

文章编号: 1001-1498(2010)03-0435-05

我国 3 种杏的地理分布及其植物学性状*

王利兵

(中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091)

关键词: 西伯利亚杏; 东北杏; 野杏; 地理分布; 综合开发利用

中图分类号: S759.3

文献标识码: A

Geographic Distribution and Botanical Characters of 3 *Armeniaca* Plant in China

WANG Li-bing

(Research Institute of Forestry, Chinese Academy Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: Three *Armeniaca* species were investigated in 20 provinces of China, including Inner Mongolia, Liaoning, Hebei, *et al.*, from 2008 to 2009. The results are as follows: (1) *Armeniaca sibirica* is distributed in most areas of north China (N37°17' - N50°24', E105°56' - E130°20'). It concentrates in the southeast of Inner Mongolia, the west of Liaoning, the north of Hebei, and the individual apricot kernel yield is 59.30 - 730.20 g. The front of leaves have long tines which increase along with the increasing of the longitude and decreasing of the latitude. (2) The *A. mandshurica* is dispersed in the northeast of China. The individual apricot kernel yield is 304.23 - 1586.80 g. It is arbor with thick bark phloem. Its fruit stem is comparatively long. (3) The *A. vulgaris* var. *ansu* distribution area is exhibited as wide strip of northeast-southwest trend, bestriding two key heat zone of middle temperature and warm temperature over northeast, northwest, north China and southwest areas (except for Tibetan Plateau with elevation over 4000 m). The *A. vulgaris* var. *ansu* distribution is not centralized mostly. The individual apricot kernel yield is 130.00 - 2574.50 g. The size of leaves is related to the geographic distribution. In view of actuality of the *Armeniaca* resource in China, some recommendations of its rational exploitation and utilization are put forward.

Key words: *Armeniaca sibirica*; *Armeniaca mandshurica*; *Armeniaca vulgaris* var. *ansu*; geographic distribution; exploitation and utilization

杏属植物为蔷薇科李亚科杏属木本植物, 本文研究的西伯利亚杏(*Armeniaca sibirica* (L.) Lam.)、东北杏(*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skv.) 和普通杏的野生类型 - 野杏(*Armeniaca vulgaris* Lam. var. *ansu* (Maxim.) Yü et Lu), 通常为落叶乔木或灌木, 原产于大陆性干燥山区, 多分布于半干旱、半湿

润的风沙平原、山地和丘陵地区^[1], 喜光、抗寒、耐旱、耐瘠薄、耐风沙、根系发达、萌蘖能力强、容易繁殖、生长快、病虫害少, 是固沙保土、涵养水源、改善生态环境的优良乡土树种, 并且有较高的经济价值及药用价值^[2-6], 其中杏仁油可以作为功能性食品保健植物油、高级润滑油、高级化妆品和高级涂料的

收稿日期: 2009-03-26

基金项目: 国家科技部“十一五”科技支撑项目“生物质资源高效培育技术研究”(2006BAD07A04)和国家林业局“十一五”科技支撑项目“能源林高效培育技术研究”(2006BAD18B01)

作者简介: 王利兵(1981—), 男, 内蒙古呼和浩特市人, 博士研究生, 主要从事能源植物开发与利用研究. E-mail: wlibing@163.com

* 致谢: 本研究是在导师王涛院士指导下完成的, 并得到了全国各省、市、自治区的社会林业网点的大力支持, 在此深表谢意!

优质原料^[7],也是值得推广种植的木本生物柴油物种^[8],杏仁蛋白是一种食用价值极高的植物蛋白^[9],杏壳作为优质活性炭的原料也是其重要的副产品^[10]。

国内学者对杏属植物着重在种质资源和造林技术上进行了研究^[11-16],缺乏系统的资源调查,长期以来资源本底不详实。因此,系统地开展杏属植物各类群的地理分布和植物学性状调查,对其资源有效的综合利用具有十分重要的现实意义。

1 调查与分析方法

1.1 调查范围的确定

根据《中国植物志》、《中国树木志》、《中国植被》和《中国森林》^[17-20],3种杏属植物在我国的东北、华北、西北、西南,各省、市、自治区均有资源分布,为此对内蒙古、辽宁、河北、北京、天津、甘肃、陕西、山西、河南、江苏、黑龙江、吉林、宁夏、山东、安徽、青海、四川、云南、西藏和新疆等20个省、直辖市和自治区进行了3种杏属植物分布情况的详细实地调查。

1.2 调查内容和数据分析

2008年和2009年分别前往20个省、市、自治区对3种杏属植物展开调查。调查地理分布并且在代表性分布区分别选取3个居群进行形态特征、生境特征、单株产量、分布状况等方面的调查。对每个居群杏树覆盖度进行估测,取其平均值,然后随机选取

50株个体,进行标记,测其树高。分别在每株树上随机选取20片叶,对叶柄长、叶长、叶宽和尾尖长进行测量。果实成熟后对标记的50个单株的产量采用全部收获法进行测量。对所测得的各指标数据取其算术平均值。采用SPSS16.0软件对6个数量性状及其分布的经度、纬度和海拔进行相关分析。

2 结果与分析

2.1 西伯利亚杏

西伯利亚杏原产于我国东北和华北地区,多为野生或半野生状,在瘠薄而干旱、寒冷的环境下生长良好^[7,17]。调查结果表明:其分布北限到内蒙古根河市(50°24'N)和黑龙江省黑河市(50°14'N)一线,东限自北向南黑龙江省林口县(130°20'E)-吉林省长春市(126°07'E)-辽宁省沈阳市(123°30'E)-葫芦岛市(120°39'E)一线,南限自东向西为河北省保定市(38°52'N)-山西省和顺县(37°17'N)-陕西省榆林市(38°16'N)-宁夏中卫市(37°31'N),西限为宁夏中卫市(105°56'E)。西伯利亚杏分布区整体上呈东北-西南走向的宽条形,遍及我国北方绝大多数地区,其中内蒙古东南部、辽宁西部和河北北部最为集中,尤其3省(自治区)交汇地区,因此重点调查了内蒙古的兴安盟、通辽市、赤峰市和河北省的保定市、张家口市、承德市以及辽宁省的朝阳市、阜新市、锦州市、葫芦岛市等10个分布区共18个居群(表1)。

表1 西伯利亚杏居群特征及其数量性状

居群代码	分布地点	东经(E)	北纬(N)	海拔/m	土壤	分布	树高/m	叶柄长/mm	叶长/mm	叶宽/mm	尾尖长/mm	单株杏核产量/g
AS1	内蒙古兴安盟科左中旗	121°08.280	44°53.575	341	山地黑钙土	集中	1.57	26.07	44.34	37.80	11.26	228.40
AS2	内蒙古通辽扎旗白音北	120°44.098	44°39.632	415	山地栗钙土	集中	1.48	26.18	48.78	38.98	11.87	583.62
AS3	内蒙古通辽扎旗白音南	120°39.133	44°38.537	459	山地栗钙土	集中	1.52	24.19	56.14	40.15	12.89	460.72
AS4	内蒙古通辽市扎鲁特旗	121°07.454	44°29.047	247	暗色草甸土	集中	1.26	25.90	62.17	49.22	15.16	113.39
AS5	内蒙古赤峰市喀喇沁旗	119°00.109	42°04.118	703	山地棕壤	集中	1.78	23.53	65.30	62.26	24.65	221.32
AS6	内蒙古赤峰市阿旗	119°54.490	44°55.827	540	山地栗钙土	集中	1.74	24.17	42.34	36.26	10.37	240.38
AS7	内蒙古赤峰市宁城县	118°52.083	41°50.638	1033	山地棕壤	集中	1.68	26.16	78.83	62.70	27.75	311.32
AS8	内蒙古赤峰市克旗	117°32.361	43°24.030	1303	山地暗栗钙土	集中	1.62	27.18	65.78	50.30	17.78	730.20
AS9	河北省张家口市涿鹿县	115°23.128	39°58.289	841	山地褐土	较集中	1.86	26.68	84.85	67.47	27.84	248.61
AS10	河北省保定市涿水县	115°35.154	39°25.509	89	山地褐土	分散	1.92	27.93	85.78	68.98	28.95	88.45
AS11	河北省承德市平泉县	119°03.755	41°08.432	813	山地棕壤	集中	1.82	24.19	79.78	63.80	28.92	377.16
AS12	辽宁朝阳北票良种基地	120°54.304	42°02.457	288	褐土	人工栽培	2.38	25.26	68.48	66.12	28.31	310.92
AS13	辽宁省阜新市大五家子	121°22.121	42°09.387	289	褐土	人工栽培	2.86	28.16	76.11	59.12	25.78	253.52
AS14	辽宁省风沙所	122°32.463	42°41.085	206	半固定风沙土	人工栽培	1.72	24.18	68.12	56.62	24.64	214.20
AS15	辽宁省阜新市新民乡	121°45.190	41°53.041	316	淋溶褐土	很分散	3.54	31.19	77.49	61.12	27.24	99.96
AS16	辽宁阜新彰武县章古台	122°31.549	42°44.494	249	半固定风沙土	人工栽培	1.65	33.30	76.60	57.77	20.05	145.70
AS17	辽宁省锦州市杏山街道	121°05.336	40°57.190	39	黄垆土	分散	1.95	28.38	80.78	64.12	28.64	59.30
AS18	辽宁省葫芦岛市建昌县	119°21.335	40°33.514	496	山地棕壤	较集中	1.86	28.18	82.92	65.17	27.76	283.43

调查发现:西伯利亚杏,灌木或小乔木,树冠开张,叶卵形或近圆形,先端具长尾尖,果实柄短、扁圆形、小而干燥、肉薄、成熟时开裂、离核、基部不对称、棱宽而锐利。其分布区的土壤类型是比较丰富的,植株比较低矮(1.26 ~ 3.54 m),纯林,多数集中区100 m²内可达到25株左右,甚至可以达到50株之多,单株杏核产量为59.30 ~ 730.20 g,叶片的尾尖比较长,为10.37 ~ 28.95 mm(表1),占叶长的22.96% ~ 41.33%。

从表2中可以看出:株高、叶长、叶宽和单株杏核产量与纬度、经度和海拔均无显著相关,而叶柄长与经度显著正相关,即西伯利亚杏在分布区叶柄长随着经度的增加而增加,尾尖长与经度和纬度均呈极显著相关,即尾尖长随着纬度的增加而减小,随着经度的增加而增加。

表3 东北杏居群特征及其数量性状

居群代码	分布地点	东经(E)	北纬(N)	海拔/m	土壤	分布	树高/ m	叶柄长/ mm	叶长/ mm	叶宽/ mm	尾尖长/ mm	单株杏核 产量/g
AM1	黑龙江牡丹江东宁县1	131 08.086	44 08.200	381.9	山地暗棕壤	分散	3.12	27.92	87.72	51.68	19.45	1 433.08
AM2	黑龙江牡丹江东宁县2	131 07.124	44 07.546	362.2	山地暗棕壤	分散	4.57	28.12	91.22	53.16	19.82	1 320.42
AM3	黑龙江牡丹江东宁红杏	131 06.642	44 05.160	152.6	山地暗棕壤	很分散	5.08	31.56	76.33	53.89	21.04	1 568.46
AM4	黑龙江牡丹江东宁黄杏	131 06.127	44 05.284	150.1	山地暗棕壤	很分散	6.27	20.02	61.55	54.09	12.61	1 586.80
AM5	吉林省延边州延吉市1	129 27.532	42 50.139	357.6	山地暗棕壤	很分散	5.39	26.74	85.29	55.46	17.87	728.59
AM6	吉林省延边州延吉市2	129 23.102	42 50.209	326.4	山地暗棕壤	很分散	4.92	25.26	79.83	52.16	17.13	304.23
AM7	辽宁省大连市普兰店市	122 08.284	39 26.063	53	棕壤	人工栽培	4.28	32.13	83.12	53.14	18.27	770.67

调查发现,东北杏为乔木,老干树皮木栓层发达、深裂,叶片宽卵圆形,先端渐尖至尾尖,基部宽楔形至圆形,叶边具不整齐的细长尖锐重锯齿,果实近球形,果肉多汁或干燥,核近球形或宽椭圆形,两侧扁,顶端圆钝或微尖,基部近对称,表面平滑或微具皱纹、腹棱钝、离核。从表3可以发现:东北杏分布区的土壤类型比较少,大多是山地暗棕壤,单株杏核产量较低;株高为3.12 ~ 6.27 m,比较高,混交林,采摘比较困难,分布比较分散,一般100 m²只有3 ~ 8株,单株杏核产量比较高,为304.23 ~ 1 586.80 g;东北杏果柄比较长,为7 ~ 10 mm;叶片的尾尖中等,为17.13 ~ 21.04 mm,占叶长的20.48% ~ 27.56%。

从表4中可以看出:海拔与单株杏核产量也呈显著负相关关系,即东北杏的分布区有海拔越低产量越高的趋势,但是由于东北杏在中国分布较少,选取的居群及样本也较少,其结果有待于进一步研究。

表2 西伯利亚杏各数量性状偏相关分析

项目	株高	叶柄长	叶长	叶宽	尾尖长	单株杏核产量
北纬	-0.386	-0.535	-0.067	0.326	-0.742**	0.102
东经	-0.395	0.635*	-0.080	-0.463	0.797**	-0.165
海拔	-0.386	0.309	0.043	-0.234	0.508	0.353

注:*表示显著相关,**表示极显著相关。

2.2 东北杏

东北杏主要分布于辽宁、吉林和黑龙江地区,在内蒙古、河北、山西等地也有少量分布。多生长在海拔400 ~ 1 000 m处,在向阳多石的山坡上,在散生的阔叶乔木疏林地内,均可找到本种的零星植株^[7]。本次调查发现,东北杏的分布比较分散,主要分布于东北地区,其中重点调查了黑龙江、吉林和辽宁地区,包括黑龙江的牡丹江市、吉林省的延边朝鲜族自治州和辽宁省的大连市3个分布区,共7个居群(表3)。

表4 东北杏各数量性状偏相关分析

项目	株高	叶柄长	叶长	叶宽	尾尖长	单株杏核产量
北纬	0.146	-0.441	-0.149	-0.010	-0.012	-0.045
东经	0.181	-0.469	-0.141	0.025	-0.005	-0.110
海拔	-0.317	-0.211	0.565	-0.190	0.232	-0.784*

注:*表示显著相关,**表示极显著相关。

2.3 野杏

野杏主要分布在河北、山西、新疆和陕西北部海拔600 m以上的山地阳坡。土壤一般比较干燥瘠薄,多粗砂碎石裸露^[7,17]。调查发现:分布北限由东到西是:黑龙江省鹤岗市(47°21'N) - 绥棱县(47°14'N) - 齐齐哈尔市(47°22'N) - 内蒙古霍林郭勒市(45°35'N) - 巴林右旗(43°31'N) - 正镶白旗(42°18'N) - 四子王旗(41°31'N) - 临河市(40°45'N) - 阿拉善左旗(39°07'N) - 阿拉善右旗(39°21'N) - 甘肃省金塔县(40°04'N) - 新疆哈密(42°56'N) - 奇台县(44°14'N) - 塔城市(46°45'N);分布的南限由东到西是:江苏省徐州市(34°07'N) - 河南省商丘市(34°04'N) - 许昌市(34°01'N) - 洛阳市栾

川县(33°49'N) - 陕西省汉中市(32°56'N) - 四川省成都市(30°35'N) - 西昌市(28°10'N) - 攀枝花市(26°32'N) - 云南省大理州(25°35'N)。在南北限区域里除了青藏高原4 000 m海拔以上没有分布,其它地区均有分布,野杏分布区整体上呈东北—西南走向的宽条形,横跨我国中温带和暖温带两大热量带,遍及东北、西北、华北和西南等绝大多数地

区,但分布大多不集中,其中主要分布于山西省、内蒙古的中南部、河北省西北部、山西省北部以及甘肃省东部,因此重点调查了内蒙古的乌兰察布市、呼和浩特市、包头市、鄂尔多斯市,山西省长治市、大同市、吕梁市、忻州市,甘肃省的兰州市、平凉市、庆阳市和陕西省延安市11个分布区,共18个居群(表5)。

表5 野杏居群特征及其数量性状

居群代码	分布地点	东经(E)	北纬(N)	海拔/m	土壤	分布	树高/ m	叶柄长/ mm	叶长/ mm	叶宽/ mm	尾尖长/ mm	单株杏核 产量/g
AV1	内蒙古兴乌盟卓资县	112°07.143	41°07.204	1 706.0	山地黑钙土	分散	5.13	19.92	53.91	35.43	13.80	231.84
AV2	内蒙古通呼市清水河县	111°31.389	40°00.721	1 287.0	黄绵土	人工栽培	4.36	28.12	60.19	52.14	11.26	222.58
AV3	内蒙古呼市土左旗	111°17.814	40°47.220	1 216.0	山地褐土	较集中	4.73	21.13	54.82	45.27	12.53	1 565.76
AV4	内蒙古包头市土右旗	110°36.751	40°35.468	1 030.0	山地褐土	很分散	5.26	23.19	56.78	48.01	13.19	991.70
AV5	山西省长治市襄垣县	113°04.972	36°37.491	1 220.0	山地棕壤	分散	5.12	27.12	64.12	57.77	7.33	526.31
AV6	山西省大同市灵丘县	114°09.415	39°25.239	969.1	栗钙土	分散	5.82	29.88	59.92	50.26	10.89	130.00
AV7	山西省吕梁市岚县	111°29.357	38°08.920	1 655.0	山地褐土	较集中	3.89	31.55	66.13	54.04	12.36	1045.22
AV8	山西省忻州市代县	113°03.896	39°04.902	904.5	褐土	人工栽培	5.13	30.98	62.12	52.14	12.11	326.90
AV9	甘肃省兰州市	103°51.606	36°05.158	1 558.0	黄绵土	人工栽培	4.11	26.99	62.10	54.26	9.12	1 487.19
AV10	甘肃平凉泾川县荔堡镇	107°29.928	35°26.738	1 169.0	黑垆土	较集中	5.27	22.27	63.72	51.27	13.14	2 168.44
AV11	甘肃平凉泾川县丰台乡	107°17.712	35°32.724	1 095.0	黑垆土	较集中	4.53	24.36	65.12	54.28	13.28	1 568.42
AV12	甘肃省平凉市灵台县	107°37.480	35°04.492	1 141.0	山地褐土	很分散	3.57	20.89	62.78	50.32	10.27	1 547.11
AV13	甘肃省庆阳市镇原县1	107°11.657	35°40.931	1 260.0	黑垆土	较集中	4.28	23.81	62.81	53.21	10.72	2 574.50
AV14	甘肃省庆阳市镇原县2	107°13.601	35°46.231	1 280.0	黄绵土	人工栽培	6.12	25.42	64.92	55.81	9.99	1 718.50
AV15	陕西省延安市志丹县1	108°49.714	36°40.751	1 481.0	黄绵土	人工栽培	4.62	28.92	67.27	56.19	7.93	1 822.53
AV16	陕西省延安市志丹县2	108°45.741	36°49.025	1 366.0	山地灰褐土	较集中	4.82	29.01	66.18	55.42	10.34	2 167.62
AV17	山东省潍坊市青州市	118°24.868	36°37.538	323.8	褐土	分散	4.72	27.43	65.83	59.10	6.82	1 858.74
AV18	河南洛阳市汝阳县	112°32.530	34°12.676	436.5	山地棕壤	较集中	6.22	30.00	63.96	49.89	14.58	2 036.96

调查发现:野杏为乔木,多为野生或半野生状,树冠圆形、扁圆形或长圆形,树皮纵状裂,叶片基部楔形或宽楔形,先端急尖至短渐尖,果实球形,稍倒卵形、扁圆形或长椭圆形,核卵球形,表面粗糙或有网纹、腹棱锐利。从表5可以发现:野杏分布区的土壤类型也是比较丰富的,分布比较分散,一般100 m²内有1~6株,单株杏核产量为130.00~2 574.50 g,变幅较大;叶片的尾尖比较短,为7.33~14.58 mm,占叶长的10.36%~25.60%。

从表6中可以看出:株高和经度显著相关,即在分布区有越往东其生长越高的趋势;叶长与纬度极显著负相关,与经度显著正相关,与海拔极显著正相关,而叶宽与纬度显著正相关,与经度、海拔均为极显著负相关。说明野杏叶片的大小与其地理分布有关,即叶长随着纬度的增加而减小,随着经度和海拔的增加而增加,叶宽则相反,随着纬度的增加而增加,随着经度和海拔的增加而减小;尾尖长也与经度和海拔呈显著的相关性,即尾尖长随着经度的增加

而减小,随着海拔的增加而增加。

表6 野杏各数量性状偏相关分析

项目	株高	叶柄长	叶长	叶宽	尾尖长	单株杏核产量
北纬	-0.405	0.051	-0.840**	0.630*	0.479	0.286
东经	0.641*	0.294	0.670*	-0.773**	-0.667*	-0.465
海拔	0.573	0.121	0.756**	-0.771**	0.626*	-0.536

注:*表示相关显著,**表示相关极显著。

3 对杏属植物综合开发和利用的建议

杏属植物是我国北方地区极具开发利用潜力的植物资源,西伯利亚杏分布比较广泛,而且较为集中,资源丰富,是当前最具有开发前景的一个种;东北杏零星分布,植株高大,采摘困难,现阶段开发比较困难;野杏分布最为广泛,但植株也比较高大,而且各分布区产量变幅较大,现阶段直接开发利用有一定难度,可以进行选育优良品种或类型。

参考文献:

[1] 毕武臣,刘志龙.论山杏的生物经济学特性及发展前景[J].防护

- 林科技, 2005 (5) : 76 - 77
- [2] 李亚峰. 对山杏等三个乡土灌木树种种源及单株的选择研究 [D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2006
- [3] 郑建仙. 功能性食品 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999: 318 - 319
- [4] 邢国秀, 李楠, 杨美燕, 等. 天然苦杏仁甙的研究进展 [J]. 中成药, 2003, 25 (12) : 1007 - 1009
- [5] Harrison K, Were L M. Effect of gamma irradiation on total phenolic content yield and antioxidant capacity of almond skin extracts [J]. Food Chemistry, 2007, 102 (3) : 932 - 937
- [6] Wijeratne S S K, Abou-Zaid M M, Shahidi F. Antioxidant polyphenols in almond and its coproducts [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006, 54 (2) : 312 - 318
- [7] 张加延, 张钊. 中国果树志 - 杏卷 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2003
- [8] 罗艳, 刘梅. 开发木本油料植物作为生物柴油原料的研究 [J]. 中国生物工程杂志, 2007, 27 (7) : 68 - 74
- [9] 宋曰钦. 山杏蛋白的研究与开发利用 [J]. 中国林副特产, 2006 (1) : 59 - 60
- [10] 张加延. 中国李杏资源及开发利用研究 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1999
- [11] 沈向, 郭卫东, 吴燕民, 等. 杏 43 个品种资源的 RAPD 分类 [J]. 园艺学报, 2000, 29 (1) : 55 - 56
- [12] Zhebentyayeva T N, Reighard G L, Gorina V M, *et al.* Simple sequence repeat (SSR) analysis for assessment of genetic variability in apricot germplasm [J]. Theor Appl Genet, 2003, 106: 435 - 444
- [13] Romero C, Pedryc A, Muoz V, *et al.* Genetic diversity of different apricot geographical groups determined by SSR markers [J]. Agricola, 2003, 46 (2) : 244 - 252
- [14] Hagen L S, Khadari B, Lambert P, *et al.* Genetic diversity in apricot revealed by AFLP markers: species and cultivar comparisons [J]. Theor Appl Genet, 2002, 105: 298 - 305
- [15] 栾文举. 甘肃中部山杏生长特征及主导因子分析 [J]. 甘肃林业科技, 1994, 3 (1) : 7 - 10
- [16] 段君博. 树龄和立地条件对山杏产量影响的调查研究 [J]. 辽宁林业科技, 1988 (3) : 56 - 58
- [17] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1997
- [18] 中国树木志编辑委员会. 中国树木志 [M]. 北京: 科学出版社, 1985
- [19] 吴征镒. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1980
- [20] 中国森林编辑委员会. 中国森林 (3 卷) [M]. 北京: 中国林业出版社, 2000