

我国自然分布的沙棘属植物资源

胡建忠^{1,2}

¹水利部沙棘开发管理中心, 北京

²国际沙棘协会技术委员会, 北京

Email: bfuswc@163.com

收稿日期: 2021年5月22日; 录用日期: 2021年7月2日; 发布日期: 2021年7月9日

摘要

沙棘属植物共有6种17亚种, 起源于青藏高原地区。我国青藏高原及周边半环状地带, 除西藏外, 自西北至西南依次还有新疆、青海、甘肃、四川和云南, 这6个省(自治区)分布有沙棘属全部的6个种和14个亚种。中国沙棘自然分布范围最广, 适应性强, 从西南、西北直至华北都有分布, 为各地生态建设的当家树种, 同时果实和叶子开发利用很好。柳叶沙棘是培育高Vc、晚熟等优良品种的上好基础材料。云南沙棘黄酮含量很高, 果实和叶的经济开发价值高。蒙古沙棘果和叶的总体开发价值也很大。中亚沙棘的果实含油率排在沙棘属各种或亚种的第三位, 使得果实的开发前景看好, 而叶的饲用开发也不错。江孜沙棘果实不仅是藏药的主要来源, 而且其叶的饲用价值也很高。肋果沙棘是惟一没有果汁的一种沙棘属植物, 果实形状和颜色奇特; 西藏沙棘果实酸甜适中, 油脂含量最高, 这2个种都为开展沙棘种间杂交育种提供了优质的材料。

关键词

沙棘属, 形态特征, 自然分布, 群落, 生化成分, 开发利用建议

Natural Plant Resources of Genus *Hippophae* in China

Jianzhong Hu^{1,2}

¹China National Administration Center for Sea Buckthorn Development, Beijing

²Scientific Committee of International Sea Buckthorn Association, Beijing

Email: bfuswc@163.com

Received: May 22nd, 2021; accepted: Jul. 2nd, 2021; published: Jul. 9th, 2021

Abstract

There are 6 species and 17 sub-species plants in Genus *Hippophae*, originated from the Ti-

文章引用: 胡建忠. 我国自然分布的沙棘属植物资源[J]. 植物学研究, 2021, 10(4): 453-467.

DOI: [10.12677/br.2021.104060](https://doi.org/10.12677/br.2021.104060)

bet-Qinghai Plateau. The plateau and the semi-circled neighboring areas, including Xinjiang, Qinghai, Gansu, Sichuan and Yunnan, beside Tibet, have all the species and sub-species except 4 sub-species distributed in other countries. *H. r. ssp. sinensis* has the vast distribution areas from the southwestern, to the northwestern, and the northern parts in China due to its strong adaptability, and is served as the first pioneering plant for eco-construction and development of fruits and leaves. *H. salicifolia* is a good basic material for breeding plus cultivars with high vitamin C content and late ripening. *H. r. ssp. yunnanensis* has a good potential to develop due to its high fruit content of flavonoid in the Genus. And so does *H. r. ssp. mongolica*, with the great values of fruits and leaves development. *H. r. ssp. turkestanica*, ranked in third place of its fruit oil contents, is useful for fruit development, and leaves development for fodder production. The fruits of *H. gyantsensis* are the material of Tibetan medicine, and the leaves are good fodder material. *H. neurocarpa*, the only juiceless plant in the Genus, with unique shape and color of fruit, and *H. tibatana*, with the maximum fruit oil content in the Genus and testable fruits, both supply the good materials for inter-specific crossing.

Keywords

Genus *Hippophae*, Morphology, Natural Distribution, Community, Biochemical Components, Suggestion of Development and Utilization

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

沙棘属(*Hippophae*)归胡颓子科(Elaeagnaceae),以萼片2裂、雄蕊4枚且其中2枚与花萼裂片对生为其特征,而区别于同科的胡颓子属(*Elaeagnus*)和仅位于北美的水牛果属(*Shepherdia*)。青藏高原及周边横断山脉、喜马拉雅山地区是沙棘属植物的起源地。一般认为,沙棘起源后,一支向我国黄土高原、华北地区迁移演变,一支经中亚向欧洲大陆迁移演变。在迁移的过程中,与不同地貌、气候的结合,产生了不同的种和亚种[1]。

自20世纪80年代中期以来,西北师范大学廉永善教授等开展了对沙棘属植物的全面考察和系统研究,建立并逐步完善了拥有6种17亚种(表1)的沙棘属植物分类系统[2]。其中,我国有6种13亚种,仅缺少分布于欧洲的海滨沙棘、溪生沙棘、喀尔巴千山沙棘,和欧亚交界地区的高加索沙棘。

下面是对近年来多次考察后,获得的沙棘属主要8个种或亚种的有关资料,按进化程度由低向高的次序[3],依次所作的信息介绍和有关讨论。

2. 中国沙棘

落叶乔木、小乔木或灌木,树高2~30 m。树体上棘刺较多,粗壮,顶生或侧生;嫩枝褐绿色,密被银白色而带褐色鳞片或有时具白色星状柔毛,老枝灰黑色,粗糙;芽大,金黄色或锈色。单叶通常近对生,与枝条着生相似,纸质,狭披针形或矩圆状披针形,长30~80 mm,宽4~10(~13) mm,两端钝形或基部近圆形,基部最宽,上面绿色,初被白色盾形毛或星状柔毛,下面银白色或淡白色,被鳞片,无星状毛;叶柄极短,几无或长1~1.5 mm。果实圆球形或稍扁(图1),直径4~6 mm,橙黄色(我国西部)或桔红色(我国东部);果梗长1~2.5 mm;种子小,阔椭球体至卵形,有时稍扁,长3~4.2 mm,黑色或紫黑色,具光泽。多地考察发现,自然分布的中国沙棘雄株明显多于雌株。花期4~5月,果实成熟期9~10月。

Table 1. Classification system of Genus *Hippophae***表 1.** 沙棘属植物分类系统一览表

科	属	组	种	亚种
胡颓子科	沙棘属	无皮组	<i>H. rhamnoides</i>	中国沙棘 ssp. <i>sinensis</i>
				云南沙棘 ssp. <i>yunnanensis</i>
				卧龙沙棘 ssp. <i>wolongensis</i>
				蒙古沙棘 ssp. <i>mongolica</i>
				中亚沙棘 ssp. <i>turkestanica</i>
				高加索沙棘 ssp. <i>caucasica</i>
				喀尔巴千山沙棘 ssp. <i>carpatica</i>
				海滨沙棘 ssp. <i>rhamnoides</i>
				溪生沙棘 ssp. <i>fluviatilis</i>
		柳叶沙棘 <i>H. salicifolia</i>		
		有皮组	<i>H. goniocarpa</i>	理塘沙棘 ssp. <i>litangensis</i>
				棱果沙棘 ssp. <i>goniocarpa</i>
				江孜沙棘 <i>H. gyantsensis</i>
江孜沙棘 ssp. <i>gyantsensis</i>				
<i>H. neurocarpa</i>	密毛肋果沙棘 ssp. <i>stellatopilosa</i>			
	肋果沙棘 ssp. <i>neurocarpa</i>			
	西藏沙棘 <i>H. tibetana</i>	亚东沙棘 ssp. <i>Yadongensis</i>		
		西藏沙棘 ssp. <i>tibetana</i>		

**Figure 1.** Fruits of *H. r.* ssp. *sinensis***图 1.** 中国沙棘的果实

中国沙棘自然分布于西藏、四川、甘肃、青海、宁夏、陕西、山西、内蒙古、河北等地，常生长于温带地区海拔 800~3600 m (四姑娘山可达 4070 m) 的山坡、谷地，多砾石或沙质土壤或黄土上。我国黄土高原自然分布很多。

四川省四姑娘山自然分布的中国沙棘最引人注目(图 2)。此地由于受到区域特殊气候环境的影响，中

国沙棘普遍长成了高大的乔木，大树普遍高达 20~30 m，最大胸径近 2 m，在当地“高大乔木 - 中国沙棘 - 小乔木 - 灌木”的林层中，居于第二层。经生长锥取样分析，四姑娘山许多沙棘古树年龄多为 300 多年。树体虽然很庞大，但每年却能正常结实。不过由于树太高，基本上无法开展人工采摘。四姑娘山自然保护区内有中国沙棘面积近 0.4 万 hm^2 。



Figure 2. High trees of *H. r. ssp. sinensis* in Mount Siguniang (Xiaojin, Sichuan)

图 2. 四姑娘山自然分布的高大中国沙棘(四川小金)

在四姑娘山双桥沟，中国沙棘分布的海拔上限达 4070 m，已超过了已知文献中中国沙棘和云南沙棘分布记录的 4000 m 的上限。或许与双桥沟和长坪沟(四姑娘山另一主沟)呈南北走向，南部沟口的暖湿气流可以直达北部有关，使得中国沙棘可以分布到更高的海拔高度。

在从四川茂县经红原、小金至汶川的这一区域，几乎在土石山坡、路旁、河道边，都能看到自然分布的中国沙棘，或成大块状群落，或与大乔木混交，形成林下第二个较高的林层。

甘肃省境内中国沙棘自然分布很广。20 世纪 80 年代前在子午岭曾有 20 多万 hm^2 中国沙棘自然灌丛，后来在次生林改造中，通过种植油松，而使沙棘面积急剧下降，目前很难见到成片的沙棘天然林。不过省内甘南、祁连山区自然分布的沙棘资源仍有不少(图 3)。



(a) 甘肃夏河 Xiahe, Gansu

(b) 甘肃天祝 Tianzhu, Gansu

Figure 3. Natural community of *H. r. ssp. sinensis*

图 3. 自然分布的中国沙棘

甘肃省也是我国十分重要的中国沙棘采果基地，每年都有东部地区的许多企业来甘南等地收购沙棘

果实。关山梁也是我国著名沙棘育种专家中国林科院研究员黄铨确定的我国重要的中国沙棘采种基地。

青海省海东、西宁、黄南、海南、海北等地均有中国沙棘自然分布。青海省的沙棘天然资源在我国处于较为丰富的地位，大通县东峡林场的中国沙棘种源为黄铨研究员确定的中国沙棘采种重要基地，海东、西宁为省内甚至东部地区每年采果的主要地区。青海大通东峡的中国沙棘树高一般也较大(图 4)，古树平均树高 5~8 m，常见于海拔 2000 m 以下地区，呈团块状自然分布。



Figure 4. Natural high trees of *H. r. ssp. sinensis* (Datong, Qinghai)

图 4. 自然分布的高大中国沙棘(青海大通)

对子午岭(甘肃合水)自然分布的中国沙棘取样测定，发现干全果含油率为 8.24%~10.76%，黄酮含量为 2.81%~4.39%；干叶黄酮含量为 5.52%~6.28%，粗蛋白含量为 13.13%~18.06%，粗脂肪含量为 3.58%~7.62%。同步对采自青海班玛的中国沙棘枝条测定白藜芦醇的干基含量为 2.21 $\mu\text{g/g}$ 。

中国沙棘自然分布范围最广，适应性强，从西南、西北直至华北，为各地生态建设的当家树种，也是与引进大果沙棘开展杂交育种的首选材料，同时果实和叶子开发利用很好。中国沙棘分布区内建立的加工企业最多，是当地巩固脱贫成果的主要涉农企业。

3. 柳叶沙棘

落叶乔木或小乔木(图 5)，树高 6~10 m。枝条纤细，老枝淡棕色。叶互生，披针形，边缘通常反卷，叶柄长约 2 mm。果实近球形，直径(4) 6~8 mm，黄色、橘黄色，味酸，果梗长约 1 mm。花期 6 月，果实成熟期 10~11 月。

柳叶沙棘的原产地是在西藏南部喜马拉雅山南坡的崇山峻岭之中，海拔高度一般在 2600~3500 m 的范围。错那县麻麻乡的坡面和沟谷都分布有柳叶沙棘，坡面大者高达 6~8 m，最大胸径在 1 m 以上，平均高度 3~4 m；在勒布沟流域，溪流两侧的柳叶沙棘顺流水呈间断条带状分布，此处树高较坡地为高，



Figure 5. Natural community of *H. salicifolia* (Cuona, Tibet)

图 5. 自然分布的柳叶沙棘(西藏错那)

一般高者达 8~10 m, 平均 5~6 m。自然分布的柳叶沙棘中雌株较多, 果实密度较中国沙棘较为稀疏。与柳叶沙棘相伴而生的有乔松(*Pinus wallichiana*)、尼泊尔黄花木(*Piptanthus nepalensis*)、蔷薇(*Rosa* spp.)等。

在西藏错那对柳叶沙棘取样测定, 发现柳叶沙棘干全果含油率达 22.14%, 黄酮含量为 7.92%, 黄酮含量在所测各种、亚种中含量最高, V_C 含量 4094 mg/100 g; 干叶黄酮含量为 4.58%, 粗蛋白含量为 14.93%, 粗脂肪含量为 4.58%。

柳叶沙棘在我国自然分布范围很小, 将柳叶沙棘引种栽培到四川海拔 1800 m 的地区(应注意到纬度提高 3° 左右所造成的影响), 它的表现仍然不错[4], 试验结果证明, 柳叶沙棘可以引种到较高纬度、较低海拔地区进行栽培。同时发现, 在沙棘属植物中, 柳叶沙棘 V_C 含量最高, 果实成熟期最晚(11 月)。这些优良性状, 使得柳叶沙棘成为培育高 V_C 、晚熟等优良沙棘品种的上好基础材料。

4. 云南沙棘

落叶乔木或小乔木, 树高 6~8 m。与中国沙棘极为相近, 但叶互生(中国沙棘叶通常对生或近对生, 与枝条着生相似), 基部最宽, 常为圆形或有时楔形, 上面绿色, 下面灰褐色, 具较多而较大的锈色鳞片。雄株枝条十分粗壮(图 6), 叶片很大, 叶长 55~63 mm, 宽 11~13 mm, 叶柄长 2 mm。枝条柔软或具软刺, 表面具多数细条纹状纹饰。果实黄色, 圆球体, 直径 5~7 mm; 果梗长 1~2 mm, 果味酸, 挂果较为均匀, 果



Figure 6. Strong branches and leaves of male *H. r. ssp. yunnanensis*

图 6. 云南沙棘较为发达的雄株枝叶

实密度远较中国沙棘稀疏。种子阔椭球体至卵形，稍扁，通常长 3~4 mm。花期 4 月，果实成熟期 9~10 月。

云南沙棘在我国西藏、云南、四川等地皆有自然分布。在西藏林芝，常能在溪流边发现成带状分布的云南沙棘天然群丛或孤立木(图 7)，但很难见到片林。



Figure 7. Natural communities of *H. r. ssp. yunnanensis* in bench land (Linzhi, Tibet)

图 7. 河滩地自然分布的云南沙棘(西藏林芝)

云南省西北的高寒山地(海拔 2200~3700 m)，如中甸、宁蒗、维西、德钦等县，发现有云南沙棘野生资源分布[5]，常见果色为橙红色和橙黄色两类。沿河流在冲积草甸土上分布的云南沙棘树高常达 10~20 m；在生境较差的河漫滩砂石区，云南沙棘树高一般为 2~6 m。

四川省乡城、得荣、稻城、木里、九龙、巴塘、理塘、雅江、康定、道孚、新龙、白玉、德格(2900~3800 m)等地，也多有云南沙棘自然分布。

在西藏林芝对云南沙棘取样测定，发现干全果含油率达 12.63%~13.23%，黄酮含量为 6.85%~8.77%，黄酮含量在所测各种、亚种中含量位居第二(稍低于柳叶沙棘)；干叶黄酮含量为 7.49%~14.05%，粗蛋白含量为 14.39%~18.06%，粗脂肪含量为 3.96%~4.26%，白藜芦醇含量为 0.54 μg/g。

云南沙棘果味酸，黄酮含量很高，果实经济开发潜力很大；叶子用于饲料的价值较中国沙棘还高；同时，用于育种材料的前景看好。

5. 蒙古沙棘

落叶大灌木或灌木，树高 2~6 m；幼枝灰色或褐色，老枝粗壮，侧生棘刺较长而纤细，常不分枝。叶互生，长 40~60 mm，宽 5~8 mm，中部以上最宽，顶端钝形，上面绿色或稍带银白色。花螺旋状着生，呈塔形。果实椭球体或近圆球体，长 6~9 mm，直径 5~8 mm，果梗长 1~3.5 mm，橘红色、橘黄色，种子椭球体，稍扁，长 3.8~5 mm。果实成熟期 9 月。

蒙古沙棘呈条带状或小片状分布，常与沙枣(*Elaeagnus angustifolia*)、铃铛刺(*Halimodendron halodendron*)、铁线莲(*Clematis* spp.)、禾本科(*Gramineae*)植物等相伴而生(图 8)。新疆野生蒙古沙棘面积约有 0.5 万多 hm²。

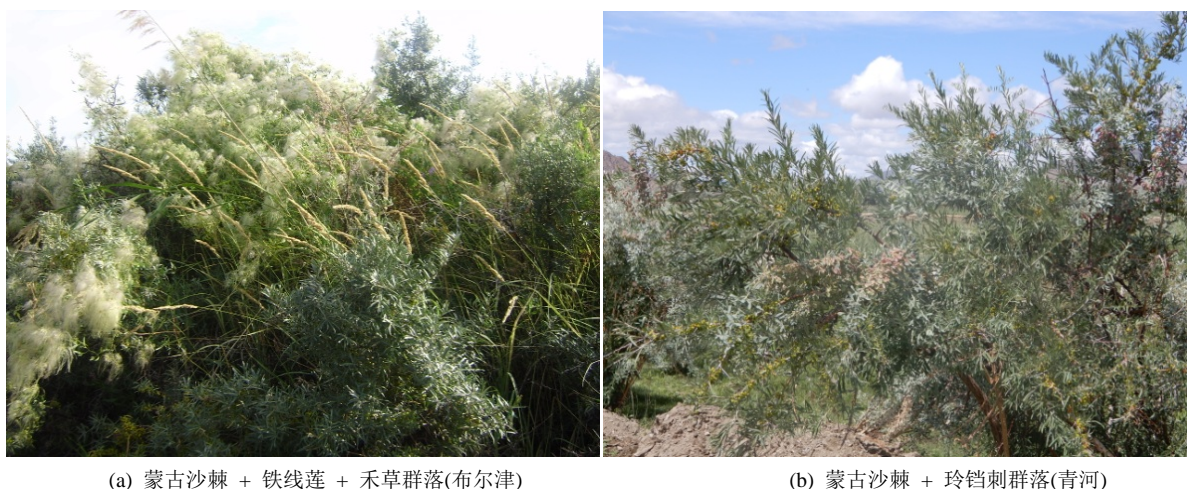


Figure 8. Natural community of *H. r. ssp. mongolica* (Xinjiang)
图 8. 自然分布的蒙古沙棘群落(新疆)

蒙古沙棘自然分布于新疆准噶尔盆地北部、西部的阿勒泰地区，以鄂尔齐斯河流域、乌伦古河两岸为多，多位于海拔 1800~2100 m 的河漫滩，野生面积约 0.5 万多 hm^2 ，也是我国仅有的自然分布区域。

俄罗斯大果沙棘选自蒙古沙棘。从布尔津、青河等蒙古沙棘自然分布地区的沙棘果实(图 9)来看，果实种类比较多样化，有类似大果沙棘的长圆柱体形状的类型，也有呈短圆柱体形状甚至圆球体形状的类型，果实颜色多为橙黄色，偶尔也有呈红色的，百果重 30 g 以上。



Figure 9. Fruits of *H. r. ssp. mongolica*
图 9. 蒙古沙棘果实

在新疆青河对蒙古沙棘取样测定，发现沙棘干全果含油率达 19.06%~24.40%，黄酮含量为 2.30%~2.55%；干叶黄酮含量为 5.19%~6.09%，粗蛋白含量为 11.65%~14.06%，粗脂肪含量为 4.40%~5.68%，果实和叶子的总体开发价值很大。

6. 中亚沙棘

落叶小乔木或灌木，树高 3~5 m，稀 10 m 以上。嫩枝密被银白色鳞片，一年生以上枝鳞片脱落，表皮呈白色，光亮，老枝树皮部分剥裂。叶互生，少有对生者，狭披针形，两面银白色，密被鳞毛。果实呈阔椭球体或倒卵形至近圆球形，通常纵径大于横径(图 10)，纵径 5~9 (11) mm，横径 3~4 (8) mm，干时

果肉较脆，橘黄色或橘红色；果梗长 3~4 mm。种子形状不一，常稍扁，长 2.8~4.2 mm。在多地野外考察中，发现雌株分布数量多于雄株(与中国沙棘刚好相反)。花期 5 月，果实成熟期 8~9 月。



Figure 10. Fruits of *H. r. ssp. turkestanica*

图 10. 中亚沙棘果实

中亚沙棘在西藏阿里地区，甘肃肃南等地，新疆阿克苏、喀什、和田等地，沿河道两侧，皆有成条带状分布的中亚沙棘自然群落(图 11(a))。在西藏札达考察时发现，所谓“土林”的山坡上，竟然也有中亚沙棘自然分布(图 11(b))。



(a) 河滩上(新疆阿其陶) Bench land (Aqitao, Xinjiang)

(b) 山坡上(西藏札达) Slope (Zhada, Tibet)

Figure 11. Natural communities of *H. r. ssp. turkestanica*

图 11. 自然分布的中亚沙棘

甘肃省中亚沙棘分布在祁连山最西段的党河峡谷(海拔 1900~2000 m),一般多呈条带状断续分布, 树体一般较高(4 m 左右),灌木柳(*Salix* sp.)等已成其下木;果实也明显较中国沙棘大,百果重 25~30 g 左右,果柄很长,平均在 6~8 mm。

新疆维吾尔自治区沿塔里木河流域野生分布的中亚沙棘资源很多,主要位于阿克苏、克州、喀什等地区。与中亚沙棘相伴而生的植物以铁线莲最多,对沙棘树体的缠绕,严重影响了沙棘果实的产量和采摘。南疆地区自然分布的野生中亚沙棘范围大,果实颜色以橙黄、红色为主,且红色比例能占到 20%~30% 左右,果实形状以椭球体和圆球体两类为主,百果重平均 18 g 左右。

在西藏札达和新疆喀什、阿其陶对中亚沙棘取样测定,发现干全果含油率达 13.24%~26.09%,黄酮含量为 2.23%~4.69%;干叶黄酮含量为 4.42%~7.75%,粗蛋白含量为 11.88%~14.69%,粗脂肪含量为 3.06%~6.81%。此外还发现干叶白藜芦醇含量为 0.39 $\mu\text{g/g}$ (札达),干枝条 5-羟色胺含量为 291.05 $\mu\text{g/g}$,白藜芦醇含量为 1.35 $\mu\text{g/g}$ (阿其陶)。

塔里木河流域中亚沙棘野生资源分布不少,多年来当地群众通过采收沙棘果实,压榨果汁自用或将果实交给有关收购企业,经济效益一直不错。同时,中亚沙棘的果实含油率排在沙棘属各种或亚种的第三位;叶的饲用价值也不错。在西藏和新疆的自然分布区,中亚沙棘的果实和叶子均可作为加工原料开展综合开发,以取得理想经济收入。

7. 江孜沙棘

落叶乔木或小乔木,树高 5~8 m,不过常能见到 8~13 m 的大树。小枝纤细,灰色或褐色;节间较短。叶互生,纸质,狭披针形,基部最宽,顶端钝形,边缘全缘,微反卷;叶柄极短或几无。果实黄色,椭球体,纵径 5~7 mm,横径 3~4 mm,成熟后很快收缩为具 6 条纵棱体,就像阳桃(图 12),果味涩苦;果梗长约 1 mm;种子甚扁,具 6 纵棱,长 4.5~5 mm,直径约 3 mm,带黑色,无光泽,种皮微皱,羊皮纸质。果实成熟期 8~9 月。



Figure 12. Fruits of *H. gyantsensis*

图 12. 江孜沙棘的果实

江孜沙棘在西藏自治区自然分布很广。在拉萨、山南、林芝、日喀则等地考察时,常能在河床石砾地或河漫滩发现呈条带状或片状分布的江孜沙棘群落。在布达拉宫下面的坡面上,也生长着一些江孜沙棘灌丛,十分醒目。藏药中江孜沙棘(藏文名“巴尔达尔”)系其干燥成熟果实,为藏族传统习用药材,《晶珠本草》记载其具益血功效。在西藏地区,江孜沙棘资源面积很大,具有较大的开发利用价值。

在西藏错那沿娘姆江河谷两边多分布着高大的江孜沙棘,其中以曲卓木乡分布最为集中,这儿有 2000

亩古江孜沙棘(图 13), 号称“千年沙棘”(实际林龄约 300 余年), 其中乡政府边集中分布着 800 多亩江孜沙棘, 树高普遍在 10 m、胸径在 1 m 以上, 最大的树高达 15 m、胸径 1.5 m 左右。老树上依然硕果累累, 树下萌蘖株郁郁葱葱。更加奇特的是, 萌蘖株枝刺极多, 但成年树刺却稀少或无。



Figure 13. Old trees of *H. gyantsensis* claimed to be one-thousand years' age (Cuona, Tibet)

图 13. 号称“千年沙棘”的江孜沙棘古树(西藏错那)

经对西藏曲水取样的江孜沙棘测定, 发现干全果含油率达 13.66%~17.03%, 黄酮含量为 2.89%~4.60%; 干叶黄酮含量为 4.53%, 粗蛋白含量为 15.39%, 粗脂肪含量为 7.22%。

江孜沙棘果实不仅是藏药的主要来源, 附加值很高; 而且其叶的饲用价值很高, 可作为当地开发饲料的重要原料来加以利用。

8. 肋果沙棘

落叶灌木, 树高从 1.3~2.3 m 不等。冠型多呈伞盖状, 似非洲草原的合欢树。枝条坚挺密集, 枝刺粗硬, 当年生枝灰白色或暗褐色。叶互生, 条形或近条形。多分布于河岸滩处, 但山坡上也有很多, 雌株较多, 结果不少。不同于其他沙棘种(亚种)的是, 肋果沙棘无果汁, 但果味挺好, 以酸为主稍带甜味。果形成熟时为弯柱状, 具 5~7 条纵棱, 纵径 5.7~6.4 mm, 横径 2.3~2.7 mm, 当果实由绿色全部变为褐色, 且外被一层银白色鳞片时, 即为成熟。果实成熟期 9~10 月。



Figure 14. Curved columnar fruits of *H. neurocarpa*

图 14. 肋果沙棘的“弯柱状”果实

肋果沙棘在青藏高原的西藏、青海，以及周边的甘肃、四川等地皆有自然分布，甘青交界的祁连山区分布较多。肋果沙棘的伞盖状外貌，以及独特的弯柱状果实，就像微缩的发黑的香蕉，使其与沙棘属其他植物具有明显的区别(图 14)。

青海省的肋果沙棘野生资源面积较大约为 0.2 万 hm^2 。在祁连县八宝河流域长达 20 km 的范围内，河滩地常见到数千米长、由团块状组成，或呈长带状群落分布的肋果沙棘(图 15(a))。与西藏沙棘相同，除了河滩地为肋果沙棘的主要分布区外，在土石山区的悬崖上也有肋果沙棘自然分布，且能正常结实(图 15(b))。在果洛州达日县黄河岸边河堤旁，考察时发现有大面积的自然分布的肋果沙棘群落(图 15(c))。



Figure 15. Natural communities of *H. neurocarpa* (Qinghai)

图 15. 自然分布的肋果沙棘(青海)

甘肃省的甘南玛曲以及祁连山区多个县也有肋果沙棘分布。

四川省西部的阿坝、甘孜两州，肋果沙棘自然分布较多。从松潘(海拔 2836 m)、若尔盖(海拔 3430 m)至红原(海拔 3450~3580 m)的土石山坡上，均可发现有硕果累累的肋果沙棘。考察时基本上沿主干道路乘车前行，结果发现自然坡面上肋果沙棘分布很多，与其他灌木混生在一起，只在局部形成肋果沙棘分布较为集中的情况。不过树冠形状虽然不像河滩地上典型的伞盖状，但也有点近似，所以即使对于较远的山坡，一眼就能辨认出肋果沙棘来。

经对青海门源取样的肋果沙棘果实测定，发现干全果含油率达 23.99%，黄酮含量为 2.33%；干叶黄酮含量为 3.47%，粗蛋白含量为 17.43%，粗脂肪含量为 3.46%。在青海天峻取样的干叶白藜芦醇含量为 0.54 $\mu\text{g/g}$ 。

肋果沙棘是沙棘属植物中惟一没有果汁的一种植物，果实形状和颜色奇特，是开展杂交育种的优良材料。

9. 西藏沙棘

落叶小灌木，树高一般在 1.2 m 以下。叶片 3 枚轮生，稀对生，条状。果柄较长，果实较大，一般横径大于纵径，纵径 7.4~9.6 (11.1) mm，横径 8.1~11.1 (12.5) mm，百果重达 35~48 (60) g。果实色泽随着成熟过程逐渐变化，由最初的浅绿色，向黄绿果带有深绿爪瓣长条纹、黄橙果带有深绿爪瓣短条纹(亦称顶端星芒状饰纹)直至全部为橙色或橘红色带有很短星芒状饰纹变化。果实成熟期 8~9 月。

西藏沙棘是沙棘属中惟一的一种小灌木，以树体矮小、果实色泽奇特，而能明显区别于其他种或亚

种，主要分布于西藏、青海、甘肃和四川等地。

西藏自治区境内自然分布的西藏沙棘较多，面积约 1 万 hm^2 ，考察中发现多位于河滩地。在墨竹工卡县念村河谷两侧滩地(海拔 4322 m)分布有大片的西藏沙棘天然林(图 16(a))，以条带状分布，中间杂有金露梅(*Potentilla fruticosa*)、鲜卑花(*Sibiraea laevigata*)等灌木。天然灌丛高度，成龄林普遍达 1.2 m 左右(一般资料皆称西藏沙棘为 60 cm 以下的矮小灌木，这一发现拓宽了其高度)，幼龄林呈数十厘米高度不等，灌丛呈扫帚状，或似造型盆景，相当漂亮。



Figure 16. Belt distribution of natural communities of *H. tibetana* in bench land

图 16. 河滩上带状分布的西藏沙棘

在普兰县仁贡村河谷分布有数片面积很大的西藏沙棘天然林(图 16(b))，呈条带状分布在河流两岸，群落中伴有禾本科(Gramineae)植物。分布于海拔稍高的一级阶地(海拔 4056 m)上的西藏沙棘树高 20~30 cm，果实顶端有长星芒状纹饰(图 17(a))；分布于河滩地(海拔 4052 m)上的西藏沙棘树高 40~50 cm，果实顶端有短星芒状纹饰(图 17(b))。



Figure 17. Fruits, branches and leaves of *H. tibetana*

图 17. 西藏沙棘枝叶和果实

在青海省，西藏沙棘主要见于祁连山地的祁连、门源、大通、湟中、海晏、互助等地，面积约 7 万

亩,均为天然起源。西藏沙棘果实很大,百果重一般为34.5~52.0 g(最高达60 g) [6]。除河滩地外,考察中在祁连县八宝河流域土石山地的悬崖(海拔3100 m)上发现也有西藏沙棘自然分布(图18)。



Figure 18. Natural communities of *H. tibetana* in cliffs
图 18. 悬崖峭壁上分布的西藏沙棘(青海祁连)

紧邻青藏高原的甘肃省甘南州碌曲、玛曲、卓尼、临潭、夏河等地,以及在祁连山区的天祝、山丹、肃南等地,也有西藏沙棘自然分布[7]。考察时发现,在天祝县抓喜秀龙(海拔3000 m),沿河滩分布有群团状的西藏沙棘(图19),多数与高山柳(*Salix cupularis*)和金露梅(*Potentilla fruticosa*)等相伴而生,且为下木;在裸露河滩地段,西藏沙棘首先侵入,估计为河流带来成熟果实繁殖所致。



Figure 19. Patch distribution of natural communities of *H. tibetana* in bench land (Tianzhu, Gansu)
图 19. 河滩地群团状自然分布的西藏沙棘(甘肃天祝)

川西自然分布的西藏沙棘也很多,在路侧自然边坡及公路路基上,发现了呈断续自然分布的西藏沙棘(图20)。自然边坡上西藏沙棘为自然起源,是确定无误的,而公路路基的西藏沙棘,应是自然分布的西藏沙棘被动物采食后,将未消化的种子排泄至路堤边坡而成;或路边自然边坡上的果实被风、水带至建路后还较松软的路基,然后种子萌发、萌蘖而来。



(a) 土石坡面(红原) Rocky slope (Hongyuan)

(b) 路基边坡(若尔盖) Roadside slope (Ruergai)

Figure 20. Natural communities of *H. tibetana* in sideslopes in Western Sichuan**图 20.** 川西公路边自然分布的西藏沙棘

通过对西藏普兰分布的西藏沙棘取样测定,发现具长星状纹饰的西藏沙棘干全果含油率达 34.0%,黄酮含量 2.6%, β -胡萝卜素含量 252 mg/100 g, V_e 含量 1401 mg/100 g; 具短星状纹饰的西藏沙棘干全果含油率 26.4%, 黄酮含量 3.3%, β -胡萝卜素含量 116 mg/100 g, V_E 含量 891 mg/100 g。与其他种或亚种相比,除黄酮含量低于柳叶沙棘、云南沙棘等外,其余各个指标含量均为最高。

西藏沙棘果大、汁多,酸甜适中,没有强烈的酸涩味,且其植株低矮,便于果实采收,这些有利性状为其直接引种栽培,以及开展沙棘属种间杂交育种等提供了十分优越的条件。

基金项目

水土保持业务(126216223000200001)。

参考文献

- [1] 廉永善. 沙棘属植物生物学和化学[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2000.
- [2] 廉永善. 沙棘属植物研究工作忆事[C]//水利部沙棘开发管理中心, 国际沙棘协会秘书处(ISA), 国际沙棘协会(中国)企业委员会. 纪念全国沙棘开发三十五周年文集. 离石, 2020: 30-41.
- [3] 廉永善, 陈学林, 于倬德, 等. 沙棘属植物起源的研究[J]. 沙棘, 1997, 10(2): 1-7.
- [4] 吕荣森. 沙棘属(*Hippophae* L.)植物的系统化学成分分析初报[J]. 国际沙棘研究与开发, 2004, 2(1): 1-3.
- [5] 袁唯. 云南沙棘资源及其生态分布[J]. 云南农业大学学报, 1988, 3(2): 218-219.
- [6] 徐永昶. 祁连山区西藏沙棘和肋果沙棘果实调查分析[J]. 国际沙棘研究与开发, 2011, 9(4): 7-10.
- [7] 陶雪松. 甘肃省沙棘资源现状及开发利用调查研究[J]. 甘肃林业科技, 2003, 28(4): 42-44.