

广西香蕉寒害 及灾后恢复生产技术

广西香蕉产业创新团队

2022年2月21日



主要内容

一 广西香蕉产业的自然影响因素

二 广西香蕉寒害研究和应用技术

三 2016年寒冻灾害和恢复生产技术



广西香蕉产业状况

1. 产业调研情况

2021年广西香蕉种植面积约为**60万亩**，产量约**215万吨**（调研数据）。主要香蕉品种有‘桂蕉1号’、‘桂蕉6号’、‘桂蕉9号’、‘宝岛蕉’、‘金粉1号’、‘粉杂1号’。

广西**11个香蕉主产县区**的种植面积合计约40.3万亩，产量合计141.08万吨，面积、产量占广西的60~65%。

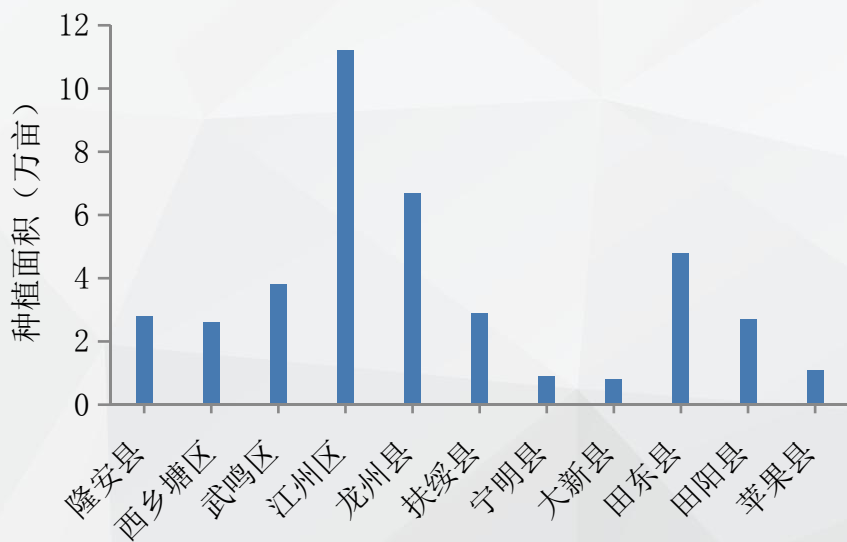


图1 2021年广西香蕉主产县区种植面积

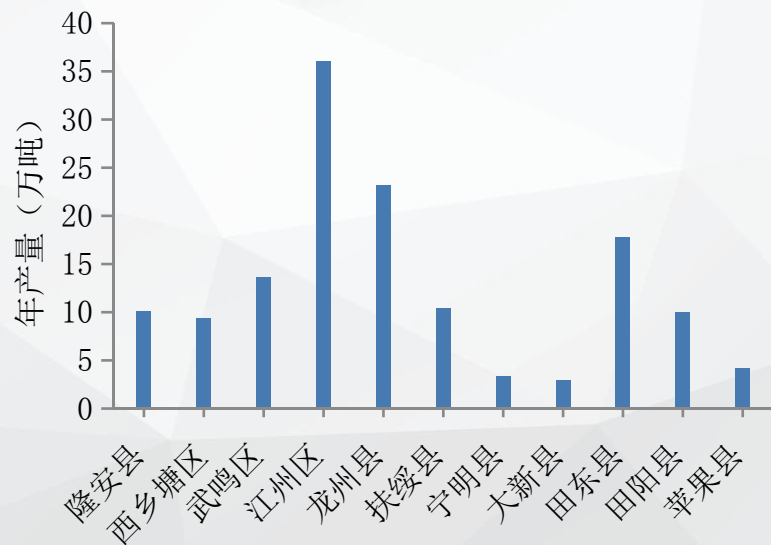


图2 2021年广西香蕉主产县区产量

一、广西香蕉产业的自然影响因素

香蕉种植需要的气候条件

- **温度：**香蕉生育期要求有较高的温度条件，其生长适宜温度为 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，**最适温度为 $24\sim 32^{\circ}\text{C}$** 。香蕉对低温敏感， 16°C 左右时生长基本停止，**生长临界温度为 10°C 左右**。
- **水分：****最理想的年降雨量为 $1500\sim 2500\text{mm}$** 且分布均匀，每月最好有 $150\sim 200\text{mm}$ 的雨量，最低要求**不少于 100mm** 。
- **光照：**香蕉属喜光性果树，充足光照利于其生长发育和产量形成。

香蕉寒害的相关定义

2007年7月《香蕉、荔枝寒害等级》中国气象行业标准。

“寒害 (cold damage to tropical and sub-tropical crops)” ——热带、亚热带植物受低温侵袭而造成的一种灾害。

寒害类型：平流型寒害、辐射型寒害和混合型寒害。

“寒害临界温度 (critical temperature of cold damage to tropical and sub-tropical crops)” ——热带、亚热带植物受低温危害的日最低温度上限值。

“寒害过程 (process of cold damage to tropical and sub-tropical crops)” ——热带、亚热带植物受低温危害的临界温度开始到结束的过程。

低温寒害对香蕉的为害

香蕉生育期：对低温最敏感的次序为：抽蕾期、幼苗期、花芽分化期、幼果期、挂果期、大苗期。

品种：耐寒性以大蕉(ABB)最强，龙芽蕉(AAB)次之，香蕉(AAA)最弱。

香蕉（香牙蕉）致死温度：一般认为是 0°C 。

研究表明：香蕉幼苗，

5. 0°C 处理，第三天开始出现明显症状，第一片展开叶叶缘变黄，叶面有分散褐斑，受害严重的嫩叶叶缘上卷；

3. 0°C 处理，三天后，叶片褪绿，叶面褐斑扩大，叶片萎蔫下垂，假茎的外层叶鞘变黑；

1. 0°C 处理，三天后，植株移回常温下逐渐死亡。

广西香蕉寒害发生情况

广西香蕉产区处在**栽培的北沿线**，
冬季寒害发生的频率高、危害大。

广西，1980年至2022年：

发生严重寒害冻害的年份有：

1982/1983, 1986/1987年，

1991/1992年, 1996/1997年, 1999/2000年，

2007/2008年, 2009/2010年, 2010/2011年, 2013/2014年，

2018年, 2022年。

过去的42年中：有11个年份发生了严重寒害，**平均3.7年一次。**

广西香蕉生产保持连年相对稳定的良性衔接，对产业很关键。

二、广西香蕉寒害研究和应用技术

(一) 寒害研究的领域和内容

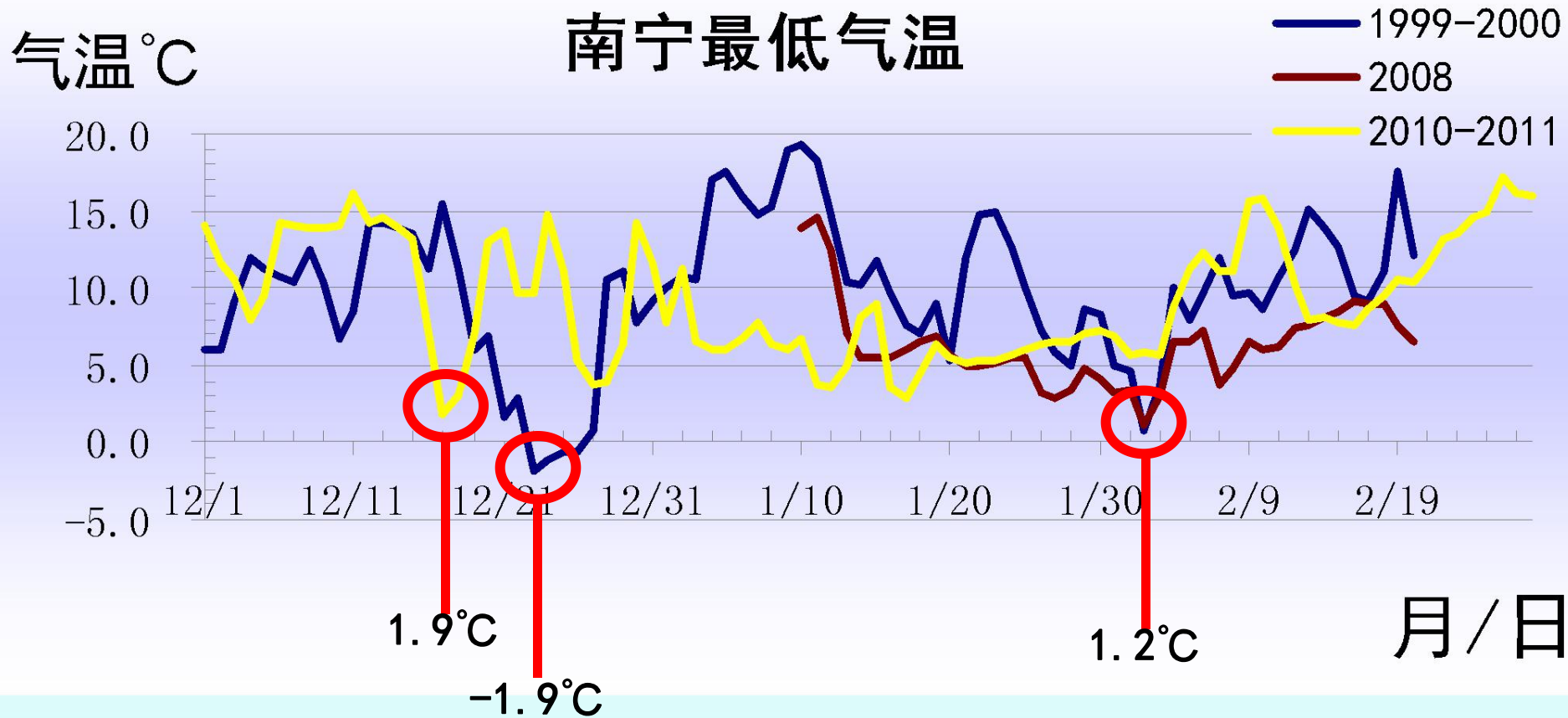
寒害研究领域：

灾害评估、植株保护、蕉果保护、灾后恢复。

寒害研究内容：

寒害致灾分析、寒害形态；抗（耐）寒种质、株系收集和评价；寒害生理指标变化测定；病虫害防治和增强耐寒性等一系列研究。

严重寒害年份的致灾分析



1、2013/2014年寒害天气过程

2013年12月18~26日

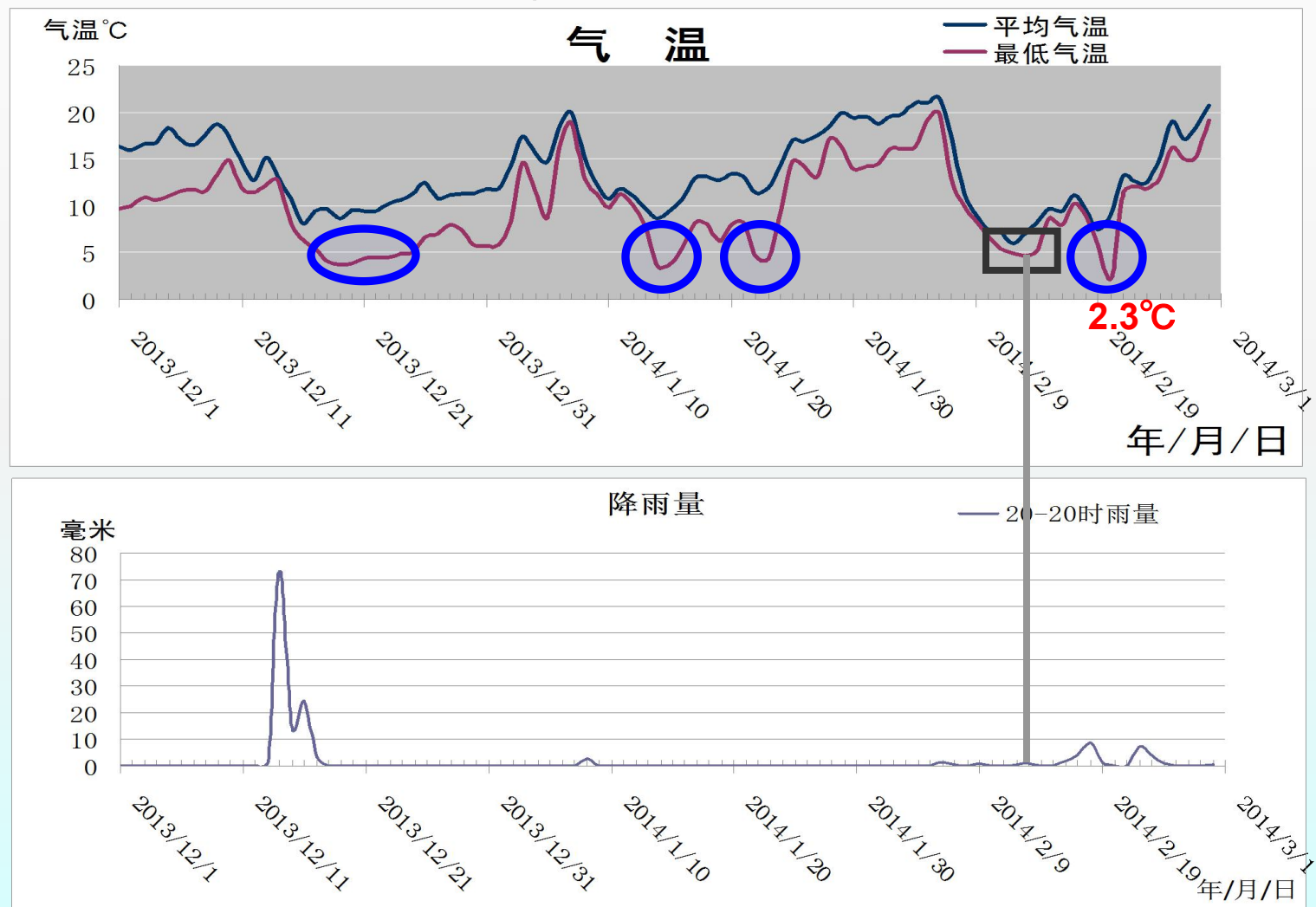
广西香蕉主产区：霜冻

2014年1月13~15日

2014年1月21~23日

2014年2月20日

低温阴雨 2014年2月11~13日



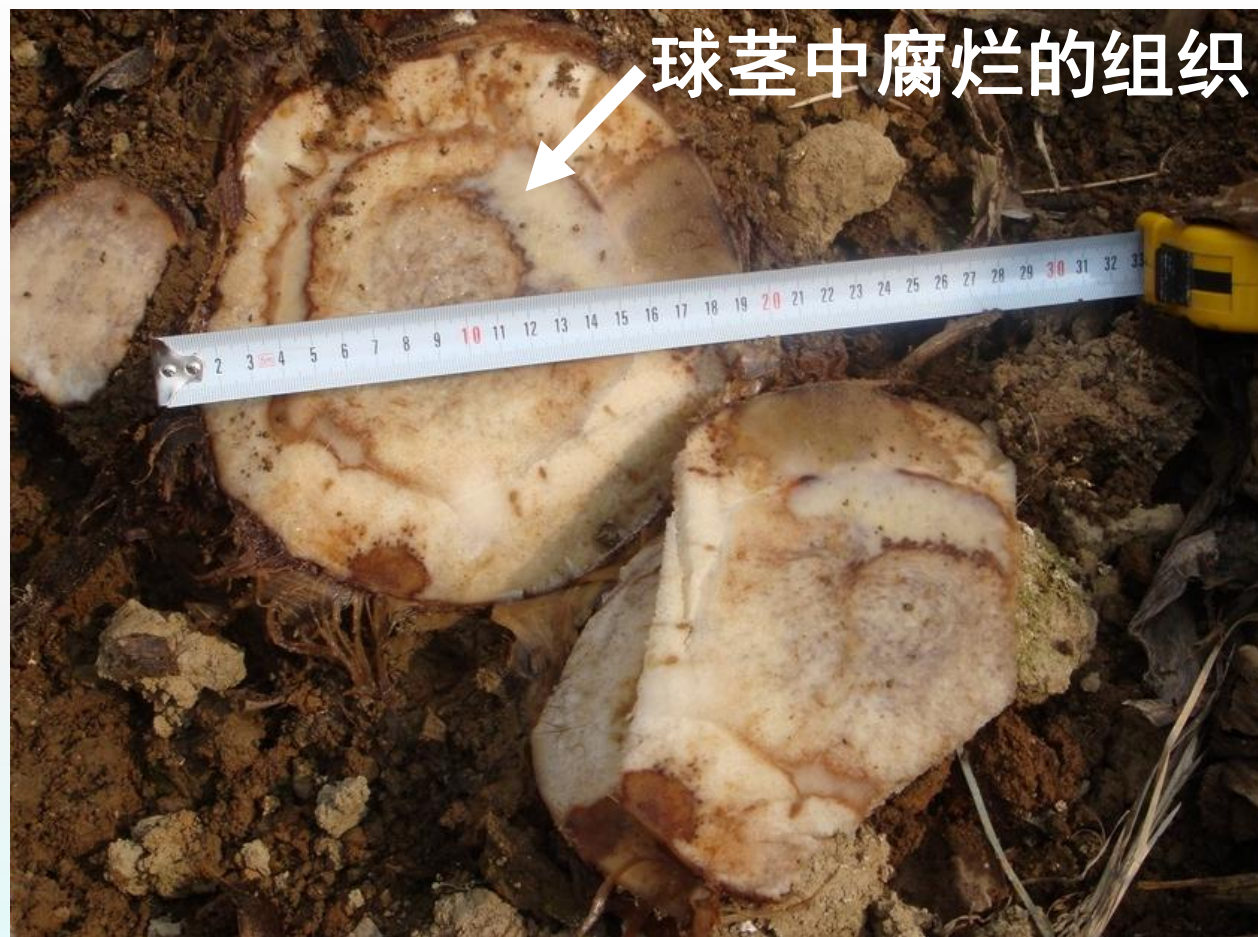
气象数据来源：广西气象减灾研究所 谭宗昆主任 高级工程师提供

香蕉寒害的形态表现

冰粒



1999年 (辐射+平流型霜冻)



2008年（平流型低温阴雨）

2011年（平流型低温阴雨）



2011年2月11日

2.5米高以上植株生长点受破坏



2011年2月11日

植株中心断层

叶柄、叶鞘结冰

冰粒

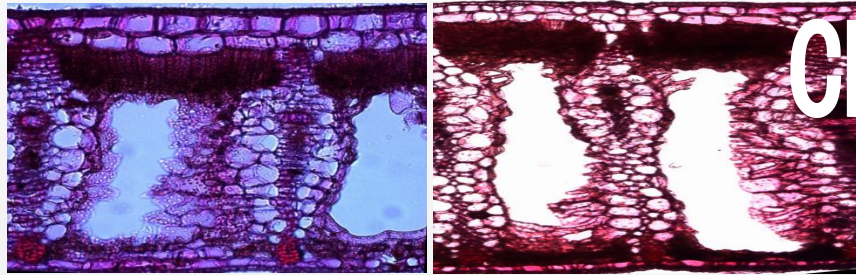
2014年（辐射型霜冻）



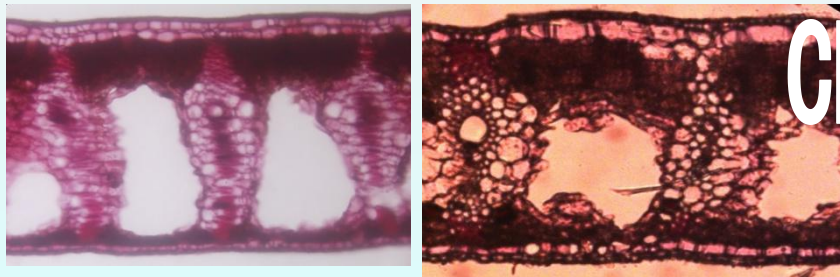
香蕉寒害的细胞形态

- ◆ 通过叶片组织细胞结构紧密度CCTR，CTR和疏松度SR分析香蕉抗寒性变化。

- ◆ 喷施 CaCl_2 的叶片细胞形态



- ◆ 增施 K_2SO_4 的叶片细胞形态



- ◆ 结果 CCTR，CTR提高、SR变小，抗寒力增强。



2011年2月12日



2011年2月21日



2011年1月11日

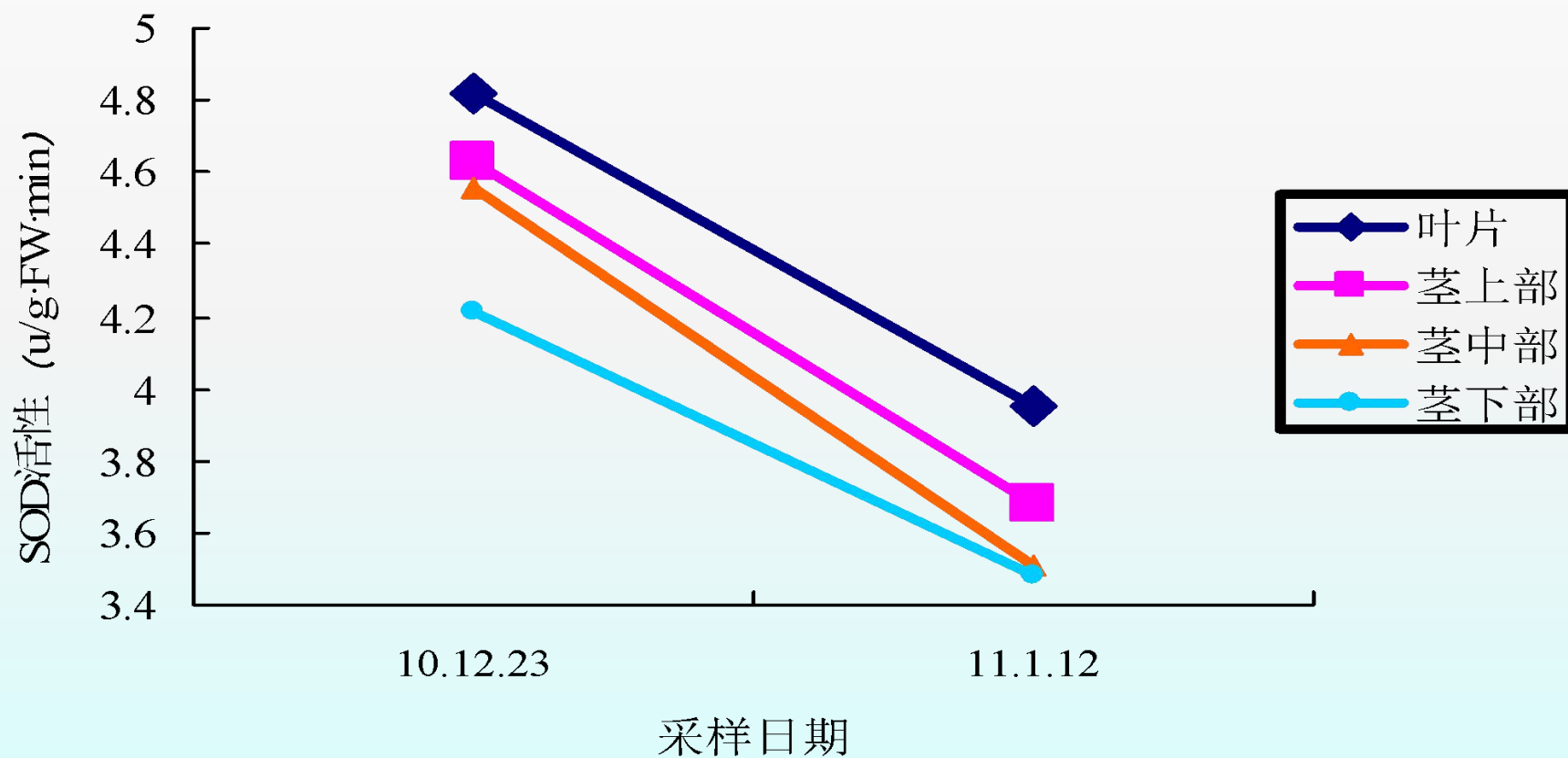


2011年1月11日



通过生理生化测试、离体培养
等方法，检测检验植株活力。

桂蕉6号植株不同器官及同器官不同部位的生理指标表现



(二) 香蕉防寒技术的研发和应用

防寒
技术



1

广西寒害等级和灾害评估

2

新植组培苗双膜覆盖防寒技术

3

香蕉大苗截茎防寒及灾后恢复技术

4

蕉果越冬保护技术

5

越冬水肥、病虫害防治技术

香蕉寒害等级标准 (适用于香牙蕉寒害定级)

级别	温度综合因子 (°C)		植株田间寒害形态症状
0 (无)	A>12.0		植株生长正常。
1 (轻)	7<A<12.0 C≥15.0	B≥3d D>15.0	果穗中下部果皮表层有轻-中度黑丝，影响幼果灌浆；影响抽蕾或产生畸形果；心叶和嫩叶枯黄，叶缘变褐干枯<50%，成龄叶暗绿，叶缘轻微干枯；假茎和吸芽没有受损伤。
2 (中)	A≤7.0 C≥8.0	B≥2d D≤15.0	整穗果皮表层中-重度黑丝，影响外观品质，严重影响幼果灌浆；不能正常抽蕾；心叶和较嫩叶大部分干枯，成龄叶片叶缘干枯面积50-70%；假茎没有受损，吸芽轻微受损，不影响萌动。
3 (重)	A≤2.5 C≥6.0	B≥3d D≤10.0	果皮表层重度黑丝，外观暗绿色，严重影响外观品质，幼果僵硬暗绿，不能灌浆，穗轴抛弓处变褐；心叶、嫩叶枯死，部分腐烂，成龄叶干枯面积>70%；假茎外层叶鞘变褐受损伤，易倒伏，大部分假茎中心腐烂；吸芽受损，影响萌芽。
4 (极重)	A≤1.5 C≥5.0	B≥3d D<8.0	成熟果没有商品价值，整株地上部分全部干枯（或腐烂）死亡；球茎和吸芽受伤害，严重影响萌芽率。

A: 日最低气温 B: 日最低气温持续天数 C: 过程降温幅度 D: 日平均气温

《香蕉大苗截茎》地方标准等成果具有很强的生产应用价值

B 05

中华人民共和国国家标准化
委员会备案号：45380—2015

DB45

广西壮族自治区地方标准

DB 45/T 1121—2014

香蕉大苗截茎覆盖防寒技术规程

Technical regulation on mulching the cutting stems of the large banana seedlings
against cold injury

2014-12-10 发布

2015-1-10 实施

广西壮族自治区质量技术监督局 发布

DB45/T 1121—2014

香蕉大苗截茎覆盖防寒技术规程

1 范围

本规程规定了香蕉 (*Musa spp.*) 吸芽大苗、新植组培苗大苗防寒越冬适宜截茎的类型、截茎覆盖的方法、越冬管理以及配套的水肥、病虫害防治、果实管护技术。

本规程适用于广西香蕉产区香蕉吸芽大苗、新植组培苗大苗的截茎越冬防寒生产, 特别是对防御5级~4级寒害有良好的指导作用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 4286 农药安全使用标准
- GB/T 8321(所有部分) 农药合理使用标准
- NY/T 594 绿色食品肥料使用准则
- QB/T 90 香蕉、荔枝寒害等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

寒害

热带、亚热带作物受摄氏零度以上低温侵袭而造成的伤害。

注: 改写QB/T 90—2007, 定义2.4。

3.2

吸芽

指香蕉植株生长到一定大小时, 从香蕉球茎中心柱分支形成的腋芽。
[DB45/T 480—2006, 定义2.5]

3.3

吸芽大苗

抽生正常叶(叶宽10 cm以上)6片以上, 假茎高度1.2 m以上的吸芽。

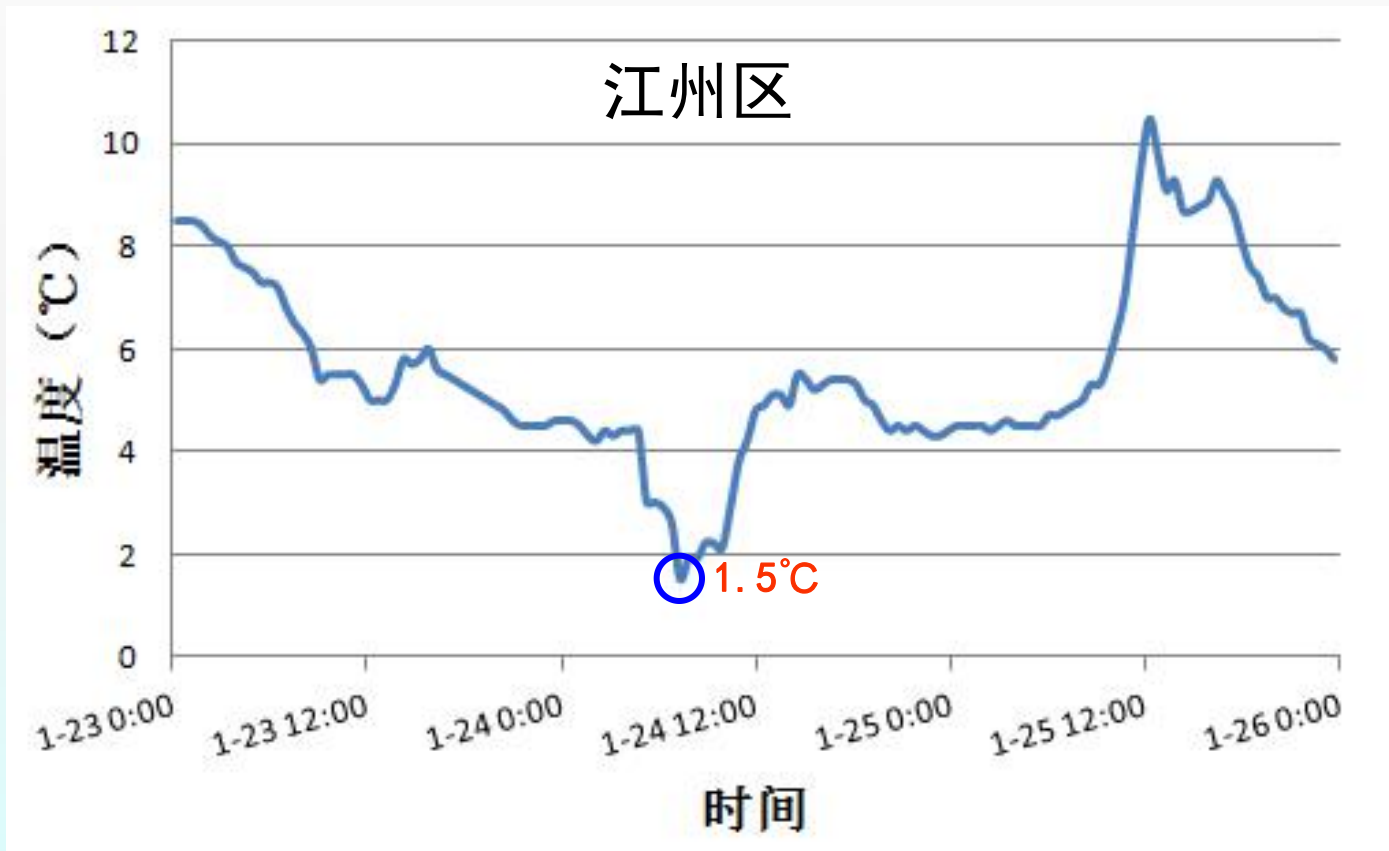
3.4

新植组培苗大苗

移植大田后抽生叶片6片以上, 假茎高度0.6 m以上的新植组培苗。

三、2016年寒冻灾害和恢复生产技术

1. 灾害情况



2016年香蕉寒冻害的致灾气象因子



桂南大部出现了罕见的雨夹雪、结冰、冰雹、冻雨等灾害天气

南宁、崇左、钦州、北海的香牙蕉均出现严重灾情，田东、田阳的灾情较轻，最主要的是：**1.5米以上的吸芽假茎内部普遍出现腐烂组织。**



崇左东罗镇





大吸芽（2.0米）：假茎内部出现严重腐烂组织。

（武鸣，2016年2月14日）



中吸芽（1.5米）：假茎内部出现明显腐烂组织。
（武鸣，2016年2月14日）



小吸芽（1.0米）：假茎内部出现腐烂组织。

（武鸣，2016年2月14日）

挂果株：果实未出现明显受害症状，但假茎、果轴内部已出现淡黄色、褐色、黑色等的腐烂组织，叶片衰老明显。



假 茎



果 轴



果 指





新植组培苗：

双膜覆盖越冬的生长良好。

露地越冬的大苗假茎内部出现受伤症状甚至腐烂。



2. 灾后恢复生产的技术建议

重大灾害后：

及时清园，覆盖保墒促芽，
水肥、药剂促芽，
提早萌芽、提早挂果、提早采收；
合理选留下一造吸芽（提早或延期）；
等的综合技术。

相当部分种植户应对乏力，既有对灾情确认没有把握，更重要的是恢复生产的投入严重不足，今年尤为突出。

香蕉自然恢复生长，出现高度一致，出现灾害后遗症，对香蕉产业可持续发展极为不利。

2016年病冻灾害案例

2016年的产销形势

全区香蕉 (万亩)	蕉园类型	面积 (万亩)		寒害程度, 面积 (万亩)	上市时间	备注
170	新植蕉	8	夏秋植:6	重度寒害, 1	10月至2017年1月	
			冬春植:2	轻度寒害, 2	11月至2017年3月	
	宿根蕉	162	轻度寒害, 10	7月至9月上市	受害前假 茎2米以 上的占75 ~80%	
			中度寒害, 30	9月至12月上市		
			重度寒害, 120	10月至2017年2月		
			极重度寒害, 2	12月至2017年3月		

总产量比2015年可能会下降30%左右

当前吸芽的处置方案是2016年香蕉生产的关键

- ◆ 2月重点是清园
- ◆ 3月重点是促芽、中耕、定芽
- ◆ 4月重点是促苗、壮苗



实地对寒冻灾害的调查表明，植株的生长点普遍都能继续生长，所以不论大、中、小各种类型的吸芽，均要根据受伤害的实际情况，来决定保留原吸芽或培育新吸芽。

首先要决定的是大吸芽（假茎1.6米、特别是2米以上）、露地新植组培苗大苗的处理方案。中、小吸芽也要根据实际情况制定管理方案。

大吸芽的不同处理方式

寒害前全园截茎盖膜



隆安乔建镇

受害轻，假茎没有腐烂，或腐烂程度轻、不继续发展的，经观察能恢复良好生长的，保留并加强护理。



西乡塘区金陵镇



田东、田阳调查（2016年2月15日）



现场分析，交流技术方案（2016年2月15日）

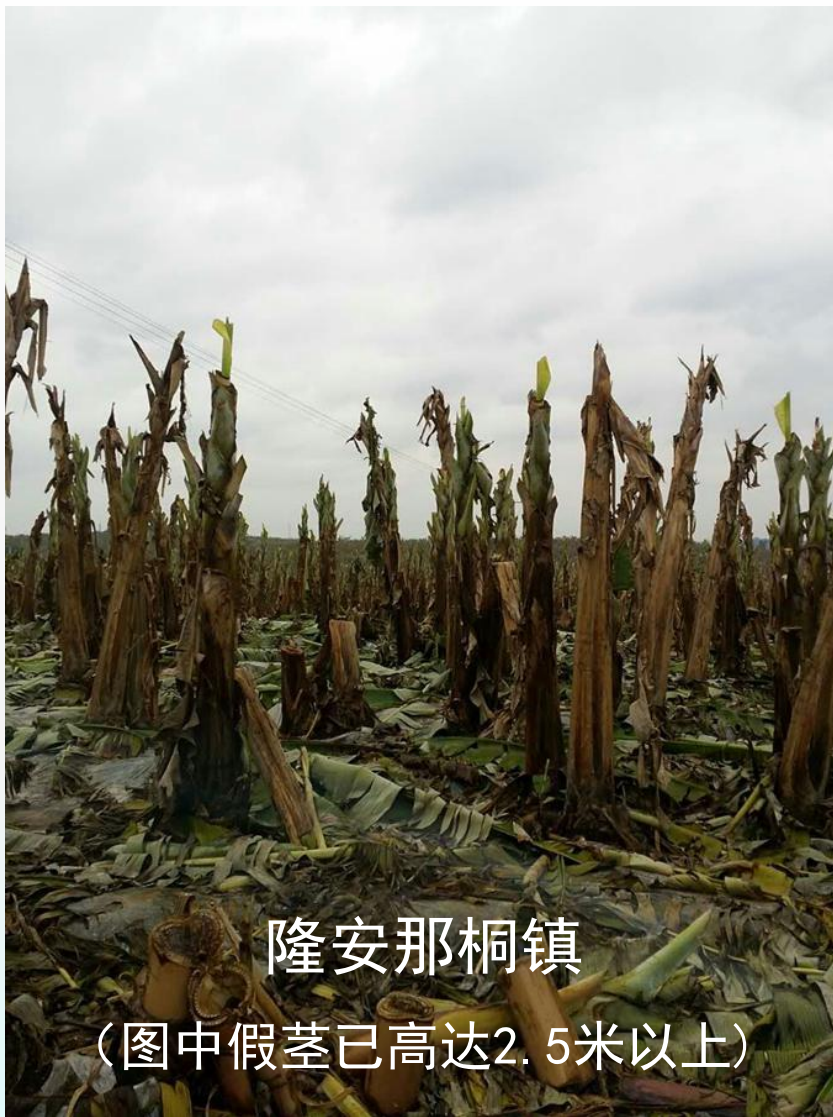




隆安那桐镇



大吸芽严重受害，中、小吸芽也受害较重的，
砍折（断）大吸芽，截断中、小吸芽，盖膜。



原已地面覆膜的蕉园，大吸芽严重受害的，及时割除叶片，保留全假茎，促其吸芽生长或萌发新吸芽。



割叶前一个月的蕉园（2016年1月25日）



严重受害，短时间内不能全园截茎盖膜的，
先将中吸芽截茎，再及时全园砍除盖膜。
(崇左江州区)



严重腐烂的吸芽全株砍倒（龙州）



严重受害的新植组培苗砍除促芽（贴近地面砍）
（崇左江州区）



严重受害的新植组培苗砍除促芽（留桩截断）
（崇左江州区）

2010年2月18日



今年的害冻灾害，中、小吸芽普遍没有受到严重伤害。

中吸芽若假茎腐烂比较严重的，需要在距地面30~50厘米处截茎，促其新叶抽生。

中吸芽若受害轻微，则由其自然恢复生长。

小吸芽可由其自然恢复生长。

中、小吸芽各蕉园可根据实际情况定位产出时节进行管理。

今年的春季工作总体要突出“早”和“快”，

尽快开展和做好清园、施大肥(培土)、促芽、定芽、促苗、壮苗等春季工作。

春季施一次重肥

- (1)施肥区：原有种植沟、犁施肥沟、挖条形沟。两株之间或植株一侧。
- (2)肥料种类、用量(建议用量)：
 - 腐熟有机肥：5~10公斤/株。
 - 加大植物源有机肥的应用：花生麸1.5~2.5公斤/株，或桐麸3.0~5.0公斤/株或糖蜜有机肥3~5公斤/株(或其他麸肥、植物残体肥)。
 - 17-5-17复合肥：0.5~0.75公斤/株。
 - 18%钙镁磷肥：0.5~1.0公斤/株。
- (3)结合施放杀线虫药剂：0.5%阿维菌素15~20克/株。

要求3月中旬完成，整个生育期要减少培土施肥次数，最好春季的中耕培土把全年要动土的工作基本完成。

壮苗：4月上旬开始

1. 每株周边土壤圈撒杀线虫药剂：0.5%阿维菌素15~20克/株，
2. 结合对露球茎的植株培土，覆盖杀线虫药剂，
3. 根部淋水肥或雨天撒干肥或滴(喷)复合肥，15~30克/株，每5~7天一次，连续5~8次。
不要偏施氮肥。



及时清理蕉园

- ▲ 拆除、清理干净蕉园的塑料薄膜；
- ▲ 除草，清除不要的吸芽（动土除芽的传统方法传播枯萎病的风险很大）；
- ▲ 割除、摆放好蕉株、蕉叶残体。



春季关键病虫害的防治

根线虫病：噻唑磷(3%福气多)，（近年新剂型取得进展）
阿维菌素（2～10%）等。

春末、夏初为害重。

褐足角胸叶甲：毒死蜱（48%乐斯本，15%颗粒剂），
孵化出土期（4月上中旬）喷全园土壤。

蚜虫：毒死蜱（40.7%乐斯本），
啉虫脒（3%），
顺式氯氰菊酯（5～10%）等。

肥料投入和施肥技术是加快生长的关键

- ◆ 做好产出预期，制定施肥方案；
- ◆ 施肥方案制定因素：立地条件、蕉园类型、产量预期、土壤肥力、投资能力等；
- ◆ 香蕉全程营养、不同生育期的用肥比例要科学；
- ◆ 选用合理的施肥方法。

其它：注重病毒病及细菌性病害对香蕉影响

1) 病害侧重鞘腐病和烂头病的防控，可以考虑使用80%乙蒜素1000~1500倍或3%春雷·33%喹啉铜1000倍对地上部进行喷雾，经济条件允许的可同步采用10%井冈霉素1000倍液淋蕉头。

2) 香蕉花叶心腐病、束顶病应以防为主，如发现带毒植株，立即挖除。预防蚜虫推荐使用11%螺虫乙酯·11%噻虫啉2000倍，真菌性病害推荐用40%苯甲嘧菌酯2000倍；存在线虫危害史的地块，建议使用淡紫拟青霉类产品对线虫虫口基数进行控制并同步采用氨基酸、氨基寡糖素类产品促根。

初步确定了目前有效果的技术措施



抗（耐）病品种



固态、液态有机肥菌肥



生态栽培



轮作

谢谢!

