

气象因子对甘蔗茎伸长的影响

吴炫柯 刘永裕 刘 梅

(广西柳州市农业气象试验站, 545003)

提 要: 研究了 2005、2006 年柳州市郊甘蔗伸长期的旬伸长量与主要的气象因子, 并对甘蔗旬伸长量与气象因子进行相关和回归分析。结果表明: 大气湿度与甘蔗旬伸长量达到极显著的正相关关系; 相对其它气象因子大气湿度的回归标准偏回归系数也最大, 为 0.745, 经检验达到极显著水平。试验表明, 大气湿度是影响柳州甘蔗茎生长最重要的因素。

关键词: 甘蔗 气候因子 茎伸长

引 言

甘蔗的生长是甘蔗与周围环境生态因子相互作用的结果, 气象因子则是环境生态因子的重要组成部分, 因此, 甘蔗生长与气象因子关系密切。广西甘蔗 90% 种植在无灌溉条件的旱地上, 产量的高低, 年际间的差异, 在很大程度上受到气象因子的制约^[1], 甘蔗茎长又是构成甘蔗产量最重要因素^[1-2], 因此找出影响甘蔗伸长的主要气象因子, 对于蔗园生态系统的调控以及甘蔗温室智能化的发展提供可靠的理论依据。目前国内对于气象因子对甘蔗茎伸长也有不少的研究, 蒋菊生等人^[3]通过研究各气象因子对甘蔗生长的影响, 建立气象因子对株高生长的综合预测模型, 并认为在甘蔗伸长期, 降雨量对甘蔗生长的贡献最大, 贡献率达到 60.25%, 其次是积温和日照时数; 谢贵水等^[4]通过对甘蔗株高生长与主要气象因子进行通径分析, 认为影

响甘蔗株高生长的主要气象因子是平均温度。目前对于影响甘蔗株高生长的主要气象因子, 得出的结论还有差异, 因此很有必要将此研究继续下去。

1 材料与方法

资料来源于 2005 年和 2006 年广西柳州农业气象试验站甘蔗生育状况观测结果。试验地面积 0.233 公顷, 地势平坦, 土壤类型为沙壤土, 微酸性, 土壤肥力中等, 产量为柳州市郊沙塘镇中等水平, 品种为新台糖 22 号, 2005 年 3 月 22 日下种, 种植规格为行距 90cm, 播种量大约 10000 公斤/公顷, 2005 年新植蔗 6 月 10 日进入茎伸长期, 11 月 29 日甘蔗进入工艺成熟期, 并进行收获; 第 2 年留蔸种植宿根蔗, 2006 年 6 月 4 日宿根蔗进入茎伸长期, 12 月 8 日进入工艺成熟期。其他栽培管理与常规大田栽培管理一致。

从甘蔗茎伸长期当旬开始, 每旬旬末每

测点连续取 10 株作为 1 组进行固定测量,共 4 组 40 株,测量方法为从地面量至最上部一片展开叶的基部叶枕。与株高观测相对应,选用各旬的平均气温(X_1)、相对湿度(X_2)、降水量(X_3)、日照时数(X_4)4 个主要气象因子作为研究对象(表 1、表 2)。气象资料采用

表 1 2005 年各旬新植蔗生长量与气象因子观测结果

时间	旬生长量 cm	温度 ℃	湿度 %	降雨量 mm	日照时数 h
1 旬	25	27.0	91	327.9	15.3
2 旬	23	27.7	86	66.5	52.0
3 旬	22	28.1	83	20.8	69.7
4 旬	19	29.4	80	33.5	92.6
5 旬	18	28.8	79	44.4	80.6
6 旬	8	29.4	77	17.4	82.3
7 旬	8	28.8	78	23.1	77.9
8 旬	24	26.1	85	164.9	51.4
9 旬	12	26.4	74	5.0	63.4
10 旬	13	27.6	79	7.5	73.7
11 旬	5	26.7	77	7.8	70.6
12 旬	2	24.5	70	0.0	87.9
13 旬	1	23.2	74	0.0	65.6
14 旬	0	19.5	74	18.8	47.8
15 旬	3	23.7	80	0.1	30.8
16 旬	5	16.2	79	89.3	16.2

表 2 2006 年各旬宿根蔗生长量与气象因子观测结果

时间	旬生长量 cm	温度 ℃	湿度 %	降雨量 mm	日照时数 h
1 旬	18	28.7	79	7.3	86.0
2 旬	23	28.6	84	69.2	63.7
3 旬	29	28.4	86	171.2	55.6
4 旬	22	28.2	81	25.4	84.3
5 旬	16	27.3	85	64.2	56.8
6 旬	23	29.6	81	14.2	82.2
7 旬	18	27.5	82	5.7	76.0
8 旬	4	27.2	78	21.1	56.9
9 旬	7	23.2	73	14.6	56.7
10 旬	3	26.0	77	0.0	86.2
11 旬	1	24.8	71	0.0	64.3
12 旬	8	25.6	78	2.6	48.1
13 旬	6	23.8	73	0.0	89.8
14 旬	2	20.0	68	0.0	76.5
15 旬	1	18.5	77	43.2	22.2
16 旬	2	14.4	81	39.6	16.3
17 旬	3	13.0	74	9.3	20.0

距试验地 6km 的柳州市农业气象试验站。

4 个主要气象因子(X)为自变量、各旬生长量(Y)为因变量进行相关、回归分析,分析采用 spss11.5 数据统计分析软件。

2 结果与分析

2.1 甘蔗各旬生长量与气象因子的相关分析

2005 年的新植蔗旬生长量与大气湿度呈极显著正相关,与降雨量、温度呈显著正相关,而与日照时数关系不显著;2006 年宿根蔗旬生长量与湿度、温度呈极显著正相关,与降雨量呈显著正相关(表 3)。说明从相关系数看,甘蔗株高生长与湿度的关系最为密切,湿度大、气温高、降雨量大对株高生长有利。

表 3 甘蔗旬生长量与气象因子的相关系数

项目	温度	湿度	降雨量	日照时数
新植蔗	0.565361 *	0.81901 * *	0.597662 *	-0.05165
宿根蔗	0.702606 * *	0.757816 * *	0.572094 *	0.385506

注: * 为极显著相关 * 为显著相关

2.2 甘蔗各旬生长量与气象因子的线性回归

用因变量 2005 年新植蔗和 2006 年宿根蔗各旬生长量与自变量各气象因子作回归分析,结果见表 4 和表 5,建立其线性回归方程为: $Y = -106.037 - 0.04X_1 + 1.33X_2 + 0.033X_3 + 0.19X_4$,其中 $F = 29.176 > F_{0.01} = 4.07$;说明温度、湿度、降雨量及日照时数对新植蔗和宿根蔗各旬生长量是具有真实线性回归关系。从标准偏回归系数看,湿度与各旬生长量(Y)的偏回归系数最大,为 0.745,并且达到极显著水平,各气象因子标准偏回归系数由高到低的排列顺序为:湿度 > 日照时数 > 降雨量 > 温度。

表 4 因变量(X)对自变量(Y)多元回归方差分析

变异来源	自由度 (DF)	平方和 (SS)	均方差 (MS)	F 值	P 值
回归	4	2133.465	533.366	29.176	
回归剩余	28	511.869	18.281		
总和	32	2645.333			

表 5 甘蔗各旬生长量(Y)与气象因子的线性回归结果

自变量	参数 估计值	标准 误差	标准偏回 归系数	T 测 验假设	Prob> T
截距	-106.037	18.342		-5.781	0.000
X ₁	-0.04	0.380	-0.002	-0.011	0.991
X ₂	1.330	0.279	0.745	4.759	0.000
X ₃	0.033	0.017	0.245	1.907	0.067
X ₄	0.190	0.072	0.490	2.658	0.013

3 结 论

从 2005 年与 2006 年各旬株高生长量与主要气象因子的相关分析及回归分析来看,大气湿度是影响株高生长最重要的因子。大气水分亏缺,植株气孔阻力增加,光合作用受到限制,影响植株的生长;特别是 8 月下旬以后,柳州降雨量剧减,引起土壤水分和大气水分的双重亏缺,能极大地破坏植株体内水分平衡,影响植株的蒸腾以及光合作用,势必影响了植株的生长,因此大气湿度是影响柳州甘蔗株高生长的最重要因子。

国外有试验证明,提高植株冠层的大气湿度,就能够提高植株光合速率,就能够增加干物重的累积,增加产量^[5];在对木薯植株冠层喷雾的条件下,增加光照强度,木薯光合速

率未能够达到饱和,表现出较强的光合增加潜力^[6];国内试验也证明,提高小麦植株冠层的大气湿度能够缓解植株光合“午休”现象,增加作物产量^[7]。

提高甘蔗冠层的大气湿度,促进甘蔗生长速度,对于广西柳州甘蔗灌溉,以能够提高植株冠层湿度的喷灌效果较好;在甘蔗智能化大棚中适当地提高大棚湿度对甘蔗株高的生长有利;人工增雨是缓解旱情的最好措施,既能缓解土壤缺水又能缓解大气水分亏缺的问题,本文研究与谢贵水等^[3]的研究结论不同,可能是由于试验地点处于不同的气候条件所引起,还有待于进一步研究。

参考文献

[1] 谭宗琨,吴全衍. 影响广西原料蔗产量的主要气象因子及产量预报研究[J]. 广西农业科学,1994(3):108-111.

[2] 陆中华. 甘蔗产量构成因素与产量的关系[J]. 种子,2002(3):38-39.

[3] 谢贵水,蒋菊生,蔡明道,等. 影响甘蔗株高生长的气象因子的通径分析[J]. 甘蔗,2003(10):7-9.

[4] 蒋菊生,谢贵水,林位夫,等. 气象因子与甘蔗生长的关系及其预测模型的建立[J]. 甘蔗,1999,6(1):1-5.

[5] Connor DJ, Cock J H. Response of cassava to waters shortage II. Canopy dynamics[J]. Field Crop Res, 1981 (4):285-296.

[6] El-Sharkawy MA, Tafur SD, Cadavid LF. potential photosynthesis of cassava as affected by growth conditions[J]. Field Crop Res, 1992(32):1336-1342.

[7] 许大全,李德耀,沈允刚,等. 喷雾对小麦光合作用与籽粒产量的影响[J]. 华北农学报,1987(2):19-23.