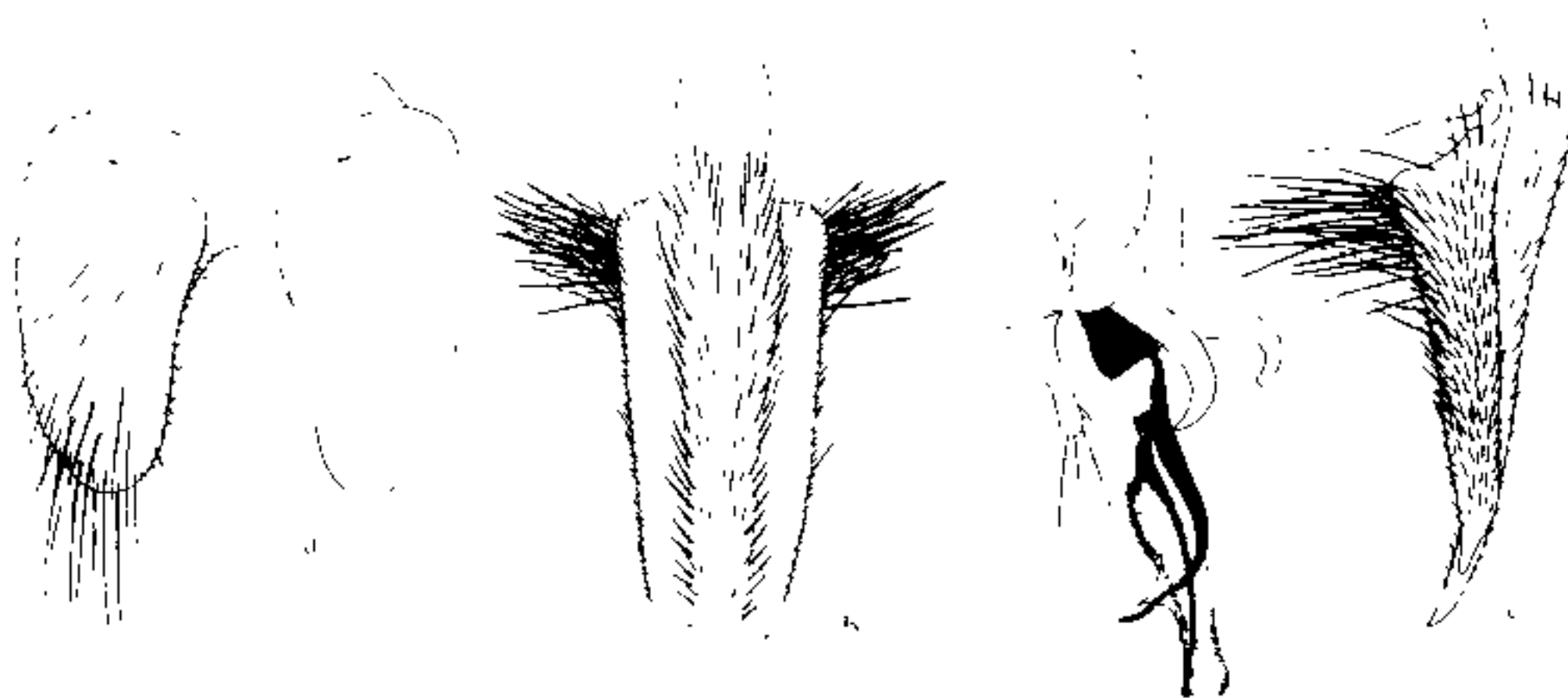


图 3-52 可可西里丽蝇 *Calliphora hohxiliensis* Xue et Zhang, sp. nov. ♂
a. 第五腹板; b. 尾叶后面; c. 尾器侧面

绿 蝇 属 *Lucilia* Robineau-Desvoidy

4. 丝光绿蝇 *Lucilia sericata* Meigen, 1826

Syst. Besch., 5: 53 (*Musca*). 1826.

- 异名 — *nobilis* Meigen, 1826 (*Musca*)
— *modesta* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Lucilia*)
— *pubescens* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Lucilia*)
— *calida* Robineau-Desvoidy, 1830 (*Pyrellia*)
— *tegularia* Wiedemann, 1830 (*Musca*)
— *chloris* Haliday, 1833 (*Musca*)
— *pruinosa* Meigen, 1838 (*Musca*)
— *lagyra* Walker, 1849 (*Lucilia*)
— *latifrons* Schiner, 1862 (*Lucilia*)
— *concinna* Robineau-Desvoidy, 1863 (*Phaenicia*)
— *frontalis* Loew, 1891 (*Lucilia*).

分布 青海(可可西里西金乌兰湖 4800m)、新疆(皮山布琼 2600—3000m, 策勒奴尔村 2700m, 策勒牙门 3600m, 策勒奴尔亚门牧场 3350m, 和田县喀什塔什乡 3000m, 且末阿羌 3000m, 莎东达木斯 1800m, 塔什库尔干 3550m, 阿尔金山鸭子泉西 3950m)、北京、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、山东、山西、河南、陕西、甘肃、青海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、

湖南、四川、台湾、福建、广东、广西、贵州、云南、海南、西藏；朝鲜，日本，前苏联等亚洲和欧洲（德国：模式产地）地区，世界性分布。

拟兰蝇属 *Cynomyiomima* Rohdendorf

5. 蒙古拟兰蝇 *Cynomyiomima stackelbergi* Rohdendorf, 1924 (图 3-53)

Ent. Mitt., 13: 284 (*Cynomyiomima*). 1924.

异名 - *latifrons* Enderlein, 1933 (*Chaetocynomyia*).

分布 青海(可可西里西金乌兰湖 4800m, 桑恰 4700m)、甘肃、内蒙古(克什克腾旗); 蒙古(模式产地: Ulan-Bulak), 原苏联。

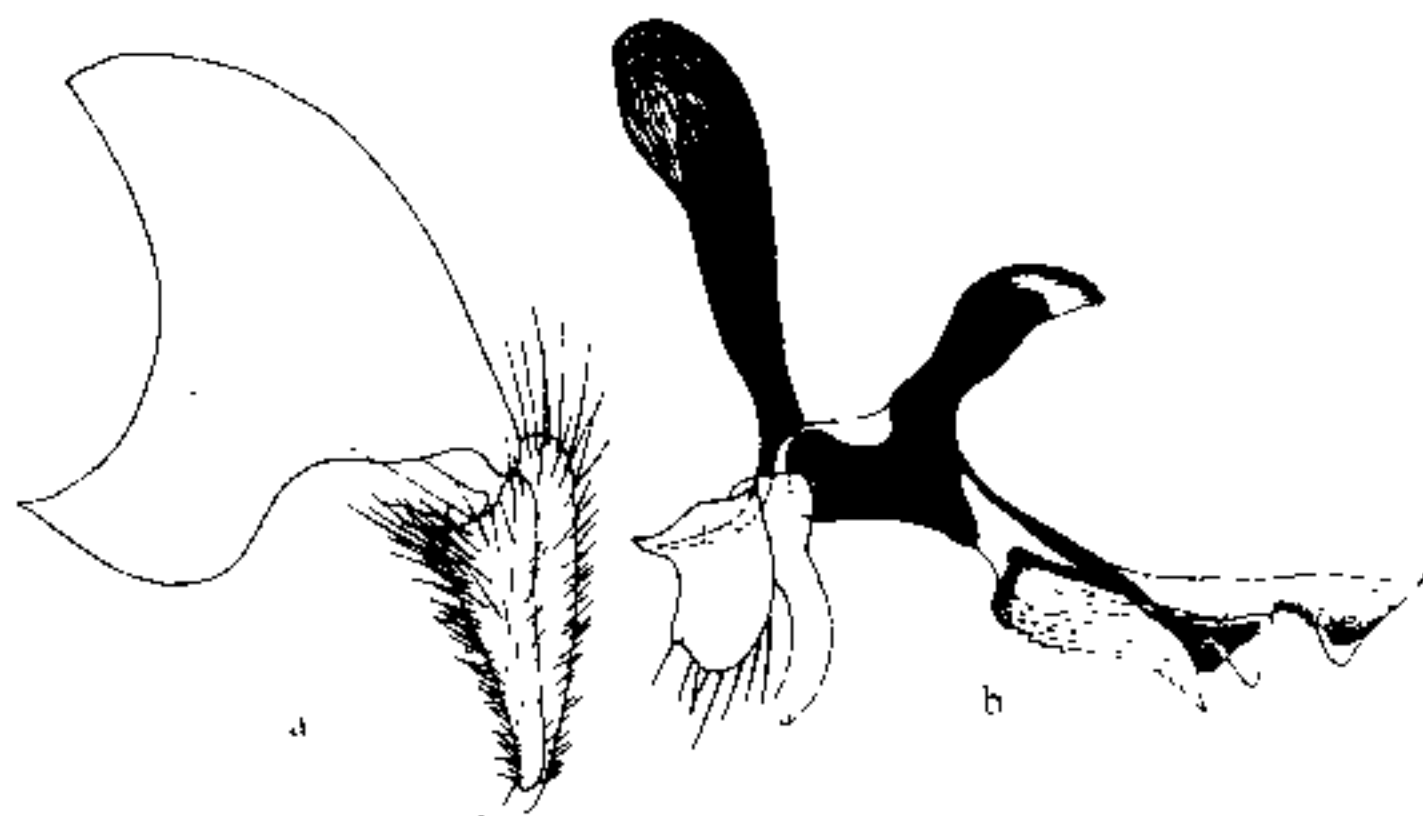


图 3-53 蒙古拟兰蝇 *Cynomyiomima stackelbergi* Rohdendorf, ♂ (原图)
a. 尾器侧面; b. 外生殖器侧面

拟蜉蝇属 *Onesiomima* Rohdendorf

6. 帕米尔拟蜉蝇 *Onesiomima pamirica* Rohdendorf, 1962 (图 3-54)

Ent. Obozr., 41: 932 (*Onesiomima*). 1962.

分布 青海(可可西里岗齐曲 4950m, 西大滩 4350m, 各拉丹冬 5080m, 湟湖 5001m, 桑恰 4700m)、新疆(塔什库尔干红其拉甫 4400—4600m, 木孜塔格峰 4400m); 原苏联(模式产地: 帕米尔东部)。

皮蝇科 Hypodermatidae

葫颜皮蝇属 *Oestromyia* Brauer

Vorh. zool.-bot. Ges. Wien, 10: 467, 1860.

1. 柯氏葫颜皮蝇 *Oestromyia koslovi* Portschiński, 1902 (图 3-55)

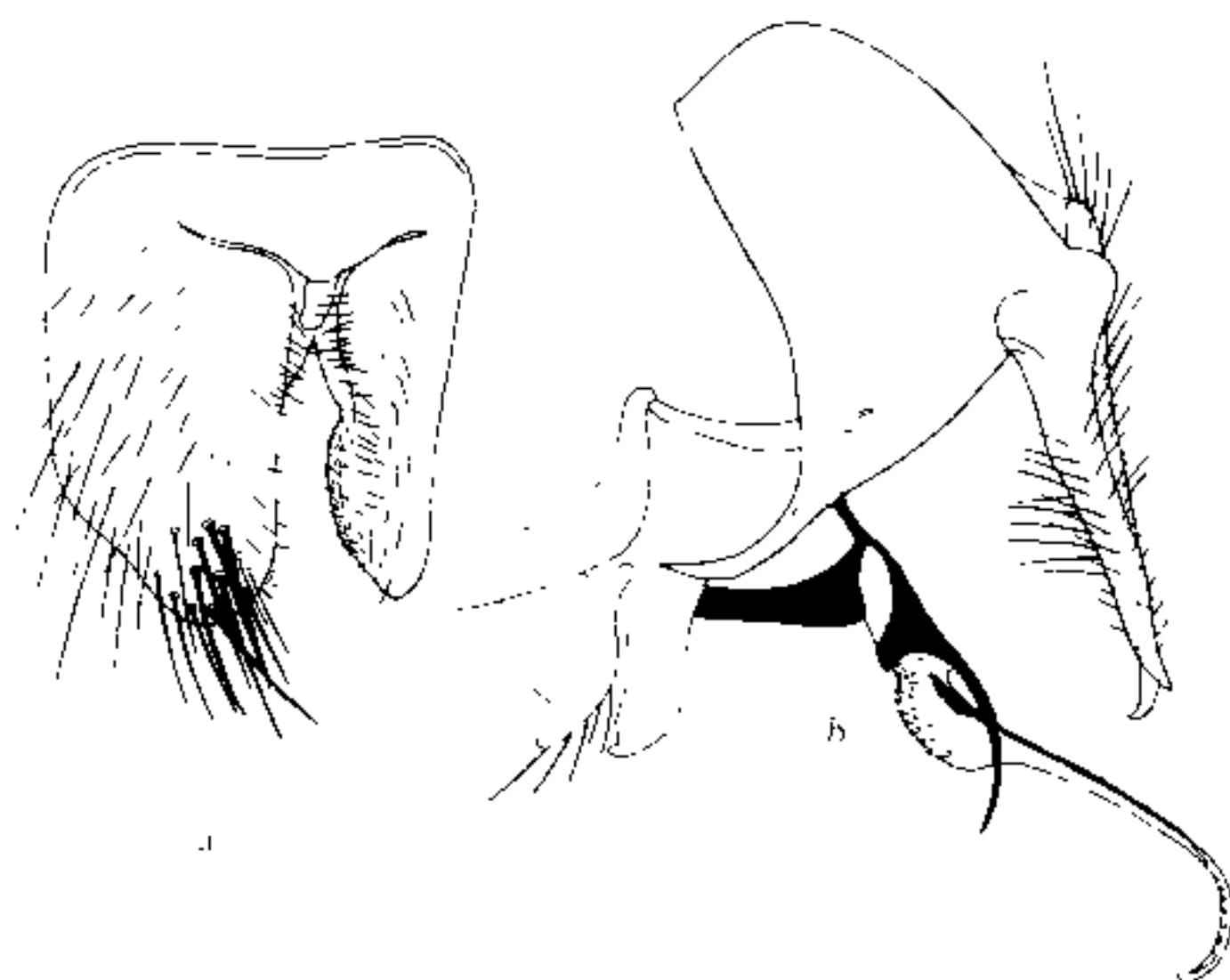


图 3-54 帕米尔拟蜉蝇 *Onesiomima pamirica* Rohdendorf, ♂ (原图)
a. 第五腹板侧腹面; b. 尾器侧面



图 3-55 柯氏葫颜皮蝇 *Oestromyia koslowi* Portschinsky ♂ (原图)
a. 头部前面示颜面; b. 第五腹板; c. 外生殖器侧面; d. 尾叶后面; e. 尾器侧面

Annu. Mus. zool. Acad. Sci. St. -Petersb. , 7:211(*Oestromyia*). 1902.

分布 青海省可可西里(库赛湖 4600—4850m, 桑恰 4700m, 可可西里山 5200m, 五雪峰 4900m)、中国(模式产地)。

2. 兔蒴颜皮蝇 *Oestromyia leporina* (Pallas, 1778)(图 3-56)

Novae species quadripedum e glirium ordine, Erlangen, 1:50(*Oestrus*). 1778.

- 异名 - *satyrus* Brauer, 1858(*Hypoderma*)
- *pallasi* Portschinsky, 1902(*Oestromyia*)
- *ivanovi* Grunin, 1949(*Oestromyia*)
- *dubini* Grunin, 1949(*Oestromyia*)
- *braueri* Grunin, 1949(*Oestromyia*)
- *orba* Grunin, 1949(*Oestromyia*)
- *fallax* Grunin, 1949(*Oestromyia*)
- *subfallax* Grunin, 1950(*Oestromyia*).

分布 青海省可可西里(桑恰 4700m, 库赛湖南 4600m, 岗齐曲 5100m)、黑龙江、内蒙古;前苏联(模式产地:可能为西伯利亚),蒙古。

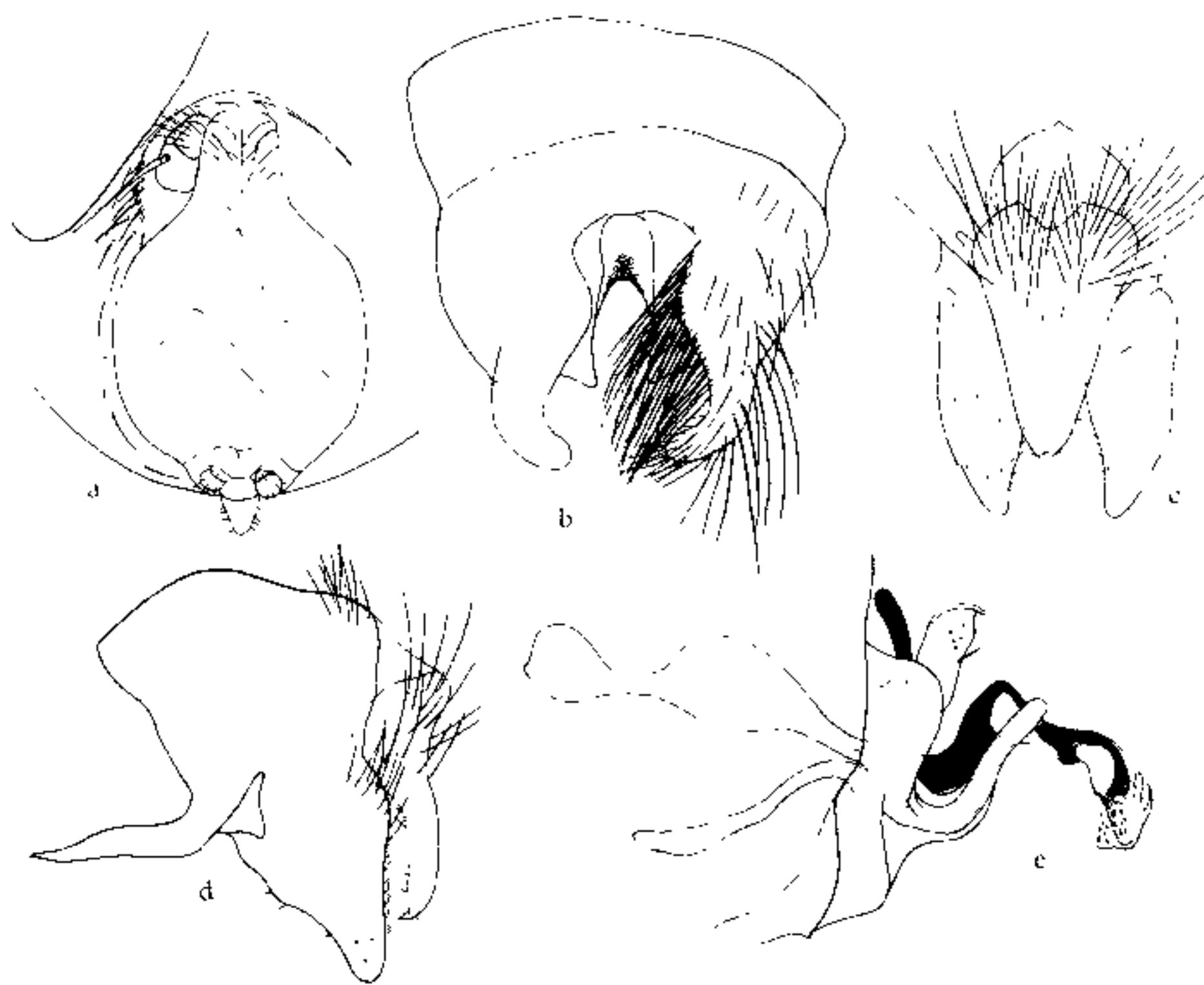


图 3-56 兔蒴颜皮蝇 *Oestromyia leporina* (Pallas) ♂ (原图)

a. 头部前面示颜面; b. 第五腹板; c. 尾叶后面; d. 尾器侧面; e. 外生殖器侧面

3. 窄叶蒴颜皮蝇 *Oestromyia angusticerca* Xue et Zhang, 新种(图 3-57)

体长 10.5mm。

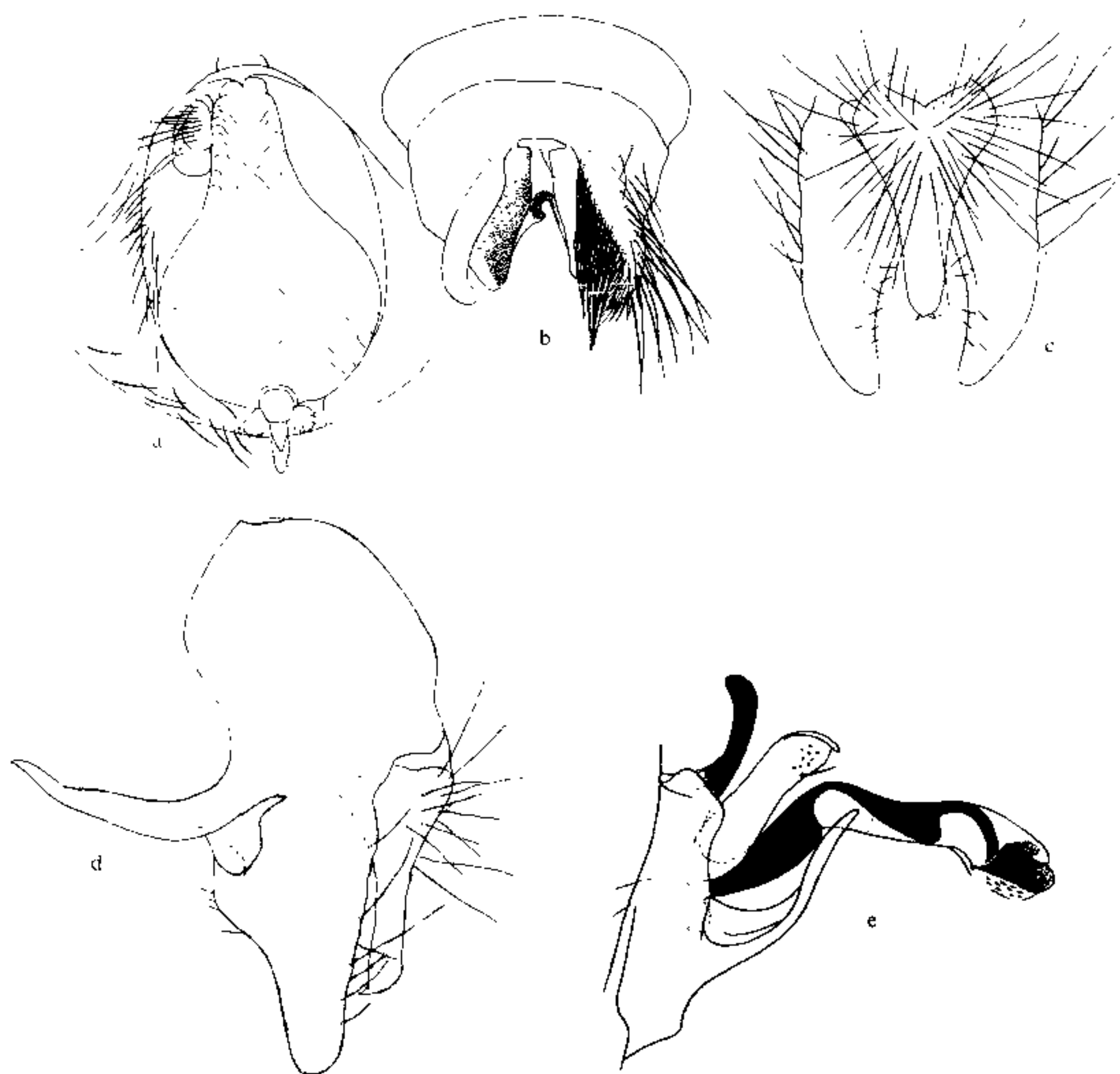


图 3-57 窄叶葫颜皮蝇 *Oestromyia angusticerca* Xue et Zhang, sp. nov. ♂
a. 头部前面示颜面; b. 第五腹板; c. 尾叶后面; d. 尾器侧面; e. 外生殖器侧面

雄头部稍窄于胸部盾片中部,额宽约为头宽的 0.27,侧颜上半部黑色、下半部棕色,具灰色粉被,间额棕色,为一侧额的 1.5 倍宽,下眶鬃 5 对,超过额中部以上,外方具短刚毛,外侧方短刚毛前倾,额三角达额上方 $1/3$,前单眼为后单眼的 1.5 倍宽,新月片棕色具一对刚毛,侧颜中部稍狭于触角第三节宽;触角黑,第三节球状,短于第二节,芒短,基部 $1/4$ 膨大,中颜板短瓶状(如图 3-57a),颜堤上半部具 2 列,而下半部具 1 列短毛,口器退化,下颏须球状,颊前上方具 1 列内倾的刚毛,颊毛全黑,后头背区具毛,后头上部黑。

盾片具少数灰色粉被,体毛短小,在横缝中部的沟前内纵条前方 $2/5$ 向内扩展,紧前端几乎融合,后方内侧条间距为条宽的 4 倍,外侧条履状,长为宽的 2.5 倍,沟后的内侧条长为宽的 3.5 倍,外侧条略弯成柳叶状,长约为宽的 4 倍,小盾片后缘无凹沟,后小盾片窄条状,缘鬃 7 对,翅前鬃短于后背侧片鬃,小盾片具黑毛,中侧片后方毛和腹侧片下而的毛粗大,腹侧片上缘具一列不整齐的长鬃,下侧片具长鬃,腋瓣淡黄白色,下腋瓣长大,舌状,

上腋瓣仅为下腋瓣的 $1/3$ 长。

翅前缘的翅膜在 r_{4+5} 脉的前方白色, 后方为淡棕色, $2R_5$ 室开放, $r-m$ 横脉具暗晕, $cu_1 + an_1$ 脉基部褐色, 向末端去白色, R_5 室基部有一亮斑; 平衡棒基部棕色, 末端褐色。

足全黑, 后足长于体长, 各足股节端部 $1/3$ 明显变细, 前足胫节具 1 栉状前背刚毛列, 后鬃 2, 后腹鬃 3; 中足股节前腹和后腹鬃列完整, 中足胫节前腹鬃 3, 前背鬃 7—8, 后背鬃 6, 后腹鬃 3, 后鬃 2, 近中位腹鬃 1; 后足股节前腹和后腹鬃列完整, 后足胫节前腹鬃 4, 前背鬃 8—9, 后背鬃 1, 在正中具 1 强大的后腹鬃, 后足跗节短于胫节。

腹部与盾片等宽, 黑色, 体毛短。

本新种与兔葫颜皮蝇 *Oestromyia leporina* (Pallas, 1778) 相近似, 但雄间额为一侧额的 1.5 倍宽, 缝前内侧条前方融合, 后头上部黑, 新月片具 2 个鬃, 中颜板下部圆, 后足胫节具 1 后腹鬃, 肛尾叶明显细即可区别。

正模 ♂, 青海可可西里桑恰, 4700m, 1990. VII. 12, 张学忠采。

DIPTERA: FANNIIDAE, CALLIPHORIDAE, HYPODERMATIDAE

Abstract

Xue Wanqi Zhang Xuezhong

The Comprehensive Scientific Expedition Academia Sinica to Qinghai-Xizang Plateau collected a great number of Diptera specimens. This paper is the result of diagnosing families Fanniidae, Calliphoridae and Hypodermatidae, including 1 genus and 1 species of Fanniidae Chinese New Record; 3 genera and 5 species of Calliphoridae (1 new species); and 1 genus 3 species of Hypodermatidae (1 new species). The new species are described in detail and some original figures of important species are drawn.

The type specimens are kept in the Institute of Zoology, Academy of Sciences.

1. *Fannia latifrontalia* Hennig, 1955 New Record to China (R. N.)

2. *Calliphora* (*Acrophaga*) *hohxiliensis* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-52)

Body length 8.5—9.5mm. Closely similar to *Calliphora* (*Acrophaga*) *subalpina* (Ringdahl, 1931) distributed in Europe, Soviet, Mongolia and Japan; but the male third antennal segment 4 times as long as the second, 2 posthumeral bristles, mid tibia with 2—3 anterodorsal setae, distal part of surstylus much shorter than the distal part of cercus.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Kufu lake, 4600m. 13. VIII. 1990, taken by Zhang Xuezhong; paratype 1 ♂, same as Holotype.

3. *Oestromyia angusticerca* Xue et Zhang sp. nov. (fig. 3-57)

Body length 10.5 mm. Allied to *Oestromyia leporina* (Pallas, 1778), but differs from the latter in having interfrontalia of male 1.5 times the parafrontalia width, anterior part of inner-lateral stripes merged in front of scutal suture, epicphalon black, lunule with 2 bristles, lower part of mid-facial plate round, hind tibia with 1 posteroventral seta, cerci distinctly slender.

Holotype ♂, Qinghai, Hoh Xil, Sangqia, 4700m. 12. VII. 1990, taken by Zhang Xuezhong.

双翅目:麻蝇科^{*}

可可西里地区共收集到麻蝇亚科 1 属 2 种、野麻蝇亚科 1 属 2 新种。模式标本保存于中国科学院动物研究所。

1. 黑尾黑麻蝇 *Helicophagella melanura* (Meigen, 1823)

Syst. Besch. 5:23 (Sarcophaga)

采集记录:青海可可西里西大滩野牛沟 1 ♂, 3800m, 1990. V. 31, 太阳湖 1 ♂, 5000m, 1990. VII. 25。

分布:青海、黑龙江、吉林、辽宁、北京、河北、山西、内蒙古、陕西、甘肃、新疆、山东、河南、安徽、江苏、浙江、福建、台湾、江西、湖南、四川、贵州、云南、广东、广西、西藏;朝鲜,日本,欧洲,前苏联(欧洲部分,中亚细亚,西伯利亚及远东部分),地中海区,小亚细亚,伊朗,克什米尔。

2. 瘦叶黑麻蝇 *Helicophagella rohndendorfi* (Grunin, 1964)

采集记录:青海可可西里太阳湖 5000m, 1 ♂, 1990. VII. 25。

分布:青海、新疆(阿克陶、塔什库尔干、策勒)、西藏(米林、吉隆);吉尔吉斯斯坦,塔吉克斯坦。

3 短角污麻蝇 *Wohlfahrtia brevicornis* Chao et Zhang sp. nov. (图 3-58)

头部覆盖浓厚的银灰色粉被。♂额宽为头宽的 0.27—0.31 倍,♀额较宽,为头宽的 0.44—0.48 倍;♂间额为侧额宽的 1.20—1.85 倍,一般为 1.5 倍左右,♀间额几乎与侧额等宽;额鬃 8—10 对,♀前倾上眶鬃 2,后倾上眶鬃 1;单眼鬃发达,外顶鬃亦发达;♂颊高为眼高的 0.40—0.50 倍,♀的为 0.50—0.55 倍,♂侧颜宽为触角第 3 节宽的 2 倍,♀者为 1.40—2.0 倍;触角黑色,第 3 节长为第 2 节的 1.70—2.0 倍,触角芒基半部加粗并具毳毛,端半部裸而细长;下颏须长棍棒状淡黄色,端部棕褐色;颏长为其本身高的 2.7—4.0 倍;眼后鬃后方具不规则的黑毛;前胸基腹片与前胸侧板中央凹陷均裸;中鬃仅具小盾前的 1 对且细弱,背中鬃 2+3,均强大;肩鬃 3 根,几乎成直线排列,翅内鬃 2+3,翅上鬃 2,腹侧片鬃 1:1,小盾片具 3 对缘鬃均强大,小盾心鬃 1 对,位于端鬃前外方。♂3 对足的股节、胫节均被密的长缨毛,♀3 对足的股节、胫节均无长缨毛;c 脉第 3 段为第 5 段长的 2.0—2.5 倍;♂第一、二合背板的黑斑完全愈合,第三、四两背板各有三个孤立的斑,两侧的近似圆形,正中的瓶形斑前缘达于节前缘,第五背板有三个小圆点斑。♀第一、二合背板的黑斑不完全愈合,第三背板正中斑呈长条形达于节前缘,第四、五背板各具三个孤立的圆斑。♂肛尾叶后面观宽扁,末端钝;前阳基侧突短,阳体端部的末端略膨大,腹突为狭窄的长片状,位于阳体基部 1/3 处。♀第六背板完整具 1 行密的缘鬃。

本新种在外形上和 *W. cheni* Rohd. 很相似,区别在于新种触角较短,第 3 节不超过第 2 节长的 2 倍;前阳基侧突短,阳体端部的末端略膨大,腹突为狭窄的长片状,位于阳体基部 1/3 处。

* 本科作者:张学忠、赵建铭(中国科学院动物研究所)。

Zhang Xuezhong et Chao Chienming (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

本文特征图承安英姬女士绘制,特此致谢。

成虫喜食食肉类野生动物粪便。

体长:8.5—14.0mm。

正模♂,青海可可西里(西金乌兰湖 4800m),1990. VII. 7;配模♀,青海可可西里(西金乌兰湖 4800m),1990. VII. 7;副模:2 ♂♂ 1 ♀,青海西大滩野牛沟 3800m,1990. V. 31;7 ♂♂ 15 ♀♀,青海可可西里(西金乌兰湖 4800m),1990. VII. 7—12;1 ♂,青海可可西里(桑恰 4700m),1990. VI. 18。以上均张学忠采。

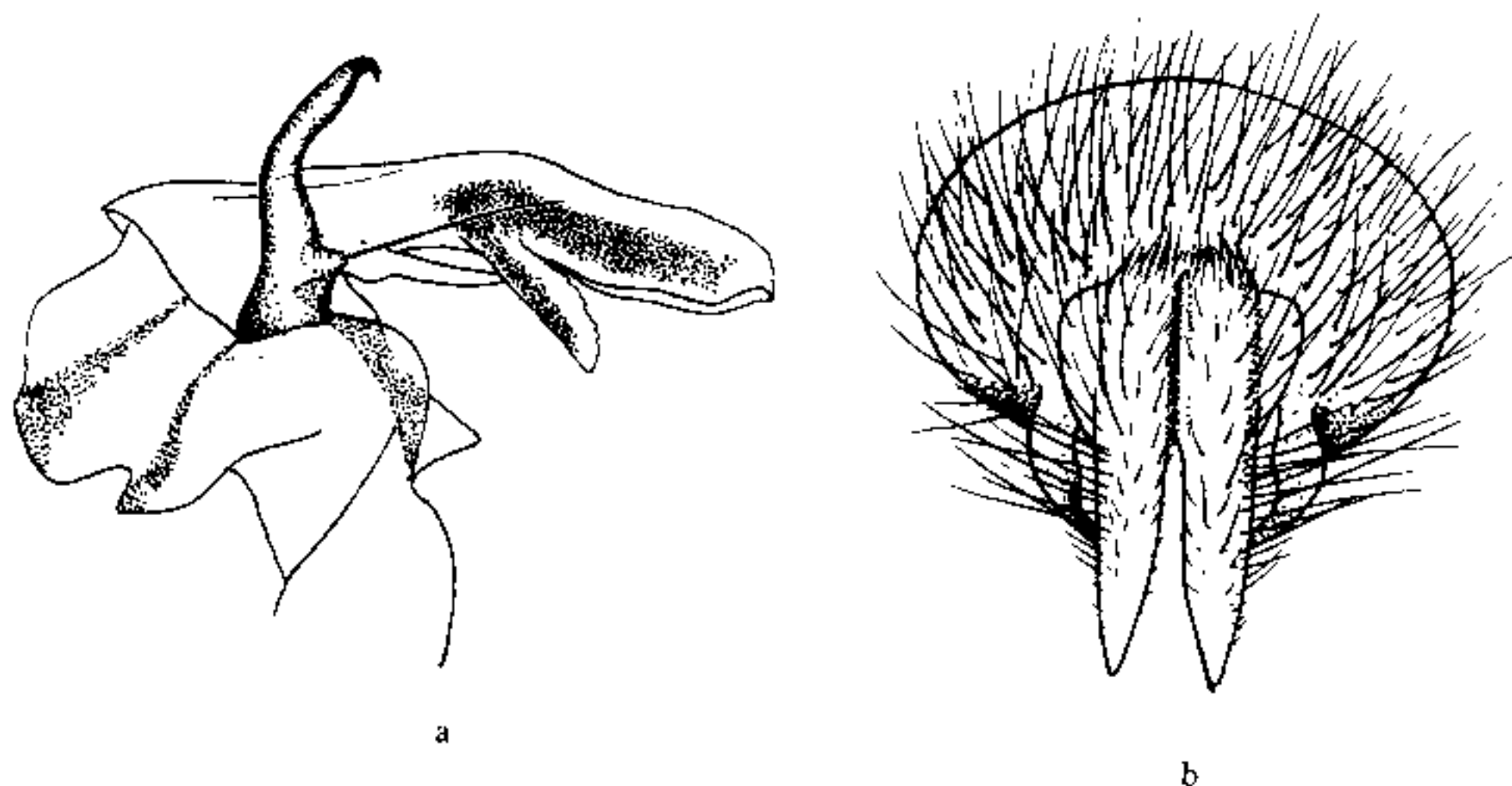


图 3-58 短角污麻蝇 *Wohlfahrtia brevicornis* Chao et Zhang sp. nov.

a. ♂ 外生殖器,侧面观; b. ♂ 尾叶,后面观

4. 毛颜污麻蝇 *Wohlfahrtia hirtiparafacialis* Chao et Zhang sp. nov. (图 3-59)

头部覆浓厚的银灰色粉被。♂ 间额为侧额宽的 1.33—1.66 倍,♀ 间额略宽于侧额及为侧额宽的 1.18—1.30 倍,♂ 额宽为头宽的 0.23—0.27 倍,♀ 额宽为头宽的 0.42—0.50 倍,额鬃 5—7 对,♀ 前倾上眶鬃 2,后倾上眶鬃 1,单眼鬃、内顶鬃、外顶鬃、后顶鬃均强大;颊高为眼高的 0.30—0.48,颊毛全黑,♂ 侧颜宽为触角第 3 节宽的 1.37—1.57 倍,♀ 侧颜宽为触角第 3 节宽的 1.00—1.30 倍,侧颜下方被毛;触角黑色,第 3 节为第 2 节长的 1.62—2.62 倍,触角芒基半部 1/2 加粗具毳毛,端半部裸,下颏须黄褐色,端部黑色,颏长为其本身高的 3.0—4.28 倍;前胸基腹片与前胸侧板中央凹陷均裸;中鬃 2+2,背中鬃 2+3,肩鬃 2 根,略呈三角形排列,翅内鬃 3—4,翅上鬃 3,腹侧片鬃 1:1 或 2:1;小盾缘鬃 3 对均强大,小盾端鬃交叉排列,小盾心鬃 1 对,位于端鬃前方;♂ 3 对足的股节有稀疏的缨毛,♀ 性仅前足股节后侧面具密而不长的缨毛;c 脉节 3 段为第 5 段长的 1.30—1.52 倍;腹部第一、二合背板的黑斑愈合,♂ 第三、四两背板各有三个孤立的黑斑,两侧斑长圆形不达前缘,正中斑呈长条形达于前缘,第五背板后缘具 3 个轮廓不明确的小圆斑;♂ 肛尾叶后面观瘦长向前弯曲,末端钝圆,♂ 阳体端部向前突出,腹突与阳体垂直;♀ 第六背板完整具细弱的缘鬃。

本新种与 *W. stackelbergi* Rohd. 相似,区别在于新种阳体端部向前突出,腹突与阳体垂直,侧颜下方被毛,胫节无浓密长毛,前足跗节细长。

成虫喜食食肉类野生动物粪便。

体长:8.0—11.0mm。

正模♂,青海可可西里(岗齐曲)5100m,1990.VI.25;配模♀,青海可可西里(西金乌兰湖)4800m,1990.VII.12;副模:1♀,青海可可西里(桑恰)4700m,1990.VI.16;2♂♂2♀♀,青海可可西里(岗齐曲)5100m,1990.VI.25;2♂♂1♀♀,青海可可西里(西金乌兰湖)4800m,1990.VII.7—12;1♂,青海可可西里湖4850m,1990.VII.30。以上均张学忠采。

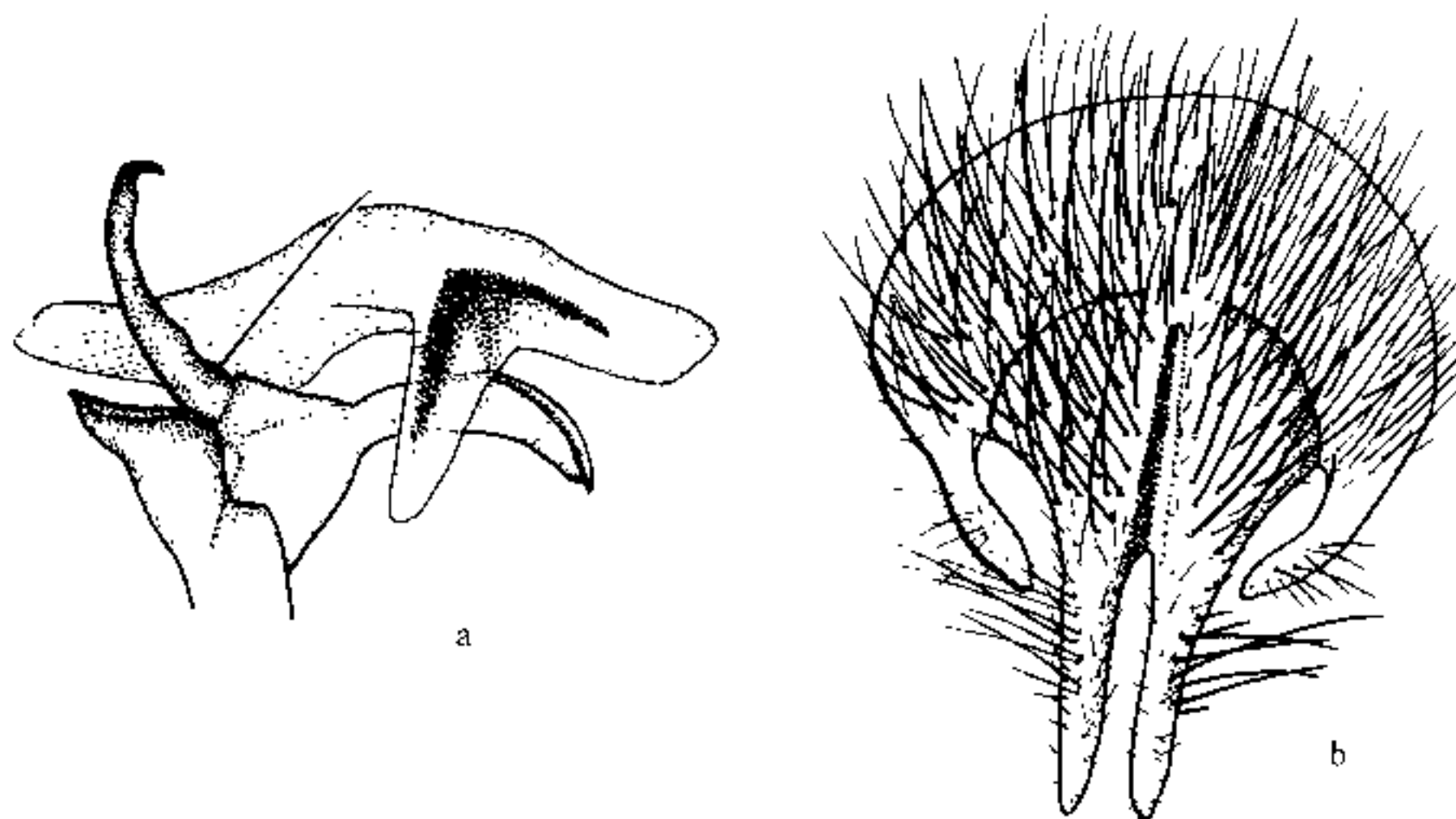


图 3-59 毛颜污麻蝇 *Wohlfahrtia hirtiparafacialis* Chao et Zhang sp. nov.
a. ♂ 外生殖器,侧面观; b. ♂ 尾叶,后面观

DIPTERA: SARCOPHAGIDAE

Abstract

Zhang Xuezhong Chao Chienming

In this paper we report 2 genera 4 species of Sarcophagidae from Hoh Xil, Qinghai Province, of which 2 species are new to science. All the type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing.

Wohlfahrtia brevicornis Chao et Zhang sp. nov. (fig. 3-58)

The new species appears to be closely related to *W. cheni* Rohdendorf, but differs from the latter in the antennae shorter, 3rd segment of which not more than 2 times of the 2nd segment in length; pregonites short, apical part of paraphallus slightly swollen, ventral processes narrow, flake-form and situated at basal 1/3 of the phallosome.

Body length: 8.5—14.0mm.

Holotype ♂, Jinxiwulan lake, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4800m, VII. 7. 1990; allotype ♀, ditto; paratypes: 2♂♂, 1♀, Yinewgou Hoh Xil, Qinghai 3800m, V. 31. 1990, 7♂♂, 15♀♀, same as Holotype, VII. 7—12. 1990, 1♂, Sangqia, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4700m, VI. 18. 1990. all collected by Zhang Xuezhong.

Wohlfahrtia hirtiparafacialis Chao et Zhang sp. nov. (fig. 3-59)

This species closely resembles *W. stackelbergi* Rohdendorf, but is distinguished from it by the

apical part of phallosome projecting forward, ventral processes situated vertically to the phallosome; parafacial with hairs at the lower part; tibiae without long hairs, fore tarsi long and thin.

Body length 8.0—11.0mm

Holotype ♂, Gangqiqu, Hoh Xil, Qinghai Prov. 5100m, VI. 25. 1990; allo type ♀, Xijinwulan lake, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4800m, VII. 12. 1990; paratypes: 1 ♀, Sangqia, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4700m, VI. 16. 1990; 2 ♂♂, 2 ♀♀, Gangqiqu Hoh Xil Qinghai Prov. 4800m, VII. 7—12. 1990; 1 ♂, Hoh Xil lake, Qinghai Prov. 4850m, VII. 30. 1990, all collected by Zhang Xuezhong.

双翅目: 寄蝇科*

在可可西里地区采到寄蝇共 8 种, 其中包括一新属和 4 新种, 模式标本均保存于中国科学院动物研究所。

高原寄蝇属 新属 *Montuosa* gen. nov.

前胸腹板裸, 肩鬃 4, 3 根基鬃排列于一条直线上, 外前鬃发达, 与中基鬃同等大小, 显著前移; 中鬃 3+1; 后足基节裸, 胫节具发达的后腹端鬃, 二根背端鬃; 两翅后鬃之间无填充小鬃; 中脉心角为直角, 具短赘脉, r_{4+5} 基部具 2—5 根小鬃, 根据以上特征, 本新属隶于短须寄蝇族 *Linnaemyini*. 下颏须特长, 与颜高大致相等, 远远伸出于口缘, 棒锤形, 端部 2/5 加粗并具密鬃, 口上片显著向前突出, 呈鼻状, 喙细长, 其长度超过前足胫节的长度, 小盾片具 4 对缘鬃, 其中小盾端鬃细小, 交叉水平排列, 其它三鬃约同等大小, 额宽为复眼的 1.2 倍(♂)或 1.6 倍(♀), 每侧各具 1 根(♂)或 2 根(♀)外侧额鬃, 无内侧额鬃, 后头拱起, 眼后鬃细长向前弯曲, 后头上方在眼后鬃后方具 2—3 行排列不规则的黑色小鬃。

本新属以其特长的棒锤状下颏须、细长的喙和 3+1 的背中鬃, 极易与族内其它属分开。

模式种: *M. caura* sp. nov.

1. 西北高原寄蝇 新种 *Montuosa caura* sp. nov. (图 3-60)

♂ 体底色黑, 覆灰黄色及灰白色粉被, 间额、翅肩鳞、前缘基鳞黄褐色, 翅: 上、下腋瓣黄色。复眼被毛, 额宽为复眼宽的 1.2 倍, 间额两侧缘平行, 其宽略宽于侧额, 侧额、侧颜黑色, 覆灰黄色粉被, 侧额被小黑毛, 侧颜裸, 额鬃每侧 8 根, 有 4 根下降至侧颜达触角芒基部水平, 外侧额鬃 1, 单眼鬃与额鬃同等大小, 单眼后鬃 1, 后顶鬃 1, 外顶鬃发达与眼后鬃明显区分, 在眼后鬃的后方具排列不规则的小黑毛, 颊高为眼高的 2/5, 触角第三节斧头形, 为第二节长的 2 倍, 为侧颜宽的 1.3 倍, 触角芒第一、二节延长, 4/5 加粗, 口缘显著向前突出, 髭位于口缘上方, 颜堤鬃仅分布于颜堤基部 1/5, 口缘鬃较发达, 排列 1—2 行。中胸盾片被小黑毛, 具 5 个黑纵条, 中鬃 3+1, 背中鬃 3+3, 翅内鬃 0+2, 肩鬃 4 根, 3

* 本科作者: 赵建铭、周士秀(中国科学院动物研究所)。

Chao Chienming et Zhou Shixiu(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

前缘刺, r_1 脉背面被毛, 腹面裸, r_{4+5} 脉基部具 2 根小鬃, 中脉心角弧形, 心角至翅后缘的距离为至中肘横脉距离的 1.5 倍, 肘脉末段的长度大于中肘横脉; 前足爪与第 5 分跗节等长, 中足胫节前背鬃 2, 后背鬃 1, 腹鬃 1。

腹部第二背板基部中央凹陷达后缘, 中缘鬃 2, 第三背板中心鬃 2 对, 中缘鬃 2, 第四背板中心鬃 2 对, 缘鬃一行, 第 5 背板心鬃和缘鬃 4—5 行; 肛尾叶长条形, 侧尾叶扁豆形。

♀ 头部具 2 根外侧额鬃, 腹部全黑。

体长 9mm。

正模♂, 青海可可西里马兰山 4950—5252m, 1990, VIII. 3. 张学忠采; 配模♀, 1990, VIII. 9. 地点、采集者同正模; 副模 2 ♂♂, 3 ♀♀, 1990. VII. 27—VIII. 3, 地点, 采集者同正模。

本新种和 *Th. haematodes* 的区别在于本种腹部全黑, 无中央黑纵条, 具前缘刺, r_1 脉腹面裸。

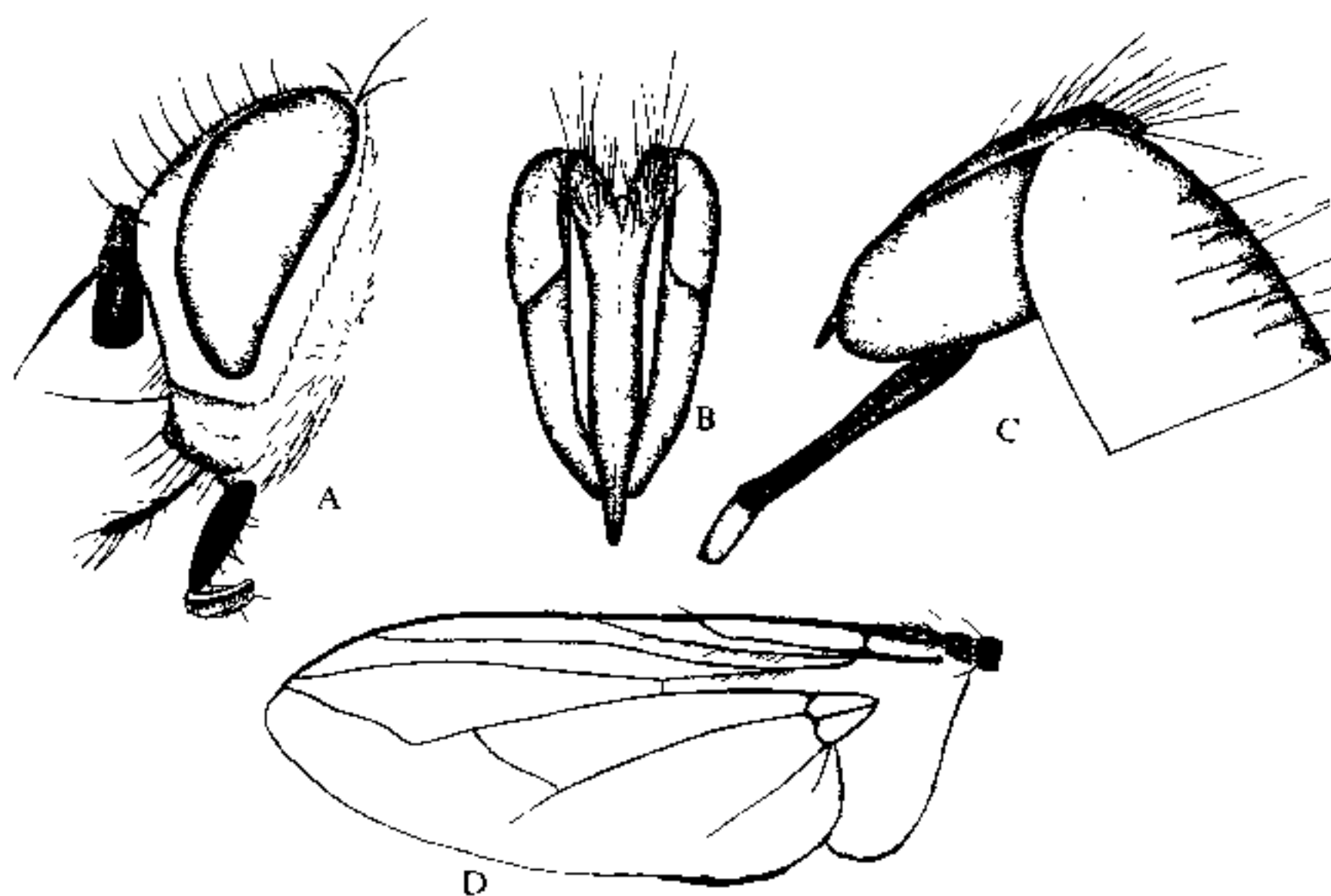


图 3-61 可可西里柔寄蝇, 新种 *Thelaira hohxilica* sp. nov.
A. 头部侧面; B. 肛尾叶、侧尾叶背面; C. 肛尾叶、侧尾叶侧面; D. 翅

3. 黑胫法寄蝇 新种 *Fausta nigritibia* sp. nov. (图 3-62)

♂ 体底色黑, 覆稀薄的灰黄色或灰白色粉被。间额(少数黑灰色)、中颜板、口上片、小盾片(基缘黑)、翅后胛均为黄色, 触角、下颚须、翅肩鳞、前缘基鳞、足黑色。

头部复眼被毛, 额与复眼等宽, 间额两侧缘平行, 其宽度为侧额宽的 1.5 倍, 侧额被黑色细毛, 额鬃 14—16 根, 后方的鬃纤细, 有 8 根下降至侧颜, 排列不整齐约 1—2 行, 末端向前、上、下方弯曲呈放射状, 最前方 1 根达触角芒基部水平, 内侧额鬃缺如, 单眼鬃发达, 与额鬃同等大小, 侧颜裸, 其宽度为触角第三节宽的 1.3 倍, 触角第三节与第二节等长, 触角芒基部 $3/5$ 加粗, 口上片明显突出, 髭仅位于口缘上方, 颜堤鬃仅分布于颜堤基部的 $1/6$ 。中胸盾片具 5 个黑纵条, 中鬃 1+1, 背中鬃 3+3, 翅内鬃 0+3, 腹侧片鬃 2+1, 肩鬃 4 根, 3 根基鬃排列为三角形; 小盾端鬃平行排列, 向后方伸展, 有时端部交叉, 侧鬃 1, 两亚端鬃之间的距离与亚端鬃至同侧基鬃的距离大致相等, 心鬃 4—6 根排列不规则; 翅: 前缘刺不明显, r_{4+5}

脉基部具 5—6 根小鬃,中脉心角至翅后缘的距离小于至中肘横脉的距离,肘脉末段的长度小于中肘横脉之长;前足爪与第 4、5 分跗节之和等长,中足胫节前背鬃 3,后背鬃 2,腹鬃 1。腹部第二背板基部中央凹陷达后缘,无中缘鬃,第三、四背板侧缘具红黄色斑(少数例外),第三背板中心鬃、中缘鬃各 1 对,第四背板中心鬃 1 对,缘鬃一行,第五背板中心鬃和缘鬃 2—3 行。♂ 肛尾叶基半部为心脏形,端半部为狭窄长方形薄片,末端圆钝;侧尾叶基部后臂为狭窄的弧形薄片,端半部为三角形,略向前弯曲,末端钝,外侧有一小齿;前阳基侧突端部呈勺状,后阳基侧突短粗,端部腹面有一缺刻,阳体短粗(如图 3-62)。

♂ 额宽为复眼宽的 1.5 倍,外侧额鬃 2,前足跗节不加宽。

体长:10—11mm。

正模♂,青海可可西里桑恰 4700m,1990. VI. 18. 张学忠采;配模♀,青海可可西里乌兰乌拉湖 4850m,1990. VI. 30;副模 3 ♂♂;青海(1 ♂,可可西里乌兰乌拉湖 4850m,1990. VI. 2, 1 ♂,可可西里岗齐曲 5100m,1990. VI. 25, 1 ♂,可可西里西金乌兰湖 4800m,1990. VII. 12, 1 ♂,可可西里桑恰 4700m,1990. VI. 18),采集人同正模。

本新种与 *F. bey-bienko* Zimin 接近,区别在于:额较宽与复眼等宽,小盾片基缘黑,其余部分黄色,小盾片具端鬃,足胫节黑色。

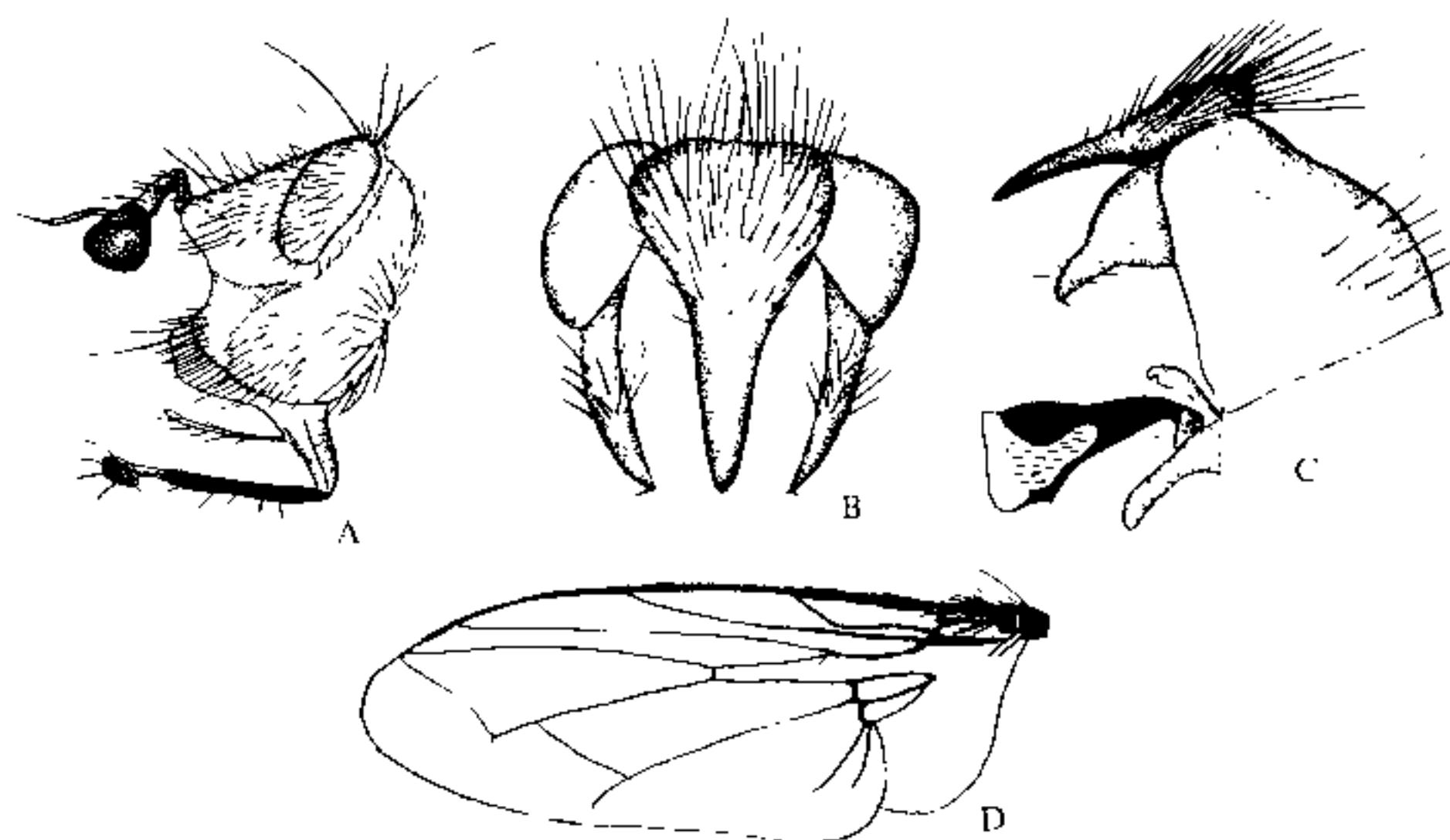


图 3-62 黑胫法寄蝇 *Fausta nigriritibia* sp. nov.
A. 头部侧面;B. 肛尾叶、侧尾叶背面;C. 外生殖器侧面;D. 翅

4. 宽额攸迷寄蝇 新种 *Eumeella latifrons* sp. nov. (图 3-63)

♂ 体底色黑,覆浅灰色粉被。间额、侧额覆灰白或灰黄色粉被,触角、下颏须黄褐色,口上片、翅、小盾片端半部黄色,翅肩鳞、前缘基鳞、足黑色。头部:额宽为复眼宽的 1.6 倍,颊高为眼高的 $\frac{1}{3}$,与侧颜在触角基部的宽度相当,外顶鬃发达与单眼鬃同等大小,前顶鬃 1,内侧额鬃 1,额鬃 8 根,有 3 根下降至侧颜,颜堤鬃上升达颜堤上方的 $\frac{1}{4}$,触角第三节为第 2 节长的 6 倍,触角芒短,基部 $\frac{3}{5}$ 加粗,第 2 节延长,为其宽度的 3 倍,侧额被毛,随额鬃下降至侧颜,不及最前方 1 根额鬃的着生点。侧颜裸,其宽度为触角第 3

节宽的 1.3 倍,胸部中鬃 3+3,背中鬃 3+4,翅内鬃 1+3,腹侧片鬃 2+2,肩鬃 4 根,3 根基鬃排列为一条直线,小盾片基缘黑,其余部分黄色,端鬃发达,交叉伸展,侧鬃 1,两亚端鬃之间的距离与亚端鬃至同侧基鬃的距离大致相等,心鬃 1 对;翅前缘脉腹面被毛, r_{4+5} 脉基部具 3—4 根小鬃,中脉心角至翅后缘的距离为至中肘横脉距离的 1.8 倍,中肘横脉在肘脉端部的 $1/5$ 处愈合;中足胫节具 2 根前背鬃,后足胫节具 2 根背端鬃。腹部第三至五背板覆灰色粉被,被半倒伏的黑毛,第二背板黑色,无中缘鬃,基部中央凹陷达后缘,第三、四背板各具中缘鬃一对,第五背板具心鬃、缘鬃 3—4 行。

体长 6—8mm。

正模♂,青海可可西里湖 4850m,1990. VI. 30;副模 1 ♂,青海可可西里西金乌兰湖 4800m,1990. VII. 7,均为张学忠采。

本新种与 *E. perdives* Villeneuve 的区别在于:额较宽,为复眼宽的 1.6 倍,复眼裸,触角芒第二节延长,为其宽度的 3 倍。腹侧片鬃 2+2。腹部第三、四背板无中心鬃。

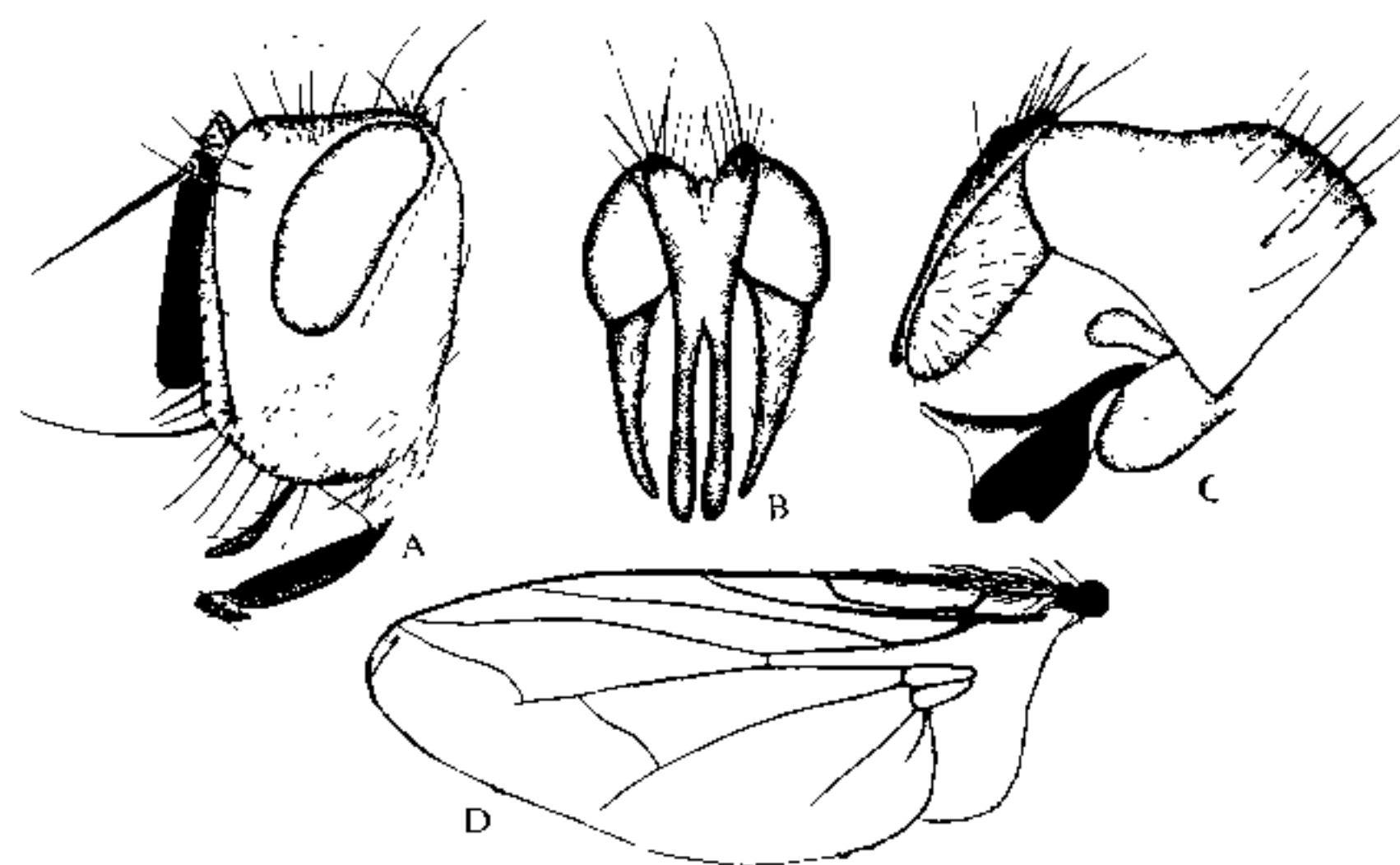


图 3-63 宽额攸迷寄蝇,新种 *Eumeella latifrons* sp. nov.

A. 头部侧面;B. 肛尾叶、侧尾叶背面;C. 外生殖器侧面;D. 翅

5. 墨黑豪寄蝇 *Hystriomyia paradoxa* Zimin 1935

Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR 2:605

采集记录:青海可可西里(新青峰南坡 5000m,1990. VII. 26,1 个,新青峰南坡温泉 4900m,1990. VII. 26, VII. 1—2,3 个,太阳湖 5000m,1990. VII. 25,1 个,马兰山 4950m,1990. VII. 31,2 个, VIII. 1,4 个。

分布:青海、西藏(日土龙木错 4900m)、内蒙古 Ulan-Bulak(Humboldt mts. Nanshan, N China),据 Zimin.

6. 卡西金怯寄蝇 *Gymnophryxe carthaginiensis* (Bischof) 1900

Sber. math.-nat. Cl. Akad. Wien 109:497

采集记录:青海可可西里桑恰 4700m,1990. VI. 12,3 个。

分布:青海、云南;阿尔及利亚,摩洛哥,突尼斯,西班牙。

7. 阴叶甲寄蝇 *Macquartia tenebricosa* (Meigen) 1824

Syst. Besch. eur. zweiflug. Insekten, 4: 270

采集记录: 青海可可西里山 5100m, 1990. VII. 21, 4 个。

分布: 黑龙江、辽宁、北京、青海; 欧洲北部, 苏格兰, 以色列, 外高加索, 西伯利亚, 蒙古。

8. 斧角珠峰寄蝇 *Everestiomyia antennalis* Townsend 1933

Ji N. Y. ent. Soc. 40(1932): 466

采集记录: 青海(各拉丹冬 5080m, 1990. VI. 13. 可可西里太阳湖 5000m, 1990. VII. 25), 12 个。

分布: 青海、四川、云南、西藏(珠穆朗玛峰)。

DIPTERA TACHINIDAE

Abstract

Chao Chienming Zhou Shixiu

In this paper we report eight species of Tachinidae from Hoh Xil, Qinghai Province, of which one genus and four species are new to science. The descriptions of identification characters are provided as follows. The type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing.

Montuosa gen. nov.

Prosternum bare, humeral callus with four strong setae, of which the three basal stand in a straight line, hind coxa entirely bare on the posterodorsal surface, hind tibia with 2 preapical d setae and 1 apical pv seta, two strong postalar setae, between them without an weak additional; bend of vein m_1 right-angled, with a short appendage, r_{4+5} with 2—5 setulae at the base. According to the above mentioned characters it belongs to Linnaemyini.

Palpi extremely long, its length greater than the height of the face, project far beyond the oral margin, club shaped, its apical 2/5 thickened and with dense setae; epistoma unusually prominent projecting forward between vibrissae, proboscis very long and slender, its length greater than that of fore tibia, ac 3 + 1, scutellum with four pairs of marginal setae, of which the apicals crossed and horizontal, the rest three (subapicals, laterals and basals) are subequal in length; frons very wide, about 1.2 (σ) or 1.6 (φ) width of an eye, with one (σ) or two (φ) pairs of proclinate orbital setae, without reclinate orbital seta, occiput strongly swollen, with 3 irregular rows of black setulae behind the postocular row on the upper part.

This genus easily distinguished from other related genera by the very wide vertex, 3 + 1 ac , extremely long palpi and proboscis.

Type species: *M. caura* sp. nov.

Montuosa caura sp. nov. (fig. 3-60)

σ Body black in ground color, with greyish yellow or greyish white pollinosity, interfrontal area, tegula and hasicosta yellowish brown, antennae, palpi black, wing and calyptera yellow, legs

black.

Eyes densely haired, frons 1.2 times of eye width, interfrontal area parallel sided, wider than the width of parafrontal, the latter with 1 proclinate orbital seta and black hairs, parafacial bare, narrower than the 3d antennal segment, 8 frontal setae, the lowest one reaching the level of arisal insertion, ocellar setae strong, subequal to frontal setae in size, upper occiput swollen, with 2—3 irregular rows of black setula behind the postocular row, gena $2/5$ of eye-height, epistoma strongly prominent, vibrissa inserted above level of lower margin of epistoma; facial ridges bare, with several setae at basal $1/5$, arista thickened at basal $4/5$ of its height, first and second segments elongate prosternum bare, propleuron bare, humeral callus with 4 strong setae, the basal three in a straight line, presutural *ia* seta absent, *ac* $3 + 1$, *dc* $3 + 3$, *stpl* $2 + 1$, scutellum black at basal $2/3$, yellow at apical $1/3$, with 4 pairs of marginal setae, the apical small, crossed each other, horizontal, the rest three subequal in size, the distance between two subapical scutellar setae 0.5 of that between a subapical seta and its corresponding basal seta. Vein r_{4+5} with only 2—5 setulae on its base, bend of vein *m* forming a right angle and with a short appendage, distance from bend to wing postmargin slightly nearer than that from bend to *m-cu*; fore claws and pulvilli as long as 4 + 5 tarsomers, mid-tibia with 3 *ad* and 1 *v* setae; hind tibia with a strong *pv* apical, 2 preapical *d* setae. Abdomen black greyish pollinose, with a central longitudinal black vitta, T_{1+2} excavate to its hind margin, T_3 and T_4 each with two pairs of discal setae, T_3 with a pair of median marginal setae, T_4 with a row of marginal setae, T_5 with a row of discal and a row of marginal setae. Cerci long, triangular in form, with a round thin slice apically.

♀ Frons 1.6 times of eye-width, parafrontal with 2 pairs of proclinate setae, fore tarsi not widened, claws and pulvilli short.

Body length 5.5—6mm.

Holotype ♂, Jinxiwulan lake, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4800m, VII. 7. 1990, by Zhang Xuezhong; allotype ♀, Muzitage Peak, Xinjiang Prov. 4400m, VIII. 19. 1988; Paratypes 1 ♀, Whale lake, East Kunlun Mountains Xizang Prov. 5100m, VIII. 15. 1988, 2 ♀ ♀, Rutog, Longmucuo, Xizang Prov. 4900m, IX. 3. 1987, all by Zhang Xuezhong.

***Thelaira hohxilica* sp. nov.** (fig. 3-61)

The new species is allied to *Th. haematodes* Meigen, but differs from it in the abdomen shining black in ground color, without any longitudinal mid dorsal vitta, wing with developed costal spine, r_1 bare ventrally in both sexes.

Body length 9mm.

Holotype ♂, Mt. Malan Hoh Xil, Qinghai Prov. 4950—5252m, VIII. 3. 1990, by Zhang Xuezhong; allotype ♀, VIII. 9. 1990, same as holotype; paratypes 2 ♂ ♂, 3 ♀ ♀, VII. 27—3. VIII. 1990, same as holotype.

***Fausta nigratibia* sp. nov.** (fig. 3-62)

This species seems to be closely related to *F. bey-bienko* Zimin, but is distinguished from the latter by the wider frons, which subequal to the width of an eye, scutellum yellow except for basal margin and with apical setae, tibiae black.

Body length 10—11mm.

Holotype ♂, Sangqia Hoh Xil, Qinghai Prov. 4700m, VI. 18. 1990, by Zhang Xuezhong; allotype ♀, Wulanwula lake, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4854m. VII. 2. 1990; by Zhang Xuezhong; paratypes 3 ♂♂, Hoh Xil, Qinghai Prov. 4700—5100m, VI. 2—12. VII. 1990, by Zhang Xuezhong.

***Eumeella latifrons* sp. nov.** (fig. 3-63)

The new species is distinguished from *E. perdives* Villen. by the following characters: frons rather wide, 1.6 times of eye width, eyes bare, 2d segment of arista elongate, its length 3 times of its width. $St\ 2+2$, T_3 and T_4 without distinct median discal setae.

Body length 6—8mm.

Holotype ♂, Xijinmalan Lake 4800m, Qinghai, VI. 30. 1990; paratype 1 ♂, Xijinwulan Lake 4850m, Qinghai, VII. 7. 1990, all by Zhang Xuezhong.

蚤 目*

青海可可西里的蚤类,经鉴定有3科6属11种,这是有关该地区蚤类的首次报道,其中地方特有种3种,即直缘双蚤指名亚种,刷状痒蚤有角亚种和曲扎角叶蚤。

多毛蚤科 Hystrihopsyllidae

纤蚤属 *Rhadinopsylla* Jordan et Rothschild

1. 五侧纤蚤天山亚种 *Rhadinopsylla* (*Actenophthalmus*) *dahurica tjanschan* Ioff et Tiflov, 1946.

Rhadinopsylla (*Rectofrontia*) *dahurica tjanschan* Ioff & Tiflov, 1964 (in Ioff, Tiflov et al.) Med. Parasit., Moscow 15(4): 92 (模式标本采自中亚吉尔吉斯斯坦天山地区田鼠巢)。

采集记录:可可西里(高原鼠兔,太阳湖 4900m, 1990. VII. 20)。张学忠采。

分布:仅发现于青海省高海拔山区,属青海藏南亚区;中亚吉尔吉斯斯坦天山地区(海拔 3000m 以上高山草地)。

2. 宽臂纤蚤 *Rhadinopsylla* (*Rhadinopsylla*) *cedestis* Rothschild, 1913

Rhadinopsylla cedestis Rothschild, 1913, Entomologist 46: 298, pl. 14, figs. 4—6. (模式标本采自哈萨克斯坦的潘菲洛夫,宿主为桤柳沙鼠)

采集记录:可可西里(鼠兔,马兰山 4900m, 1990. VIII. 1)。张学忠采。

分布:新疆;哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦。

* 本目作者:刘泉、吴厚永(军事医学科学院微生物流行病学研究所 北京 100071)。

Liu Quan, Wu Houyong (Institute of Microbiology and Epidemiology, Academy of Military and Medical Sciences, Beijing 100071).

细蚤科 Leptopsyllidae

额蚤属 *Frontopsylla* Wagner et Ioff, 1926

3. 前额蚤灰獭亚种 *Frontopsylla* (*Orfrontia*) *frontalis baibacina* Ji, 1979

Frontopsylla (*Orfrontia*) *frontalis baibacina* Ji (于纪树立、任士明、窦桂兰文中), 1979, *Entomotaxonomia* (昆虫分类学报) 1: 10, figs. 6—7. (模式标本采自青海贵南喜马拉雅旱獭和西藏那曲伯劳)。

采集记录: 可可西里(小毛鼯鼠, 拉达克鼠兔, 库赛湖南 22km 海拔 4600m, 1990. VIII. 10), 张学忠。

分布: 宁夏、甘肃、新疆、青海、西藏、四川, 按照动物地理区系分布于华北区的黄土高原亚区、蒙新区的西部荒漠亚区、青藏区的青海藏南亚区和羌塘高原亚区以及西南区的西南山地亚区。褐背地鸦和旱獭为其常见宿主。

双蚤属 *Amphipsylla* Wagner, 1909

4. 长鬃双蚤 *Amphipsylla longispina* Scalon, 1950

Amphipsylla longispina Scalon, 1950 (in Ioff, Scalon et al.), *Medskaya Parazit.* 19: 271 (模式标本自蒙古东部杭爱省, 宿主为 *Cricetulus songarus*)

采集记录: 可可西里(小毛鼯鼠、拉达克鼠兔, 西金乌兰湖海拔 4800m, 1990. VII. 12), 张学忠采。

分布: 内蒙古、宁夏、青海、新疆。按照动物地理区系, 本种分布于蒙新区东部草原亚区和西部荒漠亚区以及青藏区的两个亚区。毛足鼠可能为其主要宿主; 蒙古。

5. 原双蚤指名亚种 *Amphipsylla primaris primaris* Jordan et Rothschild, 1915

Amphipsylla primaris Jordan & Rothschild, 1915, *Ectoparasites* 1: 15, figs. 19—20 (模式标本自哈萨克斯坦的潘菲洛夫 Djarkent 附近, 自扫雪)。

采集记录: 可可西里(高原鼠兔, 太阳湖 5000m, 1990. VII. 20), 张学忠采。

分布: 甘肃、青海、新疆、西藏。按动物地理区系属蒙新区的西部荒漠亚区和天山山地亚区, 青藏区的羌塘高原亚区和青海藏南亚区以及西南区的喜马拉雅亚区; 独联体、蒙古、阿富汗。

分类讨论: 采自可可西里的标本, 在许多主要特征上与新疆叶尔尕的原双蚤指名亚种标本相同, 但不同点在于: 可动突后缘两大刺鬃间小刺鬃数量显多, 约 12—13 根, 而指名亚种至多有 6 根, 且为亚刺鬃状; ♂ 第 8 腹板亚后缘长鬃较多为 8—9 根, 而新疆指名亚种仅 6 根。鉴于所获标本量少(仅 1 ♂), 在此暂作此亚种处理。

6. 方指双蚤 *Amphipsylla quadratedigita* Liu, Wu & Wu, 1965

Amphipsylla quadratedigita Liu, Wu & Wu, 1965, *Acta zootaxonomia sinica* (动物分类学报) 2: 320, 322, figs. 1—4.

采集记录: 可可西里(小毛鼯鼠、拉达克鼠兔, 西金乌兰湖海拔 4800m, 1990. VII. 12); 小毛鼯鼠、拉达克鼠兔, 库赛湖南 22km 4600m, 1990. VIII. 10), 张学忠采。

分布:青海、新疆、西藏,动物区系属青藏区的青海藏南亚区和羌塘高原亚区;尼泊尔(北部)。

7. 青海双蚤 *Amphipsylla qinghaiensis* Ren et Ji, 1979

Amphipsylla qinghaiensis Ren & Ji, 1979, Entomotaxonomia(昆虫分类学报)1:11, 13, fig. 8(模式标本采自青海河南蒙旗、青海湖岸及甘肃等地,宿主有灰仓鼠、仓鼠及巢、田鼠和小林姬鼠)。

采集记录:可可西里(高原鼠兔,五雪峰海拔4800m 1990.VIII.8),张学忠采。

分布:宁夏、甘肃、青海、新疆和西藏。按我国动物区系属华北区黄土高原亚区、蒙新区的西部荒漠亚区以及青藏区的青海藏南亚区和羌塘高原亚区。宿主十分广泛,仓鼠可能为其主要宿主。

8. 直缘双蚤指名亚种 *Amphipsylla tuta tuta* Wagner, 1928

Amphipsylla tuta tuta Wagner, 1928 Ezheg. Zool. Muz. 30:33, fig. 15(原记述中称西藏,现属青海玛多县城附近黄河边,自田鼠未定种)。

直缘双蚤指名亚种为我国的地方特有种,在我国已知还有2个亚种。指名亚种与察里亚种 *t. chaliensis* 和德钦亚种 *t. deqinensis* 的主要区别在于,♂可动突前后两缘几乎全直,向端部离散度大,使呈喇叭状,其上后角无刺鬃,但有加厚鬃,端缘和腹缘均较平直。第9腹板腹膨巨大,末段呈纺锤形;阳茎钩突呈盔状(图3-64)。♂第7腹板后缘下段具广凹,交配囊管呈中等深度的“V”字形(图3-65)。

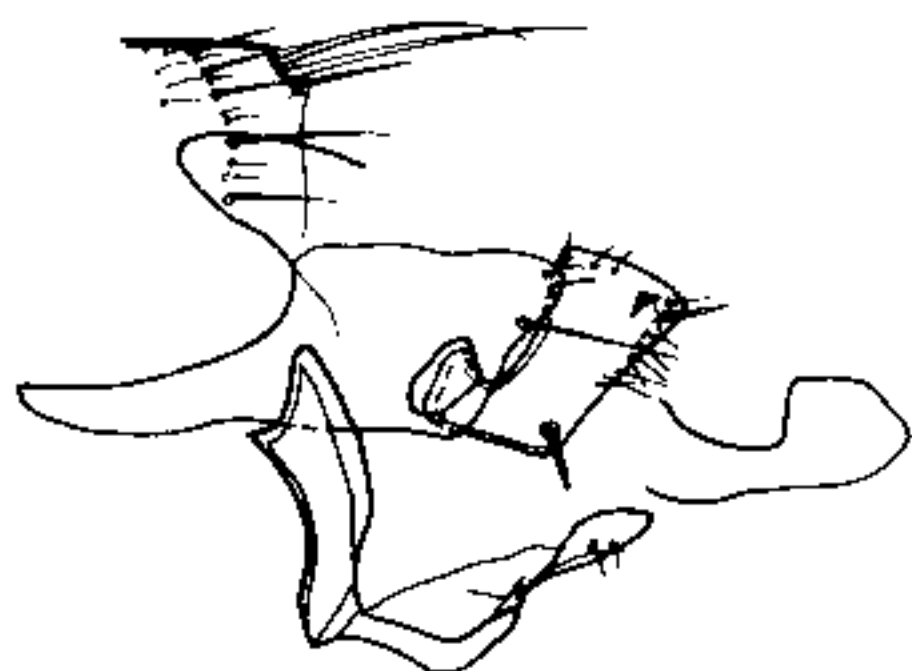


图 3-64 直缘双蚤指名亚种 *Amphipsylla tuta tuta*

♂变形节及阳茎钩突(青海玛多)



图 3-65 直缘双蚤指名亚种 *Amphipsylla tuta tuta*

♂第7腹板及变异和受精囊(青海玛多)

采集记录:可可西里(小毛鼯鼠、拉达克鼠兔,库赛湖南22km海拔4600m, 1990.VIII.10),张学忠采。

分布:为我国特有种,亦为地方特有种,青海(南部)、西藏(亚东),按照动物区系,属青藏区和西南区的喜马拉雅亚区。

角叶蚤科 Ceratophyllidae Dampf, 1908

倍蚤属 *Amphalius* Jordan, 1933

9. 鼠兔倍蚤 *Amphalius runatus* (Jordan et Rothschild, 1923)

Amphalius runatus Jordan & Rothschild, 1923, Ectoparasites 1:298, fig. 293 (模式标本采自外贝加尔达尔鼠兔)。

采集记录: 可可西里(鼠兔, 马兰山 4900m, 1990. VIII. 1; 高原鼠兔, 各拉丹冬海拔 5100m, 1990. VI. 1), 张学忠产。

分布: 吉林、河北、内蒙古、山西、宁夏、甘肃、新疆、前苏联、蒙古。

角叶蚤属 *Ceratophyllus* Curtis, 1832

10. 曲扎角叶蚤 *Ceratophyllus chutsaensis* Liu et Wu, 1962

Ceratophyllus chutsaensis Liu et Wu, 1962 Acta ent. sin. 11:287, figs. 1-3 (模式标本采自西藏曲扎的鼠兔)

Ceratophyllus chutsaensis Liu & Wu. Liu, Wu et al. 1982, Ins. Xizang: Siphonaptera (西藏昆虫: 蚤目) 2: 333, figs. 203-204.

Ceratophyllus chutsaensis Liu et Wu. Liu Wu et al. 1986, FAUNA SINICA INSECTA Siphonaptera (中国动物志 昆虫纲 蚤目), Science Press, Beijing, China P. 1167-1169, figs. 1823-1825.

本种主要形态特征是♂第8背板明显向后上方凸出, 后缘向下弯曲呈锐角至直角, 背缘有长鬃20根左右, 其内侧棘丛区十分发达近海胆状(图3-66)。第8腹板基部的三角突低矮, 其端鬃十分发达共6-8根, 末端均向上弯曲, 膜附器呈兔尾状折叠。不动突较尖突, 约达可动突的一半。可动突较长, 上段前后缘几平行, 后缘有3根刺鬃, 后端角另有3

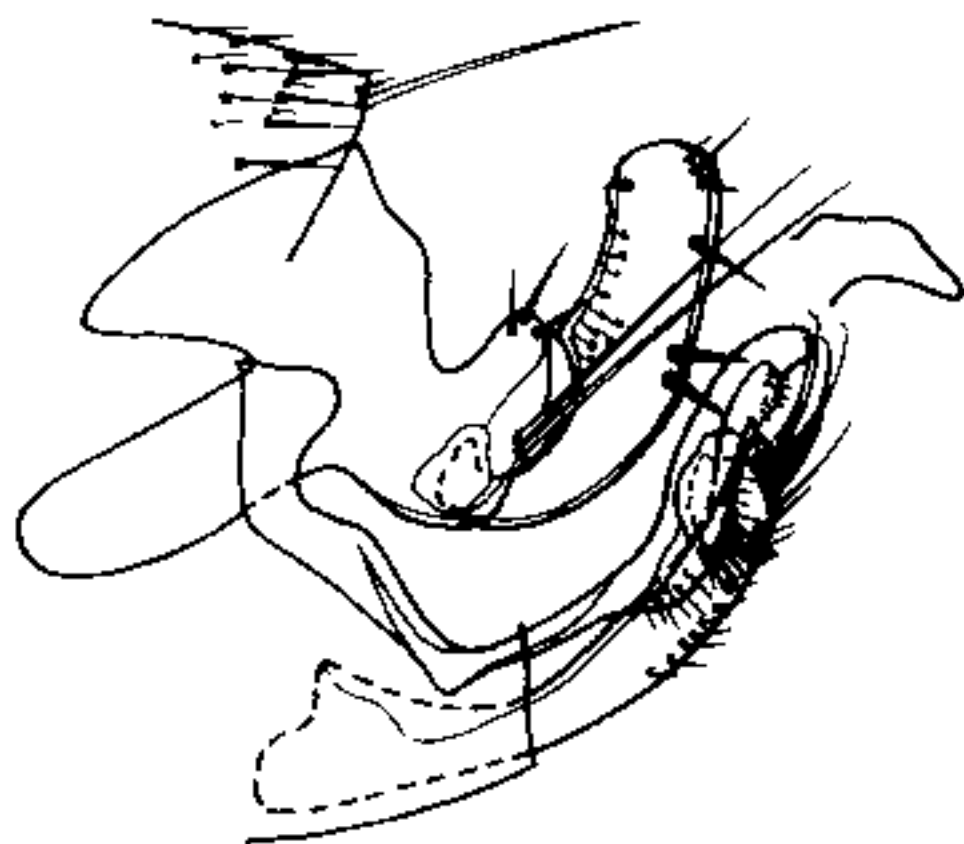


图 3-66 曲扎角叶蚤 *Ceratophyllus chutsaensis*
♂变形节及阴茎钩突(青海唐古拉)

根鬃,其中位者为1根长鬃,其下有1短的刺鬃。阳茎钩突末端宽大略呈鸭头状(图3-67)。♀第7腹板后缘无明显凹陷,受精囊头部长为其宽的4倍左右,尾部有乳突(图3-68)。

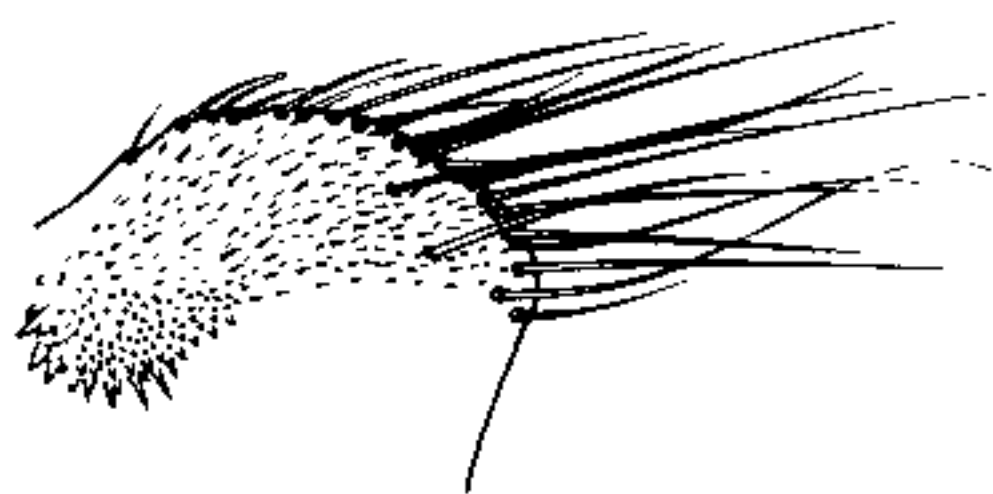


图3-67 曲扎角叶蚤 *Ceratophyllus chutsaensis*
♂第8背板(青海唐古拉)

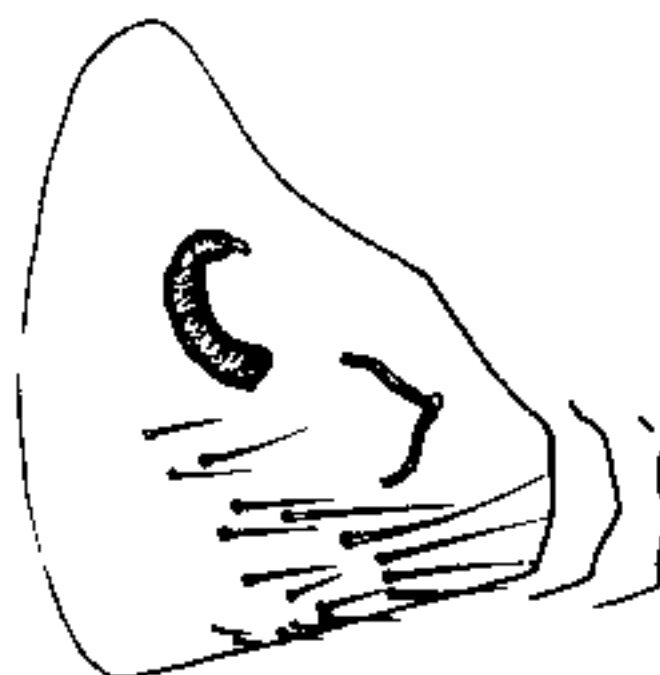


图3-68 曲扎角叶蚤 *Ceratophyllus chutsaensis*
♀第7腹板后缘变异和受精囊(青海唐古拉)

采集记录:可可西里(棕颈雪雀,马兰山 4900m,1990.VIII.2;鼠兔,地点同上,1990.VIII.1),张学忠采。

分布:青海、甘肃、新疆、四川、西藏。按照动物区系属蒙新区的西部荒漠亚区和青藏区。

瘿蚤属 *Malaraeus* Jordan, 1933

11. 刷状瘿蚤有角亚种 *Malaraeus penicilliger angularis* Tsai, Wu et Liu, 1974

Malaraeus penicilliger angularis Tsai, Wu & Liu, 1974, Acta ent. sin. 17:491, figs. 7-8 (模式标本自青海格尔木、湟中的白尾松田鼠和黑唇鼠兔)。

刷状瘿蚤在我国已知有4个亚种。有角亚种的头、胸各部分鬃序与指名亚种者近似。与指名亚种的主要区别是♂抱器可动突中段的后突较小,其最宽处仅为其长的 $\frac{3}{10}$ 弱,于前缘上 $\frac{1}{3}$ 处有明显的前角。阳茎钩突显比其他亚种者更为细长(图3-69)。♀第9腹板后

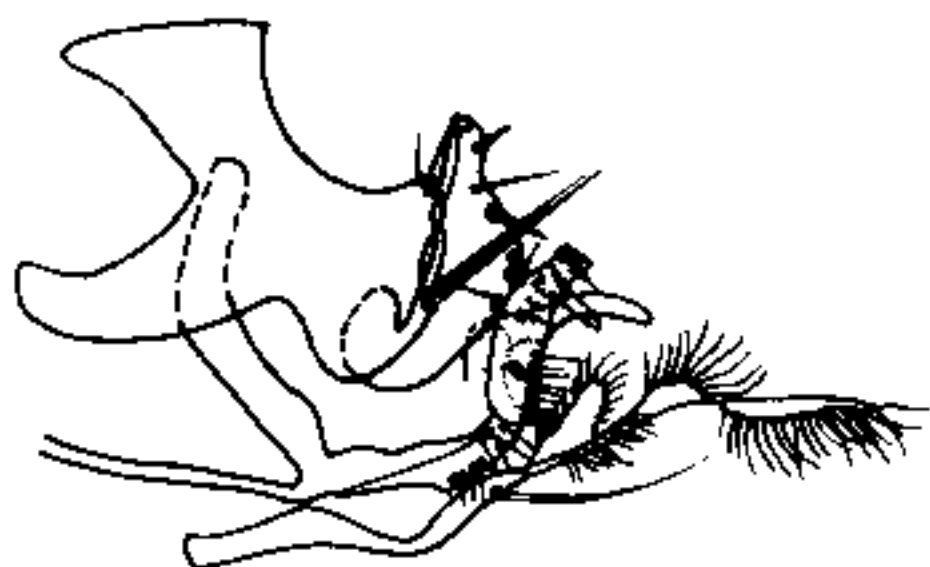


图3-69 刷状瘿蚤有角亚种 *Malaraeus penicilliger angularis*
♂变形节(青海唐古拉)(仿黄贵萍,1986)

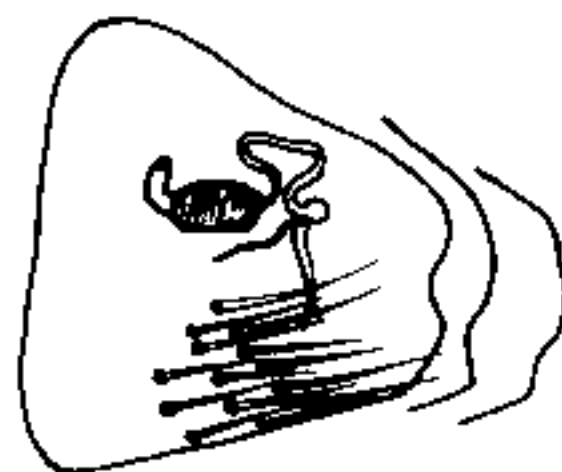


图3-70 刷状瘿蚤有角亚种 *Malaraeus penicilliger angularis*
♀第7腹板后缘及变异和受精囊(仿黄贵萍,1986)

缘有一弧形凹陷,上叶略宽于下叶,后缘形状变异较大。肛锥长为基宽的3倍。受精囊头宽为尾宽的2倍,头部长为尾部长1.5倍。交配囊袋部小而圆,管部短而直(图3-70)。

采集记录:可可西里(小毛鼯鼠、拉达克鼠兔,库赛湖南22km,1990.VIII.10),张学忠采。

分布:为我国特有种,目前仅知分布于青海,按动物区系属青藏区羌塘高原亚区。

膜翅目:叶蜂科*

1. 普氏菜叶蜂 *Athalia przewalskyi* Jakovlev 1887

Athalia przewalskyi Jakovlev, 1887, Horae Soc. ent. ross. 21: 161(西藏北部)。

采集记录:1♂,青海可可西里太阳湖5000m,1990.VII.25,张学忠;1♀,青海可可西里马兰山4900—5000m,1990.VII.27,张学忠。

分布:新疆(塔什库尔干、策勒),四川(卧龙、康定),青海(阿尼玛卿山、可可西里),西藏(喜马拉雅山);克什米尔,印度。

2. 淡痣剪唇叶蜂 *Sciapteryx laeta* Konow, 1891, 中国新记录

Sciapteryx laeta Konow, 1891, Wien. entom. Zeitg. 10: 45(高加索)

采集记录:1♂,青海可可西里五雪峰4900m,1990.VIII.5,张学忠。

分布:青海;高加索,土耳其。

膜翅目:金小蜂科**

1. 熙丽金小蜂 *Lamprotatus similimus* Delucchi, (1953) 中国新记录

Lamprotatus similimus Delucchi, 1953, Mitt. schweiz. ent. Ges. 26: 208.

采集记录:可可西里(五雪峰4800m,1990.VIII.7,10个)。

分布:青海;英国,奥地利。

2. 短柄丽金小蜂 *Lamprotatus breviscapus* Huang

Lamprotatus breviscapus Huang, 1991, Acta Zootaxonomica Sinica. 16(2): 219—221.

采集记录:可可西里(五雪峰4800m,1990.VIII.7,24个;库赛湖4600m,1990.VIII.10,1个)。

分布:青海。

3. 三叶丽金小蜂 *Lamprotatus trilobus* sp. nov. (图3-71)

雌:体长约3mm。体亮蓝绿色。触角柄节和梗节蓝绿色;鞭节黑褐色。足基节亮蓝绿色,腿节大部亮蓝绿色,端部1/4—1/6褐黄色,胫节和跗节背面淡黑褐色,腹面褐黄色。翅透明,基脉暗褐黄色,其余翅脉黑褐色。

头前面观(图3-71A)宽为高的1.3—1.35倍;口上沟清晰;唇基表面光滑,下端具3个略不对称的叶片状突起。触角窝中单眼距等于触角窝唇基下端距;复眼内框间距为触

* 本科作者:袁德成(中国科学院动物研究所)。

Yuan Decheng(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

** 本科作者:黄大卫(中国科学院动物研究所,100080)。

Huang Dawei(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

角柄节长的 2.8—3 倍。颧眼距为眼高的 $1/3$; 无口侧凹。头背面观宽为长的 2.2—2.3 倍; 上颊长为眼长的 $1/2$; POL 等于 OOL。触角(图 3-71B)柄节长为眼高的 0.6 倍, 远不及中单眼下端; 梗节加鞭节长为头宽的 1.1 倍; 梗节长为宽的 1.5 倍, 约与第一索节等长; 鞭节逐节向末端不明显增粗; 第一索节长为宽的 1.2—1.3 倍, 第二至第四索节长略大于宽, 末 2 索节近方形; 棒节长为宽的 3 倍, 微毛区伸达第三棒节基部。每一索节具 2 排感觉毛; 触角毛短而硬。上颧齿式 4·4。

中胸盾片长为宽的 1.6 倍, 长于小盾片(1.15—1.20 倍); 小盾片横沟深而完整, 沟前

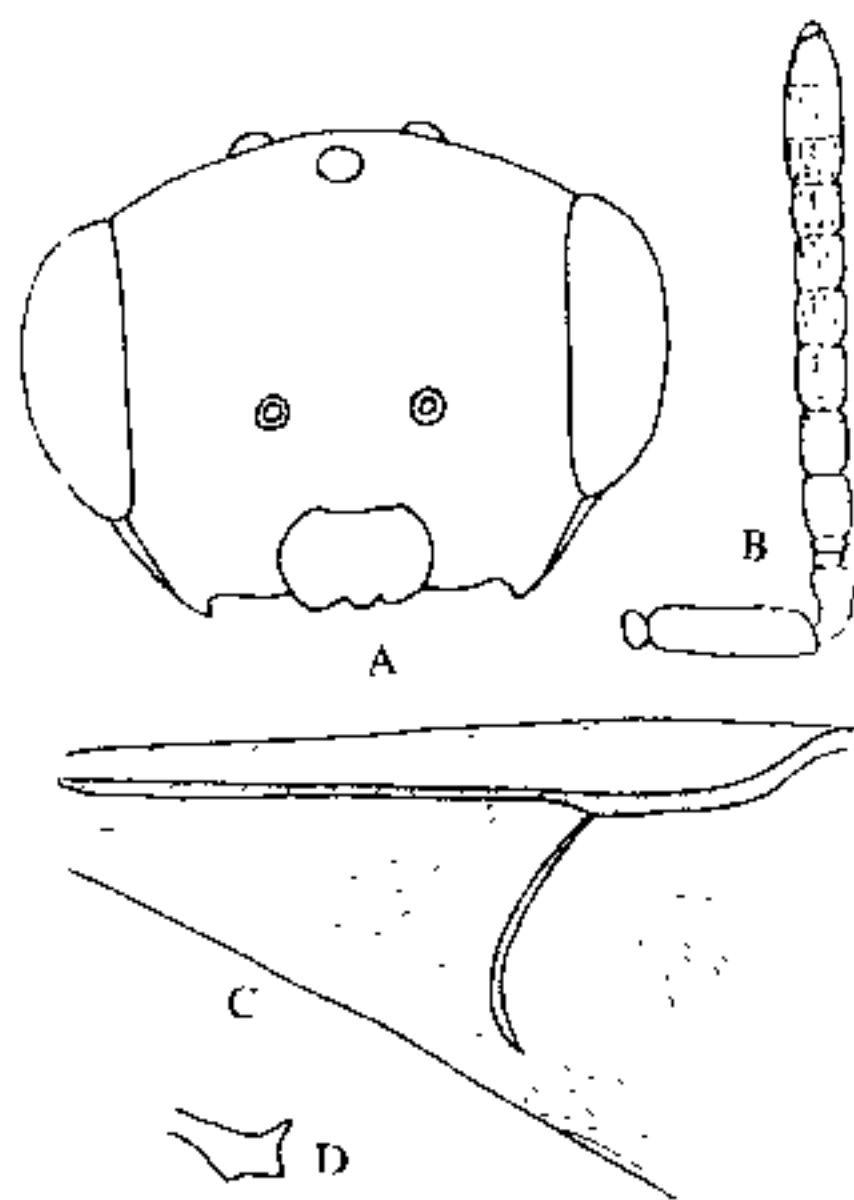


图 3-71 *Lamprotatus trilobus* sp. nov. (♀)

A. 头前面观(front view of head); B. 触角(antenna);
C. 前翅基部(basal part of fore wing); D. 前翅翅痣
(stigma of fore wing)

域具 4—5 对长毛, 呈左右两列; 沟后片近似光滑; 沟前域具网状雕纹。小背板近似光滑, 略短于沟后片。并胸腹节具锋锐(有时波折)的中脊、侧褶仅后部明显, 不达气门; 中域具粗糙的网状刻点及皱折; 胫上具稀而长的胫毛; 并胸腹节颈短, 呈三角状, 背面具横刻纹, 前缘与中域以粗大蜂窝状凹陷相隔。胸腹侧片具刻点, 前缘无斜脊; 前翅(图 3-71C)基脉着色较重; 基脉外透明斑中等大; 基室外部 $1/2$ 具毛, 后缘具完整的肘脉; 前缘室前部及外部 $1/2$ 具毛; 后缘脉略长于缘脉, 缘脉长为痣脉的 1.45—1.65 倍; 痣矩形(图 3-71D), 后缘略向前凹。后翅前缘室前缘基部无毛。后足腿节长为宽的 3—3.15 倍; 胫节末端 2 距。

腹柄宽为长的 4—5 倍, 前部具锋锐的横脊, 背面具横刻纹。柄后腹长为宽的 1.75—2.0 倍; 柄后腹第一节背板长不足柄后腹全长之半, 后缘完整。柄后腹第二节背板与第三节背板等长。

雄: 未知。

寄主: 未知。

正模 ♀, 青海可可西里五雪峰 4800m, 1990. VIII. 7, 张学忠采; 副模 2 ♀♀, 采集地点与日期同正模。

本种与熙丽金小蜂 *Lamprotatus simillimus* Delucchi 相似, 但在下列特征上与后者不同: 唇基较大、表面光滑, 下端具 3 个略不对称的叶片状突起(图 3-71A)。左上颧具 4 齿。后缘脉略长于缘脉。腹柄宽为长的 4—5 倍; 柄后腹较长、长为宽的 1.75—2.0 倍。

在柄腹金小蜂亚科中, Graham(1969)建立了 *Nodisoplata* 属, 该属种类唇基下端有时具三个叶片状突起, 但中央的叶状突起明显长于两侧的, 三者对称; 有时两侧无明显叶状突起。*Lamprotatus trilobus* 虽然唇基下端亦具三个叶片状突起, 但中间的一个不明显长于两侧的, 而且左边的和中间的相距较近, 因此右边的一个看上去较大, 三者不对称。另外, *Nodisoplata* 属雌蜂梗节加鞭节长短于头宽, 而 *Lamprotatus trilobus* 雌蜂梗节加鞭节

长为头宽的 1.1 倍。*Nodisoplata* 雌蜂触角每一索节具一排感觉毛,而 *Lamprotatus trilobus* 则具两排。根据上述理由,将本文记述的新种归属于丽金小蜂属 *Lamprotatus*, 而不归属于 *Nodisoplata*。但属间关系尚有待更多的资料才能进一步考证。

4. 宽腿尖腹金小蜂 *Thektogaster latifemur* sp. nov. (图 3-72A—D)

雄:体长 2.5mm。体亮蓝绿色。触角柄节和梗节亮蓝绿色,鞭节黑褐色。足基节、转节同体色;腿节亮蓝绿色、仅端部少许褐黄色,有时中足腿节基部一半蓝绿色,端部一半褐黄色;前足胫节基部背面 2/3、后足胫节基部 1/2 蓝绿色,其余部分褐黄色;中足胫节褐黄色,有时背面褐色;跗节棕色。翅半透明,基脉骨化强、呈褐黄色,其余翅脉暗褐黄色。

头前面观(图 3-72A)宽为高的 1.17 倍;口上沟清晰;唇基表面近似光滑或具微刻纹,下端的不对称三齿分隔明显,中齿长;下脸凸起强;触角窝中单眼距略小于触角窝唇基下端距;复眼内框间距为触角柄节长的 2.6—3 倍。头侧面观颞眼距为眼高的 0.4 倍;无口侧凹,颞眼沟清晰。头背面观宽为长的 2.2—2.3 倍;上颊长为眼长的 1/2;POL 略大于 OOL。触角(图 3-72B)柄节加梗节长为头宽的 1.6—1.7 倍;柄节侧扁、扁平膨大、端部 1/2 向前强烈凸出、长为眼高的 0.55—0.65 倍,不达中单眼下端;梗节膨大,近似椭圆形,长为宽的 1.7—1.9 倍,长为柄节长的 1.5 倍,略长于其后 4 索节之和;第一索节不粗于环节、其上无感觉毛、长为宽的 1.8—2 倍;鞭节逐节向末端略增粗;第二至第四索节约等长、长为宽的 1.5 倍,第五、第六索节长略大于宽或方形;棒节长为宽的 3 倍,每一索节具 2 排感觉毛、基部一排稀疏;触角毛短而稀;齿式 3·4。

中胸盾片宽为长的 1.48—1.52 倍,长于小盾片(27:22);小盾片横沟纤细,沟后片具与沟前域同样粗糙的网状刻纹。小背板光滑或具浅刻点,略短于沟后片,中央有一条由刻点组成的纵带。并胸腹节具锋锐而完整的中脊、侧褶仅后部 2/3 明显;中域和侧域具网状浅刻斑,中域中央处尖锐凸起;胫外部具长胫毛;并胸腹节颈三角形,表面近似光滑或具横刻纹,前缘与中域以锋锐的横脊相隔。胸腹侧片具刻点、前缘无斜脊;前翅缘前脉后方有一小块无毛区、在亚缘脉前方有一无毛带、此外翅面全部具毛(同粗梗尖腹金小蜂 *Thektogaster accrescens* Huang);正模缘前脉和缘脉联接处有一小段翅脉无色、形如断痕(副模和配模无这种断痕);后缘脉长为缘脉的 1.1 倍,缘脉长为痣脉的 1.5—1.9 倍;翅痣小型(图 3-72C)。后翅前缘室前缘基部光裸。后足基节背面大部具毛,后足腿节(图 3-72D)长为宽的 2.8—3 倍。

腹柄宽为长的 2 倍,前部无横脊,背面具横刻纹。柄后腹长为宽的 1.75—2 倍;柄后

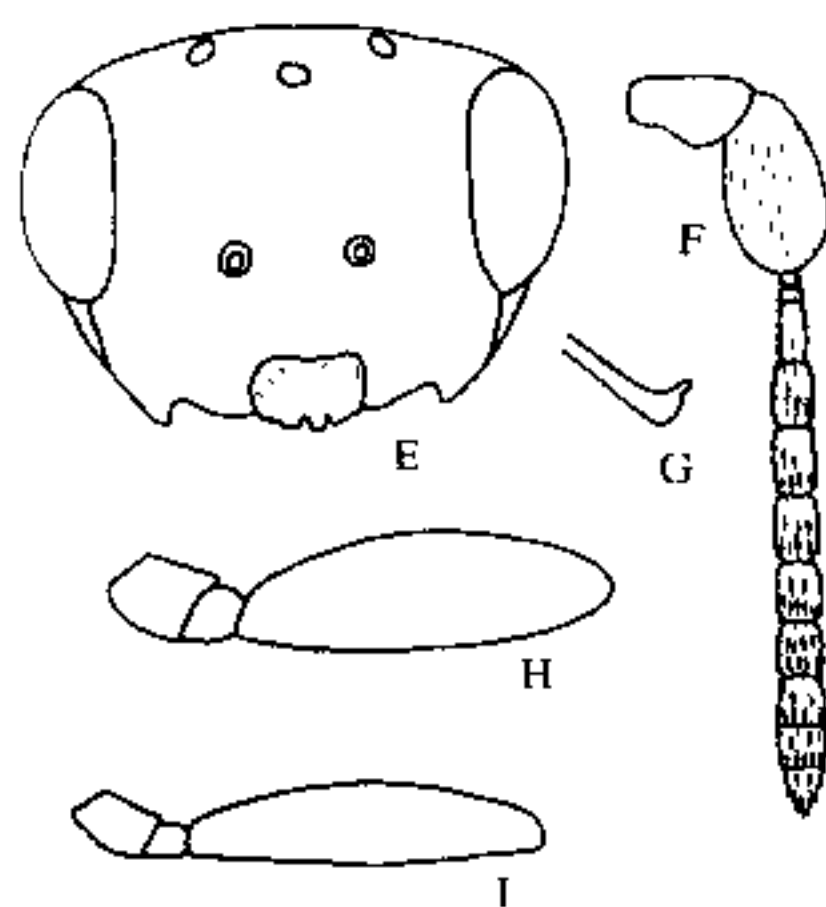


图3-72 A—D 宽腿尖腹金小蜂 *Thektogaster latifemur* Huang, sp. nov. (♀)

A. 头前面观(front view of head); B. 触角(antenna);
C. 前翅翅痣(stigma of fore wing); D. 后足腿节和转节
(femur and trochanter of hind leg); E. 粗梗尖腹金小蜂
Thektogaster accrescens Huang (♂) 后足腿节和转节
(femur and trochanter of hind leg)

腹第一节背板长不足柄后腹全长之半,后缘直或中央略向前弯。柄后腹第二节背板和第三节背板等长。

雌:体长 2.2mm。与雄蜂不同之处如下:颜色较雄暗。足基节、转节、腿节和胫节同体色,足腿节与胫节联接处、第一跗节褐黄色,第二跗节至端跗节棕色。触角窝中单眼距大于触角窝唇基下端距(18:13);上颊长不足眼长之半(5:12);触角梗节仅略侧扁、不明显膨大、端部向前无凸出;梗节不膨大,长为柄节长之半,长为宽的 2 倍;第一索节正常、长为宽的 2 倍、具感觉毛;第六索节宽略大于长;棒节长为宽的 2.1 倍。小背板具网状雕纹,中央无由刻点组成的纵带。后缘脉为缘脉长的 1.25 倍。柄后腹长为宽的 1.5 倍。

寄主:未知。

正模♂,青海可可西里五雪峰 4800m,1990.VIII.7,张学忠采。副模 1♂,配模♀,采集地点和日期同正模。

本种与粗梗尖腹金小蜂 *Thektogaster accrescens* Huang 相近,但下面的检索表(雄)可以区别两者:

种检索表

1. 后足腿节(图 3-72D)长为宽的 2.8—3 倍;触角(图 3-72B)柄节加梗节长为头宽的 1.6—1.7 倍;第一索节长为宽的 1.8—2 倍,第六索节长略大于宽或方形;前翅翅痣如图 3-72C 宽腿尖腹金小蜂 *Thektogaster latifemur* Huang
- 后足腿节(图 3-72E)长为宽的 4.3 倍;触角柄节加梗节长为头宽的 1.9 倍;第一索节长为宽的 3 倍,第六索节长为宽的 1.3 倍;前翅翅痣宽为长的 2 倍 ... 粗梗尖腹金小蜂 *Thektogaster accrescens* Huang

参 考 文 献

- Delucchi, V. 1953. Neue Chalcidier aus der Subfamilie der Lamprotatinae (Pteromalidae). Mitt. schweiz. ent. Ges. 26: 201—218.
Delucchi, V. 1955. Contribution a l'etude des Lamprotatinae (Chalcid., Pteromalidae). Acta Univ. lund. (n. s.) Avd. 2, 50 (20): 1—97.
Graham, M. W. R. de V. 1969. The Pteromalidae of North-western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent. Suppl. 16: 149—246.
Huang, D. W. 1991. On the Chinese species of the genus *Lamprotatus* Westwood (Hymenoptera: Pteromalidae: Miscogasterinae). Acta Zootaxonomica Sinica. 16(2): 214—223.
Huang, D. W. 1991. On the Chinese Miscogasterinae (Hymenoptera: Pteromalidae) genera *Thektogaster*, *Xestomnaster* and *Sphaeripalpus*. Sinozoologia 7: 235—253.

PTEROMALIDAE: MISCOGASTERINAE

Abstract

Huang Dawei

Three species of the genus *Lamprotatus* Westwood and one species of the genus *Thektogaster* were recorded in this paper. *Lamprotatus trilobus* and *Thektogaster latifemur* were described as

new to science. *Lamprotatus simillimus* Delucchi, was recorded for the first time in China. All of the type specimens of the new species were kept in the Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences.

1. *Lamprotatus simillimus* Delucchi. New Record

Lamprotatus simillimus Delucchi, 1953, Mitt. schweiz. ent. Ges. 26: 208.

2. *Lamprotatus breviscapus* Huang

Lamprotatus breviscapus Huang, 1991, Acta Zootaxonomica Sinica. 16(2): 219—221.

3. *Lamprotatus trilobus* sp. nov. (fig. 3-71)

♀. 3mm. Body bright blue-green. Antennal scape and pedicellus blue-green; Flagellum blackish. Coxae concolorous with the body; femora mainly blue-green with the discal 1/6—1/4 testaceous; tibiae and tarsi dorsally brownish, ventrally testaceous. Wings subhyaline; venation brownish, with the basal vein testaceous.

Head in front view (fig. 3-71A) 1.3—1.35 times as broad as high; epistomal sulcus distinct; clypeus shiny, smooth, its lower margin with three tubercles, the median one not more protruded than the side ones and close to the left, so they seem asymmetric; distance between the inner orbits of eyes 2.8—3 times the length of antennal scape. Malar space virtually one third the height of an eye; without a malar depression. Head in dorsal view 2.2—2.3 times as broad as long; temple 1/2 times the length of eye; POL equal to OOL. Antennae (fig. 3-71B) inserted in the middle of face; antennal scape 0.6 times the height of eye, not reaching lower margin of median ocellus; combined length of pedicellus and flagellum about 1.1 times the breadth of the head; pedicellus about 1.5 times as long as broad, equal to the first funiculus; first funicular segment 1.2—1.3 times as long as broad, last two funicular segments quadrate; clava 3 times as long as broad, with micropilosity only on the third claval segment; sensilla arranged in two rows on each funicular and claval segment. Both left and right mandibles with four teeth.

Mesoscutum 1.6 times as broad as long, longer than scutellum (1.1—1.2 times); scutellum with deep and distinct frenal groove, area before the frenal groove with engraved reticulation and 4—5 pairs of long hairs arranged in two columns; frenum about smooth; Dorsellum smooth, shorter than frenum. Median area of propodeum with raised reticulation; median carina fine, sharp and complete; plicae indicated only posteriorly; nucha represented by a triangular area, with transverse aciculation dorsally and separated from the median area of propodeum by some coarse alveolation. Fore wing (fig. 3-71C) with speculum moderate-sized, extending as far as the base of the marginal vein; basal cell with hairs in the distal half; postmarginal vein a little longer than marginal vein; the latter 1.45—1.65 times as long as stigmal vein; stigma like fig. 3-71D; Hind femora 3—3.15 times as long as broad; hind tibiae with two spurs.

Gastral petiole strongly transverse, 4—5 times as broad as long with a sharp transverse crest anteriorly and transverse aciculation dorsally; Gaster 1.75—2 times as long as broad; first gastral tergite occupying less than half the total length of the gaster, its hind margin straight; second gastral tergite as long as the third one.

♂: Unknown.

Host: Unknown.

Holotype ♀. China: Hoh Xil Mountains, Qinghai, 7. VIII. 1990 (Zhang Xuezhong), in the Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences.

Paratypes 2 ♀♀. same data as holotype.

Lamprotatus trilobus is close to *Lamprotatus simillimus* Delucchi, differs from *simillimus* as follows: clypeus larger, its surface smooth and its lower margin with three somewhat asymmetric tubercles (fig. 3-71A); mandibular formula 4·4; fore wing with postmarginal vein a little longer than marginal vein; gastral petiole strongly transverse, 4—5 times as broad as long; gaster longer, 1.75—2 times as long as broad.

Graham (1969) established *Nodisoplata* in Miscogasterini (Miscogasterinae). The species of *Nodisoplata* share the following characters: lower margin of clypeus curved forwards, with a median tooth or tubercle, usually also a smaller tubercle on either side (occasionally these are nearly obsolete); combined length of pedicellus and flagellum in female less than the breadth of the head; sensilla in one row on each funicular segments in female; However, the clypeal lower margin of *Lamprotatus trilobus* always with three somewhat asymmetric tubercles, the median one never protruded beyond either side one; in female, combined length of pedicellus and flagellum 1.1 times the breadth of the head, sensilla arranged in two rows on each funicular and claval segment. Reasonably, I classified this new species to *Lamprotatus* other than *Nodisoplata*. But the interrelationship between the two genera needs more information to be investigated.

4. *Thektogaster latifemur* sp. nov. (figs. 3-72A—D)

♂: 2.5 mm. Body bright blue-green. Antennal scape and pedicellus blue-green; flagellum blackish. Coxae and trochanters concolorous with the body; femora mainly blue-green, distal end testaceous, sometimes mid-femora with proximal half blue-green and distal half testaceous; fore-tibiae proximal 2/3 dorsally, hind-tibiae proximal half blue-green, the rest testaceous; mid-tibiae testaceous, sometimes dorsally blackish. Wings subhyaline; basal vein heavy pigmented, testaceous, other veins brownish.

Head in front view (fig. 3-72A) 1.17 times as broad as high; epistomal sulcus distinct; clypeus nearly smooth or with engraved reticulation, its lower margin with three asymmetric teeth widely separated each other, median tooth longer; distance between the inner orbits of eyes 2.6—3 times the length of antennal scape; malar space 0.4 times the height of an eye; without a malar depression. Head in dorsal view 2.2—2.3 times as broad as long; temple half as long as the length of eye; POL a little longer than OOL. Antennae (fig. 3-72B) inserted in the middle of face; combined length of pedicellus and flagellum about 1.6—1.7 the breadth of the head; antennal scape distinctly foliaceous enlarged, distal half protruded forwards, smooth, 0.55—0.65 times the height of eye, not reaching lower margin of median ocellus; pedicellus strongly enlarged, 1.7—1.9 times as long as broad, 1.5 times the length of scape, somewhat longer than combined length of the following four segments; first funicular segment not wider than ring segments, 1.8—2 times as long as broad, without sensilla; second funicular segment to the fourth subequal in length, 1.5 times as long as broad; the fifth and the sixth subquadrate; clava 3 times as long as broad; sensilla arranged in two rows on each funicular (except the first) and claval segment, proximal row with few numbers. Mandibular formula 3·4.

Mesoscutum 1.45—1.52 times as broad as long, longer than scutellum (27:22); scutellum with fine frenal groove; frenum with the same engraved reticulation as the area before frenal groove. Dorsellum smooth, sometimes reticulately alutaceous, a little shorter than frenum, in the middle with a longitudinal depression. Propodeum with a sharp and complete median carina; plicae indicated in the posterior 2/3; median and lateral area with large raised reticulation, in the middle with a distinct tubercle across median carina; nucha represented by a triangular area, smooth or with transverse aciculation dorsally, with a sharp transverse carina anteriorly. Fore wing hairy, except a separated small speculum behind the parastigma and a transverse hairless area just in front of basal cell (similar to *Thektogaster accrescens* Huang); postmarginal vein 1.1 times the length of marginal vein, the latter 1.5—1.9 times as long as stigmal vein; stigma small (fig. 3-72C). Hind wing, basal 2/3 of anterior margin of costal cell bare. Hind coxae hairy dorsally; hind femora (fig. 3-72D) broader, 2.8—3 times as long as broad.

Gastral petiole 2 times as broad as long, without transverse carina anteriorly, with transverse aciculation dorsally. Gaster 1.75—2 times as long as broad, first gastral tergite not occupying half the total length of the gaster, its hind margin straight or broadly incised in the middle, second gastral tergite and the third subequal in length.

♀: 2.2 mm. The differences from male are described as follows: body color obscurer. Legs with coxae, trochanters, femora and tibiae concolorous with body; the conjunction between femora and tibiae testaceous; basal tarsus testaceous; second tarsus to pretarsus brown. The distance between toruli and median ocellus longer than the distance between toruli and lower margin of clypeus (18:13). Temple less than half of length of eye (5:12); Antennal scape not enlarged, not protruded forwards distally; pedicellus normal, half as long as scape, 2 times as long as broad; first funicular segment normal with sensilla, 2 times as long as broad; last funicular segment somewhat transverse; clava 2.1 times as long as broad. Dorsellum reticulately alutaceous, without median longitudinal depression. Fore wing with postmarginal vein 1.25 times as long as marginal vein. Gaster 1.5 times as long as broad.

Host: Unknown.

Holotype ♂, China: Hoh Xil Mountains, Qinghai, 7. VIII. 1990 (Zhang Xuezhong), in IZAS.

Allotype ♀, paratype 1 ♂, same data as holotype.

This new species is close to *Thektogaster accrescens* Huang, the differences between them are listed in the following key to the males:

1. Hind femora (fig. 3-72D) 2.8—3 times as long as broad; antennae with combined length of pedicellus and flagellum 1.6—1.7 times the breadth of head; first funicular segment 1.8—2 times as long as broad, sixth subquadrate; fore wing stigma small (fig. 3-72C) *Thektogaster latifemur* sp. n.
2. Hind femora (fig. 3-72E) 4.3 times as long as broad; combined length of pedicellus and flagellum 1.9 times the length of breadth of head; first funicular segment 3 times as long as broad, sixth 1.3 times as long as broad; fore wing with stigma 2 times as broad as long *Thektogaster accrescens* Huang

膜翅目:蜜蜂总科*

本文记录采自可可西里的蜜蜂 4 种。

分舌蜂科 Colletidae

1. 叶舌蜂属一种 *Hylaeus* sp.

采集记录:青海,可可西里马兰山,4950m,1990.VIII.1,1♀,张学忠采。

隧蜂科 Halictidae

2. 马踢刺拟隧蜂 *Halictoides calcaratus* Morawitz

Morawitz, 1886, Hor. Soc. entom. Ross., XX, p. 213. ♀ ♂.

采集记录:青海,可可西里新青峰南坡温泉,4900m,1990.VIII.2,2♀,3♂,张学忠采。

分布:新疆(托木尔峰),西藏(聂拉木),内蒙古(额尔多斯)。

切叶蜂科 Megachilidae

3. 丽切叶蜂 *Megachile habropodoides* M.-W., 1912

Meade-Waldo, 1912, Ann. Mag. Nat. Hist., 10, 59:472.

采集记录:青海,可可西里新青峰南坡温泉,4900m,1990.VIII.2,7♀,张学忠采。

分布:新疆(托木尔峰),西藏(察雅吉塘,八宿然乌错,八宿德姆拉山北,浪卡子,乃东,亚东帕里,定日绒布寺,聂拉木色龙);锡金。

条蜂科 Anthophoridae

4. 青海条蜂 *Anthophora turanica* Fedtschenko, 1875

Fedtschenko, 1875, Turkestan Apidae, I: 10.

采集记录:青海,可可西里西金乌兰湖,4800m,1990.VII.7,1♀,张学忠采。

分布:新疆(温宿托木尔峰);中亚。

检索表

- 1(2)前翅 3 个亚缘室,缘室顶端圆远离翅顶角;3 个亚缘室几乎等大;足具中垫;体背面毛火红色,但头部、胸及腹部腹面、足均被黑毛;体长 12—14mm. …… 青海条蜂 *Anthophora turanica* Fedtschenko
- 2(1)前翅 2 个亚缘室
- 3(6)前翅第 1 亚缘室大于第 2 室;体光滑,少毛

* 本总科作者:吴燕如(中国科学院动物研究所)。

Wu Yanru (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

- 4(5)前翅第1亚缘室明显大于第2室;体黑色,头部颜侧各具近三角形的浅黄色斑;体光滑,少毛;体长7.5mm. 叶舌蜂属一种
- 5(4)第1亚缘室稍大于第2室;腹部长椭圆形;雄性中足胫节外侧端角具齿状突起,内侧具脊状突起,中足胫节外表面光滑,凹陷深,端部两个突起较长;后足腿节及胫节均膨大且特化;触角长达并胸腹节;腹部第2—3腹板宽大平滑,两侧缘具脊状突起;体黑色;雌性唇基宽扁,表面刻点粗大,几呈纵排列,额唇基稍隆起,额中央具不明显的脊;体毛灰色,雌性唇基两侧、颊、颜顶及触角柄节被黑毛;雄性颜面密被灰色长毛;体长雄8—13mm,雌10—11mm. 马踢刺拟隧蜂 *Halictoides calcaratus* Morawitz
- 6(3)前翅第1亚缘室与第2室等大;雌性无爪垫;体密被长毛,胸部背板被黄色毛,头、胸部侧板、足及腹部1—4被黑毛;腹部第5—6节及腹面3—6节毛刷火红色,第2节黑色;体长雌8—13mm. 丽切叶蜂 *Megachile habropodoides* M.-W.

参 考 文 献

- 吴燕如,1982,蜜蜂总科,西藏昆虫 II:379—426. 科学出版社。
- 吴燕如,1985,蜜蜂总科,新疆托木尔峰生物,新疆人民出版社, p. 137—150。
- Fedtschenko, 1875, Turkestan Apidae, I.
- Meade-Waldo, 1912, Ann. Mag. Nat. Hist., 10, 59.
- Morawitz, F. 1886, Hor. Soc. entom. Ross., XX.

膜翅目:蜜蜂科——熊蜂属*

青海可可西里地区的熊蜂共6种、2亚种。其中1种为新纪录并作♂新描述。根据Richards(1986)属下分类系统,这些种类隶属于5个亚属。

所有标本均保存在中国科学院动物研究所。

1. 小猛熊蜂 *Bombus (Alpigenobombus) meinertzhageni* Richards, 1928
1928 Richards, O. W. Ann. N. Hist. Ser. 10 Vo. II:335.

采集记录:可可西里岗齐曲 4800—5200 m, 1990. VI. 23。

分布:青海、西藏;克什米尔地区。

2. 华丽熊蜂 *Bombus (Mendacibombus) superbus* Tkalcu, 1968 (新记录)
1968 Tkalcu, B. Acta entomologica Bohemoslov 65:21—51

雄蜂(新描述):体长 14.2mm。

体毛密长不整齐。头顶、颜面、中胸及小盾片被黑色毛;胸颈被浅黄色毛;腹部背板第1、2节被浅黄色毛;第3—7节背板被黑色毛;胸侧及体腹面均被黑色毛;足基节、转节、腿节和胫节被黑色毛,胫节端部有少量黄色毛;前、中足跗节除基跗节有黑色长毛外,均被黄色毛;后足跗节被黄色毛。体为黑色;足除跗节为黄色外,均为黑色。触角第3节细长,略短于触角4+5节(图3-73A)。复眼正常大。侧单眼与复眼的距离等于侧单眼直径。颞

* 本属作者:王淑芳、姚建(中国科学院动物研究所)。

Wang Shufang, Yao Jian(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

眼距长度等于触角第3节。中足基跗节长为其中部宽的4.6倍(图3-73B);后足基跗节长为其中部宽的2.7倍(图3-73C)。腹部第7、8节腹板及外生殖器如图3-73D,E,F。

工蜂:体长13.5mm。

体毛、体色似雄蜂。但胸颈浅黄色毛宽于雄蜂。侧单眼与复眼的距离为侧单眼直径

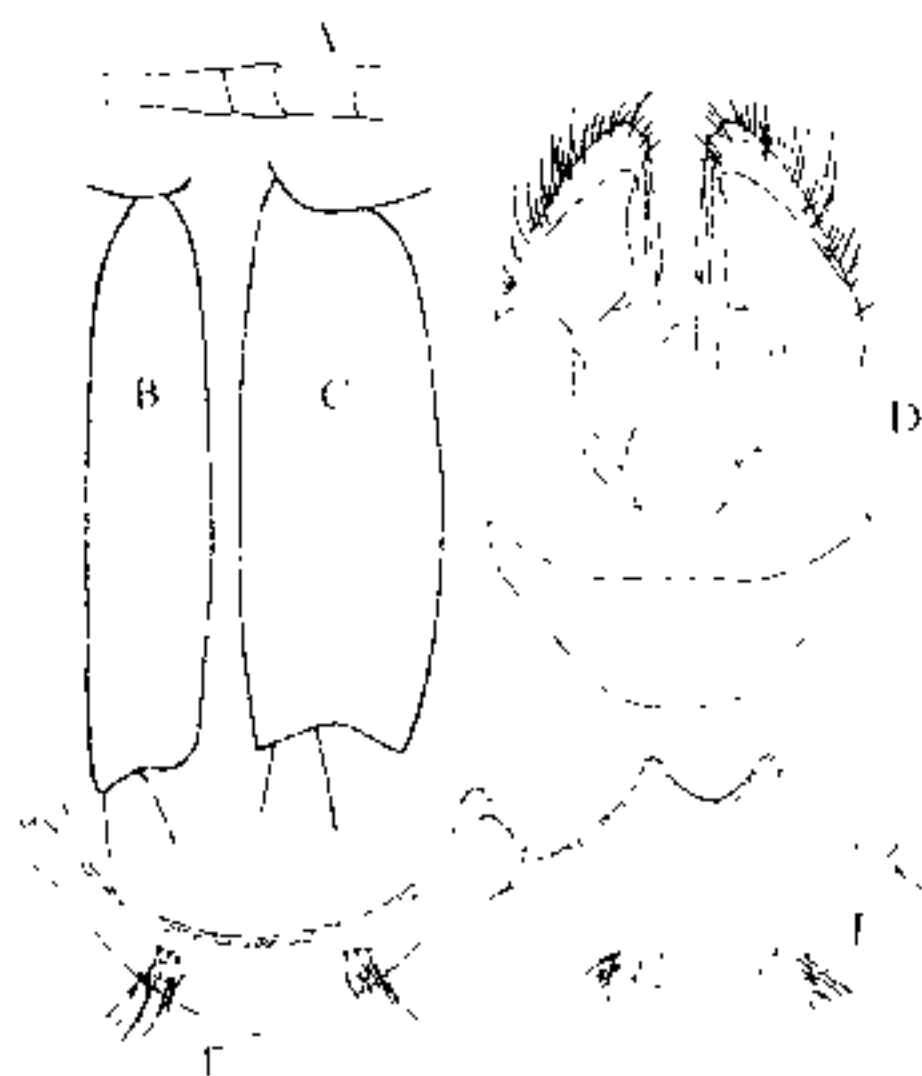


图 3-73 *Bombus (Mendacibombus) superbus* Tkalcu ♂

A. 触角第3—5节;B. 中足基跗节;C. 后足基跗节;D. 外生殖器;E. 第7腹板;F. 第8腹板

的1.4倍。颧眼距的长,等于触角第3+4节。中足基跗节后侧角钝,长宽比例为3.78:1,略短于雄蜂。后足基跗节表面网纹稠密,其基部为黑色,向端部逐渐呈褐色,至2/3处逐渐为黄色,长宽比例为2.4:1,略短于雄蜂。

采集记录:可可西里新青峰南坡5000m,1990.VII.26;可可西里五雪峰4800m,1990.VIII.7;可可西里库赛湖南4850m,1990.VIII.11。

分布:青海;尼泊尔西部(?)。

3. 隐纹熊蜂 *Bombus (Mendacibombus) waltoni* Cockerell, 1910

1910 Cockerell, T. D. A. Entomologist 43:239.

采集记录:可可西里岗齐曲4800—5200m,1990.VI.23。

分布:青海、四川、西藏;喜马拉雅地区。

注:本种在可可西里地区仅采到一只♀? 标本,与*B. waltoni* Cockerell的原始文献比较,除毛色有所不同外(*B. waltoni* Cockerell的胸部及腹部背部体毛毛尖为白色,而本种不具白色毛尖),其它特征均很相同,故暂订为*B. waltoni* Cockerell。

4. 镰珠尾熊蜂 *Bombus (Sibiricobombus) miniatocaudatus falsificus* Richards, 1930

1930 Richards, O. W. Ann. Nat. Hist. Ser. 10 Vol. 5:652.

采集记录:可可西里库赛湖南4600m,1990.VIII.11。

分布:青海、四川、西藏;喜马拉雅地区。

5. 欧熊蜂 *Bombus* (*Sibiricobombus*) *oberti* Morawitz, 1883

1883 Morawitz, F. Horae Soc. ent. Ross XVII; 238.

采集记录:各拉丹冬 5080m, 1990. VI. 13; 可可西里岗齐曲 4950m, 1990. VI. 27; 可可西里西金乌兰湖 4800m, 1990. VII. 12; 可可西里库赛湖南 4600m, 1990. VIII. 17; 可可西里勒斜武担错 5000m, 1990. VII. 19; 可可西里新青峰南坡 5000m, 1990. VII. 26; 可可西里马兰山 4900—5000m, 1990. VII. 27, VIII. 1; 可可西里五雪峰 4800—4900m, 1990. VIII. 5, 7; 可可西里库赛湖 4600m, 1990. VIII. 11。

分布:青海、新疆、西藏;克什米尔,帕米尔。

6. 昆仑熊蜂 *Bombus* (*Melanobombus*) *keriensis* Morawitz, 1883

1886 Morawitz, F. Horae Soc. ent. Ross XX; 199n. 6.

采集记录:可可西里山 5100—5200m, 1990. VII. 21; 可可西里马兰山 4900—4950m, 1990. VII. 31, VIII. 1; 可可西里五雪峰 4800—4900m, 1990. VIII. 5—8; 可可西里库赛湖南 4850m, 1990. VIII. 11。

分布:青海、新疆、西藏;前苏联,蒙古,印度,巴基斯坦,克什米尔,帕米尔,伊朗,土耳其。

7. 猛熊蜂 *Bombus* (*Subterraneobombus*) *difficilimus* Skorikov, 1912

1912 Skorikov, A. S. Rev. Russe Ent. XIV; 119—129.

采集记录:可可西里勒斜武担错 5000m, 1990. VII. 19; 可可西里山 5100—5200m, 1990. VII. 21; 可可西里新青峰南坡 5000m, 1990. VII. 26; 可可西里湖 4850m, 1990. VI. 30; 可可西里马兰山 4900—5000m, 1990. VII. 27—VIII. 1; 可可西里新青峰南坡温泉 4900m, 1990. VIII. 2; 可可西里五雪峰 4800m, 1990. VIII. 5—7; 可可西里库赛湖南 4600—4850m, 1990. VIII. 11—13。

分布:青海、新疆、西藏;克什米尔地区。

8. 黄腹熊蜂 *Bombus* (*Subterraneobombus*) *flaviventris ochrobasis* Richards, 1930

1930 Richards, O. W. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 10 Vol. V; 655.

采集记录:可可西里西金乌兰湖 4800m, 1990. VII. 12。

分布:青海、西藏;锡金。

熊蜂(♀♂)检索表

- 1 上颚端部具6齿。颞眼距横宽,短于触角第3节。胸部背板(具较宽的黑色间带)及腹部第1、2节背板被黄色毛;第3—6节背板被锈红色毛,毛色向端部逐渐变浅,毛尖呈白色。足均被黑色毛;后足胫节黑色毛有白色毛尖;跗节硬毛红褐毛 小猛熊蜂 *B.* (*Alpigenobombus*) *meinertzhageni* Richards
- 2 上颚具2齿。颞眼距的长等于或长于宽。中足基跗节后侧角钝或尖锐 2
- 2 颞眼距的长等于宽。触角第3节的长为其中部宽的2倍。中足基跗节后侧角呈角状;后足胫节外表面具较致密的网纹,略有光泽。胸部背板(除黑色间带外)及腹部第1、2节背板被土黄色毛;第3节背板及第4节背板最基部被黑色毛;第4节背板其余部及第5、6节背板被桔红色毛,毛色向端部逐渐变浅,毛尖呈淡黄色。第6节背板中央呈瘤状突起 昆仑熊蜂 *B.* (*Melanobombus*) *keriensis* Morawitz
- 3 颞眼距长于宽。触角第3节的长大于其中部宽的2倍。中足基跗节后侧角呈锐角或钝角。腹部第6节背板中央不呈瘤状 3
- 3 颞眼距的长等于或略短于触角第3+4节。触角第3节的长为其中部宽的3倍。中足基跗节后侧角呈

- 钝角;后足胫节外表面具致密的网纹,暗淡无光泽 4
- 颞眼距的长长于触角第3+4节。触角第3节的长为其中部宽的4倍。中足基跗节后侧角呈锐角;后足胫节外表面具或无网纹有光泽 5
4. 颞眼距的长略短于触角第3+4节。胸颈及腹部第1、2节背板被浅黄色毛;中胸背板、小盾片和腹部第3—6节背板被黑色毛 华丽熊蜂 *B. (Mendacibombus) superbus* Tkalcu
- 颞眼距的长等于触角第3+4节。胸部背板、小盾片和腹部第1节背板及第2节背板的最基部被黑色毛;第2节背板其余部分及第3—6节背板被锈红色毛 ... 隐纹熊蜂 *B. (Mendacibombus) waltoni* Cockerell
5. 颞眼距的长长于触角第3+4节。触角第3节的长大约是其中部宽的4倍。后足胫节外表面具较弱的网纹,腹部第6节背板表面粗糙呈颗粒状,中央无纵沟 6
- 颞眼距的长等于触角第3+4+5节。触角第3节的长约是其中部宽的2.5倍。后足胫节外表面通常无网纹,腹部第6节背板表面粗糙呈颗粒状,中央有一纵沟 7
6. 上唇瘤内侧凸起;上唇沟窄且深,其宽短于触角第3节的长。腹部第1、2节背板被土黄色毛;第3节背板被黑色毛;第4—6节背板被锈红色毛 镰珠尾熊蜂 *B. (Sibiricobombus) miniatocaudatus falsificus* Richards
- 上唇瘤内侧凸起;上唇沟宽且深,其宽略大于触角第3节的长。腹部第1、2节背板被土黄色毛;第3—5节背板被锈红色毛;第6节背板表面被黑色毛 欧熊蜂 *B. (Sibiricobombus) oberti* Morawtz
7. 唇基中央区域光亮无刻点,周围有细密的刻点。腹部第1、2节背板被土黄色毛;第3—6节背板被黑色毛 猛熊蜂 *B. (Subterraneobombus) difficilimus* Skorikov
- 唇基有细密的刻点。后足胫节外表面具较弱的网纹。腹部第1—3节背板被土黄色毛;第4—6节背板被黑色毛。腹部第6节背板表面纵沟不明显 基黄腹熊蜂 *B. (Subterraneobombus) flaviventris ochrobasis* Richards

参 考 文 献

- 王淑芳,1982,膜翅目:蜜蜂科——熊蜂属,西藏昆虫,Vol. II:427—447。
- 王淑芳,1985,蜜蜂科——熊蜂属, *Apidae - Bombus*, 天山托木尔峰地区的生物, p. 160—165。
- Richards, O. W., 1968, The subgeneric division of the genus *Bombus* Latreille (Hymenoptera: Apidae) World List abbreviation; Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.).
- Skorikov, A., 1982, Die Hummelfauna Turkestans und Ihre Beziehungen zur Zentralasiatischen Fauna (Hymenoptera, Bombidae) Abhandlungen der Pamir-Expedition, p. 213—238.
- Tkalcu, B., 1968, Neue arten der Unterfamilie Bombinae der Palaarktischen region (Hymenoptera, Apoidea) Acta ent. Bohemoslov. 65:21—51.

第三节 其他节肢动物各论

鳃足纲:溇科^{*}

1990年6月在进行青海可可西里综合考察中,于海拔高达4950m的乌兰乌拉湖西侧坑塘小水体中采获一种个体大、色深、壳厚的溇科 *Daphniidae* 枝角类,定名为高原溇。

- 本新种作者:戴爱云(中国科学院动物研究所)。
Dai Aiyun (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

Daphnia (Ctenodaphnia) alta sp. nov.

蚤属 *Daphnia* O. F. Müller, 1785 分为两个亚属, 栉蚤亚属 *D. (Ctenodaphnia)* Dybowski et Grochowski 1895 及蚤亚属 *D. (Daphnia)* O. F. Müller 1785. Herbert (1978) 报道前一亚属分布在南大陆, 而后者则在全北区。今在高山冷水的古北巴采得栉蚤亚属蚤, 并根据该亚属在中国的地理分布概况, 为上述的分布结论提供了新的内容。

新种记述

高原蚤 *Daphnia (Ctenodaphnia) alta* sp. nov. (图 3-74)

正模: ♀ (QH9091001C), 副模: 20 ♀♀, 青海可可西里乌兰乌拉湖西侧坑塘, 塘内有水草, 1990. 6. 29。采集人: 张学忠。

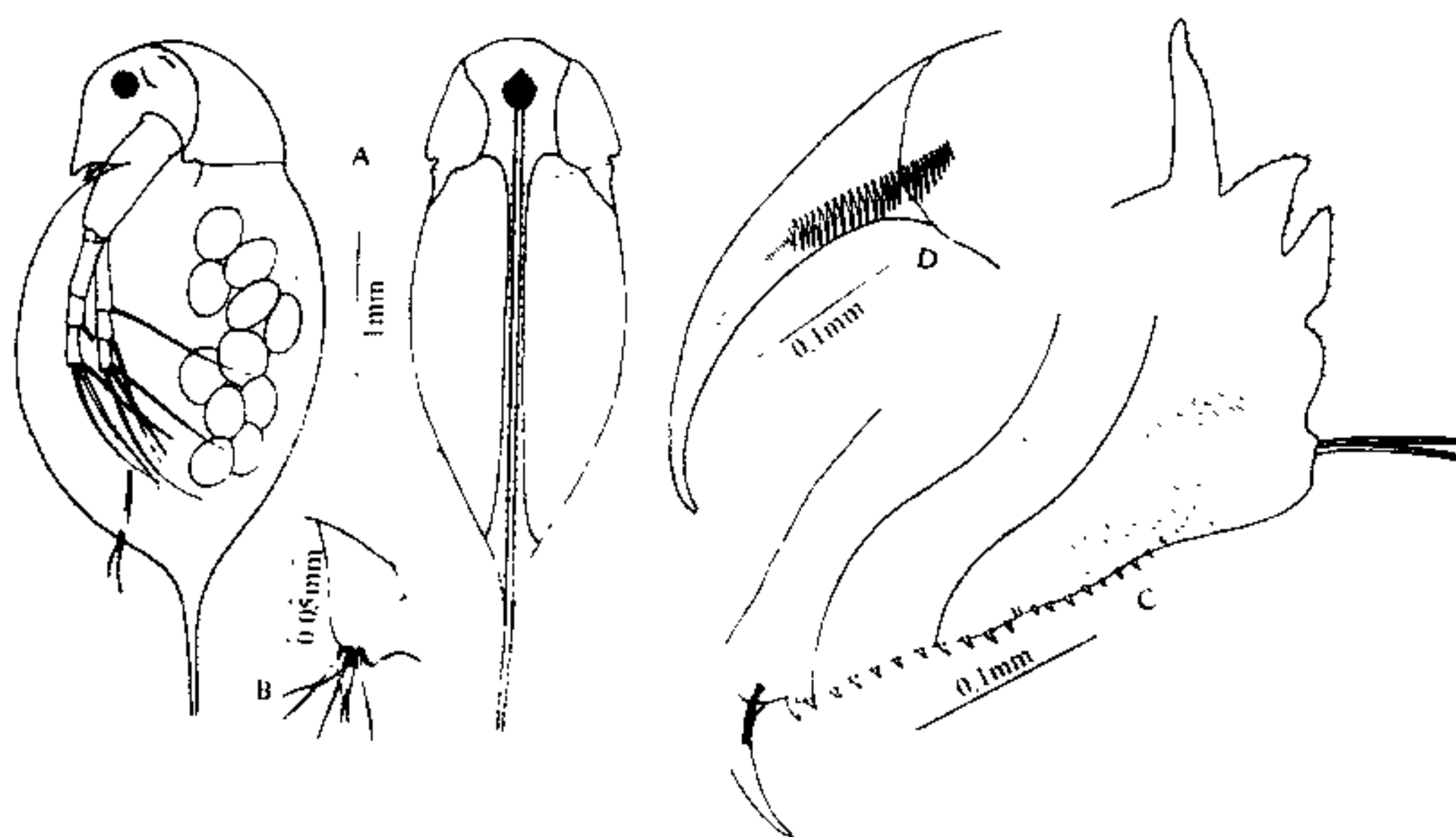


图 3-74 高原蚤 *Daphnia (Ctenodaphnia) alta* sp. nov.

A. 雌性整体侧面及背面; B. 第一触角; C. 后腹部; D. 尾爪

雌性特征: 体长 3.5—4.1mm, 体呈宽卵形, 后 2/3 部分略窄, 壳刺中等长度, 位于背中线, 不斜向背方, 壳面具细网纹。壳厚实, 不透明, 背面深褐黑色, 腹面淡黄褐色。壳瓣背侧的脊棱向前伸进头甲。

头部宽而低, 头顶圆钝。吻部突出, 壳弧发达, 后端弯曲呈圆钝的角状, 向背方有一隆线与头部末端相连。复眼中等大小, 位于头顶, 单眼很小。第一触角短而粗, 如乳突状, 具柔软的感觉毛约 7—9 根。第二触角向后伸展时, 末节略超过壳瓣的 1/2, 表面均复有细毛, 外肢 4 节, 具刚毛 4 根, 内肢 3 节, 具刚毛 5 根。

后腹部大,向后逐渐收削,肛刺大小较均匀,约 16—20 枚,尾爪相对较短小,具栉毛刺 2 列,前列有小刺 8—10 枚,后列约 15—17 枚,向后还有梳毛列。腹突 4 个,第一个长圆锥形,约为第二个长的 1.5 倍,第二、三个为三角形,约等长,第四个圆钝,很短。

分类讨论:迄今,世界上已报道栉蚤亚属蚤约 25 种,大部分分布在澳大利亚及非洲,本种与它们的亲缘关系均显疏远,而与欧洲的 *D. (Ctenodaphnia) atkinsoni* Baird 1859 和 *D. (Ctenodaphnia) dolichocephala* Sars 1896,很为近似,但仍有明显的差异,兹列表比较如下:

特 征 \ 种 名	<i>D. (C.) atkinsoni</i>	<i>D. (C.) dolichocephala</i>	<i>D. (C.) alta</i> sp. nov.
1. 体形	长卵形,壳刺中等长度	宽卵形,成体壳刺退化	宽卵形,壳刺中等长度
2. 肛刺	10—12 枚	17—23 枚	16—20 枚
3. 尾爪基部及末部栉刺列	7—12 小刺,12—17 小刺	9—14 小刺,16—20 小刺	8—10 小刺,15—17 小刺
4. 腹突	第一、二个长锥形,第三个角状,第四个不明显	第一、二个为长锥形,第三、四个平钝	第一个为长锥形,第二、三个为三角形,第四个圆钝
体长(mm)	2.3—2.8	2—2.5	3.5—4.1

地 理 分 布

迄今我国已发现栉蚤亚属蚤 4 种,包括这一新种共 5 种,兹将它们的分布列于下表。

种 名 \ 地 区	华南区	长江流域	华北区	东北区	西北区	云贵高原	青藏区	新疆区
<i>D. (C.) magna</i> Straus, 1820		+	+	+	+	+	+	
<i>D. (C.) lumboltzi</i> Sars, 1885						+		
<i>D. (C.) psittacea</i> Baird, 1850		+	+			+		
<i>D. (C.) carinata</i> King, 1853		+	+	+	+	+	+	+
<i>D. (C.) alta</i> sp. nov.							+	

D. (C.) magna 为广温性世界种,在我国的分布亦较广,除华南区及新疆区外,其余各区均有分布。虽为世界种,但不分布于大洋洲。*D. (C.) lumboltzi*, *S. (C.) psittacea*, *D. (C.) carinata* 均为嗜暖性的南方种,不过迄今在华南热带区均未发现过,前一种仅采见于具有热带性气候特征的云南西双版纳,除美洲外,世界各洲均有分布。*D. (C.) psittacea* 除分布在云南,向北扩布至长江流域的四川、江苏,世界分布仅见于欧洲及北美洲,其余热带区并未见有报道。*D. (C.) carinata* 在国内的分布最广,除华南区外,其余各区均有分布,为世界性广布种,各大洲均有分布。*D. (C.) alta* sp. nov. 是在世界记录中产地最高的一种,根据形态分析,与非洲及欧洲的 *D. (C.) dolichocephala* 种团十分相近,因而为我国栉蚤亚属蚤类起源的探讨提供了可贵的参考资料。

参 考 文 献

- 蒋燮治、堵南山, 1979. 中国动物志 节肢动物门 甲壳纲, 淡水枝角类. 科学出版社. 1—297 页, 192 插图。
- Alonso, M. 1985. *Daphnia* (*Ctenodaphnia*) *mediterranea* a new species of hyperhaline waters, long confused with *D.* (*C.*) *dolichocephala* Sars, 1895. *Hydrobiologia* 128(3): 217—228, illustr.
- Hebert, P. D. N. 1977. A revision of the taxonomy of the genus *Daphnia* (Crustacea: Daphniidae) in south-eastern Australia. *Aust. J. Zool.* 25: 371—398.
- Herbert, P. D. N. 1978. The population biology of *Daphnia* (Crustacea: Daphniidae). *Biol. Rev.* 53: 387—426.
- Johnson, D. S. 1952. The British species of the genus *Daphnia* (Crustacea, Cladocera). *Proc. Zool. Soc. London*, 122: 435—453.
- Negrea, S. 1983. Cladocera. Fauna Repub. Social Rom. 4(12): 1—399, illustr.
- Pennak, R. W. 1953. Fresh-water Invertebrates of the United States. The Ronald Press Company, New York, pp. 1—769.
- Sars, G. O. 1916. Fresh-water Entomostraca of the Cape Province. *Ann. S. Afr. Mus.* 15: 303—351.
- Schwartz, S. S. & P. D. N. Herbert, 1984. Subgeneric Distinction in the genus *Daphnia*; a new diagnostic trait. *Trans. Am. Micro. Soc.* 103(4): 341—346, illustr.
- Ward, B. H. & G. C. Whipple 1945. Fresh-water Biology New York, John Wiley & Sons, Inc. London: Chapman & Hall, Limited.
- МаНуйлова, 1964. Ветвистоусые Ранки (Cladocera). Фауны СССР. Издательство «Наука», Москва-Ленинград.

BRANCHIOPODA; DAPHNIIDAE

Abstract

Dai Aiyun

Daphnia (*Ctenodaphnia*) *alta* sp. nov.

Holotype: ♀ (QH9091001C), paratypes: >20 ♀♀, a little pond situated on the west of Wulan Wula Lake, Hoh Xil, Qinghai Province, June 29, 1990. Collected by Zhang Xuezhong.

Female: Carapace length (including head and spine) about 3.5—4.1 mm, broadly oval in adult. Spine moderately long, situated in median way, not obliquely directed dorsal-wards. Shell surface with fine network texture. Shell thick, opaque, dark brown dorsally and light brown ventrally. The dorsal keel extending to two third of the head. Head relatively broad, distal margin bluntly rounded. Rostrum produced. Shell loop well-developed, posterior end curved into bluntly rounded angle, with a crest in contact with tip of head. Eye moderately large, ocellus small. First antenna short and stout, papillary, with 7—9 aesthetes. Second antenna slightly beyond half of shell, covered with fine hairs, exopod 4-segmented with 4 setae, endopod 3-segmented with 5 setae.

Postabdomen large, tapering progressively to the base of the claw. The dorsal edge almost straight, with a series of 16—20 marginal spine. In the preanal region with several rows of lateral setulae. The terminal claw relatively short, with 3 combs, from proximal to the terminal comb, with 8—10, 15—17 and more than 30 spines respectively. First abdominal process about 1.5 times as long as the second, the second and the third process triangular in shape, the last one short bluntly rounded.

Systematic discussion: This new species is more related to European species *D.* (*Ctenodaphnia*)

atkinsoni Baird 1859 and *D. (Ctenodaphnia) dolichocephala* Sars 1895, the morphological differences between them are listed as below:

Characteristics	<i>D. (C.) atkinsoni</i>	<i>D. (C.) dolichocephala</i>	<i>D. (C.) alta</i> sp. nov.
1. Body shape	elongated oval, spine moderately long	broadly oval, spine reduced	broadly oval, spine moderately long
2. anal spine	10-12	17-23	16-20
3. proximal and middle combs with spines	7-12, 12-17	9-14, 16-20	8-10, 15-17
4. abdominal process	the first and second long, the third triangular, the fourth indistinct	the first and second long, the third and fourth blunt	the first long, the second and third triangular, the fourth bluntly rounded

唇足纲:石蜈蚣科*

中国石蜈蚣的分类区系相当复杂,而且是个尚待充分研究的领域,迄今很少专题报导,只有一些零散的记录见于多足动物的有关文献中。我国青藏高原的青海省可可西里是个人迹稀少的未开发山区,在这次考察中发现石蜈蚣属 *Lithobius* Leach 是仅有的多足动物的唯一类群。

本文记述了如下的4个新种,其中巨甲石蜈蚣 *Lithobius magnitergiferous* sp. nov. 的躯干中部的背板异常宽大,在已知的许多文献中是从未见过的一个特殊种类。

模式标本保存于中国科学院动物研究所。

1. 无沟石蜈蚣 *Lithobius asulcutus*, 新种(图 3-75)

正模♂(QHP-1m),配模♀(QHP-1f),太阳湖 5000m, 1990. VII. 25;副模 4♂♂, 3♀♀, 采地和采期同正模, 4♂♂, 3♀♀, 西大滩 4350m, 1990. VII. 25, 可可西里。张学忠采。

整体呈棕色,背面有一条不够分明的深棕色纵条纹,腹面和大多数步足呈淡黄色,末两对步足为黄褐色。

体长 13—15mm,体宽约 2mm。

头板宽约等于长,表面具有稀疏的凹点与其中细小的短毛。触角 20 节,每触角节稍长,末一节长约为宽的 2 倍。每侧 10 个单眼和 1 个相当小的托氏器;单眼排列为 1—4, 3, 2。

颚肢节的前胸板具有 2+2 个小齿和每侧 1 个刺状软齿;由外侧至软齿的游离缘线稍外弓。

各大背板表面具有稀疏的凹点与其细小的短毛。第 7, 8, 10, 12 和 14 背板的后缘稍凹入,向后至第 14 背板的凹入较为明显;第 9, 11 和 13 背板无后面的突起(图 3-75)。

两性第 12—15 步足的基节小孔,单列,小孔通常有 4, 5, 4, 4; 4, 5, 5, 4; 5, 6, 6, 5; 5, 7, 6, 6 排列,其中 5, 6, 6, 5 较多。

* 本科作者:张崇洲(中国科学院动物研究所)。

Zhang Chongzhou(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

本科承蒙动物研究所张学忠同志提供标本,马书明同志绘制插图,特致谢意。

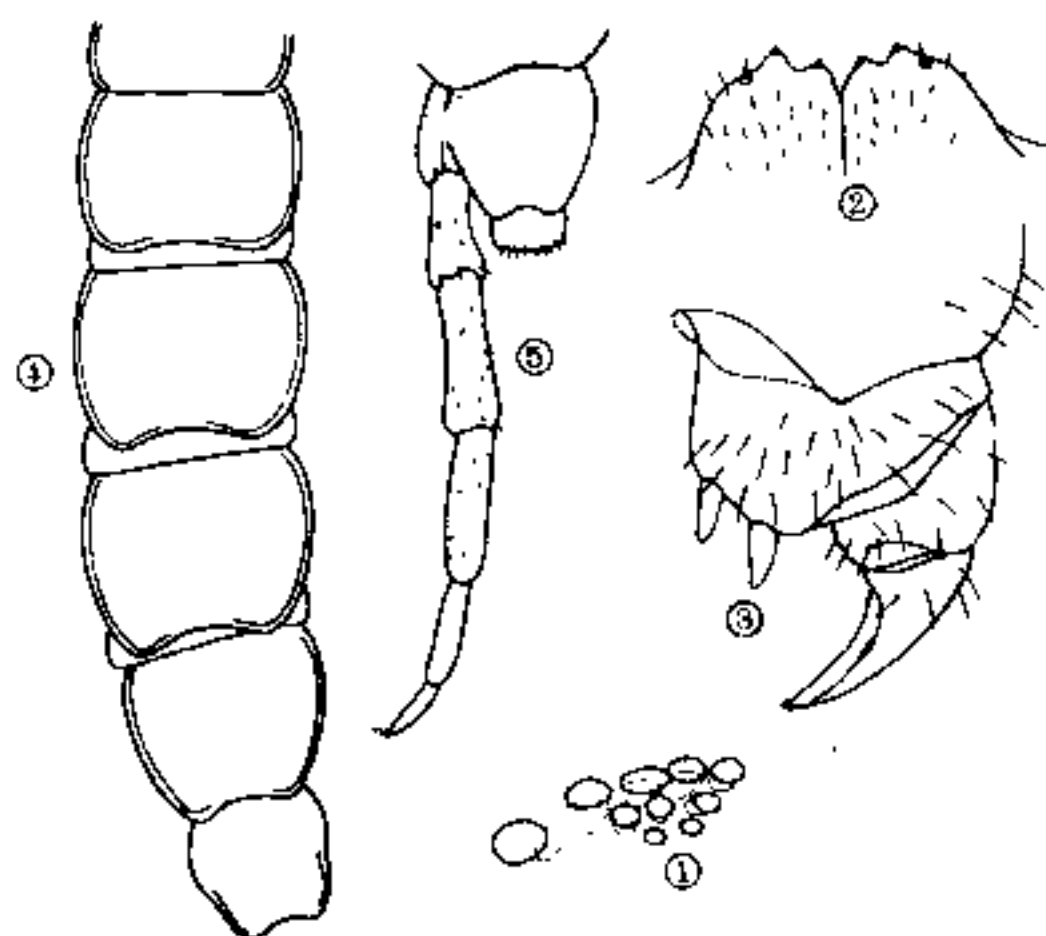


图 3-75 无沟石蜈蚣 *Lithobius asulcutus*, 新种

①右侧单眼与托氏器(right ocelli and organ of Tömösvary); ②前胸板的齿缘, 腹面观(dental margin of prosternum, ventral view); ③雌性左生殖肢, 腹面观(left female gonopod, ventral view); ④第 8—14 背板, 背面观(tergite 8—14, dorsal view); ⑤ 雄体末端和左第 15 步足, 背面观(the end of male body and the 15th leg, dorsal view)

前面各步足的跗节分两节, 后面步足跗节的分节显明。第 1—14 步足的末爪具有副爪。

末两对步足较长大。雄性第 15 步足的股节和胫节不膨胀, 也不具有纵沟等特征, 生殖肢单节, 很短, 具有两根显著的刚毛。雌性生殖肢有 2 个距棘, 末爪无内齿, 外齿也不显明或几乎消失(图 3-75)。

表 3-6 无沟石蜈蚣的刺式 Spinulation of *Lithobius asulcutus*

	腹面 Ventral					背面 Dorsal			
	C	tr	P	F	T	C	P	F	T
1—9	—	—	mp	amp	am	—	ap	ap	ap
10	—	—	mp	amp	am	—	a(m)p	ap	ap
11	—	—	(a)mp	amp	am	—	amp	ap	ap
12	—	—	amp	amp	am	(a)	amp	p	(a)p
13	—	m	amp	amp	am	a	amp	p	p
14	—	m	amp	amp	am	a	amp	p	p
15	—	m	amp	am	a	a	amp	p	—

C 基节(coxa); F 股节(femur); P 前股节(profemur); T 胫节(tibia); tr 转节(trochanter); a 前刺(anterior spine); m 中刺(median spine); p 后刺(posterior spine)。

备注: 表 3-6 是太阳湖种群的刺式, 而西大滩的种群的刺式有如下的差别: 10—11DaC, 即第 10 和第 11 步足的基节有前刺, 12—13 DaF, 12—13 DaT 即第 12 和第 13 步足的股节和胫节具有前刺。

2. 少毛石蜈蚣 *Lithobius rarihirsutipes*, 新种(图 3-76)

正模 ♂ (QHP-2m), 配模 ♀ (QHP-2f), 副模 7 ♂ ♂, 6 ♀ ♀, 吉日, 唐古拉山附近, 4700m, 1990. VI. 8, 可可西里, 张学忠采。

整体暗褐色。背面有一条模糊的深褐色纵条纹; 在实体镜下观察, 除纵条纹外, 头板和触角以及末一背板黄褐色, 而各大背板的后缘有深褐色横条纹。腹面和大多数步足呈深黄色, 而末 2 对步足稍有褐色。

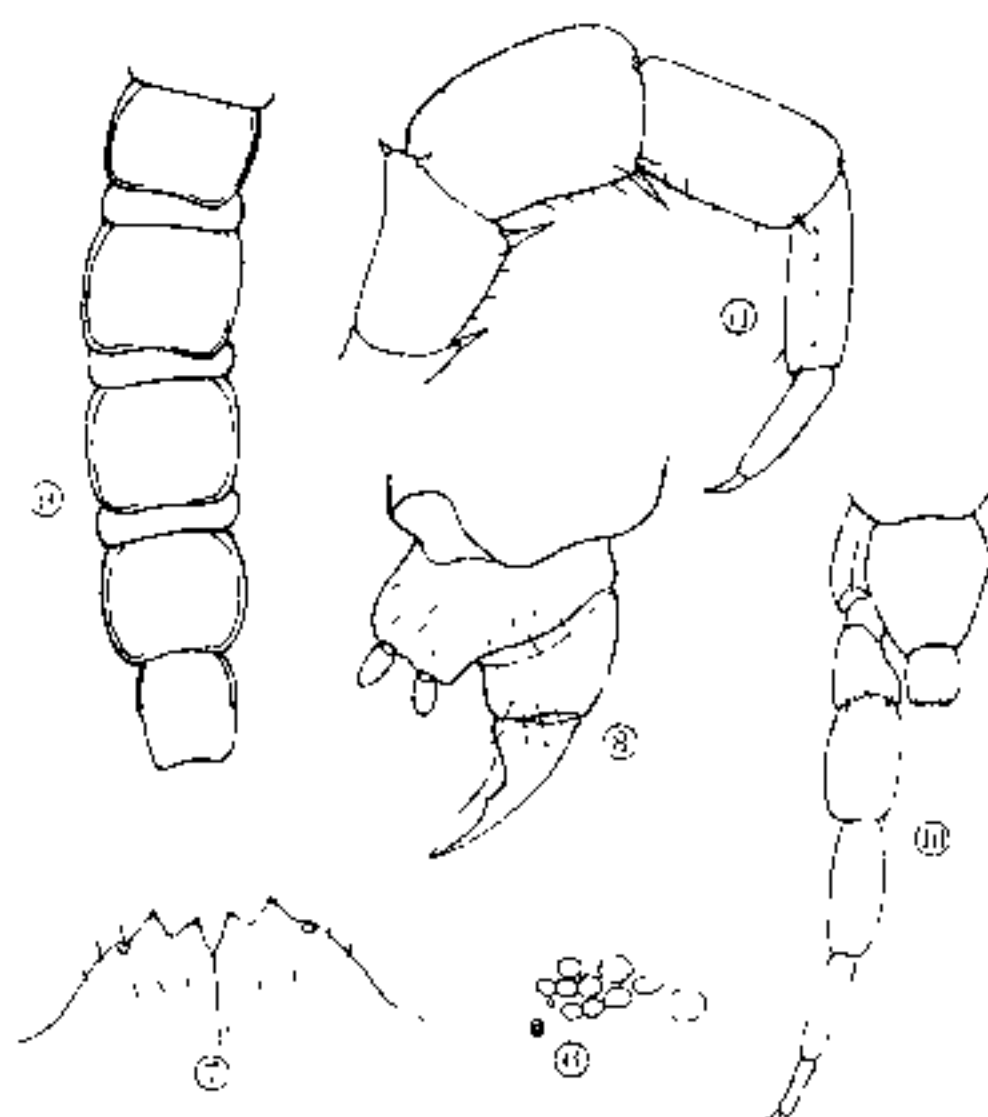


图 3-76 少毛石蜈蚣 *Lithobius rarihirsutipes*, 新种

⑥左侧单眼与托氏器(right ocelli and organ of Tomosvary); ⑦前胸板的齿缘, 腹面观(dental margin of prosternum, ventral view); ⑧雌性左生殖肢, 腹面观(left gonopod of female, ventral view); ⑨第8—15背板, 背面观(tergite 8—15, dorsal view); ⑩雄体末端和第15左步足, 背面观(the end of male body and the left leg, dorsal view); ⑪雄性第15左步足, 外侧观(left 15th leg of male, lateral view)

体长 11—12 mm, 体宽约 1.5mm。

头板宽约等于长。表面具有稀疏的凹点与其中细小的短毛; 触角 20 节, 很少有一侧为 19 节, 另一侧仍为 20 节的成对触角, 触角节稍长, 末触角节长约为宽的 2 倍。通常 11 个单眼和一个相当小的托氏器; 单眼排成 3 列: 1+3, 4, 3; 第 3 列前一单眼很小。颚肢节前胸板具有 2+2 个小齿, 软齿呈刺状, 外侧至软齿的游离缘线稍外弓。

各大背板具有稀疏的凹点。第 9、11 和 13 背板无后面的突凸。

前面各步足的跗节分两节, 却比后面步足的跗节的分节明显。第 1—14 步足的末爪者都有副爪。

末两对步足较粗大。雄性第 14 步足的股节背面不扁平, 尤其第 15 步足的股节特别膨胀, 并有一条明显的背沟和外沟(图 3-76), 股节背面刚毛呈棘状, 胫节末端不具有稠密的刚毛(图 3-76)。

雄性生殖肢单节,很短,具有3根显著的长刚毛。雌性生殖肢具有2个粗状的距棘,末爪无内齿,而外齿显著(图3-76)。

表 3-7 少毛石蜈蚣的刺式 Spinulation of *Lithobius rarihirsutipes*

	腹面 Ventral					背面 Dorsal			
	C	tr	P	F	T	C	P	F	T
1-9	-	-	mp	amp	am	-	ap	ap	ap
10	-	-	(a)mp	amp	am	-	(a)mp	ap	ap
11	-	-	amp	amp	am	-	amp	ap	ap
12	-	-	amp	amp	am	a	amp	p	p
13	-	-	amp	amp	am	a	amp	p	p
14	-	m	amp	amp	am	a	amp	p	p
15	-	m	amp	am	a	a	amp	p	

表3-7中12—13 DpF和DpT,即第12和第13步足股节和胫节仅有后刺(p),不具有前刺(a),仅有一个体有DapT的变异。

备注:少毛石蜈蚣与尼泊尔毛足石蜈蚣 *Lithobius hirsutipes* Eason, 1989 有很密切的亲缘关系,两者的主要异点,后种胫节末端具有稠密的刚毛,而前种并不具有。

3. 沟股石蜈蚣 *Lithobius femorisulcutus*, 新种(图3-77)

正模 ♂ (QHP-3m), 桑恰, 4700m, 1990. VI. 16; 副模 3 ♂♂, 1 ♀, 太阳湖, 5000m, 1990. VII. 25, 可可西里。张学忠采。

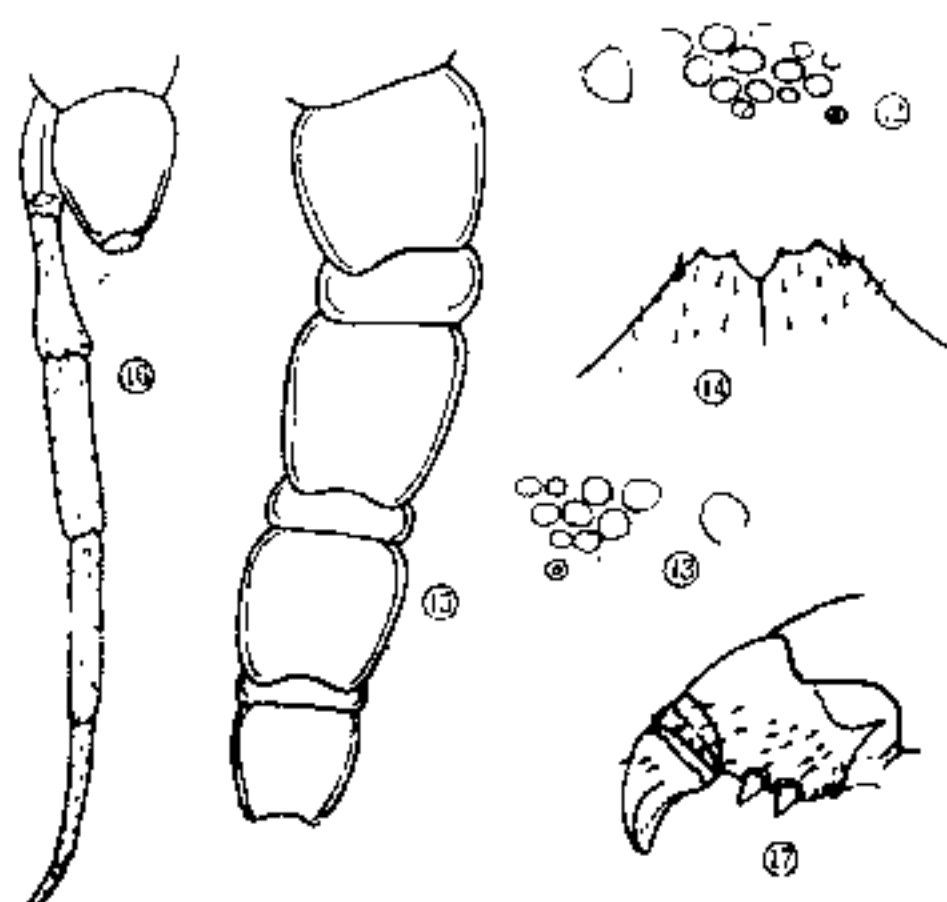


图 3-77 沟股石蜈蚣 *Lithobius femorisulcutus*, 新种

⑫单眼与托氏器, 正模 ♂ (ocelli and organ of Tömösvary, holotype); ⑬单眼与托氏器, 副模 ♀ (ocelli and organ of Tömösvary, paratype ♀); ⑭前胸板的齿缘, 腹面观 (dental margin of prosternum, ventral view); ⑮第8—第14背板, 背面观 (tergite 8—14, dorsal view); ⑯雄体末端和第15左步足 (the end of male body and the 15th leg, dorsal view); ⑰雌性左生殖肢, 腹面观 (left gonopod, paratype ♀, ventral view)

整体黄褐色。背面纵条纹色淡,很不显明,腹面和各步足淡黄色;触角近于黄褐色。
体长 15—18mm,体宽约 1.5—1.7mm。

头板宽稍大于长,表面凹点较少,凹点内的短毛细微。触角 20 节,触角节稍长于宽,末节长约为宽的 2 倍。单眼 10 个(体长 15mm),或 14 个(体长 18mm),排成 3 列。

触角节前胸板具有 2+2 个小齿,软齿如长刚毛状;外侧至软齿的游离缘线稍凹入或近于直线状。

各大背板的凹点很少。凹点内的短毛也很细小。第 8、10、12 和 14 背板的后缘颇凹入,其中第 7 和第 14 背板的凹入较明显。第 9、11 和 13 背板的外缘弓出,而它们的后末角不突出。

两性第 12—15 步足的基节有小孔,单列;小孔呈圆形,排列为 5,5,4,4;5,5,5,4;5,5,5,5;5,5,6,4。

前面各步足的跗节分两节,后面步足跗节分节显明。第 1—15 末爪具有副爪。

末两对步足修长或不粗大。雄性第 14 和第 15 步足亦不显得粗大,第 15 步足的股节和胫节背面各具有显明的纵沟(图 3-77),个体较小的雄性(约 15mm 的个体,采自太阳湖的副模产地),第 15 步足的股沟显明而胫沟不够显明。雌性生殖肢具有 2 个距棘,末爪不具有外齿(图 3-77)。两性第 15 步足不具副爪。

表 3-8 沟股石蜈蚣的刺式 Spination of *Lithobius femorisulcutus*

	腹面 Ventral					背面 Dorsal			
	C	tr	P	F	T	C	P	F	T
1-8	-	-	mp	amp	am	-	ap	ap	ap
9-10	-	-	mp	amp	am	-	amp	ap	ap
11	-	-	mp	amp	am	(a)	amp	ap	ap
12	-	-	amp	amp	am	a	amp	ap	ap
13	-	(m)	amp	amp	am	a	amp	ap	ap
14	-	m	amp	am(p)	am	a	amp	p	p
15	-	m	amp	am	a	a	amp	p	-

在太阳湖的副模各标本中,腹面第 14 股节都不具有后刺(P),在桑恰的正模中第 14 股节具有该刺。
备注:沟股石蜈蚣与采于山西省的 *Lithobius sulcufemoralis* Takakuwa T. et Haruo Takashima, 1949 在名称含义上相似,但在两性的第 1 步足和第 13—15 步足的刺式上,雄性第 14、15 步足的特征上,以及雌性生殖肢末爪上都有明显的差别。虽然如此,在动物地理演化方面却有密切关系。

4. 巨甲石蜈蚣 *Lithobius magnitergiferous*, 新种(图 3-78)

独模 ♂ (QHP-4m), 岗齐曲 5100m, 1990. VI. 25, 可可西里, 张学忠采。

整体黄褐色;背面有一条模糊的褐色纵条纹,头板和触角深黄褐色;腹面和步足为浅黄色。

体长 14mm, 躯干中部最大体宽 2.6mm。

头板长等于宽,表面具有很稀疏的凹点与其中的细小短毛。触角 20 节,触角节长大于宽,末节长约为宽的 2 倍。12 个单眼和一个颇小的托氏器。单眼排列为 1—4, 3, 4。

颚肢节前胸板具有 2+2 个小齿,软齿呈长刚毛状;外侧至软齿的游离缘线稍弓出。背板:第 1 背板显然窄于第 3 背板;第 5、7 和第 8 背板显得特别宽大,第 8 背板宽 2.6mm。由腹面观

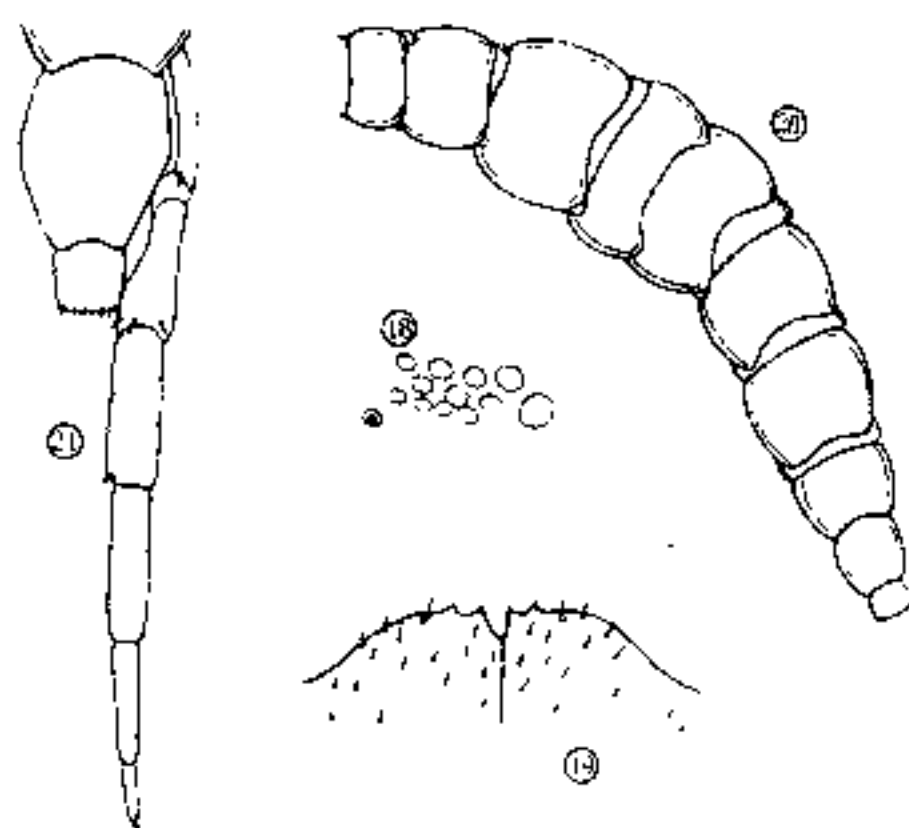


图 3-78 巨甲石蜈蚣 *Lithobius magnitergiiferous*, 新种

⑮单眼和托氏器 (ocelli and organ of Tömösvary); ⑰前胸板的齿缘, 腹面观 (dental margin of prosternum, ventral view); ⑱第 1—15 背板, 背面观 (tergite 1—15, dorsal view); ⑳雄体末端和第 15 右步足, 背面观 (the end of male body and the right 15th leg, dorsal view)

之, 特别大的背板 (T. 5. 7. 8.) 外展十分显明。第 8、10、12 和 14 背板的后缘相当凹入。第 7 背板宽约为长的 3 倍, 有呈齿状的后角。第 9、11 和 13 背板不具有后面的突起 (图 3-78)。

第 12—15 步足的基节有小孔, 单列, 呈圆形, 小孔排列为 4, 4, 4, 4。

前面各步足的跗节分两节, 后面步足的分节显明。第 1—14 步足之末爪具有副爪。

末两对步足较粗大。第 14 步足正常, 第 15 步足的股节具有 1 背沟和 1 不甚显明的背外沟 (图 3-78)。

表 3-9 巨甲石蜈蚣的刺式 *Spinulation of Lithobius magnitergiiferous*

	腹面 Ventral					背面 Dorsal			
	C	tr	P	F	T	C	P	F	T
1—9	—	—	mp	amp	amp	—	ap	ap	ap
10	—	—	mp	amp	amp	—	amp	ap	ap
11	—	—	amp/mp	amp	amp	—	amp	ap	ap
12	—	—	mp	mp	amp	a	amp	ap	ap
13	—	m/—	amp	amp	amp	a	amp	ap	ap
14	—	m	amp	amp	amp	a	amp	p	p
15	—	m	amp	am	a	a	amp	p	p/—

表 3-9 中在腹面, 11Vamp/mpP 表示第 11 步足前股节左侧为 amp 而右侧为 mp; 13Vm/—tr 与 15Dp/—T 都表示左、右各刺的有无; 这些刺式的差异都属于个体中的变异, 在石蜈蚣中是很常见的。

备注: 此种背板的特征, 在我们多年收藏的材料中, 以及我们所有的石蜈蚣文献中都无法记述。仅以石蜈蚣步足腹面胫节 (T) 的刺式: 1—14VampT 而论, 在亚洲大陆也是颇为少见的, 如尼泊尔仅有的一种 *Australobius daamsae* Faxon, 1989 胫节腹面的刺式是如此。遗憾的是, 仅有 1 个雄体, 难以给予新属的地位。

参 考 文 献

- Chamberlin, R. V. et Wang, Y. M., 1952 Some records and descriptions of Chilopods from Japan and other Oriental areas. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 65: 177—186.
- Eason, F. H., 1989 Lithobiidae from the Nepal Himalayas. With descriptions of ten new species of *Lithobius* and *Australius* (Chilopoda: Lithobiomorpha). *Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geogr. Tiere*, 116(4): 335—372.
- Loksa, I., 1960 Einige neue Diplopoden- und Chilopoden-Arten aus Chinesischen Höhlen. *Acta Zool. Hung.* 6(1/2): 135—148.
- Verhoeff, K. W., 1933 Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Provinzen Chinas. Myriapoda. *Arkiv f. Zool.*, 26(10): 1—41.
- Takakuwa, Y., 1941, Chilopoda: Lithobiomorpha. *Fauna Nipponica*, Vol. IX Fas. VIII No. III: 1—104.
- Takakuwa, Y. et Haruo Takakuwa, 1949, Myriapods collected in Shansi, North China. *Acta Arachnologica*, 11(3/4): 51—69.

CHILOPODA: LITHOBIIDAE

Abstract

Zhang Chongzhou

There are no previously published records of Lithobiidae from Hoh Xil, western China. Four new species are described in the present paper, based on specimens collected by Dr. Zhang Xuezhong in 1990.

1. *Lithobius asulcutus* sp. nov. (fig. 3-75)

Holotype ♂ (QHP-1m), allotype ♀ (QHP-1f), Taiyonghu, 5000m, 25. VII. 1990. paratypes 4 ♂♂, 3 ♀♀, same data as holotype, 4 ♂♂, 3 ♀♀, Datan 4350m, Hoh Xil Region, leg. Zhang Xuezhong.

13—15mm long, about 2 mm broad. 20 slightly elongate antennal articles, usually 10 ocelli; prosternum with 2 + 2 teeth. Tergites 9, 11 and 13 without posterior projections. Posterior tergal border slightly emarginate on T. 8, and rather distinctly emarginate on T. 10, 12 and 14. Male 15th femur not swollen without dorsal sulcus. Female gonopod with two spurs and a feeble lateral denticle on the claw. Spinulation also see table 3—6 in Chinese text.

Derivatio nominis; Name indicates male 14th and 15th legs without sulcus, differing from that of the other species.

2. *Lithobius rarihirsutipes* sp. nov. (fig. 3-76)

Holotype ♂ (QHP-2m), allotype ♀ (QHP-2f), paratypes 7 ♂♂, 6 ♀♀, Jiri near Tanggula Mountains 4700m, 7. VI. 1990. Hoh Xil Region. leg. Zhang Xuezhong.

12 mm long, about 1.6mm broad. Usually 11 ocelli; 20 (unusually 19 on one of sides) slightly elongate antennal articles; prosternum with 2 + 2 teeth. Tergites 9, 11 and 13 without posterior projections. Posterior border of T. 8, 10, 12 and 14 slightly emarginate. Male 15th tibia distinctly swollen and being a dorsal and a lateral sulcus. Female gonopod with two spurs and an obviously lateral denticle. Spinulation see table 3—7 in Chinese text.

Derivatio nominis; Name denotes male 15th leg with both a distinctly femoral and a tibial sulcus

dorsally.

3. *Lithobius femorisulcutus* sp. nov. (fig. 3-77)

Holotype ♂ (QHP-3m), Sangquia, 4700m, 16. VI. 1990. paratypes 3 ♂♂, 1 ♀, Taiyonghu 5000m, 25. VII. 1990. Hoh Xil Region. leg. Zhang Xuezhong.

15—18mm long, about 2 mm broad. 14 ocelli, and 10 ocelli in smaller paratypes. 20 slightly elongate antennal articles; prosternum with 2+2 teeth. Posterior angles of T. 9. 11 and 13 non-projecting and nearly rounded; posterior border of T. 8. 10 and 12 slightly imarginate, and that of T. 14 distinctly emarginate. The femur of male 15th legs with a dorsal sulcus and tibia of that also with a dorsal sulcus, which sometimes undistinct in the smaller paratypes. Female gonopod with two spurs, claw of the gonopod no denticle. Spinulation also see table 3—8 in Chinese text.

Derivatio nominis: Name denotes male 15th leg with both a distinctly femoral and a tibial sulcus dorsally.

4. *Lithobius magnitergiferous* sp. nov. (fig. 3-78)

Monotype ♂ (QHP-4m), Gangqiqu, 5700m, 25. VI. 1990, Hoh Xil Region. leg. Zhang Xue zhong.

14 mm long, 2.6 mm broad in midbody. 12 ocelli; 20 slightly elongated antennal articles. Prosternum with 2+2 teeth. Tergite 1 smaller than T. 3; T. 5. 7 and 8 markedly large; T. 9. 11. and 13 without posterior projection. male 15th femur with a dorsal and a dorsolateral sulcus. Spinulation also see table 3—9 in Chinese text.

Derivatio nominis: Name indicates Tergites 5. 7. and 8 specially large.

All the type specimens, in addition to some unidentified individuals, are deposited in the Institute of Zoology. Academia Sinica.

蛛形纲: 蜘蛛目*

本文记述蛛形纲(Arachnida)蜘蛛目(Araneae)5科6属10种,其中包括豹蛛属3新种。还有部分种类因标本不足,尚待进一步研究后方可发表。可可西里的蜘蛛区系组成无疑与新疆、西藏及尼泊尔的喜马拉雅山脉的区系十分近似。但目前限于资料,还不能作深入的分析。

模式标本保存于中国科学院动物研究所。

球 蛛 科 Theridiidae

1. 白斑姬蛛 *Steatoda albomaculata* (Degeer, 1778)

Steatoda albomaculata Roberts, 1985: 178, fig. 79d; Yaginuma, 1986: 39, fig. 21—6; Hu & Wu, 1989: 128—129, fig. 101.

5♀♀1♂, 可可西里岗齐曲, 4950—5100m, 1990. VI. 25—27; 2♀♀, 西金乌兰湖,

* 本目作者: 宋大祥(中国科学院动物研究所)。

Song Daxiang (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

承我所张学忠、冯祚建两位同志提供宝贵的标本、以及马书明同志覆墨草图,一并致谢。

4800m, 1990. VII. 7; 3 ♀♀, 乌兰乌拉湖, 4800m, 1990. VII. 3; 1 ♀, 湟湖, 5000m, 1990. VII. 9; 6 ♀♀, 桑恰, 4700m, 1990. VI. 16, 以上均为张学忠采; 1 ♀, 勒斜武担错, 5000m, 1990. VII. 20, 冯祚建采。

分布: 甘肃、内蒙古、新疆、青海; 日本; 欧洲。

狼蛛科 Lycosidae

2. 豪氏豹蛛 *Pardosa haupti* sp. nov. (图 3-79)

正模 ♀, 配模 ♂, 副模 10 ♂♂, 格尔木县各拉丹冬, 5050m, 1990. VI. 9—13, 冯祚建



图 3-79 豪氏豹蛛 *Pardosa haupti*

A. 外雌器外面观; B. 同上, 内面观; C. 雄蛛左触肢腹面观; D. 同上, 外侧观

采; 1 ♀, 乌兰乌拉湖西南方, 4900m, 1990. VII. 2, 冯祚建采; 10 ♀♀, 库赛湖南, 4600m, 1990. VIII. 12, 张学忠采; 1 ♀, 岗齐曲, 5100m, 1990. VI. 25, 张学忠采。

雌蛛体长 8.28—8.52mm。正模 8.52mm; 头胸部长 4.08mm, 宽 3.2mm; 腹部长 4.57mm, 宽 2.72mm。背甲黄橙色, 中部淡色带两侧有两条黑褐色宽纵带, 背甲两侧缘亦各有一褐色边。前眼列平直, 前中眼稍大于前侧眼。螯肢前、后齿堤各 3 齿。下唇长宽相当。胸板黑褐色。第 1 步足胫节腹面有 3 对刺, 跗节近基端背面有一长毛。步足测量: I 10.25(2.94, 3.57, 2.07, 1.67); II 10.48(3.02, 3.49, 2.30, 1.67); III 10.56(2.87, 3.33, 2.70, 1.67); IV 14.52(3.57, 4.76, 3.97, 2.22)。足式: 4, 3, 2, 1。腹部黑褐色, 中线的前端有黄橙色的心脏斑, 后半部有约 5 对黄橙色肌斑。外雌器前端有一垂兜, 中部为一凹坑, 前端较开阔, 后端较窄。

雄蛛体长 5.81—6.67mm。配模体长 6.58mm; 头胸部长 3.17mm, 宽 2.30mm; 腹部

长3.41mm,宽1.98mm。体型和体色均似雌蛛。触肢长3.38mm(股节1.13mm,节0.48mm,胫节0.48mm,跗节1.29mm)。跗节较膨大。步足测量:I 8.01(1.98,2.70,1.83,1.50);II 7.78(2.07,2.38,1.98,1.35);III 7.45(1.98,2.14,1.98,1.35);IV 10.71(2.62,3.16,3.25,1.68)。足式:4,1,2,3。

本种虽近似尼泊尔的 *Pardosa tikaderi* Buchar(1984:382—286, Abb. 1—2, 4—7), 但外雌器的开口和触肢器的结构有不同, 故为一新种。

3. 可可西里豹蛛 *Pardosa hohxilensis* sp. nov. (图 3-80)

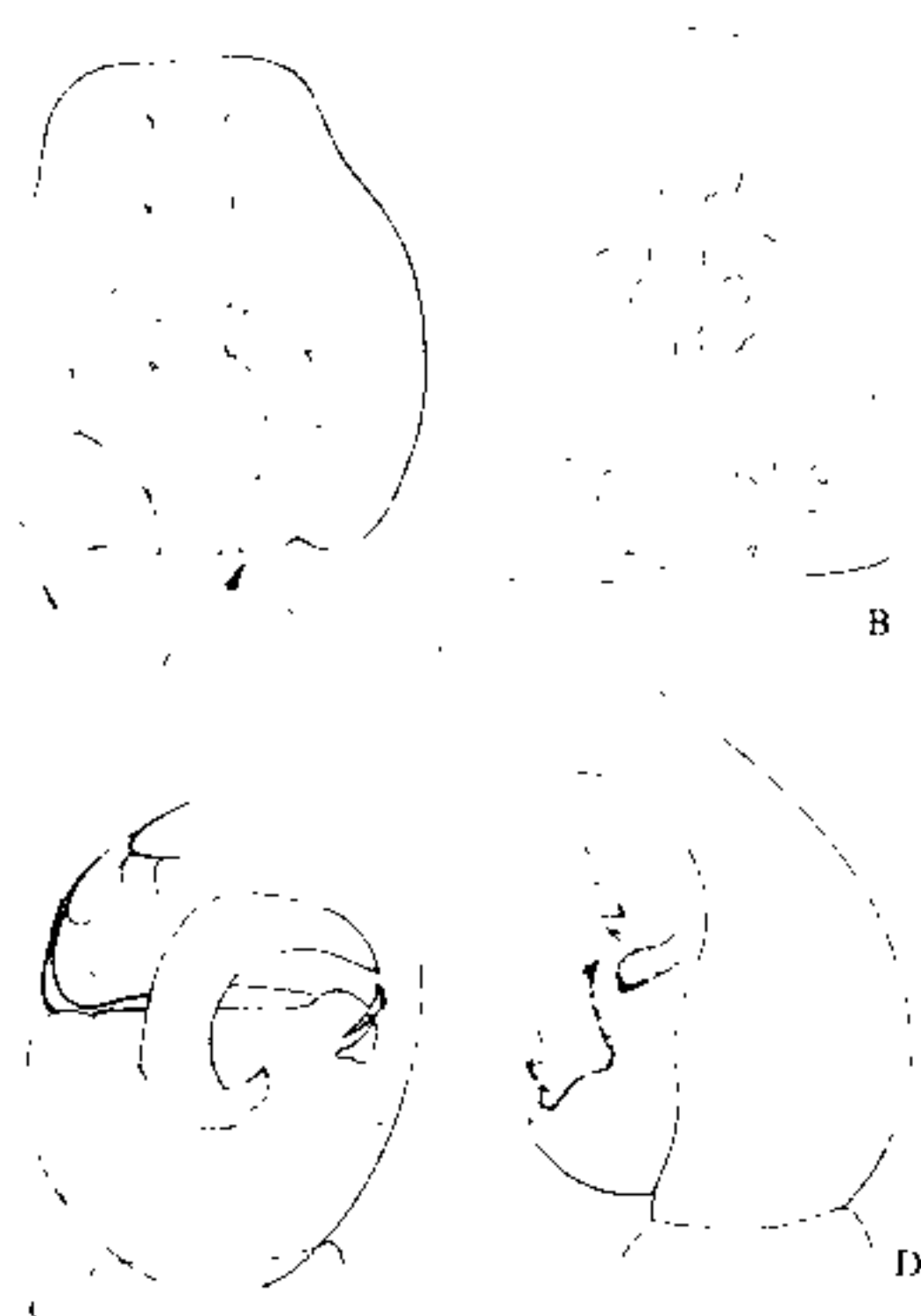


图 3-80 可可西里豹蛛 *Pardosa hohxilensis*

A. 外雌器外面观; B. 同上, 内面观; C. 雄蛛左触肢腹面观; D. 同上, 外侧观

正模♀, 配模♂, 副模1♂, 可可西里西金乌兰湖, 4800m, 1990. VII. 7, 张学忠采; 4♀, 格尔木西大滩, 4300m, 1990. VI. 1, 冯祚建采。

雌蛛体长8.03—9.75mm。正模体长8.78mm; 头胸部长3.97mm, 宽3.17mm; 腹部长4.92mm, 宽3.10mm。体色黑褐。头部稍高, 颈沟后平坦。背甲上密布褐色毛, 仅中沟周围色稍淡, 但无明显的中央浅色带, 亦无淡色侧带。惟正模在颈沟处露出淡褐色底色, 而其余3个标本, 颈沟与其他部位一体黑色。前眼列稍前凹, 前中眼稍大于前侧眼, 中眼间距稍大于中侧眼间距。螯肢前齿堤3齿: 近牙基的1齿最小, 紧靠中齿; 中齿较大; 第3齿稍小。后齿堤具3大齿, 其中第3齿略小于其他2齿。下唇长宽相当(0.55:0.55)。胸板深黑色。第

1 步足胫节腹面有 3 对长刺(端刺不计在内),跗节近基端背面有一长毛。第 3、4 足跗节末端有 5 根短刺。步足上有黑色和褐色相间的斑纹或环纹。步足测量: I 12.23(3.33, 4.45, 2.78, 1.67); II 12.31(3.33, 4.21, 3.10, 1.67); III 12.94(3.41, 4.21, 3.57, 1.75); IV 16.59(4.05, 5.24, 5.16, 2.14)。足式: 4, 3, 2, 1。腹部亦呈黑色, 仅在心脏斑处显现褐色; 腹部的后半部有 3 对肌斑分列两侧。外雌器中隔窄长, 中段较窄, 纳精囊短小。

雄蛛体长 6.67—7.78mm。配模体长 7.78mm; 头胸部长 3.81mm, 宽 2.86mm; 腹部长 3.97mm, 宽 2.46mm。头胸部黑褐色。胸板亦为黑褐色。步足基节除基端有黄斑外, 大部分黑色; 股节有较多黑褐斑; 其余各节基本上黄橙色。触肢长 4.29mm(股节 1.45mm, 膝节 0.68mm, 胫节 0.81mm, 跗节 1.35mm)。跗节上密布黑色毛, 其余各节黑褐色而显露黄褐色斑纹。步足测量: I 12.07(3.17, 4.13, 3.10, 1.67); II 11.76(3.10, 3.97, 3.02, 1.67); III 11.83(3.02, 3.89, 3.41, 1.51); IV 15.33(3.73, 4.76, 4.89, 1.95)。足式: 4, 1, 3, 2。

本种略近似 *Pardosa algoides* Schenkel(1963: 367—369, figs. 212—213), 但其外雌器及雄蛛触肢的结构均有明显不同, 故认为系一新种。

4. 暗黑豹蛛 *Pardosa atronigra* sp. nov. (图 3-81)

正模♀, 配模♂, 副模 5 ♂♂, 青海可可西里岗扎日, 5130m, 1990. VII. 15, 张学忠采; 1 ♂, 岗齐曲, 5100m, 1990. VI. 25, 张学忠采; 1 ♂, 魏雪山, 5100m, 1990. VIII. 1, 张学忠采; 1 ♀, 太阳湖, 5000m, 1990. VII. 25, 张学忠采; 1 ♂, 新疆东昆仑山鲸鱼湖, 5100m, 1988. VIII. 14, 张学忠采。

雌蛛体长 9.37—9.46mm。正模体长 9.37mm; 头胸部长 3.81mm, 宽 2.94; 腹部长 5.56mm, 宽 3.73mm。全体深黑色, 难以辨认斑纹。前眼列微前凹, 前中眼稍大于前侧

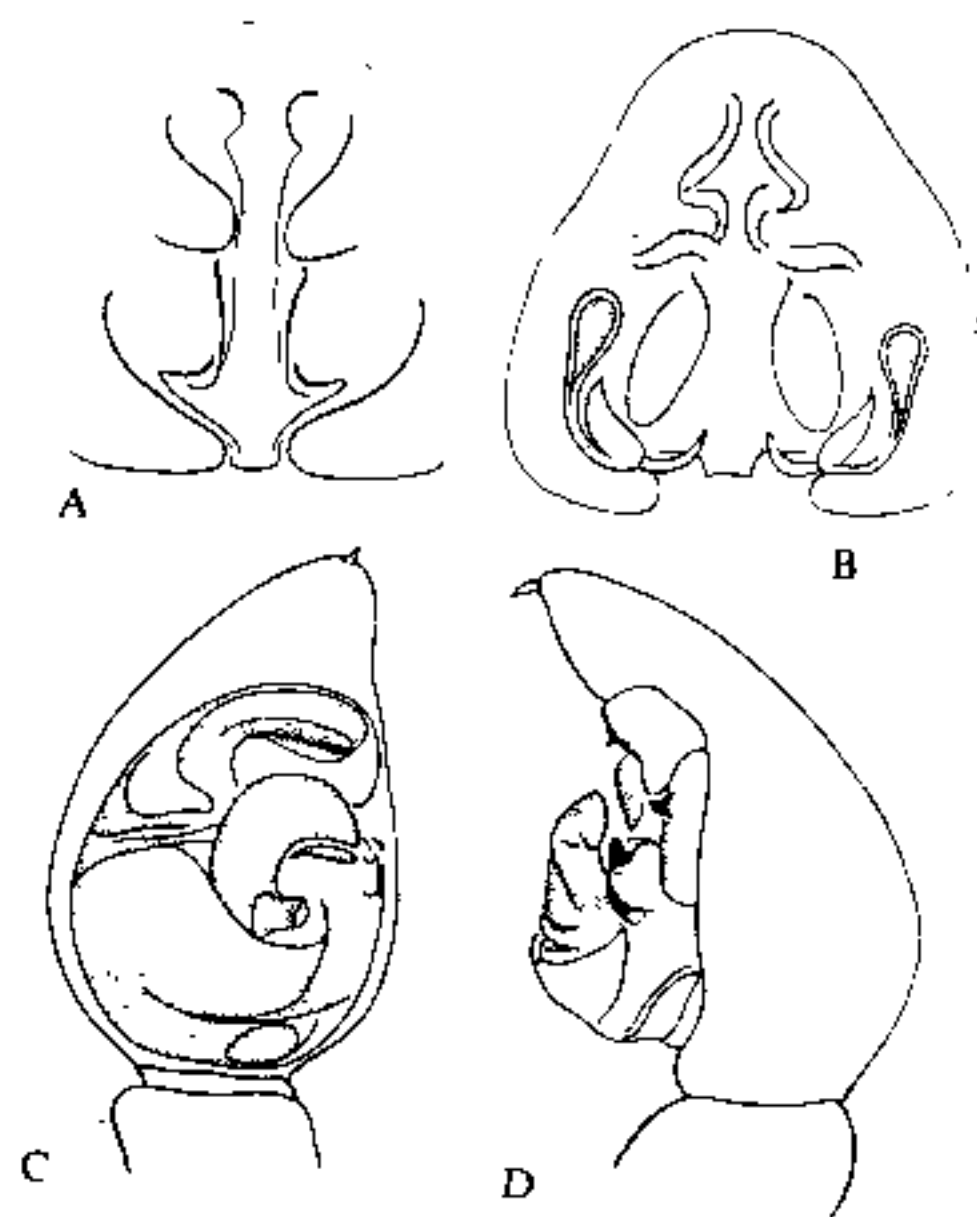


图 3-81 暗黑豹蛛 *Pardosa atronigra*

A. 外雌器外面观; B. 同上, 内面观; C. 雄蛛左触肢腹面观; D. 同上, 外侧观

眼。下唇长宽相当。步足色较淡,黑褐色,多细长的刺。步足测量:I 11.91(3.25,4.37,2.70,1.59);II 11.59(3.25,3.97,2.78,1.59);III 11.35(3.25,3.57,3.10,1.43);IV 15.88(3.97,4.76,5.08,2.07)。足式:4,1,2,3。外雌器有前、后两个凹坑,中隔在前部中段及后部的后端向两侧突出如图示。

雄蛛体长6.55—7.54mm。配模体长6.92mm;头胸部长4.12,宽2.94;腹部长3.20,宽3.46。触肢4.13mm(股节1.45mm,膝节0.55mm,胫节0.65mm,跗节1.48mm)。步足测量:I 12.31(3.02,4.29,3.25,1.75);II 11.83(2.94,4.05,3.17,1.67);III 12.15(2.94,3.97,3.65,1.59);IV 16.42(3.81,4.89,5.48,2.24)。后两对足的后跗节特别长。足式:4,1,3,2。

本种与 *Pardosa orealis* Buchar(1984:388—390, Abb. 9—11)近似,但外雌器和中隔的形状有区别,故为一新种。

5. 阿尔豹蛛 *Pardosa algoides* Schenkel, 1963

Pardosa algoides Schenkel, 1963:367—369, figs. 212—213.

1 ♂, 格尔木西大滩, 4350m, 1990. VIII. 张学忠采。

分布:甘肃、青海。

隐石蛛科 Titanoeidae

6. 异隐石蛛 *Titanoeca assimilis* Song et Zhu, 1985

Titanoeca assimilis Song & Zhu, 1985:73—75, figs. 4—7; Song, 1987:68, fig. 33.

Protadia hingstoni Hu et Li, 1987:320—322, figs. 4, 5. n. syn.

1 ♀, 格尔木西大滩, 1990. VI. 1, 冯祚建采。

分布:山西、青海、西藏。

平腹蛛科 Gnaphosidae

7. 石掠蛛 *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802)

Drassodes lapidosus Schenkel, 1936:31; Grimm, 1985:116—121, figs. 115—117, 135—136.

4 ♀♀, 格尔木西大滩, 4350m, 1990. V. 29, 张学忠采。

分布:青海、甘肃;欧洲,北美洲。

8. 苔平腹蛛 *Gnaphosa muscorum* (L. Koch, 1866)

Gnaphosa muscorum Platnick & Shadab, 1975:34—38, figs. 1, 3—6, 79—84; Grimm, 1985:74—76, figs. 42, 54—55, 76.

1 ♀, 格尔木西大滩, 1990. VI. 1, 冯祚建采; 2 ♀♀ 2 ♂♂, 可可西里湖, 4900m, 1990. VII. 30, 张学忠采。

分布:青海、四川、西藏;亚洲其他地区(前苏联,蒙古),欧洲,北美洲。

蟹蛛科 Thomisidae

9. 多尔波花蟹蛛 *Xysticus dolpoensis* Ono, 1978

Xysticus dolpoensis Ono, 1978: 281—283, Abb. 2, 62—65, 72; Tang & Song, 1988: 15, figs. 3—W, X.

1 ♀, 乌兰乌拉湖西南方, 4900m, 1990. VII. 2 冯祚建采。

分布: 西藏、四川、青海; 尼泊尔。

10. 白缘花蟹蛛 *Xysticus albomarginatus* Tang et Song, 1988

Xysticus albomarginatus Tang & Song, 1988: 250—251, figs. 18—20.

1 ♂, 乌兰乌拉湖西南方, 4900m, 1990. VII. 2, 冯祚建采。

分布: 西藏、青海。

参 考 文 献

宋大祥, 1987, 中国农区蜘蛛。农业出版社, 1—376 页。

宋大祥、朱明生, 1985, 我国两种隐石蛛记述(蜘蛛目: 隐石蛛科)。动物学集刊, 第 3 集, 73—76 页。

胡金林、李爱华, 1987, 西藏农林蜘蛛(一)。西藏农业病虫及杂草, 第一册, 315—392 页。

胡金林、吴文贵, 1989, 新疆农区蜘蛛。山东大学出版社, 1—435 页。

唐立仁、宋大祥, 1988, 中国蟹蛛科新种记述(蛛形纲: 蜘蛛目)。动物分类学报, 13(3): 245—260。

唐立仁、宋大祥, 1988, 中国蟹蛛科新记录(蜘蛛目)。四川动物, 7(3): 13—15。

Buchar, J., 1984, Lycosidae aus dem Nepal-Himalaya. III. Die *Pardosa aricta*-und *P. lapponica*-Gruppe (Araneae: Lycosidae: Pardosinae). Senckenbergiana biol. 64: 381—391.

Grimm, U., 1985, Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). Abh. Naturw. Ver. Hamburg 26: 1—318.

Ono, H., 1978, Thomisidae aus dem Nepal-Himalays. I. Das Genus *Xysticus* C. L. Koch 1835 (Arachnida: Araneae). Senckenbergiana biol. 59: 267—288.

Platnick, N. I. & M. U. Shadab, 1975, A revision of the spider genus *Gnaphosa* (Araneae, Gnaphosidae) in America. Amer. Mus. Nat. Hist. 155(1): 1—66.

Robert, M. J., 1985, The Spiders of Great Britain and Ireland. vol. I. pp. 1—229, Harley Books. Colchester.

Schenkel, E., 1963, Ostasiatische Spinnen aus dem Museum d'Histoire naturelle de Paris. Mem. Mus. Hist. nat. Paris N. S. Zool. 25A: 1—481.

Yaginuma, T., 1986, Spiders of Japan in Color (New Edition). Hoikusha Publishing Co., Ltd. Osaka, pp. 1—305. (In Japanese)

ARACHNIDA: ARANEAE

Abstract

Song Daxiang

The present paper deals with 10 species of spiders belonging to 7 genera, 5 families collected from Mt. Hoh Xil Area, Southwestern Qinghai Province (34.0—36.0°N, 89.5—93.0°E) in 1990. Among which, 3 species of the genus *Pardosa* are considered to be new species. *Protadia hingstoni* Hu et Li, 1987 is newly synonymized with *Titanoeca assimilis* Song et Zhu, 1985. All types are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing. The diagnoses of the new species are given below:

Pardosa haupti sp. nov. Song (fig. 3-79)

Holotype ♀, allotype ♂, paratypes 10 ♀♀, Geladaindong, Golmud County, 5050m, June 9—13; 1 ♀, Ulan Ul Hu 4900m, July 2; 10 ♀♀, Hoh Sai Hu, 4600m, August 12; 1 ♀, Gangqiqu, 5100m, June 25.

Length of females 8.28—8.52mm. Holotype 8.52mm; cephalothorax 4.08mm long, 3.22mm wide; abdomen 4.57mm long, 2.72mm wide.

Length of males 5.81—6.67mm. Allotype 6.58mm; cephalothorax 3.17mm long, 2.30mm wide; abdomen 3.41mm long, 1.98mm wide.

This species is somewhat resemblance to *Pardosa tikaderi*, but may be distinguished from the latter by the structures of epigynum and male palp.

***Pardosa hohxilensis* sp. nov. Song (fig. 3-80)**

Holotype ♀, allotype ♂, paratype 1 ♂, Jinxi Ulan Hu, 4800m, July 7; 4 ♀♀, Xidatan, Gelimud, 4300m, June 1.

Length of females 8.03—9.75mm. Holotype 8.78mm; cephalothorax 3.97mm long, 3.17mm wide; abdomen 4.92mm long, 3.10mm wide.

Length of males 6.67—7.78mm. Allotype 7.78; cephalothorax 3.81mm long, 2.86mm wide; abdomen 3.97mm long, 2.46mm wide.

This species appears to be related to *Pardosa algoides*, but differs from the latter in the structures of epigynum and male palp.

***Pardosa atronigra* sp. nov. Song (fig. 3-81)**

Holotype ♀, allotype ♂, paratypes 5 ♂♂, Kangzhag Ri, 5130m, August 15; 1 ♂, Gangqiqu, 5100m, June 25; 1 ♂, Weixueshan, 5100m, August 1; 1 ♀, Taiyang Hu, 5000m, July 25; 1 ♂, Jinyu Hu, Mt. East Korum, Xinjiang Uygur Autonomous Region, 5100m, September 14, 1988.

Length of females 9.37—9.46mm. Holotype 9.37mm; cephalothorax 3.81mm long, 2.94mm wide; abdomen 5.56mm long, 3.73mm wide.

Length of males 6.55—7.54mm. Allotype 6.92mm; cephalothorax 4.12mm long, 2.94mm wide; abdomen 3.20mm long, 2.46mm wide.

The new species is somewhat allied to *Pardosa orealis*, but may be distinguished by the structure of female epigynum.

蜱螨亚纲: 厉螨科*

从可可西里采到的二种野生啮齿动物上, 检获厉螨科(Laelapidae)寄生螨二种, 记述于下:

1. 鼠兔赫刺螨 *Hirstionyssus ochotoniae* Lange et Petrova, 1958

Hirstionyssus ochotoniae Lange et Petrova, 1958, В: Определитель членистоногих вредящих здоровью человека: 216, Москва.

该种隶属厉螨科(Laelapidae)的赫刺螨亚科(*Hirstionyssinae*)。1990年8月1日采自可可西里马兰山(4800m)的拉达克鼠兔 *Ochotona ladacensis* Gunther, ♀, 张学忠采。

该种国内曾有报道(潘铨文、邓国藩, 1980)。国内已知分布于青海、四川、西藏; 国外

* 本科作者: 邓国藩(中国科学院动物研究所)。

Teng Kuofan (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences).

仅见于前苏联。

2. 脂刺血革螨 *Haemogamasus liponyssoides* Ewing, 1925

Haemogamasus liponyssoides Ewing, 1925, Proc. Biol. Soc. Washington, 38: 139.

该种隶属厉螨科(Laelapidae)的血革螨亚科(Haemogamasinae)。1990年7月12日采自可可西里西金乌兰湖(4800m)的小毛足鼠 *Phodopus roborovskii* Saturin, 2♀♀, 张学忠采。

该种国内曾有报道(潘锦文、邓国藩, 1980)。国内已知分布于黑龙江、吉林、内蒙古; 国外记录为前苏联、朝鲜和欧洲、北美一些国家。

参 考 文 献

潘锦文、邓国藩, 1980, 中国经济昆虫志第17册, 61, 88—89页。科学出版社。

Strandmann, R. W. and G. W. Wharton, 1958, A Manual of Mesostigmatid Mites parasitic on Vertebrates. Inst. Acarology, Maryland, U. S. A. Contribution No. 4, 330pp.

蜱螨亚纲: 甲螨亚目*

从青海省可可西里山区的土壤内采获一些螨类, 隶属于甲螨亚目的共计8种, 其中5种已确定种类, 内有新种2种, 中国新记录种1种, 下盾甲螨属 *Hypovertex* 在我国为首次发现。

新种模式标本存中国科学院动物研究所。全部标本由张学忠采集。

珠甲螨科 Damaeidae

1. 高原表珠甲螨 *Epidamaeus alticola* Wang et Cui 新种(图 3-82, 图 3-83)

体长 566.1μm, 体宽 333μm。褐色。高倍镜下体表呈细小颗粒状。蜡被丝状, 在吻的端部、背颈沟、后背板末端比较密集。背面无蜕皮或粘附物。

前背板 假气门后突(Ba)圆突状, 端部稍窄; 假气门后突(Bp)不明显, 在其位置具深色的脊状结构。背颈沟突(Da, Dp)付缺。吻毛(ro)和梁毛(le)末端尖细, 光滑, 顶端指向前端。梁间毛(in)细长, 末端达背颈沟处。假气门外毛(ex)向上弯曲。前背板各毛的长度关系为: $ro = le > in > ex$ 。假气门器棍棒状, 端部稍粗, 顶端钝, 自端部 1/2 处具微刺, 长度为 108μm。

后背板 偃生刺(spinae adnatae)粗大, 色深, 向内侧稍微弯曲, 长度为 59.9μm。c₁ 毛彼此相近, c₁ - c₁ 为 c₂ - c₂ 的 1/3。c₁ 毛向中央弯曲, 其余后背板毛指向后侧。c₁ 毛为后背板毛中最长, 长度为 85.5μm, c₂ 毛及 1 毛列各毛长度为 68.4—74.1μm, 毛 h₃ > h₂ > h₁, 长度为 42.8—62.7μm, p 毛弯曲状。c₁, c₂ 毛具稀疏微刺, 其余各毛微刺不明显。

腹面 足 I 基节之间的中凹(cp)大型, 明显。前腹突(Ta, Tp)付缺。腹颈沟突(Va,

* 本亚目作者: 王慧美、崔云琦(中国科学院动物研究所)。

Wang Huifu, Cui Yunqi (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

Vp)完全,色深,相对着生,三角形。假气门侧突 Sa 端部渐窄,向侧面伸出,Sp 呈三角形。分突(di)明显,三角形。基节板毛式:3—1—3—4。基节板毛 3b 位于突起 Vp 上。生殖毛(g)6对,侧殖毛(ag)1对,远离生殖孔,肛毛(an)和肛侧毛(ad)分别为2对和3对,ad₂与ad₃之间的距离明显长于ad₂与ad₁之间的距离。

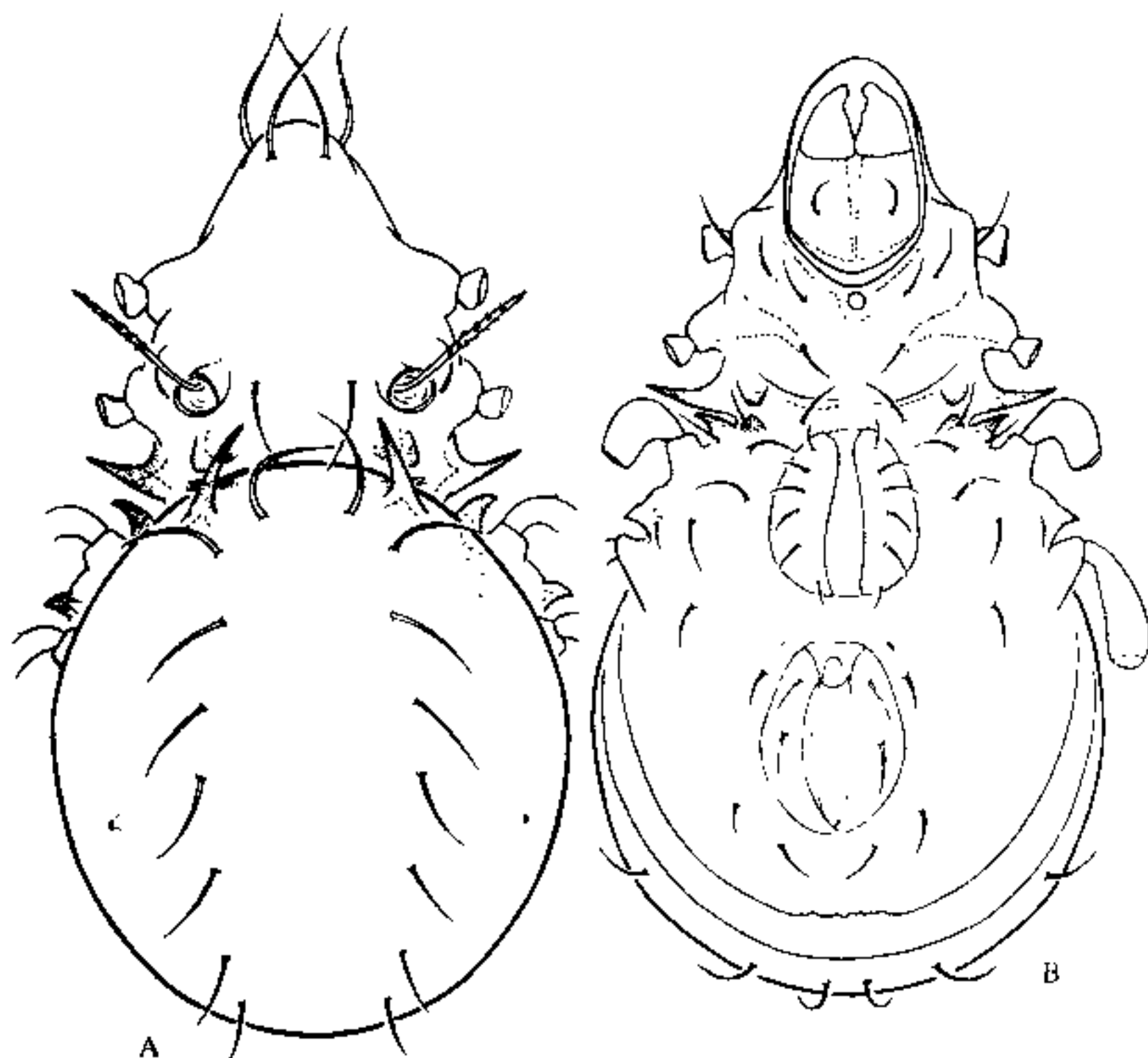


图 3-82 高原表珠甲螨 *Epidamaeus alticola* Wang et Cui 新种
A. 背面; B. 腹面

足 各足长度之比(I—IV)为1:0.6:0.8:1.2。足IV股节的棒状部分与膨大部分之比为1:0.80 各足节毛式(足I—IV,包括芥毛,感棒在括号内表示):转节1—1—2—1;股节7—6—4—4;膝节4(1)—4(1)—3(1)—3;胫节4(2)—4(1)—3(1)—3(1);跗节20(2)—17(2)—17—14。足I胫节的感棒 ϕ_1 极其细长。

正模(W-90-98,酒精保存),1990. VIII. 29,青海省可可西里(马兰山东坡 5150m),标本采自石下。副模1,采集记录同正模(解剖的标本,各足封片,躯体保存在酒精中)。

本新种与 *E. karelicus* Bulanov-Zachvatkina(1957)有些相似,在于偃生刺粗大,毛 c_1 长于其它的后背板毛,且具有微小刺毛,但新种的假气门器(ss)明显短,端部不尖利;后背板毛(除 c_1 和 c_2 外)的刺毛不明显;假气门侧突(Sa, Sp)的形状不同;体型较小,因而与已知种不同。本新种与 *E. hastatus* Hammer(1967)的假气门器在表珠甲螨属内都为短棒状类型,但新种的假气门器端部圆钝而不呈披针形,此外,偃生刺、后背板毛的形状等特征均



图 3-83 高原表珠甲螨 *Epidamaeus alticola* Wang et Cui 新种
C. 足 I 股节至膝节; D. 足 I 跗节; E. 足 IV 股节至膝节; F. 足 IV 跗节

与 *E. hastatus* 有明显区别。

盖头甲螨科 Tectocepheidae

2. 萨勒盖头甲螨 *Tectocepheus sarekensis* Trägårdh, 1910

Tectocepheus velatus var. *sarekensis* Trägårdh, 1910, Naturw. Unters. Sarekgebirg. 4: 375—586

Tectocepheus sarekensis Trägårdh, Balogh, 1943, Mat. te term. kozl. 39(5): 1—202

采集记录: 可可西里(W-90-99, 岗齐曲 4800—5100m), 1990. VI. 23—27。

分布: 青海、新疆(阿克陶); 欧洲, 北美, 新西兰。

盾珠甲螨科 Suctobelbidae

3. 一种小盾珠甲螨 *Suctobelbella* sp.

采集记录: 可可西里(W-90-99, 岗齐曲 4800—5100m), 1990. VI. 23—27。

垂盾甲螨科 Scutoverticidae

4. 奇下盾甲螨 *Hypovortex mirabilis* Krivolutsky, 1969 中国新记录

Hypovortex mirabilis Krivolutsky, 1969, Pedobiologia 9: 254—270

采集记录: 可可西里 (W-90-97, 桑恰 4700m, 1990. VI. 16; W-90-98, 马兰山东坡 5150m, 1990. VII. 29)。

分布: 青海; 前苏联 (天山 3000—3300m)。

标本采自石块下。文献记录标本采自高山荒漠和半荒漠地带。

若甲螨科 Oribatulidae

5. 张氏若甲螨 *Oribatula zhangii* Wang et Cui 新种 (图 3-84)

体长 $465\mu\text{m}$ (432.9—479.5), 体宽 $255.1\mu\text{m}$ (226.4—229.7)。体呈棕黄色, 体表光滑。

前背板 吻的顶端圆钝, 光滑。梁细长, 长度约为前背板长之半, 宽度约等, 其前部斜向中央。梁的端部内侧各有一深色的短脊, 自梁端向中央延伸, 但不相互连结, 其位置相当于横梁。梁的外侧各有一细条形的亚梁, 自假气门外侧向前延伸, 其顶端着生吻毛 (ro), 梁和亚梁间的表面有不规则形状的网状纹。梁毛 (le) 着生于梁的端部。前背板各毛端部尖细, 表面均有细小刺毛, 相对长度为: $le > ro = in$ 。假气门器具弯曲的细柄, 头部膨大, 色深, 表面及边缘具稀疏刺毛。

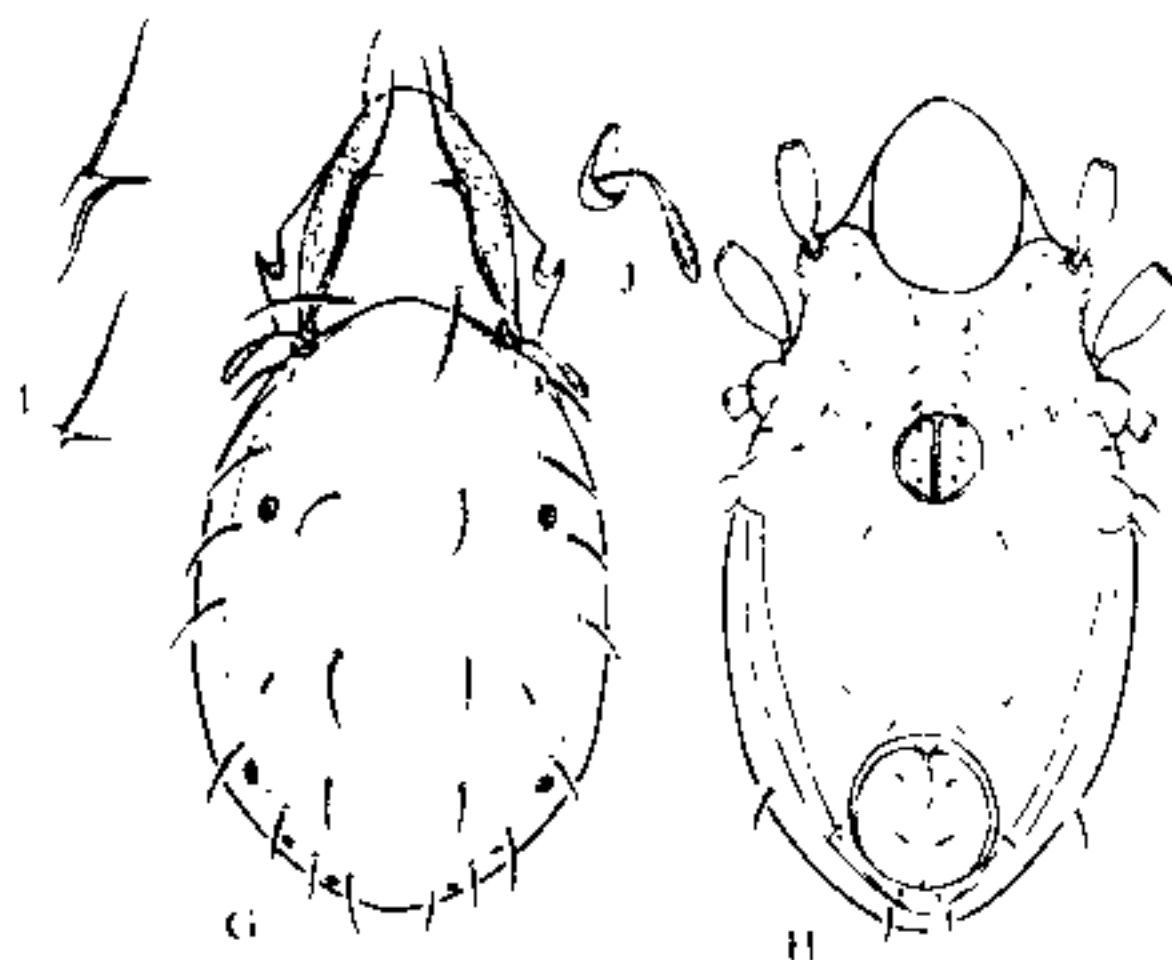


图 3-84 张氏若甲螨 *Oribatula zhangii* Wang et Cui 新种

A. 背面 B. 腹面 C. 梁的前部 D. 假气门器

后背板 背颈沟拱形。肩片稍微突出, 在肩片位置体壁颜色加深。后背板毛 13 对, 末端尖细, 中等长度, c 毛列, da , dm , la , lm 毛较长, 其长度为 $39.9—42.8\mu\text{m}$, dp 和 lp 毛相

对短,其长为 $37.1\mu\text{m}$, h 毛列长度为 $37.1\text{—}42.8\mu\text{m}$, ps 毛列为 $25.7\text{—}34.2\mu\text{m}$ 。 c_1 和 c_2 毛, la 和 da 毛具明显的微小刺毛,而其余后背板毛的刺毛不明显。隙状器 ia , im 明显, ia 位于毛 c_1 的内侧,纵向; im 位于毛 lm 和 lp 之间。孔区 4 对,圆形,其中以 Aa 为最大,位于 la 毛的内侧, A_1 在 lp 毛的后侧, A_2 和 A_3 分别位于 h_3 和 h_2 毛之间和 h_2 和 h_1 毛之间。

腹面 表皮内突 upo_j 发达,中央与生殖孔的前缘会合,各基节板具有圆形明斑。基节板毛式:3—1—3—2。生殖孔椭圆形,肛孔略呈方形。生殖毛 4 对,侧殖毛 1 对,肛毛 2 对,肛侧毛 3 对。 ad_3 毛远离肛孔,位于肛孔的前外侧, $ad_3\text{—}ad_2$ 为 $ad_2\text{—}ad_1$ 距离的 2 倍,隙状器 iad 位于肛孔的前外缘。

足 各足跗节爪三趾,中爪弯曲,较粗壮。

正模(W-90-97,酒精浸泡),1990. VI. 16 青海省可可西里山(桑恰 4700m)。副模 3 (浸泡),1(玻片),采集记录同正模;2(玻片,W-90-95,1990. VII. 26),青海可可西里(新青峰南坡 5000m);1(玻片,W-90-53),1990. V. 31,青海(格尔木 4500m)。

该新种梁的顶端内侧具有中间间断的横脊相连,后背板毛 13 对,因而与 *O. tibialis* (Nicolet, 1855) 相似;但新种的体型窄长,梁纤细,后背板毛较细长,因此与已知种不同。新种与 *O. nayoroensis* Fujita et Fujikawa (1987) 也相似,但后背板毛 13 对,且梁细长,因此易于区别。

本新种以采集者张学忠命名,作者对他在可可西里山区艰苦的野外工作表示尊敬和谢意。

6. 一种菌甲螨 *Scheloribates* sp.

采集记录:可可西里(W-90-94,马兰山 4900m,1990. VII. 27;W-90-96,乌兰乌拉湖 5100m,1990. VII. 2)。

尖棱甲螨科 Ceratozetidae

7. 天山毛甲螨 *Trichoribates tianshanensis* Wen et Bu, 1988

Trichoribates tianshanensis Wen et Bu, 1988, J. of Northeast Normal Univ. 1988, 1: 95—104

采集记录:可可西里(W-90-98,马兰山东坡 5150m,1990. VII. 29)。

分布:青海、新疆。

标本自石下采到。

菌板鳃甲螨科 Mycobatidae

8. 一种点肋甲螨 *Punctoribates* sp.

采集记录:青海格尔木(W-90-53,西大滩 4350m,1990. V. 31);可可西里(W-90-96,乌兰乌拉湖 5100m,1990. VII. 2)。

参 考 文 献

文在根、卜照义,1988,新疆土壤甲螨初报(蜱螨目:甲螨股)。东北师大学报(自然科学版),第一期, p. 95—104.

- Balogh, J. 1972 The oribatid genera of the world. Akademiai Kiado, Budapest. 188pp.
- Bulanova-Zachvatkina 1957 Oribatid mites of the family Damaeidae Berl., genus *Epidamaeus* gen. n. (Acariformes Oribatei). part II. Zool. Zh. 36 (12): 1792—1801.
- Fujita, M. and T. Fujikawa 1987 List and description of oribatid mites in the forest litter as materials introducing soil animals into crop field of Nayoro (II). Edaphologia No. 36: 1—11
- Gilyarov, M. S. 1975 A key to the soil inhabiting mites, Sarcoptiformes. Nauka, Moscow. 491pp.
- Зюмцин, Р. И. и д. А. крылоушцы 1969 Фауна и ландшафтное распределение клещей панцирных (Oribatei) в боксогогорьях бумрянного Тянь-шаня. Pedobiologia 9: 254—270.

ACARIT: ORIBATIDA

Abstract

Wang Huifu Cui Yunqi

In the course of the expedition on insect fauna, The Comprehensive Scientific Expedition to the Qinghai — Xizang Plateau, Academia Sinica collected some soil mites in Mt. Hoh Xil (Qinghai Province). Eight species of oribatid mites are recorded in this paper, among which, two species are described as new, one species and the genus *Hypovertex* are recorded for the first time from China.

Type specimens are deposited in the Institute of Zoology, Academia Sinica.

We thank our colleague Mr. Zhang Xuezhong for collecting all specimens.

***Epidamaeus alticola* Wang et Cui sp. nov.** (figs. 3-82, 3-83)

Measurement. Body length 566.1 μ m, width 333 μ m.

Integument. With inconspicuous microtubercles. Cerotegument filamentous. No exuviae or adherent debris on notogaster.

Prodorsum. Postthoridial enantiophysis (Ba) rounded; Bp absent, only deep colour ridges on the position. Sensillus (ss) strong, barbed except proximal 1/2.

Notogaster. Spinae adnatae developed, deep in colour, about 59.9 μ m, curved slightly antero-medial. Notogastral setae tapering, Setae c_1 curved medial, 85.5 μ m, c_2 and 1 series 68.4—74.1 μ m, h series 42.8—62.7 μ m. Setae c_1 , c_2 and Ia barbed, others less barbed.

Venter. With conspicuous medial pit between coxistena I. Propodoventral enantiophyses Ta , Tp absent. Ventrosejugal enantiophyses Va , Vp developed, triangular. Parastigmatic enantiophysis (Sa) long triangular, acute at tip, Sp small triangular. Discidium (di) present. Epimeral setation: 3—1—3—4.

Legs. Relative lengths (I—IV) 1:0.6:0.8:1.2. Proximal stalk of femur IV about 1.2 times length of distal bulb. Setation (I—IV, famulus included, number of solenidia in parentheses): trochanters 1—1—2—1; femora 7—6—4—4; genua 4(1)—4(1)—3(1)—3; tibiae 4(2)—4(1)—3(1)—3(1); tarsi 20(2)—17(2)—17—14.

Holotype (W-90-98, in alcohol), VII. 29. 1990, Mt. Hoh Xil (Malan shan 5150m) in Qinghai Province, the specimens collected under stone. Paratype 1, collecting data same as holotype.

This new species is similar to *E. karelicus* Bulanova-Zachvatkina (1957) in having well developed spinae adnatae and setae c_1 longer than others, but it differs from the latter by: sensillus is obviously shorter, with blunt tip; except c_1 , c_2 , notogastral setae smooth; shape of parastigmatic enantiophysis (Sa , Sp) and body small in size. The new species and *E. hastatus* Hammer having

shorter, barbed sensillus, but lanceolate tip in the latter. In addition, the shape of spinae adnatae, notogastral setae differs from known species.

***Oribatula zhangii* Wang et Cui sp. nov. (fig. 3-84)**

Measurement. Body length 465 μm (432.9—479.5), width 255.1 μm (226.4—299.7).

Prodorsum. Rostrum rounded. Lamellae slender almost equally thick, about a half as long as prodorsum. Lamellae connected by a fine transverse ridge which is interrupted in the median. There are reticular surface sculpture outside lamellae. All prodorsal setae barbed, $le > ro = in$. Sensillus with a thin stalk and a barbed expanded head.

Notogaster. Anterior margin of notogaster arched. Humeral projection weakly developed, deep in colour. Thirteen pairs of notogastral setae, with tapering tip, setae *c* series, *da*, *dm*, *la* and *lm* 39.9—42.8 μm , *h* series 37.1—42.8 μm , *ps* series 25.7—34.2 μm . Notogastral setae with small barbed. Lyrifissure *ia*, *im* and four pairs of area porosae present, *Aa* being the largest one.

Venter. Apodernata *apo*·*sj* developed, connected medially, with the anterior part of genital opening. Epimeral setation: 3—1—3—2. There are 4 pairs of genital, 1 pair of aggenital, 2 pairs of anal and 3 pairs of adanal setae.

Holotype (W-90-97, in alcohol), VI. 16. 1990, Mt. Hoh Xil (Sangqia, 4700m) in Qinghai Province. Paratypes 4 (3 in alcohol, 1 on slide), collecting data same as holotype; 2 (W-90-95, slide), VII. 26. 1990, Mt. Hoh Xil (Xinqing feng 5000m); 1 (W-90-53, slide), V. 31. 1990, Golmu 4500m in Qinghai Province.

The lamellae of this new species connected by a transverse ridge interrupted in the median portion and having 13 pairs of notogastral setae, so it is related to *O. tibialis* (Nicolet, 1855), however, it differs from the latter in the body and notogastral setae longer, lamellae obviously slender. The new species is similar to *O. nayoroensis* Fujita et Fujikawa (1987), but the former having 13 pairs of notogastral setae and slender lamellae.

***Hypovortex mirabilis* Krivolutsky, 1969**

New record from China. The specimens were collected in Mt. Hoh Xil (Sangqia 4700m and Malanshan 5150m), under stone.

第四章 青海可可西里地区的水生生物和鱼类

青海可可西里地区是著名的羌塘内流水系和江河外流水系交汇地区。

内流水系由若干各自独立的湖泊水系组成,其湖泊形态各异、水质淡咸不同。由北而南,自东向西分别为库赛湖、卓乃湖、可可西里湖、太阳湖、勒斜武担湖、西金乌兰湖、乌兰湖和玛璋错钦湖等。著名的淡水湖为太阳湖,面积 100.9km^2 。著名的半咸水湖为乌兰湖,面积 544.5km^2 。

外流水系主要由长江源头五大河流楚玛尔河,沱沱河,尕尔曲和布曲及当曲等河流组成。楚玛尔河位置偏北,发源于可可西里山东麓,河谷开阔,但水量较小,河水主要来源于雨雪和地下水,上游为季节性河流,流至楚玛尔河沿后,接纳昆仑山南坡冰雪融水,水量开始增大。沱沱河,尕尔曲和布曲,分别源自格拉丹东冰峰不同坡向的冰川群,其中布曲流程较短,在青藏公路通天河沿附近汇入尕尔曲、然后再汇入当曲。当曲为长江源头的东源,发源于唐古拉山主峰东部的雅舍日阿巴峰,在接纳尕尔曲后,又在囊极巴陇附近与长江正源沱沱河相汇,此后称通天河,为金沙江上游。通天河自当曲汇口囊极巴陇下行 280km ,在楚玛尔河汇口处汇合。

第一节 水生生物和鱼类的研究材料和研究方法

作者于 1990 年 5 月下旬至 8 月上旬,参加本区综合科学考察,分别在长江源头格拉丹东的尕尔曲干支流、沱沱河上游、玛璋错钦、岗齐曲、楚玛尔河上游、乌兰湖、太阳湖及布喀达坂峰、五雪峰诸水域进行首次水生生物和鱼类调查,获得浮游生物标本 42 瓶,鱼类标本 300 余号及有关观察记录资料。此外又将武云飞等 1973, 1975 和 1986 年分别采自本区沱沱河源头、步曲源头及奔得错湖、沱沱河沿和雁石坪附近湖泊和温泉溪流等总计 26 个采集点,其中 18 个点采集鱼类共 500 余号,12 个点采集水生生物 54 瓶,现一并整理。

水生生物定性材料分别用 16 号及 25 号浮游生物网采集,用常规方法及时在野外处理固定,然后进行室内观察鉴定。浮游生物定量标本的水样为 1.0L ,沉淀浓缩后用 0.1ML 计数框全面数计,取两片平均值。

鱼类标本多用小撒网和丝挂网等小型渔具采捕。鱼类食性的鉴定是将鱼的肠道前、

• 本章作者:武云飞、于登攀、吴翠珍(中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001)。

Wu Yunfei, Yu Dengpan, Wu Cuizhen(Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001).

中、后三部分的肠含物各取出一部分经混合后,再镜检分类。鱼类年龄鉴定采用臀鳞鳞片,以目微尺测定各年轮间距离,然后计算每龄生长速度。繁殖生物学资料,取性腺发育IV期的卵巢,称重计数,测定卵径及绝对怀卵量和相对怀卵量,以估计其繁殖能力。

第二节 水生生物的组成、分布和生物量

综合性科学考察的流动性较大,作者仅能按考察路线进行浮游动物和浮游植物的采集。有关底栖生物和水生维管束植物的采集则无力顾及。偶尔出现的底栖动物多是因采集浮游生物时搅动水体而顺便采到的,现仅就考察所得样品分述如下。

首先将可可西里地区各水域所采浮游植物和无脊椎动物分门别类地列入表 4-1,以示其组成和分布。

表 4-1 可可西里地区各水域水生生物的组成和分布

Table 4-1 Distribution of hydrobios in Hoh Xil region of Qinghai Province

种 类 Name of genus/species		采集地点 Locality												
		西 金 湖 Xijinlan Hu(lake)	洪 水 河 Hongshui He(river)	半 咸 水 洼 Semisaltwater pod	还 东 河 Huangdong He(river)	勒斜武担错入流河 Lixiedainco's inflow	勒斜武担错湖体 Lixiedain Co(lake)	岗 齐 曲 Gangqi Qu(river)	玛 章 错 钦 Marzhang Cogen(lake)	荷 鲁 错 Goulu Cuo(lake)	新 青 峰 温 泉 Xinqingfeng spring	杂 尔 曲 Garqu(river)	沱 沱 河 Togton He(river)	
蓝藻门		CYANOPHYTA												
颤 藻	Oscillatoria	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		
席 藻	Phormidium	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		
念 珠 藻	Nostoc	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		
螺 旋 藻	Spirulina	*		*		*	*	*	*	*	*	*		
鞘 丝 藻	Lyngbya		*	*		*	*	*	*	*	*	*		
平 裂 藻	Merismopedia			*		*	*	*	*	*	*	*		
纤 维 藻	Dactylococopsis			*		*	*	*	*	*	*	*		
蓝 鱼 藻	Anabaena			*		*	*	*	*	*	*	*		
束 丝 藻	Aphanizomenon			*		*	*	*	*	*	*	*		
微 鞘 藻	Microcoleus			*		*	*	*	*	*	*	*		
胶 须 藻	Rivularia			*		*	*	*	*	*	*	*		
隐藻门		CRYPTOPHYTA												
蓝 隐 藻	Chroomonas		*							*				
绿 隐 藻	Cryptomonas									*				
黄藻门		XANTHOPHYTA												
黄 丝 藻	Heterotrichales							*						
金藻门		CHRY SOPHYTA												
单 鞭 金 藻	Chromulima										*			
硅藻门		BACILLARIOPHYTA												
圆 环 硅 藻	Cyclotella	*				*			*	*	*	*		
波 纹 硅 藻	Cymatopleura	*				*			*	*	*	*		
双 眉 硅 藻	Amphora										*	*		
曲 壳 硅 藻	Achnanthes										*	*		
纵 隔 硅 藻	Tabellaria										*	*		
小 环 硅 藻	Melosira										*	*		
腕 杆 硅 藻	Fragilaria	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
布 纹 硅 藻	Cyrosigma	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
舟 形 硅 藻	Navicula	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
针 杆 硅 藻	Synedra		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
等 片 硅 藻	Diatoma		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		

(续 表)

菱形硅藻藻	<i>Nitzschia</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
桥弯硅藻藻	<i>Cymbella</i>			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
羽纹硅藻藻	<i>Pinnularia</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
卵形硅藻藻	<i>Cocconeis</i>			*		*		*	*	*	*	*	*	*
异极硅藻藻	<i>Gomphonema</i>					*		*	*	*	*	*	*	*
弯楔硅藻藻	<i>Rhoieosphenia</i>							*	*	*	*	*	*	*
双菱硅藻藻	<i>Surirella</i>			*				*	*	*	*	*	*	*
辐节硅藻藻	<i>Stauroneis</i>					*			*	*	*	*	*	*
峨眉硅藻藻	<i>Ceratoneis</i>			*				*	*	*	*	*	*	*
长菱硅藻藻	<i>Hantzschia</i>						*		*	*	*	*	*	*
绿藻门	CHLOROPHYTA													
双星藻	<i>Zygnema</i>	*		*	*	*		*	*		*	*	*	*
衣板藻	<i>Chlamydomonas</i>	*		*	*	*		*	*		*	*	*	*
转板藻	<i>Mougeotia</i>	*		*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
水球藻	<i>Spirogyra</i>	*		*	*	*		*	*		*	*	*	*
小丝藻	<i>Chlorella</i>				*	*		*	*		*	*	*	*
刚毛藻	<i>Ulothrix</i>			*	*	*		*	*		*	*	*	*
拟新月藻	<i>Cladophora</i>					*		*	*		*	*	*	*
无隔藻	<i>Closteriopsis</i>							*	*		*	*	*	*
无壳藻	<i>Vaucheria</i>								*		*	*	*	*
栅形藻	<i>Phacotus</i>				*						*	*	*	*
蹄形藻	<i>Scenedesmus</i>										*	*	*	*
鞘顶藻	<i>Kirchneriella</i>										*	*	*	*
纺顶藻	<i>Oedogonium</i>										*	*	*	*
十四弓藻	<i>Spondylasium</i>										*	*	*	*
	<i>Elakatothrix</i>										*	*	*	*
	<i>Crucigenia</i>										*	*	*	*
	<i>Tetraedrom</i>										*	*	*	*
	<i>Schroederia</i>										*	*	*	*
原生动物	PROTOZOA													
筒壳虫	<i>Tintinnidium</i>	*												
喇叭虫	<i>Stentor</i>	*												
膜口虫	<i>Hymenostomatida</i>					*								
沙壳虫	<i>Diffugia</i>						*							
似铃壳虫	<i>Tintinnopsis</i>			*										
轮虫类	ROTATORIA													
鳞状叶轮虫	<i>Notholca squamula</i>	*		*										
臂尾轮虫	<i>Brachionus</i>										*			
车轮虫	<i>Trichodina</i>								*					
狭甲轮虫	<i>Coturella</i>												*	
线虫类	NEMATHELMINTHES													
线虫	<i>Nematoda</i> sp.	*						*	*	*			*	
枝角类	CLADOCERA													
多刺裸腹蚤	<i>Moina macrocopa</i>	*												
长刺蚤	<i>Daphnia longispina</i>									*			*	*
尖额蚤	<i>Alna</i>												*	*
无甲类	ANOSTHACA													
卤虫	<i>Artemia salina</i>									*				
桡足类	COPEPODA													
猛水蚤	<i>Harpacticoida</i>	*											*	*
咸水北镖水蚤	<i>Arctodiaptomus</i>	*		*									*	*
西藏拟水蚤	<i>Daphniopsis</i>	*		*									*	*
英勇剑水蚤	<i>Cyclops strenus</i>												*	*
介形类	OSTRACODA													
介形虫	<i>Ostracoda</i>	*								*	*		*	*

(续 表)

端足类 钩 虾	AMPHIPODA <i>Gammarus</i> sp.												*
水生昆虫	INSECTA												
水 跳 虫	<i>Podura</i>	*											
直 突 摇 蚊	<i>Othocladus</i>	*		*		*			*				
摇 蚊 属	<i>Chironomus</i>					*							*
虹 科 幼 虫	<i>Ephydriidae</i>		*										
蜉 蝥 目	<i>Ephemeroptera</i>					*							
襀 翅 目	<i>Plecoptera</i>					*							
粗 腹 摇 蚊 属	<i>Pelopia</i>					*							
幽 蚊	<i>Chaoborus</i>					*							
石 蝇	<i>Peala</i>												*
召 石 蛾	<i>Limnophilus</i>												*

从表 4-1 中可知本区计有浮游植物 54 属,其中硅藻门有 21 属,占总数的 38.8%,可见硅藻和绿藻是本区水生藻类的主要成分。其它分别是蓝藻门有 11 属,占其总属数的 22%;隐藻门 2 属,金藻和黄藻门各 1 属。在这些藻类中,常见的藻属分别为硅藻门的舟形硅藻、脆杆硅藻、针杆硅藻和桥弯硅藻;绿藻门的丝藻和衣藻及蓝藻门的颤藻、席藻和螺旋藻。浮游植物的属种分布以长江源头各支流、玛璋错钦和岗齐曲最多,以西金乌兰湖附近的小盐湖最少,呈现出本地区东、西两部水域(外流水系和内流水系)浮游植物不同分布的特点。

有关浮游植物的定量,仅测定了乌兰乌拉湖和西金乌兰湖两个点。前者每升有 611 055 个,生物量为 1.53mg/L;后者每升有 1179 个,生物量为 0.031mg/L。两者相差悬殊,主要是湖水盐度不同引起的差别。

水生无脊椎动物,由表 4-1 可知,共有 32 属种。其中原生动物 5 属,轮虫 4 属,枝角类 3 个属种,桡足类 5 个属种,各类水生昆虫有 10 个属种,其它分别为卤虫、线虫、钩虾和介形类等各 1 个属种。在这些动物中只有直突摇蚊和线虫类共同分布于 4 个采集点,其它各属种皆零散分布于各自采集点。这种零散分布的情况可能与各水域水质有关。各个采集点中,水生无脊椎动物比较贫乏,唯有西金乌兰湖和长江源头区分别有 11 个和 11 个不同属种出现,其它各点都很少。

有关水生无脊椎动物定量工作,只测了乌兰乌拉湖的,其浮游动物 1256 个/L,生物量为 0.034mg/L。

第三节 鱼类的分类和生态

本区鱼类共 3 属 6 种,其中最常见的是小眼高原鳅[(*Triplophysa microps* (Steindachner))]几乎遍布各采集点。其次为小头裸裂尻鱼[(*Schizopygopsis microcephalus* (Herzenstein))]分布于东部的长江源头各河流、湖泊及乌兰乌拉湖水系,再者为细尾高原鳅[(*Triplophysa stenura* (Herzenstein))]分布于长江源头各河流(但楚玛尔河没有采到)。其它 3 种,裸腹叶须鱼[(*Ptychobarbus kaznakovi* (Nikolsky))]刺突高原鳅[(*Triplophysa stewarti* (Hora))]和斯氏高原鳅[(*Triplophysa stoliczkae* (Steindachner))]仅分布在本区青藏公路沿线及其以东的河流湖泊或温泉流水处。为简明起见,将本区鱼类的分布列入表 4-

2. 并按青藏高原鱼类分类系统(武云飞等,1992)将上述鱼类主要形态及生态学特点分述如下:

表 4-2 青海省可可西里地区鱼类的分布

Table 4-2 Distribution of fishes in Hoh Xil region of Qinghai Province

种 类 Species	采集地点 Locality	曲 布 Bub Qu	唐古拉山温泉 Tanggula spring	曲 尔 Gar Qu	河 沱 Togton He(river)	错 得 Bende Cuo (lake)	钦 玛 Marzhang Cogen (lake)	河 玛 Qumar He (river)	曲 岗 Gangqi Qu(river)	湖 乌兰 Ulanul Hu (lake)	湖 太阳 Taivang Hu (lake)	峰 新 Xinqingfeng	峰 五 Wuxuefeng	曲 当 Dang Qu (river)
		布	唐古拉山温泉	尔	沱	得	玛	玛	岗	乌兰	太阳	新	五	当
刺突高原鳅	<i>Triplophysa stewarti</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
小眼高原鳅	<i>Triplophysa microps</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
斯氏高原鳅	<i>Triplophysa stoliczkae</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
细尾高原鳅	<i>Triplophysa stenura</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
裸腹叶须鱼	<i>Ptychobarbus kaznakovi</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
小头裸裂尻鱼	<i>Schizopygopsis microcephalus</i>	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
合 计	Total	4	1	3	5	3	1	2	2	2	1	1	1	5

鳅 科 Cobitidae

高原鳅属 *Triplophysa* Rendahl

1. 刺突高原鳅 *Triplophysa stewarti* (Hora)

Diplophysa stewarti Hora, 1922, *Rec. Indian Mus.* 24:70

(多钦湖)。

测量标本 4 尾,编号 8606089-6091,分别采自本区的奔得错湖和沱沱河。全长 72—110mm,体长 59—93mm。

背鳍条 iv,8 和 9;臀鳍条 iii,6;胸鳍条 i,10;腹鳍条 i,7—9;第 1 鳃弓内鳃耙数 15—17 枚。外鳃耙退化。

体短小,尾柄细长但侧扁。须 3 对。下颌匙状。骨质鳃囊后有一长椭圆形的游离膜质鳃。肠简单,呈“Y”字型。

本种模式标本产地为西藏多钦湖,其不同居群广泛分布于青藏高原的雅鲁藏布江、印度河上游、班公湖、长江源头诸支流及纳木湖等水域。*Nemachilus deterrai* Hora, *Nemachilus hutchinsoni* Hora, *Nemachilus panguri* Hora 和 *Nemachilus longianalis* Ren 为本种的同物异名。

生态:本种常栖息于湖泊岸边或河流多草的浅水处。主要以水生无脊椎动物为主要食物(参见表 4-3)。每年 6—7 月产卵,卵粒黄色。根据 1986 年 6 月 25 日采自沱沱河标本,8606091 号,体长 72mm,卵巢重 0.4g,绝对怀卵量为 1250 粒,卵径 0.7mm。

表 4-3 青海省可可西里地区鱼类的摄食对象

Table 4-3 Natural food of various fishes in Hoh Xil region of Qinghai Province

食 料 Name of food		编 号 Number	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		测定尾数 Examination number	5	5	4	3	2	5
扁缝硅藻	Nitzschia				*			
新月硅藻	Cymbella			*	*	*		*
针杆硅藻	Synedra			*	*	*		*
带列硅藻	Fragilaria			*	*	*		*
舟形硅藻	Navicula			*	*	*		*
小环硅藻	Melosira			*	*			
异极硅藻	Gomphonema			*		*		*
峨眉硅藻	Geratoneis			*				
异壳硅藻	Cocconeis			*	*	*		*
曲壳硅藻	Achnanthes			*	*			
双眉硅藻	Amphora			*	*	*		*
横隔硅藻	Diatoma				*	*		*
波纹硅藻	Cymatopleura					*		
菱形硅藻	Surirella				*	*		*
羽纹硅藻	Pinnularia				*			
楔形硅藻	Rhizosolenia							*
鼓 藻	Cosmarium					*		
刚毛藻	Cladophora	*				*		
丝 藻	Ulothrix	*			*		*	
颤 藻	Oscillatoria			*	*		*	*
平列藻	Merismopedia							*
植物碎屑	Vegetable				*	*		*
蚤 属	Daphnia	*						
盘肠蚤	Cyclopidae	*						
剑水蚤	Cyclops	*						
寡毛类	Oligochaeta	*	*				*	
介形类	Ostracoda	*						
双翅目	Diptera							*
摇蚊幼虫	Chironomus	*	*	*	*	*	*	*
毛翅目	Trichoptera	*	*	*	*	*		
襀翅目	Ephemeroptera	*	*					

(1)刺突高原鳅 *Triplophysa stewarti*; (2)细尾高原鳅 *T. stenura*; (3)斯氏高原鳅 *T. stoliczkae*; (4)小眼高原鳅 *T. microps*; (5)裸腹叶须鱼 *Ptychobarbus kaznakovi*; (6)小头裸裂尻鱼 *Schizopygopsis microcephalus*.

2. 小眼高原鳅 *Triplophysa microps* (Steindachner)

Cobitis microps Steindachner, 1866, *Verh. Zool-bot. Gesell. Wien*. 16(1866): 794 (列城和 Phirse 溪, 属印度河上游)。

测量标本 113 尾, 编号 72025-72028, 72268-272, 90613, 906132, 906153-192, 907011-030, 908047, 908049-908081, 908084-908090。分别采自本区沱沱河、通天河、楚玛尔河、岗齐曲、乌兰乌拉湖、太阳湖、新青峰、五雪峰等水域。全长 39—142mm, 体长 33—118mm。

背鳍条 iv, 7; 臀鳍条 iii, 5; 胸鳍条 i, 8—11; 腹鳍条 i, 6 和 7。第 1 鳃弓外鳃耙退化, 内鳃耙 9—15 枚。

体短小,尾柄侧扁,高而长。须3对。下颌匙状,深弧形。骨鳔后游离膜质鳔退化或仅残留一很小膜泡。肠管短,呈“Y”字型。

本种模式标本产地为印度河上游的列城,但其广泛分布于青藏高原的黄河、长江、怒江、叶尔羌河、象泉河等上游干支流、青海湖、柴达木、藏北各内流水系及雅鲁藏布江。改则高原鳅 *Triplophysa gerzeensis* Cao et Zhu, 前腹高原鳅 *Triplophysa anterodorsalis* Zhu et Cao, 腹纹条鳅 *Nemachilus bellibanus* Tchang et al. 以及 Herzenstein 所定的 *N. stoliczkae* 各亚种 *N. s. brevicauda*, *N. s. leptosoma*, *N. s. productus* 和 *N. s. crassicauda* 等皆为本种的同物异名。

生态:本种常栖息于河流岸边浅水石下。以动物性食物为主的杂食性鱼类,肠含物中常见有摇蚊幼虫、水生昆虫及硅藻、绿藻和植物碎片等(表4-3)。每年产卵盛期为6—7月。解剖采自沱沱河源头(海拔5200m)性成熟标本1尾,8606007号,体长87mm,卵巢重0.75g,取0.15g计数为382粒,绝对怀卵量为1910粒,相对怀卵量为2546.6粒。卵径长0.9mm。

3. 斯氏高原鳅 *Triplophysa stoliczkae* (Steindachner)

Cobitis stoliczkae Steindachner, 1866, *Verh. Zool-bot. Gesell. Wien.* 16(1866):793(措姆瑞利湖)。

测量标本25尾,编号75051—75065,无号10尾。采自青海省唐古拉山口以北温泉溪流,海拔4800m。全长70—90mm,体长57—74mm。

背鳍条iv,7和8;臀鳍条iii,5;胸鳍条i,10和11;腹鳍条i,7—9;第1鳃弓外鳃耙退化,内鳃耙10—13枚。

体短小,尾柄侧扁,高而长。须3对。下颌锐利呈铲状。游离膜质鳔退化或仅残留一很小的膜泡。肠较长,在胃后方绕折成3—4环,呈螺旋形。

本种模式产地为措姆瑞利湖,但也广泛分布于青藏高原及其毗邻地区诸水系。常见于印度河上游、叶尔羌河、喀拉喀什河、柴达木河、青海湖、黄河、澜沧江、长江、怒江上游各水域。背斑条鳅 *Nemachilus dorsonotatus* Herz. 和唐古拉山条鳅 *Nemachilus tanggulaensis* Zhu 等为本种同物异名。本区唐古拉山温泉溪流居群原定名为唐古拉山条鳅,除其颊部稍有突出和下颌深弧形外,其它主要形态特征与本种地模标本完全相同,故应为同种。

生态:常栖息于河水溪流石下,以底栖硅藻和摇蚊幼虫为主要食物(表4-3)。每年6和7月为产卵盛期。解剖体长58.5mm标本1尾,卵巢全重0.3g,取0.1g计算卵数为294粒,绝对怀卵量为882粒,相对怀卵量2940粒。卵径0.8mm。

4. 细尾高原鳅 *Triplophysa stenura* (Herzenstein)

Nemachilus stenurus Herzenstein, 1888, *Zool. Theil.*, 3(2):64(通天河)。

测量标本50尾,编号75016—75026,73422—73426,74825和74826,70829,74833,74834,860624-626,860630和631,860634,860636,860639-641,906133-152,分别采自长江源头布曲、尕日曲、沱沱河等水域。全长75—160mm,体长63—138mm。

背鳍条iv,7—9(主要为8);臀鳍条iii,5;胸鳍条i,9—11;腹鳍条i,7和8。第1鳃弓外鳃耙退化,内鳃耙18—22枚。

体短小,尾柄细圆而长。须3对。下颌锐利,铲状。游离鳔退化或仅残留一很小的膜泡。肠管长,在胃后方绕折呈螺旋状。

本种模式标本产地为长江上游通天河,其各居群广泛分布于青藏高原的长江、澜沧江

和怒江上游干支流及雅鲁藏布江中上游干支流。拉萨条鳅(*Nemachilus lhasae* Regan)为本种的同物异名。

生态:常栖息于浅水卵石下,主要以底栖硅藻为食,兼食水生底栖动物(表 4-3)。每年 5—6 月份产卵。解剖采自尕尔曲支流楚多曲源头标本 1 尾,体长 94mm 及温泉兵站标本 75016 号,体长 138mm。前者卵巢发育为 V I 期,已排过卵的卵巢松弛,但仍残留有 51 枚成熟卵,卵色米黄,卵径 1.4mm,后者卵巢重 3g,取其部分计数(0.7g)含卵 628 粒,绝对怀卵量为 2691 粒。卵径 1.1mm。

鲤 科 Cyprinidae

裂腹鱼亚科 Schizothoracinae

叶须鱼属 *Ptychobarbus* Steindachner

5. 裸腹叶须鱼 *Ptychobarbus kaznakovi* Nikolsky

Ptychobarbus kaznakovi Nikolsky, 1903, *Ann. Mus. st. Petersb.* 8(1903):90—94(戴曲-金沙江上游)。

测量标本 6 尾,编号 8606855-860,采自青藏公路沿线老温泉兵站布曲河,海拔 4700m,全长 105—230mm,体长 84—188mm。

背鳍条 iv, 8 和 9;臀鳍条 iii, 5;胸鳍条 i, 18—20;腹鳍条 i, 8—10。第 1 鳃弓外鳃耙 14—18,内鳃耙 18—24 枚。下咽齿 2 排 3.4/4.3。

表 4-4 裸腹叶须鱼和小头裸裂尻鱼 1 至 10 龄平均体长推算

Table 4-4 Back-calculation result's (1—10 ages) showing distribution of body length of *Ptychobarbus kaznakovi* and *Schizop. microcephalus*

种 类 ¹⁾ 体 长 ²⁾ (mm)	裸腹叶须鱼 <i>Ptychobarbus kaznakovi</i>					小头裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis microcephalus</i>				
	064	065	066	平均 ⁴⁾	年增量 ⁵⁾	008	010	无号	平均 ⁴⁾	年增量 ⁵⁾
年 龄 ³⁾										
L ₁	45.0	49.0	47.0	47.0		41.0	40.0	38.0	40.0	
L ₂	78.9	78.4	78.8	78.7	31.7	57.0	60.0	59.0	58.7	18.8
L ₂	109.8	105.8	110.3	108.6	29.9	99.5	120.0	100.3	106.6	47.9
L ₄	157.8	156.8	157.6	157.4	48.8	124.8	126.9	128.9	126.9	20.3
L ₅	184.0	186.2	188.2	184.8	27.4	155.3	168.0	153.4	158.9	32.0
L ₆	213.0	220.5	216.7	216.6	31.8	190.2	188.0	191.8	190.0	31.1
L ₇	234.0	—	236.4	235.2	18.6	221.9	—	221.3	221.6	31.6
L ₈	263.0	—	260.0	261.5	26.3	—	—	250.8	250.8	29.2
L ₉	315.6	—	—	315.6	54.1	—	—	295.0	295.0	44.2
L ₁₀	341.9	—	—	341.9	26.3	—	—	—	—	—
平均年增量 ⁶⁾					32.8					31.9

Explanation: 1) species; 2) body length; 3) age; 4) average; 5) yearly increment; 6) average yearly increment.

头锥形,体延长,略侧扁,尾柄细圆。须 1 对。下颌粗厚无角质。下唇发达,多褶皱,

分左右两侧叶,中间相连接。体被细鳞,但胸腹部裸露。臀鳞发达,分列于肛门和臀鳍基部两侧。侧线完全。

本种模式标本产地为金沙江上游戴曲河(即通天河),但广泛分布于金沙江、澜沧江和怒江上游各水域。

生态:常栖息于流急多石的河段,较小个体则常见于岸边缓流处。主要以水生昆虫和摇蚊幼虫为食(表 4-3)。在本区河流中尚未采到性腺成熟个体。在 1986 年 6 月在当曲上游支流查曲源头采到刚排过卵的雌鱼,卵巢松弛,仍残留尚未排尽的成熟卵子。由此得知本种产卵活动较其它鱼类更早,大约在河流开冰时集群产卵。由排卵后的残留卵子看,本种是一生多次产卵的。有关本种年龄生长资料不多,仅据 3 尾鱼的臀鳞年轮标志推算,1 至 10 龄龄组的平均体长列在表 4-4。

裸裂尻鱼属 *Schizopygopsis* Steindachner

6. 小头裸裂尻鱼 *Schizopygopsis microcephalus* Herzerstein

Schizopygopsis microcephalus Herzenstein, 1891, *Zool. Theil.*, 3(2); 219(戴曲—金沙江上游)。

测量标本 87 尾,编号 730667-686, 730734-753, 906031-036, 906111-130, 907001-010, 908037-046, 908048。分别采自本区沱沱河、岗齐曲、楚玛尔河、乌兰乌拉湖、玛璋错钦、奔得错湖、通天河等干支流。全长 56—363mm,体长 47—320mm。

背鳍条 iv, 7—9;臀鳍条 iii, 5;胸鳍条 i, 16—20;腹鳍条 i, 7 和 8。第 1 鳃弓外侧鳃耙数 15—23($18.34 \pm 2.21, 0.30$),内侧 23—28($29.25 \pm 3.42, 0.46$)枚。下咽齿 1 排, 4/4。

体延长,头锥形,尾柄侧扁。无须。下颌前缘具锐利角质。背鳍刺硬,后缘有锯齿。体几乎完全裸露,臀鳞发达,行列前端达腹鳍基部或中断。侧线完全,平直。

本种广泛分布于青藏高原长江源头诸水系干支流和湖泊及纳木湖、奇林湖、乌兰乌拉湖等水域。但唐古拉山北坡诸水系各居群下咽齿几乎全为单列,而山之南坡的纳木湖则出现若干双排下咽齿个体,且其下颌角质也出现多种变异性状,被认为是纳木湖亚种(任慕莲等, 1981)。

生态:常栖息于湖泊、河流的岸边缓水或湾岬附近。以硅藻为主要食物,仅见有个别颤藻(表 4-3),是典型植物性食料为主的鱼类。有关年龄生长测定系依据采自乌兰乌拉湖的 3 尾标本臀鳞推算的,其 1 至 9 龄体长推算结果见表 4-4。本种种群数量大,分布广,为青藏高原主要经济鱼类之一,小撒网采得最大体长 470mm,体重 1320g。

有关小头裸裂尻鱼繁殖生物学资料不多,仅知沱沱河鱼类每年 5 月为产卵盛期。解剖 73-668 号标本 1 尾,体长 290mm,卵巢发育为 IV 期,重 35g,卵径 2.4mm,每克卵巢含卵 198 粒,绝对怀卵量为 6930 粒。

第四节 鱼类区系的生物学特性和地理学特征

通过考察资料的分析,认为本区鱼类生物学特点如下:

1. 本区 6 种鱼类的食性和其各自栖息水域的食料生物基本一致。其中以动物性食料为主的鱼类主要有刺突高原鳅和裸腹叶须鱼。其它 4 种皆以硅藻为主,其中小头裸裂尻

鱼和斯氏高原鳅食性为专一的植物性。细尾高原鳅和小眼高原鳅则兼食动物性食料。值得注意的是,不同鱼类中各种食料生物在肠道中的数量并不成一定比例,其往往和鱼所处环境中的食料生物的数量和种类有一定关系。从另一方面讲,各种鱼类的食性特点往往与其所具有的摄食器官和消化道的构造相适应。例如以食植物为主的小头裸裂尻鱼和斯氏高原鳅,口皆居下位,下颌前缘呈铲状或具有锐利的角质层,肠管细长且多呈盘曲状。这些构造和它们刮食底泥或卵石表面藻类并易于消化植物性食料相适应。刺突高原鳅和裸腹叶须鱼的唇部肥厚,分别有口须 3 对和 1 对,有助于探索底栖动物,翻动砂砾或摄取砂砾间细小动物,肠管较为粗短,与摄食消化动物性食料相适应。各种鱼类食性方面的明显分歧和水域分布上的不同,应被认为是高原鱼类对高寒地区食料生物贫乏的一种适应。由此,各种鱼类间食物需求的矛盾可以得到缓解。

2. 本区鱼类生长发育资料很少,仅就初步研究可知:

1) 叶须鱼和小头裸裂尻鱼生长速度缓慢,年平均体长增长分别为 32.77mm 和 31.88mm。相比之下,前者又稍快于后者。但是后者同任慕莲(1982)报道的纳木湖小头裸裂尻鱼年平均增长量 20mm 却要快的多。

2) 本区鱼类同龄组个体之间年生长量差异不大。由鳞片年轮推算的体长大小比较接近(表 4-4)。而纳木湖小头裸裂尻鱼则不同个体间年生长量差异较大。

3) 无论是裸腹叶须鱼,还是小头裸裂尻鱼,其整个生长发育阶段显示出不同年龄间体长增长快慢不同,前者在 3 龄至 4 龄与 8 龄至 9 龄间分别为体长增长跃进期,体长增长量分别比头一年多 48.8 和 54.4mm。后者则在 2—3 龄和 8—9 龄之间为体长增长跃进期,体长增长量分别比头一年多 47.9 和 44.2mm。本特点可能为生长发育阶段的划分提供依据。

3. 关于本区鱼类繁殖生物学的资料,目前了解的仍然很少,但通过对各种鱼类卵巢的解剖观察可以初步认为:(1)小头裸裂尻鱼一生多次产卵而每年最多只成熟一次的产卵类型。这可以由 IV 期卵巢卵子成熟度基本一致,卵径大小相似得到证实。(2)同种鱼类,体长大者怀卵量多于体短小者。(3)不同种同体长个体鱼类怀卵量和卵径大小不同,表明了种间差异。4 种高原鳅的怀卵量由 882 粒到 2691 粒不等。刺突高原鳅卵径最小为 0.7mm,细尾高原鳅卵径为 1.1—1.4mm。小头裸裂尻鱼体长 290mm,怀卵量为 7000 粒左右,卵径 2.4mm。

分析本区鱼类区系地理学特征有如下几点:

1. 鱼类区系简单与水系格局的复杂性,形成明显的对照,充分地体现了本区严酷的环境条件对鱼类生存的巨大影响。

这里的鱼类仅有 3 属 6 种,分别由高原鳅属的 4 种鳅和裂腹鱼亚科的裸腹叶须鱼和小头裸裂尻鱼组成。这是一批分布海拔最高,对青藏高原适应性最强的鱼类。这里的水网系统主要由纵横交错的长江源头的五条河流和星罗棋布的內流湖群诸水系构成。此外还有许多沼泽和温泉及丰富的地下水。小头裸裂尻鱼是鲤科鱼类分布海拔最高的,其咽喉齿数目和怀卵量都是最少的,可能是对本区自然条件长期适应的结果。

2. 本区内流水系的鱼类区系成分与长江源头(也包括怒江源头)等外流水系极为相似,反映內流湖泊鱼类区系起源与外流水系有着密切的联系。从本区鱼类地理分布表 2 即可明显地看出,內流湖泊水系或季节性河流仅有小眼高原鳅和小头裸裂尻鱼分布。而

这两种鱼类也广泛分布在长江源头各水系和湖泊以及唐古拉山南坡的怒江源头诸水系和湖泊中。特别是小眼高原鳅几乎遍布各采集点,虽然因时间所限,玛璋错钦湖没有采到该种,但根据小眼高原鳅的生物学特性分析,该水系也会有这种鱼类。刺突高原鳅被发现于微咸水的纳木湖和奔得错湖中,且具发达的游离膜质鳃结构,十分近似于青海湖中分布的硬刺高原鳅。由此估计本区的一些半咸或微咸水域也会有其踪迹。

本区内、外流水系间的鱼类分布情况与周邻的唐古拉山南侧和西侧的藏北羌塘高原的情况类似,反映了唐古拉山周缘地区诸水系间有着相互交往的历史渊源,而内、外水系的分离是晚近期才形成的事实。

3. 本区鱼类在垂直分布上无明显地带分异,决定本区鱼类分布格局的主要因素是水质和水文状况。本区地势高亢,为青藏高原的最高台面区,但相对起伏平缓,地域开阔,因此鱼类分布受垂直高度变化的影响不明显。由于本区广布着许多盐湖、咸水和半咸水水体,其水质成分及流速、流量等水文状况对鱼类分布起着决定性作用。如楚玛尔河和沱沱河不同河段水质咸淡程度不同,有些河段水质微咸,当地人畜不能食用,这种情况也影响到鱼类的分布。楚玛尔河在青藏公路以西地区仅见有小眼高原鳅和小头裸裂尻鱼两种。沱沱河在公路西侧附近河段仅见有小眼高原鳅、细尾高原鳅和小头裸裂尻鱼3种;而与其毗邻的当曲、布曲水质中性,水流较急,除这几种鱼外,还见有裸腹叶须鱼。不同河段水质和水文状况不同而引起鱼类分布格局的变化,其主要原因在于水质和水文状况不仅对本区水域鱼类食料基础的丰富程度起着决定作用,而且对鱼类栖息、生长发育和繁殖等生物学条件也起着决定作用。

4. 同域分布的鱼类各自占有不同的生活小区,使水体空间和食料基础得到充分利用,从而减少同域种间矛盾,对维持水域生态系统平衡起着积极的调节作用。长江源头的五条河流中,裸腹叶须鱼多栖息于水流较急,多卵石的河流中,以底栖无脊椎动物为食。小头裸裂尻鱼常栖息于湖泊、河流的岸边缓水或湾岬附近,以着生硅藻为主要食物。刺突高原鳅则见于淡水或微咸水湖泊或河流水草丛生的静缓水处,以水生无脊椎动物为食。细尾高原鳅多见于急流底层卵砾石下,以各种底栖藻类为食。小眼高原鳅栖息于砂砾为底的浅水缓流,主要以底栖无脊椎动物和水生昆虫及植物碎屑为食。这一切都说明本区鱼类生活小区有显著分歧,从而相应地减少同域种间的矛盾。

第五节 可可西里地区与周邻水域的鱼类地理学关系分析

为分析方便,现将本区乌兰乌拉湖、太阳湖、新青峰和五雪峰各水域以及没有采集到鱼类的西金乌兰湖等内流水系称青海可可西里内流水系;而将长江源头(至楚玛尔河汇口)各河流称为长江源头区外流水系。周邻地区各水系包括本区北部新疆库木库勒盆地的内流水系和青海的柴达木各水系及黄河上游,即发源地至青海龙羊峡河段;本区东部的长江水系,即金沙江上游至虎跳峡河段;本区南部的怒江源头及其上游河段,分别为那曲以上的怒江河源,那曲以下至云南福贡为怒江上游河段;本考察区西部和西南部为藏北湖群内流水系,其范围北起昆仑山和唐古拉山界,南至冈底斯山和念青唐古拉山北缘,西至狮泉河与昂拉仁错水系的分水岭,该区与青海可可西里及新疆库木库勒盆地的内流水系地区,在地理学上被称为羌塘高原。目前得知库木库勒各水系尚无鱼类发现,而青

海可可西里内流水系的鱼类资料还不能与西藏羌塘区作出较低区划单元的区分。羌塘之西为阿里高原内外流水系。羌塘高原之西北毗邻塔里木内流水系。阿里高原和塔里木水系离青海可可西里相距较远,本文不作讨论。现将青海可可西里与其周邻地区各水系的鱼类分布情况列于表 4-5。

表 4-5 青海可可西里与周邻区域各水系的鱼类分布

Table 4-5 Geographical distribution of fishes in Hoh Xil region of Qinghai province and its adjacent region

种 名 Name of species	编 号 Number	水 系 Water system	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			青海可可西里内流水系	长江源 头	怒江源 头	金沙江上游	澜沧江上游	怒江上游	黄河上游	柴达木水系	藏北内流水系
四川哲罗鲑 <i>Hucho bleeker</i>						*					
戴氏山鲷 <i>Oreias dabryi</i>						*					
岷县高原鳅 <i>Triplophysa minxianensis</i>						*			*		
甘肃高原鳅 <i>T. robusta</i>						*			*		
拟硬刺高原鳅 <i>T. pseudoscleroptera</i>						*			*	*	
麻尔柯河高原鳅 <i>T. markehenensis</i>						*			*	*	
硬刺高原鳅 <i>T. scleroptera</i>						*			*	*	
东方高原鳅 <i>T. orientalis</i>						*	*		*	*	
刺突高原鳅 <i>T. stewarti</i>				*	*				*	*	*
长蛇高原鳅 <i>T. longianguis</i>									*		
小眼高原鳅 <i>T. microps</i>			*	*	*	*	*	*	*	*	*
斯氏高原鳅 <i>T. stoliczkae</i>				*			*	*	*	*	
茶卡高原鳅 <i>T. cakaensis</i>									*	*	
细尾高原鳅 <i>T. stenura</i>				*	*	*	*	*			
圆腹高原鳅 <i>T. rotundiventris</i>					*	*					
黄河高原鳅 <i>T. pappenheimi</i>									*		
拟鲶高原鳅 <i>T. siluroides</i>									*		
隆头高原鳅 <i>T. alticeps</i>									*	*	
软口高原鳅 <i>T. chondrostoma</i>									*	*	
北方花鳅 <i>Cobitis granoei</i>									*		
黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus chuanchicus</i>									*		
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>						*			*		
刺鲃 <i>Acanthogobio guentheri</i>									*		
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>						*	*				
黄河鲇 <i>Gobio huanghensis</i>									*		
金沙鲈 <i>Percocypris pingi</i>						*	*				
云南弓鱼 <i>Racoma yunnanensis</i>							*				
宁蒗弓鱼 <i>R. ninglangensis</i>						*					
小弓鱼 <i>R. parva</i>						*					
小口弓鱼 <i>R. microstoma</i>						*					
大理弓鱼 <i>R. taliensis</i>						*	*				
厚唇弓鱼 <i>R. labrosa</i>						*					
重口弓鱼 <i>R. davidi</i>						*					
光唇弓鱼 <i>R. lissolabiata</i>						*	*				
中华弓鱼 <i>R. sinensis</i>						*					
齐口弓鱼 <i>R. prenanti</i>						*					
长丝弓鱼 <i>R. dolichonema</i>						*					

棘刺弓鱼	<i>R. scleracantha</i>				*					
澜沧弓鱼	<i>R. lantsangensis</i>					*	*			
怒江弓鱼	<i>R. nukaingensis</i>						*	*		
吸口弓鱼	<i>Schizothorax myzostomus</i>						*	*		
裸腹弓鱼	<i>Ptychobarbus kaznakovi</i>		*	*	*	*	*			
中甸弓鱼	<i>Ptych. chungtienensis</i>				*					
厚唇裸重唇鱼	<i>Gymnodiptychus pachycheilus</i>				*			*		
花斑裸鲤	<i>Gymnocypris eckloni</i>				*			*	*	
青海湖裸鲤	<i>G. przewalskii</i>							*	*	
斜口裸鲤	<i>G. scolistomus</i>							*		
松潘裸鲤	<i>G. potanini</i>				*					
硬刺裸鲤	<i>G. firmispinatus</i>					*				
黄河裸裂尻鱼	<i>Schizopygopsis pylzovi</i>							*	*	
大渡裸裂尻鱼	<i>Schizop. chengi</i>				*					
玉树裸裂尻鱼	<i>Schizop. malacanthus</i>				*					
前腹裸裂尻鱼	<i>Schizop. anteroventris</i>					*				
拉萨裸裂尻鱼	<i>Schizop. younghusbandi</i>									*
热裸裂尻鱼	<i>Schizop. thermalis</i>	?	?	*						*
小头裸裂尻鱼	<i>Schizop. microcephalus</i>	*	*	*						*
骨唇黄河鱼	<i>Chuanchia labiosa</i>							*		
极边扁咽齿鱼	<i>Platypharodon extremus</i>							*		
鲫	<i>Carassius auratus</i>				*					
西昌华西鳊	<i>Sinogastromyzon sichangensis</i>				*					
兰州鲶	<i>Silurus lanzhouensis</i>							*		
德钦纹胸鲃	<i>Glyptothorax depinensis</i>					*				
扎那纹胸鲃	<i>G. zanaensis</i>							*		
黄石爬鲃	<i>Euchiloglanis kishinouyei</i>				*					
中华鲃	<i>Pareuchiloglanis sinensis</i>				*					
贡山鲃	<i>P. gongshanensis</i>							*		
细尾鲃	<i>P. gracilicaudata</i>			*						
合 计	Total	3	7	7	31	15	10	23	11	5

Explanation; 1. Interior water systems of Qinghai Hoh Xil Region; 2. Sources of Yangtse River (Exterior water systems of Qinghai Hoh Xil Region); 3. Sources of Nujiang River (from the sources to Naqu County); 4. Upper course of Jinsha River (from Tangqu confluence to Hutiaxia Gorge); 5. Upper course of Lancang River (from the sources to Weixi County); 6. Upper course of Nujiang River (from Naqu County to Fugong County); 7. Upper course of Huanghe River (from the sources to Longyang Gorge); 8. Qaidam water systems; 9. Interior water systems of N-Xizang (Tibet) Region.

众所周知生物界鱼类的分布受地理空间的限制和影响最明显^[1]。地壳运动,山水变迁,气候的寒暖干湿都给鱼类分布的演变和种系发生打上深刻的烙印。而通过鱼类种系分布和演化历史的研究,作为鱼类类群载体的水系,其演变历史和现状成因也可得到进一步的解释。因此综合不同水系鱼类类群间相似和相异程度可以作为水系间联系程度的傍证。但是以往常常是缺乏确凿证据或者仅据鱼类种类的相似程度或相异大小单方面进行水系联系的解释,很难使人信服。

本文拟在鱼类分布资料(表 4-5)的基础上,采用 Sorensen 区系相似性系数和欧氏距离系数的方法,通过计算以求得各水系联系程度的客观表达。为探讨鱼类地理学研究的新途径,作一初步尝试。

[1] 鱼类终生被限定在固定的水域中,不能像植物的种子或花粉那样被风吹走或被其它动物携带或搬运。也不像鸟兽那样,可以自由飞翔奔跑。鱼即便是偶尔被水禽衔走,而幸存的个体也不可能在异地传种接代延续下去,因其需要配对繁殖和生存条件满足,这很难达到。

首先,分别求出两种系数。

1. Sorensen 区系相似性系数的求得:

区系相似性系数,常用于反映生物区系间的相似性。公式为 $K_{\text{sorensen}} = 2C/A + B$; A 为甲水系鱼类种数; B 为乙水系鱼类种数; C 为两水系共有鱼类的种数。根据表 4-5 分别计算对偶水系间的相似性系数 K_{sorensen} 值。将所得数据列于表 4-6(1),构成本区与周邻各水系间相似系数矩阵。

表 4-6 青海省可可西里与周邻地区各水系的相互关系

(A)区系相似性系数矩阵 (B)欧氏距离系数矩阵

Table 4-6 Mutual relation of various water systems in Hoh Xil region of Qinghai province and its adjacent regions

(A) Matrix of faunical-similar coefficient(lower triangle)

(B) Matrix of coefficient of Euclidean distance(upper triangle) 1-9 same as Table 4-5

	(9')	(8')	(7')	(6')	(5')	(4')	(3')	(2')	(1')	B
1)	0000	3.74	5.00	3.32	4.24	5.66	2.00	2.00	1.41	(9')
2)	60%	0000	4.12	4.12	4.49	6.00	4.00	3.74	3.46	(8')
3)	60%	86%	0000	5.29	5.39	6.56	5.10	4.58	4.69	(7')
4)	6%	16%	21%	0000	3.87	5.92	3.00	2.24	2.83	(6')
5)	11%	26%	27%	22%	0000	5.83	3.87	3.74	3.74	(5')
6)	15%	59%	35%	15%	32%	0000	5.48	5.66	5.66	(4')
7)	18%	14%	8%	15%	16%	12%	0000	1.43	2.00	(3')
8)	14%	22%	11%	14%	23%	19%	48%	0000	2.00	(2')
9)	75%	67%	67%	6%	10%	27%	7%	13%	0000	(1')
A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	

2. 欧氏距离系数的求得:欧氏距离系数是一种常用的相异性系数,即其数值越大,被比较单元之间区系相似性越小。该公式为 $d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_i - y_j)^2}$; d_{ij} 为相比较的任意两个水系的欧氏距离系数值。 y_i, y_j 为分布于对偶水系的种类(有为 1,无为 0); $\sum (y_i - y_j)^2$ 为对偶水系鱼类分布差平方之和; n 为项数。根据表 4-5 各水系鱼类分布情况,按 d_{ij} 公式计算,得出欧氏距离系数矩阵表 4-6(2)。

第二,对两种系数矩阵分别进行系统聚类分析。作者参考有关聚类分析方法(钟扬, 1990),对 sorensen 区系相似性系数和欧氏距离系数矩阵分别用单联法,全联法和 UPGMA 法进行系统聚类并将其结果绘成表相图(图 4-1 a—f)。

第三,分析表相图,选出与其地理位置符合,而又排序一致的两系数表相图,用以全面客观地表达各水系间联系程度。

通过三种聚合方法所得的两系数的表相图是不对称的,这是由于对偶水系的共有鱼类和不同鱼类数目的不同决定的。由于每对水系的共有鱼类和不同鱼类的同时存在,故探讨两水系间的联系,必须同时考虑这两种因素的影响,缺一不可。

分析 6 个表相图可知,图 4-1b 和 4-1c 中的水系排序符合其地理分布位置,但与相应

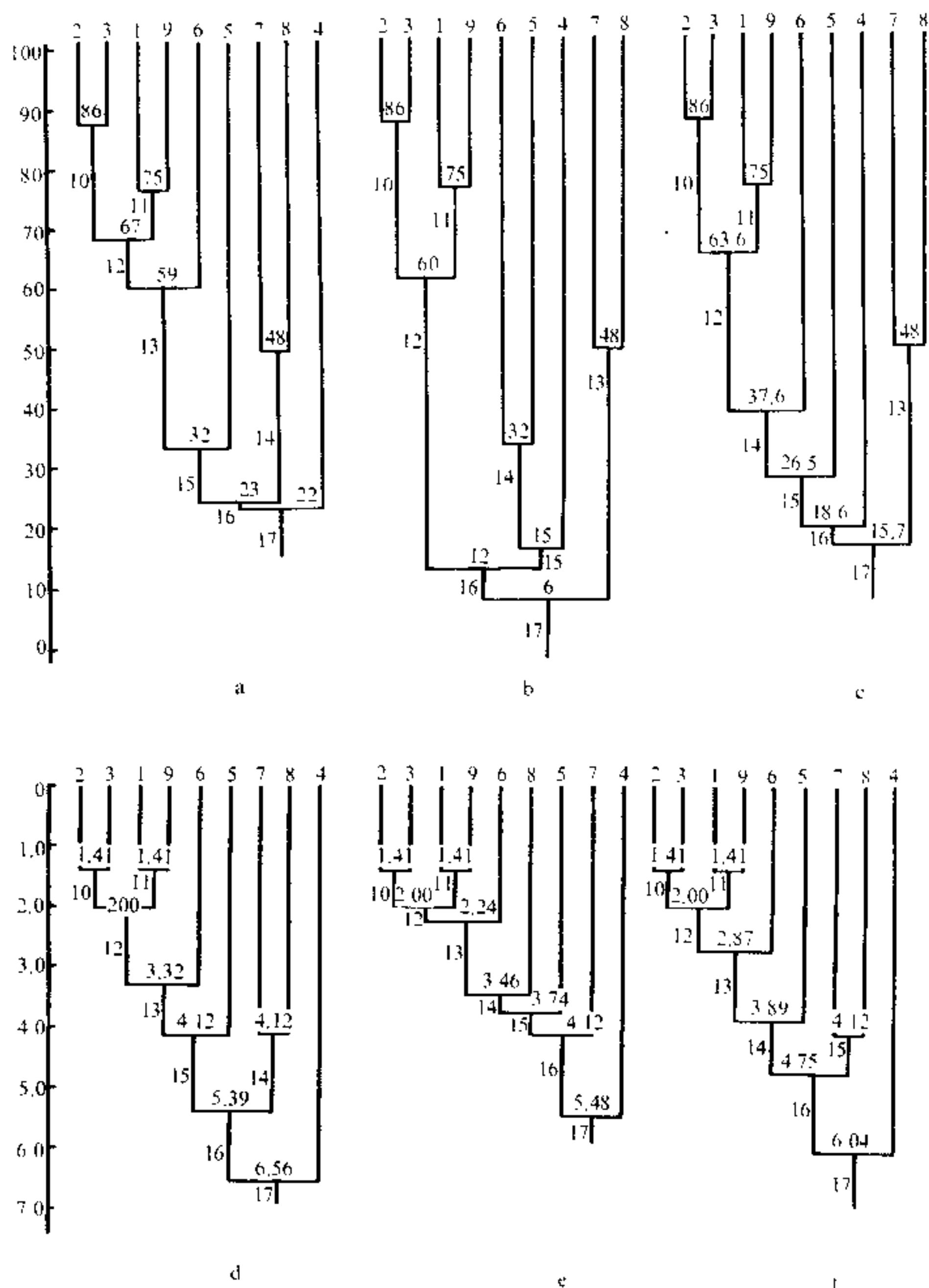


图 4-1 青海省可可西里与周邻地区各水系鱼类区系关系的表相图

a. Sorensen 区系相似性系数全联聚合; b. Sorensen 区系相似性系数单联聚合; c. Sorensen 区系相似性系数 UPGMA 聚合; d. 欧氏距离系数全联聚合; e. 欧氏距离系数单联聚合; f. 欧氏距离系数 UPGMA 聚合;

Fig. 4-1. Phenograms of fishfaunal relation of various water systems in Hoh Xil region of Qinghai Province and its adjacent regions

a. Complete linkage clustering of coefficient of Sorensen's faunal similarity; b. Single linkage clustering of coefficient of Sorensen's faunal similarity; c. UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic averages) of coefficient of Sorensen's faunal similarity; d. Complete linkage clustering of coefficient of Euclidean distance; e. Single linkage clustering of coefficient of Euclidean distance; f. UPGMA of coefficient of Euclidean distance

的欧氏距离系数表相图 4-1e, 4-1f 的水系排序不一致, 这种情况不能用以解释相同对偶水系关系。故这 4 个表相图不可用。图 4-1a 和 4-1d 2 个表相图水系排序一致, 说明全联法聚合两种系数总体表相关系一致。但是水系(4), 即长江上游水系在表相图上的位置特殊, 不知是否能相应于其实际地理位置? 为判断这种表相关系, 本作者首次提出用并联系数来确定(并联系数 = $\frac{\text{高节点值} - \text{低节点值}}{\text{高节点值}}$, 该系数愈小, 两者关系越近, 反之亦然)表相关系难区分的水系组合。如图 4-1a 中水系(4)与水系(5)的并联系数为 0.31; 水系(4)与水系(7, 8)的并联系数为 0.54, 说明水系(4)与水系(5)关系接近。同样可得到图 4-1d 中水系(4)与水系(5)和水系(7, 8)的并联系数都为 0.37, 说明水系(4)介于水系(5)和水系(7, 8)之间。计算结果指出图 4-1a 和 4-1d 两种系数矩阵对偶的表相图中水系位置与实际地理位置相符。

由图 4-1a 和 4-1d 所示, 本区的内、外流水系(2 和 3)分别同毗邻水系(9 和 1)组合为两对对偶水系, 进而又共同组成一个水系群。由于该水系群地处羌塘高原, 故命名为羌塘水系。就羌塘水系讲, 其鱼类区系构成简单, 仅有裸裂尻鱼属和高原鳅属的几种鱼类组成。这些鱼被公认是第四纪晚中更新世后期隔离分化而成的(曹文宣等, 1981; 武云飞, 1984), 因此其区系起源的历史最短。从区系相似和相异性综合分析判断水系关系讲, 羌塘水系群的各水系的分隔历史也是最短的。因此, 为其在晚中更新世之前的相互沟通和交往的可能性提供傍证。

第六节 可可西里地区与周邻水域的鱼类地理区划

就本区与周邻地区诸水系的分析, 认为现行的中国淡水鱼类分布区划(李思忠, 1981)的华西区(中亚高山区)中有关部分必须补充和修改, 否则难以符合现已查明的鱼类分布(图 4-2):

1. 在淡水鱼类分布区划中的青藏亚区的藏北和青海可可西里内流水系与原属川西亚区的长江源头及康藏亚区的怒江源头及原属塔里木亚区的东昆仑—阿尔金山地区, 共同并为一个新亚区, 现称为羌塘高原亚区或新青藏亚区。该区北以昆仑山、阿尔金山、祁曼塔格山为界; 南抵冈底斯山和念青唐古拉山; 西由新疆、西藏交界的界山大坂至昂拉仁水系同印度河水系分界一线向东经纳木湖等直达那曲和楚玛尔河汇口。如前所述, 该区与地理学上所谓的羌塘高原相符, 所占地域辽阔, 绝大部分地区鱼类区系单纯。而东昆仑—阿尔金山地区至今无鱼类报道, 1988 年作者在库木库勒盆地诸湖泊河流考察也没采得鱼类标本。根据现有资料, 本亚区可划分为三个次级地理单元, 分别为羌塘内流水系, 长江和怒江源头外流水系及东昆仑—阿尔金山内流水系(无鱼区)。

2. 原属青藏亚区的黄河上游, 柴达木盆地及青海湖水系, 同原陇西亚区甘肃乌鞘岭以西地区合并为一新亚区, 称河曲祁连亚区(赵铁桥, 1970)或青甘亚区。本亚区下分黄河上游地区、柴达木盆地及河西阿拉善三个次级区划单位。

3. 原属川西亚区的长江上游干支流与原属怒澜亚区的怒江和澜沧江上游干支流应归并为同一亚区, 称横断山亚区。其界限西起楚玛尔河汇口和那曲, 向东直至云南虎跳峡、维西白济汛、福贡及四川冕宁、泸定、汶川、平武和甘肃舟曲两河口等地。

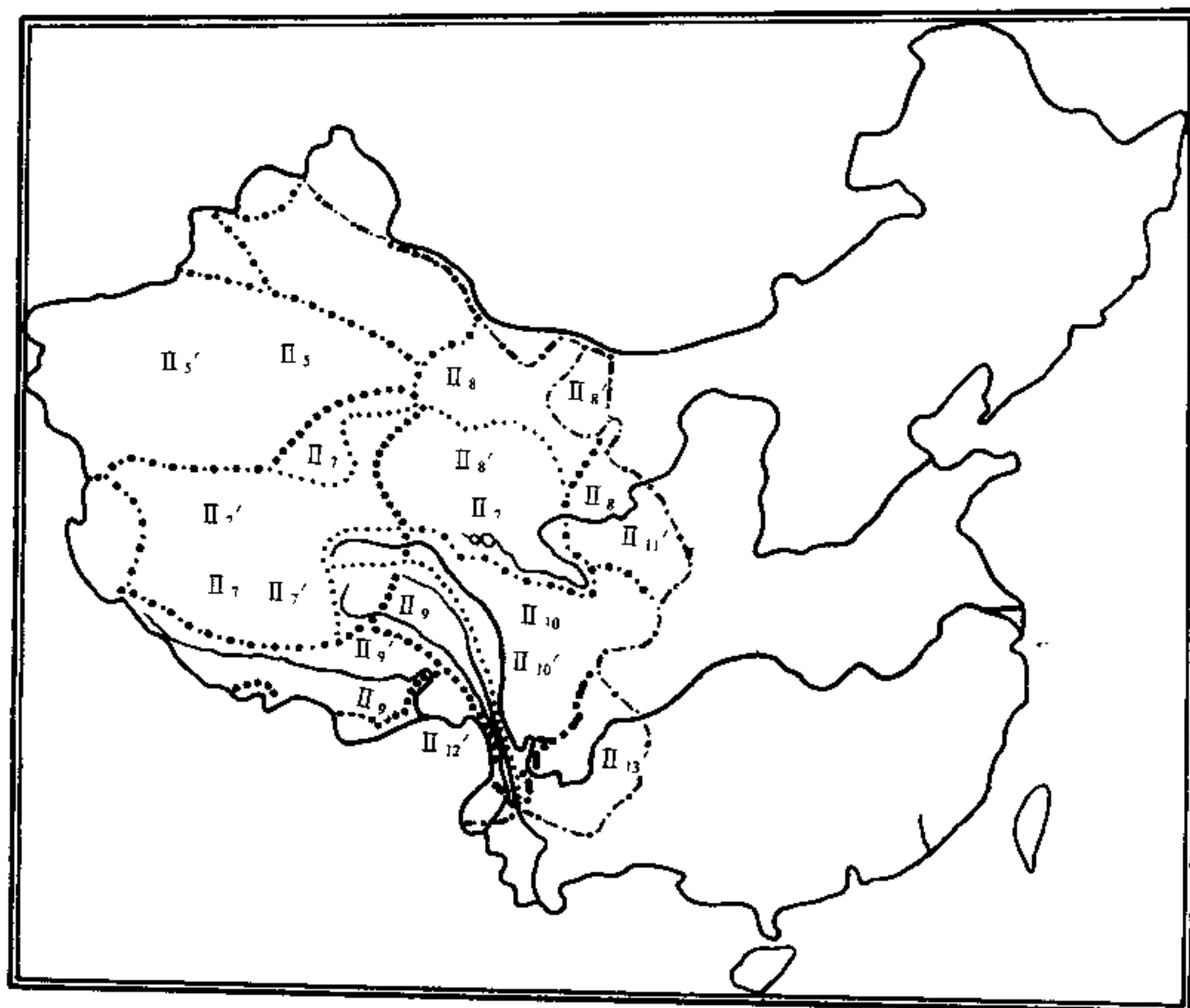


图 4-2 中国华西区淡水鱼类地理区划

Fig. 4-2 Geographical divisions for fresh-water fishes of Huaxi Region, China

- A. 华西区旧界(II)(Boundary line of Li's Xuaxi Region). - - - - -
- B. 华西区新界(II')(Boundary line of author's Xuaxi Region) - · - · - · -
- C. 重叠区界线(Regional boundary line of overlap) · - - - - · -
- D. 亚区旧界(Boundary line of Li's subregion) ······
- E. 亚区新界(Boundary line of author's subregion) ······
- F. 重叠亚区界线(Subregional boundary line of overlap) ······
- II₅塔里木亚区(Talim subregion), II'₅同 II₅名(II'₅ name same as II₅);
- II₇青藏亚区(Qingzang subregion), II'₇羌塘亚区(Qiangtang subregion);
- II₈陇西亚区(Longxi subregion), II'₈青甘亚区(Qinggan subregion);
- II₉康藏亚区(Kangzang subregion), II'₉雅鲁藏布江亚区(Yalung Zongbo Subregion);
- II₁₀川西亚区(Chuanxi subregion), II'₁₀横断山亚区(Transverses subregion);
- II₁₁陇中亚区(Longzhong subregion);
- II'₁₂墨脱、察隅和腾冲盈江亚区(Medon-Zayu and Tengchong-Yingjiang subregion);
- II'₁₃滇东亚区(Diandong subregion).

4. 由上述讨论可知青海可可西里地区鱼类地理区划属中亚高山区(华西区)羌塘高原亚区,而其周邻水域鱼类地理区划分别属青甘亚区和横断山亚区。

总之,通过对本区鱼类区系的分析和鱼类地理区划的研究,不仅了解到本区各种鱼类分布和演变的规律,而且将为今后本区的经济建设,资源开发和宏观控制提供重要的科学依据,为改造自然,增殖资源,促进渔业生产提供了方便。

第七节 鱼类资源现状

本区的许多河流、湖泊都有鱼类栖息,而且长期无人管理。特别是1983年以来,青藏公路沿线人口不断增加和铺路建桥部队的进驻,使鱼类资源任人滥捕的情况愈加严重。

1973年5月,访问当地兵站的钓鱼者,每天至少钓鱼25kg,鱼体长多在400mm左右。同年作者用小撒网在岸边采捕的小头裸裂尻鱼,仅5网即获鱼类标本30尾,平均体长172.65mm。体长150—200mm的个体占总数47%,说明当初鱼类资源十分丰富。但1990年6月初在同地点,用同样网具则采不到鱼,只有沿河上下数公里外才能捕到。所采的标本平均体长为74.55mm,体长51—100mm的幼体占总鱼数的85%。十余年间平均体长减低了98.1mm。按小头裸裂尻鱼体重与体长关系计算,分别求得1973年平均体重为70.87g,1990年为6.54g。前后相差74.33g。由此看出17年间鱼体平均体重减少,鱼群向小型化发展,说明沱沱河水域鱼类资源已有明显下降的趋势。

分析鱼类资源下降的原因,主要是近年无节制地滥捕,使鱼类资源大量减少。其二是本区矿山开发,矿渣水中含有大量的溶解金属或各种金属化合物,造成河流、湖泊的污染。第三,近年全球性气候变干,冰川的退缩对河水水量的减少,咸化有明显影响,都是导致鱼类资源降低的因素。

第八节 渔业资源多样性保护及增殖措施

人类活动对本区渔业资源的不合理利用,不仅改变了长期进化中天然鱼群结构的格局,而且明显地使沱沱河沿(青藏公路附近)河段的小头裸裂尻鱼小型化,使其可更新资源的利用率明显下降。此外,使该河段某些鱼类几乎绝迹,导致多样性物种趋于单一化,甚至河段生态系统功能的破坏。因此,本区渔业资源保护问题应该引起足够的重视。

为了更好地制定本区渔业资源多样性保护方案及渔业增殖措施,现根据考察结果提出如下建议:

1. 配合可可西里自然保护区的建立,加强渔业资源的保护。建议本区主要河流及近河口湖区,在每年7月中旬之前为禁渔区和禁捕期。有特殊需要捕捞的,应按照渔政主管部门批准在指定区域和时间内限额捕捞。

2. 限制渔具渔法。严禁毒鱼、炸鱼、电击鱼的不法行为。定置网具网眼不得小于8cm,拖网或大拉网,网眼不得小于7cm。钓具中严禁使用滚钩等损害渔业资源的器具。

3. 加强渔业科学管理和研究,提高水域鱼产性能。截止目前,我们对本区鱼类形态学和生物学的研究还十分欠缺。为此建议对两种经济鱼类进行全面调查,切实加以保护,重点是河流和湖泊的产卵区。因为这里是种质基因交流的地方,应加强科学管理。加强渔

业科学管理,不单纯是保证获得鱼产品,而且能保证水域中经济鱼类最有效的生长发育和繁殖,从而提高水域鱼产性能。要达此目的,根据本区水域具体情况,可采取控制高原鳅鱼类的数量,或对高原经济鱼类移殖驯化等措施。也应积极开展高原冷水鱼类遗传育种的研究工作。

4. 重视天然经济鱼类和食料资源的增殖。裸腹叶须鱼是本区品质优良的鱼类,但分布区仅见于沱沱河和布曲及当曲河干支流,最高分布海拔达4800m。如能通过人工培育放养鱼苗、鱼种,扩大其分布区,增加其数量种群,意义则十分深远。本区已发现苟鲁错有卤虫资源,对其它许多咸水湖或盐湖来说,应进一步调查,以扩大肉类食料资源,为今后食料生物资源开发或珍贵水产动物饲料基地建设作好充分准备。

参 考 文 献

- 任慕莲,1982,西藏纳木错的鱼类资源调查和开发利用问题。淡水渔业,108:1—10。
李思忠,1981,中国淡水鱼类的分布区划。科学出版社。
武云飞,1984,中国裂腹鱼亚科鱼类的系统分类研究。高原生物学集刊,3:119—140。
武云飞,1989,滇西金沙江河段鱼类区系的初步分析。高原生物学集刊,9:101—113。
武云飞、吴翠珍,1987,青海省黄河鱼类及其区系分析。高原生物学集刊,7:141—153。
武云飞、吴翠珍,1992,青藏高原鱼类,1—103。四川科技出版社。
武云飞、谭齐佳,1991,青藏高原鱼类区系特征及其形成的地史原因分析。动物学报,37(2):135—152。
钟 扬、陈家宽、黄德世,1990,数量分类的方法与程序。35—72,武汉大学出版社。
赵铁桥,1991,河西阿拉善内流区的鱼类区系和地理区划。动物学报,37(2):153—167。
曹文宣、伍献文,1962,四川西部甘孜阿坝地区鱼类生物学及渔业问题,水生生物学集刊,(2):79—110。
曹文宣、陈宜瑜、武云飞、朱松泉,1981,裂腹鱼类的起源和演化及其与青藏高原隆起的关系。青藏高原隆起的时代、幅度和形成问题,118—130。科学出版社。

HYDROBIOS AND FISHES OF THE HOH XIL REGION IN QINGHAI PROVINCE

Abstract

Wu Yunfei Yu Dengpan Wu Cuizhen

The Hoh Xil Region of Qinghai Province is located at the central part of Qinghai-Xizang Plateau, with an elevation of 5000m above sea level and an area of about 83 000km². It is one of the less studied region in the world.

Several investigation on hydrobios and fishes were carried out by authour's in this region in 1973—1986 and from May to August, 1990. Altogether 26 collecting localities were set up there, over 500 fish specimens were collected from 18 collecting localities and 54 bottle of hydrobios specimens from 12 ones. Based on the data concerning hydrobios and fishes, the present paper attempts to make a preliminary studies on fish resources and conservation of its biological diversity in this region, also to discuss the Piscigeographical division in this region and adjacent regions. This paper comprises 8 parts.

1. First of all, let us to show the horizontal distributions of plankton and benthos in Table 1.

The predominant groups in the Phytoplankton are Bacillariophyta. The plankton algae is 611 055 individuals per litre of water, the biomass is 1.53mg/L in Lake Wulan-Wula (Ulan Ul Hu), but in Lake Xijin-Wulan (Xijir Ulan Hu) the plankton algae is 1179 individuals per litre of water, the biomass is 0.031mg/L.

2. Altogether 3 genera and 6 species of fishes have been collected here. Among them, four species belonging to the plateau loaches (*Triplophysa*) of Family Cobitidae, two importantly economical species belonging to the schizothoracine fishes of Family Cyprinidae are *Ptychobarbus kaznakovi* and *Schizopygopsis microcephalus*. The geographical distribution of fishes in this region have been shown in Table 4-2.

3. Concerning biological characteristics of fishes in this region, such as food analysis, age-growth, breeding etc. are dealt with in the present report. Their food studies based on contents of digestive tracts have been shown in Table 4-3. Age-growth determinations of *P. kaznakovi* and *Schizop. microcephalus* have been made on the anal scales, the annuli being demarcated by intersection of the adjacent bands of circuli. The calculated body length from scale reading are given in Table 4-4. For *P. kaznakovi*, its breeding season and habit etc. have not been understood clear to this day. For *Schizop. microcephalus*, the breeding season extends from April to August, and most individuals lay eggs in May and June. Its eggs are adhesive, and are deposited to bottom. A specimen of *Schizop. microcephalus* No. 73-668, standard length 290 mm, ovarian cycle IV, ovaries weight 35 g, was found to have 6930 eggs, the diameter of the egg 2.4 mm.

4. By analysing of piscogeographical characteristics in this region, It is summarized as follows:

1) The similitude of the fish-faunal composition and the complexity of various water systems form a sharp contrast.

2) In this region, fish-faunal elements of interior water systems, are much similar to that of exterior water systems, which both belong to the plateau elements of central Asia (see Table 4-2).

3) Fish zonation in the vertical height is not enough obvious in this region. The horizontal distributions of fishes are decided by hydrological conditions and water qualities here.

4) In same water body, every species of fishes has its own natural foodstuffs and ecological environments. such as the species of *P. kaznakovi* differs from other species of fishes in this region, it has general adaptations which enable it to live in water systems of plateau and it also has special adaptations which enable it to feed on certain in benthic animals and to live in rapid current.

5. On analysis of piscogeographical relations of this region and its adjacent regions. Based on the material of fish distributions (see Table 4-5), first we calculated the similarity coefficient ($K_{\text{similarity}} = \frac{2C}{A+B}$, C: common species, A: a species of a water systems, B: b species of another water system)

and coefficient of Euclidean distance ($d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (y_i - y_j)^2}$) and made Table 4-6 including two matrices of faunal-similarity and Euclidean coefficients, and then by complete linkage, single linkage and UPGMA systematically clustered and respectively completed six phenograms (see Fig. 4-1a-f). Finally, found out two phenograms (Fig. 4-1a, d) according with the actual situation to express piscogeographical relations of this region and its adjacent regions.

6. Geographical divisions for fresh-water fishes of Huaxi Region, China.

1) Qiangtang subregion (II'₇) including three infraregions, namely interior water systems of Qiangtang, the sources of Changjiang and Nujiang Rivers and interior water systems of E. Kunlun-Alkin Mountains.

2) Qinggan subregion (II'₈) containing three infraregions, namely, the upper reaches of Huanghe River, Qaidam water systems and interior water systems of Hexi-Alashan infraregions.

3) Transverses (Hengduanshan) subregion (II'₁₀) also including three infraregions, namely, the upper reaches of Changjiang, Lancangjiang and Nujiang Rivers. respectively.

7. The situation of fish resources: By analysing of investigative informations, the resources of fishes in the Hoh Xil Region of Qinghai Province have distinctly decreased, for example, the catches of *Schizop. microcephalus* was very easy in 1973, the average yield of every throw net was 425.4g, the average of body length 172.65mm, the average of body weight 70.9g. But in 1990, the catches of fishes have become very hard along the Qingzang Road, the fishes have hardly been found, the former 74.55mm, the latter 6.45g, both size and weight of this species of fishes have obviously to small-sized recently. The main causes for the decline are recognized because of overfishing in spawning season, environmental pollution and so on.

8. Protections of biological diversity of fish resources and multiplicative measures. According to the above-mentioned analyses, the following suggestions may be proposed: Apart from the laws designed to conserve the existing resources of fish including the prohibiting of the capture of young fish and spawning shoal, closing of certain grounds, establishment of close seasons, and so on, We should artificially raise the young fish or replenish some fishes from other localities in order to sustain utilization of the fishery resources in Hoh Xil Region.

第五章 青海可可西里地区的鸟类

可可西里地区位于青藏高原腹心地带,它的北界是昆仑山,南边为唐古拉山天然屏障与西藏相隔,青藏公路以西的青海省西南部广大地区。位于北纬 $33^{\circ}20'$ — $36^{\circ}00'$,东经 $89^{\circ}30'$ — $93^{\circ}00'$,面积 8.3 万平方公里。19 世纪末叶,俄国人普热瓦爾斯基(H. M. Пржевальский, 1875—1888)的四次中亚探险,其中两次试图进入拉萨的过程中,路经唐古拉山一带。而我国学者开始鸟类学研究则始于 1959—1962 年中国科学院动物研究所在青海省建立工作站,对青海省进行动物学调查工作,但未涉足该地区;蔡桂全(1978)随长江江源拍摄考察队,对长江江源地区进行鸟、兽动物学考察,亦未进入该地区。因此,这一地区至今仍是鸟兽研究的空白地区。笔者于 1990 年 6—8 月随中国青海可可西里综合科学考察队深入该地区。

根据本次调查和文献记录,共录得鸟类 48 种,隶属 11 目 20 科;其中夏候鸟 16 种,占鸟类总数的 33.3%;留鸟 27 种,占鸟类总数的 56.2%;3 种为迷鸟或旅鸟,见表 5-1;其中“+”示采得标本;“×”示观察到;“△”示文献记录。可可西里有鸟类 38 种,其余 10 种分布在西大滩和柴达木。

第一节 鸟类区系特征

在鸟类组成中,全为古北界成分,其中青藏区的组成占很大比例,达 18 种之多。主要是适应青藏干寒气候的种类如藏雪鸡、西藏毛腿沙鸡、褐背拟地鸦、长嘴百灵、雪雀、高山岭雀等;有趣的是,藏雪鸡的分布仅仅围绕在该地区周围山脉昆仑山、唐古拉山一带;最西伸入岗齐曲,再往西就没有藏雪鸡分布。分析其原因可能是没有适宜的高山草甸栖息环境。可可西里山脉大多无裸岩碎石,高山、极高山被冰雪终年覆盖,即使有裸岩碎石,由于干旱几乎寸草不生;气候干旱寒冷,高山草甸发育极不完全,该鸟的食物条件不能满足;然而,适应干旱寒冷荒漠化的西藏毛腿沙鸡分布相对较广,也反映环境的寒旱化。

还有一些种类是青藏与蒙新区都有分布的种类,共有 20 种之多。如赤麻鸭、大鸨、蒙古沙鸨、岩鸽、角百灵、小云雀、红尾鸢等;不但种类较多、种群数量也较大;尤其是角百灵、大鸨和赤麻鸭,体色似有青藏与蒙新过渡特点,由东向西这种过渡性似乎愈加明显。

地域分异表现在水平上较垂直带分化明显,自东南向西北群落组成为雪雀、长嘴百灵高寒草甸群→角百灵、小云雀高寒草原群→西藏毛腿沙鸡高寒荒漠草原群的过渡;由于垂

• 本章作者:叶晓堤、李德浩(中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001),冯祚建(中国科学院动物研究所 北京 100080)。

Ye Xiaodi, Li Dehao (Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001), Feng Zuojian (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080).

直高差相对较小,垂直分化不明显;鸟类在局部生境占优势,使得鸟类的分布呈“块”“斑”状而不连续,如长嘴百灵仅局限长江源流域的沼泽草甸,地鸦仅分布在长江源及五雪峰一带的高山草甸,而大片大片的半荒漠、荒漠、戈壁、河滩几乎没有鸟类的分布,反映环境条件的严酷和自然生态系统的脆弱。

可可西里与整个大高原无论地质构造或自然地理条件都有着密切的关系,它的鸟类组成也反映了相关性。一方面是青藏区的成分所占比例较大;另一方面又表现在他的特殊位置而形成的局部生境极度干旱化,使得青藏区成分很难伸入它的腹地;又因高亢形成寒冷使得蒙新区的成分很难适应,无论鸟类的种类或种群数量都极低,形成青藏高原鸟类种类、分布和种群数量极为“简单的地带”,而不同于高原的其它地区。

第二节 动物地理区划的探讨

可可西里地区一直是无人涉足的地区,动物学资料极缺。关于动物地理区划大多依据植被、地形、地貌等以及邻近地区动物区系的资料进行推测。按照郑作新等(1959)、沈孝宙(1963)、张荣祖等(1978)将该地区划入可可西里省,作为一个三级区划的独立单元。它的界线在昆仑山系和可可西里山脉之间。郑昌琳(1979)将可可西里省与南、北羌塘省三个动物地理省归并为一个三级单元——羌塘高原省。郑作新等(1981)区划的羌塘高原小区(省)的东界扩展至黄河源头。洗耀华等(1964)在《青海省的鸟类区系》一文,对可可西里动物地理区划无归属说明。冯祚建等将羌塘高原划分为北羌塘小区和南羌塘小区,将可可西里划分在南、北羌塘小区外。由此可知,以前对这个地区的动物地理区划意见较多,甚为混乱。笔者认为:从鸟类组成及综合植被、地形、地貌等,可可西里地区不能作为一个独立单元小区,将原羌塘高原小区划分为南、北两个小区较为合理,可可西里地区之长江源沿沱沱河以南地区归属于南羌塘小区内,而南、北羌塘小区的界线大致在沱沱河—普若岗日以北—玛尔盖茶卡—泽错之间以北(图 5-1),现将理由阐述如下:

1. 从鸟类组成来分析(见表 5-1),可可西里鸟类组成与北羌塘其它地区一致,无任何特有种或亚种;从其植被来看与昆仑-阿尔金山大致相同;自然屏障不明显,可可西里境内地势平坦,垂直高差不明显;从鸟类组成相似性分析来看该地区与柴达木小区,祁连、青南小区明显不同,而与昆仑-阿尔金山地区较为相似(表 5-3)。因此,笔者认为可可西里地区不能独立成小区,应归属北羌塘小区;

2. 南、北羌塘鸟类组成差异较大。分布在南羌塘高原的红头潜鸭、黑水鸡、毛脚燕、蓝胸佛法僧、火冠雀等等许多种鸟类在可可西里,昆仑—阿尔金山等地区均不见踪迹;而广泛分布在这些地区的大天鹅、戴胜、小沙百灵、水鹳、白腰雪雀等在南羌塘高原均无分布,鸟类区系组成差异明显;

3. 昆仑—阿尔金山及可可西里地区气候极度干旱、严寒,植被以青藏苔草、八脉苔草、垫状驼绒藜、紫花针茅、桑缀等组成。而南部气温较高、气候湿润较北部大,植被以针茅、草甸为主;西部则干旱,草甸分布很局限;天然屏障的唐古拉山脉、藏色岗日、查多岗日对鸟类分布、气候等诸方面起到了屏障作用;

4. 根据鸟类区系组成相似性的分析,比较了南、北羌塘、可可西里以及邻近柴达木和青南地区比较对比结果见表 5-3。

表 5-1 青海可可西里地区鸟类名录
Table 5-1 The avian lists of Hoh Xil area of Qinghai

种类 Species	水	高山 Alpine bare, rock-meadow	高山 Alpine steppe	高山 Alpine meadow	西 Xidatan	冬 Geladindong	曲 Sangqia Qu	曲 Giang Qu	湖 Ulan U Lake	湖 Xilin U Lake	湖 Taivang Lake	峰 Wuxue Feng	湖 Zhongnai Lake	采 集 时 间 Collecting dates
一、鸛形目 CICONIIFORMES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. 鹭科 Ardeidae														
1. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	✓						×							
二、雁形目 ANSERIFORMES														
2. 鸭科 Anatidae														
2. 斑头雁 <i>Anser indicus</i>	✓							+	+					VI 3.20
3. 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	✓					+		+	+				+	VI - 23
4. 凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i>	✓												×	
5. 普通秋沙鸭 <i>Mergus m. comatus</i>	✓											×		
三、隼形目 FALCONIFORMES														
3. 鹰科 Accipitridae														
6. 鵟 <i>Milvus korschun lineatus</i>		✓	✓			×								
7. 大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>		✓	✓	✓	×		+	+	+	+	+	+		VI 1 - 10
8. 金雕 <i>Aquila chrysaetus</i>			✓								×			
9. 秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>			✓			×								
10. 胡兀鹫 <i>Gypaetus barbatus hemachalanus</i>			✓			×								
4. 隼科 Falconidae														
11. 猎隼 <i>Falco cherrug</i>				✓		△								
12. 游隼 <i>Falco peregrinus</i>				✓		△								
13. 红隼 <i>Falco tinnunculus interstinctus</i>			✓		+	△								
14. 燕隼 <i>Falco subbuteo</i>				✓		△								
四、鸡形目 GALLIFORMES														
5. 雉科 Phasianidae														
15. 藏雪鸡 <i>Tetraogallus tibetanus przewalskii</i>		✓		✓	+		+							VI 20 - 25
五、鹑形目 GRUIFORMES														
6. 鹑科 Gruidae														
16. 黑颈鹑 <i>Grus nigricollis</i>	✓					△								
六、秧鸡目 RALLIFORMES														
7. 秧鸡科 Rallidae														
17. 白骨顶 <i>Fulica atra atra</i>	✓								×					
七、鹬形目 CHARADRIIFORMES														
8. 鹬科 Charadriidae														
18. 环颈鹬 <i>Charadrius alexandrinus</i>	✓					△								
19. 蒙古沙 <i>Charadrius mongolus atrifrons</i>	✓				+	+	+	+	+	+	+	+	+	VI - VII
9. 鹬科 Scolopacidae														
20. 红脚鹬 <i>Tringa totanus totanus</i>	✓				+									V 3
八、鸬形目 LARIFORMES														
10. 鸬科 Laridae														
21. 棕头鸬 <i>Larus brunnicapalus</i>	✓						+	+	+	+	+	+	+	VI - VII
22. 鱼鸬 <i>Larus ichthyaeus</i>	✓								+					VI 6
23. 燕鸬 <i>Sterna hirundo tibetana</i>	✓						+	+	+	+	+	+	+	VI 1 - 10

(续 表)

九、鸽形目 COLUMBIFORMES																	
11. 沙鸡科 Pteroclididae																	
24. 西藏毛腿沙鸡 <i>Syrhaptes tibetanus</i>			✓					+	+	+	+	+	+	+	+	+	VI 21-30
12. 鸠鸽科 Columbidae																	
25. 岩鸽 <i>Columba rupestris</i>	✓	✓		+													VI 3
26. 灰斑鸠 <i>Streptopelia decaocto decaocto</i>															+		VI
十、佛法僧目 CORACIIFORMES																	
13. 戴胜科 Upupidae																	
27. 戴胜 <i>Upupa epops saturata</i>			✓	✓				+	+	+	+	+					VI-VII
十一、雀形目 PASSERIFORMES																	
14. 百灵科 Alaudidae																	
28. 长嘴百灵 <i>Melanocorypha maxima holdereri</i>			✓			×											
29. 角百灵 <i>Eremophila alpestris eluesi</i>	✓	✓	✓	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	VI-VII
30. 小云雀 <i>Alauda gulgula inopinata</i>		✓	✓	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	VI-VII
15. 燕科 Hirundinidae																	
31. 家燕 <i>Hirundo rustica gutturalis</i>			✓			×	+										VI 16
32. 灰沙燕 <i>Riparia riparia tibetana</i>			✓			×											
16. 鸫科 Corvidae																	
33. 黑尾地鸫 <i>Podocus hendersoni</i>			✓		×												V 31
34. 褐背拟地鸫 <i>Pseudopodoces humilis</i>				✓	+										+		V-VI
35. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus tibetosinensis</i>	✓	✓	✓	+	+												VI 1-31
36. 渡鸦 <i>Corvus corax tibetanus</i>			✓	✓			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	VI-VII
17. 鹀科 Motacillidae																	
37. 白鹀 <i>Mptacilla alba baicalensis</i>	✓									×							
38. 水鹀 <i>Anthus spinoletta coutellii</i>	✓															×	
18. 鹟科 Muscicapidae																	
(1) 鹟亚科 Turdinae																	
39. 赭红尾鹟 <i>Phoenicurus ochruros rufiventris</i>	✓			+	+	+											VI-VII
40. 红腹红尾鹟 <i>Phoenicurus erythrogaster grandis</i>				✓	+												V 31
41. 漠鹀 <i>Oenanthe deserti orephila</i>			✓			×											
19. 文鸟科 Ploceidae																	
42. [树]麻雀 <i>Passer montanus</i>			✓			△											
43. 白腰雪雀 <i>Montifringilla taczanowskii</i>			✓			+	+	+	+								VI-VII
44. 棕颈雪雀 <i>Montifringilla r. ruficollis</i>	✓		✓	+	+	+											V-VI
45. 棕背雪雀 <i>Montifringilla b. blanfordi</i>			✓			△											
46. 白斑翅雪雀 <i>Montifringilla nivalis</i>																	
20. 雀科 Fringillidae																	
47. 高山岭雀 <i>Leucosticte brandti pallidior</i>			✓	✓	+	+											V-VII
48. 黄嘴朱顶雀 <i>Carduelis flavirostris miniakensis</i>			✓		+												VI 3

注: × 观察到 + 采集到 △ 据文献 ✓ 分布生境。

根据相似性指数 s :

$$s = (2c)/(a+b)$$

 a —— 样本 A 中的种数 b —— 样本 B 中的种数

c——样本 A、B 中共有的种数

相异性指数 T

$$T = 1 - s$$

由表 5-3 得知:

可可西里地区与昆仑-阿尔金山地区的鸟类组成共有种为 20 种, $s=0.5$, $T=0.5$; 昆仑-阿尔金山及可可西里与南羌塘共有种 29 种, 相似性指数为 0.201, 相异性指数为 0.799; 从上不难看出, 可可西里与昆仑-阿尔金山鸟类组成相似, 应归为北羌塘小区, 但较北羌塘其它地区来看, 仍具过渡性, 从南向北鸟类组成差异愈来愈大; 但从可可西里与祁连、青南小区及柴达木小区比较来看, 差异系数较大(表 5-3), 不能归并为这两个小区内。在此, 我们将这几个小区及可可西里、南、北羌塘小区区划界线及修改用图 5-1 显示。

表 5-2 可可西里地区与相邻地区鸟类种类组成及分布

Table 5-2 Comparison of the avian component and distribution of Hoh Xil with boundary areas

地 点 Sites		青南小区 Qilian-Qingnan	柴达木小区 Qaidam basin	昆仑-阿尔金山小区 Kunlun-Altun	可可西里地区 Hoh Xil	南羌塘小区 South Qiangtang
种 类 Species						
凤头鸭	<i>Colymba cristatus</i>	✓				✓
白鹳	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	✓				
鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>	✓				
苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	✓				
大白鹭	<i>Egretta alba</i>	✓		✓		✓
灰雁	<i>Aedea bacchus</i>	✓	✓		✓	
斑头雁	<i>Anser anser</i>	✓		✓		
大天鹅	<i>Anser indicus</i>	✓			✓	
疣鼻天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	✓				
赤麻鸭	<i>Cygnus olor</i>	✓	✓	✓	✓	✓
翘鼻麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	✓			✓	
针尾鸭	<i>Tadorna tadorna</i>	✓		✓		
绿翅鸭	<i>Anas acuta</i>	✓	✓			
绿头鸭	<i>Anas crecca</i>	✓		✓		✓
斑嘴鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	✓				
赤膀鸭	<i>Anas poecilorhyncho</i>	✓				
赤嘴潜鸭	<i>Anas strepera</i>		✓	✓		
白眼潜鸭	<i>Netta rufina</i>		✓	✓		
凤头潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	✓				✓
红头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>		✓			✓
鹊鸭	<i>Aythya ferina</i>					✓
斑头秋沙鸭	<i>Bucephala clangula</i>	✓				
普通秋沙鸭	<i>Mergus albellus</i>	✓				
	<i>Mergus merganser</i>	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Milvus korschun</i>	✓			✓	
雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	✓			✓	
大金雕	<i>Buteo hemillasius</i>	✓				
玉带海雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	✓	✓		✓	
白尾海雕	<i>Haliaeetus leucoryphus</i>	✓				
兀鹫	<i>Haliaeetus albicilla</i>	✓				
兀鹫	<i>Aegypius monachus</i>	✓	✓	✓	✓	
胡兀鹫	<i>Gyps fulvus</i>	✓		✓		
猎隼	<i>Cypaetus barbatus</i>	✓		✓	✓	
游隼	<i>Falco cherrug</i>	✓	✓	✓		
	<i>Falco peregrinus</i>	✓		✓		

燕		隼	<i>Falco subbuteo</i>	✓				
红		隼	<i>Falco tinnunculus</i>	✓	✓			✓
斑	尾	鸡	<i>Tetrastes sewerzowi</i>	✓				
藏	雪	鸡	<i>Tetraogallus tibetanus</i>	✓	✓	✓	✓	✓
高	山	鸡	<i>Tetraogallus himalayensis</i>	✓	✓			
雉		鸡	<i>Tetraophasis obscurus</i>	✓				
石		鸡	<i>Alectoris graeca</i>	✓	✓			
斑	翅	鸡	<i>Perdix dauuricae</i>	✓	✓	✓		
高	原	鸡	<i>Perdix hodgsoniae</i>	✓	✓			
鹑		鸡	<i>Coturnix coturnix</i>	✓				
血		雉	<i>Ithaginis cruentus</i>	✓				
绿	尾	雉	<i>Lophophorus lhuysii</i>	✓				
白	马	鸡	<i>Crossoptilon crossoptilon</i>	✓				
蓝	马	鸡	<i>Crossoptilon auritum</i>	✓				
环	颈	雉	<i>Phasianus colchicus</i>	✓	✓			✓
黑	颈	鹑	<i>Grus nigricollis</i>	✓			✓	
黄	羽	鹑	<i>Anthropoides virgo</i>	✓				
普	通	鸡	<i>Rallus aquaticus</i>	✓				
黑	水	鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	✓				✓
白	骨	顶	<i>Fulica atra</i>	✓		✓	✓	
凤	头	麦	<i>Vanellus vanellus</i>	✓				
金		鸡	<i>Pluvialis dominica</i>	✓	✓			
金	眶	鸡	<i>Charadrius dubius</i>	✓	✓			✓
环	颈	鸡	<i>Charadrius alexandrinus</i>	✓	✓		✓	
蒙	古	沙	<i>Charadrius mongolus</i>	✓	✓	✓	✓	✓
铁	嘴	沙	<i>Charadrius leschenaultii</i>	✓				
白	腰	杓	<i>Numenius arquata</i>	✓				
黑	尾	膝	<i>Limosa limosa</i>	✓				
红	脚	鹑	<i>Tringa totanus</i>	✓	✓		✓	✓
青	脚	鹑	<i>Tringa nebularia</i>	✓				
白	腰	草	<i>Tringa ochropus</i>	✓				✓
林		鹑	<i>Tringa glareola</i>	✓				
矶		鹑	<i>Tringa hypoleucos</i>	✓				
翻	石	鹑	<i>Arenaria interpres</i>	✓	✓			
孤	沙	雉	<i>Capella solitaria</i>	✓	✓			
针	尾	沙	<i>Capella stenura</i>	✓				
红	腹	滨	<i>Calidris canutus</i>	✓				
长	趾	滨	<i>Calidris subminuta</i>	✓				
乌	脚	滨	<i>Calidris temminckii</i>	✓	✓			✓
弯	嘴	滨	<i>Calidris ferrugineus</i>	✓	✓			
鸕	嘴	鹑	<i>Ibidorhyncha struthersii</i>	✓	✓			
反	嘴	鹑	<i>Recurvirostra avosetta</i>	✓	✓			
红	颈	蹼	<i>Phalaropus lobatus</i>	✓				
燕		鸡	<i>Glareola maldivearum</i>	✓				
银		鸥	<i>Larus argentatus</i>	✓		✓		
鱼		鸥	<i>Larus ichthyaetus</i>	✓	✓	✓	✓	✓
棕	头	鸥	<i>Larus brunnicephalus</i>	✓	✓	✓	✓	✓
燕		鸥	<i>Sterna hirundo</i>	✓	✓	✓	✓	✓
毛	腿	沙	<i>Syrhaptes paradoxus</i>	✓				
西	毛	腿	<i>Syrhaptes tibetanus</i>	✓		✓	✓	✓
雪		鸽	<i>Columba leuconota</i>	✓				
岩		鸽	<i>Columba rupestris</i>	✓	✓	✓	✓	✓
京		鸽	<i>Columba livia</i>	✓				
鹁	斑	鸠	<i>Streptopelia turtur</i>	✓	✓	✓		
山	斑	鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	✓	✓			
灰	斑	鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	✓			✓	
火	斑	鸠	<i>Oenopopelia tranquebarica</i>	✓				
大	杜	鵲	<i>Cuculus canorus</i>	✓				
雕		鵲	<i>Bubo bubo</i>	✓		✓		✓

(续 表)

小	尾	林	鸱	<i>Athena noctua</i>	✓	✓			✓
长	尾	林	鸱	<i>Strix uralensis</i>	✓				
长	耳		鸱	<i>Asio otus</i>	✓				
楼			燕	<i>Apus apus</i>					✓
毛	脚		燕	<i>Delichon urbica</i>					
白	腰	雨	燕	<i>Apus pacificus</i>	✓	✓		✓	
蓝	胸	佛	法	<i>Coracias garrulus</i>					✓
戴			胜	<i>Upupa saturata</i>	✓	✓	✓		✓
蚊			裂	<i>Jynx torquilla</i>	✓				✓
绿	啄	木	鸟	<i>Picus canus</i>	✓				
黑	啄	木	鸟	<i>Dryocopus martius</i>	✓				
斑	啄	木	鸟	<i>Dendrocopos major</i>	✓				
三	趾	啄	木	<i>Picoides tridactylus</i>	✓				
小	沙	百	灵	<i>Calandrella rufescens</i>		✓	✓		
细	嘴	沙	百	<i>Calandrella acutirostris</i>	✓	✓	✓		✓
短	趾	沙	百	<i>Calandrella cinerea</i>		✓			
长	嘴	百	灵	<i>Melanocorypha maxima</i>	✓	✓	✓	✓	✓
蒙	古	百	灵	<i>Melanocorypha mongolica</i>	✓				
角	百		灵	<i>Eremophila alpestris</i>	✓	✓	✓	✓	✓
凤	头	百	灵	<i>Galerida cristata</i>	✓				
小	云		雀	<i>Alauda gulgula</i>	✓	✓		✓	
灰	沙		燕	<i>Riparia riparia</i>	✓	✓		✓	
家			燕	<i>Hirundo rustica</i>	✓	✓		✓	
金	腰		燕	<i>Hirundo daurica</i>	✓				
岩			燕	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	✓	✓			
平	原		鹑	<i>Anthus campestris</i>	✓				
树			鹑	<i>Anthus hodgsoni</i>	✓				
水			鹑	<i>Anthus spinoletta</i>	✓	✓		✓	
粉	红	胸	鹑	<i>Anthus roseatus</i>	✓	✓			
田			鹑	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	✓	✓			
白	鹑		鹑	<i>Motacilla alba</i>	✓	✓	✓	✓	✓
灰	鹑		鹑	<i>Motacilla cinerea</i>	✓				
黄	头	鹑	鹑	<i>Motacilla citreola</i>	✓	✓	✓	✓	✓
黄	鹑		鹑	<i>Motacilla flava</i>	✓				
长	尾	山	椒	<i>Pericrocotus ethologus</i>		✓	✓		
红	尾	伯	劳	<i>Lanius cristatus</i>	✓	✓			
楔	尾	伯	劳	<i>Lanius sphenocercus</i>	✓				
灰	背	伯	劳	<i>Lanius tephronotus</i>	✓	✓			
紫	翅	棕	鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	✓				
灰	棕		鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>	✓				
粉	红	棕	鸟	<i>Sturnus roseus</i>					✓
黑	头	噪	鸦	<i>Perisoreus internigrans</i>	✓				
松			鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	✓	✓			
灰	喜		鹊	<i>Cyanopica cyana</i>		✓	✓		
乌			鹊	<i>Pica pica</i>	✓	✓			
黑	尾	地	鸦	<i>Podoces hendersoni</i>		✓			
褐	背	地	鸦	<i>Pseudopodoces humilis</i>	✓	✓	✓	✓	✓
红	嘴	山	鸦	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>		✓	✓	✓	✓
黄	嘴	山	鸦	<i>Pyrhacorax graculus</i>	✓				
秃	鼻	乌	鸦	<i>Corvus frugilegus</i>	✓				
寒			鸦	<i>Corvus monedula</i>	✓				
大	嘴	乌	鸦	<i>Corvus macrorhynchus</i>		✓			
小	嘴	乌	鸦	<i>Corvus corone</i>		✓	✓		
渡			鸦	<i>Corvus corax</i>	✓	✓			✓
河			乌	<i>Cinclus cinclus</i>	✓	✓		✓	
褐	河		乌	<i>Cinclus pallasii</i>	✓	✓			
鹳			鹳	<i>Troglodytes troglodytes</i>	✓	✓			
领	岩		鹳	<i>Prunella collaris</i>		✓			
鹳	岩		鹳	<i>Prunella rubeculoides</i>	✓		✓		

棕 胸 岩 鹀	<i>Prunella strophlata</i>	✓				
山 岩 鹀	<i>Prunella montanella</i>	✓				
褐 岩 鹀	<i>Prunella fulvescens</i>	✓	✓			✓
蓝 点 颊	<i>Luscinia svecica</i>					✓
红 点 颊	<i>Luscinia calliope</i>	✓				
黑 胸 歌 鹀	<i>Luscinia pectoralis</i>	✓				✓
金 色 林 鹀	<i>Tarsiger chrysaeus</i>	✓				
红 胁 蓝 尾 鹀	<i>Tarsiger cyanurus</i>	✓				
贺 兰 山 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus alaschanicus</i>	✓				
赭 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus ochræus</i>	✓	✓		✓	✓
黑 喉 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus hodgsoni</i>	✓				
蓝 额 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus frontalis</i>	✓	✓			
白 喉 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus schisticeps</i>	✓	✓			
北 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus auroreus</i>	✓	✓			
红 腹 红 尾 鹀	<i>Phoenicurus erythrogaster</i>	✓				
白 顶 溪 鹀	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	✓				
短 翅 鹀	<i>Hodgsonius phoenicuroides</i>	✓				
白 喉 石 鹀	<i>Saxicola insignis</i>	✓				✓
黑 喉 石 鹀	<i>Saxicola torquata</i>			✓		
沙 鹀	<i>Oenanthe isabellina</i>	✓	✓	✓		
漠 鹀	<i>Oenanthe deserti</i>		✓	✓		
白 顶 鹀	<i>Oenanthe hispanica</i>	✓	✓			✓
蓝 矶 鹀	<i>Monticola solitaria</i>					✓
棕 背 鹀	<i>Turdus kessleri</i>	✓				
白 腹 鹀	<i>Turdus pallidus</i>	✓				✓
赤 颈 鹀	<i>Turdus ruficollis</i>	✓				
斑 鹀	<i>Turdus naumanni</i>	✓				
虎 斑 山 鹀	<i>Zoothera dauma</i>	✓				
文 顺 雀	<i>Panurus biarmicus</i>	✓				
白 喉 噪 鹀	<i>Garrulax albogularis</i>	✓				
山 噪 鹀	<i>Garrulax davidi</i>	✓				
花 背 噪 鹀	<i>Garrulax maximus</i>	✓				
山 鹀	<i>Rhopophilus pekinensis</i>	✓	✓			
高 山 雀	<i>Alcippe striaticollis</i>	✓				
斑 胸 短 翅 莺	<i>Bradypterus thoracicus</i>	✓				
小 蝗 莺	<i>Locustella certhiola</i>	✓				
稻 田 苇 莺	<i>Acrocephalus agricola</i>		✓			
沙 白 喉 莺	<i>Sylvia minula</i>	✓	✓		✓	
白 喉 莺	<i>Sylvia curruca</i>			✓	✓	
黄 腹 柳 莺	<i>Phylloscopus affinis</i>			✓	✓	
黄 棕 腹 柳 莺	<i>Phylloscopus subaffinis</i>	✓				
棕 柳 莺	<i>Phylloscopus collybita</i>					✓
褐 柳 莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	✓				
棕 眉 柳 莺	<i>Phylloscopus armandii</i>	✓				
黄 眉 柳 莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	✓				
黄 腰 柳 莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	✓				
极 北 柳 莺	<i>Phylloscopus borealis</i>	✓				
暗 绿 柳 莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	✓				
戴 菊 莺	<i>Regulus regulus</i>	✓				
花 彩 雀 莺	<i>Leptopoeile sophiae</i>	✓	✓			✓
凤 头 雀 莺	<i>Lophobasileus elegans</i>	✓				
红 喉 鹀	<i>Ficedula parva</i>	✓				
大 山 雀	<i>Parus major</i>	✓				
黑 冠 山 雀	<i>Parus rubridiventris</i>	✓				
褐 头 山 雀	<i>Parus montanus</i>	✓				
白 眉 山 雀	<i>Parus superciliosus</i>	✓	✓			
银 喉 长 尾 山 雀	<i>Aegithalos caudatus</i>	✓				
白 脸 鹀	<i>Sitta leucopsis</i>	✓				
红 翅 旋 壁 雀	<i>Tichodroma muraria</i>	✓	✓			

(续 表)

火冠雀	<i>Cephalopyrus flammiceps</i>					✓
旋木雀	<i>Certhis familiaris</i>	✓				✓
家麻雀	<i>Passer domesticus</i>					✓
[树]麻雀	<i>Passer montanus</i>	✓	✓	✓		✓
山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	✓				
石雀	<i>Petronia petronia</i>	✓	✓			
白斑翅雪雀	<i>Montifringilla nivalis</i>	✓	✓			
褐翅雪雀	<i>Montifringilla adamsi</i>		✓			
白腰雪雀	<i>Montifringilla tazanowskii</i>	✓			✓	✓
棕颈雪雀	<i>Montifringilla ruficollis</i>		✓		✓	
棕背雪雀	<i>Montifringilla blanfordi</i>	✓	✓	✓	✓	
黑喉雪雀	<i>Montifringilla davidiana</i>	✓				
红额金翅雀	<i>Carduelis carduelis</i>					✓
金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>	✓	✓			✓
黄嘴朱顶雀	<i>Carduelis flavirostris</i>	✓	✓	✓		
林岭雀	<i>Leucosticte nemoricola</i>	✓	✓	✓		
高山岭雀	<i>Leucosticte brandti</i>	✓	✓		✓	✓
巨嘴沙雀	<i>Rhodopechys obsoleta</i>	✓				
漠雀	<i>Rhodopechys githagineus</i>	✓	✓			
大朱雀	<i>Carpodacus rubicilla</i>		✓			
拟大朱雀	<i>Carpodacus rubicilloides</i>	✓				
红胸朱雀	<i>Carpodacus puniceus</i>	✓	✓			
沙色朱雀	<i>Carpodacus synoicus</i>	✓				
红眉朱雀	<i>Carpodacus pulcherrimus</i>	✓	✓			
曙红朱雀	<i>Carpodacus eos</i>		✓			
白眉朱雀	<i>Carpodacus thura</i>	✓				
朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>		✓			✓
藏雀	<i>Kozlowia roborowskii</i>	✓				
红咬嘴雀	<i>Laxia curvirostris</i>	✓				
赤胸灰雀	<i>Pyrhula erytharca</i>	✓				
锡嘴雀	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	✓				
白翅拟蜡嘴雀	<i>Mycerobas carnipes</i>	✓	✓			
朱鹀	<i>Urocynchramus pylzowi</i>	✓				
白头鹀	<i>Emberiza leucocephala</i>	✓	✓			
灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>	✓				
灰眉岩鹀	<i>Emberiza cia</i>	✓	✓			✓
三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>	✓				
小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>		✓			
芦鹀	<i>Emberiza schoeniclus</i>	✓				

表 5-3 可可西里与相邻地区鸟类组成相似性指数比较

Table 5-3 The similarity index comparison of avian component of Hoh Xil with boundary areas

地点 Sites	可可西里 Hoh Xil 昆仑-阿尔金山 Kunlun-Altun	可可西里 Hoh Xil 柴达木小区 Qaidam	可可西里 Hoh Xil 南羌塘小区 South Qiangtang	可可西里 Hoh Xil 祁连-青南小区 Qilian-Qingnan	可可西里和昆仑-阿尔金山 Hoh Xil and Kunlun-Altun 南羌塘小区 South Qiangtang
种数 number of species	38 42	38 95	38 64	38 211	80 64
共有种 common species	20	30	21	38	29
相似性指数 similarity index	0.5	0.461	0.411	0.306	0.403
相异性指数 opposition index	0.5	0.539	0.599	0.694	0.597

注:小区指动物地理区划单位。

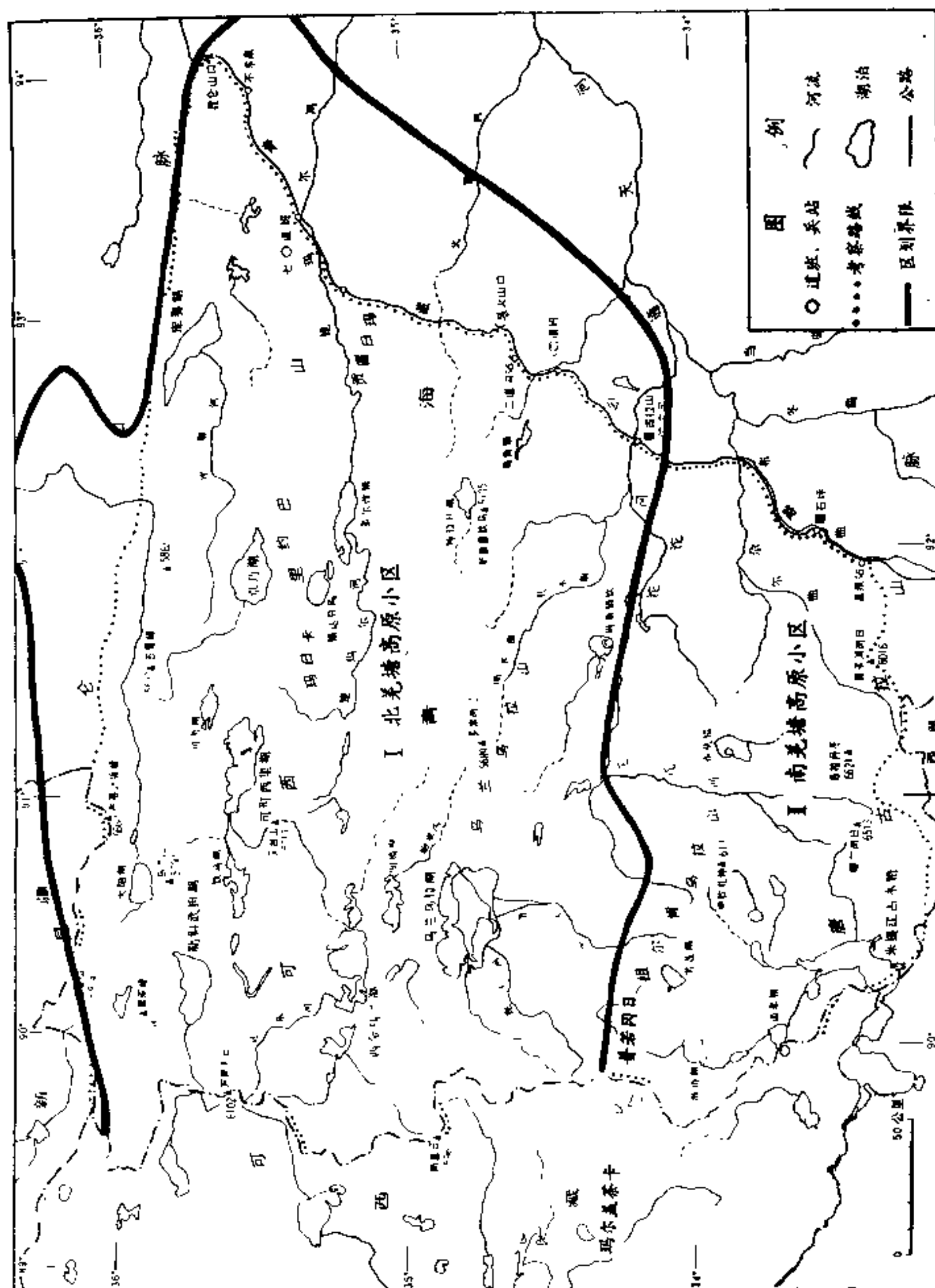


图 5-1 可可西里动物地理区划示意图

Fig. 5-1 A sketch map of zoogeographical divisions of Hoh Xil area

第三节 夏季鸟类的生态分布

我们采用路线统计方法对同一生境进行大约 5km^3 次以上的统计。以 2 只以上/ km^2 为优势种,以“+++”表示;1~2 只/ km^2 为普通种,以“++”表示;1 只以下/ km^2 为少见种,以“+”表示;将该地区划分为如下几个分布群。

1. 高寒草甸鸟类群

主要在唐古拉山以北,沱沱河以南以及可可西里中部和北部山地阴坡或冲积湖滨的冰冻洼地;以高山嵩草、无味苔草为建群种,伴生有点地梅、红景天、喜山葶苈、三毛草等;这里水分、植被较好,但这样的植被分布面积较小,极不连续,因此,鸟类种类较少,种群数量不高;优势种为白腰雪雀、普通种为褐背拟地鸦;少见种有棕背雪雀、长嘴百灵;雪雀、地鸦常常与鼠兔分布在一起,利用鼠兔的废弃洞穴在地下筑巢、繁殖,形成高原特有的“鸟鼠同穴”现象,具有较强的适应高原干旱、寒冷气候的特点。

高寒草甸鸟类群

种 类	只/ km^2	等 级
白腰雪雀	2.85	+++
褐背拟地鸦	1.02	++
棕背雪雀	0.4	+
长嘴百灵	0.35	+

2. 高寒草原鸟类群

高寒草原在本区分布面积最大。植被的主要建群种为紫花针茅、扇穗茅、青藏苔草以及棘豆、黄芪和曲枝早熟禾。由于分布地段的不同,植被的生长情况也不同,最高覆盖度在 47% 左右,最低覆盖度仅 10% 左右。这里相对干燥,一些适应干旱环境的鸟类分布于此。角百灵、小云雀是这里的优势种;普通种为毛腿沙鸡;少见种为棕颈雪雀,漠鹀,渡鸦等;这里种类相对较多,除角百灵数量较高外,其余种类数量极低;这些鸟类在地面筑巢、繁殖;环境比较严厉,能为鸟类提供生存繁衍的场所和食物条件极为有限。植被不论种类,覆盖都较低,致使鸟类数量较低。

高寒草原鸟类群

种 类	只/ km^2	等 级
角百灵	4.85	+++
小云雀	1.26	+++
西藏毛腿沙鸡	1.0	++
棕颈雪雀	0.92	++
漠鹀	0.67	+
渡鸦	0.65	+
岩鹀	0.33	+
大鸨	0.3	+
戴胜	0.04	+
赭红尾鹀	0.04	+

3. 水域鸟类群

水域为可可西里的河流及湖泊。该地区湖泊大多为咸水湖,几乎见不到鸟类的踪迹。乌兰乌拉湖中生物相对较多,有较为丰富的鱼类,因而食鱼鸟类棕头鸥、鱼鸥、燕鸥较多。在河流滩地主要是蒙古沙鸥活动、觅食的场所,而斑头雁、潜鸭、秋沙鸭的数量就较低,反映该类群组成简单。

水域鸟类群落

种 类	等 级 [*]
蒙古沙鸥	+++
赤麻鸭	+++
棕头鸥	+++
鱼鸥	+
燕鸥	+
斑头雁	+
凤头潜鸭	+
普通秋沙鸭	+

4. 高山裸岩、草甸鸟类群

主要分布在长江源头、唐古拉山北坡、岗齐曲一带的高山裸岩、碎石及高山草甸一带;海拔在 4300—5000m 之间,是鸟类分布海拔最高的地方;这里植被极为稀疏、风大、寒冷;生长有蒿草、点地梅、雪莲等植物;这里分布鸟类极为稀少,唯一的代表种类为藏雪鸡,高山岭雀也分布至此,还见有大型猛禽类秃鹫、胡兀鹫、大鸢及渡鸦在此停息。

高山裸岩、草甸鸟类群

种 类	只/km	等 级
藏雪鸡	1.6	++
高山岭雀	0.8	+
秃鹫	0.02	+
胡兀鹫	0.018	+
渡鸦	0.03	+

第四节 鸟 类 各 论

斑头雁 *Anser indicus* (Latham)

Anser indicus Latham, 1790, Ind. Orn. 2: 839 (印度及中国西藏)

采集地: 乌兰乌拉湖。

斑头雁是分布在这里体型较大的一种鸟类,体重 2500—3000g 左右。数量统计如下: 乌兰乌拉湖见有 54 只、苟鲁错 3 只、岗齐曲 2 只、西金乌兰湖有 35 只,而在其它地方就没有分布,其主要原因是食物条件极差、湖岸植被稀疏;在乌兰乌拉湖发现一沙岛为其筑巢地,巢材为苔草、棘豆。

赤麻鸭 *Tadorna ferruginea* (Pallas)

Anas ferruginea Pallas, 1764, in, Vroeg. Bered. Cat. Adumbr. 5(亚洲和欧洲间的 Tarsary, 据 Peters)。

采集地:楚马尔河、乌兰乌拉湖。

分布于可可西里湖泊、河流中,虽然数量不多,但分布较斑头雁和其它鸭为广,除西金乌兰湖和勒斜武担错外,其余湖中均有它们分布。数量统计有:尕日曲 10 只/5km, 苟鲁错 75 只, 苟鲁山克错 8 只, 乌兰乌拉湖 127 只, 月亮湖 44 只, 卓乃湖 20 只, 可可西里湖 150 只。

大鸮 *Buteo hemilasius* Temminck et Schlegel

Buteo hemilasius Temminck et Schlegel, 1845(=1844), in Siebold, Faun. Jap., Aves: 18, 图版 7(日本)。

采集地:乌兰乌拉湖。

在可可西里分布即有淡色型也有暗色型,它是可可西里的主要食肉鸟类,几乎遍及有动物分布地带,在苟鲁错一带数量较高,平均 1—3 只/km,其余地方数量较低,平均 0.3 只/km。8 月 10 日在乌兰乌拉湖捕获 2 只同窝幼鸟,此时体重已达 500g 左右,人饲以各种鼠类、鸟肉,发育较好,到半个月后,有迫人索食的行为。

藏雪鸡 *Tetraogallus tibetanus przewalskii* Bianchi

Tetraogallus tibetanus centralis Sushkin, 1926, BUII. Brit. Orn. CL. 47: 37(西藏中部: Tang-la 山口; 实指青海东北部)。

采集地:西大滩。

该鸟是一种经济价值较大的种类。体重在 1400—2000g 之间。食物主要有嵩草、禾草、黄芪等。5 月 29 日采得一雌鸟,已产卵 2 枚,卵巢还有成形卵泡 6 枚,大小为 36×30、35×20、11×10、8×9、6×6mm,说明此时正处于产卵盛期。数量见有:西大滩 46 只、各拉丹冬水晶矿 44 只、岗齐曲 8 只。

蒙古沙鸻 *Charadrius mongolus atrifrons* Wagler

Charadrius atrifrons Wagler, 1892, Isis 22: col. 650(孟加拉)。

采集地:各拉丹冬、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖。

在可可西里采得的标本与西藏亚种(*C. m. atrifrons*)无任何差别。Vauire(1965)将青海亚种(*C. m. schaffer*)列为西藏亚种。郑作新(1983)将其归为西藏亚种,我们也持同样的观点。根据 6 月 10 日采得一雌鸟标本,子宫内有一枚形成卵壳的卵,正处产卵期。卵青蓝色,大小 36×26mm,上具黑褐色斑点。7 月 15 日已发现幼鸟在觅食。食物主要为蠕虫、蚂蚁和蚊子等。

棕头鸥 *Larus brunnicephalus* Jerdon

Larus brunnicephalus Jerdon, 1840, Madras. Lit and Sci. 12: 225(印度西岸)。

采集地:各拉丹冬、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖、五雪峰。

该鸟是社群性极强的鸟类。统计:苟鲁错 150 只、岗齐曲 20 只、乌兰乌拉湖 317 只、月亮湖 10 只、可可西里湖 17 只、卓乃湖 130 只。在乌兰乌拉湖的沙岛上见有它们的巢,7 月初幼鸟已经同成鸟活动在一起。

鱼鸥 *Larus ichthyaetus* Pallas

Larus ichthyaetus Pallas, 1773, Reise Versch. Prov. Russ. Reichs 2: 713(黑海)。

此鸟仅在乌兰乌拉湖见 84 只,包括幼鸟。

燕鸥 *Sterna hirundo* Linnaeus

Sterna hirundo Linnaeus 1758. SYST. Nat, ed. 10, 1: 137(瑞典)。

采集地: 乌兰乌拉湖。

在可可西里分布极少, 乌兰乌拉湖 17 只。7 月 1 日在该湖发现一巢, 内有卵 2 枚, 巢材为水柏枝茎干、苔草等约 15g 重, 巢位于沙泥土面, 外径 15cm、内径 12cm、巢深 4cm。当人在巢附近时, 雌鸟在天空盘旋鸣叫并有俯冲行为, 显得极为不安。

西藏毛腿沙鸡 *Syrrhaptes tibetanus* (Gould)

Syrrhaptes tibetanus Gould, 1850, Bds. Asia 6: 图版 61 (克什米尔: 东部地区)

采集地: 桑恰曲、岗齐曲、乌兰乌拉湖。

多见在沙石的荒漠草原、半荒漠地区。在可可西里分布极广, 数量统计见: 苟弄错 7 只/11km、乌兰乌拉湖 17 只/5km、西金乌兰湖 10 只/15km、勒斜武担错 10 只/14km、太阳湖 44 只/5km。7 月 21 日在一山梁的砾石、沙坡上发现一巢, 巢在砾石凹地上, 无任何植物或其他铺垫, 3 枚卵, 重分别为 25、25、24g, 大小分别为 47×32 、 50×31 、 47×32 mm。卵灰青色, 布满棕褐色斑点, 钝端较多。当人接近巢时, 雌鸟脱翅似受伤, 引人注意力而避开巢卵, 视为保护行为。

灰斑鸠 *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky)

Columba risoria var. *decaocto* Frivaldszky, 1834–36 (1838), Tarsasag Evkonyvi 3: 183 (土耳其)

采集地: 五雪峰。

戴胜 *Upupa epops saturata* Lonnberg

Upupa epops saturata Lonnberg, 1909, Ark. Zool. 5(9): 29 (西伯利亚 Kjachta)。

采集地: 五雪峰。

角百灵 *Eremophila alpestris elwesi* (Blanford)

Otocoris nigrifrons, Пржеватский, 1876. Монг. Ист. тангут (甘肃、青海柴达木盆地及西藏北部)。

采集地: 各拉丹东、尕日曲、桑恰曲、岗齐曲、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖、太阳湖、勒斜武担错。

角百灵广泛分布在可可西里地区, 是该地区的主要鸟类之一。繁殖时期在 6–8 月之间, 巢址在地面上。6 月 9 日见一巢, 巢材为蒿草, 内有卵 3 枚。7 月上旬幼鸟已很多。该鸟具有很强的适应能力。在草甸草原上数量最多, 而高山草原数量较多。其体色也表现较强的适应性, 在高山草原分布者, 其体色呈葡萄红且较浓著。

小云雀 *Alauda gulgula inopinata* Bianchi

Alauda gaponica inopinata, Бианини, 1905, Ежег. Зооп. Муз. Акад. Наук 9: 24 (祁连山、青海及西藏拉萨)。

采集地: 西大滩、西金乌兰湖、五雪峰。

小云雀分布在高山草原生境内, 尤其在青藏苔草生长较好地区数量较多。食物为杂草的种子, 也食一些昆虫。7 月 15 日在西金乌兰湖发现一巢, 重 30 克, 巢大小外径 13cm, 内径 6.5cm, 巢深 5.3cm; 巢材为青藏苔草、紫花针茅、棘豆的茎干; 巢内有 3 枚卵, 大小 21×15 mm, 重 1g; 巢位于苔草旁边较为隐蔽; 7 月 4 日见一巢, 大小外径 11cm, 内径 5.3cm, 巢深 3.8cm; 巢内有 3 只雏鸟, 重分别为 20、23、25g, 小云雀属晚成鸟。

家燕 *Hirundo rustica gutturalis* Scopoli

Hirundo gutturalis Scopoli, 1786, Del. Flor et Faun Insubr. 2: 96 (模式产地 New Guinea, 实属错误, 应为菲律宾 Antigua, Panay, 据 Hartert)

采集地: 桑恰曲。

褐背拟地鸦 *Pseudopodoces humilis* Hume

Podoces humilis Hume, 1871, Ibis(3) 1:408(模式产地:新疆莎车桑珠山口)。

采集地:各拉丹冬、五雪峰。

渡鸦 *Corvus corax tibetanus* Hodgson

Corvus corax tibetanus Stuart Baker, 1922, p23; Ludlow and Kinnear, 1933 Ibis(13) 3:440。

采集地:西金乌兰湖。

白腰雪雀 *Montifringilla taczanowskii* (Przewalski)

Onychospiza Taczanowskii Пржевальский, 1876, Монг. Нсг. Гангут 2:81(青海大通河)。

采集地:各拉丹冬、五雪峰。

棕颈雪雀 *Montifringilla ruficollis* Blanford

Montifringilla ruficollis Blanford, 1871, Proc. As. Soc. Bengal; 227(锡金)。

采集地:西大滩。

棕背雪雀 *Montifringilla blanfordi* Hume

Montifringilla blanfordi Hume, 1876, Str. Feath. 4:487(西藏南部边界)。

采集地:勒斜武担错、太阳湖。

高山岭雀 *Leucosticte brandti* (Bonaparte)

Montifringilla brandti Bonaparte, 1850, Consp. Av. 1:537(西伯利亚,实属错误:应为前苏联 Гуржесган)。

采集地:太阳湖、勒斜武担错。

参 考 文 献

郑作新, 1976, 中国鸟类分布名录第二版, 科学出版社。

郑作新、李德浩等, 1983, 西藏鸟类志, 科学出版社。

郑昌琳, 1979, 西藏阿里兽类区系的研究及其关于青藏高原兽类区系演变的初步探讨, 西藏阿里地区动植物考察报告: 191—224, 科学出版社。

郑作新、冯作建等, 1981, 青藏高原陆栖脊椎动物区系及其演变的探讨, 北京自然博物馆研究报告, 9:1—17。

沈孝宙, 1963, 西藏哺乳动物区系特征及其形成历史, 动物学报, 24(3):231—250。

李德浩、王祖祥, 1974, 西藏阿里地区的鸟类、西藏阿里地区动植物考察报告:39—72, 科学出版社。

沈耀华、关贵勋等, 1964, 青海省的鸟类区系, 动物学报, 16(4):690—708。

蔡桂全, 1982, 长江发源地地区鸟、兽考察报告, 高原生物学集刊, 1:135—150。

王祖祥、叶晓堤, 1989, 中美青藏高原野生动物联合考察——I 柴达木盆地的鸟类, 高原生物学集刊, 9:50—71。

E. B. 柯施洛娃, 1953, 西藏高原的鸟类分布及其类缘关系和历史, 动物学报, 5(1):25—36。

Schafer, E., 1937, Third preliminary report on the result of the second Dolan expedition for new birds from Tibet. *proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 89:385—386。

Vaurie, C., 1959, The birds of the Palearctic fauna. Passeriformes. 1—762. H. F. & G. Witherby Limited London.

INVESTIGATION ON BIRDS IN HOH XIL REGION OF QINGHAI PROVINCE

Abstract

Ye Xiaodi, Li Dehao, Feng Zuojian

During May to August, 1990, we made an investigation on birds in Hoh Xil area which is situated at the southwest border of Qinghai Province. Totaling 48 species of birds have been

recorded based on our the firsthand data and the literatures publised so far, belonging to 11 orders, 20 families, of which 16 species were found to be the breeding birds, and also 27 specis to be resident birds.

The faunal components on birds of the Hoh Xil are mainly Palaearctic Realm which consisting of element of the Qinghai-Xizang region, occupying 62.3% of the total number of birds of the area, while the remaining are endemic species of Qinghai-Xizang Plateau and widely distributed species, they occupy 24.0% and 13.7% respectively. Thus it may be seen that the Palaearctic element possesses a higher percentage of birds.

Accorting to the preliminary analysis of the faunistic characteristics and the similarity coefficient on fauna, the Hoh Xil area may belong to the North-Qiantang subregion (= province) from a zoogeographic point of view.

Eco-geographically speaking, the birds of the area may be divided into four main patterns as follows:

1) Alpine meadow pattern. Such as white-rumped Snow Finch (*Montifringilla taczanowskii*), Brown Ground Chough (*Pseudopoxes humilis*) as well as Long-billed Calandra lark (*Melanocorypha maxima*), etc.

2) Alpine steppe pattern. The abundant species are Horned lark (*Eremophila alpestris*) and Lesser Skylark (*Alauda gulgula*), etc, whereas the Tibetan Sand Grouse (*Synhapttes tibetanus*) is also common in the field we surveyed.

3) Wet-land pattern. (water area) There are such representative species as Brown headed Gull (*Larus brunnicephalus*), Great Blackheaded Gull (*L. ichthyaetus*) and Common Tern (*Sterna hirundo*), their population is generally large. On the Contrary, Bar-headed Goose (*Anser indicus*), Pochards (*Aythya* spp.) and Goosander (*Mergus merganser*) suvived in low numbers only.

4) Alpine rock and Alpine meadow pattern. Adaptations to the ecological conditions of the plateau are mainly among the phessants and the birds of prey, i, e, Snow cock (*Tetraogallus tibetanus*, *T. himalayensis*), Upland Buzzard (*Buteo hemilasius*), Cineresus Vulture (*Aegypices monachus*) and Bearded Vulture (*Gypae barbatus*), etc.

第六章 青海可可西里地区的哺乳类^{*}

青海可可西里地区地处青藏高原腹地,位于昆仑山以南,唐古拉山以北,青藏公路以西的青海省西南部地区。1990年5—8月,由国家科委、中科院、青海省政府和国家环保局共同组织的可可西里地区综合科学考察队在青海省政府的大力支持下,在本区进行了大规模的综合调查,取得了丰富的第一手珍贵资料。

世界各国的生物学家越来越清楚地认识到,当前最紧迫的任务是对一些物种在自然生态系统中尚较稳定或尚未灭绝之前进行全面的摸底调查,而物种多样性的调查最为关键,因为,如果我们未能正确地认识某一地区的物种及其在自然生态系统中的作用,就将严重地影响其他工作的开展。青海可可西里地区之大部迄今尚属无人区,有关该区生物多样性及资源状况的调查与研究几乎空白,故此次科考有着重要的科学意义。

第一节 哺乳类物种多样性及地理分布

现经野外考察与标本采集,悉知本区哺乳动物计有19种,隶于5目10科18属。从生物多样性的角度看,可把其中的大部分物种归类于下述3个关键类群:

1)高度濒危类群。根据中国野生动物的现状,哺乳类中凡其现存种群数量不足5000只者(指中、大型者),均可视作本类群。本区分布有雪豹,考察中仅见到1只,估计青藏高原范围内约有1000只,数量非常稀少,当属高度濒危种;

2)重大科学价值类群。本类群主要包括所有的青藏高原特有种,如藏狐、藏野驴、野牦牛、藏羚、藏原羚、拉达克鼠兔、黑唇鼠兔、松田鼠、高原兔和喜马拉雅旱獭等,当中除松田鼠和高原兔有亚种分化外,其余物种均是单型种,且藏羚属还是单型属。该类群者在分类学、生物系统学和动物地理学的研究上都有着重要的意义;

3)重要经济价值类群。本区的盘羊属于此类群,它在国际的娱乐性狩猎活动中被视为珍贵的猎物,如每捕1头支付2万美元左右。本类群与具有重大科研价值的类群的界限不是绝对的,如野牦牛也具有很高的经济价值,而且常被视为改良家牦牛品质的重要的遗传资源。

据中国政府于1988年发布的野生动物重点保护名录,本区被划为I级和II级的哺乳动物各有4种。现将本区哺乳类的物种多样性及其分布列示于表6-1。

* 本章作者:冯祚建(中国科学院动物研究所 北京 100080),何玉邦(青海省林业局野生动物管理办公室 西宁 810007),叶晓堤(中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001)。

Feng Zuojian (Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080), He Yubang (Wildlife Management Office, Forest Bureau, Qinghai Province, Xining 810007), Ye Xiaodi (Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001).

表 6-1 青海可可西里地区哺乳类物种多样性及地理分布

Table 6-1 Species diversity and geographical distribution of mammals in Hoh Xil region, Qinghai

物种多样性	地 理 分 布									国家保 护等级 (1988)
	各拉 丹冬	桑恰曲	岗齐曲	乌兰乌 拉湖	西金乌 兰湖	勒斜武 担湖	太阳湖	五雪峰	库赛 湖南	
食肉目 CARNIVORA										
犬科 Canidae										
狼 <i>Canis lupus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>C. l. chanco</i>										
藏狐 <i>Vulpes ferrilata</i>				✓	✓				✓	
熊科 Ursidae										
棕熊 <i>Ursus arctos</i>			✓	✓	✓					II
<i>U. a. pruinosus</i>										
鼬科 Mustelidae										
香鼬 <i>Mustela altaica</i>	✓									
猫科 Felidae										
猞猁 <i>Lynx lynx</i>	✓							✓		II
<i>L. l. isabellinus</i>										
雪豹 <i>Panthera uncia</i>	✓							✓		I
奇蹄目 PERISSODACTYLA										
马科 Equidae										
藏野驴 <i>Asinus kiang</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	I
偶蹄目 ARTIODACTYLA										
牛科 Bovidae										
野牦牛 <i>Poephagus mutus</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	I
藏原羚 <i>Procapra picticaudata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II
藏羚 <i>Pantholops hodgsoni</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	I
盘羊 <i>Ovis ammon</i>	✓	✓			✓				✓	II
兔形目 LAGOMORPHA										
鼠兔科 Ochotonidae										
黑唇鼠兔 <i>Ochotona curzoniae</i>	✓					✓		✓	✓	
拉达克鼠兔 <i>Ochotona ladacensis</i>							✓	✓		
兔科 Leporidae										
高原兔 <i>Lepus oiostolus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>L. o. oiostolus</i>										
啮齿目 RODENTIA										
松鼠科 Sciuridae										
喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i>	✓	✓				✓	✓			
仓鼠科 Cricetidae										
长尾仓鼠 <i>Cricetulus longicaudatus</i>								✓		
小毛足鼠 <i>Phodopus roborovskii</i>					✓					
斯氏高山鼯 <i>Alticola stoliczkanus</i>							✓			
松田鼠 <i>Pitymys leucurus</i>	✓		✓	✓	✓				✓	
<i>P. l. leucurus</i>										

第二节 哺乳类区系组成特征

本区平均海拔 5000m 左右,地势高亢,空气稀薄缺氧,气候严寒,风力强,太阳辐射强

烈,植被类型简单等,以上特点反映出这里的生态地理环境富有青藏高原的独特色彩。现拟就本区与周边地区哺乳动物区系的异同、动物群落组成、各生态系统间的区系相似性及生态系统主要代表动物之物种多样性与均匀性的比较等进行分析,从而阐述本区动物区系的组成特征。

1. 本区与周边地区哺乳动物区系相比较,前者之青藏高原特有种占的比例大。按区系成分可把本区 19 种哺乳类分别划为青藏高原特有种、古北界种和广布种,其中古北界种又可分作欧亚大陆北部、中亚及蒙新区,详见表 6-2。

表 6-2 青海可可西里地区哺乳动物区系组成
Table 6-2 Faunal components of mammals in Hoh Xil region, Qinghai Province

区系成分	青藏高原特有种	古北界种			广布种
		欧亚大陆北部	中亚地区	蒙新区	
物 种	藏狐 藏野驴 野牦牛 藏原羚 藏羚 黑唇鼠兔 拉达克鼠兔 高原兔 喜马拉雅旱獭 斯氏高山鼯 松田鼠	棕熊 猞猁	香鼬 雪豹 盘羊	长尾仓鼠 小毛足鼠	狼
种 数	11	7			1
比 例	58.0%	36.8%			5.2%

如表 6-2 所示,本区的高原特有种有 11 种,占总种数之 58.0%,与相邻地区相比,比例达到 50.0% 或以上的也仅有南羌塘和北羌塘地区。本区与祁连青海南部及藏东川西地区的区系组成差异比较明显,例如,后两地区分布有若干东洋界种,象獼猴、豹猫、白腹鼠等,且有一批森林与林灌类型的兽类栖息,象孢、白唇鹿、马鹿、斑羚、林麝等;该两地区的古北界物种中则包括一些华北和东北的成分,如小飞鼠、西伯利亚花松鼠和大林姬鼠等,而上述种类在本区均无分布。

本区与柴达木盆地地区动物区系的差别也很显著,后者以适应极度干旱的荒漠类型为主体,种类有鹅喉羚、长耳跳鼠、三趾跳鼠、五趾跳鼠和子午沙鼠等,过去还曾有野骆驼分布(张洁,王宗祯,1963)。

现将本区与周边地区哺乳动物区系的组成特征列示于表 6-3,以资对比。

2. 本区与南羌塘地区的动物区系最亲密,属共同区系关系。根据本区和周边地区各自分布的物种数及每二区域间共有的种数,可以求出平均动物区系相似性值(Average Faunal Resemblance = AFR),然后探讨它们之间的区系亲疏关系。

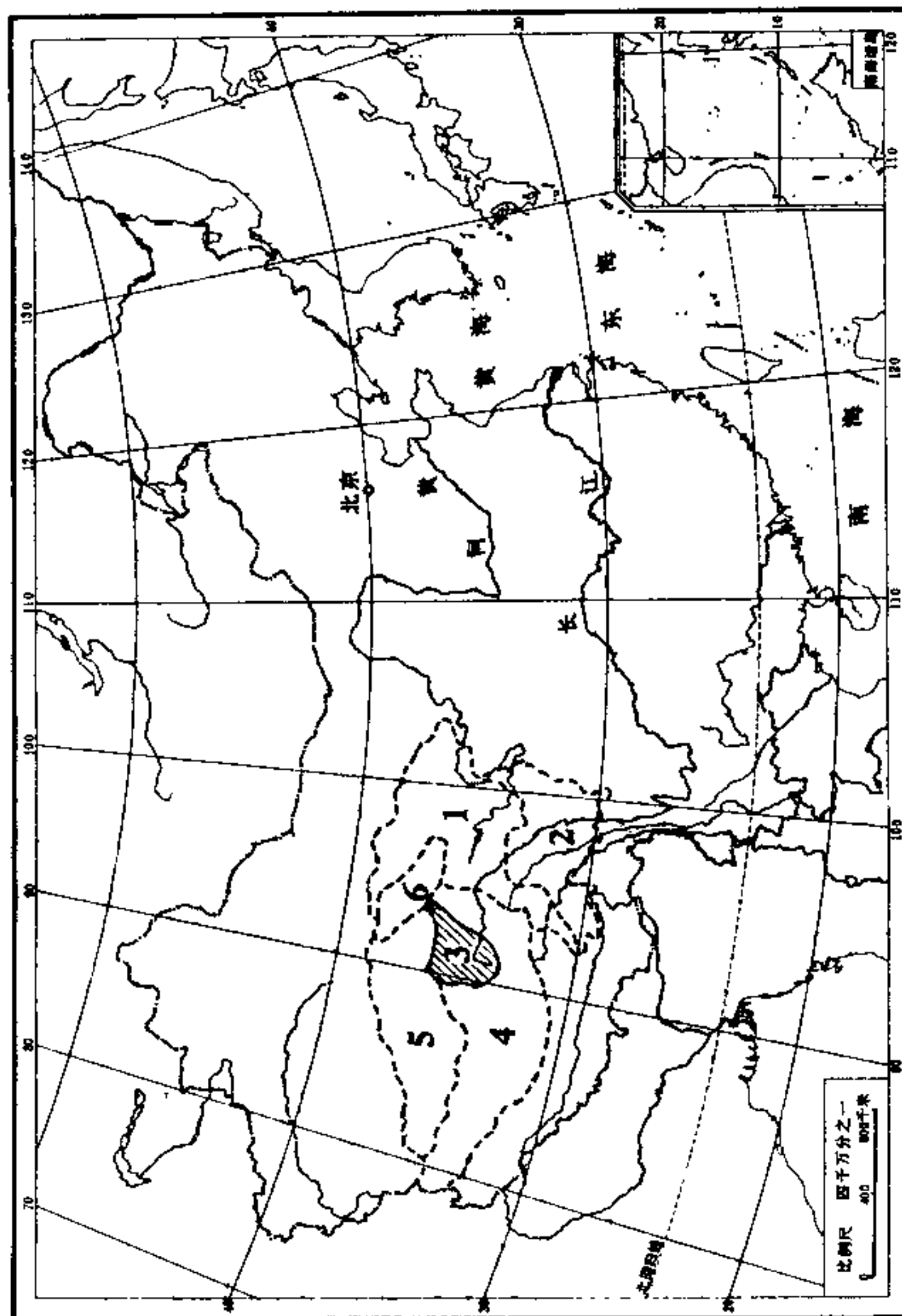


图 6-1 可可西里地区及其周边地区的区位示意图

Fig. 6-1 A sketch map of Hoh Xil (No. 3) and its adjacent areas

1. 祁连青海南部地区 (1. Qilan-South Qinghai area);
2. 藏东川西地区 (2. East Xizang-West Sichuan area);
3. 可可西里地区 (3. Hoh Xil area);
4. 南羌塘地区 (4. South Qiantang area);
5. 北羌塘地区 (5. North Qiantang area);
6. 柴达木盆地地区 (6. Qaidam basin area)

表 6-3 可可西里地区与周边地区哺乳动物区系组成特征的比较

Table 6-3 Comparison on the faunistic characteristics of mammals among Hoh Xil and adjacent areas

地区 区系特征	可可西里地区		祁连青海南部地区		藏东川西地区		南羌塘地区		北羌塘地区		柴达木盆地地区	
统 计	种数	占比例	种数	占比例	种数	占比例	种数	占比例	种数	占比例	种数	占比例
中国特有种*	—	—	10	12.3%	6	8.6%	0	—	—	—	1	5.0%
青藏特有种	11	58.0%	27	33.3%	24	34.3%	12	66.7%	11	50.0%	6	30.0%
古北界种	7	36.8%	28	34.6%	19	27.1%	5	27.7%	10	45.4%	12	60.0%
东洋界种	—	—	7	8.6%	11	15.7%	—	—	—	—	—	—
广布种	1	5.2%	9	11.2%	10	14.3%	1	5.6%	1	4.6%	1	5.0%
总 计	19	100%	81	100%	70	100%	18	100%	22	100%	20	100%
附 注	无东洋界种。古北界种中,欧亚北大陆、中亚及蒙新成分各有2—3种。无林栖与林灌类型。		有东洋界种。古北界种中含有华北及东北的成分。有林栖与林灌类型。		有东洋界种。古北界种以欧亚北大陆者居优势,余为东北、华北及蒙新成分。森林及林灌种类较多。		无东洋界种。古北界成分全为欧亚北大陆及中亚种类。无林栖和林灌类型。		无东洋界成分。古北界种类中,蒙新与欧亚北大陆等成分各占一半。无林栖类型。		无东洋界成分。古北界以适应荒漠的蒙新种类为优势。	

* 分布区主要在青藏高原外国,但属中国所特有的物种。

本区与周边地区的区位顺序和编号定为:祁连青海南部地区(No. 1)、藏东川西地区(No. 2)、可可西里地区(No. 3)、南羌塘地区(No. 4)、北羌塘地区(No. 5)和柴达木盆地地区(No. 6)。每区的范围及地理位置绘于图 6-1(示意图)。每区哺乳动物的分布及其共有关系见表 6-4。

现依公式 $AFR = C(N_1 + N_2) / 2N_1N_2$ 计算配对两区域间平均动物区系相似性值,式中 C 为两区域共有物种数, N_1 和 N_2 为两区域各自拥有的物种数,值域为 0—100%。区系关系的判别标准为:两区域的 AFR 值达 80%—100% 为共同区系关系,60%—79% 为密切关系,40%—59% 为周缘关系,小于 40% 为疏远关系(Long, 1963)。计算结果以矩阵形式列于表 6-5。

表 6-4 可可西里地区及其周边地区哺乳动物的分布名录

Table 6-4 A list of mammals distributed in Hoh Xil and its contiguous areas

中 名	学 名 与 地 理 分 布	区系成分
1. 小麝	<i>Sorex minutus</i> (2)	古(欧亚北部)
2. 中麝	<i>Sorex caecutiens</i> (1)	古(欧亚北部)
3. 帕米尔麝	<i>Sorex buchariensis</i> (2)	古(帕米尔高原)
4. 普通麝	<i>Sorex araneus</i> (2)	古(欧亚北部)
5. 背纹麝	<i>Sorex bedfordiae</i> (1)	中国特有
6. 暗色麝	<i>Sorex sinalis</i> (1,2)	中国特有
7. 藏麝	<i>Sorex thibetanus</i> (1,2)	青藏特有
8. 长爪麝	<i>Soriculus nigrescens</i> (2)	东(西南区)

9. 川西长尾麝	<i>Chodsigoa hypsibius</i> (2)	青藏特有
10. 小麝	<i>Crocidura suaveolens</i> (1)	广布
11. 斯氏水麝	<i>Chimmarogale styani</i> (2)	中国特有
12. 蹼足麝	<i>Nectogale elegans</i> (2)	东(西南区)
13. 甘肃鼯	<i>Scapanulus oweni</i> (1)	中国特有
14. 大狐蝠	<i>Pteropus giganteus</i> (1)	(迷向?)
15. 东方宽耳蝠	<i>Barbastella leucomelas</i> (1)	东(西南区)
16. 北棕蝠	<i>Eptesicus nilssoni</i> (1,2)	古
17. 青海鼠耳蝠	<i>Myotis kukunoriensis</i> (1)	青藏特有
18. 柯氏鼠耳蝠	<i>Plecotus kozlovi</i> (6)	青藏特有
19. 小管鼻蝠	<i>Murina aurata</i> (2)	广布
20. 猕猴	<i>Macaca mulatta</i> (1,2)	东(华南等)
21. 狼	<i>Canis lupus</i> (1,2,3,4,5,6)	广布
22. 赤狐	<i>Vulpes vulpes</i> (1,2)	广布
23. 沙狐	<i>Vulpes corsac</i> (1)	古(蒙新区)
24. 藏狐	<i>Vulpes ferrilata</i> (1,2,3,4,5,6)	青藏特有
25. 豺	<i>Cuon alpinus</i> (1,2)	广布(限亚洲)
26. 黑熊	<i>Selenarctos thibetanus</i> (2)	东(华南区等)
27. 棕熊	<i>Ursus arctos</i> (1,2,3,4,5)	古(欧亚北大陆)
28. 小熊猫	<i>Ailurus fulgens</i> (2)	东(西南区)
29. 石貂	<i>Martes foina</i> (1,2)	古(欧亚北部)
30. 青鼬	<i>Martes flavigula</i> (1,2)	广布
31. 香鼬	<i>Mustela altaica</i> (1,2,3)	古(中亚)
32. 黄鼬	<i>Mustela sibirica</i> (2)	广布
33. 艾虎	<i>Mustela eversmanni</i> (1,2)	古(欧亚北部)
34. 狗獾	<i>Meles meles</i> (1,2)	古(欧亚北部)
35. 猪獾	<i>Arctonyx collaris</i> (2)	东(华东、华南等)
36. 水獭	<i>Lutra lutra</i> (1,2)	广布
37. 豹猫	<i>Felis bengalensis</i> (1,2)	东(华南、西南等)
38. 荒漠猫	<i>Felis bieti</i> (1,6)	中国特有
39. 兔狲	<i>Felis manul</i> (1,2)	古(中亚)
40. 猯猫	<i>Lynx lynx</i> (1,2,3,4,5)	古(欧亚北部)
41. 金钱豹	<i>Panthera pardus</i> (2)	东(华南、西南等)
42. 雪豹	<i>Panthera uncia</i> (1,2,3,4,5)	古(中亚)
43. 藏野驴	<i>Asinus kiang</i> (1,2,3,4,5)	青藏特有
44. 野猪	<i>Sus scrofa</i> (2)	广布
45. 野骆驼	<i>Camelus bactrianus</i> (6)	古(蒙新区)
46. 麇	<i>Capreolus capreolus</i> (1,2)	古(华北、东北)
47. 白唇鹿	<i>Cervus albirostris</i> (1,2)	青藏特有
48. 马鹿	<i>Cervus elaphus</i> (1,2)	古(欧亚北部)
49. 水鹿	<i>Cervus unicolor</i> (1,2)	东(华南、西南等)
50. 毛冠鹿	<i>Elaphodus cephalophus</i> (2)	中国特有
51. 林麝	<i>Moschus berezovskii</i> (1,2)	中国特有
52. 马麝	<i>Moschus sifanicus</i> (1,2)	青藏特有
53. 鬣羚	<i>Capricornis sumatraensis</i> (2)	东(华南、西南等)
54. 鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i> (1,6)	古(蒙新区)
55. 斑羚	<i>Naemorhedus goral</i> (1,2)	古(东北区等)
56. 盘羊	<i>Ovis ammon</i> (1,2,3,4,5,6)	古(中亚)
57. 藏羚	<i>Pantholops hodgsoni</i> (2,3,4,5)	青藏特有

58. 野牦牛	<i>Poephagus mutus</i> (1,2,3,4,5)	青藏特有
59. 藏原羚	<i>Procapra picticaudata</i> (1,2,3,4,5)	青藏特有
60. 普氏原羚	<i>Procapra przewalskii</i> (1)	古(蒙新区)
61. 岩羊	<i>Pseudois nayaur</i> (1,2,4,5)	青藏特有
62. 喜马拉雅旱獭	<i>Marmota himalayana</i> (1,2,3,4,5)	青藏特有
63. 灰鼯鼠	<i>Petaurista xanthotis</i> (1,2)	青藏特有
64. 小飞鼠	<i>Pteromys volans</i> (1)	古(华北、东北)
65. 阿拉善黄鼠	<i>Spermophilus alaschanicus</i> (1)	中国特有
66. 西伯利亚花松鼠	<i>Tamias sibiricus</i> (1)	古(华北、东北)
67. 隐纹花松鼠	<i>Tamias swinhoe</i> (2)	东(华南、西南)
68. 藏仓鼠	<i>Cricetulus kamensis</i> (1,2,4)	青藏特有
69. 长尾仓鼠	<i>Cricetulus longicaudatus</i> (1,2,3,6)	古(蒙新区)
70. 灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i> (6)	古(蒙新区)
71. 子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i> (1,5,6)	古(蒙新区)
72. 高原鼯鼠	<i>Myospalax baileyi</i> (1)	青藏特有
73. 甘肃鼯鼠	<i>Myospalax cansus</i> (1)	古(华北区)
74. 斯氏鼯鼠	<i>Myospalax smithi</i> (1)	青藏特有
75. 小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i> (1,3,5,6)	古(蒙新区)
76. 斯氏高山野	<i>Alticola stoliczkanus</i> (1,2,3,5,6)	青藏特有
77. 库蒙高山野	<i>Alticola stracheyi</i> (1)	青藏特有
78. 普氏兔尾鼠	<i>Eolagurus przewalskii</i> (6)	古(蒙新区)
79. 甘肃绒鼠	<i>Eothenomys eva</i> (1)	青藏特有
80. 青海田鼠	<i>Microtus fuscus</i> (1,2)	青藏特有
81. 根田鼠	<i>Microtus oeconomus</i> (1,5,6)	古(蒙新区)
82. 麝鼠	<i>Ondatra zibethica</i> (1,5)	古(引进种)
83. 松田鼠	<i>Pitymys leucurus</i> (1,2,3,4,6)	青藏特有
84. 高原松田鼠	<i>Pitymys irene</i> (1,2)	青藏特有
85. 中华姬鼠	<i>Apodemus draco</i> (1,2)	中国特有
86. 大林姬鼠	<i>Apodemus peninsulae</i> (1,2)	古(欧亚北部)
87. 小家鼠	<i>Mus musculus</i> (1,2)	广布
88. 安氏白腹鼠	<i>Niviventer andersoni</i> (1,2)	东(西南区等)
89. 社鼠	<i>Niviventer confucianus</i> (1,2)	东(西南区等)
90. 褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i> (1)	广布
91. 四川林跳鼠	<i>Eozapus setchuanus</i> (1,2)	青藏特有
92. 中华鼯鼠	<i>Sicista concolor</i> (1,2)	中国特有
93. 五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i> (1,2,5,6)	古(蒙新区)
94. 三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i> (6)	古(蒙新区)
95. 长耳跳鼠	<i>Euchoreutes naso</i> (6)	古(蒙新区)
96. 狭颅鼠兔	<i>Ochotona thomasi</i> (1)	青藏特有
97. 阔颅鼠兔	<i>Ochotona cansus</i> (1,2)	青藏特有
98. 藏鼠兔	<i>Ochotona thibetana</i> (1,2)	青藏特有
99. 黄河鼠兔	<i>Ochotona huangensis</i> (1)	中国特有
100. 黑唇鼠兔	<i>Ochotona curzoniae</i> (1,2,3,4)	青藏特有
101. 达乌尔鼠兔	<i>Ochotona daurica</i> (1)	古(蒙新区)
102. 大耳鼠兔	<i>Ochotona macrotis</i> (1,4,5,6)	古(中亚)
103. 灰鼠兔	<i>Ochotona roylei</i> (2)	青藏特有
104. 柯氏鼠兔	<i>Ochotona koslowi</i> (5)	青藏特有
105. 红耳鼠兔	<i>Ochotona erythrotis</i> (1,6)	青藏特有
106. 格氏鼠兔	<i>Ochotona gloveri</i> (2)	青藏特有

(续 表)

107. 拉达克鼠兔	<i>Ochotona ladacensis</i> (3,4,5)	青藏特有
108. 草兔	<i>Lepus capensis</i> (1)	古(蒙新、华北)
109. 高原兔	<i>Lepus oiostolus</i> (1,2,3,4,5,6)	青藏特有

* 括弧内的数字为区域代号。

表 6-5 可可西里地区与周边地区的平均动物区系相似性值(%)

Table 6-5 The value of average faunal resemblance(AFR; %) of Hoh Xil and its adjacent regions

No.	1	2	3	4	5
2	65.2				
3	55.2	56.8			
4	54.3	55.8	81.1		
5	54.9	44.8	73.5	75.7	
6	46.7	25.7	41.0	31.7	47.7

如表 6-5 所示,可知可可西里(No.3)与南羌塘地区(No.4)的值为 81.1%,两者动物区系最密切,属共同区系关系;它与北羌塘(No.5)以及祁连青海南部(No.1)与藏东川西地区(No.2)等,其 AFR 值为 65.2%—75.5%,故为密切关系,而本区分别与区域 1、2 和 6 却为周缘关系。其次,区域 2 与 6 和 4 与 6,它们的 AFR 值分别为 25.7%、31.7%,彼此为疏远关系,若从区域的地理位置上看,区域 2 和 4 均远离区域 6,加上各自生态环境的特殊性,致使上述每两区域间(即 2 与 6,4 与 6)的动物区系差异大,AFR 值偏低,显然,这与我们的直觉是相符的。

现再以表 6-5 的 AFR 值进行聚合分类运算(因 AFR 值越大,相似性程度越大,故采用全联法),计算结果绘于树形图图 6-2,该图显示了 6 个区域之间动物区系的关系。

3. 高寒荒漠草原与高寒草原生态系统动物区系的相似性指数最高,关系最密切。本区自东南至西北方向呈现出高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠草原三个自然生态系统,概述

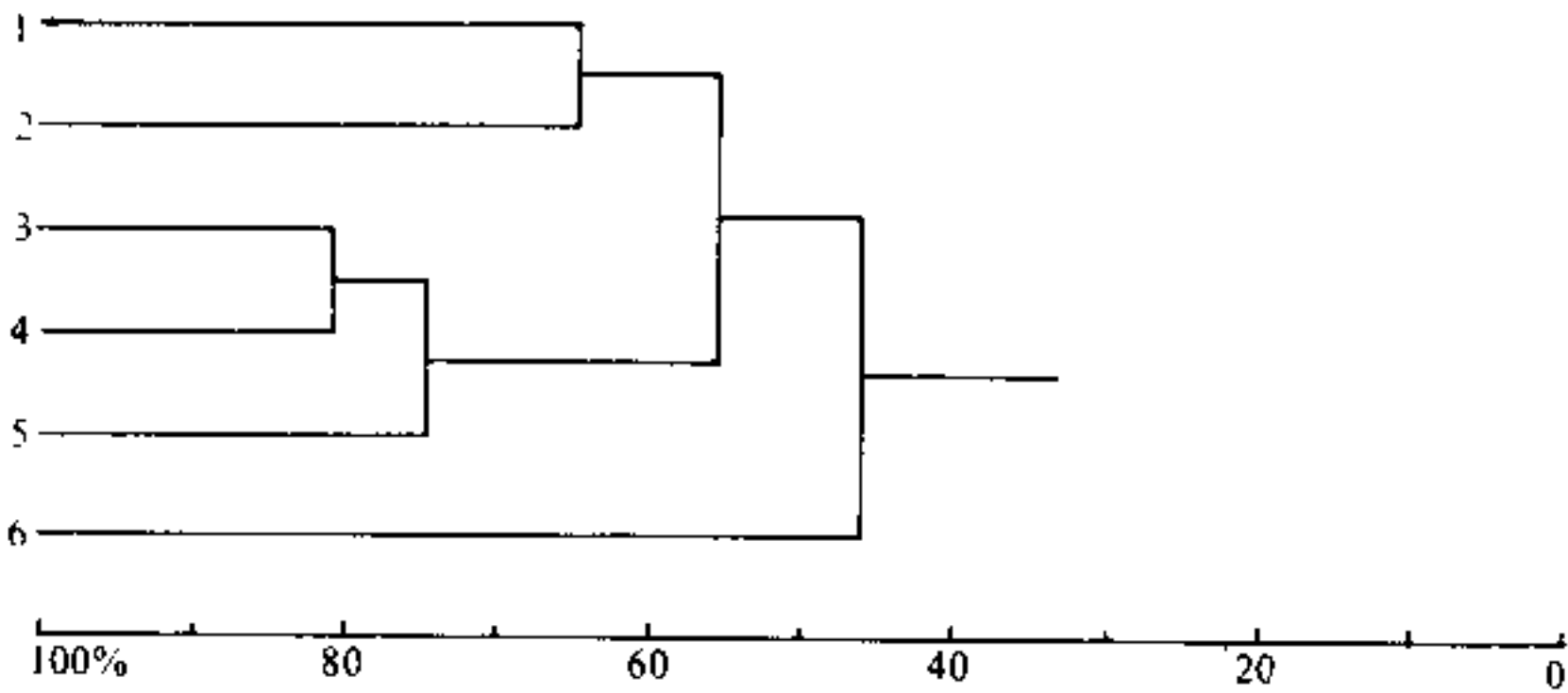


图 6-2 可可西里地区与周边地区动物区系关系树形图

Fig. 6-2 Phenogram on the faunal relationship of Hoh Xil (No.3) and its adjacent regions(Phenogram clustered using complete linkage)

如下:

1)高寒草甸生态系统主要以高山蒿草(*Kobresia pygmaea*)和无味苔草(*Carex pseudo-foetida*)为建群种,哺乳动物方面主要栖息着藏原羚、藏羚、高原兔;穴居优势种为黑唇鼠兔,每公顷有120只以上。据野外调查,已悉本生态系统的哺乳类共12种。

2)高寒草原生态系统,该系统的面积最大,其中草地面积达3000多万亩,地域包括通天河、楚玛尔河、岗齐曲、红水河两岸以及乌兰乌拉湖等地区。主要建群种有紫花针茅(*Stipa purpurea*)、扇穗茅(*Littiedalea racemosa*)、青藏苔草(*Carex moorcroftii*)、棘豆(*Oxytropis* spp.)、黄芪(*Astragalus* spp.)和曲枝早熟禾等。这里的哺乳类计12种,其中

有蹄类动物较高寒草甸生态系统更常见,如藏羚的种群密度为0.2—0.3只/km²,藏野驴为0.11—0.80只/km²,野牦牛为3.1只/km²。在临近水源及土层松软(沙质)的生境中,松田鼠为优势鼠种。

3)高寒荒漠草原生态系统,该系统的植被主要由垫状驼绒藜(*Ceratoides cempacta*)和青藏苔草(*Carex moorcroftii*)等种类组成,且呈断续分布,见于山地阳坡、平地及湖岸阶地的干旱地区。哺乳类计有16种,其中有12种与高寒草原生态系统所共有。本系统的部分地域仍为无人区,故为野牦牛和藏羚的重要栖息地,

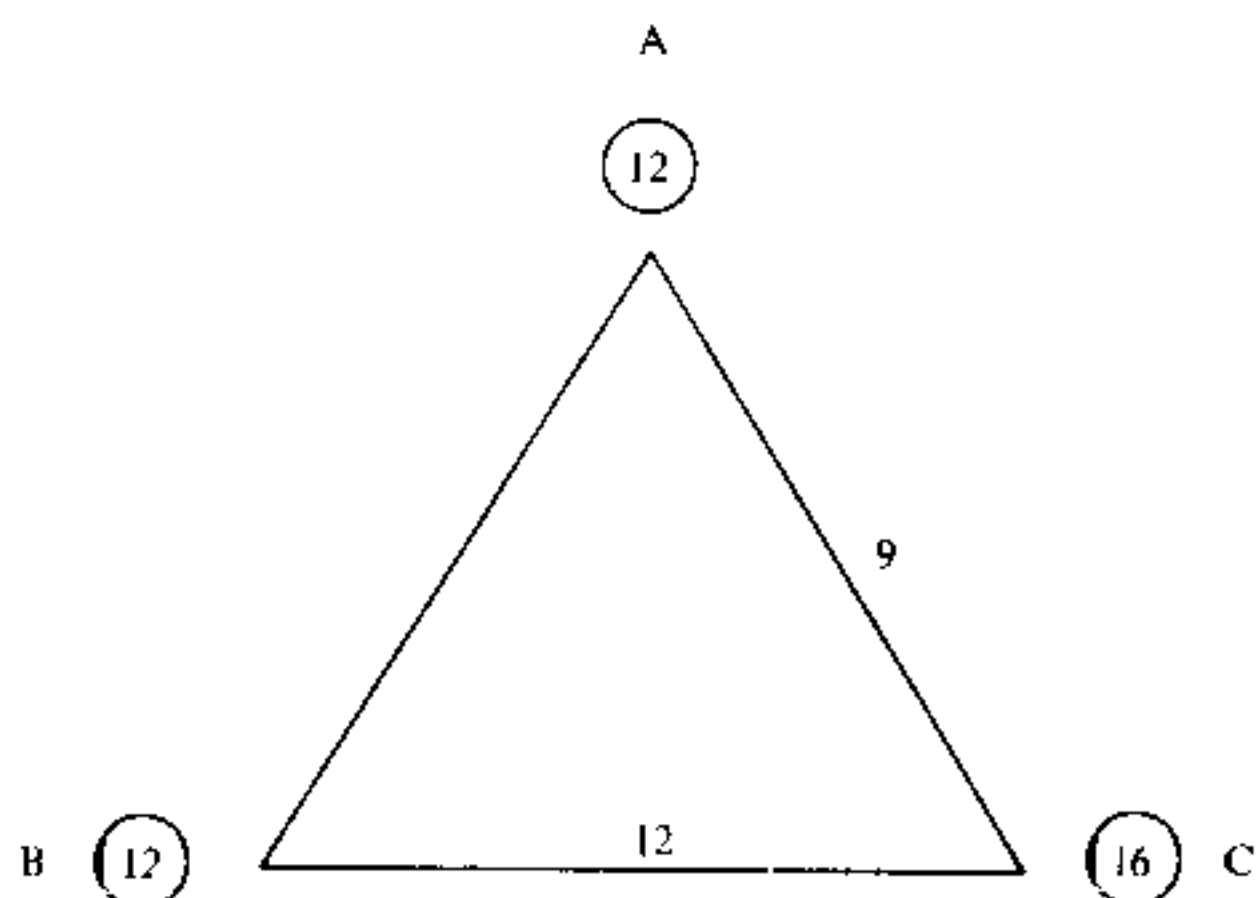


图 6-3 三个自然生态系统的物种数及其共有种数示意图

Fig. 6-3 A map showing the number of species in each ecosystem

and the number of common species between any two ecosystems

A=高寒草甸生态系统;B=高寒草原生态系统;C=高寒荒漠草原生态系统;圆圈内数字为生态系统物种数;连结线上方数字为配对二生态系统间共有物种数

例如,野牦牛的种群密度达0.69只/km²。小型哺乳类的优势种有拉达克鼠兔(每公顷至少有70—100只)和斯氏高山鼯(捕获率14%)。典型的荒漠种类小毛足鼠仅见于本生态系统中。

上述三个生态系统各自拥有的物种数及互相共有的种数示于图6-3。现据公式 $C_s = 2S_c / S_A + S_B$ 计算区系相似性指数,式中 S_c 为共有种数, S_A 、 S_B 分别为生态系统A和B的种数。为对比分析起见,顺将平均动物区系相似性值(AFR)的运算结果一并列于表6-6。

从表6-6所示,显出生态系统B与C的相似性指数为0.857(值域为0—1),均明显高于生态系统A与B及A与C,且其相异性指数($=1-C_s$)仅为0.143,说明B与C之间动物区系的差异微小。若从AFR值的判别标准看,B与C的相似性值已显著超过80%,故可认为这两个生态系统的动物区系是共同的关系,而A与B和A与C只是密切关系。

4. 高寒草原生态系统的物种多样性及均匀性指数均高于其他生态系统。生态系统中物种的多样性和均匀性,既与物种的丰富度(区系组成)有关,同时又与种间个体分布的均

匀度有关,总之,是从信息论的观点考虑的。

表 6-6 三个自然生态系统动物区系相似性指数及 AFR 值(%)的比较

Table 6-6 Comparison on the indexes of faunal similarity and the value of AFR(%) among three ecosystems

生态系统 \ 指数及 AFR 值(%)	A(高寒草甸)	B(高寒草原)
A(高寒草甸)	-	-
B(高寒草原)	0.750, 75%	-
C(高寒荒漠草原)	0.642, 65.6%	0.857, 87.5%

考察中,笔者对藏野驴、野牦牛、藏羚、藏原羚、盘羊、棕熊和高原兔在各生态系统中的数量作了统计,除盘羊与棕熊外,其余 5 种均为青藏高原特有种。由于生物的(特别是人为的和非生物的)因素对每个自然生态系统影响的程度不同,致使每个生态系统的物种多样性及其均匀性各有差异。

现采用香农-威纳尔(Shannon-Weier index)方法计算多样性指数,公式如下:

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_e P_i)$$

其中: H = 多样性指数, S = 生态系统中种数, P_i = 第 i 种个体数(n_i)占某生态系统中总个体数(N)的比例。

均匀性指数的公式为:

$$E = H/H_{\max}$$

其中: E = 均匀性指数, H = 实测的多样性值, $H_{\max}$ = 在最大均匀性条件下的物种多样性值 = $\log_e S$, S 为每个生态系统中种数。

现把计算结果列示于表 6-7 和 6-8。

表 6-7 三个自然生态系统主要物种的数量统计(单位:只)

Table 6-7 Statistical number of the principal mammalian population in three natural ecosystem(unit: indi.)

生态系统类型	藏野驴	野牦牛	藏羚	藏原羚	盘羊	棕熊	高原兔	累计	备注
A (高寒草甸)	-	-	354 (0.9465)	10 (0.0267)	-	-	10 (0.0267)	374	括号内的值 = P_i
B (高寒草原)	434 (0.1006)	442 (0.1025)	3316 (0.7690)	92 (0.0213)	8 (0.0018)	6 (0.0014)	14 (0.0032)	4312	括号内的值 = P_i
C (高寒荒漠草原)	76 (0.0240)	363 (0.1146)	2681 (0.8468)	29 (0.0091)	7 (0.0022)	-	10 (0.0032)	3166	括号内的值 = P_i

表 6-7 展示了直观的物种数量及其 P_i 值。由表 6-8 的分析可知,生态系统 B 的多样性指数与均匀性指数均高于 A 和 C, B 是本区分布面积最大的生态系统,而且大部分地区迄今尚未受到人为开发活动的影响,致使大型有蹄类动物在原始自然条件得以繁衍生

息,种群数量较多,可以说,本生态系统的多样性指数之所以较高的原因,在某种程度上实与“天时、地利、人和”的因素有关。

表 6-8 不同生态系统物种多样性与均匀性的比较

Table 6-8 Indexes of species diversity and species quantitative evenness at different ecosystems

生态系统类型	多样性指数 H	物种数 S	多样性最大值 H_{max}	均匀性指数 E
A (高寒草甸)	0.2455	3	1.0986	0.2235
B (高寒草原)	0.7877	7	1.9459	0.4048
C (高寒荒漠草原)	0.5532	6	1.7917	0.3088

若从调查所悉的物种种数看,生态系统 A 与 B 几乎一样,而 C 的种数最多(主要包含许多穴居的啮齿类)。但是,生态系统 A 的放牧活动频繁,影响了大型动物的栖息;系统 C 的局部地区于近年来挖金活动屡禁不止,甚至荷枪实弹滥杀野牦牛和藏羚,使这些珍贵动物在某些地方已无踪迹,数量锐减,这无疑都会影响到每个生态系统物种的多样性与均匀性。

第三节 哺乳类地理分布类型的划分

根据现生哺乳动物在全世界的分布范围和特点,将本区种类划作 6 个地理分布型。由于每种动物的生存明显地受到温度和湿度因子的制约,因此在划分类型时,必须考虑它们赖以生存的水热条件。兹把地理分布类型列示于表 6-9。

表 6-9 青海可可西里地区哺乳动物的地理分布型

Table 6-9 Geographical distribution-patterns of mammals from Hoh Xil region

分布类型	主要分布地区	种 类	栖息生境
亚洲中部温旱型	亚洲中部广大地区	盘羊、雪豹、香鼬	草原、荒漠草原
欧亚大陆北部温旱与寒湿混合型	欧亚大陆北部广大地区	猓獾	草原、草甸、森林
蒙新温旱型	蒙新东部地区	长尾仓鼠、小毛足鼠	荒漠草原、荒漠
青藏温旱型	青藏高原地区	松田鼠	草原、荒漠草原
青藏寒旱型	青藏高原地区	藏野驴、野牦牛、藏羚、藏狐、斯氏高山野兔、达拉克鼠兔	高寒草原、高寒荒漠草原
青藏温旱与寒旱混合型	青藏高原地区	藏原羚、喜马拉雅旱獭、黑唇鼠兔	高寒草甸、高寒草原

从表 6-9 可知,本区动物主要以喜温耐旱和喜寒耐旱的为主,其中青藏高原特有的物种大多属于这样的类型,如藏野驴、野牦牛、藏羚、藏狐、拉达克鼠兔和斯氏高山鼯等属于温旱与寒温混合型的有猓猓和香鼯,它们均可生活于青藏高原东部气候湿润的森林地区。

高原兔为青藏高原特产,栖息生境极其广泛,从高原的温带至寒带,从森林、灌丛以至山地荒漠等都有它们的足迹。虽然从亚种分化的角度看,该亚种的栖息地排除了湿润的森林环境,但鉴于地理分布型的划分主要以种级阶元为单位,为了统一划分标准,故未将该种划归任何类型。除此,狼为广温性猛兽,分布在欧亚许多地区,栖息环境亦多种多样,所以也未予划分。

第四节 设置自然保护区的拟议

自然保护区是保护生物多样性的重要措施,是就地保护物种及开展研究动物资源持续利用的重要基地。

可可西里地区的广大地域迄今仍为无人区,自然景观完好,栖息于全区的珍贵、稀有与特有的哺乳类计 15 种,如藏野驴、野牦牛、藏羚、藏原羚、盘羊、藏狐、棕熊、雪豹、高原兔等,当中高原特有者 11 种,占该区总种数的 56.7%,特别是前述 4 种特有的有蹄类,它们不仅是中国宝贵的自然遗产,同时也是全世界的共同财富,且据目前估计(冯祚建 1991, 1992),在青藏高原范围内藏野驴、野牦牛及藏羚之每种的种群存量恐不超过 10 万头,而藏原羚不足 1 万头,盘羊少于 2 万头。因此,如何科学合理的保护这些资源并使之持续利用,应当给予高度的重视。除此,本区尚有鸟类 7 种、鱼类 3 种、昆虫 60 种和植物 72 种均为高原特产,故从生物物种的组成上看,本区极富珍稀性与独特性。

据本科考队向有关主管部门提交的汇编材料——《建立可可西里自然保护区的可行性论证报告》,文中论述了保护野生动物的重要意义,同时还指出拟建该保护区的价值在于:

1) 具有独特而典型的高寒生态系统——为亚洲中部高寒环境中典型的并在世界高寒地区中也有代表性的高寒草原;

2) 有多种多样的自然生态系列。如高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠草原的水平地带系列及由高寒草原、高寒草甸至冰雪带等的垂直系列;

3) 保持着原始的生态环境(生命的与非生命的)。特别是本区大气中的总悬浮微粒和总氟化物含量均处于国家一级标准,故该区是世界上最难得的一片净土;无人区内的一切景物均处于不受人为干扰的原始状态,富于自然性;

4) 生态系统具脆弱性。万一某个环节受到破坏,生态系统很难获得恢复,尤其是植被一旦被破坏,无疑将给珍稀特有野生动物的生存带来严重的威胁。

一个有价值的自然保护区应当具有独特性、典型性、多样性、自然性(原始性)以及脆弱性等诸特点,而拟建立的可可西里自然保护区恰恰具备了这些特点与条件。

经本考察队诸学科专业的共同研究,保护区的范围拟为 $33^{\circ}20' - 36^{\circ}00'N$, $89^{\circ}30' - 93^{\circ}00'E$, 南北宽约 280km, 东西长约 200—400km, 面积达 8.3 万平方公里。为使野生动物及其赖以生存的自然环境得以绝对的保护,又建议在保护区内划出核心区(见图 6-4),

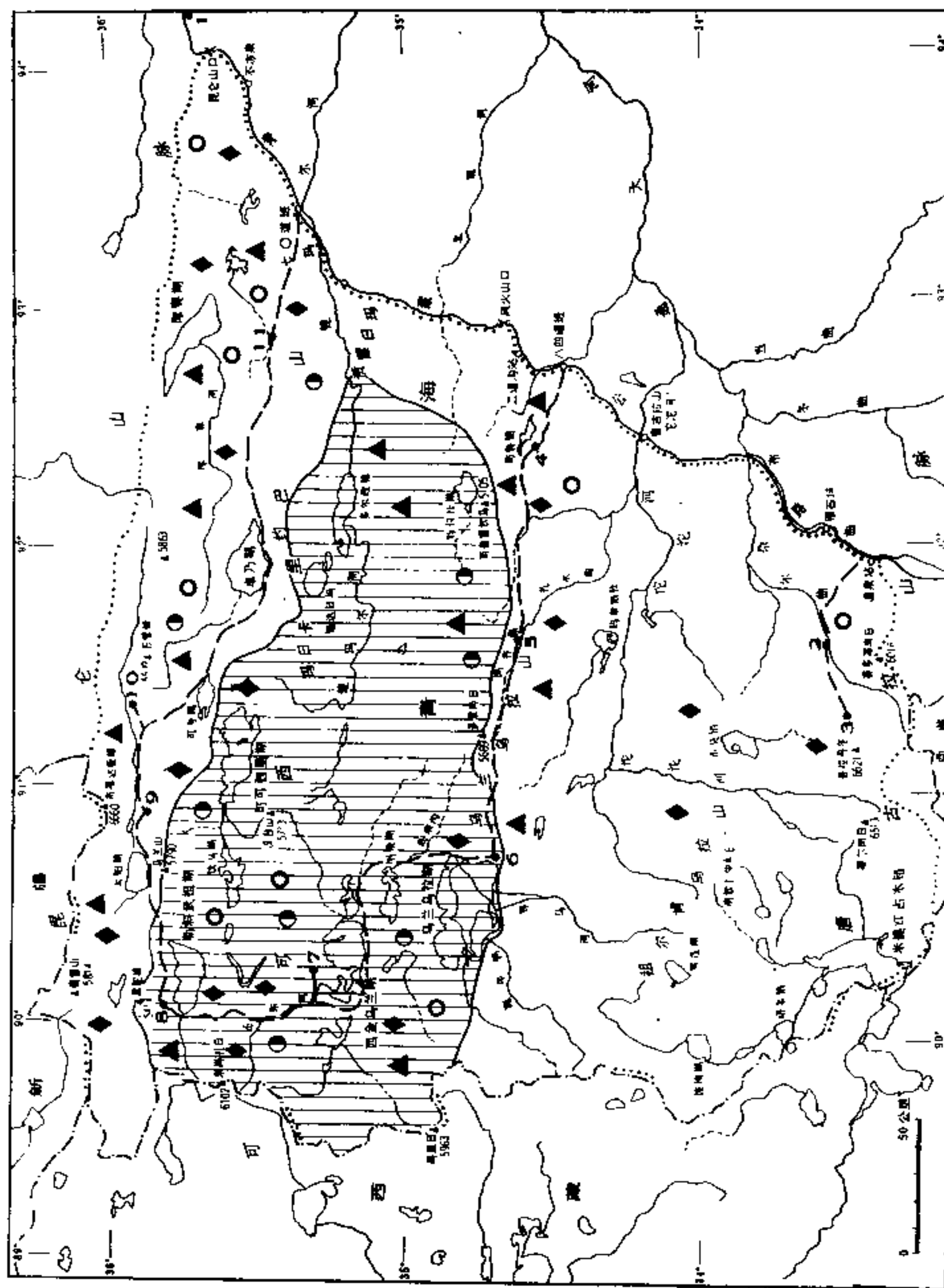


图 6-4 可可西里自然保护区规划方案暨重点保护动物分布图

Fig. 6-4 A map on the programme of Hoh Xil Reserve and the distribution of some major protected animals

.....保护区范围 (Limits of reserve); [] 核心区 (Nuclear area); [] 缓冲区 (Buffer area); - - - 考察路线 (Route of a survey); · 工作点 (Sites for collecting)
 1. 西大滩 (Xidaitan); 2. 杂尔曲 (Gar Qu); 3. 各拉丹东 (Geladaindong); 4. 桑恰曲 (Sangqia Qu); 5. 岗齐曲 (Gangqia Qu); 6. 乌兰乌拉湖 (Ulan Ul Lake); 7. 西金乌兰湖 (Xijin Ulan Lake); 8. 勒斜武担湖 (Lixi'odain Lake); 9. 太阳湖 (Taiyang Lake); 10. 五雪峰 (Wuxue Feng); 11. 库赛湖南 (South Hohsai Lake); ▲ 藏野驴 *Asinus kiang*; ● 野牦牛 (*Poephagus mutus*); ◆ 藏羚 *Pantholops hodgsoni*; ○ 藏原羚 (*Procapra picticaudata*).

其面积约 2.55 万平方公里,占总面积的三分之一。余为缓冲区,可有计划的开展科学试验活动,如珍稀动物的饲养繁殖及生物学研究等;也可开展一些科学旅游活动,如在楚玛尔河周围和库赛湖以南地区让游客观察野驴、野牦牛、藏羚和藏原羚的集群与行为。

第五节 哺乳类各论

狼 *Canis lupus* Linnaeus, 1758

Canis lupus Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. 10, 1: 39 (模式产地:瑞典)。

产地:本区各处(详阅表 1)。

在藏羚栖息地内常可见到单独活动的狼。据蔡桂全报道(1982),他于 1978 年在本区南部各拉丹冬一带见过一个狼窝,从洞前的食物残渣可辨认出藏羚、藏原羚、盘羊、狐、高原兔和喜马拉雅旱獭等被捕动物。

约于 5 月产仔,6 月上旬曾在恰桑曲(84 道班以东)获得 1 只尚在哺育的幼崽。

亚种为 *c. l. chanco* Gray, 1863。

藏狐 *Vulpes ferrilata* Hodgson, 1842

Vulpes ferrilata Hodgson, 1842, Jour. Asiat. Soc. Beng. 11: 278 (模式产地:西藏拉萨地区)。

产地:乌兰乌拉湖、西金乌兰湖、库赛湖以南地区等。

本种体背中部浅棕黄色,体侧灰色,故与赤狐易于区别。平时捕食高原兔、鼠兔、旱獭、田鼠及爬行动物沙蜥等。

本种未见亚种分化。

棕熊 *Ursus arctos* Linnaeus, 1758

Ursus arctos Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. 10, 1: 47 (模式产地:瑞典)。

产地:岗齐曲、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖等地。

种群数量稀少,在 7 万多平方公里范围内仅见到 6 只,平均每 100km 见不到 1 只。已列为国家二级保护动物。

亚种为: *U. a. pruinatus* Blyth, 1854。

香鼬 *Mustela altaica* Pallas, 1811

Mustela altaica Pallas, 1811, Zoogr. Ross. As. 98 (模式产地:阿尔泰山)。

Putorius alpinus Gebler, Blanford, 1888, Mamm. Fauna of British India, London: 168—169

产地:各拉丹冬。

在野外仅见到 1 只活体,出没在黑唇鼠兔密集分布的地方。未获到标本。

猞猁 *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)

Felis lynx Linnaeus, 1758, Syst. Nat. ed. 10, 1: 43 (模式产地:瑞典)。

产地:各拉丹冬(据蔡桂全, 1982), 太阳湖。

外形鉴别特征为其四肢较长而矫健,且耳尖有黑色耸立簇毛。太阳湖附近的挖金农民见过 1 只“草豹”,依他们叙述的外部形态,可判定为该种。

亚种为 *L. l. isabellinus* (Blyth, 1847)。

雪豹 *Panthera uncia* (Schreber, 1847)

Felis uncia Schreber, 1776, Säugeth. 3: pl. 100 (1776) and text, 386, 586 (1777) (模式产地不详)。

Felis uncia Schreber, Blanford, 1888, Mamm. Fauna of British India, London: 71—72 (喜马拉雅山脉等)。

产地:本区之长江源头地区(蔡桂全,1982),五雪峰。

种群数量极少,据夏勒等(1988)在青海境内的调查,估计每100平方公里有1只。1990年8月本队队员在五雪峰山地见到1只尾很长的大型豹子。据笔者历次在青藏高原北部的考察所知,在高寒草原及高寒荒漠草原栖息的大中型猫科动物唯有猞猁和雪豹,前者尾长不及体长的1/4(少于20cm),而后者尾长占体长的3/4(85cm左右),鉴此,队员所见的豹应为雪豹。

未见亚种分化。

藏野驴 *Asinus kiang* (Moorcroft, 1841)

Equus kiang Moorcroft, 1841, Travels in the Himalayan province. L:312(模式产地:克什米尔地区——拉达克)。

Asinus kiang (Moorcroft), Groves & Mazak, 1967, Z. Säugetierk. 32:321—353(中国西藏、青海、四川及国外克什米尔等)。

产地:本区各处(见表6-1)。

栖息于海拔4600—5000m的高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠草原。6—8月共见到69群,平均每群6.9只,最大群体约40余只。据在桑恰曲和岗齐曲的调查,种群密度分别为0.80只和0.31只/km²。6月中旬,见到1岁龄的幼驹仍跟随母驴一起活动。

本种为国家一级保护动物。

野牦牛 *Poephagus mutus* Przewalski, 1883

Poephagus mutus Przewalski, 1883, Third Journey in C. Asia. 191(模式产地:甘肃西北部南山,于北纬39°21′,东经95°00′)。

产地:桑恰曲以北40余公里处、岗齐曲、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖、勒斜武担错、五雪峰、库赛湖南(楚玛尔河上游)。

目睹过活体的地方为乌兰乌拉湖、西金乌兰湖及库赛湖南,在其他各处仅见到残骸或头骨。最大群体达120余头,平均每群37头。平均种群密度为0.69只/km²(西金乌兰湖)和3.10只/km²(库赛湖南)。据悉,60年代在乌兰乌拉湖仍有较多的数量,后因放牧及偷猎活动而数量下降,该地区的密度现为0.02只/km²。

西藏珍稀野生动物考察队于1987—1988年间,在藏北羌塘高原见过全身金黄色的野牦牛,我们在本区未曾发现此情况。

未见有亚种分化。

藏原羚 *Procapra picticaudata* Hodgson, 1846

Procapra picticaudata Hodgson, 1846, Jour. Asiat. Soc. Beng. 15:324, pl. 2(模式产地:西藏地区)。

产地:本区各处(见表6-1)。

喜在高寒草甸和以针茅为主的高寒草原生活。群体多为2—6只,6—8月间均未遇见过较大的群体。在各兰丹冬及库赛湖以南的密度分别为0.15只与0.16只/km²。目前估计青藏高原的藏原羚不足1万只。

藏羚 *Pantholops hodgsoni* (Abel, 1826)

Antelope hodgsoni Abel, 1826, Calcutta Govt. Gazette, 1826. (N. V.): Phil. Mag. 68:234(模式产地:西藏定日)。

产地:各拉丹冬、雀莫错(据蔡桂全,1982)、桑恰曲、岗齐曲、乌兰乌拉湖、西金乌兰湖、勒斜武担错、太阳湖、巍雪山、库赛湖等处。

6月中旬在岗齐曲拣到1只被狼刚刚咬死的母羚, 怀胎仔1只, 估计即将分娩。7月中旬以后可以见到数百只或上千只结队的母子群, 其中约1/3的个体为当年出生的幼羚。繁殖期间, 雄兽常10多只或20余只结群活动, 而母兽活动较隐蔽。

考察中共见到4800多只, 估计本区7.5万平方公里范围内有藏羚7000只左右。

未见亚种分化。

盘羊 *Ovis ammon* (Linnaeus, 1758)

Capra ammon Linnaeus, 1758, Syst. Nat. 10th. ed. 1: 70 (模式产地: 塔吉克共和国之阿尔泰山)。

产地: 西金乌兰湖、库赛湖南(楚玛尔河流域)、桑恰曲以北20多公里处。

本种为中亚山地特产。在野外仅见到两群, 分别为7只与8只。据70—80年代在青藏高原的调查资料, 估计其在高原的总数量不足2万只。

鉴于该种在国内的种群数量也不多, 但在国际上具有重要的狩猎价值, 因而目前加强保护更有重大意义。

黑唇鼠兔 *Ochotona curzoniae* (Hodgson, 1858)

Lagomys curzoniae Hodgson, 1858, Jour. Asiat. Soc. Beng. 26: 207 (模式产地: 西藏南部春丕河谷, 即今康布曲河谷)。

产地: 各拉丹冬、勒斜武担错、五雪峰、库赛湖南(楚玛尔河上游)。

本种系青藏高原特有种。它是高寒草甸生态系统中小型动物的主要优势种, 在各拉丹冬地区每公顷而积有120只以上。在高寒草原或高寒荒漠草原生态系统中, 喜在靠近水源、土层湿度大并长有嵩草的局部生境栖居, 故其栖息地在本区多呈块状分布。

拉达克鼠兔 *Ochotona ladacensis* (Gunther, 1875)

Lagomys ladacensis Gunther, 1875, Ann. Mag. Nat. Hist. 16: 231 (模式产地: 拉达克)。

产地: 太阳湖、五雪峰。

在本区目前仅发现于太阳湖和五雪峰。栖息于岩屑较多的平缓山坡, 挖洞穴居, 洞群密集, 每公顷计有70—100只, 为高寒荒漠草原的优势种。

本种主要分布于青藏高原及与其毗邻的国外高原地区, 故为高原特有种。

高原兔 *Lepus oiostolus* Hodgson, 1840

Lepus oiostolus Hodgson, 1840, Jour. Asiat. Soc. Beng. 9: 1186 (模式产地: 西藏南部或尼泊尔)。

产地: 除在勒斜武担错未见本种外, 其他各处均产(见表6-1)

由于本区缺乏可供隐蔽的灌木丛与草丛, 高原兔常选择冰碛石堆或风蚀岩坡生境栖息, 每公顷有10多只。因生境限制, 其在本区的分布是断续的、零星的。

亚种为 *L. o. oiostolus* Hodgson, 1840。

喜马拉雅旱獭 *Marmota himalayana* (Hodgson, 1841)

Arctomys himalayanus Hodgson, 1841, Jour. Asiat. Soc. Beng. 10: 777 (模式产地: 尼泊尔)。

产地: 各拉丹冬、桑恰曲、勒斜武担错、太阳湖。

曾在桑恰曲东北方获1只次成体, 背部毛色偏黄褐, 与其他地方之本种旱獭(毛色灰褐)有差异, 然而这种毛色变异现无一定的分布规律可循, 可能与年龄有关(冯祚建等, 1986)。

在勒斜武担错的河岸阶地上, 局部植被以嵩草为主, 该生境中1公顷面积约有几十只旱獭, 为本区种群数量最多的地方。

长尾仓鼠 *Cricetulus longicaudatus* Milne-Edwards, 1867

Cricetus (*Cricetulus*) *longicaudatus* Milne-Edwards, 1867. Rech. Mamm. 136 (模式产地: 内蒙古萨拉齐).

产地: 五雪峰。

本种性耐寒旱, 栖于沙质土层的干燥山坡, 种群数量少, 100 夹日仅捕获 1 只。另在本区外围的西大滩(格尔木以南百余公里处)也只采到 1 只标本。

小毛足鼠 *Phodopus roborovskii* (Satunin, 1903)

Cricetulus roborovskii Satunin, 1903, Ann. Mus. St. Petersburg, 7: 571 (模式产地: 中国青甘地区南山).

产地: 西金乌兰湖。

该种系蒙新区典型的荒漠种类, 又称荒漠毛鼯鼠。仅在土层沙质并长有稀疏苔草的缓坡捕到 1 只标本。本种在毗邻的新疆阿尔金山保护区内数量较多, 每 100 夹日可获 5—6 只。

体外有 2 种寄生昆虫, 即长鬃双蚤 *Amphipsylla longispina* Scalon, 1950 和方指双蚤 *A. quadradigita* Liu, Wu et Wu, 1965。

松田鼠 *Pitymys leucurus* (Blyth, 1863)

Phaiomys leucurus Blyth, 1863, Jour. Asiat. Soc. Beng. 32: 89 (模式产地: 拉达克之卓木利尼错)。

产地: 各拉丹冬、岗齐曲、乌兰乌拉湖、库赛湖南(楚玛尔河上游)。

喜在溪边润土且草本植物繁茂的生境中穴居, 垂直分布高度为海拔 4600—4900m。在高寒草甸生态系统中亦系优势种之一。因其对生态环境的选择较严, 故在本区的分布是断续的。

松田鼠的分布限于青藏高原, 为高原特有物种。

体外寄生昆虫有前额蚤灰獭亚种 *Frontopsylla frontalis baikal* Ioff, 1946; 长鬃双蚤; 青海双蚤 *Amphipsylla qinghaiensis* Ren et Ji, 1979 和方指双蚤等。

本种的亚种为 *P. l. leucurus* (Blyth, 1863)

斯氏高山鼯 *Alticola stoliczkanus* (Blanford, 1875)

Arvicola stoliczkanus Blanford, 1875, Jour. Asiat. Soc. Beng. 44, 2: 107 (模式产地: 拉达克北部之昆仑山脉)。

产地: 太阳湖。

栖于高寒荒漠草原生态系统中的山坡石隙, 数量稍多, 每 100 夹日可捕 4—5 只。性喜寒旱生境, 呈断续分布。

本种为青藏高原特有种。

参 考 文 献

王思博、杨贻源, 1983, 新疆啮齿动物志, 新疆人民出版社。

冯祚建、蔡桂全、郑昌琳, 1986, 西藏哺乳类, 科学出版社。

李德浩等, 1989, 青海省经济动物志, 青海省人民出版社。

谷景和, 1987, 新疆东昆仑-阿尔金山地区的有蹄动物, 干旱区研究, 4(1): 56—68。

阿不里米提、高行宜, 1988, 东昆仑-阿尔金山地区啮齿动物区系与生态地理分布, 干旱区研究, 5(4): 60—66。

寿仲灿、李少春, 1986, 青海省海东地区啮齿动物调查报告, 动物世界, 3(4): 17—25。

张 洁、王宗祯等, 1962, 青海省湟水河谷的鸟兽区系, 动物学报, 14(1): 63—73。

张 洁、王宗祯, 1963, 青海的兽类区系, 动物学报, 15(1): 126—137。

- 张荣祖、王宗玮, 1964, 青海甘肃兽类调查报告, 1—65 页, 科学出版社。
- 张荣祖, 1979, 中国自然地理(动物地理), 71—76 页, 科学出版社。
- 张荣祖、郑昌琳, 1980, 青藏高原哺乳动物分布特征及区系演变, 青藏高原科学会议论文(摘要), 83—84 页, 中国科学院青藏高原科学讨论会组织委员会。
- 郑昌琳、汪松, 1980, 白尾松田鼠分类志要, 动物分类学报, 5(1): 106—112。
- 郑昌琳、汪松, 1985, 青藏高原食虫类区系, 兽类学报, 5(1): 35—40。
- 周嘉楠、李思华、谷景和, 1985, 昆仑—阿尔金山盆地兽类初步考察, 兽类学报, 5(2): 60。
- 施白南、赵尔密, 1980, 四川资源动物志, 四川大学出版社, 第 1 卷, 77—91 页。
- 钱燕文、张洁、郑宝贵、汪松等, 1965, 新疆南部的鸟兽, 160—197 页, 科学出版社。
- 彭鸿绶、高耀亭等, 1962, 四川西南和云南西北部兽类的分类研究, 动物学报 14(增刊): 105—132。
- 蔡桂全、冯祚建, 1981, 喜马拉雅麝在我国的发现及麝属的分类探讨, 动物分类学报, 6(1): 106—111。
- 蔡桂全、冯祚建, 1982, 高原兔(*Lepus oiostolus*)亚种补充研究——包括两个新亚种, 兽类学报, 2(2): 167—182。
- 蔡桂全, 1982, 长江发源地鸟、兽考察报告, 高原生物学集刊, (1): 135—149。
- Corbet, G. B., 1978, *The mammals of the Palaearctic Region; a taxonomic review*. Brit. Mus. (Nat. Hist.), pp. 314, London and Ithaca.
- Corbet, G. B. and J. E. Hill, 1980, *A world list of mammalian species*. Brit. Mus. (Nat. Hist.), pp. 226, London and Ithaca.
- Ellerman, J. R. and T. C. S. Morrison—Scott, 1951, *Checklist of Palaearctic and Indian mammals*, Brit. Mus. (Nat. Hist.), London; 1966, *ibid* 2nd. ed. London.
- Honacki, J. H., K. E. Kinman and J. W. Koepl, 1982, *Mammals species of the world*. 58—105, Allen Press. Inc. and Assoc. Syst. Coll., Lawrence, Kansas, U. S. A.
- Schaller, G. B., Ren Junrang and Qiu Mingjiang, 1988, Status of snow leopard *Panthera uncia* in Qinghai and Gansu provinces, China, *Biol. Conser.* 45: 179—194.
- Schaller, G. B. and Ren Junrang, 1988, Effects of a snowstorm on Tibetan antelope, *J. Mamm.* 69(3): 631—634.

ON MAMMALS FROM THE HOH XIL REGION OF SOUTHWESTERN QINGHAI PROVINCE

Abstract

Feng Zuojian, He Yubang, Ye Xiaodi

This paper presents a faunistic study on mammals collected from Hoh Xil Region of Southwestern Qinghai Province during May to August, 1990. A total 19 species of mammals representing 10 families and 5 orders are recorded in this investigation(see Table 6-1). An analysis on the faunistic characteristics of mammals in the region may be given below:

1. 11 endemic mammal species have been found in Qinghai Xizang(Tibet) Plateau such as Tibetan wild ass (*Asinus kiang*), Wild yak (*Poephagus mutus*), Tibetan gazelle (*Procapra picticaudata*), Tibetan antelope (*Pantholops hodgsoni*), Himalayan marmot (*Marmota himalayana*), Highland hare (*Lepus oiostolus*) and Black-lipped pika (*Ochotona curzoniae*) etc., occupying 58.0% of all the mammal species in this areas. Thus, this percentage of endemic species is significant higher than that of its contiguous areas except Nan Qiantang.

2. According to the analyses on the value of Average Faunal Resemblance(AFR) and on the Complete linkage (Maximum method) between Hoh Xil(No. 3) and its adjacent regions, it indicates that the mammalian fauna of this region is most closely approximated consensus that of Nan Qiantang(No. 4; see Table 6-5 and Fig. 6-1, 6-2).

3. The indexes of faunal similarity(IFS) and the values of AFR between any two ecosystems are

shown as follow; The Alpine desert-steppe ecosystem(C) and Alpine steppe ecosystem(B) are the most approach systems of the surrounding areas, with an IFS to 0.857, a 87.5% AFR, and the Alpine desert-steppe ecosystem and Alpine meadow(A) for those are IFS 0.642 and a 65.6% AFR, and ecosystem A and B with an IFS to 0.750 and AFR to 75.0% (see Table 6-6).

4. The indexes of species diversity(ISD) and the species quantitative evenness (SQE) are different for ecosystems. The highest indexes have been found in ecosystem B (0.7877ISD and 0.4048SQE respectively), while the A and C have only lower indexes (namely 0.2455ISD , 0.2235SQE; 0.5532ISD,0.3088SQE; see Table 6-8).

Overall, the investigation of mammalian fauna in this remote areas is shown that the Hoh Xil Nature Reserve should be established as a sanctuaries of the endemic and rare species in near future, and as a implementation of conservation of the biodiversity, and in order to attain the aim of sustainable exploitation of wild resources more effectively.

第七章 青海可可西里地区的动物资源 及其合理保护与开发利用^{*}

随着本世纪人口的激增及人类对自然资源索取的强度愈来愈大,资源已经遭到极其严重的破坏,自然环境的恶化和资源的日益枯竭已成为当前世界上最突出的问题之一。特别是,野生动物赖以生存的环境尚处于完全天然状态的,在地球上已为数不多,而可可西里地区的大部迄今仍为无人区,它保留着原始状态的生态系统,同时又是许多珍稀特有资源动物的避难所,所以它是中国、也是全世界少有的动物资源比较丰富的一块宝地。

由于可可西里地区的自然条件非常恶劣以及交通运输极度困难,长期以来动物学工作者一直未能涉足本区。1990年5—8月,国家可可西里地区综合科学考察队动物组有幸深入本区进行资源调查,对这里的资源本底有了比较清楚的认识,并掌握了大量的第一手材料,因而填补了本区有关动物资源方面的科学空白。

本文拟对该区资源物种的组成及经济意义、中、大型有蹄动物的种群数量与密度、存在问题、保护对策及开发利用等方面,逐项予以概述和讨论。

第一节 动物资源的物种组成及经济意义

经实地考察,已悉本区哺乳类有19种、鸟类38种、鱼类6种及昆虫168种,(详阅本书有关动物区系的各章节)。其中,作为资源物种的哺乳类计13种、鸟类12种、鱼类1种和昆虫30余种,兹列示于表7-1。

凡是生物物种均具有一定的科研价值,若仅从经济意义及生物学价值的角度考虑,可把表7-1所列的种类大致划分为7类:

1. 杂交育种。如野牦牛与家牦牛杂交而培育新品种,野牦牛是后者的祖先,杂交子代体格健壮,生长快,抗病力强,所以野牦牛是一项重要的遗传资源。又如,盘羊可与绵羊杂交,藏野驴与家驴杂交等,均可通过同属而不同物种之间的杂交来培育新品种,以求达到人们所期望的经济目的。

2. 饲养观赏。属于此类的主要有雪豹、猞猁、棕熊、藏狐、有蹄类、雁鸭类、角百灵、小云雀和绢蝶等。据目前所知,国内各动物园中尚无藏狐、藏羚及藏原羚的展出,此三种均为青藏高原特产动物。

* 本章作者:冯祚建(中国科学院动物研究所 北京 100080),何玉邦(青海省林业局野生动物管理办公室 西宁 810007),叶晓堤(中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001)。

Feng Zuojian(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080) He Yubang(Wildlife Management Office, Forest Bureau, Qinghai Province, Xining 810007) Ye Xiaodi(Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001).

表 7-1 可可西里地区动物资源物种名录
Table 7-1 A list of wild animal resources in Hoh Xil region

资 源 物 种 名 称
哺 乳 类 MAMMALIA
狼 <i>Canis lupus</i> Linnaeus
藏狐 <i>Vulpes ferrilata</i> Hodgson
棕熊 <i>Ursus arctos</i> Linnaeus
香鼬 <i>Mustela altaica</i> Pallas
猞猁 <i>Lynx lynx</i> (Linnaeus)
雪豹 <i>Panthera uncia</i> Schreber
藏野驴 <i>Asinus kiang</i> (Moorcroft)
野牦牛 <i>Poephagus mutus</i> Przewalski
藏原羚 <i>Procapra picticaudata</i> Hodgson
藏羚 <i>Pantholops hodgsoni</i> (Abel)
盘羊 <i>Ovis ammon</i> (Linnaeus)
高原兔 <i>Lepus oiostolus</i> Hodgson
喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i> (Hodgson)
鸟 类 AVES
斑头雁 <i>Anser indicus</i> (Latham)
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas)
大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i> (Linne)
普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i> (Linnaeus)
凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus)
大鸮 <i>Buteo hemilasius</i> Temminck et Schlegel
金雕 <i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus)
红隼 <i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus
淡腹雪鸡 <i>Tetraogallus tibetanus</i> Gould
西藏毛腿沙鸡 <i>Syrrhaptes tibetanus</i> (Gould)
角百灵 <i>Eremophila alpestris</i> (Linnaeus)
小云雀 <i>Alauda gulgula</i> Franklin
鱼 类 PISCES
小头裸裂尻 <i>Schizopygopsis microcephalus</i> Herzenstein
昆 虫 INSECTA
马踢刺拟隧蜂 <i>Halictoides calcaratus</i> Morawitz
丽切叶蜂 <i>Megachile habropodoides</i> M. D.
青海条蜂 <i>Anthophora turanica</i> Fedtschenko
小猛熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Alpigenobomus</i>) <i>meinerzhageni</i> Richards
华丽熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Mendacibombus</i>) <i>superbus</i> Tkalcu
隐纹熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Mendacibombus</i>) <i>waltoni</i> Cockerell
镰珠尾熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Sibiricobomus</i>) <i>asiaticus</i> Morawitz
欧熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Sibiricobombus</i>) <i>oberti</i> Morawitz
昆仑熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Melanobombus</i>) <i>keriensis</i> Morawitz
猛熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Subterraneobombus</i>) <i>difficilimus</i> Skorikov
基黄腹熊蜂 <i>Bombus</i> (<i>Subterraneobombus</i>) <i>flaviventris ochrobasis</i> Richards
短角污麻蝇 <i>Wohlfahrtia brevicornis</i> Chao et Zhang
黑尾黑麻蝇 <i>Helicophagella melanura</i> (Meigen)
丝光绿蝇 <i>Lucilia sericata</i> (Meigen)
红头丽蝇 <i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy
乌拉尔丽蝇 <i>Calliphora uralensis</i> Villeneuve

可可西里丽蝇	<i>Calliphora hohxiliensis</i> Xue et Zhang
蒙古拟蓝蝇	<i>Cynomyiomima stackelbergi</i> Rohdendorf
帕米尔拟蜉蝇	<i>Onesiomima pamirica</i> Rohdendorf
宽额丽蝇	<i>Fannia latifrontalis</i> Henning
金附棘蝇	<i>Phaonia aureolitarsis</i> Xue et Xiang
赵氏棘蝇	<i>Phaonia chaoi</i> Xue et Zhang
可可西里棘蝇	<i>Phaonia hohxilia</i> Xue et Zhang
拟细鬃棘蝇	<i>Phaonia mimotenuiseta</i> Ma et Wu
小角棘蝇	<i>Phaonia minuticornis</i> Xue et Zhang
球鼻棘蝇	<i>Phaonia nasiglobata</i> Xue et Xiang
黑裸鬃棘蝇	<i>Phaonia nigrinudiseta</i> Xue et Zhang
绯趾棘蝇	<i>Phaonia rufitarsis</i> (Stein)
华叉纹棘蝇	<i>Phaonia sinidecussata</i> Xue et Xiang
灿黑棘蝇	<i>Phaonia splendida</i> Henning
陌蜉金龟	<i>Aphodius ignobilis</i> Reitter
帕蜉金龟	<i>Aphodius pamirensis</i> Medvedev
疑尸葬甲	<i>Thanatophilus dubius</i> Zhang
雅克绢蝶	<i>Parnassius jacquemonti</i> Boisduval

3. 野禽家化。赤麻鸭(又称黄鸭)体重 1—1.5kg。雏鸟从孵出后 60 天左右即接近成鸟大小,可与家鸭混群饲养,大量繁殖,驯化为家禽。斑头雁体重 2.5—3.0kg,见于本区苟鲁错和乌兰乌拉湖。该种雁性情温和,植食性,极易驯养,在西藏和青海某些地方均已饲养成功,如能有计划地大量人工繁殖,可望将来成为高原上的“家鹅”并成为商品禽。

4. 娱乐狩猎。凡中、大型有蹄类均具狩猎价值,但本区不少种类被划为国家重点保护动物,如野驴、野牦牛、藏羚、藏原羚、盘羊等,今后应如何科学合理地保护与利用,笔者拟于后文讨论。高原兔、雪鸡和西藏毛腿沙鸡均可作为娱乐性狩猎动物。

5. 灭除害鼠。本区的 3 种猛禽以及香鼬和猞猁,均能控制害鼠和鼠兔等啮齿类动物的种群数量,对维护自然生态平衡及保护草原起着积极的作用。

6. 传授花粉。主要是蜜蜂科的诸种熊蜂,另有隧蜂和青海条蜂等,它们对本区有花植物的繁衍起着关键作用。

7. 清洁草原。本区的麻蝇、绿蝇、丽蝇和金龟类均以中大型有蹄动物的粪便为食,而各种棘蝇喜以旱獭和鼠兔洞前的粪便为食;疑尸葬甲却吃动物尸体的毛皮与肉。这些腐食性昆虫不仅维护了牧场的清洁,同时还减少了大量粪便掩埋牧草。

现将上述各项经济意义及生物学价值列示于表 7-2。

此外,从经济用途上看,许多动物均可肉用、皮草用和毛皮用,而它们的其它产品如犄角、羽衣等,均可制作工艺品种或装饰品,诸如此类,本文不予详述。

值得提出的是,本区最大的湖泊乌兰乌拉湖,面积为 544.5km²,盛产小头裸裂尻鱼,它为青藏高原特有种,一般体长 30—40cm,体重 200—300g(最大达 750g 左右)可供食用。该湖作为高海拔的天然水体,一直保持着原始状态的生态系统,故其科研价值远远超过鱼类本身的经济价值。

表 7-2 可可西里地区资源动物的主要经济意义及生物学价值

Table 7-2 The major economic significance and biological value of wild animal resources from Hoh Xil region

杂交育种	饲养观赏	野禽家化	娱乐狩猎	灭除害鼠	传授花粉	清洁草原
野牦牛 盘羊 藏野驴	雪豹 猞猁 棕熊 藏狐 有蹄类 雁鸭类 角百灵 小云雀 雅克缟蝶	赤麻鸭 斑头雁	有蹄类 高原兔 淡腹雪鸡 岩鸽 西藏毛腿沙鸡	香鼬 猞猁 大鸮 金雕 红隼	马踢刺拟隧蜂 丽切叶蜂 青海条蜂 镰珠尾熊蜂 隐纹熊蜂 欧熊蜂 昆仑熊蜂 猛熊蜂等	短角污麻蝇 黑尾黑麻蝇 丝光绿蝇 红头丽蝇 乌拉尔丽蝇 棘蝇类 陌蜉金龟 帕蜉金龟 疑尸葬甲等

第二节 有蹄动物的种群组成与数量

每当野外工作点选好后,统计有蹄动物数量的样地是随机选择的(在任一方向),每日乘车的行程为 20—50km,使用 30 倍的望远镜瞭望。观察时尽可能判别动物的性别与年龄级。现将笔者对藏野驴、野牦牛、藏原羚和藏羚的统计结果依次记述于后。

藏 野 驴

在本区各处皆可见到野驴,于 6 月 3 日—8 月 14 日间共统计了 70 群,每群平均 6.9 只,群体范围为 2—42 只(另有 26 只单独活动),其中以 2—10 只者居优,计 59 群,占群体总数的 84.2%,详见表 7-3。本次遇见野驴共 510 只,调查总面积计 2736km²,平均密度 0.22 只/km²(表 7-4)。

据野外观察,分布于本区外围地域的野驴较难接近,我们曾在 1 只标本的皮下发现 1 颗小口径步枪子弹,说明过去有人在此偷猎,然而,在乌兰乌拉湖及其以北的无人区内,科考队员竟可距离野驴 40m 左右,它们不仅不畏惧,同时又很好奇。

表 7-3 可可西里地区藏野驴(*Asinus kiang*)种群的组成(1990 年)Table 7-3 The population composition of Tibetan wild ass(*Asinus kiang*) in Hoh Xil region

群体大小	群体数(只)	占总群数(%)	个体数(只)	占群体总个体数(%)
2—10 只	59	84.2	252	52.0
11—20 只	5	7.2	80	16.5
21—30 只	5	7.2	110	22.7
31 只以上	1	1.4	42	8.8
合 计	70	110	484	100

表 7-4 可可西里地区藏野驴 (*Asinus kiang*) 种群的数量统计(1990 年)Table 7-4 Statistical numbers of Tibetan wild ass (*Asinus kiang*) in Hoh Xil region(1990)

日 期	调查地区	海拔(m)	生态环境	调查面积(km ²)	数量(只)	密度(只/km ²)
6月3-19日	桑恰曲	4650-4800	高寒草原	304	241	0.80
6月21-28日	岗齐曲	4750	高寒草原	294	90	0.31
6月29-7月4日	乌兰乌拉湖	4880	高寒草原	308	45	0.15
7月6-17日	西金乌兰湖	4900	高寒荒漠草原	522	52	0.10
7月23-8月3日	太阳湖	4900	高寒荒漠草原	568	11	0.02
8月4-8日	五雪峰	4800	高寒荒漠草原	238	13	0.05
8月9-14日	库赛湖	4470-4790	高寒草原	502	58	0.11
累 计	7个地段	4470-4900	2个生态类型	2736	510	$\bar{x}=0.22$

野 牦 牛

这次考察仅在乌兰乌拉湖,西金乌兰湖和楚玛尔河地区观察到野牦牛的群体;另在桑恰曲、岗齐曲、勒斜武担湖和太阳湖等地方的四周见到头颅、干尸或粪便,却未发现任何活体,即使这些地区仍有野牦牛的分布,其种群数量估计已很稀少。

共遇见 21 群,计 794 只,群体范围为 2—125 只,平均每群 37.5 只;如同藏野驴一样,也以 2—10 只的群体居优势(表 7-5)。除所见群体外,还看到孤牛 11 只。而野牦牛的种群密度以楚玛尔河上游地域为最高,达 3.1 只/km²,而其余两地区的密度均低(见表 7-6)。

表 7-5 可可西里地区野牦牛(*Poephagus mutus*)种群的组成(1990 年)Table 7-5 The population composition of Wild yak (*Poephagus mutus*) in Hoh Xil region

群体大小	群体数	占总群数(%)	个体数(只)	占群体总个体数(%)
2-20 只	13	61.9	84	10.6
21-40 只	1	4.7	35	4.4
41-60 只	—	—	—	—
61-80 只	2	9.5	150	18.9
80 只以上	5	23.9	525	66.1
合 计	21	100	794	100

表 7-6 可可西里地区野牦牛(*Poephagus mutus*)种群的数量统计(1990 年)Table 7-6 Statistical numbers of Wild yak (*Poephagus mutus*) in Hoh Xil region(1990)

日 期	调查地区	海拔(m)	生态环境	调查面积(km ²)	数量(只)	密度(只/km ²)
6月29-7月4日	乌兰乌拉湖	4880	高寒草原	308	7	0.02
7月6-17日	西金乌兰湖	4900	高寒荒漠草原	522	363	0.69
8月9-14日	楚玛尔河上游	4600	高寒草原	140	435	3.10
累 计	3个地段	4600-4900	2个生态类型	970	805	$\bar{x}=1.27$

藏 原 羚

在本区的有蹄类动物中,藏原羚的种群数量较少,且在7月末以前所见的群体常在10只以下,仅在8月中旬方能看到10多只的小群。据统计,6—8月间共见到131只,另有单独个体40余只,调查面积为1740km²,平均密度仅达0.08只/km²。1978年7月10日,蔡桂全曾在本区外围的沱沱河沿至当曲会口约70km²的范围内作过调查,遇见37只,密度约0.53只/km²。现将本区藏原羚的种群组成及数量统计结果列于表7-7,7-8。

表 7-7 可可西里地区藏原羚(*Procapra picticaudata*)种群的组成(1990年)

Table 7-7 The population composition of Tibetan gazelle (*Procapra picticaudata*) in Hoh Xil region(1990)

群体大小	群体数	占总群数(%)	个体数(只)	占群体总个体数(%)
2—10只	27	90.0	112	62.2
11—20只	2	6.6	38	21.1
20只以上	1	3.4	30	16.7
合 计	30	100	180	100

表 7-8 可可西里地区藏原羚(*Procapra picticaudata*)种群数量的统计(1990年)

Table 7-8 Statistical numbers of Tibetan gazelle (*Procapra picticaudata*) in Hoh Xil region(1990)

日 期	调查地区	海拔(m)	生态环境	调查面积(km ²)	数量(只)	密度(只/km ²)
6月3—13日	各拉丹冬	4800	高寒草甸	174	10	0.15
6月3—19日	桑恰曲	4650—4880	高寒草原	304	7	0.02
7月6—17日	西金乌兰湖	4900	高寒荒漠草原	522	21	0.04
8月4—8日	五雪峰	4800	高寒荒漠草原	238	8	0.03
8月9—14日	库赛湖以南	4600	高寒草原	502	85	0.16
累 计	5个地段	4600—4900	3个生态类型	1740	131	$\bar{x}=0.08$

从栖息地的海拔高度看,原羚喜在海拔较低的环境中生活,正如表7-8所示,库赛湖以南地区海拔为4600m,见到的种群较多,前面提及的沱沱河沿与当曲会口处,其海拔也分别为4600m和4550m,故比较而言,看到的藏原羚稍多且其种群密度也略高。

藏 羚

该种为可可西里地区最常见的有蹄类,除见到49只单独活动外,6月初至8月中旬共见113群,包括4794只,其中2—10只计有89群,占总群数之78.7%(见表7-9),而最大的一群是7月中下旬在勒斜武担湖以南见到的母子群,数量达2300余只。本次考察的调查面积为2842km²,平均密度为2.20只/km²。若从9个调查地段看,勒斜武担湖的种群密度最高,达13.16只/km²,次为库赛湖以南地域,密度为3.08只/km²(表7-10),原因是在这两处均遇到数量较多的大群体。这与繁殖期过后的集群行为密切相关。

表 7-9 可可西里地区藏羚(*Pantholops hodgsoni*)种群的组成(1990 年)Table 7-9 The population composition of Tibetan antelope(*Pantholops hodgsoni*) in Hoh Xil region(1990)

群体大小	群体数	占总群数(%)	个体数(只)	占群体总个体数(%)
2-10 只	89	78.7	396	8.3
11-20 只	8	7.0	128	2.6
21-30 只	3	2.7	71	1.5
31-40 只	2	1.8	64	1.3
41-50 只	2	1.8	100	2.1
51-100 只	2	1.8	192	4.0
101-200 只	4	3.5	743	15.5
201-500 只	2	1.8	800	16.8
2000 只以上	1	0.9	2300	47.9
合 计	113	100	4794	100

表 7-10 可可西里地区藏羚(*Pantholops hodgsoni*)种群数量的统计(1990 年)Table 7-10 Statistical numbers of Tibetan antelope(*Pantholops hodgsoni*) in Hoh Xil region(1990)

日 期	调查地区	海拔(m)	生态环境	调查面积(km ²)	数量(只)	密度(只/km ²)
6 月 3-13 日	各拉丹冬	5080	高寒草甸	174	354	2.03
6 月 3-19 日	桑恰曲	4650-4800	高寒草原	304	91	0.30
6 月 21-28 日	岗齐曲	4750	高寒草原	294	58	0.20
6 月 29-7 月 4 日	乌兰乌拉湖	4880	高寒草原	308	117	0.38
7 月 6-17 日	西金乌兰湖	4900	高寒荒漠草原	460	44	0.10
7 月 18-21 日	勒斜武担湖	5000	高寒荒漠草原	192	2527	13.16
7 月 23-8 月 3 日	太阳湖	4900	高寒荒漠草原	568	110	0.19
8 月 4-8 日	五雪峰	4800	高原荒漠草原	40	14	0.35
8 月 9-14 日	库赛湖以南	4600	高寒草原	502	1528	3.08
累 计	9 个地段	4600-5080	3 个生态类型	2842	4843	$\bar{x}=2.20$

综上所述,本次调查的面积计 3102km²,见到上述 4 种有蹄类的总数为 6289 只,平均密度为 2.02 只/km²(表 7-11)。

在本区被统计的其他哺乳动物还有盘羊 15 只、狼 12 只和棕熊 6 只。

第三节 主要资源物种种群密度的分布

由于哺乳动物对生态环境的要求各异,加上人类经济活动对环境及动物生存的影响程度也不尽相同,因而本区野生动物的种群密度往往呈现出区域差异。有蹄类乃是可可西里地区的主要资源物种之一,故本节拟以它们为主而阐述种群密度的分布概况。

这里根据前面的统计结果(表 7-4、6、8、10),把藏野驴、野牦牛、藏原羚和藏羚的种群密度划分 5 个等级:I 级(0.02—0.05 只/km²)、II 级(0.11—0.19 只/km²)、III 级(0.20—

0.80 只/km²), IV 级(2.03—3.10 只/km²)和 V 级(13.16 只/km²)。其中未曾涉足调查且无资料可稽的区域,种群密度的等级不详,在分布图上处于空白。现把 4 种主要资源动物的种群密度分布大致绘示于图 7-1。

表 7-11 可可西里地区各地段有蹄动物的数量统计*(1990 年)

Table 7-11 Statistical numbers of ungulates in different areas of Hoh Xil region(1990)

调查地段	调查面积(km ²)	有蹄动物数量(只)					密度(只/km ²)
		藏野驴	野牦牛	藏原羚	藏羚	累计	
各拉丹冬	174	—	—	10	354	364	2.09
桑恰曲	304	241	—	7	91	339	1.11
岗齐曲	294	90	—	—	58	148	0.50
乌兰乌拉湖	308	45	7	—	117	169	0.55
西金乌兰湖	522	52	363	21	44	480	0.92
勒斜武担湖	192	—	—	—	2527	2527	13.16
太阳湖	568	11	—	—	110	121	0.21
五雪峰	238	13	—	8	14	35	0.15
库赛湖南	502	58	435	85	1528	2106	4.19
总 计	3102	510	805	131	4843	6289	$\bar{x} = 2.02$

* 库赛湖南包括楚玛尔河上游地区在内。

从图 7-1 可以看出,野驴的数量在桑恰曲地区较多,密度较高,平均密度 0.80 只/km²,属于 III 级;自桑恰曲向西至西金乌兰湖,数量减少,属于 II 级;本区北部边缘的大部,野驴密度仅为 0.02—0.05 只/km²,故属 I 级。发现野牦牛活动的地区只有 3 处,以库赛湖以南的楚玛尔河上游一带的数量较多,共见到 430 余只,密度为 3.10 只/km²,属于 IV 级,而乌兰乌拉湖和西金乌兰湖却分别为 I 级和 III 级。藏原羚的数量普遍较少,即使数量相对稍多的本区东缘(青藏公路沿线以西)及东南缘(各拉丹冬和尕尔曲等地),其密度也仅为 0.15—0.16 只/km²,隶于 II 级,而其他地段属于 I 级。藏羚系本区有蹄动物中最占优势的物种,遇见率较高,在勒斜武担湖以南地区因见到 2000 余只聚集的母子群,所以密度高达 13.16 只/km²,属于 V 级,这是特殊情况,但可作为今后进行种群生态学考察时的参考;据访问获悉,本区北部的太阳湖地区,过去也常有上千只集群的藏羚出现,如今因有数万名挖金者正在四处挖金,人为活动严重地影响了它们的生存环境,导致目前数量急剧减少,密度为 0.10—0.19 只/km²,属于 II 级;本区之大部分地域的藏羚数量则处于中等或较高级水平,如桑恰曲往西经岗齐曲至乌兰乌拉湖一带,密度为 III 级,而库赛湖往南并沿青藏公路西侧及终抵各拉丹冬,密度达 2.03—3.08 只/km²,划归 IV 级。

鸟类方面,斑头雁、赤麻鸭和淡腹雪鸡是本区大型鸟禽中的主要资源物种。关于前二种,调查时因为时间仓促以及人力的不足,笔者未能围绕湖泊进行路线统计或随机抽样调查,故这两种雁鸭类的密度难以计算,然而,若以它们集群的数量及栖息地的面积看,斑头雁在乌兰乌拉湖和西金乌兰湖的密度约为 17.0—25.0 只/km²;赤麻鸭在尕尔曲的密度为 2.0 只/km²,苟鲁错者为 37.5 只/km²,而乌兰乌拉湖及可可西里湖分别为 63.0 只/km² 和 75.0 只/km²。淡腹雪鸡在本区呈断续分布,栖息地限于高山裸岩带,考察中见于各拉丹冬和岗齐曲附近山地,前一地段的密度约 22 只/km²,后一地段为 8.0 只/km²。

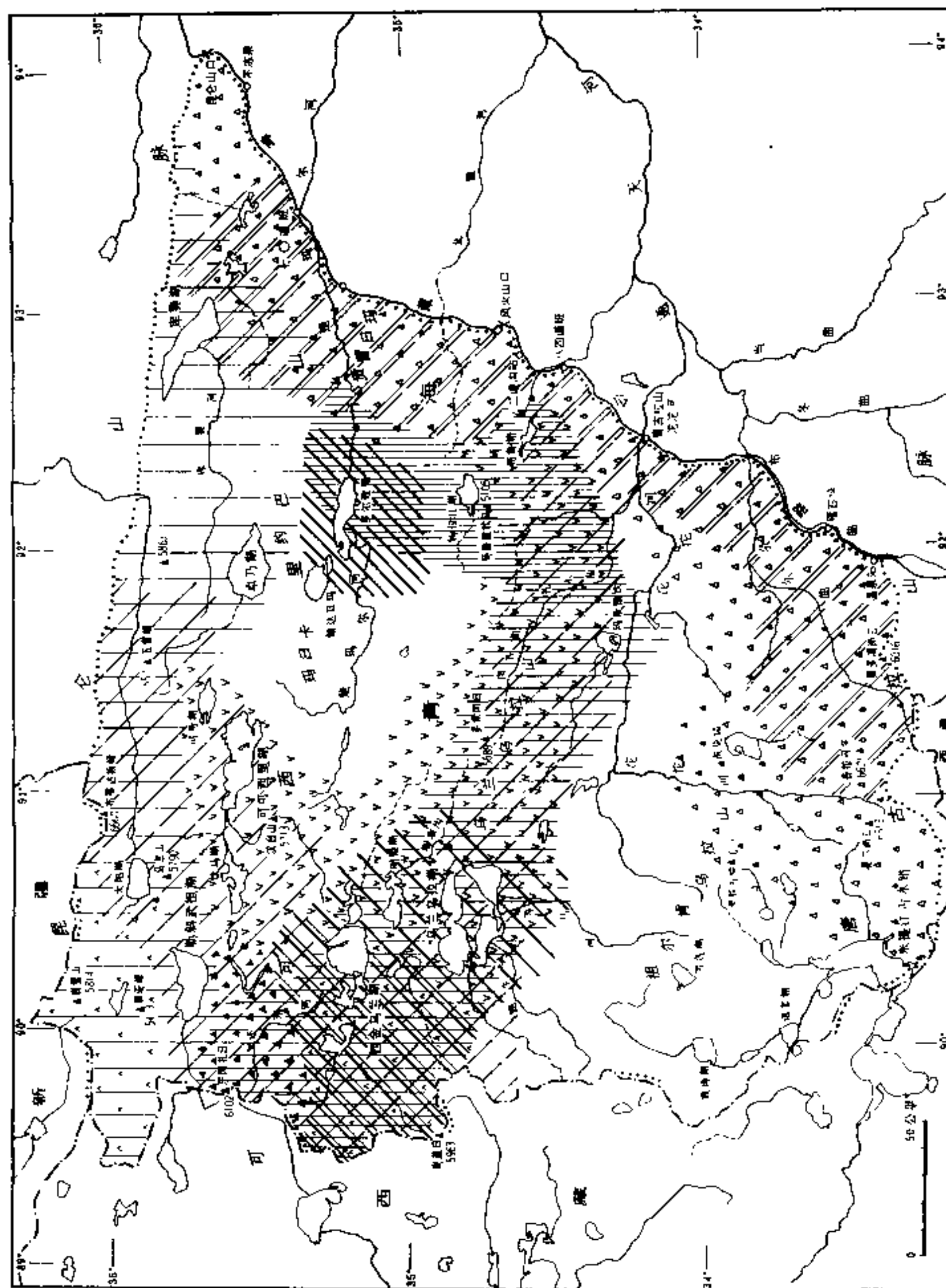


图 7-1 可可西里地区主要资源物种种群密度的分布示意图

Fig. 7-1 A sketch map of the distribution on the population densities of some major animal resources in Hoh Xil region

- 藏野驴 (*Asinus kiang*) —I —II —III
- 野牦牛 (*Poephagus mutus*) —I —II —III
- 藏原羚 (*Procapra picticaudata*) —I —II
- 藏羚 (*Pantholops hodgsoni*) —I —II —III —IV —V

第四节 存在主要问题

据调查所知,本区东部自库赛湖—苟鲁错—尕尔曲—各拉丹冬一线以东至青藏公路主要作为冬季牧场,而本区北部从太阳湖—五雪峰—卓乃湖—库赛湖一带,近年来挖金活动频繁;另在岗齐曲(第5号工作点)现有7户牧民,共放绵羊4000只、山羊1347只、牦牛1342只及马20只,总计牲畜头数为6790只;二十多年前,乌兰乌拉湖无人居住,现在迁来了1—2户,占据了最好的牧场与水源。

目前尚处于无人干扰并保留着原始状态的地区仅限于本区中部,它已成为珍稀特有动物的避难所,同时也是青藏高原不可多得的天然动物园。但是,在这块被誉为无人区的外围地域,影响大型野生动物繁衍生息的人为因素主要有:

1. 放牧活动。如前所述,本考察区东部为冬季牧场,迄今已难发现野牦牛的足迹,但在野外曾见到陈旧的尸骸或头骨。据青海省地质调查队的介绍,乌兰乌拉湖在60年代生存有数百头野牦牛,自近年迁入牧民后,此次考察中仅遇见7只。

2. 挖金活动。本区北部本来亦属无人区,过去为野驴、野牦牛和藏羚经常出没的地方,该地段在80年代后期兴起了淘金热,不仅使自然景观和原始植被遭受严重破坏,还使这3种野生动物的生存受到威胁,如藏野驴的数量已寥寥无几,只能遇见少数独个活动者;野牦牛和藏羚几乎很难发现,唯在野外看见一些旧的粪便或足印。

3. 偷猎活动。偷猎现象时有发生,屡禁不止,例如,几年前某挖金农民于一天内竟在本区北部枪杀藏羚12只;从1990年以来,青海西部地区发生盗猎、收购和贩卖国家重点保护野生动物的案件28起,计猎杀中大型兽类1200头左右,其中2起涉及可可西里地区的藏羚和盘羊等。上述乱捕滥猎、偷杀盗猎的主要原因是:

1) 法制宣传教育不够普及。广大农牧民对《中华人民共和国野生动物保护法》不甚了解,对保护野生动物的意义、种类、等级及盗猎保护动物的严重后果认识不足,这种现象在偏远牧区更为严重。

2) 不法分子为牟取暴利。随着改革开放,野生动物的皮张及其它产品——如野牦牛、藏羚(雄性)、藏原羚(雄性)和盘羊的犄角——均可高价出售,另据说港澳不法商人曾到青海大肆收购藏羚毛,每公斤定价千元(人民币)左右,故近年被偷捕的动物中,藏羚占全部总数的66%。

3) 执法部门人力不足及办案经费匮乏。由于这个缘故,致使一些案件不能及时处理,且使一些罪犯潜逃未获,因而助长了犯罪分子的侥幸心理。

第五节 保护策略与开发利用措施

我们主张积极地保护本区的动物资源,但保护的最终目的是为了科学地开发利用而造福于人类,同时又通过利用来促进野生动物的管理工作,使保护与利用相辅相成,形成良性循环。

针对上述所存在的问题,再结合本区目前的实际情况,笔者认为在保护工作方面的首要任务是:

1. 尽速建立可可西里自然保护区。保护区的意义、价值及具体规划等,本考察队已向各有关主管部门呈交了可行性论证报告;就野生动物而言,保护区应当重点保护的对象,作者也已在《青海可可西里地区的哺乳类》一文中提及,故这里不再赘述。

2. 县级单位应设立野生动物保护站(或称管理站),使基层管理工作、宣传教育和保护措施得以进一步的落实。仅就笔者所知,设置这一机构的最大障碍是编制和经费尚难解决,需要各级政府的大力支持。

3. 工商、公安与野生动物主管部门应密切配合,经常突击检查市场,打击非法倒卖活动。

4. 为及时惩治罪犯并教育广大群众,公安、检察、法院和农林环保等部门应想尽一切办法侦破大案,抓获主犯,使盗猎者受到应有的惩罚。

5. 采取有效措施,阻止淘金者私自进入本区北部采金,避免野生动物栖息地和生态系统进一步恶化。

6. 乌兰乌拉湖现有的牧民和家畜为数不多,应尽可能动员他们迁出该地区并妥善安排放牧地点;岗齐曲地段应禁止新的牧民迁入,对过去的牧户可待后逐步处置。

在加强保护与管理的同时,科学合理地开发利用本区的动物资源,使之积累资金,增加经济效益,这些都是非常必要的。为此,笔者建议采取以下措施:

1. 开展旅游活动。按目前条件可选择三条路线,即(1)雁石坪—各拉丹冬,在后者设立观光旅游站,游客可以观赏自然状态下的藏羚、藏原羚、高原兔和雪鸡等的活动,并可目睹冰川与冰塔林的奇观;(2)八四道班—苟鲁错,该线可设站于桑恰曲附近(距离青藏公路30余公里),主要在苟鲁错观察赤麻鸭、棕头鸥和燕鸥的栖息地及其集群情况,沿途能遇见西藏毛腿沙鸡和藏野驴;(3)七零道班—库赛湖南—太阳湖,分别在后两地点设立旅游站。在库赛湖南地区可观察野牦牛、藏原羚的活动,而太阳湖站则是欣赏冰川、新青温泉(水温高达91℃)和火山溶岩地貌的旅游胜地,如能禁止淘金活动,在此处也可见到野驴、藏羚、藏原羚和野牦牛。

如果可可西里自然保护区一旦被批准而建立,上述三条旅游路线均处于核心区的外围,完全符合保护区的建设与管理原则。

2. 建立珍稀特有野生动物饲养场。场址应选在水源丰富的库赛湖南面,主要饲养野驴、野牦牛、藏羚、藏原羚、高原兔、淡腹雪鸡、斑头雁和赤麻鸭等8—10种,其中两种羚羊迄今在国内动物园尚无展出,因而更有吸引力。饲养场应为小规模的目的,是供旅游者观赏与摄影留念;根据旅游的需要,可把高原兔和斑头雁发展为繁殖种群,供游客品尝野味。

3. 发动牧民拾拣野牦牛、藏原羚和藏羚的犄角并每年定期收购,加工为装饰品后供旅游站销售;另可同样加工一些家牦牛及绵羊的犄角,借以增加经济收入。

4. 适度开展娱乐狩猎,猎区限于三条旅游路线。捕猎动物和每年的猎取量暂拟为:
藏野驴约10只(在野外见到510只);野牦牛10—15只(考察中遇见805只);藏羚约50—70只(于野外见到4800多只);淡腹雪鸡20—30只(在两个地段见到320只)。

猎取的有蹄类应以老年雄性个体为主。猎取量应根据各项资源物种的繁殖力、幼仔存活率和种群死亡率等因素加以综合分析后而提出,在对重点资源动物进行生态生物学研究之前,捕获量不宜过多,以免影响种群数量的恢复。

据调查所悉,本区藏原羚、盘羊和棕熊的数量有限,种群密度偏低,如原羚的密度仅为

0.02—0.16 只/km²,后两种每百平方公里见不到 1 只,鉴此,当前应予积极保护。

最末,为使本区动物资源得以科学合理地保护并能持续利用,开展科学实验或科学研究至为关键,科研单位、高等院校和当地有关部门的科技人员应当互相配合,互相协调,共同制订科研项目或攻关课题;如有条件,还应大力促进国际合作,借以解决经费的不足并吸取外国先进的技术与经验,从而提高我们的研究水平。笔者以为,不论拟议中的可可西里自然保护区能否建立或在何时设立,唯有积极开展科学研究才能提高管理水平,把保护与开发工作做得更好。

参 考 文 献

- 王祖祥,叶晓堤,1990,柴达木及其邻近地区鸟类考察报告——中美青海高原联合动物学考察成果之一。高原生物学集刊,第9集,99—115页。
- 王祖祥,叶晓堤,1990,青海玉树、果洛地区鸟类考察报告——中美青海高原联合动物学考察成果之二。高原生物学集刊,第9集,117—139页。
- 冯祚建,蔡桂全,郑吕琳,1986,西藏哺乳类。科学出版社。
- 李德浩等,1989,青海经济动物志。青海人民出版社。
- 谷景和,1987,新疆东昆仑-阿尔金山地区的有蹄类动物。干旱区研究4(4):56—68。
- 张荣祖,王宗伟,1964,青海甘肃兽类调查报告。科学出版社。
- 钱燕文,张洁,郑宝资,汪松等,1965,新疆南部的鸟兽。科学出版社。
- 蔡桂全,冯祚建,1982,高原兔亚种补充研究——包括两个新亚种。兽类学报2(2):167—180。
- 蔡桂全,1982,长江发源地鸟、兽考察报告。高原生物学集刊,1(1):135—149页。
- 蔡桂全,刘永生,冯祚建,林永烈,高行宜等,1992,青海省有关地区哺乳类考察报告——中美青海高原联合动物学考察成果之三。高原生物学集刊,第11集,63—90页。
- Feng Zuojian,1991,On the status and conservation of wildlife resources in the Karakorum-Kunlun Mountain region, China. *Chinese J. Arid Land Resear.* 4(1):65—74. Allerton Press, INC. /New York.
- Schaller, G. B., and Ren Junrang, 1988, Effects of a snowstorm on Tibetan antelope, *J. Mamm.* 69(3):631—634.
- Schaller, G. B., Ren Junrang, and Qiu Mingjiang, 1988, Status of the Snow leopard (*Panthera uncia*) in Qinghai and Gansu provinces, China. *Biol. Conser.* 45:179—194.

WILD ANIMAL RESOURCES AND ITS CONSERVATION, UTILIZATION RATIONALLY IN HOH XIL REGION, QINGHAI PROVINCE

Abstract

Feng Zuojian, He Yubang, Ye Xiaodi

Based on the data we surveyed in the Hoh Xil region during May - August, 1990, the forms of the wild animal resources include 13 species of mammals, 12 species of birds, 1 species of fish and more than 30 species of insects (Table 7-1). All the animals can be divided into seven categories from the economic and biological point of view:

(1) Crossbreeding. The Tibetan wild ass, Wild yak as well as Argali sheep are considered for use as to improve the livestock (*i. e.* domestic ass, yak and sheep) varieties respectively through hybridization.

(2) Enjoyable animals. The animals are mainly Snow leopard, Brown bear, European lynx, Horned lark, Lesser skylark and butterflies, etc.

(3) Breeding. The Bar-headed goose (*Anser indicus*) and Ruddy shelduck (*Tadorna ferruginea*) have been fed in the parts of Qinghai-Tibet Plateau since 70's. This forms apparently does well in captivity, they become fowls of the plateau through domestication to be practicable in future.

(4) Sport game. The Wild ass, Wild yak, Tibetan antelope, High-land hare, Tibetan snow cock and Tibetan sand grouse *etc.* can be used for hunting if the sport hunting field will be established in the region. The hunting quantity of game, however, must be controlled strictly.

(5) Wipe out animal pests. Some rodents and pikas have been known to damage grazing land if they present in large numbers in Hoh Xil region. Nevertheless, the small carnivores and the birds of prey often seek to hunt them for food, the representative animals are Alpine weasel (*Mustela altaica*), Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*), Upland buzzard (*Buteo hemilasius*) and so on.

(6) Pollination. The insects of pollination in the region are mainly the species of *Bomus* spp. (Family: Apidae).

(7) Cleaning pastureland. About over 20 species of insects of the region feed chiefly on the dropping of ungulates, marmot and pikas. These insects belong to Families: Sarcophagidae, Tachinidae, Aphodiidae and Silphidae *etc.* respectively.

We observed the population composition and counted the population quantity of ungulates in the field. The survey results for them are discussed as follows:

Tibetan wild ass (*Asinus kiang*). A total of 70 herds were seen in the region. There was an average of 6.9 individuals in a herd. The smallest and largest herds contained 2 and 42 animals, respectively. There were 50 herds each consisting of 2—10 asses, occupying 84.2% of the total number of herds (Table 7-3). Totalling 510 wild asses, including 26 singles, were also tallied in an area of approximately 2736 km² with an average density of 0.22 animals per square kilometer (Table 7-4).

Wild yak (*Poephagus mutus*). A total of 805 wild yaks, including 11 singles, were seen around lakes of Ulan Ul, Xijir Ulan and Hohsai only. There were 21 herds in all, with an average size of 37.5 individuals; at least 2 and at most 125 for one herd. The density of wild yak is 3.10/km² in the Qumar River basin (South Hohsai Lake), much greater than in other areas of the Hoh Xil region (see Table 7-5, 7-6).

Tibetan gazelle (*Procapra picticaudata*). These animals on most parts of Qinghai-Tibet Plateau were found to be few in number according to our investigations in past two to three decades. We encountered a total of 30 herds of gazelle in the region, with a total number of 180 animals, averaging 6.0 in one herd. Among these, 27 herds, or 90% of the total, consisted of 2—10 individuals (Table 7-7). As shown in Table 7-8, their mean density in five areas is 0.08/km² in a 1740 km² area. Besides, one gazelle was seen in Gangqi Qu, an area of 294 km²; two around Ulan Ul Lake in a total area of 308 km²; and one near Taiyang Lake in a 568 km² area.

Tibetan antelope (*Pantholops hodgsoni*). These animals are quite abundant in the Hoh Xil region, with an average density of 2.08/km². 113 herds consisting a total of 4794 antelopes were counted, averaging 42.4 in one herd. The largest family group consists of over 2000 such animals we seen in South Lixi'oidain Lake during the end of July, and the young: female ratio is 33:100, 49 singles also were observed in the field we visited (Table 7-9).

According to the information of the above-mentioned ungulates, a distribution map on the popu-

lation densities has been given as shown in Fig. 7-1.

Looking from protective viewpoint, some existing problems on animal resources may be discussed as below:

Grazing activity. Some local minority people put livestock out to pasture in Sangqia Qu and Gangqi Qu areas, where we had not found any wild yaks except that their skulls were seen only in 1990. A large population with more than 200 wild yaks occurred in the Ulan Ul Lake during 1960's. However, they apparently survive in small numbers because of grazing activity, only 7 animals of Wild yak were observed around the lake.

Panning. More than ten thousand peoples are panning in the Taiyang Lake-Wu Xie Feng line of North Hoh Xil region since last years. The environment and habitat destruction have caused the large-sized mammals to be threatened to extinct there.

Poaching. About 28 law cases on poaching take place in Western Qinghai Province (including parts of Hoh Xil region). Totaling 1200 mammals, such as Tibetan antelope, Argali sheep and others, are killed by local people since 1990.

In accordance with this situation, the authors present some proposals on the scientific conservation and utilization of wild animal resources of the region in this paper.

第八章 青海可可西里地区高原医学 与人体生理研究^{*}

随着人类向高原地区的进军,一门环境医学的主支——高原医学悄然崛起。尽管迄今高原医学研究已走过了一个多世纪的历程(West JB, 1987),但许多机理仍悬而未决。医学家曾多次专门组织学术登山进行高山医学考察(West JB, 1982; Wu T, Y, 1992),惜多限于通过攀登高山的激烈运动来观察机体内环境的变化,和人类在高原的日常生活与劳动相距甚远。

在当今世界上几乎所有的高山都被人类征服以后,仍有少数高原腹地未被涉足,可可西里就是这样一块地球上仅存无几的“无人区”。神奇的色彩,冒险的生涯,正吸引着勇敢的探险者,其中高原低氧、低温、低湿及强紫外线等对人体的影响,是应用生理学中最具吸引力的研究领域。

本次高原医学现场研究具有下列特点:(1)海拔高:其考察活动多在海拔 5000m 左右进行,最高达 5800m。其大气氧分压、吸入气氧分压均相当于海平面的 50% 或以下。在这一显著低氧条件下,机体将产生明显的生理应激。(2)时间长:此次高原现场考察持续三个月,长于历届著名的高山现场考察,包括了急性缺氧向亚急性期过渡(Hultgren HN, 1982)的全过程,这为探讨较长时间的高原习服过程中适应生理变化的一般规律提供了可能。(3)样本大:本次考察研究对象为 62 名科考队员,其中包括来自平原和海拔 2200m 左右中度高原(moderate altitude)两类对象,同时又分为初次和再次进入高原两种情况,为适应生理提供了对比研究。(4)脑力及体力消耗大:在三个月的考察生活中,所有队员必须不间断地继续着那艰难的征程,加之营养难以保障,其体力消耗可想而知。在这重要科考活动中,全体队员在复杂的自然条件下,需要清醒的头脑,周密思考,不断探索、分析、判断,因此包括了高原低氧对脑力和体力活动的综合影响。(5)心理应激强:在这“无人区”的险恶环境下生存,人类面临严峻的考验。忧虑、孤寂、紧张、淡漠困扰着每一个队员。在高山生理学研究中,高山心理学影响亦是不容忽视的因素(Ward MP, 1975)。

人体在高原低氧条件下,生理适应的根本要求就是获取更多的氧并被充分利用。完成这一复杂的生理过程必须经过一个氧传送链(oxygen transport chain)始能将氧从大气运送到细胞线粒体以供组织氧化(Reeves JT, 1988)。呼吸链包括呼吸和循环两个主要泵,因此主要抓住心、肺、血三个重要环节进行设计研究。

急性高山病(Acute Mountain Sickness, AMS)对急速进入或短期居住高原者都是一个巨大的威胁,因此探讨 AMS 的发病规律和机理,从而采取有效的防治措施,则是高原

* 本章作者:王占刚、张旭辉(青海省高原医学科学研究所 西宁)。

Wang Zhongang, Zhang Xuhui(Qinghai Institute of Plateau Medicine, Xining).

医学的一个中心议题。本课题采用了国际上公认的症状评分法(Questionnaire score)对普通型 AMS、高原肺水肿、高原水肿等进行了观察。由于时间较长,使有机会观察到消化道症状及生理性红细胞增多向高原红细胞增多症的转变过程,这均是以往文献中罕有的(Garrido-Klinge G, 1959; Kryger MH, 1978)。

此次考察,由于多种客观条件限制,加之我们经验不足,难免局限和疏漏。但可可西里无人区考察无愧是人类征服大自然的一次创举。我们仅以所取得的高原医学有限资料,贡献给人类科学的伟大宝库。

第一节 急性高原病的发病率、影响因素和伴随症状

青藏高原是世界上最高的高原。近年来随着改革开放的不断深入,越来越多的高原建设者、旅游和登山探险者涌入这一地区,因此由高寒缺氧导致的急性高山病(Acute Mountain Sickness, AMS)逐年增加并越趋严重地威胁着人们的生命。因此掌握 AMS 的发病特点和规律非常重要。

AMS 发病率

AMS 是一种由于高原缺氧而引起的,具有头痛、恶心、厌食、失眠、呼吸困难等多种表现的综合征(Hackett PH, 1979, 1980; Houston CS 1976; Wilson R 1973; Evans WO, 1976)。其发病率和严重程度随登高速度、到达的海拔高度,体力负荷等的不同而异(Ward MP, 1989)。因此,各家有关 AMS 发病率的报道差异较大。另外,对 AMS 判断标准的不同也是造成这种差异的重要原因。我们的调查对象考察队的 62 例男性队员(平均年龄 37.3 ± 9.9 岁,范围 22—56 岁),自始至终均为集体行动,登高速度、饮食起居和体力负荷基本一致。采用填写具有 30 个自觉症状的问题卡(Questionnaire Score)和症状学评分的方法进行。AMS 的诊断,采用国际上较为常用的 Hackett 和 Rennie(Hackett PH, Rennie D. 1979; 1976)制定的标准,即:头疼、恶心和(或)厌食和失眠,每个记 1 分;用阿斯匹林和 30mg 可待因不能缓解的头痛和呕吐,每个记 2 分;明显的休息时呼吸困难、严重的疲乏、共济失调,每个记 3 分。具有 2 分或 2 分以上即可诊断为 AMS。高原肺水肿(High altitude pulmonary edema, HAPE)的诊断,由于是现场观察,故主要依据典型的诊断及体征。填写问题卡均在早饭前进行,并逐一核查,排除一些因非高原因素引起的疾病。通过这些措施就大大增加了本资料的可靠性以及和文献资料的可比性。尽管如此,仍有一些因素对我们发病率的统计有影响,如上山前有关高原病知识的宣传,个别有经验的队员预防性的服用安乃近,阿斯匹林等药物,部分队员有较高海拔的高原生活经历以及我们登高速度较慢等都可能降低 AMS 的发病率。但我们的资料仍比较客观地反应了这一特定条件下的 AMS 的发病率。

在 62 例调查对象中,完全没有症状和虽有症状但较轻微的 31 例,占 50%。符合 AMS 诊断标准的 30 例,占 48.4%。30 例 AMS 患者中 26 例(87%)为轻中度高原病,能坚持原地工作。有 4 例(13%)病情较重,卧床不起,需向低地转移。本次调查只发现 HAPE 1 例(1.6%)。一般认为 HAPE 多发生在快速进入高原后 24—48 小时内(Houston

CS,1976)。但我们观察到的这例 HAPE 却发生在进驻高原后第 13 天,发病前无明显 AMS 症状,也无劳累感冒而突然起病。追问病史,该患者数年前在海拔 4000m 以上的藏北高原考察时曾患 HAPE,经转至低地后痊愈。此次起病表现为突然发生的呼吸困难、胸闷、心慌、明显紫绀、双肺满布大水泡音,颜面部明显水肿。后经转移至低地很快缓解。本例为 HAPE 易感者,登高速度缓慢可能是推迟其发病的主要原因。

外周水肿

有人(Hackett PH, Rennie D 1979,1977)曾两次在海拔 4243m 高原观察到登山者中出现外周水肿现象,引起了人们的兴趣。我们上山后也观察到这种现象。由于长时间乘车和步行可致踝部水肿,因此不包括在内。着重颜面部,以皱纹舒展、面部变丰满和有束紧感为据。上山后第 2 天出现面部水肿 7 例,占 11.3%。第 4 天增至 18 例,占 29%。第 10 天面部水肿大部分消退,但仍有 5 例(8.1%)有明显水肿。72% 的面部水肿患者同时合并 AMS。而无水肿者只有 28% 患 AMS($P<0.05$)(表 8-1)。提示外周水肿可能和 AMS 有某种内在联系。Hackett 和 Rennie(Hackett PH, Rennie D 1977)认为,外周水肿不是当然的良性体征,面也许是有可能出现的高原肺水肿和高原脑水肿的伴随症状。

表 8-1 外周水肿与 AMS 发病的关系

	AMS	非 AMS	P
外周水肿($n=19$)	13(72.2)	5(27.8)	
无外周水肿($n=43$)	17(39.5)	26(60.5)	<0.05

AMS 的伴随症状及其发生率

人体急进高原后会产生各种各样的症状。表 8-2 列举了部分症状的发生率及和文献资料的比较。据我们观察急进高原最常见的症状仍然是头疼、眩晕、疲乏无力、呼吸困难、

表 8-2 进入海拔 5000m 高原各种症状的出现率及和文献资料的比较(%)

海拔高度	本文 5000m	Larson(1982) 4394m	Hackett(1976) 4243m	Anholm(1977) 2835m
头痛	52.4	50.0	96	49
眩晕	33.3	27.6	27	—
压抑感	24.0	—	—	—
反应迟钝	30.2	—	—	—
思睡	13.0	60.0	—	—
疲乏	36.7	80.0	13	—
呼吸困难	55.6	50.0	25	34
胸闷	44.4	—	—	—
咳嗽	25.8	—	—	20
食欲差	20.6	—	38	—
恶心	12.7	23.3	35	10
呕吐	4.8	—	14	—
心慌	39.7	—	—	14
口渴	44.4	—	—	—
失眠	28.3	—	70	41
反复憋醒	16.1	—	—	—
睡眠差	38.1	71.0	—	—

表 8-3 进入海拔 5000m 高原三个月 AMS 各项症状的发生率及其变化

	居 留 天 数	N	头 痛	眩 晕	烦 躁	压 抑	注 意 力 不 集 中	反 应 迟 钝	记 忆 力 减 退	嗜 睡	疲 乏 无 力	呼 吸 困 难	胸 闷	咳 嗽	食 欲 减 退	恶 心 吐	呕	便 秘	心 慌	鼻 衄	口 渴	味 觉 减 退	失 眠	反 复 憋 醒	梦 多	未 睡 好
X1	1	63	33	21	9	15	9	19	10	8	25	35	28	16	13	8	3	6	8	10	28	13	17	10	18	24
X2			52.38	33.33	14.29	23.81	14.29	30.16	15.87	12.70	39.68	55.56	44.44	25.40	20.63	12.70	4.76	9.52	12.70	15.87	44.44	20.63	26.98	15.87	28.57	38.10
X1	2	62	21	11	7	9	11	10	18	6	21	37	20	21	15	2	0	5	5	12	30	7	13	10	27	23
X2			33.87	17.74	11.29	14.52	17.74	16.13	29.03	9.68	33.87	59.68	32.26	33.87	24.19	3.23	0.00	8.06	8.06	19.35	48.39	11.29	20.97	16.13	43.55	37.10
X1	5	61	12	6	5	7	5	10	13	5	19	39	15	15	6	1	0	5	3	8	24	9	9	8	19	17
X2			19.67	9.84	8.20	11.48	8.20	16.39	21.31	8.20	31.15	63.93	24.59	24.59	9.84	1.64	0.00	8.20	4.92	13.11	39.34	14.75	14.75	13.11	31.15	27.87
X1	14	57	18	1	1	3	1	3	6	1	13	20	9	15	14	3	0	4	2	3	20	4	6	5	14	11
X2			31.58	1.75	1.75	5.26	1.75	5.26	10.53	1.75	22.81	35.09	15.79	26.32	24.56	5.26	0.00	7.02	3.51	5.26	35.09	7.02	10.53	8.77	24.56	19.30
X1	30	52	6	3	0	0	2	2	3	4	9	12	3	9	12	3	1	3	3	5	9	6	3	1	6	8
X2			11.54	5.77	0.00	0.00	3.85	3.85	5.77	7.69	17.31	23.08	5.77	17.31	23.08	5.77	1.92	5.77	5.77	9.62	17.31	11.54	5.77	1.92	11.54	15.38
X1	60	55	3	0	0	0	2	3	4	2	8	13	5	13	10	2	1	3	1	6	4	6	3	2	4	6
X2			5.45	0.00	0.00	0.00	3.64	5.45	7.27	3.64	14.55	23.64	9.09	23.64	18.18	3.64	1.82	5.45	1.82	10.91	7.27	10.91	5.45	3.64	7.27	10.91
X1	90	55	0	1	2	1	2	2	4	1	7	9	1	11	8	3	0	1	3	6	4	4	5	2	3	4
X2			0.00	1.82	3.64	1.82	3.64	3.64	7.27	1.82	12.73	16.36	1.82	20.00	14.55	5.45	0.00	1.82	5.45	10.91	7.27	7.27	9.09	3.64	5.45	7.27

说明: X1 为发生例数; X2 为发生率。

厌食、心慌、口渴、失眠和睡眠差等。另外,烦躁、情绪压抑、注意力不集中、记忆力减退、思睡、咳嗽、便秘、反复憋醒也占相当的比例。而人们经常注重的恶心和呕吐出现的例数并不多。神经和精神情感方面的症状诸如烦躁、压抑感、注意力不集中、反应迟钝等亦不容忽视。睡眠反复憋醒者占16%,这和夜间睡眠呼吸暂停有关。主诉睡着者多解释为“没睡实”或者“整晚似睡非睡”,这可能由于浅睡眠比例增大,而且,IV期睡眠减少而使睡眠结构发生改变有关。

症状学演变

根据我们三个月的动态观察,神经、心血管和呼吸方面的症状在急性期表现突出,多数随时间延长逐渐缓解(表8-3)。但仍有部分人始终留有多种症状,表现了迁延型高原病。另有小部分人急性期症状消失以后又逐渐出现了原有的一些症状,表现了由适应向不适应的转变。结合这部分人的体征和试验室检查所见,其原因可能由于红细胞的过分增生,血液粘滞性增大所致。

另外,消化系统的症状也相当常见。且非急性期所独有。如食欲减退等自始至终困扰着相当一部分队员,有的还反复出现便秘和腹泄。在上山第2周时还出现了2例不明原因的急性腹痛,经对症治疗无效;下送至2600m的格尔木明显缓解,入院立即做胃镜检查发现胃窦和十二指肠球部溃疡灶并有活动性出血;后未经特殊治疗两例均痊愈。其中一例返回可可西里后第10天又重新发作伴油样及新鲜血便。此两人无腹痛、黑便和溃疡病史,此次发作绝非偶然。因此认为高寒缺氧可引起一系列消化道症状,但对其病因和病机有待进一步探讨。

AMS的人群分布

本资料显示,尽管平原和西宁两组人群发病率的比较无统计学差异,但仍有低地人有较高发病率的倾向(表8-4)。Monlgomery等(Monlgomery AB,1989)也有类似报道。但这种差异的程度可能和到达的海拔高度的不同而异。

表8-4 AMS发病的人群分布

组 别	AMS	非 AMS	P
合计(n=62)	30(48.4)	32(51.6)	
平原(n=30)	17(56.7)	13(40.6)	
西宁(n=32)	13(40.6)	19(59.4)	>0.05
>40岁(n=24)	15(62.5)	9(37.5)	
<40岁(n=37)	15(40.5)	22(59.5)	>0.05
有高原史(n=23)	6(26.1)	17(73.9)	
无高原史(n=39)	21(53.8)	18(46.2)	<0.05

有高原史组(近年在海拔3500m以上高原生活超过一周以上者)AMS的患病率明显

低于无高原史组($P < 0.05$)。这提示,已经取得对较高海拔习服的机体,当再次进入高海拔时仍具有较好的适应能力。

关于 AMS 的年龄因素尚无定论。有人(Hackett PH, 1976)认为青少年具有更大的危险性,并发现 AMS 的发病率和严重程度和年龄呈负相关。但这并不能肯定 AMS 的年龄因素,因为年轻人的登高速率和体力负荷往往大于年长者。我们在控制登高速度和体力负荷的情况下,并未发现 > 40 岁(平均 47.7 ± 4.6 岁)和 < 40 岁(29.8 ± 4.2 岁)两组人群的 AMS 发病率有明显区别($P > 0.05$)。说明年龄因素在 AMS 的流行病学中可能不具备重要作用。

第二节 高原性红细胞增生与红细胞增多症

红细胞数量和血红蛋白浓度的增高提高了高原人的摄氧能力,补偿了由于海拔升高导致的血氧饱和度的下降。因此高原红细胞代偿性增生是高原适应生理的重要环节。1925 年,著名的秘鲁医生 Monge 报告了世界上第一例由于高原红细胞过度增生引起的疾病“蒙赫氏病”(高原红细胞增多症),人们才认识到红细胞代偿性增生并不限制在对人体有益的范围内(Ward MP, 1989)。事实亦证明,红细胞增多除对人有益的一方面外,也确实对某些人体构成了威胁。因此,多少年来,高原红细胞增生成了人们感兴趣的话题。许多高原医学考察均把观察红细胞的改变作为重要内容,但最有意义的应该是在同一海拔高度对同一人群的跟踪观察,才能明确其变化规律。

高原性红细胞增生的一般规律

红细胞的生长主要受体液因素的调节(祝彼德等, 1985)。近来人们认识到,最主要和特异性的调节因子是一种糖蛋白激素——促红细胞生成素(Erythropoietin)。低氧可使其增多,恢复常氧则减少。促红细胞生长素作用于骨髓造血细胞,使外周网织红细胞和红细胞增多。有人报告(Ward MP, 1989),在进入高原的最初 3 小时,红细胞生成素水平开始升高,在 24—36 小时达到高峰。此后逐渐下降,3 周后接近原来水平。然而,在急进高原最初几天可有相对性血红蛋白(Hb)和红细胞压积(Hct)的升高。一般认为,这可能是由于失水,血液浓缩,或(和)脾脏反射性收缩使大量红细胞释入血循环(张士楷, 1964)所致。据 Merino(Robert M, 1987)试验,将高原人血浆注入平原人血循环内,第一天受者的网织红细胞即显著增高。说明骨髓对促红细胞生长素刺激的反应是非常敏感的。所以认为,进入高原初期 Hb 和 Hct 的升高可能为血液浓缩、血池释血以及红细胞生成增多等复合因素的结果。

以后,随着在高原适应时间的延长,红细胞增生逐渐活跃(表 8-5 和图 8-1)。进入海拔 5000m 高原第 2 周时 Hb 和 Hct 即有明显升高。从第 2 到第 4 周,两者有一个较陡峭的上升速度。第 4 到第 8 周上升趋势减缓。第 8 周后曲线平坦, Hb 和 Hct 不再上升处于稳定状态。这期间 Hb 和 Hct 的升高并非取决于血浆量的减少。由于红细胞的大量增生,必然导致全血容量的增加,而血浆量的减少只是相对而言。

人们早已注意到,进入高原人群的红细胞增生速率和原居住地海拔高度有关。本资

料显示,居住地在平原(海拔 40—60m)组的 Hb 上升速率远较居住地在西宁(海拔 2260m)组为快(图 8-2)。平原组在第 6 周时即达到高峰,而西宁组仍处于缓慢上升阶段。第 8—12 周期间,两组均在较高水平上处于稳定状态,但平原组仍比西宁组高($P < 0.05$)。平原组有 4 例(40%)达到了高原红细胞增多症的血液学指标(吴天一,1987),而西宁组只有 1 例(10%)。这些结果表明,由于西宁组所处的海拔较高;上升到海拔 5000m 后只升高了 2700m,而平原组则上升了 5000m,吸入气氧分压一下子降低了 50%,相对缺氧较明显。机体为了缓解这个矛盾,便加速了红细胞的增生。由此看来,红细胞增生机体相对低氧程度有一定关系。

表 8-5 长期旅居海拔 5000m 高原 Hb 和 Hct 的动态变化($\bar{X} \pm SE$)

单位: Hb(g/L), Hct(%)

西 宁		可可西里											
		2W		4W		6W		8W		10W		12W	
Hb	Hct	Hb	Hct	Hb	Hct	Hb	Hct	Hb	Hct	Hb	Hct	Hb	Hct
129	41.9	147	49.1	172	55.4	178	58.0	183	59.8	181	60.3	183	59.5
± 1.2	± 2.8	± 1.3	± 4.2	± 2.2	± 7.0	± 2.0	± 6.7	± 1.8	± 7.3	± 1.9	± 7.1	± 1.8	± 7.2

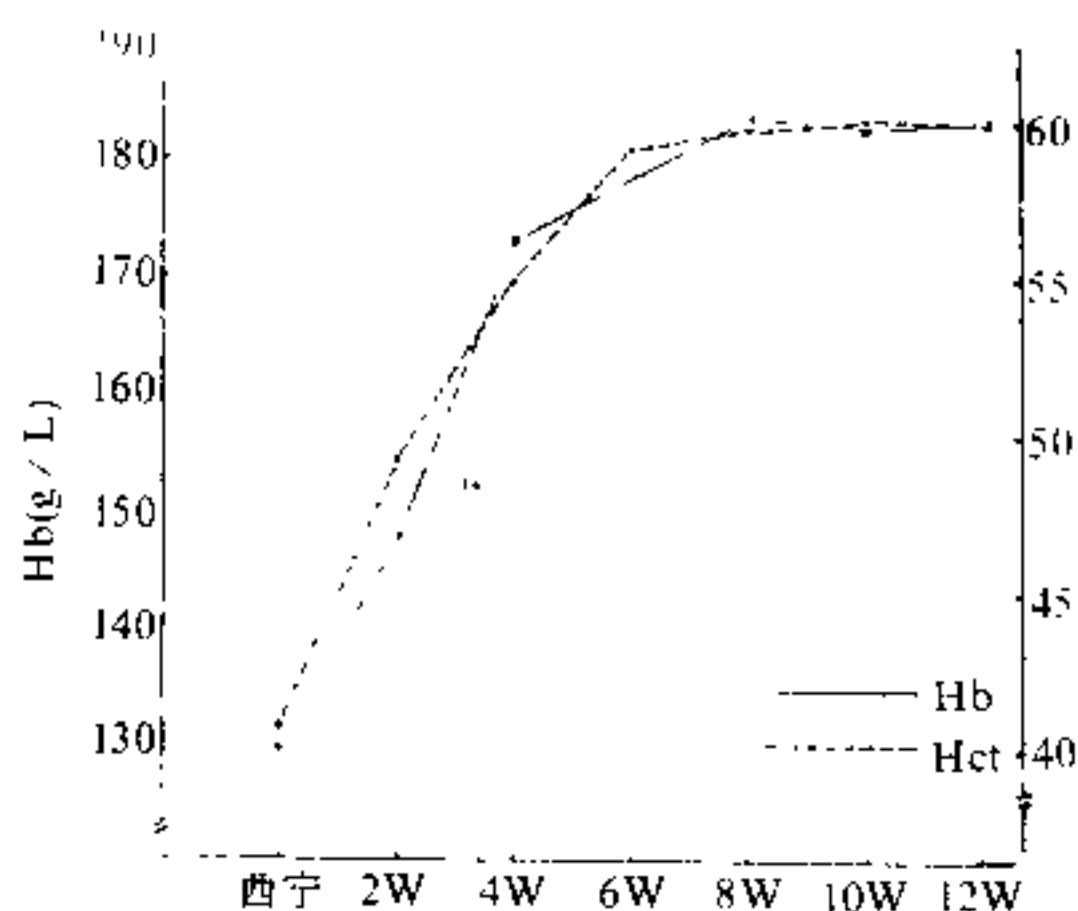


图 8-1 长期旅居海拔 5000m 高原 Hb 和 Hct 变化曲线

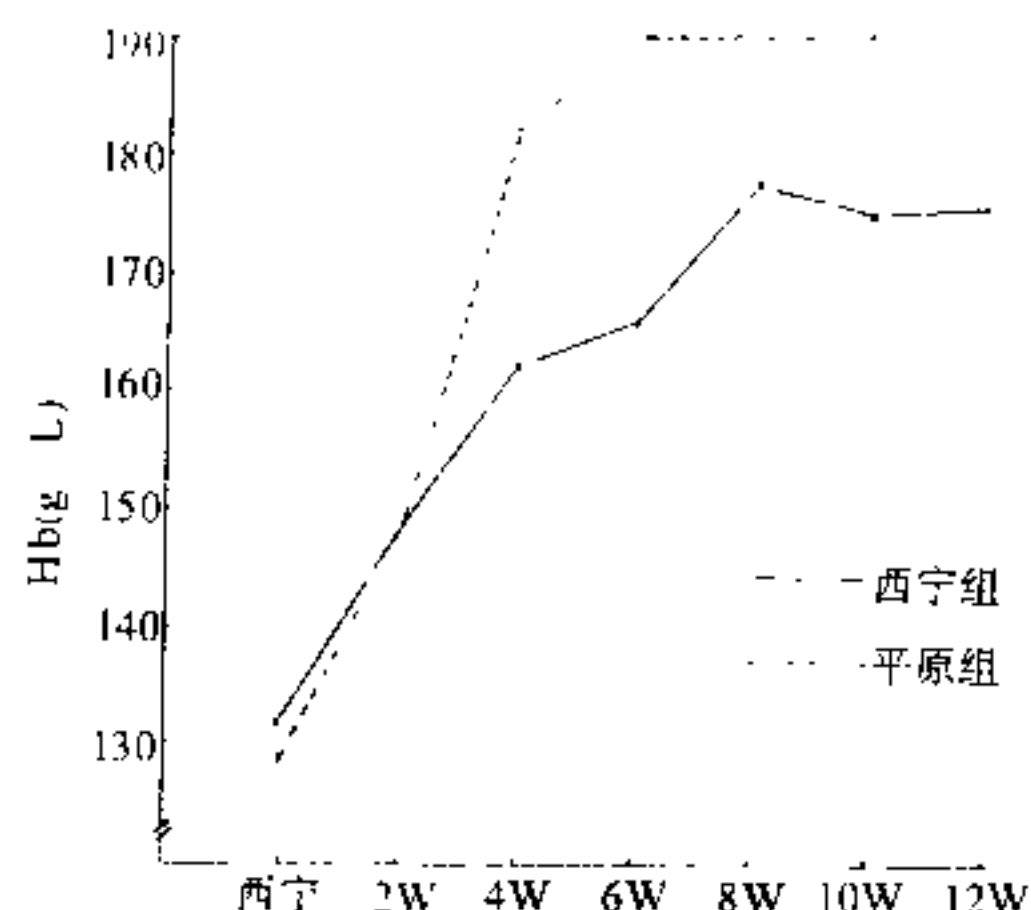


图 8-2 两组来自不同海拔高度的 Hb 变化曲线对比

有关高原红细胞增生速率的年龄因素,所见资料不多。由图 8-3 可见,在进入海拔 5000m 高原头 4 周内, >40 岁组 Hb 上升速率明显快于 <40 岁组($P < 0.05$)。 >40 岁组第 4 周达到高峰,而 <40 岁第 8 周才到高峰。此后两组间无明显差异($P > 0.2$)。这可能由于随年龄的增大,呼吸循环等脏器发生退行性改变,致使机体缺氧相对加重有关。

值得一提的是,高原红细胞的增生速率和程度有显著的个体差异。我们也有类似所见,如张××,男,38 岁,西宁籍,气象工作者,上山前 Hb 160g/L,经 3 个月的海拔 5000m 高原考察 Hb 几乎无变化,也未诉有明显的高原病症状。对这一类人的高原适应机理有待于认真研究。

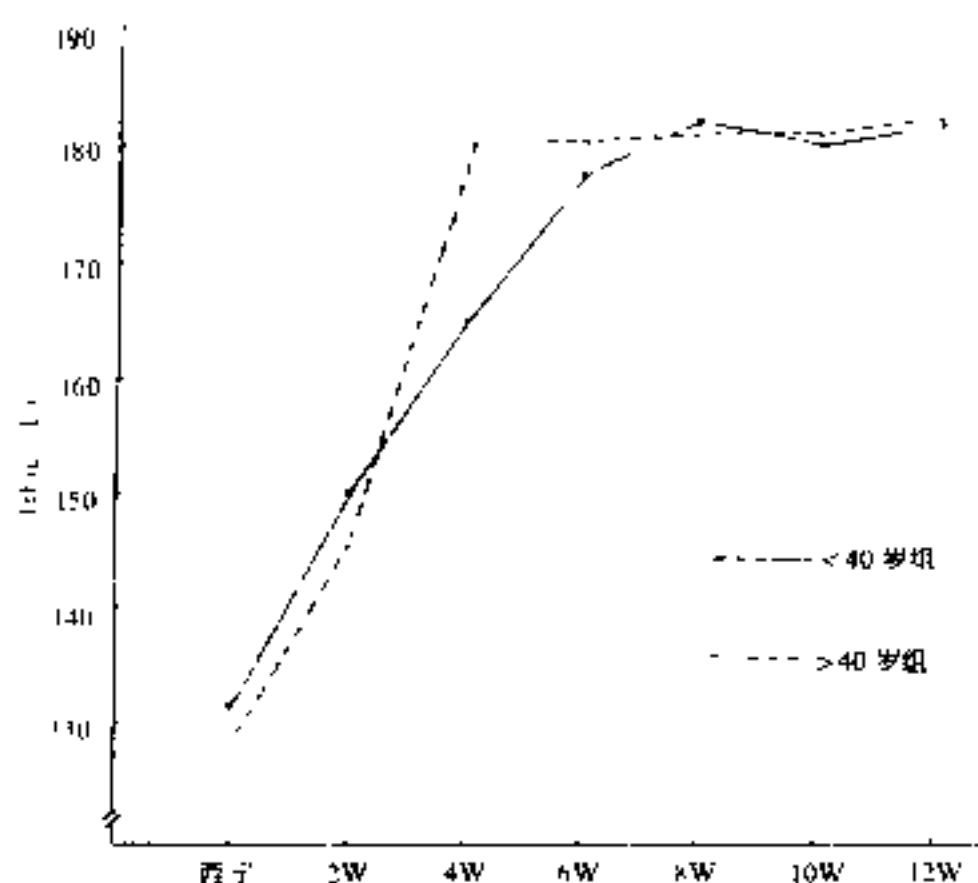


图 8-3 两个不同年龄组 Hb 变化曲线对比

高原红细胞增多症

高原红细胞增多症又称慢性高山病或蒙赫氏病。自 1925 年“诞生”首例该病以来,类似病例不断出现。原来西方一些高原医学专家认为青藏高原没有高原红细胞增多症患者(国家体科所译,1978)。我国也有人持类似观点(张士楷,1964)。但近年来,青藏高原却出现了大量的病例报道。这主要是由于各国各地区对该病的认识不一致,诊断标准也不尽相同。西方一些学者过分强调了高原红细胞增多症的病理学依据,而另一部分人只注重血液学指标,忽略了临床征象和病理改变。

其实,高原红细胞增多症的始动因素是缺氧和由于缺氧而引起的红细胞的过分增生,由于血液粘滞性增大进而逐渐造成心、肺及神经系统的病理改变,终至不可逆性损伤。从生理性红细胞增多发展到病理性红细胞增多症需要一个渐进性的演化过程。根据我国目前沿用的诊断标准($Hb \geq 200g/L$; $Hct \geq 65\%$)(高原医学会试行稿,1982),在我们追踪观察的 20 例当中有 5 人在可可西里第 8 周时就达到或超过了这个标准,其中 2 例无任何不适感觉,且能胜任体力工作。而另外 3 例除有多血貌、结膜充血及紫绀外,还有较明显的头晕、精神萎靡、失眠、疲乏等症状。其中 1 例出现肺动脉第 II 音亢进及颜面部水肿。根据文献资料 and 我们的经验,这 3 例应诊断为高原红细胞增多症。

我们认为,高原红细胞增多症的诊断应注意四点:1. 3000m 以上的高原史;2. 血液学指标;3. 必要的症状和体征;4. 排除其它心、肺、胸廓、血液系疾患及肥胖等有可能继发红细胞增多的危险因素。

另外,对于红细胞过度增生的耐受性存在着明显的个体差异。笔者在海拔 4500m 地区考察时曾见数例 Hb 达 200—230g/L 的边防战士仍和健康人一样活跃在篮球场上无主观症状。由此可解释为什么有的人红细胞过度增生后很快出现器官受累的表现,而另一部分人则能在一个较长时间内安然无恙。

对于高原移居者形成高原红细胞增多症的时间,有的说需 10 年以上(张士楷,

1964),有的认为需数月至数年(吕永达,1990)。而据我们观察对某些个体来讲,时间可能更短一些。这除个体差异外可能还和海拔高度有关。据有人调查,在一定的海拔高度范围内 Hb 量和海拔高度呈正相关,而移居者形成高原红细胞增多症所需时间也可能因海拔高度的不同而异。

第三节 高原对人体脂质过氧化物和 SOD 的影响

近年来,随着分子生物学技术的发展,脂质氧化的研究已经发展到医学研究领域的各个方面。外层轨道含有未配对电子的分子,原子,离子和基因即自由基攻击多价不饱和脂肪酸形成丙二醛(MDA)等脂质过氧化物。这个过程又可能产生更多的自由基。它虽然也参与机体的一些正常生理环节,但更多地参与了机体的病理损害过程。愈来愈多的资料表明,组织损伤、缺血和缺氧会引起人体脂质过氧化物及相关的抗氧化物酶活性的变化。

高原具有寒冷、缺氧和强辐射等许多对人体不利的因素,因此,从脂质过氧化角度研究高原对人体的影响无疑是有益的。我们对 42 例科考队员的红细胞超氧化物歧化酶(SOD)、血浆 MDA 和血浆维生素 E(Vit E)的测定结果表明,进驻海拔 5000m 高原 2 周时红细胞 SOD 活性明显降低,而第 12 周时又较前两次明显升高。与第 12 周 SOD 同步测得的 MDA 较上山前明显下降。Vit E 三次测定结果均无明显改变(表 8-6)。

表 8-6 海拔 5000m 高原对人体红细胞 SOD,血浆 Vit E 和 MDA 的影响

取血时间	SOD ($\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}/\text{g pro}$)	t 值	P 值	Vit E ($\mu\text{mol/L}$)	t 值	P 值	MDA ($\mu\text{mol/L}$)	t 值	P 值
进高原前	978.20 $\pm$ 170.87			24.82 $\pm$ 7.27			11.62 $\pm$ 3.92		
海拔 5000m 二周	573.45 $\pm$ 119.36	12.53	<0.001	26.59 $\pm$ 7.87	1.07	>0.1	—	—	—
海拔 5000m 十二周	1545.31 $\pm$ 144.70	28.02	<0.001	24.50 $\pm$ 5.93	0.22	>0.1	7.33 $\pm$ 2.32	6.08	<0.001

$n=42$, $\bar{X}\pm\text{SD}$, P 值均为和进入高原前比较。

正常情况下,体内不断产生自由基,同时也不断被抗氧化物质清除,两者保持动态平衡。其中 SOD 和 Vit E 便是最有力的自由基清除剂之一。海拔 5000m 高原具有低氧、寒冷和强辐射等严酷的自然环境,有可能影响各种物质的代谢过程。据 Liu 等(Liu J 1977)观察,模拟低氧环境,可以使小鼠肺和脑组织中 SOD 活性降低。而俞启福等(俞启福,1990)则认为,人体红细胞 SOD 活性仅在缺氧后复氧时才下降,并解释这种变化类似于缺血再灌注性损伤。本文结果显示,暴露在海拔 5000m 高原 2 周时 SOD 活性较上山前明显下降,和 Liu 等观察的结果一致。这可能由于暴露在严重低氧环境早期,体内自由基的产生和淬灭平衡失调,造成 SOD 合成减少而耗竭增多,以致导致 SOD 的下降。此外,严寒和强紫外线照射也是造成 SOD 活性下降的不可忽视的原因。

持续暴露高原 12 周 SOD 活性又明显增高,并超出上山前水平。而与之同步测得的 MDA 却明显降低,两者呈反向变化。Yoskikawa 等(Yoskikawa,1982)持续给大鼠吸入 10% 低氧混合气体,两周时测得大脑、肝和血浆等组织脂质过氧化物(LPO)升高,但第 4 周又下降到低氧前的水平。认为低氧是引起 LPO 升高的原因,但却无法解释第 4 周 LPO 的下降。根据我们上山第 12 周测得的结果来看,虽然 Vit E 含量无明显改变,但红细胞 SOD 却比上

山前上升了 58%。因此认为,SOD 活性增强可能是导致 MDA 下降的原因。

以上结果提示,海拔 5000m 高原的严酷环境可能造成机体某种程度的损害,使 SOD 活性下降。但随着在高原适应时间的延长,机体又可通过某种机制增强其抗氧化作用,从而使这种损伤降低到尽可能小的程度,这有利于人体的高原习服。

第四节 旅居海拔 5000m 高原心电图的动态变化

心脏的适应是人体习服高原的中心环节。心脏的功能活动和形态学改变都可通过心电图(ECG)得到一定程度的反应。因此,许多高原医学考察者均将 ECG 作为必不可少的研究内容,但大多局限在低地人短期暴露高原和高原世居或移居者。而对于观察初人高原者较长时间高海拔适应期间 ECG 动态改变的资料仍很欠缺。

此次我们对 42 例健康男性队员(34.9±7.4 岁,范围 27—54 岁)分别于上山前、上山后第 1、6 和 12 周进行 ECG 检查。结果见表 8-7。另外,上山后 1、6 和 12 周时心脏顺钟向转位分别占受检人数的 35%、48.6%和 50%;出现右室肥厚的分别为 6.5%、18.9% 和 20.5%;各导联 QRS 电压逐渐降低,有 11.8%的人在第 12 周时出现标准导联低电压;虽然进入高原初期心率普遍增快,但达到窦性心动过速(>100 次/分)只有 3 例占 9.7%,此后逐渐下降;上山前 10 例窦性心动过缓在上山后均恢复正常心率;于第 6 和 12 周时分别出现房性和室性早搏各 1 例。第 12 周出现 1°房室传导阻滞和 1°房室传导阻滞并结性逸搏各 1 例。此外未出现其它激动起源和传导异常,也无 ST-T 改变。

表 8-7 旅居海拔 5000m 高原三个月 ECG 各项数据的动态变化(̄X±SE)

	HR(次/min)	t 值	P 值	P-R(S)	t 值	P 值	P wave amplitude (mV)	t 值	P 值
Before (n=31)	61.43±12.81			0.1532±0.020			0.1292±0.054		
1 week (n=31)	87.71±14.54	7.923	<0.001	0.1433±0.014	2.369	<0.05	0.1469±0.044	1.473	>0.05
6 week (n=31)	81.89±13.01	6.815	<0.001	0.1489±0.016	1.037	>0.05	0.1709±0.052	3.385	<0.01
12 week (n=31)	75.85±11.85	4.839	<0.001	0.1509±0.018	0.513	>0.05	0.1658±0.044	3.122	<0.01
	Frontal plane QRS axis	t 值	P 值	AVR R/S	t 值	P 值	Rv ₁ +Sv ₅ (mV)	t 值	P 值
Before (n=31)	57.5945±39.691			0.2641±0.334			0.8651±0.367		
1 week (n=31)	73.8667±50.638	1.485	>0.05	0.3697±0.423	1.150	>0.05	0.7693±0.396	1.034	>0.05
6 week (n=31)	86.8056±66.406	2.297	<0.05	0.4880±0.581	2.032	<0.05	0.7062±0.378	1.833	>0.05
12 week (n=31)	95.1515±67.288	2.892	<0.01	0.7022±0.340	2.933	<0.01	0.7056±0.416	1.715	>0.05

注:P 值均为和上山前比较。

有关高原人 ECG 的特点已有较多的报道,如 Das(1983)、Milledge(1962)、Jackson and Davies(1960)以及 Penaloza and Echevarria(1957),张彦博等(1984)均从不同的条件、对象和环境下探讨过低氧对 ECG 的影响。虽然这些报道不尽一致,但有几点是共同的:1. 心率增快,2. 电轴右偏,3. 顺钟向转位,4. 右心室肥厚。由于海拔高度不同,登高速度和高原居留时间各异,以及体力负荷的大小都会影响观察结果。所以,较有意义的应该是尽可能

严格地控制条件,在同--海拔高度对同一初入人群进行连续观察,才能明确 ECG 变化规律。

本资料显示,在海拔 5000m 高原初期 ECG 的变化和以往的资料基本一致,主要表现在心率增快、电轴右倾、aVR R/S 值增大、心脏顺钟向转位、右心室肥厚和 P 波电压增高。这些改变都随在高原居留时间的延长渐进性演化(图 8-4)。上山后第一周心率由原来的 61.4 次/分增至 88.7 次/分,以后随人体对高原的逐渐适应而下降。P 波电压呈现逐渐上升趋势,第 6 周达到高峰。额面 QRS 电轴度数,AVR R/S 值一直处于上升趋势。出现顺钟向转位和右心室肥厚的人数比例也随时间延长逐渐增大,说明右心负荷随在高原居留时间的延长逐渐加重。

上山后各导联 QRS 电压逐渐降低。Barton 等(Barton SA,1976)认为 QRS 电压的下降可能由于在高原风吹日晒导致皮肤增厚,电阻增加所致。我们不同意这种解释,充其量也只是次要原因,而其主要原因可能是代偿性的通气增强、肺气增多导致电阻增加所致。由于 QRS 电压的降低,故反映右室活动的 $R_{V_1} + S_{V_5}$ 综合电压也随之下降。

为了验证 ECG 的变化,我们又对这些受检者进行了旅居高原 3 个月前后超声心动图的对照观察,发现右室流出道和右心室均有明显增大($P < 0.05$),而左心系统则无明显改变。ECG 表现右室肥厚和超声心动图表现右室流出道增大的符合率为 100%。吴天一等(吴天一,1983)认为由于压力负荷的增加,高原右心室肥厚早期多表现在右室流出道,因此心电图力就偏向右后。表现为标准导联 S 波增深,电轴右偏, V_{1-6} 呈现 rS 型。可可西里地处青藏高原腹地,平均海拔 5000m,由于严重缺氧导致肺小血管收缩,肺动脉压力增高以及心脏形态学改变,并以此为基础而发生心电活动的变化。

第五节 旅居海拔 5000m 高原人体心内结构和心功能的适应性改变

有关世居和久居高原人心脏形态变化的研究已有报道,但较短时间旅居高原能否造成人体心脏形态学的改变以及这些改变在适应生理中的意义则不甚清楚。

我们对 58 例科考队员进行了旅居海拔 5000m 高原 3 个月前后的超声心动图检查。检查和测量方法均按“心脏 M 型超声检查方法和正常值”(人体各部位超声探测方法和正常值统一标准,1980)的要求。按公式每搏量(SV) = $D_d^3 - D_s^3$ (D_d 和 D_s 分别左室舒末和缩末内径),短轴缩短率($\% \Delta D$) = $\frac{D_d - D_s}{D_d} \times 100\%$,分别求出 SV 和 $\% \Delta D$ 。射血前期(PEP)和左室射血时间(LVET)按陈尚恭等(陈尚恭,1980)介绍的方法。

暴露在海拔 5000m 高原 3 个月后,右心系统改变明显,其中右室内径(RVD)和右室流出道(RVOT)分别较上山前增加了 22% 和 8%,而左心则无明显改变(表 8-8)。这和以往关于世居和长期移居高原者右心增大的报道相符(张彦博,1984;金炳生,1981)。Heath 等(Heath D,1973)的实验研究证实,将大鼠暴露于模拟海拔 5500m 高原,5 周后即出现右心室增大。足见右心改变之快。在低氧环境中,为了摄取更多的氧气,机体首先在器官水平上做一些适应性调节,肺小动脉平滑肌收缩便是其中之一。这样就使肺血管阻

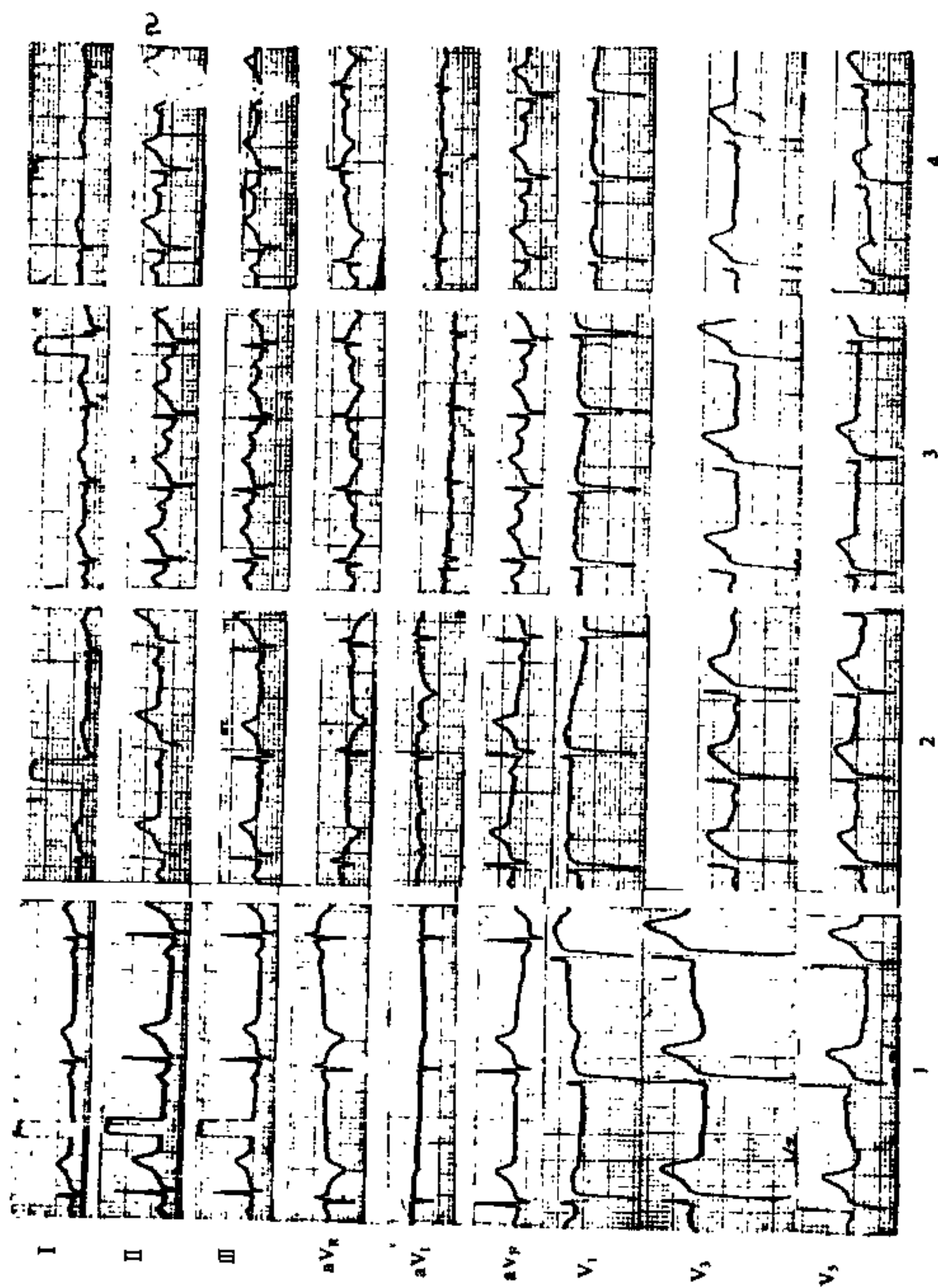


图 8-4

郑××,男,45岁,北京市人。初进高原。上山后心率明显增快;QRS电压逐渐降低;4次ECG额面QRS电轴分别为 77° , 106° , 124° 和 250° ;AVR R/S值分别为0.4,0.6,1.0和1.5;标准导联S波逐渐加深,第4次呈 $S_1S_2S_3$ 型;胸导联示心脏顺钟向转位, V_1 , V_3 , V_5 均呈rS型。上山前ECG诊断大致正常,上山后6,12周时呈现右室肥厚ECG。(1,2,3,4分别为上山前,上山后1,6,12周时ECG)。

力和肺动脉压适度增高,以克服由于重力作用而致的肺血流不均,提高通气/灌流比值,从而改善气体交换。这种低氧性肺动脉高压还因海拔高度及缺氧程度的不同而异(Gruz-Jibaja J 1964)。

表 8-8 旅居海拔 5000m 高原 3 个月前后心脏形态和泵血功能的变化($n = 58, \bar{X} \pm SE$)

	HR (beat/min)	RVD (mm)	RVOT (mm)	LAD (mm)	Dd (mm)	ΔD (%)	SV (ml/beat)	PEP (sec)	LVET (sec)	PEP/LVET
before	65 ± 9	15.9 ± 3.3	33.3 ± 5.0	24.7 ± 3.0	47.7 ± 5.3	22.3 ± 5.6	59.9 ± 22.8	0.109 ± 0.012	0.314 ± 0.028	0.351 ± 0.053
after	69 ± 10	19.4 ± 3.7	35.8 ± 5.0	25.6 ± 3.5	48.8 ± 4.6	21.8 ± 5.8	62.2 ± 18.3	0.121 ± 0.015	0.324 ± 0.034	0.384 ± 0.057
% change	+6.2	+22.0	+7.5	+3.6	+2.3	-2.2	+3.8	+11.0	+3.2	+9.4
P value	<0.05	<0.0001	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.0001	>0.05	<0.01

由于后负荷的增加,使右心形态和功能逐渐产生了与之相适应的改变。反过来这一改变对于维持一定的肺动脉压力和左心回心血量是有益的。

在高原低氧环境中,不但右心,一个与之相适应的左心对于保障氧运输和组织氧供也是至关重要的。PEP/LVET 是反映左心泵血功能的敏感指标。本文结果显示,旅居海拔 5000m 高原 3 个月后,PEP/LVET 较前增加 9.4%,PEP 增加了 11%,而 LVET 变化不显著(表 8-8)。可见 PEP/LVET 的增加主要是由于 PEP 明显延长之故。吴天一等(吴天一,1989)用阻抗法测定世、移居高原人收缩间期,发现两者在静息状态下的 PEP 和 PEP/LVET 均较平原人增大,但在低强负荷时却出现了缩短趋势。因此排除了 PEP 等的延长是因为心肌缺氧的观点。本资料中 $\% \Delta D$ 和 SV 均无明显变化。这些都提示心脏有较大的储备功能,即使在较严重的低氧环境中,心脏仍能维持其正常的泵血功能。此外,我们对部分队员的 3 个月的心电图追踪观察中未发现有心肌供血不足的征象。故认为,PEP 的延长与心肌缺血缺氧所致的心肌收缩力下降无关。

我们推测,对于旅居高原者 PEP 的延长可能与肺血管收缩,阻力增加使左室前负荷降低以及迷走神经张力增高有关。

为了适应低氧环境、肺血管收缩,这不但使右心发生适应性改变,而且左心也可通过延长 PEP 来维持一定的心输出量,以保障机体的血氧供给,这可能是体-肺循环在慢性低氧条件下建立的新的匹配关系。但如肺动脉压过高以及肥胖、过度体力负荷和心肺疾患等叠加因素,就可能破坏这种平衡,导致心泵功能下降和急、慢性高山病。有关这方面的问题有待于进一步探讨。

第六节 高原旅居人肺通气功能的动态变化

肺通气功能的适应是机体习服低氧环境的第一步。急进高原,由于大气氧分压降低,通过外周化学感受器引起通气活动的增强,以保障机体摄取更多的氧气。但随着机体在高原的不断习服,肺通气功能的演变规律以及高原对小气道功能的影响尚不十分清楚。此次,我们对进入可可西里地区 30 例健康男性科考队员(平均 36 ± 10 岁)肺通气功能和

小气道功能进行了较长时间的动态观察。

肺通气功能的变化

随海拔增高,呼吸频率(RR),潮气量(TV)和每分通气量(MV)也相应增加。在海拔5000m高原居留期间,MV逐渐降低,而血氧饱和度(SaO_2)却有升高,两者呈反向变化。急进海拔4500m高度时,肺活量(VC)、用力肺活量(FVC)和时间肺活量第一秒量(FEV_1)有降低趋势,继续进入海拔5000m 1周时恢复原来水平,此后又缓慢下降,但无显著性差异(表8-9)。

表8-9 不同海拔高度,不同时间的肺功能与血氧饱和度的动态改变

	2260m	4500m	5000m		
			1W	6W	11W
RR(times/min)	12.94 ± 2.10	$15.00 \pm 2.87^*$	$15.86 \pm 3.24^{**}$	15.90 ± 2.44	16.50 ± 2.28
TV(L)	0.59 ± 0.29	$0.78 \pm 0.14^*$	$0.90 \pm 0.28^{**}$	0.89 ± 0.24	0.74 ± 0.19
MV(L/min)	8.95 ± 1.03	$13.50 \pm 2.34^*$	$14.40 \pm 1.89^{**}$	13.96 ± 2.44	$13.27 \pm 1.96^{##}$
VC(L)	4.20 ± 0.61	3.93 ± 0.72	$4.36 \pm 0.64^*$	4.17 ± 0.59	4.00 ± 0.69
ERV(L)	1.75 ± 0.97	$1.29 \pm 0.45^*$	$1.71 \pm 0.55^*$	1.52 ± 0.42	1.62 ± 0.40
IC(L)	2.61 ± 0.80	2.63 ± 0.49	2.59 ± 0.52	2.56 ± 0.44	2.52 ± 0.51
FVC(L)	4.19 ± 0.61	4.06 ± 0.63	4.32 ± 0.70	4.18 ± 0.58	4.08 ± 0.50
FEV_1 (L)	3.59 ± 0.49	3.44 ± 0.53	3.62 ± 0.60	3.50 ± 0.51	3.42 ± 0.46
EFV(%)	84.41 ± 12.11	83.04 ± 6.47	84.07 ± 7.56	84.00 ± 7.67	84.05 ± 6.27
SO_2 (%)	93.95 ± 1.17	$87.46 \pm 4.23^*$	$82.95 \pm 5.99^{**}$	—	$84.43 \pm 4.54^{\#}$

以上有关肺容量的资料均为BTPS。*为和其前一次资料相比 $P < 0.05 - 0.001$; **为分别和前两次资料相比 $P < 0.05 - 0.001$; #为海拔5000m 11周和1周时资料相比 $P < 0.05$; ##为海拔5000m 11周分别和6周,1周时相比 $P < 0.05 - 0.001$ 。

人体进入高原会出现代偿性通气量的增加,这已是公认的事实。有人认为(国家体科所译,1978),这种通气量的增加主要是潮气的增加而非呼吸频率。毫无疑问,靠潮气的增加来提高肺泡氧浓度是最“经济实惠”的。但我们并未观察到单一潮气增加的现象,而是RR和TV两者均随海拔的增高而增加。虽然随海拔高度的上升MV有较大幅度的提高,但 SaO_2 仍从93.95%下降到82.95%,说明通气量的增大对低氧的代偿是不完全的。

在海拔5000m高原居留期间,MV逐渐下降,但 SaO_2 却有升高,同时由于血红蛋白浓度的明显增加(王占刚,1991),从而就大大改善了机体的缺氧状况。这说明机体在器官水平上可能逐渐产生了对低氧的适应。

通气功能的习服是人类适应低氧环境的重要环节,但通气反应在防止缺氧方面的作用是非常有限的(Malconian MK,1986),还需要肺血液灌注和弥散功能的改善以及氧运输和氧利用三个环节的密切配合才能使机体对低氧的习服达到一个较为理想的境界。本资料显示在海拔5000m 11周时 SO_2 和MV的反向变化,以及血红蛋白的升高等可能是这种综合适应结果的体现。

进入高海拔初期,VC、FVC 和 FEV_1 均较在西宁测值有下降趋势。James 等 (James D, 1979) 发现急进 2835m 高原 FVC 和 FEV_1 呈明显下降改变。并认为这和急性高山病的发病有关。Dramise (Dramise JC, 1976) 也有类似报道。一般认为造成这种改变的原因可能是由于低氧性肺动脉压增高, 进而导致肺间质液体增加所致。Staub (Staub NC, 1974) 已经观察到在狗的低氧性肺水肿发生过程中, 液体首先出现在肺间质。此后, 随时间的推移液体逐渐吸收, FVC、 FEV_1 和 VC 也逐渐恢复正常。

流速容量曲线(MEFV)的变化

进入海拔 5000m 高原后高峰流速 (PEFR) 明显增高 (图 8-5)。这可能和空气密度降低使气道阻力下降有关。持续居留 5000m 高原第 6 和 11 周时, PEFR 虽略有下降但无统计学差异。海拔 5000m 1 周时的 MEFV 曲线和在西宁所测曲线相交于 30% 肺活量 ($\dot{V}_{30}$), 而海拔 5000m 第 6 周和 11 周的 MEFV 曲线均与西宁测 MEFV 曲线相交于 60% 肺活量 ($\dot{V}_{60}$) (图 8-5)。说明等速容量 ($V_{iso\dot{V}}$) 在第 6 周时明显增大 ($P < 0.01$)。根据等压点理论, 正常情况下等压点位于大气道, 此处气流为涡流, 气道阻力和气体密度有关。

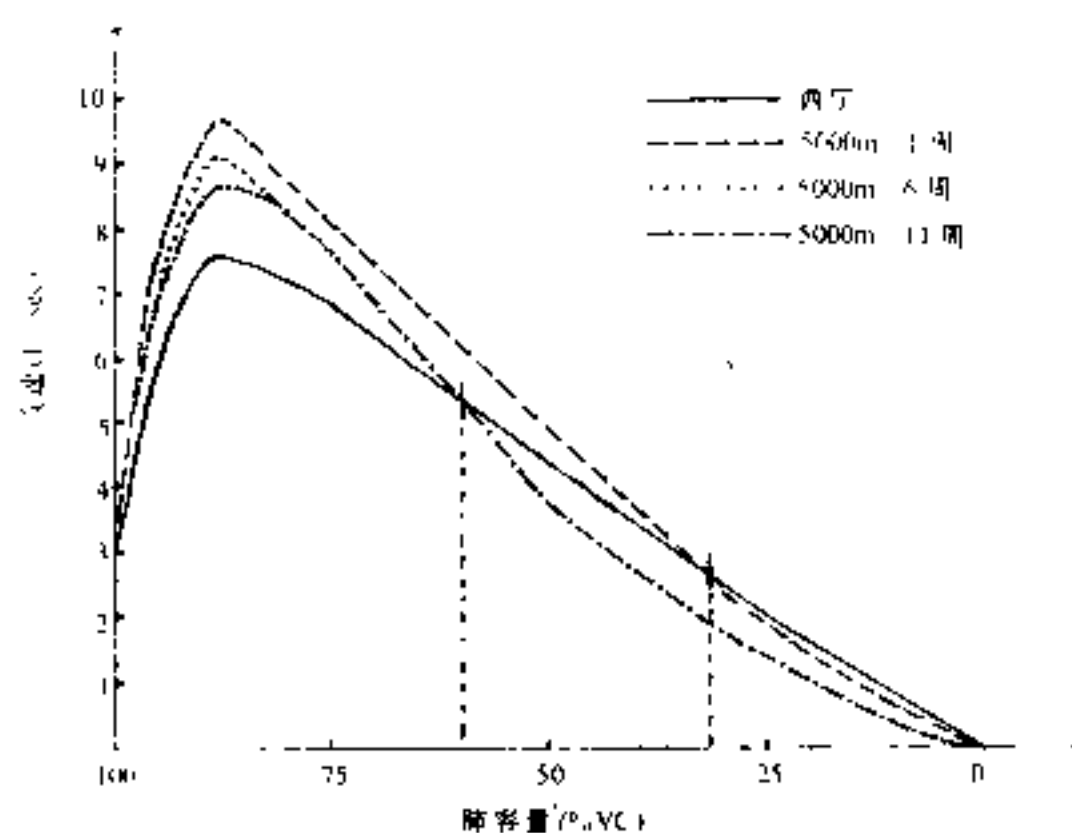


图 8-5 不同海拔高度,不同时间的 MEFV 曲线的变化

所以 MEFV 曲线对气体密度反应敏感, 即在较低肺容量下, 呼吸高密度和低密度气体的两条曲线相交 (即 $V_{iso\dot{V}}$ 较低)。而在小气道功能异常的情况下, 等压点位于小气道, 此处气流为层流, 其阻力和气体密度无关, 因此在较高肺容量下两条曲线相交, 即 $V_{iso\dot{V}}$ 增高。以上结果提示, 较长时间海拔 5000m 高原生活可能会造成小气道功能的某些改变。有人 (格日力, 1986) 发现, 高原红细胞增多症患者的小气道功能明显异常。但高原对小气道功能的影响是缺氧的直接结果还是红细胞增多的继发结果尚需进一步探讨。

第七节 旅居海拔 5000m 高原低氧通气反应性的特点和变化

人体进入高原低氧环境首先出现肺通气的代偿性增加, 以弥补由于大气氧分压的下降造成的机体缺氧, 而这种适应过程的关键是外周化学感受器对低氧的反应性。有人 (Forster HV, 1981; Smith CA, 1986) 通过动物实验证实, 切断双侧颈动脉体的动物不能适应低氧环境。说明颈动脉体外周化学感受器在适应低氧环境中的重要作用。长期以

来,人们在这方面做了大量工作,但大多局限于短时间单纯低氧和高二氧化碳通气反应的研究。其实机体进入高原面临的是低氧和继发的低二氧化碳,并不存在高二氧化碳问题。Huang 等(Huang SY,1984)认为低二氧化碳对呼吸中枢并无直接抑制作用,而是二氧化碳(CO_2)下降对呼吸中枢化学感受器刺激减弱而已。因此,外周化学感受器对低氧刺激的反应仍是呼吸机能适应高原的根本所在。用不控制 CO_2 的低氧通气反应(Pikilocapnic hypoxic ventilation response, PHVR)(Moore LG,1984)来评价人在高原外周化学感受器的功能改变更能如实地反应机体的通气反应情况。

我们对 19 例科考队员的 PHVR 做了较长时间的自身对比观察(其中 9 例来自平原,平均年龄 40.4 ± 9.8 岁;10 例来自西宁(海拔 2260m,平均 38.7 ± 10.0 岁),并同时用耳氧仪(Oximeter,USA)监测血氧饱和度(SaO_2)变化,以探讨人在高原较长时间的适应过程中低氧通气反应的变化和特点。

PHVR 测定的意义和实用性

人进入高原由于低氧刺激外周化学感受器引起反射性高通气,以适应低氧环境(Ward MP,1989)。有人(Busch MA,1985)给动物颈动脉体局部低氧,可引起和全身低氧同样的效果,均可引起通气量的增加。但通气量增加的程度不单取决于低氧对外周化学感受器的兴奋作用,而且还有持续性低氧对呼吸中枢的抑制和继发的 CO_2 的降低导致的 CO_2 对呼吸的刺激作用的减弱两个因素的参与于(Levitzky MG,1986)。有人(Huang SY,1984)发现,同一组受试者的急性恒定 CO_2 低氧反应比持续恒定 CO_2 低氧和急性可变 CO_2 低氧反应为高就证明了这一点。单纯用等 CO_2 低氧和高 CO_2 通气反应很难反应人在高原的实际通气能力,而且在方法学上也不尽完美。我们用在上山前测得的 PHVR 预计在海拔 5000m 高原的每分通气量(VE)(按公式 $\text{VE} = \text{西宁时静息通气量 } \text{VE}_0 + \text{上山}$

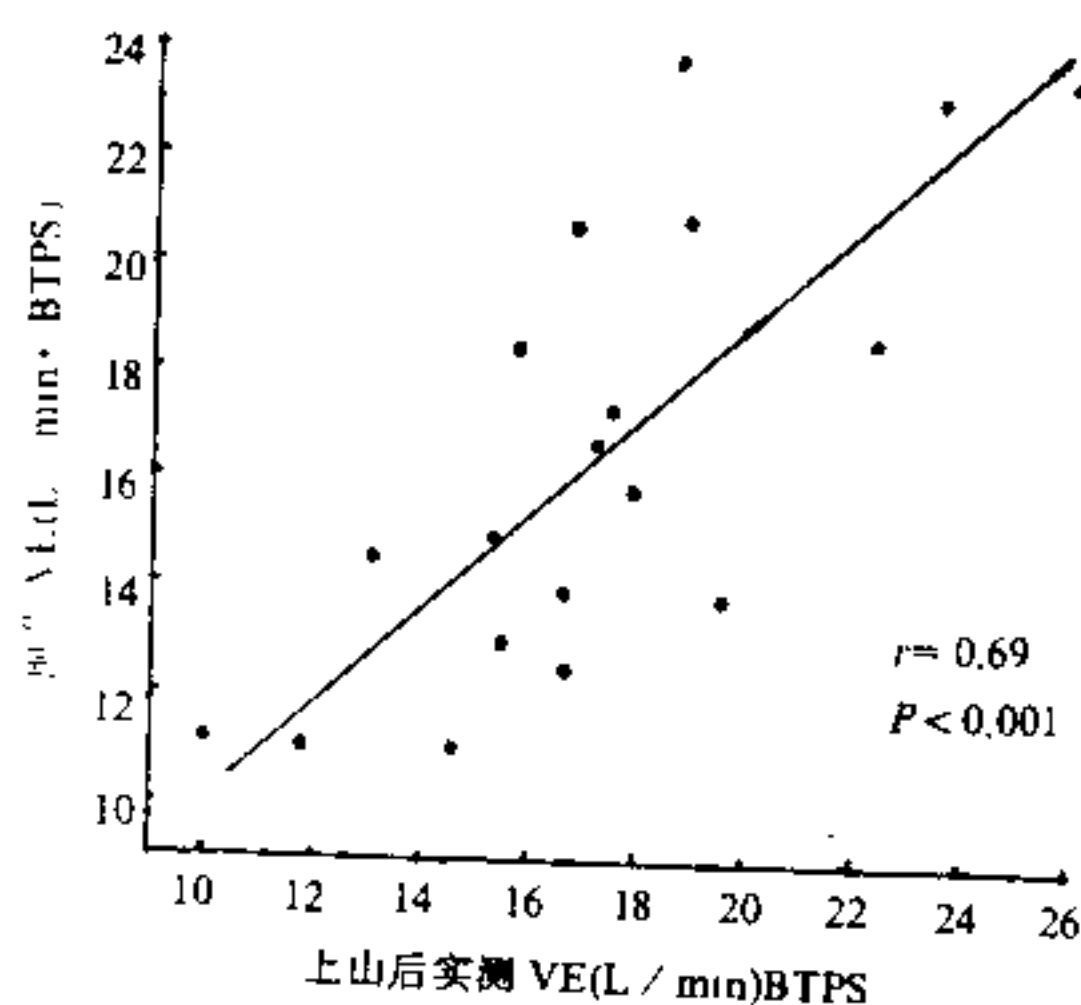


图 8-6 进入海拔 5000m 高原后立即测试的 VE 和在上山前根据 PHVR 计算的进入高原 VE 的预测值的相关

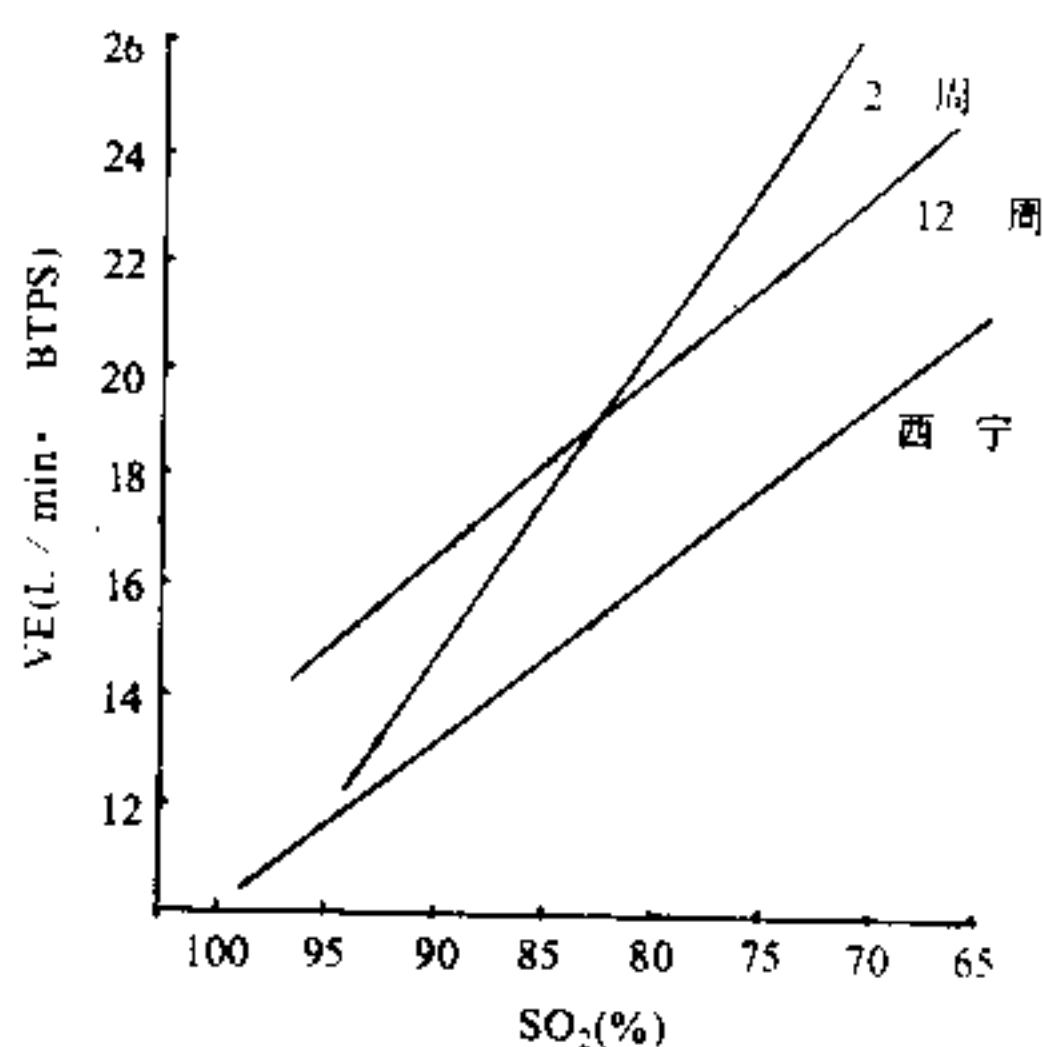


图 8-7 19 例测受检者在西宁、海拔 5000m 2 周和 12 周时 PHVR($\Delta\text{VE}/\Delta\text{SO}_2$)的改变

后血氧饱和度下降值的绝对值 $\Delta\text{SO}_2 \times \text{PHVR}$ 斜率)和海拔 5000m 高原现场(上山后立即测得)实际 VE 呈显著直线相关(图 8-6)。Huang 等(Huang SY, 1984)在低地做的持续 PHVR 的预计 VE 和在高山同一 SO_2 下的实际 VE 基本一致。这均说明 PHVR 方法的可行性和实用性。因此,模拟高原呼吸气体变化的具体条件,采用 PHVR 方法来评价机体在低氧环境中的通气反应仍不失为一种有价值的方法。

人体进入高原 PHVR 变化的特点

许多研究证实高原世居者外周化学感受器是钝化的(Lahiya S, 1969)。因此,人们预期较长时间的高原生活可能会发生外周化学感受器的钝化。但与此相反,许多研究证实进入高原的一定时间不仅不表现通气的钝化,反而有增强的趋势(Cruz JC, 1980; Forster HV, 1971)。和我们的结果(图 8-7)相一致,Vizek(Vizek M, 1987)和 Barnard 等(Barnard P, 1987)分别观察到低氧 48 小时和 28 天的动物都有通气反应增强的改变,并发现此段时间内颈动脉体化学感受器功能活动增强的神经学证据,认为这是通气反应增强的有力说明。但我们观察到人在高原较长时间的适应过程中,PHVR 并不总保持在这一高水平,在第 12 周时又基本恢复到上山前水平。对于 12 周时 PHVR 的下降,我们并不认为是和高原世居者外周化学感受器钝化相一致的改变。因高原世居者的外周化学感受器钝化是和分子水平氧利用率的增强相得益彰,一般认为这需要几十年,甚至数代人的长时间自然选择过程才有可能实现。而我们观察到旅居 5000m 高原 12 周时 PHVR 并未低于上山前水平,这可能是由于随着机体对高原的不断适应、肺血流灌注的改善、通气和血流比值的更趋合理、肺弥散功能的增强、红细胞的增生等器官功能的增强,从而使代偿性的高通气居于次要地位,并使增强了的外周化学感受器功能活动得以恢复。这有可能是机体器官水平上对高原适应的进一步深化的表现,但和世代繁衍生息在高原的世居人的适应水平比较仍是低水平的。

不同人群 PHVR 变化的特点

有关世居和长期移居中度高原(海拔 2000m 左右)人的外周化学感受器对低氧的反应性很少报道。我们发现,平原和西宁两组在上山前测得 PHVR 分别为 0.54 和 0.28 L/min/1% SO_2 ,表现出西宁组明显低于平原组(图 8-8)。这可能由于平原人从海平面进入海拔 2260m 西宁后其外周化学感受器功能活动明显增强之故,而西宁人则无此改变。但西宁组在进入海拔 5000m 高原两周时 PHVR 大幅度提高,进一步证明了世居和长期移居中度高原者外周化学感受器并未出现钝化,并且仍可根据机体的需求而相应调节。平原组在由西宁进入海拔 5000m 高原两周时 PHVR 基本无改变。对于这种现象,我们尚难以做出令人满意的解释,但可提示已经取得了对中度高原适应了的人群进入更高的高原后,其外周化学感受器仍可出现比平原人更强的反应。

有关急性高山病(AMS)与低氧通气反应的关系已有较多报道,但众说不一。有人(Miller MR, 1983)认为低氧通气反应性可用来预测 AMS。但重复性欠佳。有人观察到高原急性肺水肿患者的通气反应低下(Lakshminarayan S, 1975),但也有相反意见(Milledge

JS,1988)。我们用问题卡及症状学评分给每个人 AMS 症状评分,未发现 PHVR 与 AMS 分值有任何相关,而且 AMS 与非 AMS 两组 3 次 PHVR 测定结果及变化规律也无显著差异($P>0.05$)(图 8-9)。这提示 AMS 的发病难以单纯用通气程度的高低来解释。

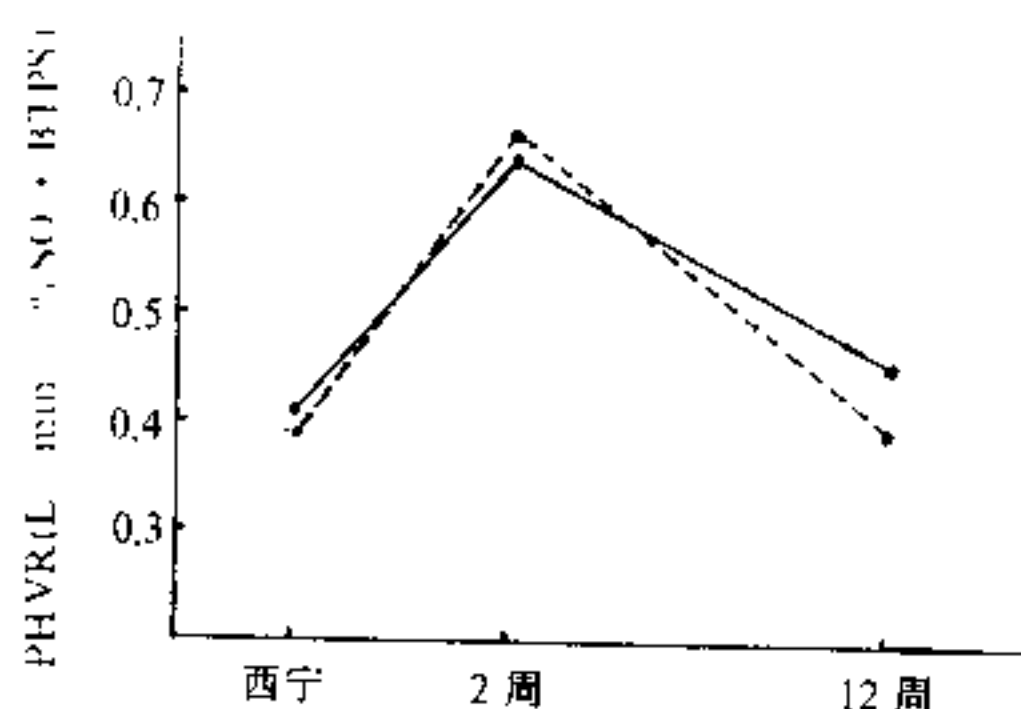
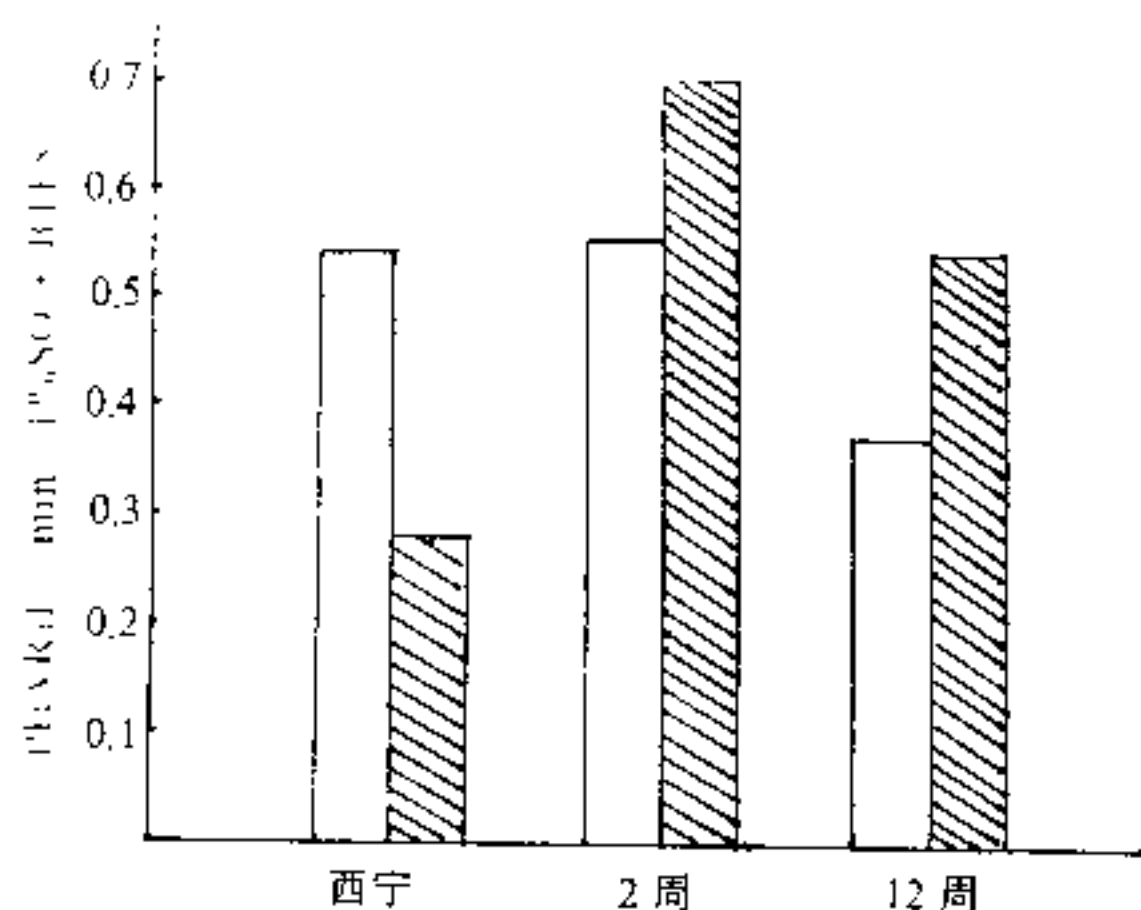


图 8-8 平原和西宁两组在西宁、海拔 5000m 2 周和 12 周时 PHVR 的变化比较(空白图为平原组;实线图为西宁组) 图 8-9 AMS 组和非 AMS 组在西宁、海拔 5000m 2 周和 12 周三次 PHVR 测定结果比较

因此,我们认为,1. PHVR 对于评价人在高原的通气驱动能力有一定价值;2. 低地人进入高原,在初期的一定时间内其 PHVR 明显增强,但随后又恢复到原来水平。表现出了明显的时间依赖性。这对人体的高原习服是有利的;3. 中度高原人进入更高的高原能做出更强的低氧通气反应;4. 第 12 周时 PHVR 的下降并不能说明外周化学感受器功能的钝化,而有可能是一种更高水平的适应表现;5. AMS 的发病可能和低氧通气反应无直接因果关系。

第八节 旅居海拔 5000m 高原八项尿液生化指标的动态变化

肾脏是机体非常重要的代谢器官。不仅肾脏本身,而且整个机体的功能异常都可通过肾脏得到一定程度的反应。高原缺氧的严酷环境对人体的影响是不言而喻的,同时肾脏在机体的高原习服机理中也起着不容忽视的重要作用。因此,研究高原对尿液各种生化指标的影响无疑是有益的。

我们采用半定量尿八联试纸对 49 例队员晨起首次尿的尿蛋白、潜血、尿糖、酮体、pH、尿胆素、尿胆元及亚硝酸盐等八项生化指标进行了三个月的动态观察。结果见表 8-10。第 5 周后除个别因过度劳累或感冒发热而使尿蛋白增高外其余均为阴性。第 3 周后无 1 例出现尿潜血阳性。上山后第 3 天除有 2 例因急性高山病严重厌食、恶心呕吐而出

现尿酮阳性(+~++)外,其余时间均为阴性。尿液 pH 值,上山后第 3 天略偏碱性,一周后明显下降,并逐渐趋向中性。其他如尿胆元、尿胆素、尿糖及亚硝酸盐等自始至终未出现阳性改变。

表 8-10 旅居海拔 5000m 高原八项尿液生化指标的动态变化

n = 49

项 目	时 间	阳性例数	阳性率(%)	程 度	备 注
尿蛋白	第三天	9	18	+~++	
	一周末	3	6	+~++	
	三周末	6	12	+~++	
	五周末	0	0		
	七周末	2	4	+	均感冒发烧、劳累
尿潜血	第三天	6	12	+~++	
	一周末	30	61	+~++	
	三周末	0	0		
	五周末	0	0		
	七周末	1	2	+	过度体力负荷,同时合并蛋白尿
尿酮体	第三天	2	4	+	高山反应,恶心呕吐厌食

关于进入高原者尿蛋白增高在国外早已有人报道(Monge C, 1969; Rennie, 1972)。Rennie(Rennie, 1970)对攀登 5800m 高山的登山者进行了 12 天的动态观察,结果发现受检者尿蛋白均有明显升高,且升高的程度和海拔高度有关。而 Bradwell 等(Bradwell, 1979)观察结果表明大多数登山者在进入高海拔两周内均出现了一次或一次以上的蛋白尿。说明尿蛋白只是散在性出现。当然以上两人的观察结果,除去高原缺氧的直接作用外很难排除过度体力负荷的影响因素。也有人(Rennie, 1971)报道长期高原移居者尿蛋白也有明显升高。可见高原缺氧对肾功能的影响是显而易见的。在我们观察的 49 例中,上山后第 3 天时只有 9 例(18%)出现了轻度蛋白尿,3 周后完全消失。且蛋白尿的出现和程度与急性高山病的发病无明显相关。一般认为,高原性蛋白尿可能由于肾小管的重吸收功能减低(或)和肾小球滤过膜通透性增加所致。英国伯明翰高原医学探险队 1984 年在喜马拉雅山考察时发现,高原性尿蛋白主要为大分子白蛋白(Winderborn, 1987),从而证实高原入肾小球滤过膜的通透性改变是造成蛋白尿的主要原因。我们观察到,进入高原 3 周后尿蛋白完全消失,提示随着适应时间的延长,肾小球滤过膜通透性的改变是可以恢复的。

关于高原尿潜血,尚未见有关报道。我们测试非溶血性尿潜血发生率较高,但在上山第 3 周时均转阴。这就进一步证实了高寒缺氧可导致肾小球通透性的改变,它不但造成大分子物质漏出,同时还可使红细胞漏出。这个结果也提示了肾小球通透性改变的可逆性。

肾脏是维持酸碱平衡的主要器官,因此在调节人体对高原的适应方面发挥着相当重要的作用。急进海拔 5000m 高原,空气氧分压只相当于海平面的 50%,严重的缺氧导致代偿性通气量增大,其结果造成 PCO_2 下降, pH 升高。此时,肾脏需排出过多的碱性物

质,使 pH 维持在相对衡定的范围。从而出现进入高原初期尿液 pH 的偏高,当代偿完全后 pH 则趋向中性。我们对尿液 pH 的检测结果可能反应了肾脏对机体由于缺氧造成的酸碱紊乱的代偿过程。

总之,海拔 5000m 高原可能会导致可逆性肾功能的损害,同时肾脏在机体的高原习服中也发挥着不可忽视的作用,但有关这方面的机理还远未清楚。

参 考 文 献

- 人体各部位超声探测方法和正常值统一标准(草案)。中华物理医学杂志 1980;(3):183。
- 王占刚等。旅居海拔 5000m 高原对人体红细胞影响的动态观察。中华血液学杂志 1991;12(6):318。
- 吴天一。关于高原红细胞增多症命名、分型及诊断标准探讨。高原医学 1987;(2):11。
- 吴天一。陈国金。高原右室肥厚的心电图调查及适应意义探讨。青海医药 1983;(3):1—5。
- 吴天一等。海拔 4250m 健康人安静及运动负荷下的心功能。中国应用生理学杂志 1989;5(2):147。
- 吕永达。慢性高原病。解放军医学杂志 1990;15(3):231。
- 陈尚恭等。超声心动图测左室收缩同期。中华心血管杂志 1980;8(2):108。
- 国家体科所等译。高山医学。北京:人民卫生出版社,1978:234。
- 金炳生等。海拔 4000m 高原地区 210 例正常成人超声心动图测值分析。中华物理医学杂志 1981;3(2):85。
- 祝彼德等。红细胞发生的激素调节。国外医学(输血和血液学分册)1985;(4):219。
- 张士楷。高原卫生,上海:上海科技出版社,1964:41,150—151。
- 俞启福等。急性缺氧对人体超氧化物歧化酶影响的初步观察。中华航空医学杂志 1990;1(1):37。
- 张彦博等主编。高原医学,西宁:青海人民出版社,1984:132,158。
- 高原医学会试行稿。高原病诊断标准。高原医学 1982;(1):72。
- 格日历等。高原红细胞增多症患者小气道功能及血气变化的初步探讨。中华结核和呼吸杂志 1986;(3):154。
- Anholm JD, et al. : The relationship between acute mountain sickness and pulmonary ventilation at 2,835 meters (9,300 ft.). *Chest* 1979; 75:33—36.
- Barton SA. : High altitude, indigenous origin, and continuous cardiac monitoring. *Aviat Space Environ Med* 1976;47(5):592—596.
- Barnard P, et al. : Time-dependent effect of hypoxia on carotid body chemosensory function. *J Appl Physiol* 1987;63:685—691.
- Bradwell et al. : Birmingham medical research expeditionary society 1977 expedition; Serum and Urine proteins during a high altitude trek. *Postgrad Med J* 1979;55(645):478—482.
- Busch MA, et al. : Ventilation acclimatization to hypoxia is not dependent on arterial hypoxemia. *J Appl Physiol* 1985;58:1847—1880.
- Cruz JC, et al. : Ventilation acclimatization to high altitude is prevented by CO₂ breathing. *Respiration* 1980;39:121—130.
- Das BK, et al. : Electrocardiographic change at high altitude. *Indian Heart J* 1983;35:30.
- Dramise JC, et al. : Changes in pulmonary volumes with relocation to 1600m following acute translocation to 4,300m. *Aviat space Environ Med* 1976;47:261—264.
- Evans WO, et al. : Amelioration of the symptoms of acute mountain sickness by staging and acetazolamide. *Aviat Space Environ Med* 1976;47(5):512—516.
- Forster HV, et al. : Effect of peripheral chemoreceptor denervation on acclimatization of goats during hypoxia. *J Appl Physiol* 1981; 50:392—398.
- Forster HV, et al. : Effect of chronic exposure to hypoxia on ventilatory response to CO₂ and hypoxia. *J Appl Physiol* 1971; 31:586—592.
- Garrido-Klinge G and pena L. : The gastroduodenal ulcer in high altitudes (Peruvian Andes). *Gastroenterol* 1959,37:390.

- Gruz-Jibaha J, et al. : Correlation between pulmonary artery pressure and level of altitude. *Dis Chest* 1964;46:446.
- Hackett PH, Rennie D, Rales, : Peripheral edema, Retinal hemorrhage and Acute mountain sickness. *Am J Med* 1979;67:214—218.
- Hackett PH. : Acute mountain sickness; The clinical approach. *Adv Cardio* 1980;2:1149—1155.
- Hackett PH, Rennie D. The incidence, importance, and prophylaxis of acute mountain sickness. *Lancet* 1976;27:1149—1154.
- Hackett PH, Rennie D. : Acute mountain sickness. *Lancet* 1977;1:491—492.
- Heath D, et al. : Effect on the ventricular, pulmonary vasculature, and carotid bodies of the rat exposure to, and recovery from, Simulated high altitude. *Thorax* 1973;28:24.
- Houston CS. : High altitude illness: disease with protean manifestations. : *JAMA* 1976;236:2193—2195.
- Hultgren HN. : High altitude medical problems. In: Sutton JR, et al (eds). *Hypoxia; Man at high altitude*. Thieme-stratton, 1982;161.
- Jackson F, Davies H. : The electrocardiogram of the mountaineer at high altitude. *Br Heart J* 1960;22:671.
- James D. : The relationship between acute mountain sickness and pulmonary ventilation at 2,835 meters (9,300 ft.). *Chest* 1979;75(1):33.
- Kryger MH, et al. : Excessive polycythemia of high altitude; Role of ventilatory drive and lung disease. *Am Rev Resp Dis* 1978;118:659.
- Lahiri S, et al. : Irreversible blunted sensitivity to hypoxia in high altitude native. *Resp physiol* 1969;6:360—367.
- Lakshminarayan S, Pierson DJ. Recurrent high altitude pulmonary edema with blunted chemosensitivity. *Am Rev Respir Dis* 1975;75:902—910.
- Larson EB, et al. : Acute mountain sickness and acetazolamide. *JAMA* 1982;248(3):328—332.
- Levitzky MG. : *Pulmonary physiology*. 2nd ed. New York; McGraw-Hill 1986;218,221.
- Liu J, et al. : Superoxide dismutase (SOD) activity in hypoxic mammalian systems. *J Appl Physiol; Respirate Environ Exercise Physiol* 1977;42(1):107.
- Malconian MK, et al. : Alveolar gases and arterial blood gases throughout a simulated ascent of mt. everest. *Am Rev Respir Dis* 1986;132(4, part 2):200.
- Milledge JS. : Electrocardiographic change at high altitude. *Br heart J* 1962;25:291.
- Miller MR, et al. : Predicting susceptibility to acute mountain sickness. *Lancet* 1983;2(8342):164.
- Monge C, et al. : Kidney function in the high altitude native. *Fedpro* 1969;28:1199.
- Montgomery AB, et al. : Effect of dexamethasone on the incidence of acute mountain sickness at two intermediate altitudes. *JAMA* 1989;261(5):734—736.
- Montgomery AB, et al. : Incidence of acute mountain sickness at intermediate altitude. *JAMA* 1989;261(5):731—734.
- Moore LG, et al. : Variable inhibition by falling CO₂ of hypoxic ventilatory response in humans. *J Appl physiol* 1984;56:207—210.
- Penaloza D, Echevarria M. : Electrocardiographic observation on ten subjects at sea Level of residence at high altitudes. *Am Heart J* 1957;54:811.
- Reeves JT, et al. : Operation Everest II: Maintained muscle energy stores during exercise at extreme altitude. In: Ueda G, et al (eds). : *High Altitude Medical Science*. Shinshu University published. 1988;3—12.
- Rennie, et al. : Urine and plasma proteins in men at 5,400m. *J Appl Physiol* 1972;32:369.
- Rennie, et al. : Urinary protein excretion in climbers at high altitude. *Lancet* 1970;1:1247—1251.
- Robert M, et al. : *Hypoxia, polycythemia and chronic mountain sickness*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University. 1987;47.
- Smith CA, et al. : Carotid body are required for ventilatory acclimatization to chronic hypoxia. *J Appl Physiol* 1986;60:1003—1010.
- Staub NC. : Pathogenesis of pulmonary edema. *Am Rev Respir Dis* 1974;109:358—372.
- Vizek M, et al. : Increased carotid body hypoxic sensitivity during acclimatization to hypobaric hypoxia. *J Appl Physiol* 1987;

63:2403—2410.

Ward MP. : Psychological survey of mountaineers. In: *Mountain Medicine*. Crosby Lockwood Staples, London. 1975: 360—365

Ward MP. et al. : High altitude medicine and physiology. Ltd. London: Chapman and Hall, 1989; 731: 161—175.

West JB. : A century of physiology of extreme altitude (Abst) . *Fed Proc* 1987, 46; 793.

West JB. American Medical Research Expedition to Everest. *Physiologist* 1982; 25; 36.

Wilson R. : Acute high altitude illness in mountaineers and problems of rescue. *Ann Int Med* 1973; 783: 421—428.

Winderborn, et al. : The origin of proteinuria at high altitude. *Postgrad Med J* 1987; 63(737): 179—181.

Wu T, Y. et al. : Expedition to Mt. Anymaqen, 1990 physiological and medical studies at great altitude. In: Ueda G, Reeves JT, and Sekiguchi M(eds). *High-Altitude Medicine*. Shinshu University Press. 1992: 414—427.

Yoshikawa, et al. : The increase of thiobarbituric acid reacting substances in rats with experimental chronic hypoxia. *Experientia* 1982; 38: 312.

INVESTIGATION ON HIGH ALTITUDE MEDICINE AND PHYSIOLOGY IN HOH XIL REGION OF QINGHAI PROVINCE

Abstract

Wang Zhangang, Zhang Xuhui

With the human who had marched to high altitude, an important branch of environment medicine was rising silently. Despite the researchs in high altitude medicine that had undergone a course of one century and more up to now, but many mechanisms in which still hadn't been resolved. Medical experts repeatedly had organized the science mountaineering expeditions for medical investigation at altitude, however, which was confined too much to show the changes of internal environment of organisms through fierce exercise during climbing mountains, and was separated by far to correspond with man's daily life and labour at altitude.

Nowadays, following all of high mountains over the world were almost conquered by mankind, but a little of hinterlands were not still set foot there, and Hoh Xil was a depopulated zone which existed only on the earth. In there, some brave explorers were being attracted by its magical color and adventurous career, in which the effects of altitude hypoxia, hypothermia, infra-moisture and strong UV etc for human body would be a study field of most strong appeal in applied physiology.

The characteristics of this scene study on high altitude medicine are as follows:

1. High sea level: Most investigations are carried on at around 5000m above sea level, maximum is 5800m in which the oxygen partial pressure of atmosphere and inspired air are equal to 50% or less above sea level. Under this severe hypoxia condition, human body will bring about obvious physiologic stress.

2. Long time: Our scene study is to continue for three months which is longer than that of all previous and famous investigations at altitude, contain the whole process of acute hypoxia towards subacute phase, and provide a possibility to probe into general regularity of adaptative physiologic changes during long term fitting course at altitude.

3. Great sample: In this survey, 62 investigation term-members are examined. Among of them two groups who arrive from plain and moderate altitude around 2200m above sea level are separated, meanwhile, divided into two cases again according to exposed altitude for the first and second time. A comparative study of adaptative physiology is provided.

4. Large consumption of mental and physical strength; All of team members must remain the perilous journey continuously and the nutritive guarantee at altitude is hard, therefore the consumption of physical strength may be thought to know. In important scientific investigation, all of team-members should be keep a cool head, careful thinking and disconnected exploration, analysis and judgement under complicated natural condition, therefore, above-mentioned acts include that the altitude hypoxia effects the mental and physical strength action comprehensively.

5. Intense psychologic stress; Living in the dangerous uninhabited area, man shall be faced with a rigorous trial. Every one is puzzled by anxiety, lonely, strain and apathy. The effect of altitude psychology is not allow to neglect in altitude physiologic research.

In altitude hypoxia the fundamental demand of physiologic acclimatization for human body is to obtain more oxygen used fully. Completing this complex physiologic process which need pass through an oxygen transport chain to convey oxygen from atmosphere into cellular mitochondria as provide tissue oxidation. The respiratory chain is consisted of two main pumps, respiration and circulation, therefore to make plan of our study is based on three essences such as heart, lung and blood.

Acute mountain sickness (AMS) is a great threat for sojourners exposed altitude suddenly or migrated in a short time. Thereby exploration of pathogenic rule and mechanism in AMS and adoption of effective measures on prevention and treatment which is a key topic in high altitude medicine. Our problem uses symptom questionnaire score recognized generally by all world to observe common AMS, high altitude pulmonary edema and high altitude edema etc. Owing to we have a long-term staying at altitude, we have a chance to observe symptoms of digestive tract and transational course from physiologic polycythemia to altitude polycythemia which are seldom seen previously.

Limiting and omission may be hard to avoid due to the restriction of multiple objective conditions and our experience is not enough in this survey, but the investigation in Hoh Xil uninhabited area is a pioneering work related to mankind who feel no qualms to conquer nature. In this paper, we would contribute our little data obtained from altitude to great treasure-house of human sciences.