

李亚春,王友美,巫丽君,等. 2013年春季低温霜冻对苏南茶树影响的评估[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):248-250.

# 2013年春季低温霜冻对苏南茶树影响的评估

李亚春<sup>1</sup>, 王友美<sup>2</sup>, 巫丽君<sup>3</sup>, 吴炳娟<sup>1</sup>, 贺金芳<sup>2</sup>

(1. 江苏省气象服务中心, 江苏南京 210008; 2. 江苏省金坛市气象局, 江苏金坛 213200; 3. 江苏省镇江市丹徒区气象局, 江苏镇江 212009)

**摘要:**利用江苏南部9个茶区气象站观测资料及部份茶场实况气象和灾情资料,分析2013年春季低温霜冻过程,应用由主要气象因子构建的评估指标,对茶树低温霜冻灾害进行定量评估。结果表明,2013年苏南茶区低温霜冻灾害总体达中度到重度等级,对茶叶产量和品质造成严重影响。

**关键词:**江苏南部;低温霜冻;茶树冻害;评估

**中图分类号:** S571.101;S162.5<sup>+</sup>5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0248-02

江苏是我国名优绿茶的重要产区之一,茶园面积近  $3.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。全省茶叶生产主要分布在环太湖低山丘陵茶区、宁镇扬丘陵茶区和连云港茶区三大茶区,其中位于江苏南部(长江以南)的环太湖低山丘陵和宁镇丘陵地区,属北亚热带南部季风气候,四季分明,温和湿润,土壤有机质含量丰富,土壤以酸性的黄壤和棕壤为主,pH值为5.5~6.0,优越的生态条件和自然资源适宜于茶树的生长发育<sup>[1-2]</sup>,使之成为江苏乃至全国重要的茶叶生产基地,茶叶产业已成为丘陵山区农村经济的重要支柱产业。

在气候变化背景下,江苏南部茶区春季气温波动加大,乍暖乍寒,春季霜冻频繁出现,给茶叶生产带来严重影响。随着近年来特早芽、早芽茶树良种的引进推广、施肥水平的提高,以及科学技术的应用,苏南茶区茶树发芽趋早,受不利天气影响的风险趋大。2013年3—4月份,苏南茶区在出现异常高温后先后出现5次低温霜冻天气,茶树普遍受冻,其中尤以4月7日危害最重,造成茶叶减产,品质降低,给茶农带来了重大损失。本研究以2013年春季低温霜冻过程为例,分析苏南茶区低温霜冻对茶树的影响,定量评估茶树受灾情况,为茶园趋利避害提供依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

选用江苏长江以南茶区吴中、锡山、宜兴、溧阳、金坛、丹阳、句容、溧水、高淳9个气象站1961—2013年气象观测资料,丹徒区五塘茶场和五塘村的气温和地面温度观测资料。

茶树受霜冻影响和危害的灾情资料主要来自于金坛市茅麓茶场、丹徒区五塘茶场和谷阳茶场等。

### 1.2 评 估 方 法

早春茶树低温冻害的发生和危害程度,在很大程度上取决于气象条件、自然地理条件、下垫面的性质、茶树品种特性和茶园管理等因素,在同一地区自然地理条件和下垫面的性质相似,而茶树品种特性主要体现在发芽期的早晚,由于具有

实际使用价值的茶叶都是采自于树梢的嫩芽或嫩叶,而早春萌发的嫩叶或芽苞抵抗霜冻的能力都很弱,因此,气象条件就成为最为关键的因素。春季霜冻天气对茶树新梢、嫩叶、芽苞的危害往往与低温出现的时间早迟、强度和持续时间等因素有关。一般日最低温度越低,持续时间越长,出现时间越迟,则对茶树芽叶的危害也越大。综合考虑这三方面因素的影响,将  $I_{\text{frost}}$  作为茶树低温冻害的评估指标<sup>[3]</sup>:

$$I_{\text{frost}} = \begin{cases} 0 & DD_f < 0 \\ -0.1DT_0 + 0.2DH_0 + 0.02DD_f & -0.1DT_0 < 0 \text{ 且 } DD_f < 15 \\ 1 & DT_0 < -5.0 \text{ 且 } DD_f < 15 \end{cases} \quad (1)$$

式中: $DT_0$ 为霜冻过程地表最低温度; $DH_0$ 为霜冻过程地表最低温度 $\leq 0^\circ\text{C}$ 的持续时间; $DD_f$ 为春季终霜日与3月15日的间隔。

根据历年茶树受春季霜冻危害的实际情况和  $I_{\text{frost}}$  计算结果,将江苏南部茶区茶树春季霜冻危害分成5个等级(表1)。应用金坛市茅麓茶场霜冻灾情历史资料反演表明,计算结果和等级基本上与实际情况相符。

## 2 结 果

### 2.1 苏南茶区春霜冻分析

霜冻是指在温暖(日平均气温在  $0^\circ\text{C}$  以上)时期,温度在短时间内下降到足以使作物遭到伤害或死亡的灾害性天气。霜冻主要有平流霜冻、辐射霜冻、平流辐射霜冻三种。通常将每年入秋后第一次出现的霜冻称为初霜冻,每年春季最后一次出现的霜冻,称为终霜冻。根据对江苏长江以南茶区气象观测资料和茶树霜冻灾情资料的分析,在选择早春茶树霜冻指标时,一般以日最低气温  $\leq 2^\circ\text{C}$  作为茶树春霜冻的气候指标,同时也考虑日最低气温  $> 2^\circ\text{C}$  但地面最低温度  $< 0^\circ\text{C}$  的暗霜情况<sup>[3]</sup>。

江苏南部茶区茶叶主要受春季霜冻的影响。春季当日平均气温达到  $8 \sim 10^\circ\text{C}$ ,或最高气温在  $15^\circ\text{C}$  以上时,叶芽就会萌动;日平均气温达到  $15 \sim 18^\circ\text{C}$  时,进入旺盛生长期。大多数品种茶叶新梢萌动的起始温度为日平均气温稳定在  $10^\circ\text{C}$  以上。苏南茶区稳定通过  $10^\circ\text{C}$  初日的平均日期为3月下旬至4月初;但3月中旬平均气温即达  $8.6^\circ\text{C}$ ,因此该区域茶叶新梢萌动时间大致在3月中旬前后。这一时期,气温回暖很不稳定,茶树生长常常受到倒春寒和霜冻的威胁。根据分析,

收稿日期:2013-10-31

基金项目:公益性行业(气象)科研专项(编号:GYHY201306037)。

作者简介:李亚春(1966—),男,江苏常州人,硕士,正研级高级工程师,主要从事农业气象与卫星遥感应用研究。Tel:(025)83287199;E-mail:jsqxlyc@163.com。

表1 江苏南部茶区茶树春季霜冻危害等级

冻害等级	症状	$I_{frost}$
无冻害	芽叶无影响	0
轻度(可复原)	新芽叶尖或叶尖受冻变褐色、略有损伤,嫩叶出现“麻点”、“麻头”、边缘变红,叶片呈黄褐色;品质略下降,产量略受影响	$>0, \leq 0.30$
中度	新芽叶尖或叶尖受冻变褐色面积 $<50\%$ ;叶尖发红,从叶缘开始延至叶片中部,茶芽不能开放,嫩叶失去光泽、芽叶焦灼、卷缩;品质明显下降,产量受较大影响	$>0.30, \leq 0.50$
重度	新芽叶尖或叶尖受冻变褐色面积 $50\% \sim 75\%$ (受冻初期叶片呈水渍状,无光泽);叶片卷缩干枯,遇风吹脱落;严重影响品质和产量,用这种鲜叶不能制茶	$>0.50, \leq 0.75$
特重	新芽叶尖或叶尖受冻全变褐色,芽叶焦枯;新梢和上部枝梢干枯,枝条裂开;影响当季茶叶的采收	$>0.75, \leq 1.0$

苏南茶区平均终霜冻出现日期最早为3月15日,出现在高淳;最晚为3月23日,出现在南京和无锡;最晚终霜冻日期除高淳、宜兴出现在4月7—9日;其他各茶区普遍都在4月16—18日。由此可见,苏南茶区春季霜冻伴随了春茶萌发和采摘的整过过程。

## 2.2 2013年春季低温霜冻过程

2013年2月上旬至3月中旬,苏南茶区气温异常偏高,其中3月上旬9站平均气温较常年同期高 $4.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,3月中旬平均高 $2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,且雨量充沛,光照充足,利于春茶萌发和新梢生长,特早芽和早芽茶品种提前萌发。但随后出现几次低温霜冻天气,使苏南茶树普遍受冻,其中尤以4月7日危害最重。4月5日夜到6日白天,受冷空气影响,茶区出现明显的降温过程,6日夜到7日白天,受冷空气影响,茶区出现明显的降温过程,6日夜到7日白天,受冷空气影响,茶区出现明显的降温过程,6日夜到7日白天,受冷空气影响,茶区出现明显的降温过程。以金坛市自动气象站观测资料为例(图1),6日晚20:00气温 $8.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,7日晨05:00—06:00降至 $1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,7日白天天空晴朗,气温迅速回升,09:00达 $11.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;地温波动幅度更大,7日05:00—06:00时地表温度仅为 $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,07:00起迅速回升,至12:00达 $32.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在丹徒区五塘茶场实测的气温和地面温度的变化情况与此相似(图2)。明显的降温加之波动剧烈使茶区茶树普遍受冻,优质茶产量下降,品质降低。

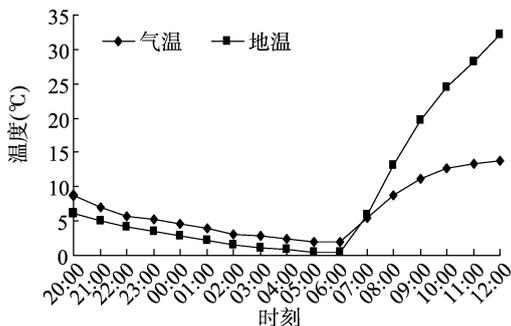


图1 金坛市气象站4月6日20:00至7日12:00的气温和地面温度

## 2.3 2013年低温霜冻灾情评估

根据公式(1),对2013年苏南茶区春季低温霜冻情况进行等级评估,结果见表2。由表2可见,在茶区9个县(市、区)中,低温霜冻程度总体达中度到重度,其中丹徒等5个区达重度,金坛等4个区达中度。由于苏州吴中碧螺春茶于3月15日左右开采,此后虽出现霜冻天气,早茶产量同比有所下降,但基本未对叶芽造成伤害,气温偏低反而延长了中后期晚茶品种的生长和采摘时间,因此受影响程度最低。等级评估与茶区实际灾情基本相符。

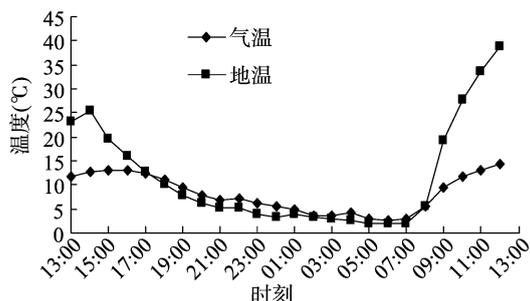


图2 丹徒区五塘茶场4月6日13:00至7日12:00的最低气温和地面温度

表2 2013年江苏南部茶区春季霜冻评估等级

茶区	$I_{frost}$	霜冻级别
吴中	0.37	中
无锡	0.66	重
宜兴	0.56	重
溧阳	0.40	中
金坛	0.40	中
丹徒	0.71	重
句容	0.40	中
溧水	0.51	重
高淳	0.55	重

## 2.4 2013年灾情特点

据调查,2013年4月7日的低温霜冻过程对苏南茶区茶树普遍造成冻害。由于受多次霜冻的影响,茶树反复受到冻害,新芽受冻之初像被开水烫过一样,颜色发白,然后再逐渐变枯,这次低温霜冻对茶树的影响具有以下特点:(1)品种差异。受茶树抗寒力、萌发时间等影响,不同品种茶叶受冻害程度与范围显著不同。镇江丹徒区谷阳、五塘等茶场的乌牛早、龙井等特早芽品种3月10日就开始采摘,基本上未受此后的低温霜冻影响,而比乌牛早、龙井萌发晚的镇江本地品种茶则未能幸免。(2)地势差异。地势不同,霜冻程度也不同。由于空气属于流体,辐射降温后形成的冷空气质量增加,向低洼处流动,这样地势越是偏低处,其冷空气堆积越多越寒冷,霜冻也越严重,正如农谚所说的“霜打洼处”。北坡因接受的阳光少,地温低,受害也较重。由此可见,早芽品种的种植地应选择在南坡,这样,有利于茶树早芽品种引种成功。

## 3 结论

在气候变化背景下,一方面春季气温回暖早有利于苏南茶区特早芽和早芽茶的生长采摘,但另一方面茶树发芽趋早

唐美琼,李小勇,翟勇进,等. 不同栽培基质对青天葵生长及生理特性的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):250-252.

# 不同栽培基质对青天葵生长及生理特性的影响

唐美琼, 李小勇, 翟勇进, 李林轩, 白隆华, 刘丽辉

(广西药用植物园/广西药用资源保护与遗传改良重点实验室,广西南宁 530023)

**摘要:**以蔗渣、锯末、菇渣等不同基质为试材,以土壤为对照,研究不同栽培基质对药用植物青天葵生长的影响,并测定叶片 POD、CAT 及叶绿素含量等生理指标,以筛选出适合青天葵无土栽培的基质。结果表明:不同栽培基质对青天葵叶长、叶宽、根长等生物量具有不同的效应,4 种试验栽培基质中,菇渣:木糠:蔗渣配比 1:1:1 作为基质时效果最好,可适用于青天葵无土栽培。

**关键词:**青天葵;无土栽培;基质;生理特性

**中图分类号:**S567.23<sup>+</sup>9.04 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)08-0250-03

无土栽培是指不用天然土壤来种植植物的方法,主要包括水培和基质栽培<sup>[1]</sup>。在基质栽培中,基质一般是指代替土壤以栽培作物的物质,具有支持、固定植物的作用,还能中来自营养液的养分、水分,使植物的根系更容易吸收。因此,基质研究是无土栽培的第一步,也是栽培成功与否的关键<sup>[2]</sup>。近年来,随着人们环保意识的提高,许多专家和学者在利用椰糠、锯末、稻草、菇渣等农林废弃物研制植物无土栽培基质做了大量工作,并取得了长足的发展<sup>[3-9]</sup>。

青天葵 [*Nervilia fordii* (Hance) Schlecht.] 别称独叶莲、坠千斤、入地珍珠等,为兰科芋兰属植物,有清肺止咳、健脾消积、清热解毒、消结散瘀等功效,主治肺癆咯血、肺热咳嗽、小儿肺炎、急性喉炎、口腔炎、咽喉肿痛、瘰疬、疮疡肿毒、跌打损伤等<sup>[10]</sup>。青天葵是广西特产药材,也是我国出口创汇主要药材,供应紧张且经济价值较高。然而,由于长期无规律采挖及青天葵自身繁殖特性,再加上对生长环境的特殊要求等,该物种濒临近危,已列入中国物种红色名录<sup>[11]</sup>。因此,开展人工栽培是保护青天葵药用资源的根本措施,目前有关这方面的研究报道较少<sup>[12-14]</sup>,在无土栽培方面的研究更处于空白状态。本研究利用农林废弃物为基质配方原料,通过比较不同

基质对比对青天葵生长的影响,以探索青天葵人工栽培新模式,为生产安全、高产的中药材奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试品种为小叶青天葵;基质为不同配比的锯末、菇渣、蔗渣、泥炭土、发酵鸡粪,从市场、公司或农户手中购买;对照土壤(CK)采自广西药用植物园试验基地。

### 1.2 试验设计

试验于 2012 年 1—8 月在广西药用植物园试验温室大棚中进行,采用单因素完全随机设计,以不同基质的配比为试验处理,共 5 个处理,分别为:CK ( $V_{土壤}$ ); 基质 A ( $V_{菇渣}:V_{发酵鸡粪}=1:1$ ); 基质 B ( $V_{蔗渣}$ ); 基质 C ( $V_{锯末}$ ); 基质 D ( $V_{菇渣}:V_{蔗渣}:V_{锯末}=1:1:1$ ),所有处理均加入泥炭土  $5.0 \text{ kg/m}^3$  混合均匀。试验前 2 个月,对不同基质均进行暴晒或消毒处理。1 月选取大小基本一致的青天葵球茎种植于规格为  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  的塑料花盆中,每盆种植 6 个球茎为 1 个处理,重复 3 次,共 18 个处理。整个生育期内每 7 d 浇灌 1 次自来水,其他管理措施均参照青天葵 SOP 操作规程进行。

### 1.3 项目测定

**1.3.1 形态指标测定** 青天葵叶片完全展开后,随机抽取各处理的青天葵 15 株以上,分别测量叶长、叶宽、根长、根直径等形态指标;7 月 29 日测量球茎直径、鲜质量和干质量。

**1.3.2 叶绿素含量测定** 采用叶绿素仪 (Minolta SPAD 502 Japan) 测叶绿素相对含量,各处理每隔 15 d 随机抽取 3 株进行测定。

**1.3.3 CAT 和 POD 活性测定** 采用紫外分光光度法进行测

收稿日期:2013-10-22

基金项目:广西自然科学基金(编号:2011GXNSFA018189)。

作者简介:唐美琼(1984—),女,硕士,助理研究员,从事药用植物育种研究。Tel:(0771)5602850;E-mail:tangmeiqiong2006@163.com。

通信作者:白隆华(1967—),男,研究员,从事中药资源保护与利用研究工作。E-mail:whitefh2008@126.com。

受低温霜冻影响的风险也在加大。因此,做好春季霜冻灾害的监测、预警和评估工作,可以为茶叶生产趋利避害和减灾防灾提供科学依据。本研究对 2013 年苏南茶区的春季霜冻灾害进行了定量评估,分析了 2013 年春季霜冻,特别是 4 月 7 日低温霜冻过程的特点和灾情情况,对苏南茶叶生产具有较大的实用价值。但由于尚没有对茶树受冻灾情信息进行定量化处理,评估指标的精细化程度还有待提高,因此在一定程度上可能会影响到评估的准确性,这也是今后研究的一个方向。

## 参考文献:

- [1] 刘爱军,张宜红,丁振强. 浅议江苏省茶叶优势区域发展战略[J]. 中国农学通报,2007,23(8):628-630.
- [2] 许映莲,张旭晖,李旭群. 苏南茶区晚霜冻与茶树冻害的研究[J]. 江苏农业科学,2012,40(8):236-238.
- [3] 王世斌. 晚霜冻对茶树的危害及防御[J]. 中国茶叶,2003,25(5):28-29.