

日本无刺花椒考察报告

徐 惠 吴宗兴

(四川省林业科学研究院 四川 成都 610081)

摘 要:通过对日本无刺花椒的现场考察参观、学习培训、学术交流与讨论,对日本无刺花椒在品种选择、苗木快繁培育、栽培、经营管理、病虫害防治等方面进行归纳叙述,了解到日本无刺花椒的发展思路和趋势,经营和管理水平、经营理念、技术与方法等,对促进四川花椒良种选育、嫁接苗推广、矮化密植和经营管理以及产业的健康发展具有十分重要的借鉴作用。

关键词:无刺花椒;日本;考察报告

中图分类号:S727.3 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2015)06-0107-10

Investigation Report on *Zanthoxylum Japonica* in Japan

XU Hui WU Zong-xing

(Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, Sichuan)

Abstract: In this paper, provenance selection, seedling rapid propagation cultivation, and management, plant diseases and insect pests prevention and control of *Zanthoxylum Japonica* are summarized on the basis of on-the-spot observation, training, communication and discussion. Besides, the idea and trend of development, operation and management level, business ideas, technologies and methods, etc. of *Zanthoxylum Japonica* will be valuable references for the promotion of prickly ash breeding, grafting seedling promotion, dwarfing close planting and management and industry healthy development in Sichuan.

Key words: *Zanthoxylum Japonica* Japan, Investigation report

在日本国内,无刺花椒的代名词即是“朝仓花椒”,无刺花椒被称作朝仓花椒是从明治45年(1912年)著名植物学者牧野富太郎博士来到朝仓,发现了无刺花椒,认为这是无与伦比的品种,因此给它冠以朝仓的地名,从那以后,在民间无刺花椒都被叫做了朝仓花椒,但其实在日本市面流行的无刺花椒主要有好几个品种。日本花椒(山椒)现有栽培面积约1 000 hm²,主要分布于和歌山、鸟取、奈良、京都、兵庫、大阪、岐阜等地,这些地区主要集中于日本的中南部,属于典型的海洋性气候区,年降雨量1 000 mm ~ 2 400 mm,1月份平均气温3℃ ~ 3.5℃,冬季极端最低温为-13℃,7月份平均气温26℃ ~ 27℃。年日照1443h。日本花椒喜温暖、湿润的气候条件,耐寒性、耐热性中等、抗病能力强,特

别是具有较强的抗流胶病能力。喜土壤肥沃的壤土或沙壤土,pH值以酸性或微酸性为宜。

四川省栽培的“汉源花椒”、“大红袍”、“九叶青花椒”、“藤椒”等知名品种均为传统品种,枝条有较多的刺,花椒果个小,产量低,采摘用工多,还经常刺伤手指,制约了规模化发展。为此,我们于2012年从日本引进了无刺花椒接穗进行嫁接栽培试验,并引进无刺花椒种子进行了育苗试验,经过3a的试验观察,生长结果良好。为学习借鉴日本在花椒栽培方面的先进技术和管理经验,《日本无刺花椒良种繁育及无公害栽培技术引进示范》项目组一名中方成员于2015年6月28日至7月9日赴日本进行学习培训。在日本期间,通过现场考察参观、学习培训、学术交流与讨论,了解到日本的无刺花椒经济林

收稿日期:2015-09-28

基金项目:四川省科技厅国际合作项目“日本无刺花椒良种繁育及无公害栽培技术引进示范”(No.2015HH0064)。

作者简介:徐惠(1962-)女,副研究馆员,主要从事林业科研管理和林业技术推广工作。

发展思路和趋势,经营和管理水平,技术与方法等,对四川引种栽培无刺花椒具有十分重要的借鉴作用。

1 日本花椒的经济价值和社会生态效益

1.1 对健康效果显著

1.1.1 强烈而清爽的芳香与麻味极具人气

花椒中含有以香茅醛为主要成分的花椒油、麻味成分山椒辣素、香茅醇等芳香精油,是一种芳香性很丰富的药用植物。果皮除做调味品外,药用价值极高,提取物对心脑血管和肠胃疾病有奇效,且具有防癌和抑制白发产生的效果。

1.1.2 三大香辛料之一

香辛料包括花椒粉、七味五香粉、芥末、山萮菜、大蒜等。其中花椒粉、七味五香粉、芥末被称作三大香辛料,可以说花椒就是香辛料之王。

1.1.3 古代就作为中药,最近其药用功能受到重视

花椒作为中药使用的历史悠久,在日本是从绳文时代开始。日本资生堂通过临床试验证明,使用了添加花椒成分护发剂的部位,4个月之后没有白发生成,未使用配有花椒成分护发剂的部位白发增加2%,证明花椒成分具有抑制白发增加的效果,但是它没有使白发变黑的效果。

武田制药、大正制药设立有单独的研究农场,进行着药效成分解析和中药开发等研究。原料一般使用产量高的朝仓椒,也有一部分使用和歌山有田郡清水町的葡萄椒。

1.1.4 佃煮、保存加工,多样利用

花椒的加工中,最广为人知的是佃煮,但用于佃煮的主要是结果花椒。花椒具有独特的香味和麻味,在佃煮中加入后具有独特的风味。并且,加了花椒的佃煮不容易腐烂,也不容易生虫,它还可以作为下酒菜和茶泡饭的配菜,虽然鲜有人知,但堪称天下一品。

1.1.5 追求自然与品质的潮流使得消费增长

最近以蔬菜为首的各种农作物的无农药有机栽培逐步扩大,追求自然、品质的潮流出现,与精心栽培的作物相比,在山野中自然生长的野菜更受欢迎。

1.2 花椒的经济价值高

花椒单位面积的销售金额很高,而经营费却很少,收入率高达65%~75%。试着经营其他的园艺作物,很少有这样高的收入率。花椒收入率如此高的原因,一是它每公斤的价格很可观。在日本椒皮

每公斤售价折合人民币300元~400元,青果和椒芽都是高级蔬菜,具有丰富的营养价值,每公斤售价达到200元~300元(人民币)。并且,由于它是多年生作物,种下去之后第3年就可以结果收获。经过7a~8a就成为成树,每一株可以收获10kg的果实。10a生单株收获量(椒皮)3.0kg~3.5kg,每667m²产150kg左右,667m²收入45000元~60000元(人民币),超过同等面积的梨和苹果的价值。花椒的经济寿命约20a~30a,作为多年生植物独具魅力。

1.3 花椒的社会生态效益显著

1.3.1 可利用闲置土地

在日本的山麓、后山、山坡、梯田、山道和林道的两侧有很多的闲置地,如果利用这些闲置地,可以更集中地种植花椒,成功培育地域特产,有利于促进山区经济振兴。

1.3.2 解决老人和妇女的就业

花椒栽培最需要劳动力的是在收获阶段,其操作主要是采摘一整串的结果花椒,由于一整天都要站立着工作,所以会有些许的疲倦,但这种方式很适合老人和妇女。

1.3.3 花椒是水土保持的优良树种

花椒主根较浅,侧根发达,一般分布在50cm土层内,形成错综复杂的根系网络,利于固持土壤。椒地埂林固埂保土作用显著,平均减少侵蚀土体83.81%,地埂毁坏度减少84.67%,土壤腐殖质含量、水稳性团聚体含量均高于无林地埂土壤。另外,秋季果实鲜红、叶片变黄,观赏价值极高。

1.4 日本花椒的主要产地和栽培面积

通过询问都道府县、市街村、农协、森林合作社等初步统计日本全国花椒栽培面积约1000hm²,其中:结果花椒面积954hm²,开花花椒面积33.45hm²,如表1。

2 日本花椒的生物学特性

2.1 自然分布与野生地域的环境

在日本,花椒自北海道以南的山野里都有广泛野生,但这些都是籽生的香椒子和野花椒,是有刺的品种。用于栽培的花椒,都是将这些野生花椒作为砧木,嫁接朝仓花椒(青芽)和葡萄椒,用于生产和家用种植。野生花椒多见于山野峡谷的斜坡,山谷中因为有流水,并且由于有斜坡,水也不会停滞,通风性也很好,适宜花椒生长。

表 1 花椒主要产地的栽培面积和产量

府县名	种类	结果花椒		开花花椒		主要产地
		栽培面积 (hm ²)	生产量 (t)	栽培面积 (hm ²)	生产量 (t)	
大分		5	5	0.25	0.125	
福岡		5	5	0.25	0.125	
鹿児島		3	3	0.15	0.075	
熊本		3	3	0.15	0.075	
鳥取		170	170	3	1.5	三朝町,若櫻町,清谷町
島根		20	20	1	0.5	
岡山		15	15	0.75	0.375	东粟仓村
徳島		5	5	0.25	0.125	
高知		5	5	0.25	0.125	
香川		5	5	0.25	0.125	
京都		160	160	4	2	綾部市,三和町,笠置町,夜久野町,别所町,龟冈市,和知町,日吉町,瑞穗町
奈良		60	60	5	2.5	吉野村,天理市,五条市
和歌山		180	180	5	2.5	清水町,葛城町,美里町,金屋町,野上町
滋賀		30	30	1.5	0.75	永源寺町
兵庫		160	160	5	2.5	篠山市
大阪		35	35	2	1.0	箕面市止止吕美地区
愛知		15	15	0.75	0.375	
岐阜		30	30	1.5	0.75	上宝村,高山市
福井		20	20	1.0	0.5	河野村,池田町
長野		20	20	1.0	0.5	南木曾町
千葉		3	3	0.15	0.075	
秋田		5	5	0.25	0.125	
总计		954	954	33.45	16.725	

2.2 花椒的性状与状态

花椒叶是奇数羽状复叶,小叶有 11 片~19 片,长椭圆形,边缘有钝锯齿,长 1 cm~3.5 cm,有浓郁的芳香。叶柄的基部有对生的尖刺(栽培用的朝仓椒无刺)。

春季开淡黄绿色的小花,呈复总状花序。花被片有 5 个,雌花有两个雌蕊,雄花有 5 个雄蕊。

果实是球形,表面有较低的凹凸,成熟后会变为红色。内部有 1 粒种子。种子是有光泽的黑色,从古代开始便作为人偶的眼睛来使用。如果果实太干燥,则发芽状况不良。

开花结果一般是 4 月~5 月,成熟是在 8 月下旬~9 月上旬。

花椒是雌雄异株,有结果的雌株和只开雄花不结果的雄株。雌株称为结果花椒,雄株称为开花花椒。花椒树高一般 3 m 左右。由于是非常敏感的植物,遇到一点点环境变化或生存压力,都会枯死。因而它会被认为是短命的植物,但如果能确保前述的良好生长环境,它还是可以长 20 a~30 a。还有一些树龄达到 50 a,树高 5 m,树干直径 30 cm。结果花椒树龄和产量的关系如表 2。

表 2 结果花椒树龄和产量的关系

树龄(a)	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14	15~16	17~18	19~20	21~
株产量(kg)	-	2	4~5	10	12	12	10	8	6	4	3

注:朝仓椒(青芽)的种子(正常发育树株);平均经济寿命约 20 a。

3 花椒栽培的适宜条件

3.1 温暖地域为佳

年平均气温在 14.0℃~15.5℃ 的温暖地带是最好的。平均气温值至少要有 9.0℃~11.5℃,12 月到 2 月不要降到零度以下。如果气温在零度以下,会发生冻灾,需要特别注意。

最低气温的极值虽随年份和地域的变化而不

同,但 -10℃ 以下幼木会开始枯死,-15℃ 以下成树也会受到相当大程度的损害,一部分树也会枯死。这是由于冻害引起了细胞破坏,因而导致枯死。因此在北海道栽培花椒是很困难的。

3.2 少雨地域为佳

花椒主要产地的年降水量虽然各地有着很大差别,但总的来说还是少雨地域较好。另外,晴天多的话,新梢也发育良好,花芽也会正常分化,可以大大增加次年的产量。新梢发育和花芽分化在 7 月下旬

~8月达到最盛,因此这个时期的天气情况(晴天越多越好)将在很大程度上左右次年的产量。并且,在这个时期如果多雨的话,还会出现病害。

3.3 积雪期间和积雪量的极限

椒场的积雪期间会达到1个月以上,尤其是粘质土还容易引起根部缺氧,因此必须除雪。并且积雪量达到50 cm以上树枝容易折断,树杈也会开裂,所以应采取立支柱,扩大主干与主枝和侧枝之间的角度,将其扩为钝角等对策。雪给花椒生长带来的影响主要是根部缺氧和裂枝等结构上的问题,因此在考虑适宜地区条件的时候,除了考虑积雪量,还要考虑土壤条件。即便积雪很多,但只要土壤通风性好,即便很多树枝裂开,树木的枯死率也很低。

3.4 好的地形

从花椒的野生环境的状况中也可以得知,排水好的斜坡是理想地域。如果是在山麓下,因为地下有水脉,所以需要特别注意。地下水位在90 cm以下是理想的。另外,斜坡最好是向南的温暖面,要避免山间的洼地等容易积累霜雪的地方。

3.5 好的土壤条件

虽说花椒根浅,但它最长的根可以长到1 m,同时也有50 cm以下的细根,所以耕土最好是深一些。另外,含腐殖质丰富的肥沃土壤是最好的。含氮高的椒场容易使植株软弱徒长,因而容易受到气象灾害,树的枯死率也会增高。土壤中的pH值最好是5~6.5,呈弱酸性。

4 日本花椒的主要品种及优秀体系

4.1 日本花椒主要品种

日本花椒(*Zanthoxylum Japonica*),为落叶小灌木,株高3m左右,雌雄异株,无刺或少刺。树姿较直立,萌芽力和成枝力均强。花期为4月下旬至5月上旬,复总状花序,雌花具雌蕊1枚~3枚,稀有4枚;雄花具雄蕊5枚~6枚,花粉量大。果实圆形或椭圆形,腺点小而密,果皮鲜红色。以中短枝结果为主,果实成熟期9月上旬至10月中旬;在日本主栽花椒品种有朝仓花椒、葡萄山椒、飞驒山椒、琉锦花椒和花椒雄株等。

4.1.1 朝仓花椒:在日本使用最广泛的一种高级品种,主要使用鲜果。原产于兵库县八鹿町朝仓,但在福冈县朝仓郡三奈木村也发现了野生品种。此外,山口县的山野里也有许多野生的无刺花椒,和朝仓椒同种,因此朝仓椒的分布相当广泛。由于朝仓椒

无刺并且多产,因此多用于栽培果实。朝仓椒有红芽和青芽两种,用于采收果实的主要是青芽。青芽叶厚,呈浓绿色。果串、果粒都很大,多产且芳香浓郁,因此用于果实栽培。红芽的芽和幼果都偏红,果实也很早就变红,果串、果粒都很小,还经常出现空串,因此产量不高。芳香也次于青芽,市场评价也低,因此不将它用于栽培。但由于花椒变异性很强,青芽可能会变为红芽,所以需要注意。此外,朝仓椒及其籽生与本地品种相比节间较长,嫩芽的采收量较少。

朝仓花椒树姿直立,枝条粗壮密集,成抱头状生长。萌芽力和成枝力均强,新梢上部绿色下部为棕色;树皮光滑,基本无刺;皮纹纵裂较小但细密,皮孔稀而少;叶片较大,纵横宽平均3.05 cm/1.58 cm,表面有褶皱不光滑,小叶多为9枚~13枚,每个小穗着生1粒~2粒果,稀有3个,每个果穗着生84粒果;果实圆形,纵横径为5.36 mm/4.36 mm,脐部有一小突起,鲜果千粒重66.78 g。果皮暗红色,千粒重14 g~15 g,厚度0.9 mm~1.2 mm,精油含量中等,每100 g果皮含精油6.0 ml~10.7 ml。定植第三年开花结果,成花株率18%,座果率中等。果实成熟期10月上中旬。

4.1.2 葡萄山椒:是日本和歌山县清水町农民从朝仓山椒园发现的芽变品种。树属于开张性,果实颗粒多,果串大,高产。这种花椒广泛用于香辛料和药用,是专用干果的代表品种。树姿半开张,长势快,枝条细;萌芽力中等,成枝力强。有少量皮刺,皮孔多而密;1 a生枝条灰褐色,嫩梢小叶略红。奇数羽状复叶,小叶对生,叶片边缘锯齿明显。叶轴浅红色,叶片较小,长×宽为2.93 cm×1.0 cm,小叶数多为11枚~17枚,小叶均沿叶轴微向内纵卷,叶片边缘皱折明显。花期4月中旬至5月上旬,总状花序,纵横6.75 mm×5.20 mm,每个小穗着生1粒~3粒果,每个果穗着生133粒果;果实椭圆形,较大,鲜果千粒重93.07 g。果皮鲜红色,椒皮千粒重17 g~23 g,出皮率20.89%。果皮较厚,厚度1.1 mm~1.4 mm,精油含量高,每100 g果皮含精油8.0 ml~12.3 ml。早花早果性强,定植第二年即可开花结果,成花株率26%,且座果率高,丰产性强。果实10月上旬成熟。盛果期每667 hm²产鲜花椒300 kg~450 kg,干椒皮100 kg左右。

4.1.3 琉锦花椒:是在和歌山、鸟取、静冈等县市栽培的新品种。树姿较直立,枝条密集粗壮,成抱头状生长,萌芽力和成枝力均强,新梢上部绿色下部棕

色,皮孔多而密,枝条尖削度大;叶片较小,长/宽平均 3.36 cm / 1.37 cm。树皮光滑无刺。果实较大,圆形,果皮鲜红色。千粒重 16 g ~ 18 g。本品种早花、早果能力特别强,且座果率高,结实能力强,易丰产稳产。

4.1.4 飞驒山椒:是从朝仓椒里选育的芽变品种,主要种植在日本岐阜县高山市奥飞蝉温泉乡村上 35 番地,海拔 800 m,是日本花椒分布海拔最高的品种。该品种树形自然直立,树叶茂密、病虫害少,叶色深绿、叶片比朝仓椒宽大,叶脉带黄红色,叶脉交汇处颜色深红,叶子对生小叶多为 13 片。花椒味道清香、麻味纯正不苦,花椒颗粒多、一串花椒颗粒多为 80 粒 ~ 120 粒、紧密,颜色比朝仓椒深。

4.1.5 日本花椒雄株(开花花椒):新芽早生且大,芳香尤其浓郁,主要利用花蕾。收获时期各地虽有不同,但一般是在 4 月下旬 ~ 5 月上旬,在开花之前收获花蕾。此种还用于结果花椒栽培的授粉树。开花花椒树势强,枝条粗壮,尖削度小,萌芽力和成枝力较强;皮孔多而密,表皮纵裂明显,成长条状;叶片大,表面光滑,长/宽为 3.56 cm / 1.52 cm,小叶数多为 13 枚 ~ 15 枚;成花容易且花粉量极大,为比较合适的授粉品种。嫩芽适宜做椒芽菜。

4.1.6 香椒子

野生于各地的山野间。有刺,根很强壮,耐干燥,籽生可作为嫁接的砧木。果实和叶子有强烈的异臭,不能作为食用。

4.1.7 龙神花椒

产自和歌山县龙神地区,叶小,呈卵形,只有 3 片 ~ 5 片,和其它种类相比很少。不用于栽培。

4.1.8 竹叶椒

叶偏小,小叶树少,类似于龙神花椒。叶子冬天也不掉,产量少,不用于栽培。

4.2 日本花椒的优秀体系

针对营利栽培的朝仓椒(青芽)和葡萄椒在各产地有许多优秀的体系。

4.2.1 止吕吕美系(朝仓椒)

大阪府箕面市止吕吕美地区一带从前就有结果花椒的产地。在周边的山上,花椒和栗子、枇杷、柚子混杂在一起,一直种到山顶,其中有经过数十年的老树,以及一串中含有 100 粒种子的高产品种。

一般认为这一体系出自朝仓椒中优秀品种的突然变异,它们除了果串大,果实大,并且果实的颜色还是鲜亮的绿色,看起来很新鲜。并且,它的芳香也非常浓郁。而且在做佃煮的时候,一般需要果轴短

容易分离的品种,而它就正好符合这一点。高产树和不良树(籽生)的比较关系如表 3。

表 3 高产树和不良树(籽生)的比较(3 年生枝的产量)

	一枝产量	一串产量	1 000 粒重
高产树	100 g ~ 120 g	3 g	85 g
不良树(籽生)	25 g	2 g ~ 1.5 g	55 g ~ 80 g

注:高产树的产量是不良树的 4 倍,一串的大小也有 2 倍的差距。

4.2.2 三朝系(朝仓椒)

这一体系同样是由朝仓椒的青芽改良而来,在鸟取县三朝町,鸟羽保盛氏栽植了 1000 株花椒,其中有一串收获了 120 粒果实,是十分优秀的高产品种。三朝町的花椒在九州用作泡菜,博得了很高的名声。

4.2.3 北斗系(朝仓椒)

这一体系也是经由朝仓椒青芽改良,一串可收获 100 粒 ~ 120 粒,果色、香味也属于上等。

产自京都府绫部市的北斗农园,现在在北斗系中又选育出两个新的体系,作为苗木来销售。此外,它的开花花椒的优质品种也在市面上销售。

4.2.4 清水系(葡萄椒)

这一体系是从和歌山县有田郡清水町的葡萄椒改良而来的干果专用品种,品质·产量都十分优秀,属日本第一。这里要简单讲一下街道和农协用合作社的母树培育园来培育新品种的事情,其穗木和苗木都是珍藏品种,十分难得到。而对这个产地进行指导的有田农业改良普及所的坂本普及员,其舍身的工作态度受到极高评价。

4.2.5 后川系(朝仓椒)

兵库县后川町自古以来就是花椒的产地,有着优质的结果花椒和开花花椒。

结果花椒一串可以收获 100 粒左右,色泽和芳香也很优质。

朝仓椒(青芽)优良体系的特性如表 4。

5 花椒苗木的繁殖技术

5.1 确保优秀体系的健康苗

花椒和别的果树一样,在结果之前都不知道苗木的能力(产量和品质是否优良)。即便这个时候知道了,要改种也要推迟 3 a ~ 4 a。因此比起那些按销售目的及用途区分的优良种苗,更应该确保遗传上具有优秀体系的苗木。在观察苗木是否优质的时候,有必要知晓它的接穗来自哪个产地,以及哪个

表4

朝仓椒(青芽)优良体系的特性

项目	体系名	止吕美系 (大阪府箕面市)	北斗系 (京都府綾部市物部町)	后川系 (兵库县篠山市后川町)	三朝系 (鸟取县东伯郡三朝町)	坊口系 (京都府綾部市坊口町)
树形		开张性	开张性	开张性	开张性	开张性
树势		强	强	强	强	强
果实颜色		鲜绿色	鲜绿色	嫩草色	淡绿色	鲜绿色
芳香		优	优	优	优	优
果粒大小		大	大	大	中	大
一串大小		大	大	大	中	大
粒数(1房)		多(80~100)	多(100~120)	多(100~120)	多(100~120)	多(100~120)
杂粒的难易		易	易	易	易	易
叶色		浓绿	浓绿	黄绿	黄绿	浓绿
口味		良好	良好	良好	良好	良好
苦味		无	无	无	无	无
涩味		无	无	无	无	无
果实软硬		软	软	软	软	软

生产农户。优质的苗是个头小,但却很饱满。大苗多会变质为朝仓椒的红芽种以及别的不良体系。现在栽培的优秀体系,一串粒数可以达到120粒,但这些都是几千株之中突然发生变异的一两株。如果发现了优秀体系的苗木,需要设置品种培育园等,努力保存优质的母树。另一方面,花椒的砧木中香椒子是最强健的,也被视为是最好的。然而,砧木的繁殖很困难,很多时候会利用野花椒。此外,现在也开始使用扦插的砧木,细根很丰富,成活率也良好。一旦确保了优秀的体系,那么将它作为母树进行繁殖就很重要。

5.2 花椒砧木苗的培育

5.2.1 种子的采收和储藏

从9月中下旬以后,果实会成熟,变为红色,这之后会完全成熟,甚至果皮开裂,要在这个时候采种。采种后将它们阴干5d~6d后,果皮会裂开,这时候将它们放在筛子里将种子和果皮分离开来进行选择。

种子在储藏过程中如果干燥的话,会丧失发芽能力,因此在木箱或瓶罐等容器中要加入5倍量的河沙,再把它储藏在仓库或外廊下等阴暗潮湿的地方,或者在庭前或屋檐下挖一个浅的储藏洞,将容器放入其中,防止雨水进入里面,盖上盖子,再埋上土储藏。

用于砧木的花椒哪种都行,但香椒子是最合适。香椒子最富野性,也很强健,尤其是根的伸展状况与栽培效果很好。

5.2.2 播种

2月中、下旬是适宜播种的时期。苗床要避免过干的土地,选择保水力好的地方。底肥要用熟透的堆肥、草木灰、鸡粪等有机肥料,将它们全面适宜

的施加,再深耕,碎土,做出宽1m,高15cm的苗床。苗床做好之后在它旁边每隔10cm进行条播。深度1cm比较合适。

播种时,要给条播线充分灌水后,按每3cm一粒种子的比例来播种。播种结束后要盖上1cm左右的覆土,在这上面轻轻的铺上稻草。还要在苗床整体撒上稻壳熏炭,覆盖住整个苗床的表面。

5.2.3 砧木的管理

到了四月下旬左右就会发芽。等发芽差不多完成后进行除草,将尿素、硫酸铵等当做液肥来施加。稀释500倍的液肥也可以。

从春到夏要特别注意干燥,要通过铺草和稻草来保持湿润。此外还要注意害虫。

每株之间的距离要有10cm,密集的地方要进行疏苗。11月左右的越冬肥料氮、磷酸、钾这三种成分在每0.067公顷要各自施加5kg左右。生长尤其好的苗木在播种后的第2年春天就可以嫁接,普通生长的苗木需要再经过1a同样的管理,在第3年的春天用来嫁接。如果苗木差不多有香烟那么粗,直径达到1cm左右的话,就可以很轻松的嫁接。

5.3 接穗的采摘方法

在嫁接之前要准备接穗。即便都是朝仓椒,也有些植株是非常大串的高产品种,但也有不高产的,所以一定要留意从高产株上采摘接穗。2月下旬是比较合适接穗的采摘时期。接穗从新枝上摘取,用作嫁接之前要保湿保存,防止接穗枯萎。

5.4 嫁接

嫁接的适宜时期是春分前后。也就是从3月上旬到下旬。如果错过了这个时期,成活率会变得很低。将砧木在地面上10cm左右以上的部分切掉,接穗要切取有两个完全芽的长度,长为6cm~7cm。

接合部分要用锐利的小刀切开,使形成层与形成层连接,再用强韧的绳子或透明胶紧紧绑在一起。嫁接苗木到秋季会长到 60 cm 以上,状况优良的还可以达到 1 m,这个时候可将它们作为苗木销售出去,或者将它们种植在椒园。

6 花椒栽培技术

6.1 园址选择与定植

日本花椒喜肥水,无论平原、山地都应该选择土壤肥沃、有灌溉条件(最好喷灌)的地块,小气候条件比较好的地块,避免冬季极端低温和春季晚霜的危害。

6.2 园址的准备

结果花椒栽培的最基本的要素是土壤条件,如果决定了要种植在哪里的话,就有必要从 2 a~3 a 前开始进行园址的准备。在椒场的周围设置明渠的排水沟以及和它连通的支线,一~两年保持这个样子,达到完全的排水。只要有落差的话在湿润地块也是可以种植的。

6.3 栽植密度

日本花椒栽培采用计划密植的栽植方法,最初定植密度为 $1\ 650\ \text{株} \cdot \text{hm}^2 \sim 2\ 505\ \text{株} \cdot \text{hm}^2$,株行距为 $2\ \text{m} \times 3\ \text{m}$ 和 $2\ \text{m} \times 2\ \text{m}$ 。现在一般采用的种植间隔为列间 3 m,株间 2.0 m,每公顷种 1 650 株,今后将引进矮化树形,在 $2\ \text{m} \times 2\ \text{m}$ 的范围内种植 $2\ 505\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$ 左右,进行密集栽培,既省力又多收。在斜坡,为了防止土壤侵蚀,要种植在等高线上。

6.4 整地施肥

建园前,首先根据种植密度打定植坑,施入肥料。采用穴状整地,要挖成直径 1 m,深 50 cm 的栽植穴,再将生石灰 250 g,过磷肥 1 kg,鸡粪 1 kg,油渣 1 kg 与挖起来的土壤混合,再与 10 kg~20 kg 的猪粪等有机物一起分 3 层交替埋进栽植穴里去。这时,将挖起来的土分为表面土和深层土,如果将它们顺序反过来埋的话效果会更好。堆起来的土中央部分高起 30 cm 左右。为了让土和肥料融合,这些准备最好在 7 月~8 月间完成。

6.5 苗木选择和栽植时间

选择健壮、根系良好、无病虫害、大小基本一致的植株。分为秋季种植和春季种植,秋季种植的根延展的更好,成活率也高,这之后的生长状况也好。

既落叶后,在 11 月之前定植。春季 2 月至 3 月上、中旬,芽体刚刚萌动时定植成活率最高。

6.6 栽植方法

买来的苗木被泥炭藓、乙烯薄膜、粗草席等里 3 层外 3 层的捆包,但即便如此还是有可能干燥,所以即便只是 4 d~5 d 的短期间内没有栽植完的苗木也有必要进行浮栽。如果是短期间内可以栽植完的话可以就让它被包裹着种到田地里,但如果是长时间的话就要解开包裹浮栽。将浮栽在田地里的苗木拿出来种到田里时,也要将它放到空的肥料塑料袋里,不要让它的根干枯。尤其是花椒的根不耐干燥,所以需要特别注意。苗木在种植前苗高要剪到 30 cm~50 cm。种植苗木的时候,要将根扩展到四方,再盖土,上下轻轻摇动苗木,在根的间隙里加土,再用脚尖轻轻压一下。种下的时候如果根受到损害就容易得紫纹羽病,也容易引进杂菌,所以受损的根要用锋利的刀具彻底切掉。花椒种植后固定在支柱上,在根部要充分灌水,并铺上厚厚的稻草或黑色薄膜,保温、抗旱、防涝,增加成活率。

6.7 霜冻害的预防

日本花椒种植在极端低温 -15°C 以下的地方时,为了防止冬天的冻害,要在树干上裹上稻草。并且在根部要用薄膜覆盖,而整株也要用稻草帽盖住(将稻草卷成寿司卷的样子),来防止霜冻害。裹在树干上的稻草一定要在次年春天萌芽前取掉,但盖在上面的稻草帽要一直盖着,直到不再有晚霜的出现。次年春天 3 月中下旬就可以看见萌芽。

6.8 补种与更新

6.8.1 补种要在株与株之间

花椒容易枯萎,所以必须补种,但如果补种在枯萎的树株上的话,那也常常不能成活。其原因至今不明,但可以明确的是它非常不喜欢连作。所以,当树株枯萎时,要补种在之前种植的株与株之间。

6.8.2 芽接更新

野生的花椒苗木及籽生的苗木中有时会出现雄木,产量无法提高。买进来的苗木中也可能会出现红芽,或者即便是绿芽也由于苗木不同,造成产量的差别很大。栽培产量不高的树时,在梅雨的 6 月下旬~7 月上旬左右从高产的树当年长出的饱满枝条的中间部位摘取芽,再在主枝皮未木栓化的地方切出一个 T 字型的豁口,将芽放进去进行芽接更新便可。

7 日本花椒的经营管理

7.1 花椒树的整形修剪

7.1.1 整形:日本花椒适宜的树形为杯状形、开心形、自然圆头形。定植后,苗木剪留长度30 cm~40 cm,剪口下有6个以上的饱满芽。新梢长出后,在不同方向选留3个~5个,其余的及时抹除。春节过后至萌芽前,对留下的1 a生枝选留3个~4个进行轻短截,培养成主枝。日本花椒萌芽力和成枝力较强,第2年夏季(5月份~6月份)注意疏枝和抹芽,重点是剪口下的竞争枝。

7.1.2 修剪:常用的修剪方法有疏枝、短截、缓放、拉枝、抹芽等。日本花椒不耐修剪,一次性去大枝过多,容易导致严重抽条,甚至死树,因此每年整形修剪主要剪1 a生枝、芽,尽量少动大枝。修剪时期为春季萌芽前,剪口处要涂抹油漆,以防抽条。疏除交叉枝、重叠枝和受冻害的枝条,不宜过多短截。剪口应平滑,不要留橛,以免发生萌条。日本花椒多以中短果枝结果,修剪时要多保留中短枝;枝条以长放为主,促进中短果枝的萌发。日本花椒枝条多抱头状生长,应注意拉枝开张角度。夏季新梢生长期适当夏剪,及早疏除无用的新梢。

7.1.3 对椒园土地肥力低下的椒树整枝

如果土地贫瘠,苗木虚弱的话,长出的新梢会很少,或者即便长出也很短。这种时候,为了不分散势力,第1年将枝条数控制在四枝,再花3 a来确保主枝就可以了。如果新梢在四枝以下的话,是无法顺利生长的。3 a时间可以做出和土地肥力高的地方相同的树形,所以在第4年刚开始收获的时候,产量的差异是很大的。这样的差异一直都会存在,因此这种时候最好是第4年也摘蕾,暂时不要收获,第5年才开始收获。

7.1.4 对斜坡椒园的花椒树进行背头形整枝

在日本,背头形整枝只是在斜坡椒园使用的整枝方式。方法是使用木材和竹材制作栅栏一样的东西,让主枝和亚主枝缠着它生长。这种整枝方法会长出很多徒长枝,可以将它作为发育枝,培养结果母枝,这样就可以多收。并且,这也是受台风侵害最少的一种整枝方式。难点就在于位置是斜坡,并且由于有栅栏,收获的效率会有所降低。

7.1.5 为防止隔年结果,从第3年开始剪枝

花椒如果不进行剪枝的话就会产生隔年结果现

象,不只是使得产量不稳定,还会缩短它的寿命。为了每年取得稳定的生产,需要限制结果数量,有计划的培养结果母枝。

7.1.5.1 花椒的结果习性

花椒上1 a长出的新梢会成为结果母枝,从顶端开始到6节~7节会形成花芽。花芽分化期在7月下旬~8月上旬。

3月中下旬萌芽,每节会长出10 cm左右的结果枝,每一个的顶端都会形成花房。开的花基本都会结果,而果实不会掉落,而是一直肥大。自然生长的花椒每串有20粒~30粒果实,与此相对,用于栽培的优良体系每串可以结100粒以上的果实。

收获果串后,留下的结果枝上会长出新梢,但由于结过果的结果母枝有所消耗,所以新梢不饱满,花芽的分化也少。所以,如果不进行适当的剪枝调整结果数,就会出现隔年结果现象。尤其是用于栽培的体系结果数多,果粒也大,因此结果母枝的消耗很大,如果不调整结果数的话整株树可能会枯死。

7.1.5.2 剪枝的方法

花椒从第3年起可以看见开花,但如果在这年让椒树结果会让树变弱,所以要全部摘蕾。结了果的枝条和没有结果的枝条,新梢的长度有3倍的差距。

新长出的枝条顶端会形成次年春天开花结果的花芽,但如果让所有枝条都结果的话会造成结果过多,所以要将一半枝条附有花芽的顶端切掉,作为预备枝,让它后年再结果。如果切的部分太多会长不出新梢,所以是切掉枝条长度的三分之一左右。次年要结果的剩余那一半的枝条不需要切。为了不让结果枝和休眠枝失衡,要每四枝四枝的交替布置。

从第4年开始,为了防止隔年结果,重复同样的预备枝设定即可。

此外,树高在2 m以下就不要剪枝了,长到2 m以上的枝条要清理掉。

7.2 花椒树的施肥与土壤管理

7.2.1 肥料的种类与施肥量

花椒成树每公顷3大元素的需要量为,氮素180 kg~225 kg,磷酸150 kg~195 kg,钾150 kg~195 kg。氮素成分过多会造成大面积的枯死。即便不至枯死也会成为软弱徒长,会遭受更多冻灾和病虫害,因此注意不要让氮素超过15 kg。

堆肥、鸡粪、油渣等有机质肥料对花椒比较好。

化学肥料效果很好,但用在花椒上有可能会突变为徒生长,并且还会由于肥料成分的突变而枯死,所以不能施用。

如果按照树龄来考虑施肥量的话,具体标准可以参照表 5。这个是将树龄区分为 1 a~3 a 的生长期、4 a~6 a 的结果初期、7 a~13 a 的结果最盛期、14 a 之后的结果衰退期来进行的施肥设计。堆肥可代替稻草和铺草分布在整个圃场,施肥量多出表中数字也是可以的。

表 5 不同树龄的施肥量(以 hm^2 的标准)

肥料名		年			
		1 a~3 a	4 a~6 a	7 a~13 a	14 a 以上
底肥(kg)	堆肥	30 000	45 000	60 000	75 000
	鸡粪	1 500	2 250	3 750	4 500
	油渣	900	1 350	2 250	3 000
	木灰	1 500	2 250	3 000	3 750
追肥	液肥	75	150	225	300

堆肥的种类有稻草堆肥、稻壳、鸡粪堆肥、树下草堆肥、河滩芦苇及其他杂草。

此外,追肥要使用含有 3 大元素的市面上销售的液肥。

7.2.2 施肥的时期与方法

底肥的施用时期是在 10 月施用,种植后的前 3 a 生长期间的底肥要环形施用,在树中心挖一个浅沟,10 月将规定量的肥料施用在那里,并堆上土;第 4 年之后的底肥要兼带土壤管理,撒在整个圃场。

追肥第 1 次是在 3 月,第 2 次是在 8 月施用液肥(300 倍~500 倍以上)。也可以用稀释 300 倍~500 倍千代田化成来代替液肥。花椒到了第 4 年之后,根会扩展到整个圃场,所以无法再挖施肥沟或进行中耕除草。此外,除草剂也是不能使用的。堆肥、鸡粪、油渣等要和稻草、铺草一起,堆积 10 cm 以上的厚度,以层状施加,在施肥的同时还可以防止土壤干燥,以及除杂草。进入衰退期,产量开始下降后,施肥量也应每年减少 10% 左右。

7.2.3 土壤管理

花椒栽培的土壤管理中最大的问题,是为了保护根,要将土壤水分保持在 70% 左右。如果干燥的话,圃场表面会产生龟裂,浅根性又纤细微弱的花椒根就会断掉。为了防止干燥,前述的堆肥全面施用还可以同时防止杂草,是最有效的,但如果干燥很严重的话,就有必要考虑灌水了。另一方面,前面也讲过,花椒对缺氧也是十分脆弱的,所以尤其是在梅雨期降雨的时候以及冬季积雪的时候,在排水上一定要做到万全,使圃场没有滞水。

此外,在山麓及斜坡等地,因为土壤侵蚀有时候根部会露出来,用稻草、铺草、堆肥等盖在地面上基本上可以防止,而将地下茎强健的山姜、棣棠、黄连等在株间间种固定,或者挖出等高线状的浅沟,防止沙土流动也是方法之一。

关于土壤酸度,pH 值 5.5~6.5 左右的弱酸性是最适宜的。

7.2.4 铺稻草与灌水和除草

将苗木种下的同时要铺稻草,但由于稻草会越来越来少,要在这之后补充增施。需要通过铺稻草来保持土壤水分,并进行杂草防除。而且,稻草的增施还可以使灌水作业省力化,并且稻草腐熟的话还会成为腐殖源,增加土壤肥力。此外,稻壳也可以代替稻草来使用。

7.3 花椒树的病虫害防治

花椒的病虫害除了让其急速枯死的紫纹羽病之外,没有特别需要担心的。紫纹羽病菌会在种植过茶树、桑树、甘薯等排水不良的地方产生,此外,如果在种植洞里加粗大有机物时混入了枹栎或麻栎的话,会成为传染源,侵入花椒根,使根枯死。

紫纹羽病菌是喜好无空气环境的厌氧菌,所以在排水好具有通风性的砂质壤土中基本不会发生。

花椒由于是落叶树,所以要做好冬季防除,锈病和蚧壳虫这些普通的病虫害基本就不用担心。在十二月和二月做两次冬季防除的话,效果会很好。

在日本,由于平成十五年(2003 年)农药监管法进行了修正,限制变得更严,花椒的注册农药变少了,所以药剂防除基本不可能了。因此,只有采取耕种上的防除方法,如表 6。

表 6 花椒的病虫害防除方法

病虫害名	耕种上的防除方法
紫纹羽病	不要栽培在种植过茶树、桑树、甘薯等的田地上,排水不良的地方也不要栽培
锈病	注意施肥,为了防止氮素过多,也要施加磷和钾。为了防止枝条挤在一起,要在修剪上下功夫
灰色膏药病	当花椒树衰弱时会发生此病,所以要保持树势的强健。如果发生了的话,用铁刷削掉
凤蝶幼虫	在发生期的 4 月左右,每次巡视发现凤蝶幼虫的话,就捕获并将它烧死。(凤蝶幼虫会造成花椒一晚上全死所以要特别注意)
蚜虫	3 月~5 月左右会发生在幼木上,如果发生的话就在筷子上卷捕蝇纸,让蚜虫附着在上,然后将它烧死
红壁虱	同上
木蛀虫	在幼木时会以枝干为中心侵入造成虫害,因此要将乙炔薄膜卷在枝干上,使它们无法侵入
花椒透翅蛾	冬季发现的话就捕获并烧死
蚧壳虫	避免连作,避免圃场潮湿,给根部足够的氧供给
蠕虫	

8 花椒的采收和销售

在日本 6 月上旬收青果,采收量约占总量的 1/4,主要用做腌菜;7 月下旬~8 月上旬采收半熟果;9 月上、中旬收完熟果。收获前每天都要观察,以确定适宜的收获时间。采收后,第一天在阴凉处晾晒,第 2、3 天晒干。注意不能在塑料布、水泥地面、柏油马路晾晒,要用草席。在日本多采用分户干燥,集中到一起测产,由农协统一销售的办法。

9 日本花椒的储藏和加工利用

9.1 储藏(保存)方法

9.1.1 结果花椒的储藏

结果花椒的储藏可以装罐、装瓶、冷冻、腌、加甜料酒、酒、烧酒、用酱油煮等方法。保存期间也可自由调节,分为短期、中期和长期。每一种都应该按照实际需要进行解冻、去盐分、去酒精后再使用。

储藏后的结果花椒会用于各种料理及佃煮,所以必须要是优质的产品。

9.1.2 叶用花椒的储藏方法

有专门只利用花椒叶子的优等品,但一般是利用结果花椒、开花花椒的成熟叶。7 月~8 月采摘,干燥后放入罐子储藏保存,可用于河鱼料理,芳香浓郁,效果很好。

如果是叶子专用品种的话,就将嫩芽和嫩叶做拌菜和佃煮。嫩芽更有分量,也很有魅力。

将充分干燥的叶子放入罐中保存。

9.2 加工方法

- (1) 花椒粉的加工;
- (2) 花椒油的加工;
- (3) 花椒精油的加工;
- (4) 花椒食品以外的加工。

花椒从果实到花、叶、树干都可以利用,全身都是宝。它的树很坚硬,气味芳香,因此被用于研磨杵、筷子、手杖等,并且价格很高。尤其是研磨杵,是做料理时很重要的工具,据高级料理店的厨师长所说,如果是用受欢迎的古树做的优质品的话,一根可以卖到几十万。

此外,筷子和手杖等在京都的观光景点也很畅销。

10 日本花椒栽培的特点和经验

10.1 根据用途选择主栽花椒品种

日本花椒由于无刺或少刺,采摘方便,较国内花椒能节约大量管理用工,在我国极具生产栽培价值。日本花椒的果实、花、叶、嫩芽都能得到充分利用,分别被称为结果花椒、开花花椒、叶和芽用花椒。结果花椒的利用分为“生果(未熟果)”和“干果(成熟果)”,作为生果用的栽培品种为朝仓花椒,作为干果用的栽培品种为葡萄山椒、琉锦花椒等,作为花用的栽培品种为花椒雄株,所有的花椒品种都可作为叶和芽用。因此,在生产中应根据不同的生产目的选择不同的主栽品种。

10.2 推广应用嫁接苗木

日本花椒在繁殖过程中,如果用籽生苗,则会变为有刺的苗木,即便成熟,果实也很小,结果也很稀疏,产量会显著减少,这和在一类果树类中见到的倾向是一样的,因此,培育嫁接苗木是很必要的。同时,选择花椒砧木亦很重要,日本应用的花椒砧木主要为香椒子花椒,因为它是最强健的,也被视为是最好的。然而,我省生产中大量栽培的花椒苗木基本上都是实生苗,从而造成花椒产量低、品质差、寿命短。为了保证花椒的优良品质,促进花椒产业的健康发展,建议今后生产中大力推广优质花椒嫁接苗,生产上禁止直接定植播种苗。

10.3 推广矮化密植

日本花椒栽植后第 2 年就可开花结实,具有早花早果现象,同时,为了方便花椒树的管理和果实的采收,以及有利于集约化经营管理可采用计划密植的栽植方法,即定植密度为每公顷栽植 1650 株,株行距为 2 m × 3 m。同时,由于日本花椒为雌雄异株,需要配置授粉树,雌雄配置比例 10:1,行间栽植。

10.4 加强花椒树的经营管理

日本花椒树适宜的树形为杯状形、开心形、自然圆头形,因此,生产中常用的修剪方法有疏枝、短截、缓放、拉枝、抹芽等,一次性去大枝过多,容易导致严重抽条,甚至死树,因此每年整形修剪主要剪 1 a 生枝、芽,尽量少动大枝。花椒成树每公顷 3 大元素的需要量为,氮素 180 kg ~ 225 kg,磷酸 150 kg ~ 195 kg,钾 150 kg ~ 195 kg。氮素成分过多的话会造成

(下转第 31 页)

- [10] 岳红娟,仝川,朱锦懋,等. 濒危植物南方红豆杉种子雨和土壤种子库特征[J]. 生态学报, 2010, 30(16): 4389~4400.
- [11] 王巍,马克平,刘灿然. 北京东灵山落叶阔叶林中辽东栎种子雨(英文)[J]. 植物学报, 2000, 42(02): 195~202.
- [12] 陈芳清,梅光舟,王传华. 三峡地区柏木林种子雨和种子库的研究[J]. 福建林业科技, 2007, 34(04): 13~19.
- [13] 邓自发,谢晓玲,王启基,等. 高寒小嵩草草甸种子库和种子雨动态分析[J]. 应用与环境生物学报, 2003, 9(01): 7~10.
- [14] 唐文秀,毛世忠,盘波,等. 狭叶坡垒种子雨的空间格局及种子萌发特性[J]. 福建林学院学报, 2009, 29(02): 149~154.
- [15] 周民建,张文辉,周建云. 秦岭北坡不同林龄栓皮栎种子雨与种子库动态[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(26): 14374~14376.
- [16] Armesto J J, Dies I, Pápic C, et al. Seed rain of fleshy and dry propagules in different habitats in the temperate rainforests of Chile Island, Chile[J]. Austral Ecology, 2001, 26(04): 311~320.
- [17] 杨允菲,祝廷成. 松嫩平原大针茅群落种子雨动态的研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1991, 15(1): 46~55.
- [18] Urbanska K M, Fattorini M. Seed rain in high altitude restoration plots in Switzerland[J]. Restoration Ecology, 2000, 8(1): 74~79.
- [19] Molau U, Larsson E L. Seed rain and seed bank along an alpine altitudinal gradient in Swedish Lapland[J]. Canadian Journal of Botany, 2000, 78(6): 728~747.
- [20] Salonen V. Relationship between the seed rain and the establishment of vegetation in two areas abandoned after peat harvesting[J]. Holarctic Ecology, 1987, 10(03): 171~174.
- [21] 尹华军,程新颖,赖挺,等. 川西亚高山 65 年人工云杉林种子雨、种子库和幼苗定居研究[J]. 植物生态学报, 2011, 35(01): 35~44.
- [22] Du X J, Guo Q F, Gao X M. Seed rain, soil seed bank, seed loss and regeneration of *Castanopsis fargesii* (Fagaceae) in a subtropical evergreen broad-leaved forest[J]. Forest Ecology and Management, 2007, 27(2): 579~587.

(上接第 116 页)

大面积的枯死,即便不至枯死也会成为软弱徒长,会遭受更多冻害、冻灾和病虫害,因此注意不要让氮素超过 225 kg。堆肥、鸡粪、油渣等有机质肥料对花椒比较好。为了保护花椒的根系,要将土壤水分保持在 70% 左右;为了防止干燥,用稻草、堆肥全面施用,还可以防止杂草。在梅雨期降雨的时候注意排水。花椒幼树期越冬要防寒,特别是降雪后及时清除积雪。春季萌芽后注意防晚霜。花椒栽培区域最低气温不能长时间低于 -15°C 。强化人工辅助授粉。

10.5 加强花椒病虫害和自然灾害防治

花椒幼株很容易遭受凤蝶幼虫危害,需要每天观察,仔细查看叶子的表里,发现便捕获,还利用太阳能杀虫灯诱杀。此外,在 12 月上旬至翌年 2 月下旬结合修剪,利用石硫合剂预防病虫害的发生。要注意风灾、水灾、干旱等自然灾害,花椒由于根浅且弱,如果遇到台风等强风,可能会被连根拔起,因此要事先立好支柱。

参考文献:

[1] 沈德绪. 果树育种学[M]. 农业出版社, 1984: 53.

- [2] (日)上宝村农业,日本岐阜县吉城郡上宝村农林课[M]. 平成:13.
- [3] 内藤一夫著(日). サンショウ実・花・木ノ芽の安定多収栽培加工利用[M]. 平成:16.03
- [4] 毕君,赵京献,等. 国内外花椒研究概况[J]. 经济林研究, 2002, 1.
- [5] 王超,赵京献,毕君,等. 日本花椒的引种试验[J]. 林业科技开发, 2005, 19(3).
- [6] 薛志峰,曹维红. 无刺花椒生物学特性及栽培技术[J]. 林业科技开发, 2006, 20(5).
- [7] 郭伟珍,赵京献,曹军合. 山椒栽培管理技术[J]. 北方园艺, 2012(20).
- [8] 赵京献,毕君,王春荣,等. 日本无刺花椒新品种引进及驯化栽培[J]. 河北林业科技, 2006(增刊): 63~65.
- [9] 袁忠林,罗兰. 花椒品种对流胶病的抗性差异及抗性机制的研究初报[J]. 莱阳农学院学报, 1998, 15(3): 201~204.
- [10] 姜成英,柴发熹,苏永祥. 甘肃省主要花椒栽培品种综合评价初探[J]. 甘肃林业科技, 2005, 30(4): 27~29, 64.
- [11] 张珩,赵元惠,张辉元,等. 日本花椒在甘肃武都的引种表现及开发利用[J]. 中国林副特产, 2009(6): 42~44.
- [12] 赵京献,毕君,王春荣,等. 无刺花椒园的建立及栽培管理[J]. 山西果树, 2001(4): 40~41.
- [13] 赵京献,郭伟珍,徐立军. 朝仓山椒落花落果规律及提高座果率试验[J]. 林业科技开发, 2012, 26(6): 96~99.