

控制灌溉次数对糖料蔗生长影响研究

李新建¹, 蒙建玲², 罗维钢³, 梁梅英¹, 黄祥明², 唐建军¹

(1.广西壮族自治区桂林市农田灌溉试验中心站, 541105, 桂林; 2.广西壮族自治区柳州市武宣县水利局, 545900, 武宣;
3.广西壮族自治区南宁市农田灌溉试验中心站, 530001, 南宁)

摘要:采用设置 5 个试验区、12 个处理, 每个处理重复 3 次, 以无灌溉处理作为对比的试验方法研究固定灌溉定额下不固定灌溉次数对糖料蔗生长的影响, 分析不同灌溉次数对糖料蔗株高、茎粗、叶面积、有效茎数、产量和锤度等的测试结果, 确定适合甘蔗生长的灌溉次数, 最终得出萌芽~幼苗期灌 3 次, 伸长期灌 6 次生长效应较好的结论。

关键词:糖料蔗; 灌溉制度; 灌溉定额; 灌溉次数

Influence of controlling irrigation times on sugarcane growth/Li Xinjian, Meng Jianling, Luo Weigang, Liang Meiyong, Huang Xiangming, Tang Jianjun

Abstract:Comparative experiments were conducted on the influence of controlling irrigation times on sugarcane growth in 12 selected sites from 5 experimenting areas, with three repetitive treatments under a fixed irrigation quota. No irrigation scenario is adopted for comparison with test results under various irrigation times, such as stem height, stem diameter, leaf area, number of productive tiller, yield and brix degree. It helps to finalize the irrigation scheduling that suits to the growth of sugarcane, i.e. three times in sprouting and seedling period and six times in elongation stage.

Key words: sugarcane; irrigation mechanism; irrigation quota; irrigation times

中图分类号: S274

文献标识码: B

文章编号: 1000-1123(2015)07-0049-05

广西是我国最重要的甘蔗生产基地, 甘蔗是广西最重要的经济作物, 广西甘蔗种植面积及产量占全国 60% 以上。2007—2008 年, 广西糖料蔗种植面积 98.87 万 hm^2 , 总产量 7 688 万 t, 占全国总面积的 63.4% 和总产量的 68.6%。甘蔗有无灌溉直接影响甘蔗产量的高低, 研究表明, 糖料蔗正常生长土壤含水量保持在田间持水量的 60%~80%。滴灌栽培技术是当今世界最先进的节水灌溉技术之一, 而一直以来, 水利基础设施建设大部分只用于水稻的灌溉。广西素有“十年九旱”之称, 降雨量虽然十分丰富, 但分布很不均匀, 多分布在 4—9 月份, 占全年降雨量 75% 以上, 区域、季节性缺水十分严重, 春秋季节旱灾频繁, 干旱成为制约甘蔗产业发展的主要因素之一。因此, 应开展“广西糖料蔗高效节水灌

溉技术及用水定额应用研究”项目, 研究固定灌水时期、固定灌水定额 (250 $\text{m}^3/\text{亩}$)、不固定灌水次数对糖料蔗的农艺性状指标产量、锤度、有效茎数、株高、茎粗、叶面积的影响, 为探寻适合糖料蔗生长的灌溉制度提供理论依据。

一、材料与方法

1. 试验材料与方法

供试甘蔗品种为新台糖 22 号 (ROC22) (江州区、扶绥县、合浦县、武鸣县), 柳城 03/1137 (武宣县)、粤糖 60 (武宣县)、桂糖 2208 (鹿寨县)、柳城 05136 (柳江县)。

此次糖料蔗灌水技术研究灌溉制度试验处理设计采用对比试验方法, 设 12 个处理, 每个处理重复 3 次。根据糖料蔗种植区多年水文气象条件, 甘蔗全生育期划分为萌芽~幼

苗期 (3 月 10 日—4 月 22 日)、分蘖期 (4 月 23 日—6 月 25 日)、伸长期 (6 月 26 日—11 月 15 日)、成熟期 (11 月 16 日—12 月 28 日) 共 4 个生育阶段。试验对各 4 个不同生育期进行控制灌溉次数的处理设计详见表 1。

2. 测定项目和方法

测定项目为连续用 3 年时间 (2012 年 3 月 1 日至 2014 年) 研究、调查、测定甘蔗在各生长期采用相同灌溉定额在不同生育期设计不同灌溉次数对甘蔗的农艺性状指标产量、锤度、株高、茎粗、叶面积的影响。试验区均匀分布在广西的鹿寨县、武宣县、武鸣县、扶绥县、江州区、合浦县、柳江县, 每个试验区面积 225 亩 (15 亩=1 hm^2 , 下同), 选择地势开阔、连接成片的糖料蔗种植基地进行。

测定方法为每个处理随机选取 3 个样本点, 每点砍收 0.1 亩左右, 现场

收稿日期: 2015-03-19

作者简介: 李新建, 站长, 教授, 主要从事节水灌溉领域研究。

基金项目: 水利部公益行业科研专项项目 (201301013), 广西农业科技成果转化资金项目 (14125004-4)。

表 1 广西糖料蔗不同灌溉次数处理设计表

处理号	固定灌水时期和固定灌溉定额 (250 m³/亩)								不固定 灌水次数
	萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期		
	次数	灌水量(m³/亩)	次数	灌水量(m³/亩)	次数	灌水量(m³/亩)	次数	灌水量(m³/亩)	
4	0	0.0	3	75.0	5	125.0	2	50.0	10
5	3	57.7	3	57.7	5	96.2	2	38.5	13
6	6	93.8	3	46.9	5	78.1	2	31.3	16
7	2	55.6	0	0.0	5	138.9	2	55.6	9
8	2	41.7	3	62.5	5	104.2	2	41.7	12
9	2	33.3	6	100.0	5	83.3	2	33.3	15
10	2	71.4	3	107.1	0	0.0	2	71.4	7
11	2	50.0	3	75.0	3	75.0	2	50.0	10
12	2	38.5	3	57.7	6	115.4	2	38.5	13
13	2	50.0	3	75.0	5	125.0	0	0.0	10
14	2	38.5	3	57.7	5	96.2	3	57.7	13
15	2	31.3	3	46.9	5	78.1	6	93.8	16

表 2 广西各试验区糖料蔗不同灌溉次数株高分析

试验区	灌溉次数	生育期							
		萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期	
		株高(cm)	比不灌(±%)	株高(cm)	比不灌(±%)	株高(cm)	比不灌(±%)	株高(cm)	比不灌(±%)
扶绥	0	331.7	6.37	333.9	7.08	326.7	12.27	333.0	0.07
	3	336.0	7.76	329.2	5.58	328.5	12.87	335.3	0.08
	6	334.2	7.20	336.5	7.91	329.6	13.28	333.6	0.07
	不灌	311.8	—	311.8	—	291.0	—	311.8	—
江州	0	310.0	41.94	290.0	32.78	285.0	30.49	270.0	23.63
	3	314.0	43.77	295.0	35.07	310.0	41.94	265.0	21.34
	6	281.0	28.66	294.0	34.62	291.0	33.24	310.0	41.94
	不灌	218.4	—	218.4	—	218.4	—	218.4	—
合浦	0	273.0	21.35	303.4	34.85	232.7	3.41	233.7	3.85
	3	312.7	38.96	315.9	40.41	225.0	0.00	240.0	6.67
	6	330.6	46.95	240.7	6.96	229.7	2.07	230.3	2.37
	不灌	225.0	—	225.0	—	225.0	—	225.0	—
武宣	0	268.3	0.06	270.1	0.73	278.4	3.84	271.9	1.43
	3	270.6	0.93	271.7	1.36	271.9	1.40	272.5	1.63
	6	273.3	1.93	276.7	3.22	283.4	5.71	284.1	5.96
	不灌	268.1	—	268.1	—	268.1	—	268.1	—
鹿寨	0	331.0	72.67	345.2	80.07	328.6	71.41	296.8	54.83
	3	343.0	78.93	324.8	69.43	312.8	63.17	325.6	69.85
	6	347.6	81.32	317.2	65.47	295.6	54.20	314.4	64.01
	不灌	191.7	—	191.7	—	191.7	—	191.7	—
柳江	0	252.5	7.30	253.2	7.62	257.6	9.50	259.0	10.05
	3	261.1	10.98	256.8	9.12	264.0	12.22	252.1	7.14
	6	247.6	5.24	258.3	9.78	243.8	3.59	255.6	8.62
	不灌	235.3	—	235.3	—	235.3	—	235.3	—

称重测定甘蔗产量;现场连续测定 20 株甘蔗的株高、茎粗、田间锤度;(每个样点)每个品种随机砍取 6 根蔗茎送糖厂化验部门进行甘蔗品质分析。

3.数据处理

用 Microsoft Excel 2003 进行数据整理和结果计算,用 DPS7.05 进行方差分析。

二、结果与分析

1.不同灌溉次数对糖料蔗株高的影响

由表 2 可知,经过试验处理后,糖料蔗株高与不灌相比,均有不同程度的提高,主要原因是伸长期是糖料蔗生长时间最长的生育期,也是甘蔗

生长最快、形成株高的关键时期,需水量比较大。

2.不同灌溉次数对糖料蔗茎粗的影响

详见表 3。

3.不同灌溉次数对糖料蔗叶面积的影响

详见表 4。

表3 广西各试验区糖料蔗不同灌溉次数茎粗分析

试验区	灌溉次数	生育期							
		萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期	
		茎粗(cm)	比不灌(±%)	茎粗(cm)	比不灌(±%)	茎粗(cm)	比不灌(±%)	茎粗(cm)	比不灌(±%)
扶绥	0	2.8	5.56	2.8	6.06	2.8	4.29	2.9	8.46
	3	2.8	5.81	2.8	5.30	2.8	4.55	2.8	6.82
	6	2.8	6.57	2.8	6.31	2.8	6.57	2.8	6.36
	不灌	2.6	—	2.6	—	2.6	—	2.6	—
江州	0	2.8	21.74	2.9	26.09	2.7	17.39	3.0	30.43
	3	3.2	39.13	3.1	34.78	3.4	47.83	2.8	21.74
	6	3.0	30.43	2.8	21.74	3.1	34.78	2.7	17.39
	不灌	2.3	—	2.3	—	2.3	—	2.3	—
合浦	0	2.6	6.60	2.5	4.17	3.1	26.72	2.9	18.46
	3	2.5	3.31	2.6	5.39	2.9	18.46	2.6	7.44
	6	2.6	6.98	3.0	22.59	2.8	14.33	2.8	15.70
	不灌	2.4	—	2.4	—	2.4	—	2.4	—
武宣	0	3.0	2.30	3.3	12.41	3.0	2.41	2.9	0.92
	3	3.1	8.28	3.4	16.32	3.0	4.60	3.5	21.38
	6	3.1	8.51	3.3	15.40	3.1	5.98	3.1	7.59
	不灌	2.9	—	2.9	—	2.9	—	2.9	—
鹿寨	0	2.8	12.00	2.8	12.80	3.0	18.80	2.6	4.00
	3	2.9	16.00	2.9	15.60	2.7	8.00	2.8	12.00
	6	2.8	12.00	3.0	20.00	3.0	21.20	2.8	11.20
	不灌	2.5	—	2.5	—	2.5	—	2.5	—
柳江	0	2.8	5.69	2.8	6.98	2.7	3.43	2.8	7.50
	3	2.7	3.62	2.9	12.00	3.0	14.70	3.0	12.51
	6	2.8	6.07	2.9	9.96	3.0	12.74	2.9	8.47
	不灌	2.6	—	2.6	—	2.6	—	2.6	—

表4 广西各试验区糖料蔗不同灌溉次数叶面积分析

试验区	灌溉次数	生育期							
		萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期	
		叶面积(cm ²)	比不灌(±%)	叶面积(cm ²)	比不灌(±%)	叶面积(cm ²)	比不灌(±%)	叶面积(cm ²)	比不灌(±%)
扶绥	0.0	2 600.1	16.11	2 600.1	16.11	2 478.3	10.67	2 674.0	19.41
	3.0	2 569.1	14.72	2 485.4	10.98	2 426.8	8.37	2 483.9	10.92
	6.0	2 558.1	14.23	2 596.0	15.92	2 550.1	13.87	2 638.5	17.82
	不灌	2 239.4	—	2 239.4	—	2 239.4	—	2 239.4	—
江州	0.0	3 060.6	62.81	2 737.6	45.62	2 518.4	33.96	3 000.2	59.59
	3.0	3 061.4	62.85	2 948.7	56.85	2 819.4	49.98	2 413.5	28.38
	6.0	3 102.3	65.02	2 335.5	24.24	2 327.5	23.81	2 353.0	25.17
	不灌	1 879.9	—	1 879.9	—	1 879.9	—	1 879.9	—
合浦	0.0	2 000.5	5.35	2 048.2	7.86	2 027.3	6.76	2 221.5	16.99
	3.0	2 517.5	32.58	2 538.7	33.69	1 985.7	4.57	2 241.5	18.05
	6.0	2 434.2	28.19	1 972.7	3.88	2 071.2	9.07	2 271.0	19.60
	不灌	1 898.9	—	1 898.9	—	1 898.9	—	1 898.9	—
武宣	0.0	1 370.0	34.98	2 830.0	178.82	1 050.0	3.45	1 090.0	7.39
	3.0	1 250.0	23.15	1 950.0	92.12	1 120.0	10.34	1 080.0	6.40
	6.0	1 180.0	16.26	1 930.0	90.15	1 270.0	25.12	1 250.0	23.15
	不灌	1 015.0	—	1 015.0	—	1 015.0	—	1 015.0	—
鹿寨	0.0	2 090.0	11.18	1 913.0	1.76	2 200.0	17.03	2 025.0	7.72
	3.0	2 366.0	25.86	2 117.0	12.61	2 451.0	30.38	2 298.0	22.24
	6.0	2 439.0	29.74	2 465.0	31.12	2 580.0	37.24	2 626.0	39.69
	不灌	1 879.9	—	1 879.9	—	1 879.9	—	1 879.9	—
柳江	0.0	2 073.7	1.26	2 283.4	11.49	2 053.2	0.25	2 194.7	7.16
	3.0	2 181.3	6.51	2 194.5	7.15	2 095.5	2.32	2 184.3	6.65
	6.0	2 066.6	0.91	2 155.7	5.26	2 116.6	3.35	2 190.9	6.98
	不灌	2 048.0	—	2 048.0	—	2 048.0	—	2 048.0	—

4.不同灌溉次数对糖料蔗有效茎数的影响
详见表 5。

5.不同灌溉次数对糖料蔗产量的影响
详见表 6。

6.不同灌溉次数对糖料蔗锤度的影响
详见表 7。

表 5 广西各试验区糖料蔗不同灌溉次数有效茎数分析

试验区	灌溉次数	生育期							
		萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期	
		有效茎数(kg)	比不灌(±%)	有效茎数(kg)	比不灌(±%)	有效茎数(kg)	比不灌(±%)	有效茎数(kg)	比不灌(±%)
扶绥	0	2 726Aa	12.00	2 641	8.52	2 926	20.23	2 820	15.87
	3	2 895Aa	18.94	2 905	19.36	2 904	19.32	2 904	19.32
	6	2 894Aa	18.90	2 883	18.45	2 922	20.07	2 895	18.93
	不灌	2 434Ab	—	2 434	—	2 434	—	2 434	—
江州	0	4 233Aa	20.46	4 232	20.44	4 240	20.65	4 240	20.65
	3	4 236Aa	20.56	4 238	20.60	4 249	20.91	4 230	20.38
	6	4 242Aa	20.73	4 238	20.59	4 231	20.39	4 247	20.85
	不灌	3 514Ab	—	3 514	—	3 514	—	3 514	—
合浦	0	3 800Aa	15.9	3 970	21.04	4 134	26.04	3 970	21.04
	3	3 970ABa	21.0	3 800	15.85	3 978	21.28	3 800	15.85
	6	3 658ABab	11.5	3 658	11.52	3 800	15.85	3 658	11.52
	不灌	3 280Bb	—	3 280	—	3 280	—	3 280	—
武宣	0	3 817Aa	17.84	3 761	16.13	3 852	18.93	3 799	17.28
	3	3 845Aa	18.72	3 799	17.30	3 839	18.53	3 792	17.06
	6	3 806Aa	17.49	3 782	16.76	3 865	19.34	3 766	16.26
	不灌	3 239Ab	—	3 239	—	3 239	—	3 239	—
鹿寨	0	3 501Aa	7.78	3 986	22.72	4 233	30.33	3 986	22.72
	3	4 101Aa	26.27	4 121	26.88	4 098	26.17	4 324	33.13
	6	3 786Aa	16.56	4 065	25.15	4 120	26.85	4 227	30.14
	不灌	3 248Bb	—	3 248	—	3 248	—	3 248	—
柳江	0	3 901Aa	22.64	3 821	20.12	4 186	31.59	3 942	23.91
	3	4 480ABa	40.84	3 647	14.66	3 957	24.40	4 172	31.15
	6	4 012ABa	26.13	3 720	16.94	4 087	28.48	3 935	23.71
	不灌	3 181Bb	—	3 181	—	3 181	—	3 181	—

注:大写字母不同表示差异达到极显著水平,小写字母不同表示差异达到显著水平。

表 6 广西各试验区糖料蔗不同灌溉次数产量分析

试验区	灌溉次数	生育期							
		萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期	
		产量(kg)	比不灌(±%)	产量(kg)	比不灌(±%)	产量(kg)	比不灌(±%)	产量(kg)	比不灌(±%)
扶绥	0	6 723.6ABab	30.07	6 836.8Aa	32.26	6 378.0Cc	23.38	7 184.3Aa	38.98
	3	6 822.1Aa	31.97	6 926.3Aa	33.99	6 591.8Bb	27.52	7 044.4Aa	36.27
	6	6 614.6Bb	27.96	6 423.Bb	24.27	6 756.1Aa	30.70	6 660.5Bb	28.85
	不灌	5 169.3Cc	—	5 169.3Cc	—	5 169.3	—	5 169.3Cc	—
江州	0	7 991.0Bb	58.14	8 090.0ABb	60.10	8 205.0Cc	62.38	8 090.0Ab	60.10
	3	8 305.0Aa	64.36	8 382.0Aa	65.88	8 307.0Bb	64.40	8 292.0Aa	64.10
	6	8 065.0Bb	59.61	7 994.0Bb	58.20	8 593.0Aa	70.06	8 180.0Aab	61.88
	不灌	5 053.0Cc	—	5 053.0Cc	—	5 053.0Dd	—	5 053.0	—
合浦	0	5 450.1Cc	42.29	6 444.8Aa	68.26	6 310.4Bb	64.75	6 215.2Aa	62.27
	3	6 542.7Aa	70.82	6 406.5Aa	67.26	6 691.1Aa	74.69	6 130.2Aa	60.05
	6	5 995.0Bb	56.52	5 728.4Bb	49.56	6 729.9Aa	75.70	6 270.4Aa	63.71
	不灌	3 830.2Dd	—	3 830.2Cc	—	3 830.2Cc	—	3 830.2Bb	—
武宣	0	6 725.2Ab	30.94	6 180.6Aa	20.34	7 435.5Bb	44.77	7 528.5Aa	46.58
	3	6 979.2Aa	35.89	6 276.0Aa	22.19	7 687.5Aa	49.68	7 783.3Aa	51.54
	6	6 313.Bc	22.92	6 169.9Aa	20.13	7 645.6Aa	48.86	7 618.7Aa	48.34
	不灌	5 136.1Cd	—	5 136.1Bb	—	5 136.1Cc	—	5 136.1Bb	—
鹿寨	0	5 902.6Bb	60.21	6 516.5Aab	76.87	5 562.Cc	50.97	7 501.4ABb	103.60
	3	6 686.0Aa	81.47	6 614.9Aa	79.54	6 967.1Bb	89.10	7 408.6Bb	101.08
	6	5 670.9Cc	53.92	6 463.2Ab	75.42	7 204.6Aa	95.55	7 638.5Aa	107.33
	不灌	3 684.3Dd	—	3 684.3Bc	—	3 684.3Dd	—	3 684.3Cc	—
柳江	0	6 499.5Bb	71.43	6 815.8Aa	79.78	5 857.8Bc	54.51	6 256.0Aa	65.01
	3	6 749.6Aa	78.03	6 763.5Aa	78.39	6 099.0Ab	60.87	6 320.1Aa	66.70
	6	5 976.0Cc	57.62	6 178.3Bb	62.96	6 173.2Aa	62.83	6 406.5Aa	68.98
	不灌	3 791.3Dd	—	3 791.3Cc	—	3 791.3Cd	—	3 791.3Bb	—

注:大写字母不同表示差异达到极显著水平,小写字母不同表示差异达到显著水平。

表7 广西各试验区糖料蔗不同灌溉次数锤度分析

试验区	灌溉次数	生育期							
		萌芽~幼苗期		分蘖期		伸长期		成熟期	
		锤度	比不灌(±%)	锤度	比不灌(±%)	锤度	比不灌(±%)	锤度	比不灌(±%)
扶绥	0	18.40	4.01	19.62	10.91	19.80	11.95	17.81	0.68
	3	20.13	13.77	20.09	13.57	20.13	13.79	20.35	15.02
	6	20.46	15.66	20.12	13.72	19.90	12.51	20.08	13.53
	不灌	17.69	—	17.69	—	17.69	—	17.69	—
江州	0	21.30	4.41	20.46	0.29	19.90	-2.45	21.30	4.41
	3	22.80	11.76	20.50	0.49	19.80	-2.94	21.40	4.90
	6	20.90	2.45	20.60	0.98	20.70	1.47	20.43	0.15
	不灌	20.40	—	20.40	—	20.40	—	20.40	—
合浦	0	21.70	11.28	23.54	20.73	21.30	9.23	20.10	3.08
	3	22.50	15.38	23.06	18.26	20.07	2.91	20.70	6.15
	6	21.89	12.25	20.57	5.47	20.63	5.81	20.27	3.93
	不灌	19.50	—	19.50	—	19.50	—	19.50	—
武宣	0	23.06	11.40	21.97	6.15	25.19	21.67	23.55	13.75
	3	22.81	10.21	21.43	3.54	24.76	19.61	23.51	13.56
	6	22.11	6.80	22.29	7.67	24.01	16.01	24.16	16.71
	不灌	20.70	—	20.70	—	20.70	—	20.70	—
鹿寨	0	21.60	-7.30	20.40	-12.45	21.20	-9.01	17.30	-25.75
	3	22.00	-5.58	22.80	-2.15	20.40	-12.45	21.80	-6.44
	6	23.00	-1.29	20.60	-11.59	17.30	-25.75	22.20	-4.72
	不灌	23.30	—	23.30	—	23.30	—	23.30	—
柳江	0	21.51	15.67	20.52	10.30	19.53	4.98	20.69	11.25
	3	18.53	-0.37	19.81	6.52	21.02	13.00	21.29	14.44
	6	20.04	7.73	20.12	8.16	21.93	17.90	18.52	-0.42
	不灌	18.60	—	18.60	—	18.60	—	18.60	—

三、结 论

结果表明,在滴灌条件下,萌芽~幼苗期灌3次以及伸长期灌6次的产量、锤度、有效茎数、株高、茎粗、叶面积各项指标均显著高于其他处理。生产上可采取上述灌溉次数,以达到节水高效优质的灌溉目的。 ■

参考文献:

[1] 李杨瑞,杨丽涛.20世纪90年代以来我国甘蔗产业和科技的新发展[J].西南农业学报,2009(5).

[2] 王维赞,冯礼就,罗亚伟,等.滴灌条件下不同基因型甘蔗高产性状及水分利用效率[J].广东农业科学,2011(19).

[3] 谢金兰,梁闻,罗亚伟,等.不同灌水量对甘蔗伸长期生长的影响[J].广东农业科学,2011(7).

[4] 黄运好,李武,谢立华,等.滴灌技术对甘蔗农艺性状及产量的影响[J].现代农业科技,2010(19).

[5] 李毅杰,王维赞,何红,等.基于蒸发皿水面蒸发量的甘蔗滴灌栽培灌溉量研究[J].南方农业学报,2013(7).

[6] 甘幸.广西发展甘蔗节水灌溉的思考[J].节水灌溉,2004(2).

[7] 谢金兰,罗亚伟,梁闻,等.土壤水分对甘蔗萌芽出苗的影响[J].中国糖料,2010(3).

[8] 王秀林,杨秀英,黄景剑,等.滴灌系统综合应用技术对甘蔗生长的影响[J].安徽农业科学,2011(27).

[9] 韩世健,罗维钢,周洁琼,等.伸长期干旱胁迫下不同甘蔗品种的抗旱差异评价[J].安徽农业科学,2012(35).

责任编辑 安天杭



甘蔗需水量试验