

美国核桃、黑核桃引种试验*

奚声珂 王哲理 游应天

摘要 自1984年开始,陆续引进了维纳、强特勒等12个美国加州主栽核桃品种和黑核桃、魁核桃、小黑核桃、北加州黑核桃及其种间杂种(奇异核桃)等5个树种。12个加州核桃品种的发芽期在北京比当地品种晚0~18 d;其中维纳、强特勒、契可、爱米格、日地等5个品种具有早实、丰产的良好特性。种植在河南洛宁县土层深厚、土质中性的砂壤土上,8年生黑核桃树高达5 m,干径14.6 cm;在北京门头沟区干旱、瘠薄、碱性(pH 8~8.5)的碳酸盐土壤上,6年生奇异核桃高达6.5 m,干径18.5 cm。

关键词 美国核桃、黑核桃、引种

美国为核桃主产国之一,总产量自70年代来已跃居世界首位。由美国加州大学(戴维斯)选育的一些新品种已被世界核桃生产国广泛引种^[1];黑核桃类树种原产北美洲,现已广泛引入欧洲、澳大利亚及其它亚洲各国,由于材质优良,坚果可食,已成为原产地各国及引入国的重要栽培树种^[2~4]。1984年中国林业科学研究院林研所先后与美国加州大学及内不拉斯加州大学建立了资源交流等科技合作关系,首次引进上述树种的优良品种及抗寒种源。1988~1993年此项研究被列入林业部重点引种项目,建立了较大面积的引种试验园及育苗基地。本文仅对引进树种及品种的生长、结实习性及适生环境等作初步评估,为进一步开发利用提供依据。

1 引进树种及其生物学特性

本项目共引进美国核桃优良品种12个,黑核桃类树种4个,品种10个以及种间杂种1个(表1)。

1.1 加州核桃品种^[1]

引进的12个品种均属*J. regia* L.,形态特征与我国核桃基本一致,由于美国加州核桃的主要种源引自法、德等欧洲国家,故部分品种(如芽变福兰克蒂、优而加、哈特利等)具有小叶片窄长的典型地中海型核桃的特征。因原产地为夏长干旱、冬暖多雨的地中海型气候,故抗寒性较差,冬季低于-12℃时,当年生枝条易遭冻害。夏季高温达38℃以上时,果实易发生日灼。

1.2 黑核桃类

4个树种、1个种间杂种的植物学形态特征及生态特性列于表2。

2 引种试验地概况及栽培技术

2.1 引种试验地概况

本试验引入种子,均在中国林科院温室及苗圃育苗。

1994-05-25 收稿。

奚声珂研究员(中国林业科学研究院林业研究所,北京100091);王哲理(河南省洛宁县林业局);游应天(林业部种苗管理总站)。

* 本研究属林业部种苗总站1988~1993年重点引种项目。参加此项目的科技人员尚有梁书强、郑威等。

表1 引进树种及品种名录

树种及品种	起源地	引自何地	引种年份
核桃 (<i>Juglans regia</i> L.) 福兰克蒂(芽变)、希尔、彼特罗、艾米格、特哈玛、维纳、契可、朗鲍克、优而加、强特勒、日地	美国加州	美国加州大学(戴维斯)果树资源中心	1984年
黑核桃(美国东部黑核桃) (<i>J. nigra</i> L.) 霍顿	美国依阿华州	美国内不拉斯加州大学农业及自然资源学院	1985年引进种子 1993年引进品种接穗
托德	俄亥俄州		
林特	密苏里州		
哈尔	伊利诺斯州		
克朗	宾夕法尼亚州		
俄亥俄	俄亥俄州		
罗尔	依阿华州		
奥顿	肯塔基州		
斯巴克	依阿华州		
戴维	依阿华州		
足球	密苏里州		
魁核桃 (<i>J. major</i> Heller)	美国新墨西哥州、亚利桑舒州和科罗拉多州	美国加州大学(戴维斯)果树资源中心	1985年
小黑核桃 (<i>J. microcarpa</i> Engelm)	美国南堪萨斯州、新墨西哥州	美国德克萨斯州农业推广中心	1986年
北加州黑核桃(光滑核桃、函兹核桃) (<i>J. hindsii</i> Rehder)	美国加州北部	美国加州大学(戴维斯)果树资源中心	1985年
奇异核桃 (<i>J. hindsii</i> × <i>J. regia</i>)	美国加州北部	美国加州大学(戴维斯)果树资源中心	1985年

表2 黑核桃类树种主要植物学形态特征及生态特性

树种	枝	芽	叶	坚果	生态特性
黑核桃	灰褐色,被灰色茸毛;皮孔稀而凸起,浅棕色	有芽座(2cm)与2个副芽叠生	小叶数9~13片,小叶宽3~5cm,叶面无毛	刻沟深,坚果大	不同种源差异极大,生长期140~280d;降水量600~1800mm;在深厚、肥沃的中性土壤上生长良好。可作核桃砧木
魁核桃	褐绿色,有灰色茸毛;皮孔小,不凸起,红褐色	有芽座(2cm)与2个副芽叠生	小叶数9~13片,小叶宽2~3cm,叶背主脉处有茸毛	刻沟较深,坚果较大	类似黑核桃,但抗寒性略差
北加州黑核桃	褐绿色,无毛;皮孔密,黄白色	贴生,密被棕色茸毛,与1个副芽叠生	小叶数15~19片,小叶宽2~3cm	壳面光滑,坚果较小	为北亚热带树种,抗寒性差、抗根腐。为美国加州主要核桃砧木树种
小黑核桃	浅棕色,密被灰白色茸毛;皮孔小而稀疏,浅棕色	贴生,密被白色茸毛	小叶数17~23片,小叶宽1cm	壳面光滑,坚果小	耐干旱、盐碱,小乔木。为美国德克萨斯州等地的核桃砧木树种
奇异核桃	深绿色,无毛;节间长;皮孔小,白色	贴生,密被白色茸毛	小叶数9~13片,小叶宽5.5cm,叶面无毛	不结实	具明显杂种优势,速生、耐干旱、瘠薄土壤,可在pH8.0的钙质土上正常生长。为核桃砧木资源

(1)中国林业科学研究院九龙山试验林场(现为华北林业试验中心)。地处北京门头沟区,地理位置为 116°E , 40°N ,属太行山余脉;试验地设在沟谷缓坡梯田上,海拔 $50\sim 100\text{m}$,土层深度 1m 左右,土壤为碳酸盐褐土, $\text{pH}8\sim 8.5$;年平均气温 11.8°C ,月平均最高温 25.6°C ,最低 -4.1°C ,极端最高及最低温分别为 40.2°C 、 -22.9°C ;生长期 216d 。栽植株行距为 $4\text{m}\times 4\text{m}$;每个核桃品种定植 12 株;每种黑核桃定植 20 株。

(2)中国林业科学研究院。位于北京西山,地理位置为 116°E , 40°N ,海拔 $57\sim 62\text{m}$,地形平坦,土层深厚(2m 以上),土壤为中性褐土;年平均气温 11.6°C ,最冷月平均温 -4.7°C ,极端最低温为 -27.3°C ,生长期 198d 。黑核桃试验树栽植在屋后空地,单行栽植,株距 4m ;每种 $4\sim 6$ 株。

(3)河南洛宁县东关苗圃。地理位置 111°E , 34°N ,海拔 300m ;试验地为平坦的岗台地,土层深厚,土壤为中性棕壤, $\text{pH}6$;年平均温 13.7°C ,夏季($6\sim 8$ 月)平均气温 21.9°C ,生长期 216d ,试验树定植株行距为 $6\text{m}\times 8\text{m}$,每一树种定植 $20\sim 30$ 株。高接试验园设在长水、东宋两村,共嫁接 2700 余株,株行距为 $6\text{m}\times 10\text{m}$ 。

2.2 栽培技术要点

引进核桃的栽培技术与我国核桃相同。这里仅将黑核桃的种子及嫁接繁殖以及幼苗移植技术的要点予以简述。

2.2.1 黑核桃种子繁殖 黑核桃核壳厚而坚实,透水性差,用一般水浸法较难成功。用电钻打小孔(不伤胚)或将硬壳磨薄,再放在冷水中浸泡 $7\sim 10\text{d}$,然后用洁净细砂在 5°C 下层积催芽。催芽时间为:黑核桃、魁核桃、北加州黑核桃为 $60\sim 80\text{d}$;小黑核桃需 160d 。为了缩短小黑核桃的催芽时间,可在 5°C 下催芽 50d 后,转放在室温下 2 周,再放在 5°C 下继续催芽,这样可缩短至 3 个月。

2.2.2 嫁接繁殖

(1)芽接。砧木为已发芽生长的 1 年生幼苗或 8 年生大树的当年生枝,接穗为休眠枝,采用带木片嵌接法,接后用接蜡或封口膜包扎保湿, 2 周后剪去接口以上的砧木枝梢。

(2)枝接。砧木树液流动后,用休眠接穗采用劈接或舌状合接法嫁接;大树高接可用插皮接。

休眠接穗必须在保湿低温下贮藏,用湿锯末分层埋藏,再置于 1°C 左右下冷藏。黑核桃苗移植成活率低于核桃,用容器苗(移植时不伤根);或将移植苗的根系用 300ppm 萘乙酸或丁酸浸泡 8h ,可有效提高移植后成活率。

3 结果与分析

3.1 核桃

3.1.1 12个核桃品种的物候期(表3) 12个品种的发芽期一般比我国品种晚 $0\sim 18\text{d}$ (多数晚 10d 左右);花期约晚 $7\sim 10\text{d}$;坚果成熟期晚 10d 左右。幼树在北京地区常因受早霜危害而发生抽梢,一些年份有被迫落叶的现象。 4 年生后生长结实较正常。在河南试点未发现寒害。

表3 核桃品种的物候期

(北京九龙山林场)

品 种	物 候 期				品 种	物 候 期			
	发芽期	雌花盛期 (月一日)	雄花盛期	坚果 成熟期		发芽期	雌花盛期 (月一日)	雄花盛期	坚果 成熟期
强特勒	04-22	05-05	05-01	9月中旬	维纳	04-15	05-01	04-28	9月上旬
日地	04-10	04-28	04-23	9月上旬	契可	04-10	04-25	05-01	9月上旬
哈特利	04-20	05-05	04-25	9月中旬	福兰克蒂	04-22	05-06	04-27	9月下旬
希尔	04-06	05-02	04-22	9月上旬	朗鲍克	04-10	05-02	04-22	9月中旬
彼特罗	04-24	04-27	04-22	9月上旬	优而加	04-10	04-18	04-22	9月中旬
艾米格	04-20	04-26	04-29	9月上旬	中林1号 ^②	04-06	04-12	04-15	8月下旬
特哈玛	04-19	05-01	04-26	9月上旬	元丰 ^②	04-06	04-23	04-17	9月上旬

①为1990~1992年观测资料;②中林1号为雌先型;元丰为雄先型,均为我国品种(CK)。

3.1.2 经济性状(表4) 表4表明,属于早实、丰产(或较丰产)的品种有强特勒、日地、彼特罗、艾米格、特哈玛、契可及维纳等;晚实、低产的品种有福兰克蒂、哈特利等;希尔品种的座果率仅为10%左右,虽早实仍属低产;其余品种产量中等。产量分级标准为每平方米冠幅投影面积产核仁175g以上为丰产;100g以下为低产。美国核桃品种的坚果壳略厚而坚硬,核仁饱满,充实度适中,在壳与仁间有一定的空隙度,适宜于漂洗、贮运和机械加工。这些品质为我国多数品种所不及,随着加工机械化,美国品种具有一定的质量优势。

表4 核桃品种生长结实习性及坚果品质记载

(北京九龙山林场)

品 种	树龄 (a)	冠幅 (m)	干径 (cm)	结实习性			坚果品质 ^①						
				侧花 芽率 (%)	结果枝	产 量	壳面	缝合	坚果重 (g)	壳厚 (mm)	出仁率 (%)	仁重 (g)	色泽
强特勒	5	9.5	4.0	90	中果枝	早实、较丰产	中等	较紧密	12.8	1.5	51	6.5	浅
日地	4	7.2	3.6	80	中果枝	早实、较丰产	较光滑	紧密	16.5	1.2	56	9.2	浅、中
哈特利	8	14.2	5.8	10	长中果枝	晚实、中等	较光滑	紧密	12.1	1.5	46	5.6	浅
希尔	8	18.5	5.5	65	中果枝	早实、低产	较光滑	紧密	11.6	1.3	52	6.0	浅
彼特罗	8	16.5	5.0	80	中果枝	早实、中等	中等	紧密	13.3	1.5	48	6.4	浅
艾米格	8	14.5	4.2	90	短果枝	早实、较丰产	中等	紧密	11.0	1.2	54	5.9	浅
特哈玛	8	15.6	4.6	80	中短果枝	早实、丰产	中等	紧密	13.1	1.4	50	6.6	浅
维纳	8	17.8	5.0	90	中短果枝	早实、丰产	较光滑	紧密	10.6	1.4	48	5.1	中
契可	8	12.5	4.5	100	短果枝	早实、丰产	中等	较紧密	9.1	1.4	48	4.4	中
福兰克蒂	8	12.8	5.8	0	长果枝	晚实、低产	较光滑	紧密	9.3	1.5	45	4.2	中
朗鲍克	8	14.8	5.2	70	中果枝	早实、中等	中等	紧密	12.0	1.4	50	6.0	浅
优而加	8	14.2	5.0	70	中果枝	早实、中等	中等	紧密	10.5	1.2	48	5.0	浅

注:坚果性状为1991~1992年观测资料的平均值。

通过多点评估,初步筛选出维纳、契可、艾米格、强特勒、日地等5个品种,明显具有坚果优质、丰产的特性,可在适宜栽培区种植。

(1)艾米格。发芽期较晚,雌先型,雌花期在4月中下旬,雄花期在4月下旬,抗晚霜,受核桃举肢蛾(*Atrijulans hetaubei* Yang)危害较轻。以短果枝结果为主,需要以修剪维持树势,侧花芽率90%。6年生株产坚果3.8kg,较丰产。坚果中等大小,略扁圆形,壳面较光滑,核仁浅色,出仁率54%。树体较小,适应性强,适宜密植集约栽培。

(2)维纳。发芽期较晚,雄先型。雌花期在5月初,可抗晚霜危害。侧花芽比例约90%,丰产性强,6年生单株最高产量为3.5kg,坚果成熟期在9月上旬。坚果中等大小,圆锥形,上端略尖,壳缝合线结合紧密,出仁率48%,核仁色浅。树体中等大小,树势强,中果枝结果占多数。

适应性较强,可在我国大部分核桃栽培区栽培。

(3)契可。发芽期与我国品种相近,雌先型,雌花期在4月下旬,雄花散粉期在5月上旬,侧花芽率100%,丰产性极强。6年生株产4 kg以上,坚果小圆形,出仁率48%,核仁色浅中,树体较小,但直立性强,适宜于密植栽培。幼年期尤需重剪以维持树势,促进树冠发育。

(4)强特勒。发芽期晚,比我国品种约晚16 d。雄先型,雌花期在5月初,不易遭晚霜危害。侧花芽率90%,中果枝结果,小枝粗壮,产量中上等。坚果在9月10日左右成熟,坚果心形,壳面较光滑,缝合线结合紧密,出仁率50%。树体中等大小,生长势强,树姿半直立,适应性强,可在我国核桃栽培区种植。

(5)日地。发芽期与我国品种较接近。雄先型,雌花期在4月中下旬。中果枝结果,侧花芽率90%。坚果成熟期在9月上旬。产量中等,坚果椭圆形,壳面光滑,缝合线结合紧密,壳厚1.2 mm,出仁率56%;核仁色浅。树体中等大小,树势强,为优质、丰产的早实品种。

3.2 黑核桃类

表5表明,黑核桃类在河南洛宁均未发生冻害及病、虫害。在北京九龙山试点,由于干旱、土壤pH值高(8~8.5)等原因,幼树连年抽条致死,唯奇异核桃和小黑核桃生长茁壮;在北京中国林业科学研究院种植的树,虽栽植地气候与九龙山林场基本一致,但由于土壤深厚、土质中性,一般仍能正常生长,仅北加州黑核桃在栽植后前2~3 a,有轻微的抽梢现象。在黑核桃类树种中,早期生长以奇异核桃最快,尤其在良好的立地条件下,年生长量直径达5 cm以上,树高生长达1 m;在干旱、瘠薄土壤上,pH8~8.5时仍能生长,为周围相同立地上的核桃树树高的1.3倍,干径的1.6倍。

表5 黑核桃类在各试验点的生长情况

树 种	河南洛宁 ^① (6年生)		北京九龙山林场(6年生)		中国林科院内(4年生)	
	树高(m)	干径(cm)	树高(m)	干径(cm)	树高(m)	干径(cm)
黑核桃	5.0	14.6		因旱死亡	3.8	7.0
北加州黑核桃	5.1	11.6		因旱死亡	4.5	7.2
魁核桃	5.1	11.0		因旱死亡	未种植	
小黑核桃	4.9	10.4	4.8	8.0	4.2	7.6
奇异核桃	6.3	21.6	6.5	18.5	4.8	13.4
核桃(CK)			4.5	8.6	3.5	8.2

①河南洛宁试点的定植树每年进行了施肥、灌水;其余试点仅在定植后当年灌水2次,未施肥。

为解决种子及穗条的不足,1990年在河南洛宁建园20 hm²,每4行黑核桃配置一行核桃作授粉树,高接后第3年已开始开花结实。以1年生核桃苗作砧木,嫁接黑核桃优系的接穗,成活后深埋接口,促使接穗自根,已初步获得成功。

4 结语与讨论

核桃是美国重要的坚果树种,产量居世界首位,并有丰富的品种资源。通过近10 a的引种试验,已在北京、河南等地正常生长结实,从中筛选出维纳等5个品种具有发芽晚、果质好、早实丰产等优良性状,丰富了我国核桃的栽培品种,亦为抗晚霜等新品种的选育提供了基因资源。黑核桃类树种原产美国,其中东部黑核桃为一等珍贵硬阔材和胶合板的原料;坚果仁、壳均能利用,可作农用林业树种。奇异核桃在我国北方干旱条件下表现了显著的杂种优势,生长迅速,枝叶浓绿,抗性强,又无花无果,不仅可作核桃砧木,又可作为城市绿化及山区的速生造

林树种。

尚需深入以下几方面的研究:

- (1) 已引种的试验区, 须对引进树种的适生性及效益作出系统评估。
- (2) 继续广泛引进黑核桃种质资源(不同种源、新品种等)。
- (3) 建立黑核桃、奇异核桃的农用林示范基地, 探讨其栽培技术、经济效益及开发前景。
- (4) 进行核桃砧木树种的选择, 研究黑核桃类树种作核桃砧木的抗逆性及对生长结果的影响。

响。

参 考 文 献

- 1 Davis Ramos. Walnut Orchard Management. Oakland, CA, USA, Publications, University of California, 1985.
- 2 Jaynes Richard. Nut Tree Culture in North American. New York: NNGA, 1981. 31~86.
- 3 Funk David. Genetics of Black Walnut. USDA Forest Serv. Res. Pap. W 0~10, 1985. 1~13.
- 4 Richard Schlesinger. Manager's Handbook for Black Walnut. Minnesota, USDA Forest Serv. 1980.

Introduction of American Walnuts (*Juglans L.*) in China

Xi Shengke Wang Zheli You Yingtian

Abstract Since 1984, 12 California cultivars of *Juglans regia*, 4 black walnut species (*J. major*, *J. hindsii*, *J. nigra*, *J. microcarpa*) and paradox (*J. hindsii* × *J. regia*) have been evaluated in China. 12 California cultivars of *J. regia* were regarded as phenologically late season, 0~18 days later than the local cultivars for budbreaking. Among them, Vina, Chico and Amigo are more precocious and high yielding. The *J. nigra* tree is 5 m high and over 14 cm in diameter at the age of 6 on the most favorable sites in Henan, China; 6-year-old paradox tree were 6.5 m in height and 18.5 cm in diameter growing vigorously on dry, rocky and shallow soil in mountain area, Beijing, China.

Key words *Juglans regia* L., *J. nigra* L., introduction

Xi Shengke, Professor (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Wang Zheli (Forestry Service of Luoning County, Henan Province); You Yingtian (Bureau of Propagation, the Ministry of Forestry).