

广东冬季气温、冻害对荔枝产量的影响*

高素华 林日暖

(中国气象科学研究院,北京 100081)

黄增明

(广东省气象局,广州 510080)

荔枝是典型的南亚热带常绿果树,整个营养生长期都需要温暖、湿润的气候环境,怕低温霜冻。但是在对荔枝产量形成起关键性作用的花芽分化期,却需要一段时间的适度低温,而暖冬也不利,因此温度是荔枝的分布、生长、产量的决定性因素。荔枝对温度的特殊需求是确定其经济栽培区的先决条件,使荔枝适宜栽培区很有限,每年冬季低温状况也制约着荔枝的产量。

1 资料与方法

本文应用1952~2000年的荔枝种植面积、总产量资料以及气候资料,运用农业气候学的原理和方法进行统计和分析,阐明有关的气候统计特征及其与荔枝产量的关系,研究中参考了从化市气象局1986~2000年的荔枝物候观测记录。气候资料取自广东省气象档案馆。荔枝产量主要引自广东统计年鉴、广东农村统计年鉴等出版物。

我们在分析荔枝气候指标时,发现荔枝单产在20世纪80年代中期后明显下滑,恰与气候变暖同步。然而这种现象亦可能与荔枝种植面积在此期间迅速扩大有关。为避免产生将荔枝单产下降完全归因于气候变暖的误会,我们根据荔枝种植后第5~6年才进入丰产期的生产状况,并参考荔枝物候观测调查的年景评定,将80年代中期后增加的荔枝种植面积,分别于5~6年后才用于统计荔枝的单产,力求反映出荔枝单产的真实情况,并使荔枝单产与总产变化趋势保持一致。

2 荔枝花芽分化期气温与荔枝产量的关系

(1) 荔枝花芽分化的气温指标

据研究,荔枝迟熟品种花芽分化的关键期是每年12月中旬至翌年1月中旬,相当于其花序原基分化阶段。荔枝花芽分化的气候指标主要包括3项:关键期内(4个旬)的平均气温(简称4旬均温)、冬冷日数(日最低气温 $2\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$)和冬暖日数(日平均气温 $\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$)。荔枝单产与4旬均温、冬暖日数呈极显著的负相关,而与冬冷日数呈极显著的正相关(表1)。统计结果与关于荔枝花芽分化对低温要求的观点完全一致。

我们提出的关于荔枝花芽分化的适宜气候指标为:关键期内4旬平均气温 $11.0\sim 13.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,冬冷日数达20天或以上,冬暖日数少于5天,雨量偏少。偏暖年份则要求有连续2旬平均气温 $\leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$,2旬内冬冷日数7天以上,冬暖日数少于2天。同时少雨。

(2) 荔枝花芽分化关键期气温变化对荔枝产量的影响

关键期气温变化是造成荔枝大、小年结果现象的主因。凡关键期气温下降,荔枝多

* 国家“十五”科技攻关项目“农林重大病虫害和农业气象灾害的预警及控制技术研究”之“农业气象灾害预警及控制技术研究”课题(2001BA509B13)资助。

2003-04-06收到,2003-05-26收到修改稿。

表 1 荔枝单产与荔枝花芽分化关键期*的平均气温、冷暖日数的相关

		平均气温(℃)	冬冷日数**	冬暖日数**	统计年数
广州	相关系数	-0.5483	0.4825	-0.4421	49
	显著性水平	>0.001	>0.001	>0.01	
东莞	相关系数	-0.6124	0.5705	-0.5851	42
	显著性水平	>0.001	>0.001	>0.001	
惠阳	相关系数	-0.3902	0.3763	-0.4853	47
	显著性水平	>0.01	>0.01	>0.001	
增城	相关系数	-0.3911	0.3818	-0.3913	42
	显著性水平	>0.01	>0.02	>0.01	
从化	相关系数	-0.2432	0.4190	-0.2483	42
	显著性水平	>0.1	>0.01	>0.1	

注:*指上年12月中旬至当年1月中旬期间,下同。

**冬冷日指日最低气温 $2\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,冬暖日指日平均气温 $\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (下同)。

为大年、丰年,反之多为小年、歉年,如表2。这种紧密的相关关系一直保持到上世纪80年代中期。此后由于荔枝种植面积迅速扩大及气候变暖的影响,使相关性不如以前,但基本特征犹存。各地荔枝花芽分化关键期平均气温变化趋势基本一致。所以荔枝大丰、歉年出现年份大致相同。全省性荔枝大丰年有1955、1970、1981、1983、1992、1993、1999年等,而大歉年有1969、1975、1993、1998年。

表 2 荔枝花芽分化关键期平均气温与荔枝单产关系

	从化		广州		东莞	
	偏冷年	偏暖年	偏冷年	偏暖年	偏冷年	偏暖年
4旬平均气温(℃)	10.0~12.8	14.0~15.2	10.9~13.5	15.0~17.7	11.3~13.9	15.4~16.8
多年平均气温(℃)	12.0	14.4	12.7	15.5	13.1	15.9
年数	18	13	16	17	15	18
荔枝平均单产(kg/hm ²)	4016	2513	2858	1095	4334	1495
丰、歉年数	丰年12年	歉年10年	丰年11年	歉年15年	丰年12年	歉年14年
比例(%)	67	77	69	88	80	78
荔枝平均单产(kg/hm ²)*	5218	1197	3585	907	4665	1033

注:*此处丰年指荔枝单产为正距平,歉年为负距平。

3 低温冷、冻害对荔枝的影响

冷害指气温尚在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,但降到了植物生长的临界温度以下而受到危害。冻害指植物体冷却降温至冰点以下,细胞间隙结冰而引起的伤害。冷害与冻害的发生突发性强。

(1) 低温冻害指标

综合有关文献的报道,荔枝冻害随最低气温下降而加剧:

$\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 刚展叶的新梢小叶受害枯萎脱落。

$\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 生长活动停止,晚秋梢或冬梢幼嫩叶片受害。

$\leq -2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冻害临界温度。枝梢受冻害,幼嫩叶片重害,老熟枝叶受害($-2\sim -3\text{ }^{\circ}\text{C}$,树冠叶片受害率可达 $51\%\sim 81\%$)。

$\leq -3\sim -4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冻害致死温度,花器官、老熟枝条受冻害严重,树冠叶片受害率达 $80\%\sim 100\%$,主枝枯或主干裂皮。

事实上,当最低气温 $\leq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,地表温度可能 $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$,故可作为“霜冻”的气温指标。

1999年广东中南部荔枝产区低温霜冻使荔枝受害,最低气温就多在 $1\sim 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、甚至 $2\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

荔枝冻害的轻重,除决定于寒潮过程的降温幅度、低温强度、持续时间和冻害来临、解冻是否突然等以外,也与荔枝品种、树龄、发育期、长势、果园环境和防御措施等有关。

(2) 低温冻害对荔枝产量的影响

一般来说,广东主要荔枝产区已经选择在低温冻害出现几率较小的地区,同时对冻害也有一系列防御和救灾措施。然而,冻害的发生突发性强,有时受灾尚难以避免。从化位于荔枝经济栽培区北缘,是粤中荔枝主产区,霜冻、冰冻对荔枝危害明显。上世纪60年代冻害重,荔枝产量低(平均 2055 kg/hm^2),80年代冻害轻,荔枝产量高(平均 4398 kg/hm^2),90年代气候变暖,其荔枝产量降幅也较小(平均 3766 kg/hm^2)。从化60年代以来曾遇7次强寒潮袭击造成较严重冻害,至少有5次荔枝大减产,最突出年份如1976与1993年,1976年荔枝总产量比其前的丰年下降近8成,而1993年基本失收。

低温冻害对全省荔枝产量造成较大影响的有1968~1969、1975~1976、1992~1993和1999~2000年度的冬季,如表3。

表3 1993年与2000年广东荔枝受冻害损失情况

	1993年				2000年			
	失收面积* (10^3hm^2)	收获面积 减少(%)	减产 (10^4t)	%	失收面积* (10^3hm^2)	收获面积 减少%	减产 (10^4t)	%
粤中	10.27	61	7.99	-86	6.27	18	8.27	-54
粤西中北部	/		/		4.31	34	0.74	-20
粤东中北部	2.10	50	1.58	-76	3.42	29	2.13	-38
粤北	/		/		0.63	21	8.51	-42
粤西南部	3.215	24	8.08	-19	7.78	9	2.91	-9
粤东南部	0.42	5	3.30	-13	2.60	4	9.93	-12
全省	16.06	35	11.0	-56	25.01	15	15.89	-23

注: * 失收面积为按收获面积比上年减少数计算。

荔枝的营养生长需要温暖、湿润的天气,但花芽分化需要适度低温和干旱。荔枝中、迟熟品种的花芽分化期在冬季的12月至翌年1月,冬季气温偏高不利于荔枝花芽分化会导致减产,但冬季气温过低出现严重霜冻也使荔枝受害而减产。因此广东冬季气温的变化对荔枝生长和产量影响很大。