



绿色果品高效生产关键技术丛书

苹果产业防灾减灾 关键技术

王金政 韩明玉 李丙智 主编



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

绿色果品高效生产关键技术丛书

苹果产业防灾减灾 关键技术

王金政 韩明玉 李丙智 主编

图书在版编目(CIP)数据

苹果产业防灾减灾关键技术/王金政,韩明玉,
李丙智主编. —济南:山东科学技术出版社,2014
(绿色果品高效生产关键技术丛书)
ISBN 978-7-5331-7253-4

I. ①苹… II. ①王… ②韩… ③李… III. ①苹果
—农业气象灾害—灾害防治 IV. ①S42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 025607 号

绿色果品高效生产关键技术丛书

苹果产业防灾减灾关键技术

王金政 韩明玉 李丙智 主编

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

地址:临沂市高新技术开发区新华路

邮编:276017 电话:(0539)2925659

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:6.25

版次:2014 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7253-4

定价:15.00 元

主 编 王金政 韩明玉 李丙智

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王少敏 王金政 刘 志

孙建设 李丙智 李林光

李培环 张继祥 姜忠武

曹克强 韩明玉 程存刚

薛晓敏 魏钦平



目 录

Contents

一、预警项目和预警方法及措施	1
(一)预警项目的设定	2
(二)霜冻灾害	5
(三)寒潮灾害	12
(四)冰雹灾害	28
(五)暴雪灾害	34
(六)大风灾害	40
(七)雨涝灾害	46
(八)干旱灾害	52
(九)冻害	67
二、建立苹果安全生产防御体系	77
(一)选择适宜苹果生产的生态区域,建设优势产区 ...	77
(二)合理建园	85
(三)果园防御自然灾害的工程设施	89
三、霜冻灾害的防护	93
(一)保花保果	93



(二)土肥水综合管理	93
四、寒潮和冻害的防护	95
(一)树体管理	95
(二)土肥水管理	96
(三)寒潮、冻害引发的病害防控	97
五、冰雹灾害的防护	99
(一)果园管理	99
(二)树体管理	100
(三)花果管理	101
(四)冰雹引发的病害防控	102
六、暴雪灾害的防护	103
(一)果园管理	103
(二)树体管理	104
(三)栽培管理	105
(四)雪灾引发的病害防控	106
七、大风灾害的防护	107
(一)果园管理	107
(二)树体管理	108
(三)果实管理	109
(四)风灾引发的病害防控	110
八、雨涝灾害的防护	111
(一)果园管理	111
(二)树体管理	112

(三)果实管理	114
(四)雨涝引发的病害防控	118
九、干旱灾害的防护	120
(一)土壤管理	120
(二)树体管理	123
(三)花果管理	125
(四)干旱引发的病虫害防控	127
十、苹果安全优质高效生产技术	129
(一)选择优良品种	129
(二)现代果园的建立	140
(三)优质高效果园土肥水管理	145
(四)花果管理	157
(五)树形及整形修剪	168
(六)病虫害综合防治	178
附录	189



一、预警项目和预警方法及措施

苹果是多年生木本植物,具有树体高大、结构复杂、生命周期长等特点。苹果的生命周期一般十几年甚至几十年;苹果园又是一个复杂的人工生态系统,易受自然地理、生态环境、气候条件的影响,除了生长期内各气象因子必须满足以外,还要求年周期特别是生育关键时期和越冬气候条件适宜,而且整个生命周期都必须连年满足。这就决定了苹果产业是一个生产程序复杂、生产周期长、更新换代慢的产业,也是一个容易遭受自然灾害、防灾抗灾困难、灾后恢复生产缓慢的产业。同时,我国苹果栽培分布广泛,苹果产业的发展是建立在千家万户分散经营管理模式基础之上的,经济基础薄弱,生产条件简陋,技术集成配套程度低,这些因素决定了苹果产业防范和抵抗各种自然灾害的能力非常有限。因此,我国苹果产业经常面临各种各样的突发性自然灾害的威胁,只有做好灾害的预报、预警工作,宣传、实施好防范和抵御各种自



然灾害的各项技术措施,做到未雨绸缪,才能做好苹果生产的各项工作。

建立自然灾害的预报、预警机制,建设自然灾害的生态防控体系,开发和应用防灾、抗灾、减灾综合技术措施,加强和完善果园基础设施、生产装备条件建设,是保障苹果产业安全和应对各种自然灾害的四大关键要素。围绕这四大关键要素,积极采取近期和长期、短效和长效相结合的应对措施与实施机制,通过科学规划、合理布局和向优势产区集中,通过加大基础设施投入和防灾减灾新技术,发动千家万户做好应对各种各样的突发性自然灾害的思想、技术、物资准备工作,是保障苹果产业安全的根本所在。

(一)预警项目的设定

1. 预警项目设定的依据

(1)我国的自然地理、生态环境和气候特点:我国幅员辽阔,具有自然地理、生态环境和气候条件复杂、多样的特点,是各种气象灾害频发的国家之一。自然地理和生态环境条件是相对稳定的,而气候条件对苹果生产的影响则重要、复杂和敏感得多。将不同地区自然地理、生态环境、气候等因素进行综合分析考量,将各项因素的相互作用,特别是气候(气象)要素的变化可能对苹果产业造成的灾害性影响进行分析,这些都可以作为备选的

预警项目。

(2)我国苹果生产的现状和特点:我国是世界第一苹果生产大国,面积和总产量均居世界首位。苹果是我国第一大水果,也是我国十一大优势农产品之一。我国苹果栽培分布广泛,全国所有省(市、区)均有苹果栽培。根据苹果产业的技术构成、生产规模、主要品种和砧木组成以及自然地理、生态环境、气候条件等特点,大致可概括为环渤海湾产区、西北黄土高原产区、黄河故道产区、西南冷凉高地产区、东北小苹果产区和江南暖地产区。但从面积和产量分布看,我国苹果生产主要集中在渤海湾、西北黄土高原、黄河故道和西南冷凉高地四大产区,其面积和产量分别占全国总面积和总产量的 94% 和 95%。但是,根据我国苹果生产方式总体上较为传统、落后,生产水平极不平衡,生产设施、装备比较简陋,生产条件较差等情况,也可以将对我国苹果生产可能造成一定范围、一定规模、一定危害程度的自然地理、生态环境、气候条件等因素,作为备选的预警项目。

国家或地方颁布的一般性或突发性气象灾害预警项目和预警信号体系以及各种气象灾害对苹果生产可能造成的影响和危害特征、强度等,也是预警项目设定的依据。

2. 预警项目设定的说明

根据预警项目设定的依据,参照国家和地方颁布的



一般性或突发性气象灾害预警项目及预警信号级别及标志,以及气象灾害对苹果生产可能造成的危害特征、强度,确定我国苹果产业重大突发性气象(自然)灾害的预警项目,主要包括霜冻灾害、寒潮灾害、冰雹灾害、雨涝灾害、暴雪灾害、大风灾害、干旱灾害和冻害。

(1)霜冻灾害:冬初和春末较温暖的时期,由于寒流或辐射冷却使土壤和植物表面以及近地面气温短时间内骤降(0°C 或 0°C 以下),造成苹果树体或其组织器官(花、芽、幼果、枝条、皮层、树干等)遭受冻害,甚至造成树株死亡等低温天气危害,将此定义为苹果霜冻灾害。霜冻常常造成苹果大幅度减产甚至绝产,是我国苹果产业重要的自然灾害之一。

(2)寒潮灾害:由于北方强冷空气大规模向南入侵,造成剧烈的大风降温、雨雪及冰冻天气,引发苹果树体或其组织器官(花、芽、幼果、枝条、皮层、树干等)遭受冻害,甚至造成树株死亡等,将此定义为苹果寒潮灾害。

(3)冰雹灾害:由于冰雹袭击,造成苹果树体及枝、叶、果实等不同程度被砸伤、折断和脱落等机械损害,使苹果大幅度减产甚至绝产;或者降雹后土壤和气温骤降,使苹果树遭受不同程度的损害,将此定义为苹果冰雹损害。

(4)雨涝灾害:由于长时间连续阴雨和大量降雨或短时间内突降暴雨,造成苹果园不同程度的积水、渍水,引起苹果树根系缺氧和腐烂,导致树体倾倒、落叶、落果、生

长发育不良,造成大幅度减产甚至绝产等现象,称为苹果雨涝灾害。

(5)暴雪灾害:连续大量降雪或短时间内突降暴雪,导致果园被较厚的积雪覆盖、外部交通中断、通讯受阻、供电不畅、不能进行正常的生产活动,苹果树体或组织器官遭受不同程度冻害,将此定义为苹果暴雪灾害。

(6)大风灾害:由于强烈空气对流,风力达到足以阻碍树体正常生长发育及损害的程度,造成苹果花期授粉受精不良,植株倒伏、树体偏冠、枝条折断、落叶、落花、落果等危害,将此定义为苹果大风灾害。

(7)干旱灾害:连续长时间无雨或少雨,造成空气和土壤缺水,使果树正常的生长发育受到不同程度的抑制或损害,导致树体衰弱、抽枝困难、落果、落叶、大幅度减产甚至绝产等严重危害,将此定义为苹果干旱灾害。

(8)冻害:在越冬期间,遭遇极端低温或长时间持续低温(气温远低于正常年份),或大幅度降温,造成苹果树体和组织器官(花芽、枝条、根系、皮层、树干等)受到不同程度损害甚至造成死树等严重危害,将此定义为苹果冻害。

(二)霜冻灾害

1. 霜冻的概念

霜冻是指在温暖时期,气温在短时间内下降到足以



使作物遭受伤害或者死亡的低温天气。霜冻和霜是两个不同的概念,霜是指近地面物体或地面温度降到 0°C 时,空气中的水汽直接凝结在物体上的白色结晶,属天气现象。发生霜冻时可能有霜,也可能无霜,有霜时的霜冻叫白霜,无霜时的霜冻叫黑霜。

2. 霜冻的类型及发生规律和特点

(1)霜冻的类型:根据霜冻的发生时期可分为早霜冻和晚霜冻(也叫秋霜冻和春霜冻)。按霜冻的形成原因又可分为平流霜冻、辐射霜冻和平流辐射霜冻。平流霜冻是由于强冷空气引起剧烈降温而形成的,气温比地面温度还低,称为风霜,该种霜冻危害面积大。辐射霜冻是由于夜间晴朗无云、无风,地面或物体表面辐射降温而形成,越靠近地面温度越低,地面温度比气温还低,故称为地霜,此类霜冻持续时间短而危害较轻。平流辐射霜冻是在冷平流和辐射降温共同作用下形成的霜冻,这类霜冻出现的次数多,影响范围大,并可发生在日平均气温较高的暖和天气之后,所以对果树生产危害较重。

(2)霜冻发生的规律和特点:霜冻的发生、持续时间及程度与各地天气条件和自然环境息息相关。

①天气条件。在晴朗、无风、低湿的条件下容易发生霜冻。因为晴空少云的天气,有利于地面辐射冷却。无风则减弱了空气的混合,夜间高层的较暖气流不易沉到下层。低湿避免了凝结潜热的释放,加强了空气的冷却

程度,故有利于辐射霜冻的形成。

雨少时霜冻严重,雨多时霜冻则轻,这是因水体的增温效应造成的。

②地形和地势。洼地、山谷和山坡下部,霜冻严重。因为这些部位地势低洼、地形闭塞,冷空气极易下沉积聚。对于山坡来说,迎风坡比背风坡霜冻重;山脚比山顶霜冻重,山坡中段霜冻最轻;南坡比北坡霜冻轻,西坡及西南坡比东坡及东南坡霜冻轻,陡坡比缓坡霜冻轻。

③下垫面性质。干松的沙土因导热不良,深层的热量不易上传,夜间温度可能降得很低,霜冻可能较重。坚实而湿润的黏土等因导热性更好,霜冻危害较轻。

3. 霜冻对苹果可能造成的危害及程度分级

霜冻对果树的影响主要是晚霜冻(春霜冻),对果树开花及坐果危害甚大。严冬过后,果树已解除休眠,逐渐进入生长发育期,各器官抵御寒害的能力锐减,特别是当升温3~5天后突然遇到强寒流袭击,更易受害。果树花器官抗寒力较差,在花芽期和花芽膨大期遇到剧烈降温,会导致开花延迟,或雌雄蕊发育不正常,影响受精和坐果。霜冻严重时花芽基部形成离层而脱落。花期发生霜冻时,轻者表现为花瓣组织结冰变硬,回暖后花瓣变成灰褐色,逐渐干枯、脱落。受冻稍重者,花丝、花药和雌蕊变成褐色和黑色,最后干缩。重者子房受冻,变成淡褐色,横切面的中央、心室和胚珠变成黑色,严重者整个子房皱



缩,花梗基部产生离层而脱落。幼果期遇霜冻后轻者果面留下冻痕,虽然果实能膨大,但往往变成畸形小果;重者幼果停止膨大,变成僵果;严重者果柄冻伤而落果。有些高寒地区,果实采收前也会发生霜冻,即早霜冻危害,轻者能够恢复,对品质影响不大;重者整个果实冻结,融化后呈水渍状,则失去商品价值。

4. 防御霜冻灾害的基本措施

防御霜冻灾害的途径,大致有二:一是培育抗霜冻力强的品种;二是阻止环境温度急剧下降和推迟果树开花期。

(1)培育抗霜品种:我国宁夏选育的“宁红”短枝型苹果新品种,抗霜冻能力明显强于元帅和新红星等品种。这些抗霜冻能力强的品种,从某种程度上避免了晚霜造成的危害。

(2)延迟发芽,减轻霜冻危害:

①早春树干涂白或喷白。早春对树干、骨干枝进行涂白。涂白剂的配方是:生石灰 10 份、食盐 1~2 份、水 35~40 份,再加 1~2 份生豆汁,以增加黏着力。也可以用 10~20 倍的石灰水喷布树冠,以反射光照、减少树体对热能的吸收,降低冠层与枝芽的温度,这样做可推迟开花 3~5 天。

②春季灌水或喷水。果树发芽后至开花前灌水或喷水 1~2 次,以减缓地温上升的速度,显著降低果园地温,

可推迟花期 2~3 天。

(3) 改善果园的小气候:

①加热法。加热防霜是现代防霜较先进而有效的方法。在果园内每隔一定距离放置一加热器,在将发生霜冻前点火加温,使下层空气变暖而上升,而上层原来温度较高的空气下降,在果树周围形成暖气层,一般可提高温度 1~2℃。

②熏烟法。根据天气预报,在园内气温接近 0℃时,在迎风面每亩堆放 10 个烟堆熏烟,可提高气温 1~2℃。近年来,采用硝铵、锯末、柴油混合制成的烟雾剂代替烟堆熏烟,使用方便,烟量大,防霜效果好。也可用自制烟雾弹防霜,选 30%硝铵、30%沥青和 40%锯末为原料,先将锯末和硝铵晒干、压碎、过筛,然后将三种材料混合拌匀,包成筒状药管,中间插上药捻或导火线即成。在来霜之前放置在地里,放置数量可根据地块大小而定,在晚霜来临前 1 小时左右点燃,可放出大量浓烟。

③树盘覆草。早春用杂草覆盖树盘,厚度为 20~30 厘米,可使树盘升温缓慢,限制根系的早期活动,从而延迟开花。如能够结合灌水,效果更好。

④其他措施。据国外报道,在果园上空使用大功率鼓风机搅动空气,可吹散凝集的冷空气,有预防霜冻的效果。

(4) 喷营养液或化学药剂防霜:

①喷防霜剂。研究表明,果树上的很多冰核,是由冰



核细菌产生的,它们能提高植物体内水分的冷却点,从而致使植物在 0°C 以下低温时发生霜冻。除去已存在的冰核,杀死产生冰核的细菌,就能够降低果树体内水分结冰的温度,从而减轻或避免霜冻的危害。

②喷果树防冻剂。在冻害发生前1~2天,喷果树防冻液加PBO各50~100倍液,防冻效果极佳。也可喷自制防冻液,用琼脂8份、甘油3份、葡萄糖43份、蔗糖45份、其他营养素(包括肥料、植物激素等)2份,清水5000~10000份,先将琼脂用少量水浸泡2小时,然后加热溶解,再将其余成分加入,混合均匀后即可使用。

③喷可杀得。在霜冻前一天喷布400倍可杀得液,也能防止果树霜冻,效果不错。

④喷营养液。强冷空气来临前,对果园喷布芸薹素481、天达2116,可以有效地缓和果园温度剧降或调节细胞膜透性,能较好地预防霜冻。

5. 霜冻预警

(1)预警根据:各级气象台站的天气预报与分析;各级政府有关部门的相关文件和通知;各级政府及其他有关部门的预警与通报;本行业、本部门、本单位进行的观测和所了解的实际情况。

(2)预警级别与应急预案:霜冻预警采用三级预警系统,分别称为蓝色预警、黄色预警和橙色预警。蓝色预警的级别较低,橙色预警的级别较高。预警级别划分的根