

# 秦巴山区悬钩子植物的种质资源\*

李维林

晁无疾

(陕西省宝鸡峡管理局, 咸阳 712000)

(西北农业大学, 陕西杨陵 712100)

**摘要** 秦巴山区有野生悬钩子38种12变种, 是我国悬钩子属植物比较集中的分布区之一, 对秦巴山区悬钩子种质资源的系统调查和综合分析结果表明: 1. 悬钩子类果实中维生素类(尤其是维生素E)和SOD等生物活性物质的含量异常高, 蛋白质、氨基酸、有机酸和矿物质元素含量不同程度地高于栽培水果, 是一种急待开发利用的野生果树。2. 黄果悬钩子、粉枝莓、华中悬钩子、弓茎悬钩子、喜阴悬钩子、插田泡、茅莓、山莓和高梁泡等具有直立生长、植株健壮、少刺或无刺、丰产、抗寒耐旱等经济性状, 是悬钩子类果树选种和育种的优良种质材料, 其中有些种类还可以直接引种栽培。3. 悬钩子植物的美化环境和水土保持作用及药用保健价值也应受到重视。

**关键词** 秦巴山区; 悬钩子; 种质资源; 开发利用

**Studies on *Rubus* resources in Qinling-Bashan Mountain Area** Li Wei-Lin (Baojixia Management Office, Shanxi, Xianyang 712000), Chao Wu-Ji (North-western Agricultural University, Shanxi, Yangling 712100), *J. Plant Resour. & Environ.* 1993, 2 (2): 6~11

Thirty-eight species and 12 varieties of wild *Rubus* are present in Qinling-Bashan Mountain which is one of the main distribution area in China. By the survey and chemical analysis of *Rubus* resources, it shows that 1. Vitamins (particularly vitamin E) and SOD (superoxide dismutase) are very rich in fruits; contents of protein, amino-acids, organic acids and mineral elements are higher than that in apple, pear and citrus. 2. *R. xanthocarpus*, *R. biflorus*, *R. cockburnianus*, *R. mesogaeus*, *R. coreanus*, *R. parvifolius*, *R. corchorifolius* and *R. lambertianus*, with excellent characters of erect and stout habit, thornlessness, productivity, cold resistance or drough tolerance are thought to be the valuable germplasms for selecting and breeding, some of them can be cultivated. 3. It can also be recommended as useful resource for water and soil conservation and for medicinal plants.

**Key words** Qinling-Bashan Mountain Area; *Rubus* L.; germplasm resources; exploitation and utilization

悬钩子是蔷薇科悬钩子属(*Rubus* L.)植物的总称, 全球约有750余种。作为一种浆果类果树, 悬钩子植物在国外已有悠久的栽培历史。我国有悬钩子植物204种100变种, 基本上处于野生状态。随着社会的发展, 人们在不断地追求高营养的食物和果品, 因此研究、开发和利用悬钩子资源具有重要的作用和意义。

收稿日期 1993-02-17

\* 国家自然科学基金资助项目。本文承蒙顾 姻、贺善安研究员的关心和审阅, 在此表示衷心感谢。

## 一、秦巴山区的自然概况

秦巴山区是秦岭山地、巴山山地及其间的汉中盆地的总称,界于北纬 $31^{\circ}12' \sim 34^{\circ}45'$ ,东经 $104^{\circ}31' \sim 112^{\circ}52'$ 之间,占地约20万 $\text{km}^2$ 。秦岭山脉地形错综复杂,海拔一般在1500~2000 m,主峰太白山海拔3767 m。秦岭北坡为一大断层,山势陡峭,气候干燥,属温带半湿润气候;南坡较缓,气候较湿润,自1400 m以下呈明显的北亚热带湿润气候。巴山山脉位于川、陕分界线上,是汉江水系和嘉陵江水系的分水岭。巴山地区地势不如秦岭高峻,一般海拔约1500 m,部分地区呈陡崖峭壁,山势峥嵘,其东段主峰神农架海拔3105 m,中段化龙山海拔2914 m。整个巴山地区属于亚热带湿润气候区。

秦巴山区北倚秦岭,南屏巴山,北方寒冷气流的南侵和东南风的北上均受到阻挡,形成了该地区南北气候、土壤、植被和生物区系的差异,构成了我国南北自然地理及两大气候带——亚热带和暖温带的天然分界线。秦巴山区地理、气候条件的复杂性为野生果树的生长提供了良好的条件,成为我国一个重要的野生果树聚集区。

据调查估计,秦巴山区悬钩子的年产量在11~14万吨之间,具有强大的资源优势。因此有计划有组织地研究和开发秦巴山区的野生悬钩子资源有重要意义。

## 二、秦巴山区悬钩子的种类和生长习性

世界悬钩子属植物被划分为11个组和若干个亚组,我国共分布有8组24亚组。秦巴山区有38种12变种,分别归属3组15亚组,其中优势种有11种3变种,特有种有6种3变种:

<i>Rubus saxatilis</i> L. 石生悬钩子	<i>R. grandipaniculatus</i> Yü et Lu	<i>R. coreanus</i> Miq. 插田泡*
<i>R. irritans</i> Focke 紫色悬钩子	大序悬钩子△	<i>R. coreanus</i> var. <i>tomentosus</i> Card.
<i>R. zanthocarpus</i> Bureau et Franch.	<i>R. idaepopsis</i> Focke 拟覆盆子	毛叶插田泡*
黄果悬钩子*	<i>R. cockburnianus</i> Hemsl. 华中悬钩子*	<i>R. pileatus</i> Focke 菰帽悬钩子△
<i>R. simplex</i> Focke 单茎悬钩子	<i>R. flosculosus</i> Focke 弓茎悬钩子*	<i>R. subcoreanus</i> Yü et Lu 柱序悬钩子△
<i>R. corchorifolius</i> L. f. 山莓*	<i>R. amabilis</i> Focke 秀丽莓	<i>R. piluliferus</i> Focke 陕西悬钩子△
<i>R. swinhooi</i> Hance 木莓	<i>R. eucalyptus</i> Focke 桉叶悬钩子	<i>R. pinfaensis</i> Lévl. et Vant. 红毛悬钩子
<i>R. rhombocephalus</i> Focke 毛萼悬钩子	<i>R. eucalyptus</i> var. <i>trullisatus</i> (Focke)	<i>R. phoenicolasius</i> Maxim. 多腺悬钩子*
<i>R. parkeri</i> Hance 乌泡子	Yü et Lu 无腺桉叶悬钩子△	<i>R. parvifolius</i> L. 茅莓*
<i>R. flagelliflorus</i> Focke ex Diels 攀枝莓	<i>R. pungens</i> Camb. 针刺悬钩子*	<i>R. parvifolius</i> var. <i>adenochlamys</i>
<i>R. ichangensis</i> Hemsl. et Ktze.	<i>R. pungens</i> var. <i>indefensus</i> Focke	(Focke) Migo 腺花茅莓*
宜昌悬钩子	疏刺悬钩子*	<i>R. subtibetanus</i> Hand. -Mazz.
<i>R. xanthoneurus</i> Focke 黄脉莓	<i>R. pungens</i> var. <i>odhami</i> (Miq.) Maxim.	密刺悬钩子△
<i>R. lambertianus</i> Scr. 高粱泡*	香莓	<i>R. sichuanensis</i> Lévl. 库叶悬钩子
<i>R. lambertianus</i> var. <i>glaber</i> Hemsl.	<i>R. pungens</i> var. <i>villosus</i> Card.	<i>R. innominatus</i> S. Moore 白叶莓
光滑高粱泡*	柔毛针刺悬钩子△	<i>R. innominatus</i> var. <i>kuntzeanus</i>
<i>R. lambertianus</i> var. <i>glandulosus</i> Card.	<i>R. eustephanus</i> Focke ex Diels 大红泡	(Hemsl.) Bailey 无腺白叶莓
腺毛高粱泡	<i>R. tibetanus</i> Franch. 西藏悬钩子△	<i>R. lasiostylus</i> Focke 绵果悬钩子
<i>R. bambusarum</i> Focke 竹叶鸡爪茶	<i>R. niveus</i> Thunb. 红泡刺藤	<i>R. lasiostylus</i> var. <i>laibeianus</i> Yü
<i>R. plangfarinus</i> Hemsl. 五叶鸡爪茶	<i>R. inopertus</i> (Diels) Focke 红花悬钩子	Spongberg et Lu 鄂西绵果悬钩子

*R. lasioclytus* var. *diszgos* Focke

粉枝莓\*

*R. mesogaeus* var. *oxycomus* Focke

五叶绵果悬钩子

*R. mesogaeus* Focke 喜阴悬钩子\*腺毛喜阴悬钩子 $\Delta$ *R. biflorus* Buch.-Ham. ex Smith\* 为优势种 dominant;  $\Delta$  为特有种 endemic

以上种类在生长习性上有常绿、半常绿和落叶三种类型。在水平分布上呈现温带和亚热带成分混杂共存的状态和由温带向亚热带过渡的特点。它们主要生长在海拔600~2 800 m的林缘、林下、荒坡、路边、河边和田埂地边,呈块状、小块状、丛状和零散分布状态。在海拔2 800 m以上的地区,悬钩子植物仍随处可见,但生长势较弱,开花结果少,果实可食性差。

### 三、秦巴山区野生悬钩子的利用价值

经野外调查和综合分析,初步筛选出了有较高开发利用价值的种类共10种。

#### 1. 果实营养成分分析

(1) 糖、有机酸、蛋白质和氨基酸 10种悬钩子果实中糖含量与苹果、梨、柑桔等三大水果相似,而有机酸、蛋白质和氨基酸的含量高,尤其是氨基酸含量之高引人注目(表1)。

(2) 矿质元素 悬钩子果实中钙、铁、锌的含量高于三大水果,大部分种类的钾含量也高于三大水果(表2)。

(3) 维生素类及 SOD 测定的数种悬钩子果实中维生素 C( $V_C$ )、维生素  $B_1$ ( $V_{B_1}$ )及维生素  $B_2$ ( $V_{B_2}$ )的含量都显著地高于草莓、苹果和葡萄等。引人注目的是维生素 E( $V_E$ )的含量异常高,即使含量较低的山莓也高于对照种类数十倍之多。可以认为,悬钩子果实  $V_E$ 含量是当前已知栽培果树和野生果树中最高的一类(表3)。

超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, 简称 SOD)的存在与机体的抗肿瘤、衰老、免疫性疾病及防癌、抗癌有关。测定结果表明,悬钩子果实中 SOD 的含量极为丰富。作为 SOD 的植物来源,悬钩子具有重大的开发利用价值。

表1 悬钩子果实中糖、有机酸、蛋白质和氨基酸含量

Tab 1 Contents of sugar, organic acids, protein and amino acids in *Rubus* fruits

种类 Species	糖 % Sugar	有机酸 % Organic acids	蛋白质 % Protein	氨基酸 mg/100g Amino acids
粉枝莓 <i>R. biflorus</i>	6.43	2.41	2.63	1707.76
黄果悬钩子 <i>R. zanthocarpus</i>	13.44	5.36	1.46	844.08
弓茎悬钩子 <i>R. fuscus</i>	9.36	2.72	1.03	897.68
喜阴悬钩子 <i>R. mesogaeus</i>	12.70	2.35	1.32	751.51
华中悬钩子 <i>R. cockburnianus</i>	10.44	2.23	0.99	916.85
插田泡 <i>R. coreanus</i>	8.08	2.31	2.38	1261.77
茅莓 <i>R. parvifolius</i>	7.63	2.13	2.17	731.20
腺花茅莓 <i>R. parvifolius</i> var. <i>alenochlamys</i>	7.90	1.59	2.27	639.60
山莓 <i>R. corchorifolius</i>	8.86	1.06	2.06	1053.90
高粱泡 <i>R. lambertianus</i>	6.32	2.07	1.56	863.30
苹果 <i>Malus</i> sp.	10~12	2.47	0.75	381.5
梨 <i>Pyrus</i> sp.	9~11	0.82	0.63	259.6
桔 <i>Citrus</i> sp.	8~10	1.59	0.84	253.5

表2 悬钩子果实中矿质元素含量

Tab 2 Contents of mineral elements in *Rubus* fruits ( $\mu\text{g/g}$ )

种类 Species	钾 Potassium	钙 Calcium	锌 Zinc	铁 Iron
粉枝莓 <i>R. biflorus</i>	24300	3880	34.4	81.5
黄果悬钩子 <i>R. xanthocarpus</i>	9750	5250	27.3	156.0
弓茎悬钩子 <i>R. flosculosus</i>	9125	8250	20.6	97.5
喜阴悬钩子 <i>R. mesogaeus</i>	10380	9250	14.8	128.0
华中悬钩子 <i>R. cockburnianus</i>	12880	7000	13.0	93.8
插田泡 <i>R. coreanus</i>	17200	3560	37.5	67.0
茅莓 <i>R. parvifolius</i>	3829	2000	23.7	45.7
腺花茅莓 <i>R. parvifolius</i> var. <i>adenochlamys</i>	4563	2639	20.8	55.3
山莓 <i>R. corchorifolius</i>	—	2400	—	110.0
草莓 <i>Fragaria</i> sp.	9500	1500	11.0	22.0
苹果 <i>Malus</i> sp.	16425	1150	16.44	24.8
梨 <i>Pyrus</i> sp.	12625	775	14.56	41.0
桔 <i>Citrus</i> sp.	10925	2100	16.41	19.0

表3 悬钩子果实中维生素及 SOD 的含量

Tab 3 Contents of vitamins and superoxide dismutase (SOD) in *Rubus* fruits

种类 Species	Vitamin E $\mu\text{g/g}$				Vitamin B <sub>1</sub> $\mu\text{g/g}$	Vitamin B <sub>2</sub> $\mu\text{g/g}$	Vitamin C mg/100g	SOD U
	$\alpha$ -VE	$\beta$ -VE	$\delta$ -VE	Total				
<i>R. biflorus</i>	39.465	59.505	65.300	164.270	0.7628	0.2610	17.47	1597.08
<i>R. xanthocarpus</i>	3.595	32.124	76.090	111.573	1.0973	0.4298	18.74	2036.79
<i>R. flosculosus</i>	25.754	34.152	24.957	84.863	1.0083	0.2406	20.19	1770.19
<i>R. mesogaeus</i>	6.388	30.559	33.371	70.318	1.0436	0.2925	18.74	1917.64
<i>R. cockburnianus</i>	1.510	37.952	32.003	71.106	0.9187	0.3062	22.50	2151.22
<i>R. coreanus</i>	—	—	—	99.600	—	—	20.65	—
<i>Malus</i> sp.	1.30	0.20	3.06	4.56	0.4000	0.4000	8.00	471.41
<i>Vitis</i> sp.	1.50	3.50	2.00	7.00	0.5000	0.1000	微量	678.77
<i>Fragaria</i> sp.	2.80	4.50	2.40	9.70	0.2000	0.3000	13.50	837.93

## 2. 经济性状观察

10种有较高利用价值的种类的主要经济性状见表4。

综合各项经济指标, 列出主要悬钩子的特殊利用价值如下:

(1) 粉枝莓 (*R. biflorus* Buch-Ham. ex J. E. Smith) 果实大, 丰产性好, 可望直接选出大果、优质、丰产的优良品种。粉枝莓在美国西部和东南部都曾被利用作为杂交亲本, 培育抗病和适应南方条件的品种, 并已获得 Dixie 等品种。

(2) 黄果悬钩子 (*R. xanthocarpus* Bureau et Franch) 草本, 易于繁殖, 易于管理, 具大果、优质等特点, 有引种栽培价值。黄果悬钩子可以密植, 在良好的栽培状况下可获高产。可能是大果、优质育种的宝贵种质材料。

(3) 插田泡 (*R. coreanus* Migo)、茅莓 (*R. parvifolius* L.)、腺花茅莓 (*R. parvifolius* var. *adenochlamys* (Focke) Migo) 果大质优, 资源极其丰富, 在秦巴山区最适于就地驯化栽培和开发利用(加工或鲜食)。它们也是树莓育种的重要种质资源, 已被国外育种家们广泛利用。尤其是茅莓, 具极强的适应性, 特别是耐旱性极强, 在美国已被广泛用于杂交, 从杂交后代中得到了红色、紫色和兰色果实的树莓品种。

表4 10种悬钩子的主要经济性状

Tab 4 Main economic characters of 10 species of *Rubus* L.

种类 Species	果形 Fruit shape	果色 Fruit color	大小 Size(cm)	单果重 Fruit weight	风味 Flavor	品质 Quality	果穗形状 Fruit cluster type	丰产性 Productivity
<i>R. biflorus</i>	近圆锥形	桔红	1.20×1.54	1.12	甜酸	中	伞房状	较好
<i>R. zanthocarpus</i>	近球形	桔黄	1.40×1.60	1.40	酸甜	上	单果或小伞房状	一般
<i>R. flosculosus</i>	近球形	红~紫黑	0.76×0.95	0.29	酸甜	下	短圆锥状	好
<i>R. mesogaeus</i>	球形	红~紫黑	0.94×1.06	0.38	甜	中	伞房状	好
<i>R. cockburnianus</i>	近球形	红~紫黑	0.86×1.06	0.35	甜	中	巨大圆锥状	极好
<i>R. coreanus</i>	近球形	红~紫黑	0.90×1.40	0.80	酸甜	上	伞房状	好
<i>R. parvifolius</i>	近球形	红	1.13×1.31	1.12	甜酸	中	伞房状	较好
<i>R. parvifolius</i> var. <i>adnochlamys</i>	近球形	红	1.13×1.31	1.12	甜酸	中	伞房状	较好
<i>R. corchorifolius</i>	圆锥形	桔红	1.60×1.40	1.50	甜	上	单果	一般
<i>R. lambertianus</i>	近球形	红	0.73×0.68	0.52	酸甜	中	圆锥状	好

(4) 弓茎悬钩子 (*R. flosculosus* Focke) 生长旺盛, 抗病虫害, 具丰产潜力和直立生长习性, 可能成为树莓育种的优良种质材料。

(5) 华中悬钩子 (*R. cockburnianus* Hemsl) 是一种极为珍贵的类型。生长旺盛, 丰产潜力大, 一年生枝和二年生枝均可结果, 大型圆锥形果穗长可达30 cm, 直径25 cm, 每果穗单果数可达124个, 重41.0 g。该种在国外作为重要的树莓育种材料已被广泛应用<sup>[11]</sup>。

(6) 喜阴悬钩子 (*R. mesogaeus* Focke) 生长旺盛, 丰产性较好, 但一年生枝上刺较多。可能成为树莓育种原始材料, 果实富含色素, 是一种值得开发利用的食用色素资源。

(7) 山莓 (*R. corchorifolius* L. f.) 果实较大, 风味品质极好, 4月上旬果实即可成熟, 且抗病虫、具直立生长习性和无刺或少刺性状, 是悬钩子大果、优质、早熟、抗病虫害、直立生长性状育种和选种的理想材料。该种在秦巴山区分布广泛, 可就地改造、抚育, 充分利用其早熟、大果和优质的特点, 在水果淡季为市场提供优良的新型果品。

(8) 高粱泡 (*R. lambertianus* Ser.) 有一定的丰产潜力, 果实秋季成熟, 成熟期可以一直延续到11月上旬, 大大地延长了悬钩子类果品的供应和加工期。这一特点既是直接开发利用的优势, 又为树莓晚熟育种提供了良好的种质来源, 果实富含红色素, 可提制食用色素<sup>[8]</sup>。

## 四、讨 论

### 1. 秦巴山区悬钩子属植物的利用价值

秦巴山区分布的悬钩子属植物有50余种(含变种), 占我国悬钩子种类总数的1/6, 是悬钩子植物的分布集中地区之一, 在经济性状上有广泛的变异性, 充分体现了悬钩子属植物的多样性<sup>[8]</sup>。国外利用本属多样性种质资源已培育出数以百计的栽培品种, 从而使悬钩子得以发展成为小果类作物的4个重要成员(草莓、悬钩子、醋栗和越桔)之一。我国若合理利用野生悬钩子某些优良性状, 进行良种选育和人工栽培, 也可望获得具有栽培价值的浆果类果树新类型。

### 2. 秦巴山区野生悬钩子开发利用途径

首先, 野生悬钩子果实营养成分高于或相似于栽培果树, 可以作为野生果品直接利用,

是一种无污染及高营养的新型果品,鲜食或加工系列食品都很适宜。其次,野生悬钩子可以深度开发利用,不同色泽的果实可以用来提取天然色素;随着保健医学的发展,悬钩子属植物的药用保健价值也将成为开发对象;又因其适应性极强,容易繁殖,其花、果和枝叶色泽和形态多样,有一定的庭园绿化价值,也可作为优良的水土保持树种。第三,可以通过良种选育,培育优良新品种,秦巴山区悬钩子类如华中悬钩子、粉枝莓、山莓、黄果悬钩子、高粱泡、弓茎悬钩子和喜阴悬钩子,有丰产、少刺或无刺、直立生长、植株健壮、抗寒、耐旱等性状,是选育良种的种质材料;而本地区资源极为丰富,且成片分布的茅莓、插田泡、山莓等则可就地抚育改造,变野生为家栽;黄果悬钩子果大质优,植株矮小,结果早,易于繁殖和管理,可直接引种驯化,进行人工栽培。

### 3. 加强野生悬钩子资源的保护

秦巴山区跨陕、甘、川、鄂、豫五省,对该区悬钩子属资源进行深入系统研究和综合开发工作,应在农林、轻工、食品、医药等行业统一思想和统一规划的前提下进行,避免毁林开荒,乱折滥采而造成严重的资源破坏和流失。

### 参 考 文 献

- 1 中国科学院西北植物研究所. 1974: 秦岭植物志 第一卷第二册, 科学出版社, 北京.
- 2 中国科学院《中国植物志》编委会. 1985: 中国植物志 第37卷, 科学出版社, 北京. 10~218.
- 3 曲 东, 王保莉. 1990: 中国野生植物 (3): 10~12.
- 4 李维林. 1991: 中国野生植物 (3): 14~18.
- 5 李维林, 晁无疾. 1992: 植物杂志 (2): 6.
- 6 李连朝, 张林生, 张崇玉等. 1988: 西北农业大学学报 16(4): 82~89.
- 7 晁无疾, 赵祥云. 1991: 果树科学 8(2): 119~122.
- 8 顾 烟. 1992: 植物资源与环境 1(2): 50~60.
- 9 Gu Y, Z J Sun, J H Cai et al. 1989: *Acta Horticulturae* 262: 47~55.
- 10 Daubeney H A, A K Anderson. 1989: *Acta Horticulturae* 262: 61~64.
- 11 Moore J N, J R Ballington Jr. 1990: *Acta Horticulturae* 290(1): 381~389.

(责任编辑:盛国英)

### 书 讯

**活植物种质资源的收集与保护** 原著: 美国 *Arnoldia* (1989) 活植物收集圃专辑. 谢立山、许定发等译, 顾 烟、贺善安审校, 东南大学出版社1993年出版。

活植物的收集和管理对于开发利用植物资源、新品种培育以及抢救和保护稀有濒危植物都至关重要。一个有丰富的收集, 有完善管理和科学记录的活植物收集圃对于植物引种驯化、遗传育种和物种保护的研究是必不可少的。本书是美国著名树木园——阿诺德树木园一百多年来对全世界木本植物的收集和管理经验总结, 由世界杰出的保护

学家密苏里植物园主任 P. Raven 教授, 国际植物园协会主席树木学家 P. Ashton 教授以及从事活植物收集管理的专家撰写。重点介绍活植物收集圃的意义、范围、记录系统(计算机的应用)、查证管理等, 内容翔实, 实用性强。

本书对我国植物园、树木园、自然保护区有重要的借鉴和参考价值, 对从事生物学、植物学、物种保护学以及农、林、园艺研究和教学也是重要的参考资料。定价9元(含邮资)。邮购地址: 210014, 南京中山门外江苏省植物研究所, 联系人: 陈岳。