

青海门源地区昆虫群落资料

郑乐怡 魏美才 刘国卿
(南开大学生物系)

摘要

本文报道了青海门源地区高寒草甸昆虫群落组成中不同阶元层次的类群优势、昆虫群落的不同类型、各自的特征、多样性水平和各群落间的相似性程度。同时还提供了该地区灌丛植物植食昆虫的食性、几种网蝽科昆虫的寄主特点，以及不同熊蜂种类访花活动时空趋异方面的初步资料。

关键词：高寒草甸；昆虫群落

1990年和1991年夏季，作者在中国科学院海北高寒草甸生态系统定位站的风匣口地区高寒草甸生境中进行昆虫区系调查的同时，还注意收集有关该地昆虫群落方面的资料，现整理报道如下。

类群优势

根据收集的标本和取样调查结果分析。作者认为风匣口高寒草甸昆虫群落中，具有明显的类群优势，这一结果和在野外工作中所得到的一般印象相符。

1. 目级水平

双翅目是该地区高寒草甸上最繁盛的类群，已鉴定到属或种的（下同）计有35科239种，占已鉴定科、种总数的25.38%和36.21%（此次区系调查结果，已鉴定的标本共计138科420属660种[郑乐怡等，1995]）。在个体数量方面，双翅目尤其占有极大优势。不同生境取样调查，双翅目个体数平均占74.47%；山坡草甸47.16%；滩地草甸59.49%；金露梅灌丛68.03%；山柳灌丛70.81%；沼泽化草甸89.64%。

第二个优势目为鞘翅目，计有20科133种，分别占科、种总数的14.49%和20.15%。在个体数量上，该目平均占4.16%。只在金露梅灌丛生境内数量较大，达18.79%。

膜翅目居第三位，计有22科85种。分别占科、种总数的15.94%和12.88%。个体数平均亦只占4.27%，滩地草甸上可达10.33%，沼泽化草甸上最少，仅占1.19%。膜翅目的已鉴定种数虽低于鞘翅目，但如考虑包括尚未鉴定的种类在内的总种数，则种数较明显地多于鞘翅目。此一情况与目前我国对鞘翅目昆虫的鉴定能力强于膜翅目有关。

鳞翅目为第四位，计有17科84种，分别占科、种总数的12.32%和12.73%，与膜翅目接近。这可能与鳞翅目当前鉴定能力优于膜翅目有关。鳞翅目中的蛾类多为夜出活动。百网取样统计，个体数只占0.68%，但在灯诱结果中，鳞翅目则占极大优势。

半翅目居第五位，计有13科45种，占科、种总数的9.42%和6.82%。个体数量平均占11.49%。但在山坡草甸生境中，数量较大，可达42.34%。

同翅目为第六位，计有12科41种，占科、种总数的8.69%和6.21%。但个体数较少，只占1.37%，仅滩地草甸较多。

以上6目占科、种总数的71.74%和95%，个体数占地表以上自由生活的成虫数的96.55%。6目中，以双翅目、鞘翅目、膜翅目和鳞翅目最占优势，总计84科541种，占科、种总数的60.87%和81.97%。其余目的种类和数量均很少。因此目一级的优势现象非常明显。双翅目的突出优势，除其他原因外，也许和该地区放牧历史较久，气候冷凉，密度很大的畜粪堆积不易迅速分解有关。

2. 科级水平

优势现象也很突出，大部分种类集中于少数科中，在总计138个科中有46个科只含1种。根据采得的全部种类（包括未能鉴定属种名者）较粗略地统计，种类最占优势的科包括姬蜂科、夜蛾科、蝇科、花蝇科和茧蜂科，5科共占总种数的30%左右。其他的劣势科尚有步甲科、食蚜蝇科、叶蜂科、实蝇科、长足虻科、叶蝉科、隐翅甲科、蝶科和摇蚊科。

3. 种级水平

优势现象随不同的生境而异，有关情况参见下述。

昆虫群落类型及多样性

根据地形、植被和水分状况将定位站附近地区大致分为几种不同的生境。即滩地草甸、山坡草甸、山柳灌丛草甸、金露梅灌丛草甸和沼泽化草甸。关于风匣口地区的自然概况和植被类型，杨福国（1982）和周兴民等（1982）均有报道，不再赘述。作者于1989年7月在各生境中采用百网取样法获得资料。结果表明，不同生境中昆虫群落的种类组成、种类丰富度、群落多样性和均匀度均有不同（表1）。

1. 群落类型

滩地草甸群落：地势较平，排水较好，群落地多为矮嵩草草甸。植被组成种较多，层次分化不明显。百网取样昆虫种数最多，但个体数较少，种类优势现象不十分突出。主要

表1 高寒草甸不同生境昆虫群落取样统计(百网值)

Table 1 Hundred net sampling data of insect communities in different biotopes of alpine meadow

生境 Biotopes	群落 Community	蝶尾目 Colle- mboles	直翅目 Ortho- optera	蜉蝣目 Ephem- eroptera	膜翅目 Pleco- tera	半翅目 Homo- ptera	鞘翅目 Coleo- ptera	鳞翅目 Lepid- optera	双翅目 Diptera			多样性 指数 Index of diversity	均匀性 指数 Index of evenness											
									No of spp.	No of ind.	No of spp.	No of ind.	Muscidae	蝇科 Muscidae	花蝇科 Antho- myiidae	其他 Others	Total							
灌地草甸 Typical meadow									0	0	1	9	10	9	28	0	4	23	22	41	86	147	4.4222612 0.8861479	
山坡草甸 Slope meadow									0	0	0	2	32	83	31	53	0	7	94	92	119	305	513	2.9644872 0.6139797
沼泽化 草甸 Swamp meadow									1	0	0	0	5	4	6	26	0	3	19	15	46	80	125	2.8377597 0.6097516

续表 1 cont. table 1

• 130 •

生境 Biotopes	群落 Community	弹尾目 Colle- mholia	直翅目 Ortho- optera	蜉蝣目 Ephem- eroptera	膜翅目 Pleco- ptera	同翅目 Homop- tera	半翅目 Hemi- ptera	鞘翅目 Coleo- ptera	膜翅目 Hymen- optera	毛翅目 Trich- optera	鳞翅目 Lepid- optera	双翅目 Diptera			多样性 指数 Index of diversity	均匀性 指数 Index of evenness
												Muscidae	花蝇科 Antho- myiidae	其他 Others	Total	Total
山柳灌丛	No of spp.	0	0	0	1	3	4	10	20	0	2	15	8	32	55	95
<i>Salix erisyrpha</i> bush	No of ind.	0	0	0	1	5	9	51	38	0	4	120	77	65	262	370
金缕梅灌丛	No of spp.	0	0	0	1	4	3	5	14	0	2	26	19	43	88	117
<i>Dasiphora fruticosa</i> bush	No of ind.	0	0	0	2	6	29	124	46	0	4	190	115	144	449	660
总数 Total	No of ind.	34	15	3	10	77	646	234	246	138	38	701	372	3113	4186	5621
	%	0.60	0.27	0.05	0.18	1.37	11.49	4.16	4.27	2.46	0.68	12.47	6.62	55.38	74.47	100

构成种类有小翅雏蝗 (*Chorthippus fallax*)、新长沫蝉 (*Neophilaenus* sp.)、脊冠叶蝉 (*Aphrodes* spp.)、条沙叶蝉 (*Psammotettix striatus*)、草盲蝽属数种 (*Lygus* spp.)、小黑蓬盲蝽 (*Chlamydatus pulicarius*)、琴长蝽 (*Ligyrocoris sylvestris*)、平肩叶甲 (*Mireditha* spp.)、大豆灰蝶 (*Plebejus argus*)、青海草毒蛾 (青海草原毛虫) (*Gynaephora qinghaiensis*)、背点伊蚊 (*Aedes dorsalis*)、孔库蠓 (*Culicoides punctatus*)、麦粗腿杆蝇 (*Meromyza saltarix*)、黄粪蝇 (*Scathophaga stercoraria*)、绿翠蝇 (*Orthellia caesarion*)、沟跗地种蝇 (*Delia canalis*)、棘蝇属 (*Phaonia* spp.)、胡棘蝇属 (*Drymeia* spp.) 和草原毛虫黑卵蜂 (*Telenomus gynaephorae*)。后期白边痴蝗 (*Bryodema luctuosum*) 转为优势种。这些种类中，背点伊蚊和孔库蠓为吸血种类，数量很大，与滩地草甸畜群活动较多有关。粪蝇科的黄粪蝇、蝇科的绿翠蝇、棘蝇和花蝇科的一些种类具粪食或腐生习性，滩地草甸上数量极多，显然与大量畜粪堆积密切相关。植食种类中，除已知青海草原毛虫主要取食嵩草属，并观察到取食蔷薇科的雪白委陵菜 (*Potentilla nivea*) 和金露梅 (*Potentilla fruticosa*) 叶片外，其余种类在此群落中的具体寄主植物均未及查明。白天在畜粪堆下栖息的虾金龟属种类 (*Aphodius* spp.)，在网捕取样中很少获得，但实际数量较大，一堆牦牛粪中的幼虫数常达数十头。

山坡草甸群落：山丘阳坡部分多为线叶嵩草草甸，植物种类较多，昆虫种类不少，但不同种类的种群密度大小十分不平衡。百网取样所得种数及个体数均居第二位。其中长蝽科的小长蝽属种类 (*Nysius* spp.) 最占优势，个体数占取样所得总个体数的42.34%。小长蝽属已知寄主范围很广，可取食多种植物的营养体和种子，但在此群落中的具体寄主植物尚未查明。蝇科的秽蝇属1种 (*Coenosia* sp.) 数量亦大，占取样总个体数的12.51%。这个种的生物学及其在群落中的作用尚不明了。作为此群落占相当优势的种，是值得进一步查明的。作蚁丘的长凹头蚁亦甚常见，蚁丘成为此群落的外貌特征之一，西向坡面蚁丘密度尤大。此外，黑尾地下熊蜂 (*Bombus difficilimus*) 和门源蝠蛾 (*Hepialus menyuanicus*) 亦相对较多，可视为次级优势种。

沼泽化草甸群落：地势低洼，有积水，植物种类少，外貌整齐茂密，昆虫群落多样性最低，种类相对较少，但优势现象显著，优势种的种群密度极高。以幼虫水生的摇蚊科和毛翅目种类最丰，个体亦多。摇蚊科个体数占取样个体总数的76.66%。主要种类有 *Stictochironomus stricticus*, *Smithia* spp. 和 *Tanytarsus* spp. 等。次级优势种包括细蚊科 (*Dixidae*) 的细蚊属1种 (*Dixa* sp.)、沼石蛾科的沼石蛾属1种 (*Limnephilus* sp.)、盲蝽科的畸盲蝽属1种 (*Teratocoris* sp.) 等。伴生种类有跳蝽科的泽黑跳蝽 (*Salda littoralis*)、网蝽科的黑角小网蝽 (*Agramma laetum*)、小叶蝉科的黄翅草小叶蝉 (*Notus flavipectus*)、熊蜂属1种 (*Bombus (Lascobombus)* sp.)、食蚜蝇科的细腹蚜蝇属1种 (*Sphaerophoria* sp.)、沼大蚊科的沼大蚊属种类 (*Limonia* spp.) 等。

山柳灌丛草甸群落：分布于山丘阴坡。灌丛植物以山柳为主，草层以嵩草和禾草为主。群落中昆虫种数相对较少，但各个种的种群密度比较均匀，较少突出的优势种类。占据灌丛生态位的代表种有以山柳为寄主的蓝绿弗叶甲 (*Phratora vitellinae*)、黑胸个木虱 (*Triozza* sp.)、喀木虱属1种 (*Cacopsylla* sp.)、新林片角叶蝉 (*Idiocerus frigidus*) 等。下层草丛生态位中的代表种类有异角迷缘蝽 (*Myrmus calcaratus*)、小翅雏蝗 (*Chorthippus fal-*

lax) 等。数种蛱蝶和凤蝶也是此生境中的代表种类。

金露梅灌丛草甸群落：主要位于滩地草甸和沼泽草甸之间的过渡性潮湿地带。植被以灌木金露梅为建群种，草层组成基本同于滩地草甸。种的丰富度较山柳灌丛群落高。组成类群中以双翅目的种类为主，超过总种数的75%。这一比例高于前4种生境中的双翅目比重。优势种类包括以金露梅为寄主的金露梅跳甲 (*Altica kozlovi*)，个体数量约占取样总个体数的15%。其次则为蝇科的棘蝇属和胡棘蝇属种类，粪蝇科的黄粪蝇数量亦较大。这些蝇类大量存在与滩地草甸相同。金露梅草甸生境中，由于放牧牲畜多，牦牛粪堆积也多，蝇类占优势与之有关。

除上述5种群落以外，尚似可分出一种河边滩地群落。该群落位于河流两侧的狭窄滩地，多为裸露的积水滩地，植被覆盖度仅10%—30%左右。植被简单，组成种类少，为沼泽化草甸和滩地草甸的混合型。在此生境中未作取样调查，但野外工作综合结果认为此生境具有较独特的昆虫群落，其主要优势种为喜湿的溪敏步甲 (*Elaphrus riparius*)、泛跳蜡 (*Saldula palustris*)、背点伊蚊。较次要的种类有显凹细胫步甲 (*Agonum impressum*) 等。其中背点伊蚊在滩地草甸中亦为优势种之一。跳蜡科方面，沼泽化草甸生境中为泽黑跳蜡，而在此生境中则为泛跳蜡所取代。

吴亚等 (1980) 曾将海北地区的低丘顶部的平缓浑圆的山顶区域视为一单独的昆虫群落。并根据群落多样性和相似性分析，将其与农田群落归为一类。我们在工作中虽未对山顶区域作专门的取样统计，但采集和观察表明，在昆虫组成上，山顶区域虽然有少数为他处少见的种类，如大型美根寄蝇 (*Meigenia majuscula*) 等。但绝大多数种类则为山坡草甸和山柳灌丛草甸所共有。如长凹头蚁、高加索黑蚁 (*Formica transcaucasica*)、数种叶蝉、蝶类等。因此我们没有将山顶区域另外划为单独的类型。高海拔山巅具有较独特的昆虫组成，此一现象早已引起注意 (Mani, 1968)。而海北高寒草甸山丘顶部的这种现象不够明显，很可能与山体相对高差较小，丘顶平缓，不具典型山巅的地形和生态特征有关。

2. 群落多样性

群落多样性分析采用 Shannon-Wiener 多样性指数公式 $H = - \sum (P_i)(\log P_i)$ 。式中 H 为多样性指数， P_i 为第 i 物种在全部取样中的个体数比例。种类的均匀度指数采用 Pielou (1976) 的公式 $J = H/H_{max} = H/\log S$ 。式中 J 为均匀度指数， H 为实测多样性指数， H_{max} 为最大多样性指数， S 为种类数。结果见表1。

5种取样生境内，按多样性指数从高到低依次为滩地草甸、山柳灌丛草甸、金露梅灌丛草甸、山坡草甸、沼泽化草甸。各群落间的多样性程度差别较大。结果与吴亚等 (1980, 1981) 所报道的基本一致。但沼泽化草甸的结果则相反。该文报道沼泽化草甸为海北高寒草甸中多样性指数最高，群落最复杂的生境。而我们的观察则是该生境植被组成的多样性远低于其他四种生境，常只由少数几种湿生或挺水的植物构成纯度很高的种群，生态位分化相对较少。在昆虫群落中，主要由水生或极喜湿的种类组成，如摇蚊、石蛾等，其个体数极大，百网取样个体数远高于其他生境，但种数较少，在五种生境中居最后第二位。

群落多样性指数和群落中种的丰富程度虽有一定相关关系，但不完全相符，因与此种群的均匀度有关。在风匣口附近的诸种群落中，昆虫种类的丰富度由大到小依次为：滩

地草甸>山坡草甸>金露梅灌丛草甸>沼泽化草甸>山柳灌丛草甸。其中滩地草甸不仅种类最多，而且分布最均，因此多样性指数最高。山柳灌丛草甸昆虫种类最少，但因均匀度大，仅次于滩地草甸，其多样性指数因此也较大。相反沼泽化草甸虽然种数超过山柳灌丛草甸，但因种类均匀度很低，导致群落多样性明显低于山柳灌丛草甸群落。

3. 群落相似性与聚类分析

5个取样群落的相似性水平采用 Mountford 相似性指数公式 $I = 2j / [2ab - (a+b)j]$ 。式中 I 为相似性指数， a 为 A 生境种类数， b 为 B 生境种类数， j 为 A、B 两生境中相同种类数。结果表示于下列矩阵中。

项 目 Item	滩地草甸 Sand meadow	山坡草甸 Slope meadow	沼泽化草甸 Swamp meadow	山柳灌丛草甸 <i>Salix oritrepha</i> bush	金露梅灌丛 <i>Dasiphora fruticoso</i> bush
滩地草甸 Sand meadow		0.0053244	0.0022924	0.0021864	0.0069485
山坡草甸 Slope meadow			0.0007286	0.0061953	0.0040984
沼泽化草甸 Swamp meadow				0.0009009	0.0063805
山柳灌丛草甸 <i>Salix oritrepha</i> bush					0.0048243

在此基础上，运用 UPGMA 法进行聚类分析，得出下列群落相似性等级图（图1）。可以看出，5种群落中，金露梅灌丛草甸昆虫群落与滩地草甸昆虫群落相似性最大。这与生境相近一致。尽管金露梅灌丛数量较大而植被外貌不同，但地势平，地形、水分状况、草层植被种类组成都与滩地草甸近似。因此昆虫群落相似性最大是可以理解的。（需要指出的是金露梅灌丛草甸在当地实际出现与滩地草甸相似的平坦地形上，并常与之相邻。亦可出现于山丘坡地底部，顶部与山柳灌丛草甸群落相连。作者在金露梅灌丛草甸取样具体是在前一类型中进行的）。山坡草甸昆虫群落和山柳灌丛草甸昆虫群落的相似性程度居第二位，反映了坡地环境的共同性。在全部相似性指数数值中，山坡草甸昆虫群落和沼泽化草甸昆虫群落的相似性最小。

通过上述关于群落种类组成、优势现象、多样性和群落间相似程度的分析。可以从总体上看出，风匣口附近地区的高寒草甸尽管由于地形总的变化不大，环境分野不甚显著，但在不同生境中，昆虫群落仍然呈现各种程度的差异。反映了昆虫这类体形小、与小环境关系密切的动物类群对生境变化依附较强的特点。

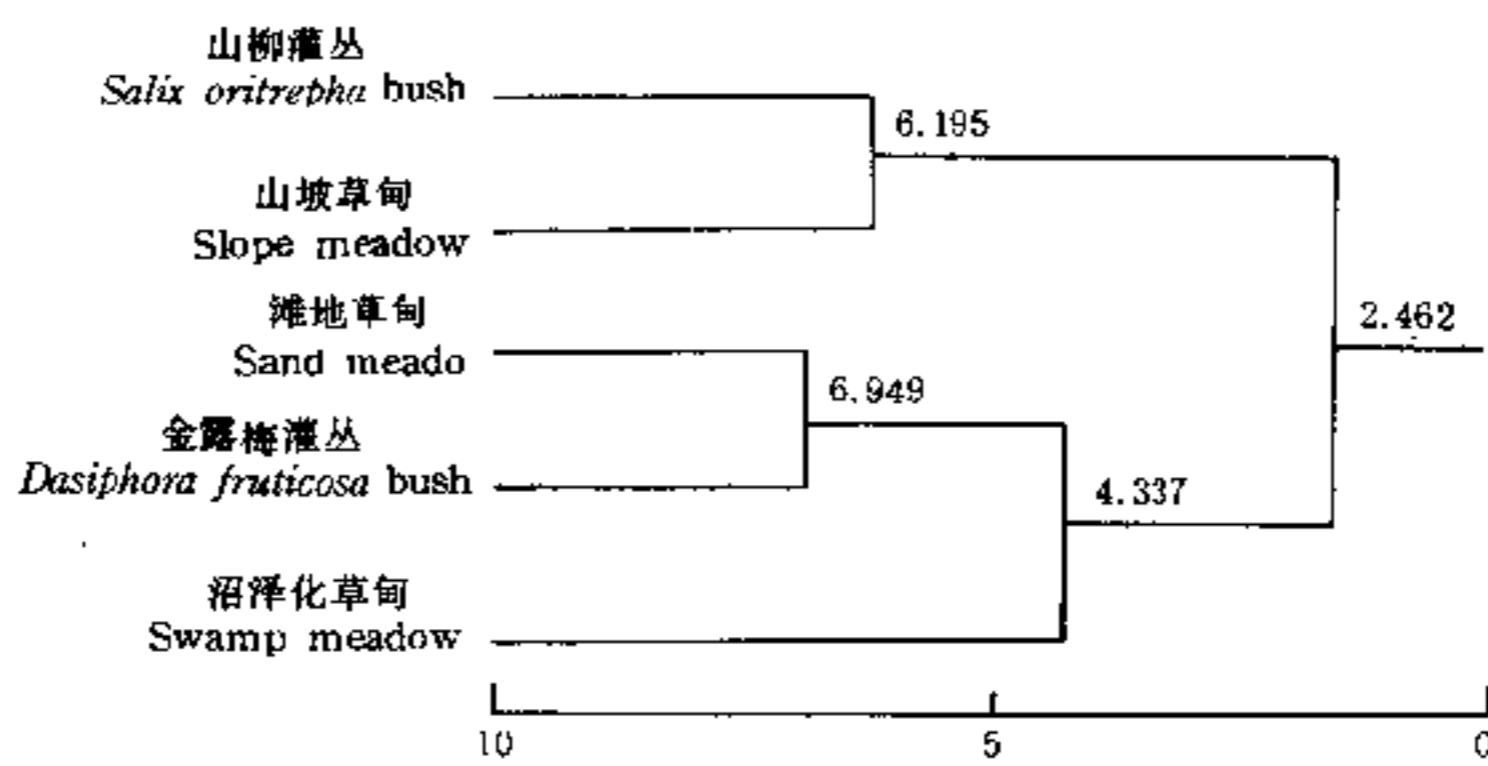


图1 海北高寒草甸不同生境昆虫群落相似性等级图

Fig. 1 Dendrogram of similarity indices among insect communities in different biotopes of Haibei alpine meadow

生态、生物学的初步资料

我们在野外工作中尚观察、收集到一些与昆虫群落研究有关的生态、生物学资料，这些资料尽管十分初步而且不够系统，但仍具一定参考价值。

1. 灌丛植物的植食性昆虫类组成

该地共有5种灌木，各自的植食性昆虫种类组成为：①金露梅：金露梅跳甲 (*Altica kozlovi*)、平肩叶甲 (*Mireditha* spp.)、菊毛胸萤叶甲 (*Pyrrhalta tenella*)、金露梅长垫盲蝽 (*Dacota hesperus*) 等。以金露梅跳甲数量最大，盛发时，同株上的其他植食性昆虫受到排挤。②山柳：黑胸个木虱 (*Trioza* sp. 1)、喀木虱一种 (*Cacopsylla* sp. 1)、蓝绿弗叶甲 (*Phratora vitellinae*)、柳原叶甲 (*Plagiodera versicolora*)、蒙古露萤叶甲 (*Luperus anthracinus*)、折茎广头叶蝉 (*Macropsis recurvirostris*)、新林片角叶蝉 (*Idiocerus frigidus*) 个木虱种2 (*Trioza* sp. 2) 等，前4种为主要植食种。这些种类在山柳上呈现一定生态位的分化现象。黑胸个木虱只在心叶及嫩头处密集为害，将嫩叶纵卷，虫体在卷叶内吸食汁液。喀木虱则在中老期的叶片及茎上吸食。不同生境中生长的山柳植株植食昆虫种类亦有不同。如在沼泽草甸上的稀疏山柳植株上只发现柳原叶甲1种植食者。而在其他生境中则始终未见此种分布。鱼儿山北坡山柳上以蓝绿弗叶甲最多。还有2种木虱，其他种类则极稀少。但西山北坡山柳上则只有折茎广头叶蝉和新林片角叶蝉，未见蓝绿弗叶甲和木虱。这些差异是否具有规律性；其原因何在等，均待进一步查明。③沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)：在此地区数量较少，与金露梅等其他灌木混生。植食昆虫只发现1种植木虱种2 (*Cacopsylla* sp. 2)，此种与在山柳上生活的同属种 *C. sp. 1* 不同。山柳（杨柳科）与沙棘（鼠李科）在亲缘关系上相隔很远，但同一喀木虱属的两个不同种分别在其上发生。考虑到在我国北方和西南的广大地区内的一些类似生境中，柳属植物常和沙棘属植物共

生的事实，揭示有可能 *Cacopsylla* 属的这两个种是在这样的背景上形成的（*C.* 属多数种以菊科等草本植物为寄主）。④鬼箭锦鸡儿 (*Caragana jubata*)：西北向山坡数量较多，其上植食昆虫有黑圆眼叶甲 *Stylosomus submetallicus* 和1种豆象。⑤狭叶鲜卑花 (*Sibiraea angustata*)：证实有一种蛱蝶科幼虫和1种叶蜂科幼虫取食此种灌木，均未育得成虫，故不能鉴定种类。鲜卑花虽亦为蔷薇科灌木（绣线菊亚科），但取食金露梅（蔷薇亚科）的数种叶甲和长垫盲蝽均未曾在其上发现，可能与二者分属不同亚科，亲缘不很接近有关。

总括上述，一定程度上可以看出，在这些灌木上生活的植食昆虫，食性多数狭窄专一，未见任何寄主广泛的种类。Southwood (1978) 曾经提出，由于木本植物的长期稳定性和空间结构复杂，多可促使在其上生活的昆虫迁移率减小，对寄主的依附性加强，从而出现树栖种食性多较狭窄的现象。这一看法似可作为上述现象的解释。一般情况下，由于木本植物在结构上较草本更为复杂，可以提供的生态位更多，木本植物的植食种类丰富度常大于草本植物。高寒草甸生境中，灌丛在群落空间构型成为突出的显著成分，似应更加强化了这一趋势。上述5种灌木中，金露梅和山柳上的植食昆虫种类较丰，一定程度上符合这一规律，其余灌木则未呈现这种现象。Southwood (1973) 根据英国和夏威夷的资料曾提出在一地多度越大、历史越长的树种上，植食昆虫种类越多的看法，也许可以有所启发。关于金露梅和山柳在青海北部高山草甸上的生存历史是否久于其他3种，需有待植物学家的评论，但至少这两个种的多度方而在当地的5种灌木中是占很大优势的。

2. 关于几种网蝽科昆虫的寄主

该地区共发现5种网蝽科昆虫，野外观察确定了其中4种的寄主植物为①长喙网蝽 (*Derephysia foliacea*) 只在山坡草甸群落中的玄参科植物极丽马先蒿 (*Pedicularis* sp.) 上生活取食，种群密度有时可能较大。尽管此生境中的马先蒿属种类颇多，但始终只在这一种上发现这种网蝽（长喙网蝽国内外的采集记录计有菊科、唇形科、壳斗科、忍冬科、杜鹃花科、蔷薇科、五加科、灯心草科、莎草科、禾本科植物，但其真正的寄主范围至今并不明确）。②菊贝脊网蝽 (*Galeatus spinifrons*) 在该地区只见于菊科的乳白香青 (*Anaphalis lactea*) 上。此种网蝽的寄主已知包括多种菊科植物，如紫菀属 (*Aster*)、菊属 (*Chrysanthemum*)、蒿属 (*Artemisia*)、泽兰属 (*Eupatorium*) 等，在海北高寒草甸环境中，此虫选择香青属为寄主，推测可能与该属植物体被厚密的绒毛层有关。③宽点裸菊网蝽 (*Tingis ampliata*) 在该地区栖于山坡草甸中的菊科植物美丽风毛菊 (*Saussurea superba*) 多茸毛的茎基部。此种网蝽在我国宁夏、内蒙以及欧洲的寄主记录均为菊科的薊属 (*Cirsium*) 种类，但在当地该属的聚头薊 (*C. souliei*) 上则未发现。这种现象的出现也许亦与风毛菊的多绒毛有关。④黑角小两蝽 (*Agramma laetum*) 见于沼泽化草甸中，取食莎草科的藏嵩草 (*Kobresia tibetica*)。该生境中相当普遍的黑褐苔草 (*Carex atrofusca*) 上则不见踪迹（另1种半翅目昆虫畸盲蝽 (*Teratocoris* sp.) 则专在黑褐苔草上取食，不食藏嵩草）。黑角小网蝽的已知寄主记录虽均为莎草科植物，但嵩草属植物则为首次报道。

以上情况反映出几种网蝽在海北高寒草甸环境中的寄主植物种类与已有记录不同，具有一定的特殊性。这一情况可能与已往记录的多数均非来自高寒山地或来自高寒草甸

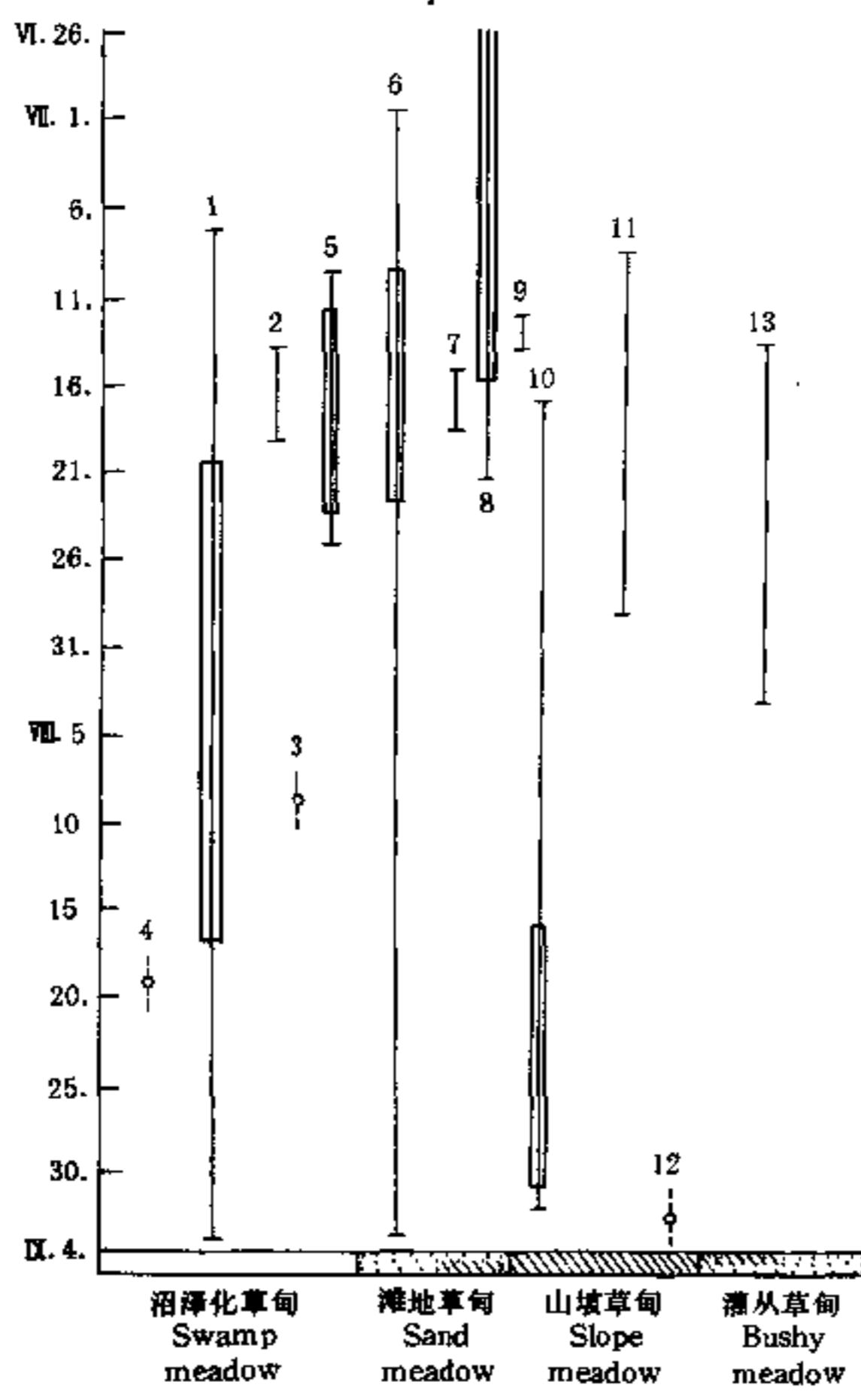


图2 海北高寒草甸熊蜂访花活动的时空趋异

Fig. 2 Temporal and spatial differentiation of flower-visiting activities of *Bombus* spp. in Haibei alpine meadow.

- | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------------|
| 横坐标：生境 | 纵坐标：日期 | 单线：个体数很少 |
| abscissa: biotopes | Ordinate: date | Single line: a few individuals |
| 复线：个体较多 | | 圆圈：只采得一次标本 |
| double line: numerous individuals | | circle: a single collection only |
1. *Bombus* (L.) sp. 2. *B. waltoni* 3. *Bombus* (A.) sp. 4. *B. lili* 5. *B. sushkini* 6. *B. tenellus*
 7. *B. tetrachromus* 8. *Bombus* (M.) sp. 9. *B. rufofasciatus* 10. *B. phariensis* 11. *B. difficillimus*
 12. *B. supremus* 13. *B. personatus*

地区的更少有关。此外，上述两例趋向于多绒毛寄主的现象说明，同一物种在不同地区或生境中，寄主或生态位的转移受到综合因素的制约，并不仅仅是与寄主适合性有关的因素在起作用。在高寒草甸生境中，严酷的气候条件（常年低温、强辐射等）可能成为诸种

选择压力中的主导力量，它们在昆虫于新环境中选择寄主时，与寄主适合性方面的因素在一起共同发挥作用，达成从总体上最有利于物种生存的寄主种类选择。

3. 不同熊蜂种类访花活动的时空趋异

熊蜂科的熊蜂属种类 (*Bombus* spp.) 是海北高寒草甸的访花昆虫类群之一。由于虫体较大，颜色鲜明，数量不少，并喜往复飞行，因此是整个昆虫群落中很引人注目的类群。风匣口地区共发现13种。我们根据区系调查和不同群落取样调查所得结果，结合田间观察，发现不同的种类对于不同的生境有一定的偏嗜，出现的季节（日期）亦有不同。现以生境为X轴，时间显Y轴，绘制了熊蜂属各个种的访花活动时空分异图（图2）。此图清楚地显示了13种熊蜂的访花活动（取食行为）在时间和空间两个方面的分化。在时间方面，虽然有几种熊蜂的发生期明显交叉（如 *B. (L.) sp.*, *B. tenellus*, *B. phariensis*），但各个种的主要发生期则很少交叉。7月上旬至下旬虽同时发生10种熊蜂，但各自占据不同的生境。再加上主要发生期上的差异，因此实际上在访花这一具有生态位占领意义的活动上甚少重叠（上述结果的观察时间由6月26日起至9月4日结束），作为全年的观察，不够完整。此外，对于各种熊蜂拜访的植物种类、熊蜂与供食植物之间在构造和生物学（包括行为）方面的相互供应，以及其他有关问题，均未作专门的观察和研究。

参 考 文 献

- 吴 亚、金翠霞，1982，草场植被与昆虫。高寒草甸生态系统，110—116页。甘肃人民出版社。
杨福圆，1982，青海高寒草甸生态系统定位站的自然地理概况。高寒草甸生态系统1—8页。甘肃人民出版社。
郑乐怡、魏美才 刘国卿，1994，青海门源风匣口昆虫区系初报。科学出版社。
周兴民、李健华，1982，海北高寒草甸生态定位站的主要植被类型及其地理分布规律。高寒草甸生态系统，9—17页。甘肃人民出版社。
Mani M S., 1968, Ecology and biogeography of high altitude insects. The Hague, 527 pp.
Pielou E C., 1976, Population and community ecology: Principles and methods. Cordon and Breach, 424 pp.
Southwood T R E, 1973, The insect/plant relationship—an evolutionary perspective, in H. F. Van Emden (ed.) "Insect/plant relationships", p. 3—30.
Southwood T R E, 1978, The components of diversity, in L. A. Mound and N. Waloff (ed.) "Diversity of insect faunas", p. 19—40.

INFORMATION OF INSECT COMMUNITY IN MENYUAN AREA, QINGHAI PROVINCE

Zheng Leyi Wei Meicai Liu Guoqing

(*Department of Biology, Nankai University*)

Abstract

Some features of the alpine meadow insect community in Menyuan area of Qinghai Province was reported in this paper, which includes the group predominances of different categories of taxa in the community compositions, different types of insect communities in various biotopes and their characteristics, levels of diversity and degrees of similarity among insect communities. Besides, field data about herbivorous insect fauna on shrubs, host-plants of tingid bugs, and temporal and spatial differentiation of flower-visiting activities by *Bombus* spp. are provided and discussed.

Key words: Alpine meadow, Insect community