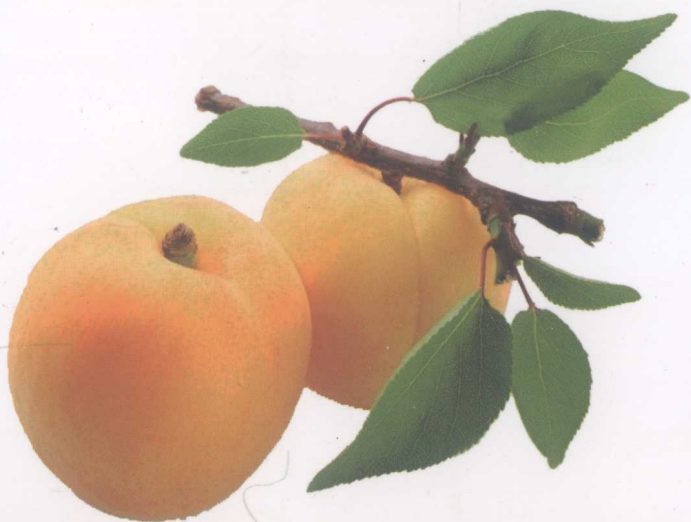


仁用杏

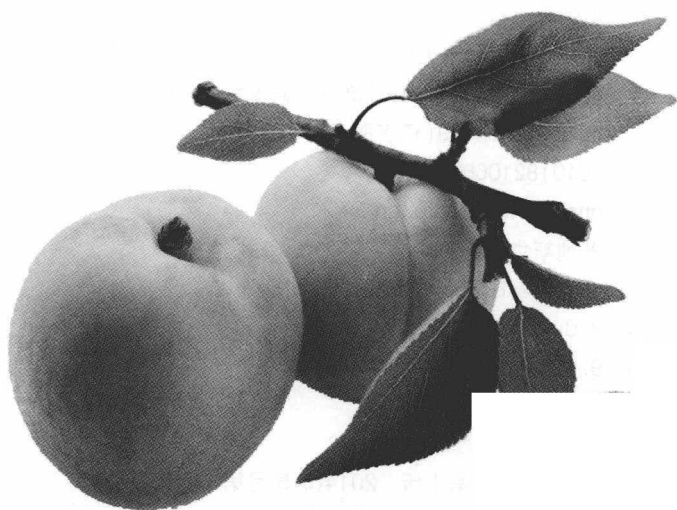
杨忠义 姚延桢 著



中国农业科学技术出版社

仁用杏

杨忠义 姚延桢 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

仁用杏/杨忠义,姚延桢著. —北京:中国农业科学技术出版社,2014.5
ISBN 978-7-5116-1677-7

I. ①仁… II. ①杨…②姚… III. ①杏—果树园艺 IV. ①S662.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 113827 号

责任编辑 徐毅

责任校对 贾晓红

出版 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编:100081
电话 (010)82106631 82106626(编辑室) (010)82109702(发行部)
(010)82109709(读者服务部)
传真 (010)82106631
网址 <http://www.castp.cn>
经销 各地新华书店
印刷 北京富泰印刷有限责任公司
开本 880mm×1230mm 1/32
印张 9.125
彩插 4
字数 260 千字
版次 2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷
定价 30.00 元

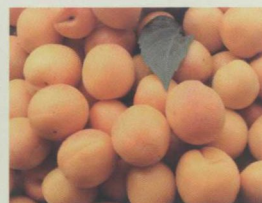
版权所有·翻印必究



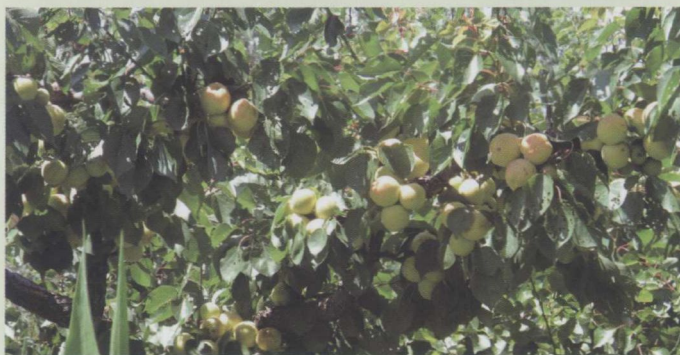
▶ 硕果满枝的仁用杏



我国仁用杏资源分布图



➤ 不同品种仁用杏在我国的资源分布



► 仁用杏杏园的修整管理结果图



► 常见的仁用杏栽培模式



目 录

第一章 仁用杏资源分布状况	1
第一节 仁用杏在我国的分布情况	1
一、我国仁用杏的栽培历史	1
二、我国仁用杏的资源分布	2
三、栽培仁用杏的目的和意义	3
第二节 山西仁用杏分布情况	4
一、山西仁用杏栽培历史沿革	4
二、山西杏属果树种类及特征	5
三、山西杏属果树的分布	7
四、山西仁用杏栽培布局	7
第三节 我国发展仁用杏的市场前景	8
一、目前我国已初步建成的仁用杏基地	10
二、具有发展潜力的仁用杏之乡	11
三、仁用杏的国内外市场需求	12
第二章 仁用杏苗木培育与建园	13
第一节 仁用杏生物学特性及品种简介	13
一、仁用杏主要生物学特性	13
二、仁用杏品种简介	14
第二节 仁用杏苗木培育及定植	77



一、仁用杏的苗木种类	77
二、优质苗木的特点	78
三、仁用杏的育苗技术	79
第三节 仁用杏的修剪技术	84
一、树形类型	85
二、整形修剪时期和方式	89
第四节 仁用杏的丰产建园及栽培管理	92
一、丰产建园技术	92
二、丰产栽培技术	93
三、栽培品种的选择	94
四、土肥水管理技术	94
五、保花保果技术	95
六、病虫害防治	96
七、适期采收及采后处理	98
 第三章 仁用杏的应用研究成果	 99
第一节 经济生态效益	99
一、发展仁用杏的经济效益和生态学意义	99
二、制约仁用杏发展的因素	100
第二节 仁用杏的营养及食药价值	101
一、仁用杏的营养价值	101
二、与仁用杏相关的知识	102
三、仁用杏的药理研究应用	106
四、仁用杏的食药保健研究应用	110
 第四章 仁用杏抗逆性研究进展	 112
第一节 植物抗逆性研究进展	112

一、植物抗逆性研究	112
二、酶工程研究进展	115
第二节 植物低温胁迫研究进展	118
一、活性氧代谢	119
二、光合作用	120
三、呼吸作用	121
四、氮代谢	122
第三节 果树抗寒性研究进展	124
一、果树抗寒性鉴定方法的研究	124
二、细胞形态方面的研究	127
三、组织器官方面的研究	128
四、生理代谢方面的研究	128
五、果树种质资源方面的研究	130
六、抗寒性的分子生物学研究进展	130
第四节 杏树花期霜冻研究进展	132
一、不同品种的花期耐寒力	132
二、低温对花器官及组织的危害	133
三、组织结构与品种耐寒力的关系	134
四、低温对杏花生理代谢的影响	134
五、冰核细菌种类及其冰核活性与 霜冻的关系	135
六、杏树抗寒性研究趋势	135
第五节 营养元素研究进展	136
 第五章 仁用杏营养元素及酶活性与抗逆性研究方法	 138
第一节 研究区概况及材料处理	138
一、研究区概况	138

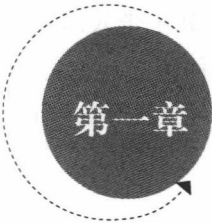


二、试验材料	139
三、试验设计与处理	140
第二节 研究方法	141
一、林分生物量与根系分布测定	141
二、矿质元素含量测定	141
三、保护酶系统活力测定	142
四、多酚氧化酶同工酶测定	145
五、超氧化物歧化酶同工酶聚丙 烯酰胺凝胶电泳	146
第三节 抗逆性指标测定	147
一、细胞膜透性测定	147
二、自由水和束缚水的测定	147
三、膜脂过氧化作用测定	148
四、渗透调节物质测定	149
五、组织褐变情况	150
六、低温需求量测定	151
七、LT50 测定	151
八、数据处理及统计分析方法	151
 第六章 仁用杏的矿质元素变化规律研究结果与讨论	 152
第一节 仁用杏林分生物量及营养元素循环	152
一、仁用杏林分生物量	152
二、仁用杏铜锌元素贮存量	152
三、仁用杏铜锌元素损失率	153
四、仁用杏营养元素生物循环	154
第二节 仁用杏不同生长期各部位 Cu 含量	154

第三节 仁用杏各器官不同处理铜元素含量年 变化规律	156
第四节 仁用杏不同生长时期各部位 Zn 含量	162
第五节 各器官不同处理锌元素含量年变化规律	163
第六节 小 结	169
 第七章 仁用杏酶活性变化规律研究结果与讨论	171
第一节 仁用杏各器官多酚氧化酶活性	171
第二节 仁用杏各器官过氧化物歧化酶活性	177
一、不同生长期各杏品种枝条 SOD 酶活性的 变化	177
二、不同处理各器官的 SOD 酶活性变化 规律	178
第三节 仁用杏同工酶研究结果	184
第四节 仁用杏铜锌与多酚氧化酶的关系研究	186
一、仁用杏年生长周期平均处理效应	186
二、年生长发育周期平均处理效应与 速生期处理效应	187
三、速生期叶中铜、锌含量对 PPO 活性的影响	190
四、同工酶测定结果	195
第五节 仁用杏不同器官间丙二醛含量	196
一、不同生长期各品种枝条 MDA 的 变化规律	196
二、不同处理的叶片、枝条、主干及主侧 根丙二醛测定结果	197

第六节 小 结	198
一、逆境中各因素作用	198
二、各因素的综合作用	204
第八章 仁用杏抗寒机理研究结果与讨论	206
第一节 仁用杏抗寒生理学研究	206
一、低温处理仁用杏生理指标的变化	206
二、低温胁迫对可溶性蛋白含量的影响	210
三、低温胁迫对 MDA 含量的影响	212
四、低温胁迫对游离脯氨酸含量的影响	215
第二节 低温胁迫对 SOD、POD 酶活性的影响	217
一、低温胁迫对枝条中 SOD、POD 活性的影响	217
二、低温胁迫对杏品种花器官中 SOD、 POD 酶的影响	218
三、不同生长期各杏品种枝条保护酶活性 变化规律	222
第三节 仁用杏各品种抗寒机理研究	222
一、低温胁迫对杏各品种花器官褐 变率的影响	222
二、不同低温不同花期花器官的褐变率	223
第四节 杏不同器官间的抗寒性相关性分析	224
一、冻害对不同品种花期的影响	224
二、不同杏品种的低温需求和 LT_{50} 之间的关系	225
三、低温需求与抗寒性的关联	226
第五节 不同仁用杏品种抗寒性比较研究	227

第六节 小 结	231
一、关于仁用杏各品种抗寒性鉴定 方法和指标	231
二、有关仁用杏抗寒性的结论	236
 第九章 仁用杏食药保健研究开发前景	239
第一节 杏的历史文化与人类的健康	239
第二节 仁用杏的百家论集及药用处方	241
一、百家论述	242
二、各家选方	244
三、临床应用处方	260
四、中医疗疾验方	262
第三节 仁用杏的食药保健开发展望	262
一、抗癌和抗肿瘤方面	262
二、仁用杏的食用药用开发展望	264
 参考文献	268
附 录	278



第一章

仁用杏资源分布状况

仁用杏 (Kernel-apricot) 是以杏仁为主要产品的杏属 (*Prunus armenicana* Linn.) 果树的总称, 主要包括生产甜杏仁的大扁杏和生产苦杏仁的各种山杏 (西伯利亚杏、辽杏、藏杏和普通杏的野生类型)。

第一节 仁用杏在我国的分布情况

一、我国仁用杏的栽培历史

杏为蔷薇科杏属落叶乔木。原产我国, 华北地区分布较为广泛, 栽培历史约有两千余年。公元前 658 年《管子》记载, “五沃之土, 其木宜杏”。公元前 400 - 250 年, 《山海经》上也记载有“灵山之下, 其木多杏”, 当时杏树栽培之盛已跃然纸上; 灵山位于陕西省, 系秦岭的一部分。野生种和栽培品种资源都非常丰富。全世界杏属植物划分为 6 个地理生态群和 24 个区域性亚群, 共有 10 个种。其中, 我国就有 9 个种。10 个种中又可分为 3 大类, 即肉用型 (食用果肉), 也是主要类型, 其著名品种主要为肉用型, 如金太阳、凯特杏等。仁用型, 果肉较少而口味较差, 但仁大而适合食用 (或药用); 兼用型 (榛杏), 果肉、果仁均可食用。榛杏的著名品种有红金榛、沂水丰甜榛杏等。其中, 我国就有 5 种: 普通杏、西伯利亚杏、东北杏、藏杏、梅杏。栽培品种近 3 000 个, 都

属于普通杏。欧美的杏树品种是 18 世纪被西班牙教士带入加利福尼亚南部。1879 年，美国果树学会列举的在美国种植的品种有 11 个。据说，西欧的杏是通过中国古代的丝绸之路传播过去的，而现在在全世界都有栽培。

二、我国仁用杏的资源分布

杏在我国分布范围很广，除南部沿海及中国台湾省外，大多数省区皆有，其中，以河北、山东、山西、河南、陕西、甘肃、青海、新疆维吾尔自治区（以下称新疆）、辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古自治区（以下称内蒙古）、江苏、安徽等省区较多，其集中栽培区为东北南部、华北、西北等黄河流域各省。

仁用杏对自然环境的适应性较强，我国栽植主要分布在 $32^{\circ} \sim 44^{\circ}\text{N}$ 的 12 个省、市（自治区），仁用杏抗严寒、耐干旱、抗盐碱、耐瘠薄、喜沙壤土、喜光照，冬季耐低温，最低可耐 $-40 \sim -30^{\circ}\text{C}$ 的低温。在年平均气温 3.5°C 以上，年降水量在 350 mm 以上，海拔 1 500 ~ 1 800m， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年有效积温在 $2\,700^{\circ}\text{C}$ 以上，无霜期 130 d 以上的坡地、平川都可栽植。凡是否树能挂果收获的地方，仁用杏均可栽植。

目前，我国苦杏仁的生产面积为 133.3 万 hm^2 ，年产量为 1.8 万 ~ 2.1 万 t。甜杏仁全国年产量为 800 ~ 1 000 t，一般 666.7 m^2 产量为 30kg 左右。

近年来，为了发展仁用杏商品基地，我国先后在一些老产区建成了一批新品种基地，如河北省巨鹿、广宗的串枝红杏基地，山东省招远的红金榛杏商品基地，张家口大扁杏商品基地，北京市的水晶杏基地，山西省广灵、岚县仁用杏基地，山东省崂山关爷脸杏基地，历城红荷包基地，河南省浍池仰韶红杏基地，陕西省华县大接杏基地，甘肃省敦煌李光杏基地和新疆维吾尔自治区英吉沙杏基地等。在这些基地的建设过程中，选用名优品种，科学的栽培管理技

术，使我国仁用杏生产水平跃上了一个新的台阶。

三、栽培仁用杏的目的和意义

杏树全身是宝，用途很广，经济价值很高。杏果实营养丰富，含有多钟有机成分和人体所必需的维生素及无机盐类，是一种营养价值较高的水果。杏仁的营养更丰富，含蛋白质 23% ~ 27%、粗脂肪 50% ~ 60%、糖类 10%，还含有磷、铁、钾、钙等无机盐类及多种维生素，是滋补佳品。杏果有良好的医疗效用，在中草药中居重要地位，主治风寒肺病，生津止渴，润肺化痰，清热解毒。

杏树寿命长，华北、西北各地常见百年以上大树，产量仍很高。经济寿命亦很长，在 40 ~ 50 年。杏对土壤、地势的适应能力强，多种植在山坡梯田和丘陵地上，在 800 ~ 1 000 m 的高山上也能正常生长。在壤土、黏土、微酸性土、碱性土上甚至在岩缝中都能生长。杏树耐寒力较强，可耐 -30 ℃ 或更低的温度；耐高温，如新疆喀什等地，夏季最高气温 43.4℃ 仍能正常生长结果且品质佳。杏树不耐水涝，地面积水 3d 就会烂根树死。

杏及杏产品具有很好的加工性能，也是出口创汇的重要产品之一。杏果肉可以加工成杏干、杏脯、杏汁（杏茶）、糖水罐头、果酱、话梅和果丹皮等。杏仁是制作各种高级点心的原料、杏仁霜、杏仁露、杏仁酪、杏仁酱、杏仁酱菜、杏仁油等。杏仁油微黄透明，味道清香，不仅是一种优良的食用油，还是一种高级润滑油，可耐 -20 ℃ 以下的低温，可作为高级油漆涂料、化妆品及优质香皂等的重要原料。还可用来提取香精和维生素等。

杏树的木材色红、质坚、纹理细致，可以加工成家具和各类工艺品；叶片是很好的家畜饲料；树皮可提取单宁和杏胶；杏壳是烧制优质活性炭的原料。

此外，杏树也是一很好的绿化、观赏树种，尤其是在干旱少雨、土层浅薄的荒山或是风沙严重的地区，杏树是防风固沙、保