云 南 植 物 研 究 2006, 28 (1): 1～12
Acta Botanica Yunnanica

青海东部黄河上游谷地种子植物区系*

吴玉虎, 吴瑞华
(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

摘要: 黄河上游谷地位于青海省的东部, 约处北纬 35°20′～36°25′, 东经 100°55′～102°50′。属青藏高原和黄土高原的过渡地带, 海拔 1 780～4 969 m, 面积约 13 480 km^2, 属于大陆性气候或高原大陆性气候类型。本区共有野生种子植物 86 科、404 属、1 027 种。分别占青海省总科数的 95.56 %、总属数的 79.53 %、总种数的 44.95 %。区系特征如下: (1) 种类相对较丰富, 木本丰富。(2) 植物种的中国特有性高, 地区特有性不高。(3) 就属的层面而言, 中国种子植物区系 15 个分布区类型, 特别是 6 个热带类型在青海境内唯一于本区都有出现。(4) 属和种的分析表明, 本区属于以北温带成分, 特别是欧亚大陆温、寒地带典型成分为优势的, 兼具温性、寒温和高寒类型的温带区系性质。(5) 许多种、属和多数热带类型均以本区为边缘分布区, 因而区系的边缘性质明显。(6) 在植物区系地理方面, 本区 (特别是孟达林区) 为华北区系、横断山区系、青藏高原的高山区系和柴达木高寒荒漠区系的交汇过渡地带, 过渡区系性质明显。所以, 本区作为远离青藏高原腹地的边缘地带和过渡区系, 保持了其高原、高山类型的区系性质, 应属距我国北方区系最为接近而高寒区系性质最弱的唐古特地区植物区系。

关键词: 青海; 黄河上游谷地; 植物区系; 区系特征; 区系分区
中图分类号: Q 948 **文献标识码**: A **文章编号**: 0253-2700(2006)01-001-12

The Seed Plant Flora of Valley in Upper Reaches of Yellow River in East Qinghai, China

WU Yu-Hu, WU Rui-Hua
(*Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences*, Xining 810001, China)

Abstract: The valley in upper reaches of Yellow River is situated in the east of Qinghai, China, between latitude 35°20′～36°25′N and longitude 100°55′～102°50′E. This area belongs to the transitional zone of Qinghai-Tibetan Plateau and Loess Plateau at an altitudinal range of 1 780 m to 4 969 m. The total area is c. 13 480 km^2. Its climate is continental or plateau-continental one. There are 1 027 species of wild seed plants which belong to 86 families and 404 genera in the area. They are 44.95 % of the total species, 95.56 % of the total families and 79.53 % of the total genera in Qinghai, respectively. The floristic characteristics in wild seed plants for the area are as follows: (1) Species and woody ones are richer. (2) Species endemic to China also richer, but those endemic to Qinghai are very poor. (3) On the level of genera, all the fifteen distribution types in China, especially all the six tropical ones only occur in the area in Qinghai. (4) On the analysis of genera and species, the flora is temperate in nature which is dominated by North Temperate elements especially the typical elements from the warm and cold zone of Eurasia, and also with some elements of the warm, cold warm and alpine types. (5) The area is of a marginal one in distribution for many species or genera and especially for many tropical ones, so the flora of the area is clear in maginal nature. (6) In floristic geography, it is a converged and transitional region for the Loess Plateau Flora, Hengduan Mountians Flora, Alpine Qinghai-Tibetan Plateau Flora, as well as Qaidam Alpine Desert Flora, so the flora of the area is also conspiarously a transitional one. Therefore, as a marginal region far from the center of Qinghai-Tibetan Plateau and with a transitional flora more or less keeping the floristic nature of plateau and alpine types, so the valley in upper reaches of Yellow River in Qinghai should be a flora still belonging to the

* 基金项目: 国家自然科学基金项目 (30470148)
收稿日期: 2005-05-17, 2005-08-30 接受发表
作者简介: 吴玉虎 (1951-) 男, 研究员, 主要从事植物系统分类和植物区系地理研究。E-mail: yhwu@nwipb.ac.cn

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Tangute one, although it is weaker in alpine nature but conspicuously much more related to North China one.

Key words: Qinghai; Upper reaches valley of Yellow River; Flora; Floristic characteristics; Floristic regionalization

青海东部黄河上游谷地处于青藏高原东北部边缘。在植物区系分区方面，本区属于青藏高原植物亚区中的唐古特地区（吴征镒和王荷生，1983）与华北地区的交汇过渡地带，所以在划分区系界线时十分重要。在1999～2004年间数次调查的基础上，结合对我们所采的标本和前人标本的鉴定、统计，我们对本区植物的区系成分、性质、特点及其分区等方面进行了分析研究，而后提出本文，旨在能从研究青海东部黄河上游谷地的角度在植物区系及分区方面对唐古特地区乃至整个青藏高原植物亚区的研究资料有所丰富，以利进一步划区时参考，并同时为国家西部大开发战略的实施以及区域经济和生态环境的可持续发展等方面提供该区域植物区系方面的本底资料。

1 自然概况

黄河上游谷地位于青海省的东部，包括贵德县、尖扎县、化隆县、循化县的全部和贵南县的一部分。在地理上，本区属于黄土高原（南缘）向青藏高原(东北缘）过渡的交错地带，同时又处于秦岭的西端，因而成为这三大自然地理区域的交汇处。其西面靠近共和盆地，东面和东南面分别以积石山和青沙山分水岭为界与甘肃省毗连，南面与同仁县和贵南县的非本区部分相接，北面以拉鸡山分水岭为界与湟水谷地相隔，约处于北纬35°20′～36°25′，东经100°55′～102°50′。整个地区长约185 km，最宽处约115 km，最窄处约55 km，总面积约为13 480 km^2。区内地势在西高东低的总体格局下，形成南、北高中间低的典型河谷盆地地貌，黄河上游谷地夹在南北两列大山之间。黄河干流自西向东贯穿整个地区，并依次形成贵德宽谷盆地、松巴峡窄谷、群科宽谷、街子-循化宽谷盆地、积石峡窄谷等。区内地貌兼具高原、高山峡谷类型和河谷盆地、黄土台地以及低山丘陵等类型，表现出地理交错地带应有的强烈切割、河流冲蚀、淤积及高原抬升等作用所形成的多样化地貌特征。海拔多在2 000～3 800 m之间，由东向西渐次升高，最低1 780 m，最高4 969 m。

本区深居内陆，远离海洋。其气候从东向西，属于由干旱、半干旱的大陆性气候到高寒、干旱的高原大陆性气候。夏半年为暖季，受东南季风和西南季风的影响，气温和降水的高峰同时出现。据当地气象资料，位于东部最暖的河谷地带的循化县年均气温8.5 ℃，最热的7月均温19.7 ℃，最冷的1月均温-5.1 ℃，极端气温最高34.1 ℃，最低-19.9 ℃，年降水量仅262.8 mm，蒸发量却高达2 169.9 mm，呈现出黄河上游典型的干旱、温热的河谷气候特点，并且自古有“干循化”之说。西部所在的最冷的贵南县年均气温2.1 ℃，最热的7月均温13.4 ℃，最冷的1月均温-11.2 ℃，极端气温最高29.7 ℃，最低-29.2 ℃，年降水量仅409.2 mm，蒸发量1 456.4 mm。尖扎县和循化县的高山峡谷区降水量可达495～674 mm，是县城盆地的3～4倍。全年降水多集中于气温较高的5～9月。

在上述气候、地理等环境条件的影响下，本区的植被表现为，在海拔3 300 m以上的寒冷、多雨、潮湿地带，主要是高寒草甸和高寒灌丛，覆盖率高。在海拔3 000 m以下地带，因干旱少雨而主要由处于高位的山地灌丛草甸向低位的山地干草原和山地半荒漠过度。在海拔2 500 m以下的河谷及其阶地，气候干燥、温暖，主要由干旱草原过度到或相间于滩地草甸和农业植被。森林植被多出现于海拔2 000～3 600 m的高山峡谷地带，另外还有少量的高山流石坡稀疏植被和较大面积的农业植被。

土壤相应的主要有高山草甸土、山地草甸土、灰褐土、黑钙土、栗钙土、灰钙土等土类。青海东部黄河上游谷地的植物区系就是在这种兼具暖干、温湿、寒旱和高寒等类型的生态环境的长期影响下逐渐形成的，并因而适合来自于不同自然区域、不同生态类型植物的分布、生长和繁衍。

2 植物区系成分分析

通过我们多年、数次的考察、采集、鉴定和对中国科学院青藏高原生物标本馆所藏本区标本的统计得知，青海东部黄河上游谷地共有野生种子植物86科、404属、1 027种（934种和93个种下类型。另有露天栽培的粮、草、果、蔬、林、药、花等类植物未计算在内），分别占青海植物（吴玉虎等，1998）总科数（90）的95.56 %、总属数（508）的79.53 %、总种数（2 285）的44.95 %（种下类型按种计算，下同）。就植物种的绝对数量来看是比较丰

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

富的。本区裸子植物有 3 科 7 属 18 种；单子叶植物有 13 科 76 属 171 种；双子叶植物有 10 科 321 属 838 种。较之同属唐古特区系的江河源区系来说，本区的木本植物和一年生植物却是相对丰富了许多。本区植物的这些种属特点和生活型特点的形成无疑是由当地的自然历史、地理和生态等原因所决定的。

2.1　科的分析

在植物区系方面，青海东部黄河上游谷地植物所含 50 种以上的大科有 5 个（表 1）。这些本区的大型科在区系的种属组成中所占比重较大，其科数仅占全区总科数的 5.81 %，所含属数 147 个，占到总属数的 36.39 %，而所含种数 430 个，占到全区总种数的 41.87 %。以其仅有的 5 个科所含的种数能占到全区种数的几乎半数，可见这几个科在本区系构建中的主导地位。而就这 5 个科的现代分布来看，虽然全都是世界广布科（吴征镒等，2003），但分布于本区的属则多为以温带和寒温带地区，特别是以北温带及其高山区分布为主的。这无疑对本区的区系性质有较大影响，同时也对本区植被的结构及其特点起着十分重要的作用。况且，其中的蔷薇科还被认为是我国温带地区植物区系和植被的特征科，而菊科又被认为是典型的温带科（应俊生，1994）。

本区含 20～49 种的中型科有 7 个，75 属，含 203 种（表 1）。

表 1　青海东部黄河上游谷地种子植物含 20 种以上的科

Table 1　The families comprising of more than 20 species of seed plants in upper reaches valley of Yellow River

科名 Families	分布区类型 Areal-types	种数 No. of Species	属数 No. of Genera
菊科 Compositae	世界 Cosmopolitan	127	51
蔷薇科 Rosaceae	世界 Cosmopolitan	87	26
禾本科 Gramineae	世界 Cosmopolitan	84	37
豆科 Leguminosae	世界 Cosmopolitan	75	16
毛茛科 Ranunculaceae	世界 Cosmopolitan	57	176
杨柳科 Salicaceae	北温带和南温带间断 N. Temp. & S. Temp. Disjuncted	37	2
玄参科 Scrophulariaceae	世界 Cosmopolitan	36	8
十字花科 Cruciferae	世界 Cosmopolitan	30	16
龙胆科 Gentianaceae	世界 Cosmopolitan	28	8
百合科 Liliaceae	北温带 N. Temperate	26	11
唇形科 Labiatae	世界 Cosmopolitan	23	17
藜科 Chenopodiaceae	世界 Cosmopolitan	22	12
合计 Total　12 科		632	221
占全区 % 13.95 % of total area		61.54	54.84

在本区分布的含 19 种以下的小科共有 74 个，占总科数的 86.05 %，然而它们的种数却仅有 394 个，只占总种数的 38.36 %。这其中在本区只出现 1 属 1 种的科有 15 个，占总科数的 17.44 %，总属数的 3.71 %，总种数的 1.46 %。如壳斗科、泽泻科、薯蓣科等。并且青海东部黄河上游谷地已成为这其中许多科的植物在我国分布的西界和海拔高度的最高限。而就海拔高度对许多植物种来说，本区已是它们分布区范围的极限地带。另外，在本区出现的古老木本科植物只有桦木（5/3）、壳斗（1/1）、樟（1/1）等 8 科 16 属 42 种，分别只占全区植物科、属、种的 9.30 %、3.71 %和 4.09 %。作为这其中大部分古老木本科的边缘分布区，本区系表现出以草本植物为主的年轻性。同时，这类科的分布仅限于本区相对温湿且地形复杂的东部高山峡谷带，而少见或绝不见于更加寒旱的西部高原地带，体现出其西部的青藏高原特色相对明显而东部则与黄土高原和西秦岭的联系更为密切。

2.2　属的分布区类型

按照吴征镒教授（1991，2003）关于中国种子植物属所划分的 15 个分布区类型，青海东部黄河上游谷地的植物可划归其中的 15 个类型和 20 个变型（表 2）。15 个分布区类型，无论所含属数多寡，都有代表在这里出现，这在青海省十余个自然地理单元中是绝无仅有的，可见本区植物区系成分的丰富程度。这也正是作为黄土高原和西秦岭地区同青藏高原的交接地带所应有的区系特征，同时也体现出本区植物所处环境的复杂性。在一定程度上，或许竟能使本区称得上是中国种子植物区系分布区类型在青海的代表或是缩影。

2.2.1　**世界分布属（1）**　青海东部黄河上游谷地有世界属 52 个。重要的有黄芪属（*Astragalus* 24 种），蒿属（*Artemisia* 22 种），龙胆属（*Gentiana* 13 种），早熟禾属（*Poa* 9 种），毛茛属（*Ranunculus* 11 种）等。相对于青海南部高原来说，本区高寒生境的减少已使龙胆和毛茛 2 属的种类数量相对降低。其余所含种数相对较多的还有卫矛（*Euonymus*）、大戟（*Euphorbia*）、苔草（*Carex*）和灯心草（*Juncus*）等属。体现出本区的世界成分主要是由以北温带和热带高山区为其主产地的属所组成，其中许多属在我国北方区系中都是常见的。

2.2.2　**热带分布属**　本区所出现的 6 个热带分布类型共有 28 属，占总属数的 7.95 %（世界广布属未计算在内，下同）。虽然这类成分中的大多数属

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

仅分布于本区东部比较温暖、湿润的高山峡谷等较窄区域内，并已达到或接近其分布区的边缘地带和海拔高度的极限，且所含的种类也都大大减少，但是，较之于同属唐古特地区的其他地区来说，本区的热带成分，不仅中国种子植物区系所含的6个类型全有（虽稍嫌勉强，但毕竟存在），而且有些类型如泛热带的属相对而言显然也要丰富得多。这除了历史的和生态的原因以外，还由于本区处于青藏高原的边缘地带和西秦岭的延伸区，并毗连于黄土高原。分别受后二者西延和南下的影响，因而使得许多分布于秦岭和黄土高原的热带成分也在本区的低海拔地带出现。

表2 青海东部黄河上游谷地种子植物属的分布区类型

Table 2 The generic areal-types of seed plants in upper reaches valley of Yellow River

分布区类型 Areal-types	属数 No. of Genera	属百分比（%） % of Genera
1. 世界分布 Cosmopolitan.	52	
2. 泛热带分布 Pantropic.	21	5.97
2-2. 热带亚洲、非洲和南美洲间断 Trop. Asia, Africa & S. Amer. Disjuncted.	(1)	
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. Disjuncted.	2	0.57
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics.	2	0.57
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia.	1	0.28
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia. to Trop. Africa.	1	0.28
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia.	1	0.28
(7d). 全分布区南达新几内亚.（吴征镒等，2003）	(1)	
8. 北温带分布及其变型 North Temperate.	154	43.75
8-1. 环北极分布 Circumpolar.	(1)	
8-2. 北极-高山分布 Arctic-alpine.	(5)	
8-4. 北温带和南温带（全温带）间断 N. Temp. & S. Temp. Disjuncted.	(68)	
8-5. 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp. S. Amer. Disjuncted.	(12)	
9. 东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. Disjuncted.	18	5.11
9-1. 东亚和墨西哥间断 E. Asia & N. Aner. Disjuncted.	(1)	
10. 旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate.	68	19.32
10-1. 地中海-西亚（或中亚）-东亚间断 Mediterranean. W. Asia (or C. Asia) & E. Asia disjuncted.	(6)	
10-2. 地中海区和喜马拉雅间断分布 Mediterranean & Himalayan disjuncted.	(5)	
10-3. 欧亚和南非洲（有时也在大洋州）间断 Eurasia & S. Africa (Sometimes also Australasia) disjuncted.	(6)	
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia.	16	4.55
12. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranean, W. Asia to C. Asia.	14	3.98
12-1. 地中海区至中亚和南非洲、大洋州间断分布 Mediterranean to Central Asia & S. Africa, Australasia disjuncted.	(2)	
12-2. 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断分布 Mediterranean to C. Asia & Mexico to S. USA. Disjuncted.	(1)	
12-3. 地中海区至温带、热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布 Mediterranea to Temp.-Trop. Asia, Australasia & S. Amer. Disjuncted.	(3)	
(12-6). 马加罗尼西亚，地中海欧洲，索科特拉，西亚，南至索马里分布（吴征镒等，2003）	(1)	
13. 中亚分布及其变型 Central Asia.	20	5.68
13-1. 中亚东部（亚洲中部）分布 East C. Asia (or Asia Media).	(6)	
13-2. 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C. Asia to Himalaya & SW China.	(7)	
13-3. 西亚至喜马拉雅和西藏 W. Asia to W. Himalaya & Tibet.	(1)	
13-4. 中亚至喜马拉雅-阿尔泰和太平洋北美洲间断 C. Asia to Himalaya-Altai & Pacific N. Amer. Disjuncted.	(1)	
14. 东亚分布及其变型 E. Asia.	24	6.82
14SH. 中国-喜马拉雅 Sino-Himalaya.	(14)	
14SJ. 中国-日本分布 Sino-Japan.	(3)	
15. 中国特有分布 Endemic to China.	10	2.84
总计 Total	404	100.00

*表中各类型的序号采用吴征镒教授文中原有序号。The number of types in table is same as that quoted by Prof. Wu Zhengyi.

泛热带分布（2）是其中本区所产属数最多的热带类型，共有21属，其中竟有17个属（占本类型的80.95%）在本区都只分布有1个种。所含种数为多的是鹅绒藤属（*Cynanchum*）以及画眉草属（*Eragrostis*）等，也分别只有4种和3种。后者明显体现出本区热带成分与我国西南地区的联系。在这一类型中，除了菝葜（*Smilax*）等少数属分布于热带和亚热带以外，许多属的分布都并非是严格地局限于南北半球的热带地区，而是主产于从热带至温带的广大地区，如狗尾草（*Setaria*）、菟丝子

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（*Cuscuta*）和三芒草（*Aristida*）等属。

热带亚洲和热带美洲间断分布（3）的有木姜子属（*Litsea*）。旧世界热带分布（4）在本区有天门冬（*Asparagus*）和槲寄生（*Viscum*）2 属。热带亚洲至热带大洋洲（5）的吴茱萸（*Euodia*）属分布于世界的热带和亚热带。热带亚洲至热带非洲分布（6）在本区的代表是香茶菜属（*Isodon*）（吴征镒等，2003）。热带亚洲分布（7）在本区出现的是其（7d）变型的小苦荬属（*Ixeridium*）。

纵观以上可见，作为青藏高原区和黄土高原区交互过渡的青海东部黄河上游谷地，由于不仅受到我国北方区系的影响，而且较之于青海的其他地区，更重要的是还受到了较多的我国南方，特别是西南地区的影响，才出现了相对来说如此较多和较全面的，且是与我国西南联系紧密的热带类型成分。只是除了泛热带类型以外，其余成分所占比例都较小。所以，在本区的热带分布型中，严格而论，虽不能认为某些类型有所缺失，却仍显示出以泛热带分布为主的特点。鉴于这类成分中有许多属的主产地竟还可延伸到温带地区，因而，同唐古特地区中的其他许多区系一样，本区的热带类型实际上也应属于具有不同程度的温带性质的热带类型。同时也表明了本区作为许多热带类型分布区的西界和海拔高度的最高界的生态地理特点。

2.2.3　温带分布属　同包括唐古特地区在内的我国北方各植物区系一样，青海东部黄河上游谷地各种温带类型所含的属数也是最多的，共有 324 属，占本区系总属数的 92.05 %，作为本区系的主体，处于绝对优势地位。在这其中，含有 154 属，占总属数的 43.75 %的北温带成分又占首位。不仅如此，在本区种子植物所含 10 种以上的 14 个属中（表 3），除了风毛菊属（*Saussurea*）为旧世界温带分布外，竟有 9 个是属于温带类型中的北温带分布及其变型的全温带分布，而蒿属（*Artemisia*）、毛茛属（*Ranunculus*）、黄芪（*Astragalus*）和龙胆（*Gentiana*）等 4 个尽管为世界广布型，但前 2 属也还是以南北温带为其主要分布区。这些都充分表明了以北温带成分为主的温带性质的属，才正是在青海东部黄河上游谷地植物区系特征的形成过程中起决定性作用的属。

北温带成分（8）中，马先蒿（*Pedicularis*）、香青（*Anaphalis*）和蔷薇（*Rosa*）等对本区系非常重要。

鉴于地处秦岭西端末梢延伸区的地理原因等，本区同时所受华北区系和横断山区系的影响相对更为直接和强烈，所以具有我国北方和西南高山特色的木本类群有所增加。这不仅体现在本区是惟一一个（在唐古特植物地区范围内，下同）以木本属（柳属 *Salix*）为最大属和最广泛分布范围的地区，而且还是木本属分布最丰富的地区，许多北温带的木本类群都是这里森林和灌丛植被的建群种或优势植物。嵩草属（*Kobresia*）作为明显地体现出青藏高原高山植物区系特点的一个类群，但是其在本区植物区系中的这种地位因高寒草甸面积较小而已被削弱。

表 3　青海东部黄河上游谷地种子植物含 10 种和 10 种以上的属

Table 3　The genera comprising of 10 and more than 10 species of seed plants in upper reaches valley of Yellow River

属名 Name of genera		种数 No. of Species	分布区类型 Areal-types
柳属 *Salix*		29	全温带 Pan-temperate
黄芪属 *Astragalus*		24	世界 Cosmopolitan
蒿属 *Artemisia*		22	世界 Cosmopolitan
马先蒿属 *Pedicularis*		21	北温带 North Temperate
委陵菜属 *Potentilla*		19	全温带 Pan-temperate
蔷薇属 *Rosa*		15	北温带 North Temperate
棘豆属 *Oxytropis*		13	北温带 North Temperate
风毛菊属 *Saussurea*		13	旧世界温带 Old World Temperate
龙胆属 *Gentiana*		13	世界 Cosmopolitan
紫堇属 *Corydalis*		12	北温带 North Temperate
忍冬属 *Lonicera*		12	北温带 North Temperate
毛茛属 *Ranunculus*		11	世界 Cosmopolitan
唐松草属 *Thalictrum*		10	全温带 Pan-temperate
野豌豆属 *Vicia*		10	全温带 Pan-temperate
合计 Total	14 属	224	
占全区 % % of the area	3.47	21.81	

北温带分布的变型成分在青海东部黄河上游谷地有 4 个。所含属数最多的是北温带和南温带（全温带）间断分布变型，有 68 属。木本的柳属是本区分布种类最多的，计有 29 种。还有委陵菜属（*Potentila*）、针茅属（*Stipa*）、野豌豆属（*Vicia*）和柴胡属（*Bupleurum*）等。獐牙菜属（*Swertia*），在本区体现出的也是高原、高山区系的性质。无心菜属（*Arenaria*）是作为本区高山流石坡稀疏植被中的优势植物出现的。欧亚和南美洲间断分布变型有 12 属。其中唯一的木本属是小檗属（*Berberis*，11 种）。北极 - 高山变型有兔耳草（*Lagotis*）等 5 属，是高山植物在本区的典型代表。属于环极成分的单侧花属（*Orthilia*）在唐古特地区却只本区有分布。上述似反映出，在唐古特地区中，本区可算是距我国北方区系最接近的青藏高原植物区系。以上

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表明，北温带成分在青海东部黄河上游谷地的区系组成及其主要植被组建中无可替代的核心地位。

东亚和北美间断分布（9）有17属。虽所占绝对比例较低，但在唐古特地区中却已是唯一最高的。除了黄华属（*Thermopsis*）以外，其余全都仅仅局限于本区海拔相对较低的东部河谷和山地峡谷的有林地带，而并不见于面积广大的西部高原和高山地区，更有许多属还都是只在本区出现。其中较重要并可作为代表的有，胡枝子（*Lespedeza*）、莛子藨（*Triosteum*）和黄华属以及在我国是以西北部和西南部为其主产地的蟹甲草（*Parasenecio*）（侯宽昭，1982）等。还有山荷叶（*Diphylleia*）、楤木（*Aralia*）、七筋姑（*Clintonia*）、鹿药（*Smilacina*）等属都只在本区出现。由此，我们是否可以认为，作为我国南北植物区系分界线的秦岭及其所具有的南北区系成分兼具的特点，对本区来说，有着同时传递我国南北区系成分的作用，因而使得本区同时兼有较丰富的西南和华北区系的成分。换言之，本区作为我国南北区系成分都比较丰富的地区，同时兼有我国华北成分代表的北方区系成分和西南成分代表的南方区系成分。这一特点是在生态和历史因素的基础上，由具有我国南北区系成分兼有，并作为我国植物区系南北分界线的秦岭的传递作用而实现的。本类型的东亚和墨西哥变型成分大丁草属（*Leibinitzia*）是本区山坡草地和石隙中的少见植物。

旧世界温带分布及其变型（10）是本区的第二大类型，有68属。这一类型对本区系温带性质及其他一些相关的区系特点的形成，亦具有举足轻重的作用。主要有风毛菊（*Saussurea*），大黄属（*Rheum*），楤子属（*Cotoneaster*）。绿绒蒿属（*Meconopsis*），虽然只有4种，但其作为形成唐古特植物地区特色的标志性类群（吴征镒等，1983），却是显示本区同唐古特地区密不可分的明显依据之一。这一类型在本区也明显具有边缘分布区的性质。其中的地中海、西亚-东亚间断变型在本区有6属12种，较重要的有丁香（*Syringa*）、桃（*Amygdalus*）和鸦葱（*Scorzonera*）等属，体现出本区同我国北方山地旱生环境的联系。地中海区和喜马拉雅间断变型有淫羊藿（*Epimedium*）和软紫草（*Arnebia*）等5属。欧亚和南非洲间断变型成分在本区有天明精（*Carpesium*）和筋骨草（*Ajuga*）等6属。

本区的温带亚洲成分（11）有16属，也是绝大多数属只含有1～2种。最重要的是锦鸡儿属（*Caragana*）。具有年轻性和衍生性质的亚菊属（*Ajania*）的出现，显示出青海东部黄河上游谷地同唐古特地区其他区系一样，存在着适应以高寒生态因子的影响为主而形成的高山特化类群的生态环境。从轴藜（*Axyris*）、狗哇花（*Heteropappus*）和紫筒草（*Stenosolenium*）等属的出现，则体现出这一类型所具有的温暖旱生性质。

地中海区、西亚至中亚分布类型（12）在本区有14属，大多数属均只有1种，最多也只3种。相对而言，属多种少，具有边缘分布区的特征。如苦马豆（*Sphaerophysa*）和古老的白刺（*Nitraria*）等属，昭示出本区与我国北部、西北部，特别是邻近的柴达木盆地高寒荒漠区系等在荒漠旱生成分等方面的联系，并成为后者向东的边缘延伸区。

中亚分布（13）在本区有20属。除了角蒿属（*Incarvillea*），扁蓿豆属（*Melilotoides*）、高原芥属（*Christolea*）和扭连钱属（*Phyllophyton*）外，其余属也都只有1个种。如果说，一个含有较多种的属，在它的边缘分布区往往只有1～2个种出现，并且多是生态幅较广的种，则多个属在它们共同的边缘分布区就会形成“属‘多’种少”的情况。那么，这一类型在本区所体现出的就正是这种“属多种少”的边缘分布特征。

在本区共有24属的东亚分布型（14）的典型成分只有7属，而可作为代表的如五加（*Acanthopanax*）、莸（*Caryopteris*）和党参（*Codonopsis*）等。还有一些是只分布于本区的属如猕猴桃（*Actinidia*）和山兰（*Oreorchis*）等，反映出东亚类型在唐古特地区的增强。中国-喜马拉雅变型成分有14属。一些属如臭樱属（*Maddenia*）、扁核木属（*Prinsepia*）和箭竹属（*Sinarundinaria*）等只在本区出现。其余多是我国西南、西北或至东北为主产地的属。一方面无疑是由于本区的地理位置及生态环境与这一类型成分之间双向选择的自然结果。另一方面，表明了本区在与我国以秦岭为界的南北区系联系加强的同时，而青藏高原高山区系的性质也在相应地削弱。并因此而使本区成为唐古特地区中与前者联系最多，而与后者联系相对最弱的地区。

2.2.4 中国特有分布属（15）中国特有成分在本区有10属。它们是虎榛子（*Ostryopsis*）、文冠果（*Xanthoceras*）、以礼草（*Kengyilia*）、栾树（*Koelreuteria*）、羌活（*Notopterygium*）、羽叶点地梅（*Pomatosace*）、合头菊（*Syncalathium*）、华蟹甲草

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（*Sinacalia*）、毛冠菊（*Nannoglottis*）和藤山柳（*Clematoclethra*）等。全都是本区同周围地区所共有的所谓“半特有属”，而无真正的本区特有属。从它们在我国的分布来看，这些特有属多数是本区同我国西南（藏、滇、川）和北方，特别是西北部所共有的山地林缘和灌丛草甸成分。并且除了栾树、文冠果、藤山柳和虎榛子 4 个木本属外，其余都是草本。在体现出本区这一成分中新老类型兼有的同时也存在着的年轻性和衍生性质。

综上所述，青海东部黄河上游谷地的植物区系，就植物属一级的水平而论，与青海东部其他几个相邻区系一样，应属于一种以北温带成分，特别是欧亚大陆温、寒地带典型成分为优势的，兼具温性、寒温和高寒类型的温带区系性质，并具有过渡区系所应有的“复合型”区系特征。只是在相对更多地受到我国西南地区和华北地区双重影响的同时，一些类型呈现出分布末梢区或是边缘分布区的性质。因此，我们认为，这种复合型区系特征，是由于植物区系过渡区所具有的相对复杂的地理环境和气候条件等生态因子综合作用的选择，再加之历史因素的影响和现代各相关区系成分的长期相互渗透、竞争、融合等而最终形成的。

2.3　种的分析

2.3.1　种的分布区类型　参照吴征镒（1991）关于“中国种子植物属的分布区类型”的划分方法，根据青海东部黄河上游谷地 1 027 种植物在世界范围内的现代分布式样，我们划分出下列 11 个分布区类型和 15 个变型（表 4）。

表 4　青海东部黄河上游谷地植物种的分布区类型

Table 4　The species areal-types of seed plants in upper reaches valley of Yellow River

分布区类型 Areal-types	种数 No. of Species	占全区野生种的百分比 Percentage of wild species in the area
1. 世界分布 Cosmopolitan	16	1.56
2. 泛热带分布 Pantropic	8	0.78
7. 热带亚洲（印度 - 马来西亚）分布 Trop. Asia（Indo-Malesia）	2	0.19
7-3. 缅甸、泰国至华西南分布 Myanmar, Thailand to SW. China	(1)	
7-4. 越南（或中南半岛）至华南（或西南）分布 Vietnam (or Indo-Chinese Peninsula) to S China (or SW China)	(1)	
8. 北温带分布及其变型 North Temperate	67	6.52
8-0. 北温带广布 Pan-North Temperate	(54)	
8-2. 北极高山 Arctic-Alpine	(2)	
8-4. 北温带和南温带（全温带）间断分布 N Temp. & S Temp. disjuncted	(11)	
9. 东亚和北美洲间断分布 E Asia & N Amer. disjuncted	2	0.19
10. 旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	67	6.52
10-0. 欧亚广布 Eurasia	(48)	
10-3. 欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布 Eurasia & S Africa（Sometimes also Australasia）	(1)	
11. 温带亚洲分布 Temperate Asia	159	15.48
12. 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 Mediterranea, W Asia to C Asia	7	0.68
12-2. 地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断 Mediterranean to C. Asia & Mexico to S USA Disjuncted	(1)	
13. 中亚分布及其变型 C Asia	81	7.89
13-0. 中亚广布 Pan-C Asia	(37)	
13-1. 中亚东部（亚洲中部）East C Asia (or Asia Media)	(16)	
13-2. 中亚至喜马拉雅和我国西南分布 C Asia to Himalaya & S W China	(27)	
13-4. 中亚至喜马拉雅 - 阿尔泰和太平洋北美洲间断 C Asia to Himalaya-Altai & Pacific N Amer. disjuncted	(1)	
14. 东亚分布及其变型 E Asia	95	9.25
14-0. 东亚广布 Pan-E Asia	(17)	
14-1. 中国 - 喜马拉雅 Sino-Himalaya（SH）	(35)	
14-2. 中国 - 日本 Sino-Japan（SJ）	(43)	
15. 中国特有分布 Endemic to China	523	50.93
总计 Total	1027	100.00

2.3.2　非中国特有种的分析　除了中国特有种以外，本区种类最多的是温带亚洲分布，有 159 种，占全区总种数的 15.48 %。作为一类显见的突出成分，比例高出其它类型许多，从而奠定了这一类型在本区非中国特有种中的核心地位。究其主要原因，应在于本区的地理位置及其广泛适宜这一类型的生态环境。这类成分应是通过黄土高原和兼具我国南北成分的西秦岭的传递作用而分布到本区的。如长叶百蕊草（*Thesium longifolium*）、酸枣（*Ziziphus jujuba*）等。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

东亚分布类型在本区有95种，占9.25%。这一类型中占主要地位的并非其典型成分，而是其中的中国-日本变型和中国-喜马拉雅变型成分，分别为43种和35种，并因而使本区成为惟一一个中国-日本变型超过中国-喜马拉雅变型成分的地区。联系这一分布格局，再考虑到其中还有17个典型成分，就又一次集中反映出，本区在被弱化了青藏高原高山区系性质的同时，相对而言，还渐远了与喜马拉雅地区的联系，代之而出现的是一些生态幅更广的林缘草甸和林下喜湿、耐寒却又适暖的成分。这与西秦岭末梢的传递作用和本区同时处于几个区系的交汇地带的地理位置及其生境的多样性不无关系。前者以同我国北方区系联系较密切的多年生草本居多，亦有少数木本成分。如旱柳（*Salix matsudana*）、毛榛（*Corylus mandshurica*）等。后者主要有圆穗蓼（*Polygonum macrophyllum*）、鬼臼（*Sinopodophyllum hexandrum*）等，多是一些喜湿耐寒的草甸和灌丛中的草本成分。而辽东栎（*Quercus liaotungensis*）和小叶朴（*Celtis bungeana*）等则是其典型成分在本区的代表。

中亚分布81种，占7.89%。主要是其中的典型成分和两个变型成分。典型成分中以中亚山地荒漠的旱生成分如刺旋花（*Convolvulus tragacanthoides*）、帚状鸦葱（*Scorzonera pseudodivaricata*）等为代表，体现出本区因受我国北方区系的影响而呈现出的趋于温暖和旱生的性质。这类成分的主要来源，应是本区东北部黄土高原的温暖旱生类型和西部柴达木盆地的高寒荒漠旱生类型。变型成分中，中亚至喜马拉雅和我国西南分布有27种，如糙皮桦（*Betula utilis*）、四裂红景天（*Rhodiola quadrifida*）等。作为高原、高山分布型的耐寒成分，体现出本区系属于青藏高原植物亚区而特有的同喜马拉雅和我国西南（特别是横断山区）所应有的密切联系以及本区以山地为主的地理环境。霸王、大针茅（*Stipa grandis*）、粗壮黄芪（*Astragalus hoantchy*）等所代表的中亚东部变型成分，在本区虽与以山地分布型为主的中亚典型成分具有基本相同的来源，但较之于后者，则更多的体现出旱生的温性草原和荒漠草原分布型的特点。

本区的旧世界温带成分有67种，占6.52%。以菊叶香藜（*Chenopodium foetidum*）等为代表的典型成分只有18种。而在本类型占有绝对优势比例的是分布于欧洲和亚洲温寒地带的广布成分，有48种，占本类型的71.64%，可谓核心成分。这集中反映出这一类型成分所具有的广域生态幅，以及本区生态地理环境对它们的选择。主要种类如地榆（*Sanguisorba officinalis*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、角盘兰（*Herminium monorchis*）等。

北温带成分在本区也有67种。主要为其中的典型成分，有54种，占类型的80.60%。如鹿蹄草（*Pyrola calliantha*）、五福花（*Adoxa moschatellina*）、蕗葱（*Allium victorialis*）等。北温带和南温带（全温带）间断分布的有荠菜（*Capsella bursa-pastoris*）、蒺藜（*Tribulus terrestris*）等11种。仅限于北极高山分布的有冰岛蓼（*Koenigia islandica*）、珠芽蓼（*Polygonum viviparum*）等。可见，在属级水平上作为温带成分分布范围最广、并且广域成分亦应最多的北温带类型，其种级分布数量却出现了反而较少于上述温带范围其他类型的现象。这同邻近的青海湟水流域（吴玉虎，2003）和大通河流域（吴玉虎，2004）区系一样，除了受到本区地理环境和气候类型的制约以外，似还表明，本区所出现的有关类型的种类成分的多寡，是和各相关类型的地理范围大小，以及其中心距离与本区远近有关的。意即本区系所分布的植物种的地理范围，或者说它们的来源，除了历史和生态的因素以外，在地理范围方面，还表现为所受周围较近区系的影响较大。而周围区系的成分，对于本区则有一个由近及远的传播强度。即分布区的中心越靠近本区（如温带亚洲），并且分布范围相对较狭的种，其传播过来并被本区接收的机会就越多。反之，分布区中心远离本区（如北温带），并且分布范围相对广泛的种，其传播过来并被接收的机会就越少。本区系植物种的这种区系来源和分布格局正是附和上述情况的。

以上5个类型共有469种，占到本区全部种类的45.67%。除了中国特有种以外，它们对本区区系性质的影响和区系特点的形成应是起着重要作用。特别是其中的温带亚洲成分、东亚成分和中亚成分，更在种一级层次上体现出本区系是以欧亚大陆温、寒地带典型成分，东亚分布的林下喜荫湿草本成分和中亚高山分布的耐寒旱成分为优势的温带性质。并且它们全都属于温带分布，而且其间各自所占的比例都相差不大。除了表明本区系植物种的来源是以温带，特别是以北温带范围为主以外，而更多的种则是集中分布于温带亚洲的范围（包括中亚地区和东亚地区）之内。正基于此，本区系的植物在种一级水平上，以温带亚洲成分为主，并在有

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

东亚成分、中亚成分和旧世界温带成分、北温带成分等的共同参与和影响下，形成的明显的温带性质及其特点才得以奠定。

其他如世界广布成分等相对较少或甚至只有个别种类出现。而泛热带成分只有曼陀罗（*Datura stramonium*）、大画眉草（*Eragrostis cilianensis*）等 8 种；地中海区、西亚至中亚成分见有顶羽菊（*Acroptilon repens*）和苦豆子（*Sophora alopecuroides*）等 7 种；热带亚洲成分只有竹节参（*Panax japonicus* var. *major*）等两个变型成分；东亚和北美间断成分有水晶兰（*Monotropa uniflora*）和紫斑杓兰（*Cypripedium guttatum*）等。它们主要是由于其各自的性质和本区以海拔高度主导的生态因素的制约而影响了其更多的种类在本区分布。

2.3.3　中国特有种的分析　中国特有植物种在青海东部黄河上游谷地种子植物区系中所占比例最高(表 4)。从而反映出，除了就地分化的种类外，较之于其它类型，中国特有成分在本区的分布，无论在对气候、地理等生态环境因素的适应性，还是在传播途径、传播距离等方面都具有最大的优势。较之于青海境内的其他地区，本区还以一些“只在本区出现的种”而体现出生态地理环境的多样性和边缘区系交汇区的性质。

依据本区这一类型的集中分布式样，我们对本区 523 个中国特有植物种进行了分布亚型的划分，见表 5。

表 5　青海东部黄河上游谷地中国特有植物种的分布亚型

Table 5　The areal-subtypes of the Chinese endemic species of seed plants in upper reaches valley of Yellow River

分布亚型 Areal-subtypes	种数 No. of Species	占本类型 % % of this Types	占全区 % % of the Area
15-1. 黄河上游谷地特有 Species endemic to the upper reaches valley of Yellow River	4	0.76	0.39
15-2. 黄河上游谷地与唐古特地区共有 Species common to the upper reaches valley of Yellow River and Tanggute Region	15	2.87	1.46
15-3. 黄河上游谷地与我国其它地区共有 Species common to the upper reaches valley of Yellow River and others areas in China	504	96.37	49.07
a、西藏（东北部）NE Tibet	(3)	(0.57)	(0.29)
b、四川（西部）W Sichuan	(12)	(2.29)	(1.17)
c、西藏 - 四川 Tibet and Sichuan	(4)	(0.76)	(0.39)
d、西藏 - 云南 Tibet and Yunnan	(3)	(0.57)	(0.29)
e、四川 - 云南 Sichuan and Yunnan	(3)	(0.57)	(0.29)
f、西南（藏、滇、川）W China (Tibet, Sichuan and Yunnan)	(9)	(1.72)	(0.88)
g、甘肃（南部）S Gansu	(38)	(7.27)	(3.70)
h、西藏 - 甘肃 Tibet and Gansu	(13)	(2.49)	(1.27)
i、四川 - 甘肃 Sichuan and Gansu	(46)	(8.80)	(4.48)
j、西藏 - 四川 - 甘肃 Tibet, Sichuan and Gansu	(67)	(12.81)	(6.52)
k、四川 - 甘肃 - 陕西 Sichuan, Gansu and Shaanxi	(10)	(1.91)	(0.97)
l、四川 - 云南 - 甘肃 - 陕西 Sichuan, Yunnan, Gansu and Shaanxi	(5)	(0.96)	(0.49)
m、西南 - 甘肃 - 陕西 SW China, Gansu and Shaanxi	(16)	(3.06)	(1.56)
n、甘肃 - 陕西 Gansu and Shaanxi	(9)	(1.72)	(0.88)
o、大西北（西北 5 省、藏北、内蒙古）Large NW China (Qinghai, Gansu, Shaanxi, Ningxia, Xingjiang, Northern Tibet and Nei Monggol)	(37)	(7.07)	(3.60)
p、西南 - 西北 SW & NW China	(19)	(3.63)	(1.85)
q、西北 - 华北 NW & N China	(31)	(5.93)	(3.02)
r、西南 - 西北 - 华北 SW, NW & N China	(39)	(7.46)	(3.80)
s、大北方（西北 - 华北 - 东北）Large N China (Northwest, North and Northeast China)	(18)	(3.44)	(1.75)
t、西南 - 西北 - 华中 SW, NW & C China	(29)	(5.54)	(2.82)
u、西南 - 西北 - 华北 - 华中 SW, NW, N & C China	(36)	(6.88)	(3.51)
v、西北 - 华北 - 华中 - 华东 NW, N, C & E China	(14)	(2.68)	(1.36)
w、大北方 - 西南 Large N & SW China	(13)	(2.49)	(1.27)
x、大北方 - 西南 - 华中 - 华东 Large N, SW, C & E China	(8)	(1.53)	(0.78)
y、中国大陆全境 Throughout mainland China	(22)	(4.21)	(2.14)

分布有 67 种的西藏 - 四川 - 甘肃亚型，占本区中国特有种的 12.81 %，不仅在各亚型中占据着突出地位，而且这一亚型也正是整个唐古特地区的核心类型。其集中分布范围在青海南部、甘肃南部、四川西北部和西藏东北部，少部分种有时可分布到滇西北地区。较重要的有方枝柏（*Sabina saltuaria*）、川赤芍（*Paeonia veitchii*）、全缘绿绒蒿（*Meconopsis integrifolia*）、圆叶小堇菜（*Viola rockiana*）、四数獐芽菜（*Swertia wolfangiana*）、唐古特莫菪（*Anisodus tangticus*）等。其中前一种在青海只见

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

于本区。

四川 - 甘肃地区同本区共有46种，种类数量位于其次，分布范围相对集中，主要是地理位置和生态因素使然。虽然也是以林下和草甸的中生草本为主，但是，所出现的12个木本种却使本亚型的木本类型比例明显提高。主要有岷江冷杉（*Abies faxoniana*）、红杉（*Larix potaninii*）、祁连圆柏（*Sabina przewalskii*）、大东俄芹（*Tongoloa elata*）、青海杜鹃（*Rhododendron przewalskii*）、黄管秦艽（*Gentiana officinalis*）、甘青报春（*Primula tangutica*）、甘肃贝母（*Fritillaria przewalskii*）和只分布于本区的华西箭竹（*Doronicum stenoglossum*）、四齿无心菜（*Arenaria quadridentata*）等。而后者也可算是这一亚型中的高山类型在本区的代表。

西南 - 西北 - 华北亚型在本区有39种，木本9种，其余的多数还是林缘灌丛以及各类草甸中分布的多年生草本。相对于上一亚型而言，植物的分布范围更广，生态幅相应更宽。如疏齿银莲花（*Anemone exigua*）、紫花碎米荠（*Cardamine tangutorum*）、花叶海棠（*Malus transitoria*）、八宝茶（*Euonymus przewalskii*）、康藏荆芥（*Nepeta prattii*）、华扁穗草（*Blysmus sinocompressus*）、裂瓣角盘兰（*Herminium alaschanicum*）和只在本区出现的川杨（*Populus szechuanica*）等。

甘肃亚型有38种。突出反映出地理近邻区所存在的生态地理环境的高度相似性，并因而导致出的植物种类分布的共有性优势。同样也是以草本为主，但木本（9种）比例较高。并且，只在本区分布的种的比例亦较高，亦体现出边缘分布区的特征。常见的有福禄草（*Arenaria przewalskii*）、甘肃小檗（*Berberis kansuensis*）、青海固沙草（*Orinus kokonorica*）和只分布到本区东部的河西阿魏（*Ferula hexiensis*）、毛枝康定柳（*Salix paraplesia* var. *pubescens*）、小果秀丽莓（*Rubus amabilis* var. *microcarpus*）、华西棘豆（*Oxytropis giraldii*）、华丁香（*Syringa protolaciniata*）等。

大西北亚型共有37种，木本10种。如青海云杉（*Picea crassifolia*）、荒漠锦鸡儿（*Caragana roborovskyi*）、薰倒牛（*Bieberstenia heterostemon*）、白刺（*Nitraria tangutorum*）、蝎虎霸王（*Zygophyllum mucronatum*）、疏花软紫草（*Arnebia szechenyi*）和只产于本区的单脉大黄（*Rheum uninerve*）、羽叶丁香（*Syringa pinnatifolia*）等。反映出本亚型是分布于我国西北各省到西藏北部以及内蒙古西部的范围之内的种类，其成分由于地域辽阔、生境多样而多呈星散分布，并以耐旱草本为主的特点。

西南 - 西北 - 华北 - 华中亚型在唐古特地区各具体区系中一直都所占比例不高，但在本区却分布有36种，占到本类型的6.88%。主要的有华山松（*Pinus armandi*）、木藤蓼（*Polygonum aubertii*）、大火草（*Anemone tomentosa*）、狭穗八宝（*Hylotelephium angustum*）、四川臭樱（*Maddenia hypoxantha*）、纤齿卫茅（*Euonymus giraldii*）、五尖槭（*Acer maximowiczii*）、红椋子（*Cornus hemsleyi*）、鄂西香茶菜（*Isodon henryi*）等，并且多数种都只与毗邻的湟水流域区系所共有。本亚型的特点是以集中分布于东部的性喜温湿的木本种类为主，有20种，占本亚型的55.56%，是本区所有亚型中木本种类最多和比例次高的。在表明这一亚型在本区的主要分布范围及其与我国北方区系联系更为广泛、密切的同时，还体现出以耐寒旱的多年生草本植物为主的青藏高原植物区系性质在本区的弱化。

西北 - 华北亚型31种，木本8种。主要有只分布于东部干旱阳坡的光叶尖齿糙苏（*Phlomis dentosa* var. *glabrescens*），河滩草地中的甘肃蒿（*Artemisia gansuensis*）；只同湟水流域共有的林缘灌丛植物淫羊藿（*Epimedium berviornum*）、百里香（*Thymus mongolicus*）、大苞黄精（*Polygonatum megaphyllum*），干旱河谷的华北白前（*Cynanchum hancockianum*）和只在本区东缘温湿的沟谷地带分布的齿叶扁核木（*Prinsepia uniflora*）、全缘栒子（*Cotoneaster gracilis*）、糙叶五加（*Acanthopanax henryi*）等。可见，本区这一亚型的特点是性喜温湿和喜暖耐旱种类兼有，草木共荣。并且其中有较多种类是以本区为其分布西界和南界的。

在本区以低海拔的林下灌丛成分为主的西南 - 西北 - 华中亚型有29种。木本14种。如生于阳坡河岸上的小叶小檗（*Berberis wilsonae*），沟谷林缘的甘肃桃（*Amygdalus kansuensis*）、石枣子（*Euonymus sanguineus*）、疣枝卫茅（*E. verrucosoides*）、桦叶四蕊槭（*Acer tetramerum*）、藤山柳（*Clematoclethra lasioclada*），林下的合瓣鹿药（*Similacina tubifera*）、黄花杓兰（*Cypripedium flavum*）等和只出现于本区东部林缘灌丛中的山荷叶（*Diphylleia sinensis*）、穆平茶藨（*Ribes moupinense*）、紫花大叶柴胡（*Bupleurum longiradiatum* var. *perphyranthum*）、鸡冠棱子

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

芹 (*Pleurospermum cristatum*) 等。反映出以林下湿生类群为主和木本比例较高的亚型特征, 并且后 4 种还以本区为其分布的北界。

分布有 21 个种的中国大陆全境亚型, 木本种类 (13 种) 占亚型的 61.90 %, 比例最高, 明显反映出在本区以木本类型为主的亚型特点。其中的青窄槭 (*Acer davidii*)、腺梗希莶 (*Siegesbeckia pubescens*) 和只产东部循化县孟达林区的高山峡谷中的红皮柳 (*Salix sinopurpurea*)、三叶海棠 (*Malus sieboldii*)、白背叶楤木 (*Aralia chinensis*) 等, 则更体现出本区系, 特别是以最东缘的循化县孟达林区为主的高山峡谷地带, 应是唐古特地区中同我国各相关区系联系最为广泛的区系, 并且是突出的联系着海拔高度的植物生态幅最宽的区系。

本区东部低海拔的河岸田边和山谷林缘常见的血满草 (*Sambucus adnata*) 和绿花党参 (*Codonopsis viridiflora*) 等则可作为有 19 个种的西南 - 西北亚型的代表。虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、文冠果 (*Xanthoceras sorbifolia*) 和沙棘 (*Cornus bretschneideri*) 等亦可成为有 18 种的我国北方亚型的代表。而联系着我国北方区系的各亚型 (表 5 中的 g～y) 合计有 470 种, 占本区中国特有种的 89.87 %, 占"本区与我国其他地区共有种"的 93.25 %。从以上分析中, 我们都可以得到的直接或间接的支持是: 虽然本区系作为青藏高原植物亚区唐古特地区的一部分, 仍然是无可置疑的, 但是, 在本区的中国特有种中, 以华北地区为代表的我国北方区系成分, 特别是其中的木本成分对本区系的影响已经大大加强, 并且许多种在本区还强调了过渡区系所应有的边缘分布的性质。

另外, 表 5 中的 a～f 等联系着横断山高山区系的各亚型中所出现的伊凡苔草 (*Carex ivanovae*)、扇穗茅 (*Littledalea racemosa*)、羽叶点地梅 (*Pomatosace filicula*) 等都是青藏高原高山植物在本区的代表, 只是在唐古特地区中, 本区的这一比例已减至最小, 分布也仅限于西部且零散少见。

青海东部黄河上游谷地有 4 个本地特有种。它们是贵南黄芪 (*Astragalus guinanicus*)、孟达黄芪 (*A. mahoschanicus* var. *mengdaensis*)、多毛马衔山黄芪 (*A. mahoschanicus* var. *multipilis*) 和青海乳苣 (*Mulgedium qinghaicum*)。无一例外, 全是近年来在研究较深入的科属中发现的新分类群。究其形态, 完全符合青藏高原高山植物所具有的耐寒旱性适应特征。并且, 更重要的因素, 或许还在于本区系所具有的地理和气候等综合因素, 形成了特殊的生态环境, 使植物产生了分化。因为, 作为同时由几个区系的边缘分布区组成的植物区系交汇过渡区, 本区不仅较多地接受了经由黄土高原和西秦岭而来自我国华北区系和横断山区系的木本成分, 而且分布有较多的属于青藏高原耐寒旱的高山草本成分和柴达木盆地的旱生荒漠成分。

本区有 15 个与唐古特其他地区共有的特有种。如新山生柳 (*Salix neoamnematchinensis*)、大通黄芪 (*A. datunensis*)、青海锦鸡儿 (*Caragana chinghaiensis*)、开张龙胆 (*Gentiana aperta*)、青海齿缘草 (*Eritrichium medicarpum*)、绵穗马先蒿 (*Pedicularis pilostachya*)、大颖草 (*Kengyilia grandiglumis*)、无芒以礼草 (*K. mutica*) 等。它们都是表明本区系属于唐古特地区的有力证据。

就中国特有种在青海东部黄河上游谷地的分布情况来看, 本地区也与唐古特地区中的其他一些区系, 特别是青海南部区系有着一定的差别。本区同横断山 (藏东北、滇西北、川西) 到甘肃南部范围内的共有特有种 (表 5 中的 a～m) 虽然也较多, 有 229 种, 占本区中国特有种的 43.79 %, 占"本区与我国其他地区共有种"的 45.44 %。并且这其中的多数植物种类亦应是通过甘肃南部 (和青海南部) 而来自于横断山的高山区, 说明本区同横断山地区植物区系所具有的密切联系。但是, 在各亚型中, 种类集中出现的范围的前几位, 却并非仅局限于横断山与甘肃南部地区, 而是向我国西北和华北地区有所扩大。主要集中于包括前者在内的以西南与西北地区为中心的更广大范围之内 (见表 5 中的 g38、i46、j67、o37、p19、q31、r39、t29、u36 种等)。而且, 较之于前者, 本区来自于我国西南, 特别是来自于西藏和滇西北的共有特有种类的比例有所下降, 而来自于我国华北地区, 甚至整个北方区系的共有特有种类有明显增加。除了黄土高原区系外, 这类植物所体现的主要应是西秦岭的传递作用对本区区系的影响。还有 109 个种在唐古特地区只分布于本区, 特别是东部的循化地区 (103 种), 并且多数属于以华北地区为主要分布区的种类或为其典型种类, 甚至特有种类 (王荷生, 1999) 如生于阳坡黄土台塬的文冠果等, 分别占本区全部种类的 10.61 %和 10.03 %。比例之高是其他地区所没有的。如果说分布区只延伸至某一地区的植物种, 在

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

一定程度上，应能表明该地区已经成为这些种所适宜的边缘分布区的话。那么，这一结果，在突出表明本区东部在可被视为许多华北区系成分的边缘分布区的同时，更明显地反映出了本区同时作为几个植物区系的边缘分布区及其之间的交汇过渡区的特点与性质。而其间除了35个为“非中国特有种”以外，其余74个中国特有种占67.89%。这其中，属于本区特有5种，占6.76%；同我国南方共有种9种，占12.16%；同北方共有29种，占39.19%；同时与我国南北共有31种，占41.89%。连同唐古特地区的特有种一起，在反映了各自不同的区系来源的同时，也表明了本区相对于青海的其他地区来说，所受以华北区系为代表的我国北方区系的影响最为强烈，而所受以横断山区系为代表的我国南方区系和青藏高原高山植物区系的影响已经有所减弱的结论应能成立。

此外，本区东南缘循化县境内狭窄的孟达地区，由于特殊的地理位置、地形地貌、东南季风的直接影响、所受青藏高原大风的影响很小和小气候多样等特殊生态环境的形成等，适合来自不同自然区系植物的分布。所以，植物种类丰富，区系成分多样。这里既有沿秦岭山系向西延伸而来的巴山冷杉、华山松和山荷叶等代表种；也有来自华北和黄土高原区系向南、向西分布的辽东栎、文冠果和扁核木等典型种类；又有属于青藏高原而东下于此的紫果云杉、高山柳和鬼臼（郭本兆和王为义，1984）等耐寒高山成分。因而，在唐古特地区中，本区作为我国一个不可多得的多区系成分混杂的交汇过渡区，应被视为是周围几个区系的边缘成分集结汇聚的一个非常特殊的地区，或可称为“区系结”，并值得深入研究。

3 区系特点和性质

1、种类相对较丰富，木本丰富。2、植物种的中国特有性高，地区特有性不高。3、就属的层面而言，中国种子植物区系15个分布区类型，特别是6个热带类型在青海境内唯一于本区都有（虽稍嫌勉强，但毕竟存在）出现。4、属和种的分析表明，本区属于以北温带成分，特别是欧亚大陆温、寒地带典型成分为优势的，兼具温性、寒温和高寒类型的温带区系性质。5、许多种、属和多数热带类型均以本区为边缘分布区，因而区系的边缘性质明显。6、在植物区系地理方面，本区（特别是孟达林区）为华北区系、横断山区系、青藏高原的高山区系和柴达木盆地的高寒荒漠区系的交汇过渡地带，过渡区系性质明显。所以，本区作为远离青藏高原腹地的边缘地带和过渡区系，保持了其高原、高山类型的区系性质，应属距我国北方区系最为接近而高寒区系性质最弱的唐古特地区植物区系。

参 考 文 献

吴玉虎，梅丽娟，1998. 青海植物名录［M］. 西宁：青海人民出版社，1—396

吴征镒，王荷生，1983. 中国自然地理——植物地理，上册［M］. 北京：科学出版社，1—125

吴征镒，路安民，汤彦承等，2003. 中国被子植物科属综论［M］. 北京：科学出版社，54—1075

侯宽昭，1982. 中国种子植物科属词典［M］. 北京：科学出版社，1—527

Guo BZ（郭本兆），Wang WY（王为义），1984. Notes on investigation of Menda forest in Xunhua District，Qinghai Province［J］. *Acta Biolog Plateau Sin*（高原生物学集刊），**2**：21—2

Li XW（李锡文），Li J（李捷），1993. A preliminary floristic study on the seed plants from the region of Hengduan Mountain［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**15**（3）：217—231

Wang HS（王荷生），1999. The evolution and sources of N China's flora［J］. *Acta Geograph Sin*（地理学报），**54**（3）：213—223

Wu YH（吴玉虎），2002. The flora of Datong River Valley in Qinghai，China［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**26**（4）：355—372

Wu YH（吴玉虎），2003. A study on the flora of Huangshui Valley in Qinghai，China［J］. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*（西北植物学报），**23**（2）：205—217

Wu ZY（吴征镒），1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究）. Supp. **IV**：11—139

Wu ZY（吴征镒），Zhou ZK（周浙昆），Li DZ（李德铢），*et al*，2003. The areal-types of the world families of seed plants［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**25**（3）：245—257

Ying JS（应俊生），1994. An analysis of the flora of Qinling mountain range：its nature，characteristics，and origins［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**32**（5）：389—410

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net