

多用途甘蔗品种 B9 的种性表现及栽培效益分析

王伦旺^{1,2}, 杨荣仲², 韦锦益³, 李翔², 方锋学⁴, 李雪英¹ (1. 中国农业科学院甘蔗研究中心, 广西南宁 530007; 2. 广西甘蔗研究所, 广西南宁 530007; 3. 广西畜牧研究所, 广西南宁 530001; 4. 广西博白县径口镇农业技术推广站, 广西博白 537600)

摘要 [目的] 弄清多用途甘蔗品种 B9 的种性、生产经济性表现。[方法] 以广西牧草主栽品种桂牧1号(GM1), 糖料蔗主栽品种 ROC16、ROC22 和糖能兼用品种 GI22 为对照, 对 B9 分别进行饲料蔗、糖料蔗、糖能兼用蔗不同类型的品比试验。[结果] B9 以作饲料蔗栽培经济效益最好, 但不及 GM1。B9 作饲料蔗栽培时具有鲜草产量高, 发株和分蘖力强, 水溶性总糖、粗蛋白质含量高, 茎叶比低, 适口性好, 青饲奶牛的产奶量接近用 GM1 饲养的产奶量等特点, 可作为粗饲料的补充在广西推广种植。B9 作能源蔗栽培可获得较好的经济效益, 蔗汁酒精产量 13.12 t/hm², 比 ROC16、ROC22 和 GI22 增产 17.4%~37.8%, 纤维产量 17.4 t/hm², 比 3 个对照增产 3.15~4.53 t。作糖料蔗栽培的效益比作饲料蔗、能源蔗低, 但与对照比, 蔗产量、糖产量比较高, 经济效益高, 宿根能力强, 适应性广, 抗旱抗寒能力强。[结论] B9 在广西可作糖料蔗, 也可作饲料蔗和酒精能源蔗栽培。

关键词 多用途蔗; B9; 品比; 青饲奶牛试验; 经济效益分析

中图分类号 S566.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)30-13102-03

Analysis of Cultivation Benefit and Varietal Characters Performance of Multipurpose Sugarcane Variety B9

WANG Lun-wang et al (Sugarcane Research Center, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Nanjing, Guangxi 530007)

Abstract [Objective] The purpose of this research was to evaluate the performance, agronomic traits and economic benefit of the introduced variety B9 for different use in Guangxi. [Method] The variety B9 was tested as sugar cane feed cane, and sugar-energy cane, respectively, in three variety comparison tests. The control varieties used in the tests were as follows: the main forage variety Gu mu 1, main sugar cane variety ROC16 and ROC22, and the first sugar-energy cane variety Guangxi-GI22. [Result] The results indicated that B9 used for feed purpose had most significant economic benefit, though a little lower than that of GM1. In the feed cane tests, B9 performed high biomass production, strong germination and tillering ability, low stem/leaf ratio, high content of soluble sugar and protein, and good palatability. Besides, the milk production of cows feed on B9 was similar to those feed on napiergrass GM1. The results indicated that B9 could be extended as complement of crude feed in Guangxi. In the energy variety tests, B9 also showed good economic benefit. If the cane juice was used to produce fuel alcohol, the output of alcohol per hectare reached 13.12 tons, which was 17.4% - 37.8% higher than that of ROC16, ROC22 and GI22. The fiber output per hectare was 17.4 tons, which was 3.15 - 4.53 tons higher than that of the three controls. The results of the sugar cane variety tests showed that the economic benefit of B9 for sugar purpose was not significant. But compared with ROC16 and ROC22, B9 yielded higher economic benefit, and performed many promising characteristics including high cane and sucrose yield, drought and frost resistance, better ratooning and wide adaptability. [Conclusion] B9 was a multipurpose sugarcane variety which could be extended as sugar cane, feed cane, and energy cane in Guangxi.

Key words Multipurpose sugarcane variety; B9; Variety comparison; Cowfeeding test with greenfeed; Economic benefit analysis

甘蔗(*Saccharum officinarum* L.) 是 C4 作物, 其光能转换效率、光合速率、单位面积生物产量显著高于其他作物, 具有高净能比、适应性广、耐旱、产量潜力大的特点^[1]。甘蔗遗传背景极为复杂, 遗传规律十分特殊, 产生变异的机率很大, 为甘蔗多用途的开发利用提供了丰富多样的遗传基础和可能。甘蔗按其用途可分成不同类型的品种, 主要有用于制糖工业的糖料品种, 用于饲养奶牛等养殖业的饲料蔗品种, 用于人们鲜食的果蔗品种, 用于发酵酒精的能源蔗品种。近年来, 育种家们还逐步育成了一些糖能兼用、果糖兼用、糖饲兼用等双用途品种或品系^[2-7]。但有关糖能饲多用途甘蔗品种的培育研究未见公开报道。笔者主要研究了从国外引进品种资源中筛选出的糖能饲多用途甘蔗品种 B9 在广西环境条件下的种性、生产性和经济性能表现, 为其在生产上推广应用和进行多用途甘蔗育种提供参考依据。

1 材料与试验方法

1.1 材料 供试材料为多用途甘蔗品种 B9, 广西牧草主栽品种桂牧1号(GM1), 糖料蔗主栽品种 ROC16、ROC22 和糖能兼用品种 GI22。

1.2 方法

1.2.1 饲料蔗品比试验。 试验在广西甘蔗研究所试验场进

行。参试材料为 B9 和对照种桂牧1号象草(GM1)。新植试验分别于2005年3月2日和2006年3月12日播种, 行长7.0 m, 行距0.8 m, 每小区4行, 小区面积22.4 m², 下种量15万芽/hm², 随机排列, 3次重复。新植蔗基肥施750.0 kg/hm² 硫酸钾复合肥, 淋水、喷除草剂阿特拉津后盖地膜, 每次割后及时松根除杂草, 分别于苗期、分蘖期和伸长期各施尿素12.5、150.0、187.5 kg/hm²。调查项目包括: 新植发芽率和宿根发株数, 每次砍收时每小区连续测定20株植株的株高、茎粗、茎叶比以及每小区鲜茎叶产量; 取样测定各品种鲜茎叶的干物质、粗蛋白、粗纤维、水溶性总糖、粗脂肪等营养物质的含量。饲料甘蔗全年刈割3次, 象草全年刈割4次。

1.2.2 B9 饲养奶牛试验。 青饲饲料品种: B9 和 GM1; 试验奶牛品种为澳洲荷斯坦黑白花。试验分别于2005年11月11日~12月3日和2006年10月15日~11月18日在广西畜牧研究所的奶牛场进行。每次预试期均为5 d。选同龄同种同胎次奶牛, 产奶期、产奶量、健康状况、个体大小和体重相同或相近的牛群20只, 编号并随机分成2组, 组号A、B, 每组10头牛。

日常管理: 在同等环境条件下, 除青饲料外其他精饲料和日常管理同等对待, 青饲料机械切短喂养, 每天每头定量投喂15 kg; 牛与试验饲料随机分组配备, A组为 GM1, B组为 B9; 每头牛每天挤奶2次, 上下午各1次。记录和统计每天的产奶量和采食情况。计算不同饲料品种饲养奶牛的产奶量 and 经济效益。

1.2.3 糖料蔗比较试验。 2003~2007年在广西甘蔗研究所

基金项目 国家科技支撑课题(2007BAD80B02); 广西科技攻关课题(桂科攻0630003B-1); 广西科学基金项目(桂科基0778006-2)。

作者简介 王伦旺(1965-), 男, 广西博白人, 副研究员, 从事甘蔗遗传育种与生物技术研究。

收稿日期 2008-07-24

试验场进行4次新植3次宿根品种比较试验。对照种为ROC16、ROC22。每小区4行,行长7.00 m,行距1.15 m,小区面积32.20 m²,下种量10.50万芽/hm²,随机排列,3次重复。试验管理和性状调查按日常方法。计算不同糖料品种制糖经济效益。

1.2.4 糖能兼用蔗比较试验。2006~2007年在广西甘蔗研究所试验场进行2次新植1次宿根品种比较试验。对照种为广西甘蔗主栽品种ROC16、ROC22和广西利用辐射诱变技术育成的第1个糖能兼用品种GI22^[7]。试验在较高施肥水平条件下进行。田间设计及性状调查与糖料蔗比较试验一样,不同的是砍收时除测定原料蔗产量外还要测定地上部生物产量。计算每公顷蔗糖产量、蔗汁可发酵糖产量、蔗渣纤维产量、甘蔗总可发酵糖量和蔗汁酒精产量。甘蔗酒精产量是根据李杨瑞等的经验值即每14 t 蔗汁锤度为15%的原料蔗可生产1 t 酒精^[1]来计算的。分析不同甘蔗品种制糖和发酵酒精的经济效益。

表1 2005~2006年饲料甘蔗品种比较及饲养试验结果

Table 1 Result of feeding experiment and the feed sugarcane from 2005 to 2006

品种 Cultivar	发芽率 % Germination rate	发株数 万株/hm ² Tillering number	株高 cm Plant height	茎粗 cm Stem diameter	茎叶比 Ratio of stem to leaf	鲜茎叶产量 t/hm ² Green stem and leaf yield	与GM比 指数 % Index compared with GM	每千克青饲料 的产奶量 kg Milk yield of each cow feeding 1kg green forage	青饲奶牛利 润 元/hm ² Cow profit with green forage
B9	85.90	68.76	363.20	1.98	1.20	142.39	102.10	1.13	86 858
GM	92.20	98.82	584.40	0.85	1.67	139.40	100.00	1.19	105 944

注:表中数据为2年新植1年宿根年平均值。按每头奶牛每天喂15 kg 青饲料,牛奶收购价2.6元/kg,奶牛饲养成本每天38元/头计。

Note: Data were the means of the two-year newplant and one-year ratoon. Dietary of each cow was 15 kg green forage. Purchase price per kilogram milk was 2.6 yuan. Feeding cost of each milk cow was 38 yuan per day.

表2 2005~2006年度饲料甘蔗养分分析结果

Table 2 Analysis result of nutrient in feed sugarcane from 2005 to 2006

品种 Variety	干物质 Dry matter	粗蛋白 Gude protein	粗纤维 Gude fiber	水溶性总糖 Total soluble sugar	粗脂肪 Gude fat
B9	19.66	7.21	37.71	18.68	1.36
GM	20.85	7.36	48.52	6.95	1.45

注:表中数据为6次养分分析结果的平均值。

Note: Data were the means of six nutrient analyses.

6次养分分析结果显示,B9粗蛋白质含量7.21%,与GM相近;水溶性总糖18.68%,远超过GM象草;粗纤维含量为37.71%,明显低于象草GM;干物质含量19.66%,低于

2 结果与分析

2.1 饲料蔗品比试验及饲养试验结果 2005~2006年2年新植1年宿根结果显示(表1),饲料甘蔗品种B9的出苗时间比GM象草迟5~7 d,其发芽率和发株数低于象草GM;年平均株高低于GM;平均茎粗比GM大;年平均鲜茎叶产量142.39 t/hm²,比对照种GM象草增产2.10%,增产不显著。作鲜草饲养奶牛的适口性,饲料甘蔗B9优于象草GM。同时,B9的茎叶比小于象草GM。

青饲奶牛试验结果,累计饲养57 d,奶牛每取食1 kg 青饲料相应的产奶量B9组为1.13 kg,低于桂牧1号组的产奶量,但差异不显著。说明作为青饲料,饲料甘蔗品种可以顶替桂牧1号。根据奶牛场的数据统计分析,单位重量青饲料饲养奶牛的利润B9为0.61元/kg,低于GM象草的0.76元/kg,换算成单位面积青饲料的利润,则B9低于GM象草19 086元/hm²。

GM;粗脂肪含量1.36%,低于GM象草(表2)。

在冬春季象草GM容易开花,粗纤维含量增加,达到47.27%;饲料蔗B9则不开花,粗纤维含量仅38.67%,远低于象草;B9粗蛋白质含量5.88%,与象草的5.91%差异不大,水溶性总糖16.46%,远超过GM的6.74%。

以上试验结果表明,B9作饲料蔗栽培时鲜茎叶产量高,发株能力和分蘖能力强,水溶性总糖、粗蛋白质含量高,茎叶比低,适口性好,青饲奶牛的产奶量接近GM,但青饲奶牛的经济效益不及GM,可作为粗饲料的补充在广西推广种植。尤其是在冬春季,B9不开花,品质明显优于GM象草,更能填补粗饲料的不足。

表3 2003~2007年B9在糖料蔗品比试验中的农艺性状、蔗产量、糖产量及经济效益表现

Table 3 Agronomic traits, sugarcane yield and economic benefit of B9 in the sugarcane variety comparison test from 2003 to 2007

品种 Variety	发芽率 % Germination rate	宿根发 株率 % Germination rate of ratoon	分蘖率 % Tillering rate	株高 cm Plant height	茎径 cm Diameter of stalk	有效茎 1 000/hm ² Millable cane	产蔗量 t/hm ² Sugarcane yield	平均蔗 糖分 % Sugar content	糖产量 t/hm ² Sugar yield	白糖生产 成本 元/t Production cost of white sugar	制糖工业净 利润 元/hm ² Net profit of sugar production
B9	62.50	159.30	99.10	322.10	2.34	81.39	108.30	14.73	15.96	3 179.10	8 619.20
ROC16(CK ₁)	67.30	94.80	41.50	287.20	2.33	66.26	78.88	15.59	12.29	3 047.80	8 045.40
ROC22(CK ₂)	68.60	63.10	35.70	304.50	2.47	65.12	88.21	14.52	12.81	3 215.60	6 512.20

注:表中数据为4年新植3年宿根平均值。经济效益按糖厂回收率87.00%、糖价格3 800.00元/t计,白糖生产成本包括每吨原料蔗收购价、运费、蒸汽、水电、辅料、劳力、设备折旧及管理费用。

Note: Data were the means of the four-year newplant and three-year ratoon. The economic benefit was calculated based on 87.00% cane sugar recovery in mill and 3 800.00 yuan/t sugar price. The production cost of white sugar included expense of material, transportation, steam, water and electricity, auxiliary material, labour, depreciation of machine, management and so on.

2.2 糖料蔗比较试验结果 2003~2007年4年新植3年宿根糖料蔗比较试验结果表明,B9发芽率高,分蘖力和宿根发

株率比较高,有效茎多,原料蔗茎长、茎径与ROC16相近,小于ROC22。B9平均蔗产量达到108.30 t/hm²,比ROC16、

ROC22 分别增产 37.30% 和 22.80%; 含糖量 15.96 t/hm², 比 ROC16、ROC22 分别增产 29.90% 和 24.60%, 增产增糖效果显著。生产白糖的工业净利润(不包括蔗渣纤维和糖蜜酒精等副产品收入), B9 达到 8 619.20 元/hm², 比 ROC16、ROC22 分别增加 573.80 和 2 107.00 元/hm²(表 3)。

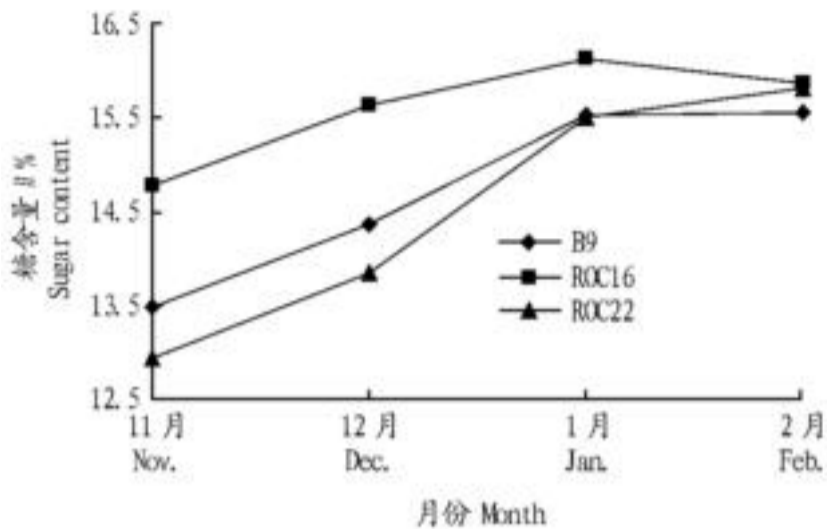


图1 糖料蔗品种 B9 各月蔗糖分变化

Fig.1 Changes of monthly sugar content in sugarcane variety B9

蔗糖分分析表明, B9 属中熟品种, 各月蔗糖分低于 ROC16, 但略高于 ROC22, 11 月~翌年 2 月份全期平均比 ROC16 减 0.86 个百分点, 比 ROC22 增 0.19 个百分点(图 1)。

调查发现, B9 抗旱抗寒能力强, 表现在 2004 和 2006 年严

重秋旱的情况下, 蔗株青叶数比对照种 ROC16、ROC22 多 2~4 片; 在 2007/2008 年遇到的严重寒害中, B9 的蔗株未受到任何伤害, 但 ROC16、ROC22 则不同程度地受到伤害, 平均每条甘蔗受伤节分别达到 4 节和 13 节。

2.3 糖能兼用蔗比较试验 2006~2007 年 2 年新植 1 年宿根试验结果, 在较高施肥水平的栽培条件下, 糖能兼用品种 B9 可实现比较高的生物产量和原料蔗产量, 分别达到 171.61 和 151.93 t/hm², 比 ROC16 分别增产 28.60% 和 51.80%, 比 ROC22 分别增产 12.80% 和 28.10%, 比糖能兼用品种 GI22 分别增产 20.20% 和 23.40%(表 4)。

品质分析结果, B9 的蔗糖分和蔗汁锤度低于 ROC16、ROC22, 但高于 GI22; 纤维分略低于 ROC16, 略高于 ROC22 和 GI22; 总可发酵糖含量(即纤维分+蔗汁锤度) 29.50% 与 GI22 相近, 低于 ROC16、ROC22。但单位面积的糖产量、纤维产量、甘蔗总可发酵糖产量和蔗汁酒精产量, 均以 B9 的最高, 主要原因在于 B9 的原料蔗茎产量最高。

单位面积经济效益方面, 作糖料蔗 B9 的利润最高, 达到 21 491.60 元/hm², 比其他 3 个品种增收 2 474.40~9 115.90 元/hm²; 作能源蔗的利润 B9 达到 40 356.50 元/hm², 比 ROC22 增收 3 180.50 元/hm², 比 GI22 和 ROC16 分别增收 8 700.00 和 7 563.80 元/hm²(表 5)。

表4 糖能兼用甘蔗品种品质分析及产量比较

Table 4 Comparison of the yield and quality analysis of sugar-energy cane varieties

品种 Variety	生物产量 t/hm ² Bonass yield	蔗茎产量 t/hm ² Millable cane yield	蔗糖分 % Sucrose content	纤维分 % Fiber content	蔗汁锤度 % Brix of cane juice	总可发酵糖含量 % Total fermentable sugar content	糖产量 t/hm ² Sugar yield	纤维产量 t/hm ² Fiber yield	蔗汁可发酵糖产量 t/hm ² Fermentable sugar yield of cane juice	总可发酵糖产量 t/hm ² Total fermentable sugar yield	蔗汁酒精产量 t/hm ² Ethanol yield from cane juice
B9	171.61	151.93	13.98	11.35	18.15	29.50	21.24	17.24	27.57	44.82	13.12
GI22	142.71	123.08	12.59	11.45	17.88	29.33	15.50	14.09	22.01	36.10	10.48
ROC16	133.46	100.10	14.77	11.70	19.97	31.67	14.78	12.71	19.99	31.70	9.51
ROC22	152.06	118.60	14.61	11.08	19.50	30.58	17.33	13.15	23.12	36.27	11.01

表5 2006~2007 年糖能兼用甘蔗品种经济效益比较

Table 5 Comparison of the economic benefit of the sugar-energy cane production from 2006 to 2007

品种 Variety	糖料蔗利润 元/hm ² Profit of sugar production				能源蔗利润 元/hm ² Profit of ethanol production		
	制糖 Sugar production	糖蜜酒精 Molasses alcohol	蔗渣纤维 Bagasse fiber	合计 Total	蔗汁酒精 Ethanol of cane juice	蔗渣纤维 Bagasse fiber	合计 Total
B9	10 469.20	6 787.40	4 235.00	21 491.60	36 121.50	4 235.00	40 356.50
GI22	3 337.90	5 515.30	3 522.50	12 375.70	28 134.00	3 522.50	31 656.50
ROC16(CK ₁)	9 268.50	4 489.50	3 177.50	16 935.50	29 615.30	3 177.50	32 792.80
ROC22(CK ₂)	10 383.30	5 346.40	3 287.50	19 017.20	33 888.50	3 287.50	37 176.00

注: 糖厂回收率 87.00%, 糖价格 3 800.00 元/t, 酒精(广西按 10% 添加到汽油中) 市场价 6 650.00 元/t, 蔗渣纤维市场价格 250.00 元/t 计。以蔗汁生产燃料酒精的成本包括原料收购、运费、蒸汽、水电、辅料、劳力、设备折旧及管理费用。

Note: The cane sugar recovery was 87.00% in mill, the price of sugar, ethanol and bagasse fiber were 3 800.00, 6 650.00 and 250.00 yuan/t, respectively. The cost of fuel ethanol from cane juice included expense of material, transportation, steam, water and electricity, auxiliary material, labour, depreciation of machine, management and so on.

3 小结与讨论

试验得出, B9 在广西地区既可作糖料蔗, 也可作饲料蔗栽培, 还可作酒精能源蔗栽培, 是多用途甘蔗品种。其中, B9 以饲料蔗饲养奶牛的栽培经济效益最好, 年纯收入达到 86 858.00 元/hm²; 其次为做燃料酒精能源蔗栽培, 年纯收入 40 356.50 元/hm²; 做糖料蔗的栽培效益为 21 491.60 元/hm², 略低于能源蔗, 但与广西当家品种 ROC22 和 ROC16 相比不仅具有较高的经济效益, 而且具有单位面积蔗产量、糖产量比

较高, 宿根能力强, 适应性广, 抗旱抗寒能力强等特点。

多用途甘蔗品种 B9 作饲料蔗与作糖料蔗栽培时存在比较大的差异, 前者要求小行距、高密度、高水肥条件栽培, 年收割次数较多, 后者要求的种植密度较低, 中等水肥条件的水田旱地即可, 每年仅砍收 1 次。作糖能兼用蔗栽培与作糖料蔗栽培相似, 但在高水肥条件下更容易获得高生物产量、高蔗茎产量以及高酒精、高纤维产量。

而使喷水在不同时刻呈现不同景观,特别在夜间随着五彩灯的变幻则异常瑰丽。夜景效果见图1。



图1 中心广场五彩喷泉夜景效果展示

Fig.1 Night scenery effect of five-color fountain in center square

4.2.2 水体娱乐休闲区。为第二主景区,为了体现山水园的主题思想,进行了挖湖堆山。利用山水、泉石、花木的各种对比,使主从更加分明。临水植垂柳和碧桃,使其构成“桃红柳绿,倒影成行”的景观,阳坡种植松柏、银杏、碧桃、丁香,阴坡种植五角枫、珍珠梅,由乔灌木组成层林结构,四季景色,各有千秋。假山上的蒲公英球型莲花喷泉和瀑布式跌水,造型异常美观大方,特别在夜间,圆圆的球形喷水在灯光的照射下格外引人注目,形如刚升起的月亮,又如晶莹的大露珠,美丽无比。夏季,山下满池的莲花与山上的夜景混为一体甚是好看。湖中心的百米喷泉,水柱从湖面一跃而起,迅速升至百米高处,从远处望去,犹如一条从湖中喷薄而出的巨龙。夜晚,百米喷泉还配有灯光和激光,气势磅礴辉煌。南边的小型荷花喷泉中心的喷泉水态随着音乐的变化而变化,构成莲花水池的独特一景。

4.2.3 长廊休闲娱乐区。位于北侧,长廊花架是该区主景,同时又是山、池区的障景。精美的花街铺地,衬托着雅致的山石花台,松、竹、花卉点缀其间,显得简洁古朴。

4.2.4 活动健身区。位于西隅,建有小型篮球场、网球场和儿童娱乐区。在儿童游玩区为了庇荫,散植了几株荫浓的泡桐和聊红槐,构成了“桐荫槐香”景区。

4.2.5 植物园路休闲区。位于广场西侧植物区西北角。充

分利用原有地形、树木、景坪等形成相对独立的休息空间,使园路、休息空间互不干扰,此外在路口和草地上还设立花坛,以提高观赏价值,活跃景观元素。

4.2.6 小型停车广场区。位于广场南面,用当地沂州木瓜作遮荫树种,下面以连翘和海桐作为绿篱,春天连翘开满小黄花异常美丽,初夏海桐的清香则有另一番感觉。

4.3 灯光夜景设计 在广场相应的地方布置各类景观灯,既有装饰效果,又能满足夜间照明之需,各处草地置以草坪灯,在主题雕塑、喷泉等重要景观部位分别设置投射灯,以增强夜间景观效果。利用射灯照射瀑布喷泉,流光溢彩;利用管状灯勾勒形状绣花地毯草坪,白天凹凸立体的“地毯”在夜晚变成了金色的线描图案;草坪两侧立有发光的灯柱,水池壁上装有地脚灯,花钵、花池壁有地射灯,就连每一棵树木都装上绿色的泛光灯。每当夜幕降临,华灯初上,广场展现在人们面前的是千姿百态、璀璨耀人的风韵,就像一颗熠熠生辉的明珠,与周围的高楼大厦交相映衬,尽显现代都市的辉煌气派。

5 结语

龙泉花园广场虽然面积不大,但布局紧凑,景观丰富,创造了一个开放的、绿色的、丰富有趣的生活空间,体现了“以人为本”的设计宗旨,满足了人们休息、娱乐的需求,使人们能真正感受到“回归自然”的轻松与惬意。

参考文献

- [1] 唐学山,李雄,曹礼昆.园林设计[M].北京:中国林业出版社,1996:6.
- [2] 郑强,卢圣,城市园林绿地[M].北京:气象出版社,1999:113-117.
- [3] 胡长龙.园林规划设计(下)[M].北京:中国农业出版社,2004:21-39.
- [4] 张建荣,郑斌松,吴建新,等.现代城市广场设计中的个性塑造[J].安徽农业科学,2006,34(23):6170-6171,6178.
- [5] 胡长龙.园林规划设计(上)[M].北京:中国农业出版社,2004:316-352.
- [6] 朱仁元,金涛.城市道路·广场设计[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,2003:75-115.
- [7] CHAPIN STUART. Human activity patterns in the city[M]. Things People Do in Time and in Space, Wiley, New York, 1989:22-58.
- [8] 王建国.城市设计[M].南京:东南大学出版社,2004:96-141.
- [9] 许浩.城市景观规划设计理论与技法[M].北京:中国建筑出版社,2006:192-208.
- [10] 孟兆祯,毛培琳,黄庆喜,等.园林工程[M].北京:中国林业出版社,2005:167-232.
- [11] 胡庆.城市广场设计的趋势与问题——以武汉市洪山广场设计为例[J].华中建筑,2006(6):78-82.

(上接第13104页)

由于栽培目的和用途的不同,甘蔗育种目标也就不同。饲料蔗侧重于高鲜草产量,要求高耐割性、强发株能力和分蘖再生能力、高营养、茎叶比低、饲养动物适口性好;糖料蔗侧重于单位面积产糖量要高,要求蔗茎产量高、蔗糖分高、宿根能力强、适应性广、抗病抗旱抗寒能力强以及脱叶性能好、中至中大茎以及利于人工收获的特性;能源蔗侧重于总可发酵糖含量高,要求具有高生物产量、高蔗茎产量和高总可发酵糖产量、高酒精、高纤维产量。

参考文献

- [1] 李杨瑞,谭裕模,李松,等.甘蔗作为生物能源作物的潜力分析[J].西

南农业学报,2006,19(4):742-746.

- [2] 李瑞美,潘世明,李海明,等.几个糖能兼用甘蔗新品系性状表现[J].中国糖料,2006(1):37-38.
- [3] 张跃彬.云南能源甘蔗开发燃料乙醇的前景分析[J].中国糖料,2007(1):60-62.
- [4] 林一心.甘蔗不同用途的育种[J].甘蔗,2004,11(3):37-41.
- [5] 谭显平.四川糖果兼用蔗品种及其作果蔗的栽培技术[J].甘蔗,2002,9(4):26-30.
- [6] WANG L W, YANG R Z, XU H, et al. Performance and application prospects of feed sugarcane variety B60 in Guangxi [C] // Li Y R, SOLOMONS. Technologies to improve sugar productivity in developing countries. 北京:中国农业出版社,2006:845-848.
- [7] 游建华,李松,何为中,等.⁶⁰Co 辐射诱变育成甘蔗新品种桂糖22号[J].核农学报,2006,20(2):95-98.