



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109222192 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811047718.0

A24B 1/02(2006.01)

(22)申请日 2018.09.10

(71)申请人 云南省烟草农业科学研究院

地址 650021 云南省昆明市圆通街33号

(72)发明人 邹聪明 蔺忠龙 黄维 蔡永豪

陈洁 陈颐 赵高坤 李天福

胡小东 苏家恩 徐鸿飞 李宝乐

王津军 杨玉坤 任可 李军营

李文标

(74)专利代理机构 昆明知道专利事务所(特殊

普通合伙企业) 53116

代理人 张玉 谢乔良

(51)Int.Cl.

A24B 3/10(2006.01)

A24B 3/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书17页

(54)发明名称

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理及烘烤方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理及烘烤方法,所述的烤烟管理方法包括以下步骤:1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;2)冷害烟等级鉴定及一次喷施:对发生冷害烟的烟株进行等级鉴定,将冷害烟病害程度分为三级;并根据冷害烟等级进行一次喷施;3)冷害烟等级再次鉴定及二次喷施:先对经过一次喷施后10~20天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,并根据冷害烟等级进行二次喷施,待冷害烟等级均不超过1级,即可。本发明根据不同受害等级的冷害烟鉴定,喷施适宜浓度的水杨酸溶液以缓解受害程度,解决了因田间因环境气温骤降、温度过低、土壤湿度过高、土壤温度过低等因素引起的田间冷害烟的发生的问题。

1. 一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;

2) 冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $<35\%$;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且 $<70\%$;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8-13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13-17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3) 冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后10~20天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $8-13 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

2. 根据权利要求1所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,其特征在于所述的冷害烟预防具体为:

根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降6~8度/晚;

2级:气温下降8~10度/晚;

3级:气温下降10~12度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8-13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13-17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

3. 根据权利要求1所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,其特征在于所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。

4. 根据权利要求1所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,其特征在于所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 $60-100\text{mg/L}$ 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。

5. 根据权利要求1所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,其特征在于所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。

6. 根据权利要求1所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,其特征在于所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天早上8时或者下午18时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

7. 一种根据权利要求1~6任一所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,其特征在于所述的烤烟的品种为K326,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 $35-38^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $35-36^{\circ}\text{C}$,若烟叶水分太

多,可以逐步降低湿球温度 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$;当底台烟叶变黄 $5\sim 6$ 成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1\sim 2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为 $36\sim 44\text{h}$,将干球温度由 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$ 上升到 $42\sim 43^{\circ}\text{C}$,使湿球温度由 $35\sim 36^{\circ}\text{C}$ 上升到 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高风速层应达到 $0.3\sim 0.4\text{m/s}$,在中风速层应达到 $0.25\sim 0.35\text{m/s}$,在低风速层应达到 $0.2\sim 0.3\text{m/s}$,烘烤时间为 $18\sim 24\text{h}$;;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶变黄支脉变白到 5 成时,变黄支脉变白速度明显加快,烘烤时间为 $20\sim 24\text{h}$,同时然后以 $1^{\circ}\text{C}/1\sim 2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 $46\sim 48^{\circ}\text{C}$,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 $18\sim 20\text{h}$;;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 $34\sim 40\text{h}$ 。

8.一种根据权利要求1~6任一所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,其特征在于所述的烤烟的品种为红花大金元,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $35\sim 36.5^{\circ}\text{C}$,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$;当底台烟叶变黄 $5\sim 6$ 成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1\sim 2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为 $46\sim 54\text{h}$,将干球温度由 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$ 上升到 $42\sim 43^{\circ}\text{C}$,使湿球温度由 $35\sim 36^{\circ}\text{C}$ 上升到 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高风速层应达到 $0.3\sim 0.4\text{m/s}$,在中风速层应达到 $0.25\sim 0.35\text{m/s}$,在低风速层应达到 $0.2\sim 0.3\text{m/s}$,烘烤时间为 $28\sim 34\text{h}$;;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶支脉变白到 $6\sim 7$ 成时,支脉变白速度明显加快,烘烤时间为 $25\sim 30\text{h}$,然后以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 $46\sim 48^{\circ}\text{C}$,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 $23\sim 25\text{h}$;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 $34\sim 40\text{h}$ 。

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理及烘烤方法

技术领域

[0001] 本发明属于烟草栽培技术领域,具体涉及一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理及烘烤方法。

背景技术

[0002] 中国是全球烟叶生产大国,为世界烤烟生产提供了丰富的原料。迄今为止,我国烤烟种植面积已达到了1482万亩,约占世界总量的20%以上,烤烟更是我国一些省份的重要经济来源,同时为我国税收做出巨大的贡献。据最新报道,我国2017年烟草税收占全国利税的7%左右,金额高达11145.1亿元。

[0003] 实际烤烟生产种植中,由于温度过低以及土壤含水量和气候条件综合因素的影响常常导致烤烟大田生长后期冷害烟即“田间冷害烟”的出现,减少烟叶产量以及降低鲜烟叶品质,从而直接影响着烟农的经济收入和国家财政税收。

[0004] 低温冷害是烟草生产上的一种非侵染性病害。在苗期、移栽早期及大田生长后期均有冷害现象的发生。西南烟区(烤烟采收大多是在九月份左右,依然处于雨季,但是气温下降较多。本发明主要针对大田生长后期由于温度过低导致冷害烟的发生,造成烟叶叶片出现斑点,烟株呈现萎焉甚至腐烂,从而使烟叶产量下降,品质降低。

[0005] 水杨酸(Salicylic acid,简称 SA)是一种脂溶性的有机酸。水杨酸是植物体内普遍存在的内源信号分子,具有重要的生理功能,在植物的生理方面发挥着重要的作用。研究表明,水杨酸在植物的抗病、抗旱、抗冷和抗盐等方面,以及对种子萌发、果实成熟和园艺产品保鲜等具有明显的作用。水杨酸是植物体内普遍存在的一种小分子酚类物质,化学名为邻羟基苯甲酸,广泛存在于高等植物中。由于SA是植物体内合成、含量很低的有机物,可以在韧皮部运输,并起着独特的作用,所以可以把水杨酸看作是一种新的植物内源激素。

[0006] 目前,关于大田生长后期田间冷害烟的防治主要集中在早移栽早采收,不仅不好安排时间与工作,而且缓解效果不显著。为此,研发一种能够缓解烤烟田间冷害的方法,减少环境低温造成冷害是解决上述问题的关键。

发明内容

[0007] 针对田间烟草生产过程中发生冷害烟的问题,本发明的第一目的在于提供一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,第二目的在于提供一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法。

[0008] 本发明的第一目的是这样实现的,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积<35%;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且<70%;3级

是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8-13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13-17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后10~20天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $8-13 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0009] 本发明的第二目的是这样实现的,所述的烤烟的品种为K326,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房(若气流上升式,高低温层调换一下),所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体烘烤操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $35\sim 36^{\circ}\text{C}$,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。当底台烟叶变黄5~6成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1\sim 2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为 $36\sim 44\text{h}$,将干球温度由 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$ 上升到 $42\sim 43^{\circ}\text{C}$,使湿球温度由 $35\sim 36^{\circ}\text{C}$ 上升到 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高速层应达到 $0.3\sim 0.4\text{m/s}$,在中风速层应达到 $0.25\sim 0.35\text{m/s}$,在低风速层应达到 $0.2\sim 0.3\text{m/s}$,烘烤时间为 $18\sim 24\text{h}$,;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶变黄支脉变白到5成时,变黄支脉变白速度明显加快,烘烤时间为 $20\sim 24\text{h}$,同时然后以 $1^{\circ}\text{C}/1\sim 2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 $46\sim 48^{\circ}\text{C}$,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 $18\sim 20\text{h}$,;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 $34\sim 40\text{h}$ 。

[0010] 本发明的第二目的也可以这样实现,所述的烤烟的品种为红花大金元,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房(若气流上升式,高低温层调换一下),所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体烘烤操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $35\sim 36.5^{\circ}\text{C}$,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。当底台烟叶变黄5~6成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1\sim 2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为 $46\sim 54\text{h}$,将干球温度由 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$ 上升到 $42\sim 43^{\circ}\text{C}$,使湿球温度由 $35\sim 36^{\circ}\text{C}$ 上升到 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高速层应达到 $0.3\sim 0.4\text{m/s}$,在中风速层应达到 $0.25\sim 0.35\text{m/s}$,在低风速层应达到 $0.2\sim 0.3\text{m/s}$,烘烤时间为 $28\sim 34\text{h}$,;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶支脉变白到6~7成时,支脉变白速度明显加快,烘烤时间为 $25\sim 30\text{h}$,然后以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 $46\sim 48^{\circ}\text{C}$,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 $23\sim 25\text{h}$;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至

全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 34-40h。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

1、本发明方法根据当地气温变化情况,在气温骤降前提前喷施水杨酸溶液,以达到预防的效果,在冷害烟尚未发生之前,做出准备,大大减少了气温骤降对正常烟株的伤害。

[0012] 2、本发明方法通过对受害烟株冷害程度的确定、水杨酸施用、受害症状缓解程度的评定等方法,有效预防与缓解了田间冷害烟的发生,解决了因田间因温度过低、水分过高等因素引起的田间冷害烟的发生的问题。本发明的方法能够有效的提升烟叶产量、田间烟叶健康程度、烤后烟叶等级,为防治田间冷害烟提供了理论和技术支持。

[0013] 3、易于操作。本发明针对田间烟叶低温伤害具有操作简单的优点。只需将水杨酸配成相应浓度的水溶液进行田间叶片喷施即可。而且本发明采用tx-10助剂配制水杨酸溶液,混合均匀进行喷施,促进烟株吸收,助剂除乳化外,还有去除静电的作用。

[0014] 4、成本低廉,本发明所诉的水杨酸价格低廉,相对于其他方法,具有低投入高收益的优点。

[0015] 5、技术成本较低。喷施水杨酸相对于其他物理、化学等方法而言,技术和操作较为简单,有较强的适用性,适用于大面积的推广。

[0016] 6、缓解效果显著。在大田生长后期发生冷害烟的烟株上采用本发明方法,烟的叶片及其缓解状况显著得到改善。经过7天对比处理后,不喷施水杨酸的田间冷害烟的烤烟叶片从叶尖开始,初呈水渍状,后变为褐色,严重影响烟叶品质;而喷施水杨酸的处理冷害叶片受害情况得到显著的控制,表现出受害情况得到缓解并逐渐恢复到正常状况。而水杨酸作为一种渗透调节物质,不仅天然存在而且价格低廉,在受害的植株叶片上喷施一定浓度的水杨酸水溶液,能够被叶片快速吸收,快速缓解、抑制田间冷害烟病情的进一步蔓延。

具体实施方式

[0017] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明,但不以任何方式对本发明加以限制,基于本发明教导所作的任何变换或替换,均属于本发明的保护范围。

[0018] 本发明所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积<35%;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且<70%;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8-13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13-17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后10~20天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $8-13 \text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0019] 进一步的,所述的冷害烟预防具体为:根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降6-8度/晚;

2级:气温下降8-10度/晚;

3级:气温下降10-12度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8-13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13-17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17-23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0020] 进一步的,所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。

[0021] 进一步的,所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 $60-100\text{mg/L}$ 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。

[0022] 进一步的,所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。

[0023] 进一步的,所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天早上8时或者下午18时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0024] 本发明所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,所述的烤烟的品种为K326,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房(若气流上升式,高低温层调换一下),所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 $35-38^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $35-36^{\circ}\text{C}$,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 $1-2^{\circ}\text{C}$;当底台烟叶变黄5-6成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1-2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为 $36-44\text{h}$,将干球温度由 $35-38^{\circ}\text{C}$ 上升到 $42-43^{\circ}\text{C}$,使湿球温度由 $35-36^{\circ}\text{C}$ 上升到 $36-37^{\circ}\text{C}$,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高速层应达到 $0.3-0.4\text{m/s}$,在中风速层应达到 $0.25-0.35\text{m/s}$,在低风速层应达到 $0.2-0.3\text{m/s}$,烘烤时间为 $18-24\text{h}$;;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 $36-37^{\circ}\text{C}$,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶变黄支脉变白到5成时,变黄支脉变白速度明显加快,烘烤时间为 $20-24\text{h}$,同时然后以 $1^{\circ}\text{C}/1-2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 $46-48^{\circ}\text{C}$,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 $18-20\text{h}$,;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 $34-40\text{h}$ 。

[0025] 本发明所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,所述的烤烟的品种为红花大金元,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房(若气流上升式,高低温层调换一下),所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 $35-38^{\circ}\text{C}$,湿球温度为 $35-36.5^{\circ}\text{C}$,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 $1-2^{\circ}\text{C}$;当底台烟叶变黄5-6成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1-2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为 $46-54\text{h}$,将干球温度由 $35-38^{\circ}\text{C}$ 上升到 $42-43^{\circ}\text{C}$,使湿球温度由 $35-36^{\circ}\text{C}$ 上升到 $36-37^{\circ}\text{C}$,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间

风速在高风速层应达到0.3~0.4m/s,在中风速层应达到0.25~0.35m/s,在低风速层应达到0.2~0.3m/s,烘烤时间为28~34h ;;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在45℃,湿球温度在36~37℃,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶支脉变白到6~7成时,支脉变白速度明显加快,烘烤时间为25~30h,然后以1℃/2h的升温速度,将干球温度由45℃上升到46~48℃,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 23~25h;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 34~40h。

[0026] 实施例1

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;具体为根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降6度/晚;

2级:气温下降8-度/晚;

3级:气温下降10度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积<35%;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且<70%;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $8\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后10天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $8\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0027] 所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为60mg/L的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天早上8时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0028] 实施例2

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;具体为根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降8度/晚;

2级:气温下降10度/晚;

3级:气温下降12度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $<35\%$;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且 $<70\%$;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $17\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后10~20天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $13\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $23\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0029] 所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 100mg/L 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天下午18时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0030] 实施例3

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;具体为根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降7度/晚;

2级:气温下降9度/晚;

3级:气温下降11度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $10\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $15\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $20\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $<35\%$;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且 $<70\%$;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $10\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $15\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $20\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后15天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $10\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $20\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0031] 所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 80mg/L 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天早上8时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0032] 一种如上所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,所述的烤烟的品种为K326,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房,所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 35°C ,湿球温度为 35°C ,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 1°C ;当底台烟叶变黄5成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为36h,将干球温度由 35°C 上升到 42°C ,使湿球温度由 35°C 上升到 36°C ,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高风速层应达到 0.3m/s ,在中风速层应达到 0.25m/s ,在低风速层应达到 0.2m/s ,烘烤时间为18h,;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 36°C ,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶变黄支脉变白到5成时,变黄支脉变白速度明显加快,烘烤时间为20h,同时然后以 $1^{\circ}\text{C}/1\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 46°C ,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为18h;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为34h。

[0033] 实施例4

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;具体为根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降6-8度/晚;

2级:气温下降8-10度/晚;

3级:气温下降10-12度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $9\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $14\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $18\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $<35\%$;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且 $<70\%$;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $12\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $16\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $22\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后12天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $9\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $18\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0034] 所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 70mg/L 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天下午18时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0035] 一种如上所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,所述的烤烟的品种为红花大金元,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房,所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 35°C ,湿球温度为 35°C ,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 1°C ;当底台烟叶变黄5成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/1\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为46h,将干球温度由 35°C 上升到 42°C ,使湿球温度由 35°C 上升到 36°C ,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高风速层应达到 0.3m/s ,在中风速层应达到 0.25m/s ,在低风速层应达到 0.2m/s ,烘烤时间为28h,;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 36°C ,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶支脉变白到6成时,支脉变白速度明显加快,烘烤时间为25h,然后以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 46°C ,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为23h;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为34h。

[0036] 实施例5

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;具体为根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降6-8度/晚;

2级:气温下降8-10度/晚;

3级:气温下降10-12度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $12\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $16\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $22\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点

占烟叶面积<35%;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且<70%;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $9\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $14\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $18\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后18天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $12\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $22\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0037] 所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 90mg/L 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天下午18时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0038] 一种如上所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,所述的烤烟的品种为K326,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房(若气流上升式,高低温层调换一下),所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 38°C ,湿球温度为 36°C ,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 2°C ;当底台烟叶变黄6成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为44h,将干球温度由 38°C 上升到 43°C ,使湿球温度由 36°C 上升到 37°C ,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高风速层应达到 0.4m/s ,在中风速层应达到 0.35m/s ,在低风速层应达到 0.3m/s ,烘烤时间为24h;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 37°C ,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶变黄支脉变白到5成时,变黄支脉变白速度明显加快,烘烤时间为24h,同时然后以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 48°C ,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为20h,;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为40h。

[0039] 实施例6

一种基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟管理方法,包括以下步骤:

1)冷害烟预防:根据天气情况,对尚未发生冷害的烟株喷施水杨酸溶液进行冷害烟预防;具体为根据当地天气预报,将气温下降幅度分为三个等级如下:

1级:气温下降6-8度/晚;

2级:气温下降8-10度/晚;

3级:气温下降10-12度/晚;

当气温下降等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $11\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $15\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当气温下降等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $21\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

2)冷害烟等级鉴定及二次喷施:对已发生冷害的烟株进行等级鉴定,并依据实际烟叶受害情况将冷害烟分为三级如下:0级:整叶无病;1级:上部叶片叶尖出现紫褐色斑点,斑点占烟叶面积<35%;2级:烟株中上部位呈现出紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 35\%$ 且<70%;3级是烟株各部位都出现大面积紫褐色斑点,斑点占烟叶面积 $\geq 70\%$ 且出现腐烂;

当冷害烟等级为1级,水杨酸溶液的喷施量为 $9\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级,水杨酸溶液的喷施量为 $15\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为3级,水杨酸溶液的喷施量为 $19\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

3)冷害烟等级再次鉴定及再喷施:对经过二次喷施后15天的烟株再次进行冷害烟等级鉴定,

当冷害烟等级为1级;水杨酸溶液的喷施量为 $10\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

当冷害烟等级为2级;水杨酸溶液的喷施量为 $20\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$;

待冷害烟等级均不超过1级,即可。

[0040] 所述的水杨酸溶液的为水杨酸的水溶液。所述的水杨酸溶液的制备方法为在浓度为 60mg/L 的tx-10助剂中,加入水杨酸配制成相应浓度的水杨酸溶液,混合均匀,备用。所述的冷害烟等级鉴定的方法为《烟草病害分级及调查方法》(GB/T2322-2008)中的调查方法。所述的水杨酸溶液的喷施方法为于每天下午18时对不同等级的受害烟株叶片正面进行对应浓度喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。

[0041] 一种如上所述的基于水杨酸施用缓解冷害烟的烤烟烘烤方法,所述的烤烟的品种为红花大金元,部位为中上部烟叶,气流下降式的密集烤房,所述的烘烤工艺主要为定色之前逐步稳温降湿,具体操作如下:

A、变黄阶段:在变黄初期设定干球温度为 38°C ,湿球温度为 36.5°C ,若烟叶水分太多,可以逐步降低湿球温度 2°C ;当底台烟叶变黄6成,叶片主筋一半变软时,以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,烘烤时间为54h,将干球温度由 38°C 上升到 43°C ,使湿球温度由 36°C 上升到 37°C ,待干球温度上升到 43°C 起,将排湿风机调至高速,使烤房内烟叶间风速在高风速层应达到 0.4m/s ,在中风速层应达到 0.35m/s ,在低风速层应达到 0.3m/s ,烘烤时间为34h ;

B、定色阶段:在定色初期稳定干球温度在 45°C ,湿球温度在 37°C ,使烟叶继续变黄到全炉黄,同时加快排湿,当二台烟叶支脉变白到7成时,支脉变白速度明显加快,烘烤时间为30h,然后以 $1^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 的升温速度,将干球温度由 45°C 上升到 48°C ,使湿球温度保持不变,延长烘烤时间直至全烤房烟叶大卷筒,完成定色,烘烤时间为 25h;

C、干筋阶段:采用常规烟叶烘烤工艺干筋阶段中的干、湿球温度和排湿风机风速烤至全烤房烟叶的主脉干燥为止,该阶段烘烤时间为 40h。

[0042] 试验例1(不同浓度预防效果)

实验在玉溪市研和县(气温下降等级1级)和昆明市石林县(气温下降等级2级)、大理洲剑川县(气温下降等级3级)同时进行,烤烟品种为K326,设置0、5、10、20和 $25\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 5个水杨酸浓度,于当天下午18:00进行喷施。每个处理50株无病烟株,每株调查(第8-10片)叶。次日对烟叶进行冷害等级鉴定,实验结果如下:

表1 不同水杨酸浓度对田间冷害烟的预防效果

气温下降等级	喷施浓度					
	0mmol/L	5mmol/L	10mmol/L	15mmol/L	20mmol/L	25mmol/L
1 级	1.22	0.67	0.23	0.54	0.66	0.71
2 级	1.87	1.03	0.84	0.36	0.63	0.97
3 级	2.64	1.38	1.14	0.74	0.61	0.78

结果显示:随着气温下降等级的升高,次日未喷施水杨酸溶液的烟株出现严重的冷害现象,而提前喷施了水杨酸溶液的烟株,冷害烟等级大幅度下降。当气温下降等级为1级时,喷施10 mmol/L的水杨酸溶液可使次日冷害烟等级最低,升高或者降低水杨酸浓度,效果都不能达到最佳;当气温下降等级为2级时,喷施15 mmol/L的水杨酸溶液可使次日冷害烟等级最低;当气温下降等级为3级时,喷施20 mmol/L的水杨酸溶液可使次日冷害烟等级最低。

[0043] 结论:当气温骤降前一天,喷施适宜浓度的水杨酸溶液可有效预防由于气温骤降导致的田间冷害烟的发生。当气温下降等级为1时,喷施10mmol · L⁻¹的水杨酸效果最为明显;当气温下降等级为2时,喷施15mmol · L⁻¹的水杨酸效果最为明显;当气温下降等级为3时,喷施20mmol · L⁻¹的水杨酸效果最为明显。

[0044] 试验例2(最适宜浓度预防效果)

实验在玉溪市研和县进行,烤烟品种为K326,选取1级、2级、3级3个气温下降等级的正常烟株,于当天下午18:00分别进行最适宜浓度的水杨酸溶液喷施,未喷施水杨酸溶液烟株作为对照,每个处理50株,每株调查(第8-10片)叶。次日,分别对选取烟株的等级、ppo(多酚氧化酶)活性、均价进行鉴定(ppo活性:(min*mg)⁻¹,均价:元)。实验结果如下:

表2喷施水杨酸溶液预防冷害烟效果

喷施最适宜水杨酸				对照		
气温下降等级	等级	ppo 活性	均价	等级	ppo	均价
1 级	0.22	0.65	36	1.23	0.62	37.5
2 级	0.41	0.75	34	1.85	0.73	32
3 级	0.63	0.83	29	2.67	0.84	28.5

结果显示:随着气温下降等级的上升,冷害烟呈现上升现象,ppo活性不断下降,均价同样也呈现下降趋势。相对于对照而言,喷施了最适宜水杨酸溶液的烟株,冷害等级显著低于对照组,ppo活性显著高于对照组,均价显著高于对照组。

[0045] 结论:水杨酸能有效预防由气温骤降所带来的田间冷害烟的发生,降低冷害烟等级,提高ppo活性以及均价。

[0046] 试验例3

实验在玉溪市研和县进行,烤烟品种为K326,设置0、5、10、20和25mmol · L⁻¹5个水杨酸浓度。选取1级、2级、3级3个冷害等级的受害烟株,每个处理50株,每株调查(第8-10片)叶。在7天后观测冷害烟的缓解症状。

[0047] 实验所选取的水杨酸均来自于上海澄绍生物科技有限公司,其化学成分经检测为水杨酸 $C_7H_6O_3$ 。实验时,在同一受害等级的烟株上喷施不同浓度的水杨酸。具体方法为:

(1) 配制0、5、10、20和25mmol \cdot L⁻¹5个水杨酸浓度分别置于5个3L肩背式打药机。

[0048] (2) 于每天下午18时左右对不同等级的受害烟株上进行喷施,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周。同时将0mmol \cdot L⁻¹的处理作为对照。2周后对不同处理的受害烟株的烟叶重新进行冷害等级的鉴定。实验结果见表3。

[0049] 表3不同水杨酸浓度对田间冷害烟缓解症状

水杨酸浓度 \ 冷害等级	0	5	10	20	25
1	1	0.61	0.73	0.83	0.86
2	2	1.59	1.47	1.36	1.70
3	3	2.71	2.42	2.12	2.48

结果表明:4种不同的水杨酸浓度处理后,当冷害等级为1时, 10mmol \cdot L⁻¹的水杨酸浓度能够有效的缓解田间冷害烟症状的蔓延,当冷害等级为2时,20mmol \cdot L⁻¹的水杨酸浓度能够有效的缓解田间冷害烟症状的蔓延,且随着水杨酸浓度的增加缓解症状没有发生显著改善。当冷害等级为3时,20mmol \cdot L⁻¹的水杨酸浓度能够有效的缓解该等级田间冷害烟症状,水杨酸浓度的增大,也未使冷害症状得到进一步改善。

[0050] 结论:通过实验结果来看,在不同的受害烟株上喷施不同浓度的水杨酸溶液能够有效的缓解田间冷害烟症状的蔓延。提高了植株的抗病能力,其中当冷害等级为1时,喷施10mmol \cdot L⁻¹的水杨酸效果最为明显;当冷害等级为2时,喷施20mmol \cdot L⁻¹的水杨酸效果最为明显;当冷害等级为3时,喷施20mmol \cdot L⁻¹的水杨酸效果最为明显。

[0051] 试验例4(电导率)

相对电导率可以很好的反应植物膜系统状态当植物处于低温胁迫状态下,活性氧、自由基产生会明显增加,而清除量下降,导致自由基大量积累,造成膜透性增大,胞液外渗,从而使电导率增大。因此我们烤烟通过对相对电导率的测定来检验受冷害后烟株的健康状况。

[0052] 在实例3的基础上,将叶片等级进行重新鉴定,然后对每个处理烟株选取同一部位的新鲜烟叶,将选取的幼嫩叶片和成熟叶片剪下,用密封袋进行包装,放置于冰盒中,快速带回实验室。将新鲜的叶样先用自来水轻轻冲洗叶片,除去表面沾污物,再用去离子水冲洗2~3次,用滤纸轻轻吸干叶片表面水分,称0.25 g并剪成细丝,放入50 mL带塞试管中,加入20 mL 去离子水,浸没样品4 h,各处理在室温下浸泡时间和测定温度一致,用DDs-11型电导仪测其电导率,然后沸水浴15 min,冷却至室温再测一次总电导率值。以相对电导率表示细胞质膜透性大小。实验结果如表4。

[0053] 表4喷施水杨酸对冷害烟细胞膜透性的影响

	0	5	10	20	25
	(mmol·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)
2	0.477957	0.411736	0.3812641	0.4029059	0.404076
4	0.637997	0.5635910	0.51247042	0.4899682	0.555336
6	0.745763	0.6540987	0.5669347	0.508422	0.547865

结果表明:对不同程度的田间冷害烟进行4种不同浓度的水杨酸水溶液喷施后,冷害等级为1时,喷施浓度为10mmol·L⁻¹的水杨酸水溶液能够有效的降低受害叶片的相对电导率,且当冷害等级为一时,不同浓度的水杨酸对于相对电导率的降幅差别不大。当冷害等级为2时,喷施20mmol·L⁻¹水杨酸水溶液能最好的降低受害叶片的相对电导率。当冷害等级为3时,20mmol·L⁻¹的水杨酸水溶液可以较好的降低受害叶片的相对电导率。

[0054] 结论:根据不同的冷害烟程度进行喷施水杨酸不同浓度的水杨酸水溶液能够有效的缓解田间冷害烟病情的蔓延,且结论与实例3的结果均为吻合,可见通过喷施水杨酸水溶液来缓解田间冷害烟的发生和蔓延在效果上是可行的。

[0055] 试验例5(抗氧化酶活性)

抗氧化酶活性以及MDA含量是研究植物胁迫性的一个重要的生理指标,通过测定酶的活性以及MDA含量可以了解到植株的生理有序性以及内部状况。因此,我们对三个受害等级的烟株抗氧化酶进行活性和MDA含量测定,测定之后对相同的烟株喷施对应最适宜浓度的水杨酸溶液,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周,2周后对不同处理的受害烟株的烟叶重新进行抗氧化酶活性检测。实验结果如下表5:

表5喷施水杨酸对冷害烟酶活性的影响

处理	SOD 活性 U/g/h	POD 活性 Δ470/g/h	MDA 含量 mmol/g
对照	308.0234	12570	44.5824
一级-10 (mmol·L ⁻¹)	380.0097	7773	22.325
二级-20 (mmol·L ⁻¹)	365.6666	8312	24.4188
三级-20 (mmol·L ⁻¹)	347.6892	9295	26.7164

结果表明,通过对不同受害等级烟叶喷施对应最适宜浓度水杨酸溶液后,细胞SOD酶活性均呈增高趋势。其中,当受害等级为1时,SOD酶活性呈显著性升高;当受害等级为2和3时,SOD酶活性升高。而POD活性则随着冷害等级提升呈显著下降,MDA含量也呈下降趋势。

[0056] 结论:根据不同的冷害烟程度进行喷施水杨酸不同浓度的水杨酸水溶液能够有效的增加酶活性,缓解田间冷害的蔓延,且结论与实例一、实例二的结果均为吻合,可见通过喷施水杨酸水溶液来缓解田间冷害烟的发生和蔓延在效果上是可行的。

[0057] 试验例6(渗透调节物质)

蛋白质与水杨酸是维持细胞渗透调节的重要物质,在植物组织中起到渗透调节和维持细胞结构的作用。因此,可通过对比施用外源水杨酸后植物细胞中蛋白质和内源水杨酸的

含量来判断本发明是否可行。

[0058] 我们对三个受害等级的烟株蛋白质含量与内源水杨酸含量测定,测定之后对相同的烟株喷施对应最适宜浓度的水杨酸溶液,以叶片均匀湿润为宜,连续喷施1周,2周后对不同处理的受害烟株的烟叶重新进行蛋白质含量与内源水杨酸含量检测。实验结果如下表6:

表6外源水杨酸对渗透调节物质的影响

	蛋白质 mg/g	内源水杨酸 mg/g	蛋白质 mg/g	内源水杨酸 mg/g
一级	220.32	0.53	238.97	0.87
二级	198.4	0.64	230.41	0.96
三级	175.87	0.71	227.46	1.17

结果显示,未喷施外源水杨酸的烟株蛋白质含量随着冷害等级的提升呈显著下降趋势,内源水杨酸含量随着冷害等级的提升呈增加趋势,但增加的量并不显著;喷施过外源水杨酸的烟株,蛋白质含量也呈下降趋势,但下降的量不显著,内源水杨酸含量呈显著增加。

[0059] 结论:喷施外源水杨酸可有效的提高冷害烟株蛋白质含量和内源水杨酸含量,缓解田间冷害的蔓延,且结论与实例一、实例二的结果均为吻合,可见通过喷施水杨酸水溶液来缓解田间冷害烟的发生和蔓延在效果上是可行的。

[0060] 试验例7(喷施时间)

由于受到植物气孔开闭以及溶液挥发与利用的影响,在不同的时间喷施水杨酸溶液对冷害缓解效果是不一样的。因此,我们通过在不同的时间对发生冷害烟的烟株喷施水杨酸溶液来测定最适宜的喷施时间,为利用外施水杨酸的实际操作提供理论基础。

[0061] 在实验大田内,冷害等级为1/2/3的烟株各选20株共6株为一组,设置三个组编号A/B/C,共180株烟,进行标记。各个小组的受害烟株水杨酸喷施浓度均为最适宜浓度,用量相同,整个叶面湿润为宜,连续喷施一周,喷施时间分为:A组早上8:00 B组中午14:00 C组傍晚18:00,两周后进行鉴定。实验结果如下表7:

表7不同喷施时间对水杨酸缓解冷害等级的影响

处理	8:00	14:00	18:00
1	0.7089	0.8629	0.6189
2	1.5236	1.6799	1.4813
3	2.3246	2.4689	2.2239

结果如表7所示,在傍晚18:00左右喷施水杨酸试剂对冷害等级的缓解最为有效,对冷害等级的减少最多,其次是早上8:00,缓解作用最差的喷施时间是在中午14:00左右。

[0062] 结论:由于受到烟株气孔开闭状态以及溶液挥发与利用的影响,在傍晚18:00左右喷施水杨酸溶液对缓解冷害的效果最好,其次是早上8:00。因此,我们在利用外施水杨酸溶液时应当注意喷施时间,尽量保证在傍晚18:00左右喷施,效果最佳;如遇时间安排不过来,

在早上8:00左右喷施也是较为可行的;避免在中午14:00左右喷施,此时效果最差。

[0063] 试验例8(经济)

支出与收入是判断本发明实用性的重要指标,只有收入显著大于支出,才能反映发明的实用性与意义。因此我们通过对每亩地受冷害烟叶施用水杨酸后的价值提升,以及每亩地水杨酸施用量价格的计算来判断本发明的田间实用性。

[0064] 实验所选取的水杨酸均来自于上海澄绍生物科技有限公司,其化学成分经检测为水杨酸 $C_6H_5NO_2$,价格为100元/kg。在实例3的基础上,对三个受害等级烟叶价值的初次调查评价,调查后喷施相对应水杨酸浓度,一周后,对同样的烟叶价值进行再次调查评价。调查结果如表8-1。

[0065] 对用三种受害等级的烟株,喷施对应最适宜浓度的水杨酸,统计水杨酸的用量,然后计算出每亩地施用水杨酸的成本。计算结果如表8-2。

[0066] 表8-1喷施水杨酸对冷害烟价值的影响

冷害烟等级	1	2	3
未施用水杨酸烟叶价值(亩)	1200	800	400
施用水杨酸后烟叶价值(亩)	1500	1300	1100

表8-2不同等级冷害烟所需水杨酸成本

冷害烟等级	1	2	3
水杨酸适宜施用浓度 mmol/L	10	15	20
水杨酸成本(亩)	100	150	200

结果表明,对不同受害等级烟叶喷施适宜浓度水杨酸溶液后,烟叶价值均显著提升,且价值提升均显著大于水杨酸成本。其中,当冷害等级为3级时,每亩地的烟叶价值较对照提升最多,同时所需水杨酸成本也最高,但收入显著大于支出。

[0067] 结论:根据不同的冷害烟程度进行喷施不同浓度的水杨酸水溶液能提升烟叶价值,且提升的价值显著大于成本。因此,通过对不同的冷害程度进行喷施不同浓度的水杨酸水溶液来缓解冷害烟的蔓延以及增加收入的办法是可行的。

[0068] 试验例9(不同烤烟品种)

不同品种的烤烟内在化学成分有很大的差异,对于冷害的抗性也大不相同,我们在研究冷害缓解的过程中,也应考虑到烤烟品种的问题。因此,我们通过对三个烤烟品种的冷害缓解情况进行鉴定,分析出水杨酸溶液对不同烤烟品种冷害缓解的效果。

[0069] 实验选取三种云南具有代表性的特色烤烟品种:K326、云烟87、红花大金元。三个品种的烤烟分别选取冷害等级为1/2/3的进行标记,喷施浓度、方式参照实例3,喷施时间参照实例7。连续喷施一周,两周后对冷害等级进行鉴定。实验结果如下表9:

表9水杨酸溶液对不同烤烟品种冷害等级缓解的效果

	未喷施	喷施	未喷施	喷施	未喷施	喷施
K326	1	0.6267	2	1.4766	3	2.233
云烟 87	1	0.7647	2	1.5237	3	2.4136
红花大金元	1	0.7594	2	1.5309	3	2.4329

结果所示,水杨酸溶液对三个烤烟品种冷害均有缓解的作用,在喷施水杨酸溶液后,三个品种的烤烟冷害等级均有所减少,其中减少程度最多的施K326,较其余两个品种效果显著,水杨酸溶液对云烟87和红花大金元冷害缓解效果基本相同。

[0070] 结论,外施水杨酸溶液缓解田间冷害应用于多个烟草品种,具体效果应根据当地气候以及该品种对冷害的抗性有所不同。实验中,K326对冷害的抗性最差,外施水杨酸溶液后收益也最显著。

[0071] 实例10——(曲靖市富源县K326)

实验在曲靖市富源县进行,烤烟品种为K326,选取1级、2级、3级3个气冷害等级的受害烟株,于当天下午18:00分别进行最适宜浓度的水杨酸溶液喷施,未喷施水杨酸溶液烟株作为对照,采用A、B两种烘烤工艺进行烘烤,A工艺为本发明所述的烘烤工艺,B工艺为常规烘烤工艺。测验其烤后烟叶的挂灰程度、ppo活性、均价(挂灰程度:%,ppo活性:(min*mg)⁻¹,均价:元)。挂灰程度分为:1级:挂灰面积<25%;2级:挂灰面积25-50%;3级:挂灰面积50-75%;4级:挂灰面积>75%。实验结果如下:

表10不同工艺下喷施水杨酸溶液对烤后烟叶的影响

工艺/冷害等级	喷施最适宜浓度水杨酸			对照		
	挂灰等级	ppo 活性	均价	挂灰等级	ppo 活性	均价
A1	0.64	0.52	36	1.65	0.98	31
A2	0.88	0.61	33	2.34	1.13	27
A3	0.97	0.73	30.5	3.47	1.33	25.5
B1	0.76	0.54	34	1.87	1.05	30
B2	0.91	0.83	33.5	2.54	1.26	28
B3	1.03	0.95	28	3.78	1.31	25

结果显示:不同工艺之间,A工艺烤后烟叶挂灰等级明显低于B工艺,ppo活性同样A工艺低于B工艺,均价方面A工艺高于B工艺。实验组与对照组相比,喷施最适宜浓度后,烤后烟叶挂灰等级显著低于对照组,ppo活性显著低于对照组,而均价显著高于对照组。

[0072] 结论:A工艺烤后烟叶品质高于B工艺;喷施最适宜浓度水杨酸后,能显著降低烤后挂灰带来的烟叶品质下降。

[0073] 实例11——(大理市剑川县红大)

实验在大理市剑川县进行,烤烟品种为红大,选取1级、2级、3级3个气冷害等级的受害

烟株,于当天下午18:00分别进行最适宜浓度的水杨酸溶液喷施,未喷施水杨酸溶液烟株作为对照,采用A、B两种烘烤工艺进行烘烤,A工艺为本发明所述的烘烤工艺,B工艺为常规烘烤工艺。测验其烤后烟叶的挂灰程度、ppo活性、均价(挂灰程度:%,ppo活性:($\text{min} \cdot \text{mg}$)⁻¹,均价:元)。挂灰程度分为:1级:挂灰面积<25%;2级:挂灰面积25-50%;3级:挂灰面积50-75%;4级:挂灰面积>75%。实验结果如下:

表11不同工艺下喷施水杨酸溶液对烤后烟叶的影响

喷施最适宜浓度水杨酸				对照		
工艺/冷害等级	挂灰等级	ppo 活性	均价	挂灰等级	ppo 活性	均价
A1	0.64	0.57	37	1.65	0.89	31
A2	0.88	0.67	34	2.34	1.07	28
A3	0.97	0.78	32.5	3.47	1.22	25
B1	0.76	0.57	36	1.87	1.03	32
B2	0.91	0.85	34.5	2.54	1.24	27
B3	1.03	0.94	30	3.78	1.32	25.5

结果显示:不同工艺之间,A工艺烤后烟叶挂灰等级明显低于B工艺,ppo活性同样A工艺低于B工艺,均价方面A工艺高于B工艺。实验组与对照组相比,喷施最适宜浓度后,烤后烟叶挂灰等级显著低于对照组,ppo活性显著低于对照组,而均价显著高于对照组。

[0074] 结论:A工艺烤后烟叶品质高于B工艺;喷施最适宜浓度水杨酸后,能显著降低烤后挂灰带来的烟叶品质下降。