

优质高产抗旱新桑品种川 826 选育

刘刚¹, 佟万红¹, 黄盖群¹, 危玲¹, 杨建宁², 李俊², 郑继川¹, 姚永权¹

(1. 四川省农业科学院蚕业研究所, 四川南充 637000; 2. 四川省三台蚕种场, 四川三台 621100)

摘要 [目的]以优质、高产、抗逆为育种目标,对桑树新品种种质资源进行系统鉴定和综合评价。[方法]采用辐射与复合杂交相结合的育种方法,选育优质、高产、高抗桑树新品种,通过四川省桑品种区域试验和农村生产试验进行鉴定。[结果]新品种川 826 发芽率高、枝条直立、生长势旺;全年平均公顷桑产叶量比对照湖桑 32 号高 13.95%;桑叶养蚕的万蚕产茧量比对照高 8.88%,万蚕产茧层量比对照高 8.8%,5 龄担桑产茧量比对照高 13.51%;秋叶硬化迟,抗干旱能力强。[结论]川 826 是一个优质、高产型桑树品种,综合性状优良。

关键词 辐射;复合杂交;桑品种;川 826

中图分类号 S888 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)30-14618-03

High Quality, High Yield and Drought Resistance Mulberry Variety Breeding

LIU Gang et al (Sericultural Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Nanchong, Sichuan 637000)

Abstract [Objective]The research aimed to carry out systematic identification and comprehensive evaluation on new mulberry variety germplasm resources taking high quality, high yield and drought resistance as breeding objective. [Method]High quality, high yield and drought resistance mulberry variety was bred by the method of radiation and multiple hybridization, then it was identified through the mulberry variety's regional test and village produce experimentation of Sichuan Province. [Result]The results showed that new variety Chuan 826 has high germination rate, straight branches and prosperous growth vigour. The per hektare yield of it increased by 13.95% compared to Husang 32. The yield of cocoon and cocoon shell weight of 10 thousand larvae increased by 8.88% and 8.8% respectively compared to Husang 32. The yield of cocoon of 50 kg mulberry leaf at fifth instar increased by 13.51% compared to Husang 32. The induration of autumn leaves of Chuan 826 is slow, and has strong resistance to drought. [Conclusion]Chuan 826 is high quality, high yield new variety, and has better synthesis traits.

Key words Radiation; Multiple hybridization; Mulberry variety; Chuan 826

在蚕业生产的桑、蚕、茧、丝、绸等诸多环节中,桑是基础,桑叶质量优劣直接影响到蚕的生长发育及茧、丝产量与品质,所以优质高产是桑树育种的主要目标^[1]。由于桑树在生命周期过程中,经常受到病虫害及干旱、极端温度等胁迫因素的影响,严重影响桑树生长发育,因而在优质高产的基础上,提高桑树品种的地区适应性、增强其抗逆性已成为桑树新品种选育的重要指标^[2]。由于四川桑树分布范围极广、且大多属于丘陵地区,随着近年来全球气候变暖,干旱愈演愈烈,对桑树的生长发育造成了严重的影响,为此,笔者采用辐射与复合杂交相结合的育种方法,育成优质、高产、抗旱桑树新品种川 826,并于 2006 年 4 月通过四川省农作物品种审定委员会审定,目前已在生产上大面积应用推广。

1 育种目标及选育技术方案

以优质、高产、抗逆为育种目标,对四川省农业科学院蚕业研究所桑树种质资源圃保存的种质资源进行系统鉴定和综合评价,筛选符合育种目标的特异性种质资源作为育种材料,通过辐射与复合杂交相结合的育种方法,定向分离和培育出优质、高产的单株,并进行扩大繁殖,从中筛选出对于旱胁迫适应性强的桑树新品种^[3]。

2 亲本材料

亲本材料包括中桑 5801、6031 和纳溪桑。中桑 5801 属广东桑种(*Morus atropurpurea* Roxb),具有生长旺盛、发芽率高、枝条直立、节间密等特点,是优良的杂交亲本^[4];6031 属鲁桑种(*Morus multicaulis* Perr),具有枝条粗壮直立、节间特密、产叶量高、叶质好,为稚壮蚕兼用桑品种,抗桑黑枯型细

菌病能力较强等优点^[5];纳溪桑是优良的地方品种,具有节间密、生长旺盛、抗干旱能力较强的特点,夏伐式修剪春季雄花特多,是优良的育种素材。

3 选育经过

1974 年采用人工有性杂交的方法,选用中桑 5801 × 6031 人工杂交种子经⁶⁰Co γ 射线 1.6 万伦琴,剂量率 2 000 伦琴/h 处理,1976 年选出优良单株 763-3,第 2 年再与优良地方品种纳溪桑杂交,获得种子后精心培育和管理,使苗木健壮,次年淘汰不良个体后,定植于选种圃中。经过多年观察比较后于 1995 年从中选出优质、高产、抗逆的新桑品系继续培育,1997 年以湖桑 32 号为对照在四川省蚕业研究所桑树品比试验园进行品比试验,对其特征特性、经济性状、叶质、抗性等进行全面鉴定,2000 年先后在浙江、云南、安徽及四川的三台、蓬安、乐山、广元、内江等地示范繁殖,2001 年分别在四川省蚕业研究所、三台蚕种场、乐山杨花渡蚕种场进行省区域性比较试验,并在蓬安、广元、内江等地进行农村生产试验。经过 2 年区试和室内养蚕鉴定,该品种具有优质、高产、抗旱能力强等综合性状优良的特点。

4 品种比较试验

4.1 试验点设置 1997 年在四川省农业科学院蚕业研究所濛溪桑园场建立品种比较试验桑园,按小区试验进行栽种,2001 年分别在四川省蚕研所、四川省三台蚕种场、四川省乐山杨花渡蚕种场建立新品种区域试验鉴定点。

4.2 试验方法 各鉴定点栽植相同品种,均以湖桑 32 号为对照。参鉴品种均随机排列,每个品种 4 次重复,栽种行距 1.67 m × 0.67 m,9 000 株/hm²,四周设保护行,养成低干树型。按照《国家桑树品种鉴定工作细则》,各点采用统一的鉴定项目和方法,按常规肥培管理,进行比较鉴定。

4.3 品比结果 2000 年在四川省农业科学院蚕业研究所试

基金项目 “十五”四川省农作物育种攻关项目(2001-12-02-02)。

作者简介 刘刚(1974-),男,四川绵阳人,博士,副研究员,从事桑树遗传育种研究。

收稿日期 2009-06-22

验桑园进行川 826 品种比较试验,鉴定结果如下:全年平均公顷桑产叶量 25 916.25 kg,比对照高 14.58%,秋季公尺条长产叶量 254 g,比对照提高 14.93%,单株平均条长 1.34 m,比对照提高 24.07%,平均单株产叶量 1 351 g,比对照提高 16.47%;万蚕产茧量 19.75 kg,比对照提高 10.58%,50 kg 桑产茧量 6.0 kg,比对照提高 14.29%,公顷桑产茧量、公顷桑产茧层量为 890.10、226.65 kg,分别比对照提高 32.54%、32.78%。

5 区域试验鉴定

5.1 主要经济性状

5.1.1 农艺性状(表 1)。2004、2005 年 3 个区试点调查夏伐式修剪春季川 826 发芽率与对照相当,叶片质量占叶条总质量的 50.81%,比对照的 45.28% 高 12.21%。秋季平均条长川 826 为 1.51 m,比对照的 1.52 m 短 0.7%;米条长产叶量 206.9 g,比对照的 147.9 g 高 39.89%;公斤叶片数 158.8 片,比对照的 203.6 片少 22%。

表 1 川 826 主要农艺性状

Table 1 Main agronomy characters of Chuan 826

品种 Breeds	发芽率//% Germination rate		叶片与条叶质量比//% Mass ratio between leaf and shoot leave		单株平均条数 Number of shoots per plant		平均条长//m Average shoot length		米条长产叶量//g Leaf yield per meter shoot		公斤叶片数 Leaf number per Kg	
	实数 Actual	指数 Index	实数 Actual	指数 Index	实数 Actual	指数 Index	实数 Actual	指数 Index	实数 Actual	指数 Index	实数 Actual	指数 Index
川 826 Chuan 826	58.67	99.95	50.81	112.21	7.01	91.54	1.51	99.34	206.9	139.89	158.8	77.99
湖桑 32 Husang 32	58.70	100.00	45.28	100.00	7.66	100.00	1.52	100.00	147.9	100.00	203.6	100.00

5.1.2 产叶性能。2004、2005 年 3 个区试点调查夏伐式修剪川 826 春季平均单株产叶量为 1 412.6 g,比对照品种湖桑 32 的 1 226.9 g 高 15.1%;秋季平均单株产叶量为 1 423.6 g,

比湖桑 32 的 1 208.8 g 高 17.77%;全年平均公顷桑产叶量为 27 295.0 kg,比湖桑 32 号的 23 954.0 kg 高 13.95%(表 2)。

春伐式修剪据三台区试点调查:川 826 平均条长 2.34 m,

表 2 各区域试验点川 826 产叶量调查

Table 2 Investigation result of Chuan 826 leaf yield in each regional test

省区试点 Sites	年份 Year	平均单株产叶量 Average leaf yield per plant //g				全年平均公顷产叶量 Average leaf yield per hectare //kg			
		川 826 Chuan 826		湖桑 32 Husang 32		川 826 Chuan 826		湖桑 32 Husang 32	
		春季 Spring	秋季 Autumn	春季 Spring	秋季 Autumn	实数 Actual	指数 Index	实数 Actual	指数 Index
三台 Santai	2004	1 318.6	2 234.2	1 229.2	2 047.3	25 131.0	107.6	23 347.5	100
	2005	1 057.0	1 700.0	1 032.0	1 478.5	24 867.0	116.8	22 594.5	100
乐山 Leshan	2004	990.0	1 040.0	700.0	840.0	28 579.5	111.4	25 650.0	100
	2005	2 410.0	1 136.7	2 060.0	836.7	39 013.5	125.4	32 595.0	100
蚕研所 Canyansuo	2004	950.0	1 051.0	850.0	960.0	18 009.0	110.6	16 290.0	100
	2005	1 750.0	1 380.0	1 490.0	1 090.0	28 170.0	121.3	23 220.0	100
平均 Average		1 412.6	1 423.6	1 226.9	1 208.8	27 295.0	113.95	23 954.0	100

比对照长 5.88%;米条长产叶量达 190.48 g,比对照的 139.94 g 高 36.11%;公斤叶片数 112 片,比对照少 9%;单株产叶量达 2 872 g,折合公顷桑产叶量达 17 232 kg,比对照 13 593.9 kg 高 26.77%。

5.2 叶质鉴定

5.2.1 化学分析鉴定。据四川省农业科学院中心实验室春季测试,川 826 叶片中粗蛋白质含量为 21.4%,比对照的 20.75% 高 0.65%;总糖含量为 8.86%,比对照的 8.26% 高

0.6%;脂肪含量为 6.6%,比对照的 6.58% 高 0.02%。

5.2.2 生物鉴定。3 个区试点 2 年 4 季的调查成绩:川 826 春秋平均 50 kg 桑产茧量 5.46 kg,比对照湖桑 32 的 4.81 kg 高 13.51%;万蚕产茧量 18.14 kg,比对照的 16.66 kg 高 8.88%;万蚕产茧层量 4.45 kg,比对照的 4.09 kg 高 8.8%;公顷桑产茧量 939.00 kg,比对照的 732.45 kg 高 28.2%;公顷桑产茧层量 232.35 kg,比对照的 182.30 kg 高 27.6%(表 3)。

表 3 川 826 在 3 个基点春秋养蚕平均成绩

Table 3 Average results of silkworm rearing of Chuan 826 in spring and autumn in three sites

省区试点 Sites	年份 Year	季节 Season	50 kg 桑产茧量//kg Cocoon yield of 50 kg leaf		万蚕产茧量//kg Cocoon yield per 10 000 silkworms		万蚕茧层量//kg Cocoon shell yield per 10 000 silkworms		公顷桑产茧量//kg Cocoon yield per hectare		公顷桑产茧层量//kg Cocoon shell weight per hectare	
			川 826 Chuan 826	湖桑 32 Husang 32	川 826 Chuan 826	湖桑 32 Husang 32	川 826 Chuan 826	湖桑 32 Husang 32	川 826 Chuan 826	湖桑 32 Husang 32	川 826 Chuan 826	湖桑 32 Husang 32
			三台 Santai	2004	春	3.19	3.02	20.55	18.28	5.23	4.84	638.25
2005	秋	4.45	3.73	20.69	18.36	5.15	4.62	1 012.50	779.55	252.30	196.05	
	春	4.27	3.11	16.84	16.44	4.27	4.10	536.25	490.65	136.05	122.40	
乐山 Leshan	2004	秋	3.36	3.11	13.93	13.53	3.31	3.31	873.00	703.50	207.60	172.35
		春	6.80	6.14	18.25	17.11	4.29	4.02	914.70	583.35	215.28	137.03
2005	秋	7.34	6.54	15.36	14.49	3.55	3.26	1 036.50	746.25	235.50	167.85	
	春	7.80	7.32	14.59	14.11	3.58	3.42	2 662.80	2 137.20	653.40	518.70	
蚕研所 Canyansuo	2004	秋	4.28	3.67	18.46	16.20	4.00	3.28	688.80	435.00	149.10	88.05
		春	5.80	5.10	19.90	17.70	4.82	4.56	796.80	746.25	208.35	172.05
2005	秋	3.24	2.76	14.69	12.50	3.73	3.17	495.90	379.95	126.00	96.30	
	春	8.30	7.28	22.73	21.22	5.80	5.31	992.10	772.65	253.20	193.50	
平均 Average			6.67	5.85	21.67	20.00	5.61	5.13	620.55	446.10	187.70	149.70

在四川省三台蚕种场进行种茧育,川826的试验成绩为:春秋季平均单蛾产卵量达622粒,比对照湖桑32的585.95粒高6.87%;平均单蛾良卵数达614.85粒,比对照湖桑32的582.1粒高5.63%。

5.3 抗旱性鉴定 2005、2006年四川省农业科学院蚕业研究所桑树品种比较试验园在夏秋季连续自然干旱40、60d后进行川826抗旱性鉴定,分别进行自然黄落叶率、桑叶凋萎速度、永久萎蔫系数等抗旱指标的田间调查。川826连续干旱时期自然黄落叶率平均10.23%,比对照低10.36个百分点,桑叶凋萎速度平均每小时失水2.09%,比对照低3.24个百分点;永久萎蔫系数为2.86%,明显低于对照的3.43%。调查数据显示川826抗旱能力比湖桑32强。

6 生物学特征特性

6.1 形态特征 该品种树型较紧凑,枝条直立,节距4cm,皮红褐色,皮孔细,枝条粗细匀整,秋梢有的呈鸡冠状;冬芽三角形,紧贴枝条,呈红色,有对生芽或斜对芽;成叶长椭圆形,叶片下垂,叶肉厚,叶色深绿,叶面光滑,光泽强,叶长24.3cm,叶幅16.6cm,叶缘乳头状锯齿,叶基深凹,叶尖短尾(图1);雌花,甚多而大,紫黑色。



图1 川826生长的梢叶

Fig.1 Shoot leaf of Chuan 826

6.2 生物学特性 在四川省南充市栽培,川826发芽期3月15~19日,开叶期3月20~25日,夏伐式修剪生长芽占

21.39%,止芯芽占37.29%,叶片成熟期5月上旬,属晚生桑;桑叶凋萎速度平均每小时失水率2.09%,耐贮藏;秋叶硬化期10月上旬。

7 栽培要点

川826适合四川各个蚕区、特别是蚕种场嫁接繁殖,有利于提高蚕种质量,如在土质肥沃,水肥条件好的地方更能发挥品种的丰产性能和提高叶质。在剪伐形式上以冬季重修最宜,也可以夏伐式修剪,宜中低干养型,注意适当多留条和防治红蜘蛛危害。

8 小结

试验结果说明川826是一个优质、高产型桑树品种,新品种的抗旱能力强,秋叶硬化迟,能显著提高蚕种场种茧育单蛾产卵量及良卵率,表现综合性状优良。

复合杂交育种能将几个亲本的优点集中于杂种后代中,实现遗传互补,以选出具有综合性状优良的品种,对提高杂种后代的强健性和产叶量有良好作用,还可形成杂交亲本所不具有的新的优良性状^[3]。采用复合杂交育成的新桑品种川826同时具有亲本生长旺盛、产叶量高、叶质优良、抗逆性强的特点,即复合杂交的优势在新品种中得到了充分发挥。

四川省农业科学院蚕业研究所从20世纪70年代开始进行桑树辐射诱变育种研究,先后培育出激7681、川7637、川799等桑品种在生产上应用推广^[6-8],上述新品种均表现出一个共同特点,即桑叶质量都较亲本优良,说明辐射诱变在提高品种质量方面具有重要作用。

参考文献

- [1] 杨今后,杨新华,骆承军,等.人工三倍体桑品种丰田2号的育成[J].蚕业科学,2006,32(3):307-311.
- [2] 林寿康.实用桑树育种学[M].成都:四川科学技术出版社,1989:245-250.
- [3] 柯益富,赵正龙,楼程富,等.桑树栽培及育种学[M].北京:中国农业出版社,1997:216-217.
- [4] 中国农业科学院蚕业研究所.中国桑树品种志[M].北京:农业出版社,1993:120.
- [5] 何大彦,朱万民.四川桑树品种[M].成都:四川科学技术出版社,1988:3.
- [6] 任作瑛,刘刚,贾利琼,等.辐射育成新桑树品种——川799[J].激光生物学报,2004,13(1):34-37.
- [7] 刘刚,任作瑛,王小芬,等.优质高产桑品种7637简介[J].四川蚕业,2002(3):19-20.
- [8] 刘刚.优质、高产桑品种7681简介[J].蚕学通讯,2002(2):63.
- [9] (1/3):149-160.
- [16] RODRIGUEZ-RIANO T,DAFNI A. A new procedure to assess pollen viability[J]. Sexual Plant Reproduction,2000,12(4):241-244.
- [17] DANILO D F,JOHN N O,PATRICK V A,et al. In vitro pollen tube growth and penetration of female gametophyte in Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) [J]. Sex Plant Reprod,1997,10:209-216.
- [18] LUNA V S,FIGUEROA M J,BALTAZAR M B,et al. Maize pollen longevity and distance isolation requirements for effective pollen control[J]. Crop Sci,2001,41:1551-1557.
- [19] AYLOR D E. Rate of dehydration of corn (*Zea mays* L.) pollen in the air [J]. J Exp Bot,2003,54:2307-2312.
- [20] SAINI J P,DUBE S D. In vitro studies of genetic effects and viability of maize pollen[J]. Maydica,1986,31:227-232.

(上接第14563页)

- [12] WIDHOLM J M. The use of fluorescein diacetate and phenosafranine for determining viability of cultured plant cells[J]. Stain Technol,1972,47:189-194.
- [13] MARCELLAN O N,CAMADRO E L. The viability of asparagus pollen after storage at low temperatures[J]. Scientia Horticulturae,1996,67(1/2):101-104.
- [14] VAKNIN Y,MILLS D,BENZIONI A. Pollen production and pollen viability in male jojoba plants[J]. Industrial Crops and Products,2003,18(2):117-123.
- [15] PARANTAINEN A,PULKKINEN P. Pollen viability of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in different temperature conditions: high levels of variation among and within latitudes[J]. Forest Ecology and Management,2002,167