

温室蔬菜低温连阴灾害天气综合防御技术

王艳霞¹ 郭晓慧¹ 武彦荣^{2*} 董胜旗¹ 夏春婷¹ 左秀丽¹ 赵辉娟¹ 许刚¹

(¹ 石家庄市农业技术推广中心, 河北石家庄 050051; ² 河北省农林科学院经济作物研究所, 河北石家庄 050051)

根据不同的棚型结构安排种植茬口, 引进推广优良耐低温弱光抗病蔬菜新品种, 并集合了秸秆埋施、集约化育苗、低温连阴天蔬菜综合管理、病虫害生态防控等技术, 能有效防御设施蔬菜低温连阴灾害性天气的影响。

石家庄市常年蔬菜播种面积在 16 万 hm^2 (240 万亩) 左右, 居河北省前列。其中设施蔬菜面积 8 万 hm^2 (120 万亩), 占总播种面积的 50.6%, 产值占蔬菜总产值的 67% 以上, 目前设施蔬菜生产已成为石家庄市蔬菜产业发展的重要支柱。然而, 近年来石家庄市冬春季节低温、连阴天等灾害性天气频繁发生, 据不完全统计, 2003~2015 年间 12、1、2 月日照时间小于 3 h (小时) 的天数为 142、155、145 d (天), 平均每月达到 11.3 d (天), 持续的低温寡照天气导致设施蔬菜产量低、品质差、效益不稳, 减产、绝收的现象时有发生, 严重影响了菜农的积极性, 也制约了石家庄市设施蔬菜持续健康的发展。为抵御低温连阴天对设施蔬菜生产的不利影响, 石家庄市农业技术推广中心自 2014 年起在全市推广“温室蔬菜低温连阴灾害天气综合防御技术”, 以提高温室蔬菜的自身防御能力, 有效解决了冬春灾害性天气下温室蔬菜产量低、品

质差、效益不佳的问题。2014~2015 年两年累计推广面积 3.38 万 hm^2 (50.7 万亩), 项目推广区蔬菜平均每 667 m^2 产量达 6 852.56 kg, 比对照增产 828.98 kg, 增产率 13.76%; 平均每 667 m^2 产值增加 1 685.1 元, 新增总产值 8.5 亿元。

1 科学安排种植茬口

根据石家庄市的实际情况, 项目组把石家庄市的现有温室分为两大类, 根据不同的棚型结构, 量“棚”裁衣, 科学安排种植茬口。

一类是室内极端最低气温在 8 $^{\circ}\text{C}$ 以下的普通温室。建议这类温室改越冬一大茬为秋冬、冬春两茬种植, 同时采用室内加盖小拱棚的多层覆盖措施, 使其安全度过低温寡照期。如温室秋冬茬—冬春茬两茬黄瓜栽培模式、温室秋冬茬番茄—冬春茬番茄栽培模式、温室秋冬茬芹菜—冬春茬番茄栽培模式、温室秋冬茬番茄—冬春茬番茄套种黄瓜栽培模式、温室秋冬茬番茄—冬春茬甜瓜种植模式等。这些种植模式将最不利的气候安排在了两茬菜的接茬时间, 使蔬菜植株结果盛期避开了石家庄市的低温寡照的时段 (12 月至翌年 2 月), 产量效益比较稳定。

另一类是采光保温性能较好的优型温室。这类温室的突出优点是采光率高, 保温性好, 在外界极端最低气温 -17 $^{\circ}\text{C}$ 左右, 或遭遇数天连阴天时, 不需要加温, 室内极端最低气温在 8 $^{\circ}\text{C}$ 以上, 10 cm 地温在 12 $^{\circ}\text{C}$ 以上。建议这类温室种植越冬一大茬喜温性蔬菜, 产品供应春节市场, 以提高温室的种植效益。如日光温室越冬一大茬黄瓜套种苦瓜模式、日光温室越冬一大茬番茄栽培模式。

2 增强植株抗逆能力

增强作物自身抗逆能力是防御连阴天灾害的关

王艳霞, 女, 高级农艺师, 主要从事蔬菜技术推广工作, 电话: 0311-83615266, E-mail: wang6031170@126.com

* 通讯作者: 武彦荣, 女, 研究员, 主要从事蔬菜育种、栽培及推广工作, 电话: 0311-87652102, E-mail: wuyanrong-68@163.com

收稿日期: 2017-01-04; 接受日期: 2017-03-27

基金项目: 石家庄市农业局农业科技计划项目 (2014013), 河北省科技支撑计划项目 (16226308D-3)

键,例如,在同样的连阴天条件下,抗逆的黄瓜品种和素质好的秧苗能耐短时的 $2\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温,而不抗寒的品种及弱苗遭遇连阴天和低温,极易发病和死苗。

2.1 引进推广抗逆新品种 选择耐低温弱光的优质、抗病、丰产的优良品种,能使蔬菜安全度过低温连阴天,也是设施蔬菜生产的基础。石家庄市农业技术推广中心通过对引进新品种的试验示范,筛选出适宜石家庄地区、生产上表现较好的优良耐低温弱光、抗病性强的蔬菜新品种进行了大力推广,如津优35号、津优36号、美福801、福星黄瓜,粉万利810、粉万利812、粉状元、天禧番茄等蔬菜新品种。

2.2 培育耐寒壮苗 育苗是蔬菜生产的关键环节,也是蔬菜丰产高效的基础环节。采用营养块、穴盘等集约化育苗技术,能降低苗期病害发病率、提高适龄壮苗率,增强蔬菜秧苗的自身抗逆能力;通过嫁接换根、定植前幼苗抗寒能力锻炼,培育耐寒壮苗。连阴天时,蔬菜植株死亡的主要原因是低温造成根系活动受阻。嫁接换根能充分发挥砧木的抗逆能力,提高植株耐低温能力,如:用白籽南瓜嫁接的黄瓜在低温下根的伸长性好,在地温 $12\sim 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、气温 $6\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,根系仍能正常生长。定植前 $7\sim 10\text{ d}$ (天)进行低温炼苗,以黄瓜为例,白天温度降到 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,夜间在保证秧苗不受冻的前提下,尽量降低夜温,一般可降到 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,试验表明, $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的低温锻炼对提高黄瓜耐冷作用明显。

2.3 护根促根 黄瓜根系主要分布于表土下 25 cm 土层里,番茄根系主要分布于表土下 30 cm 土层里,因此定植前先施有机肥作底肥,深翻耕地 $35\sim 40\text{ cm}$,疏松土壤,创造一个有利于根系深扎的土壤环境。起高垄定植,定植时带土坨移栽,保护根系,避免根系损伤;移栽时浇定植水,缓苗后浇缓苗水,而后以中耕为主,最终形成上干下湿的土壤环境,诱导根系向深层发展,达到促根壮根的目的。

2.4 采用病虫害生态防控和节水降湿配套技术 采用病虫害生态防控和节水降湿配套技术,可减轻蔬菜病虫害危害,增强植株长势,提高产品品质,实现节水控肥控药。即:在棚室放风口处设置 30

目的防虫网,减少菜青虫、小菜蛾等多种害虫危害;棚室内释放丽蚜小蜂和悬挂粘虫板进行诱杀和灭杀蚜虫、美洲斑潜蝇、白粉虱等害虫,减少农药用量,控制或减轻病虫害的发生;同时推广膜下滴(沟)灌节水降湿技术,降低设施内空气湿度,减少病害的发生,达到节水控药、提质增效的目的。

3 重管理,克服弱光逆境

采取合理密植、适时揭盖草帘、及时增光补光等技术措施,增强光照;保持薄膜良好的透光性,有效克服连阴天造成的弱光逆境。

3.1 合理密植,吊蔓栽培 整地做垄时,做成宽窄行,尽可能加大垄与垄之间的距离;番茄、黄瓜、甜瓜等蔓生品种进行吊蔓栽培。以黄瓜为例,石家庄地区秋冬茬黄瓜每 667 m^2 合理种植密度为 $3\ 300\sim 3\ 500$ 株,冬春茬黄瓜合理种植密度为 $3\ 100\sim 3\ 300$ 株。通过合理密植、吊蔓栽培和及时摘除老叶、落蔓等管理措施,改善植株间的通风透光条件,减轻田间郁闭,增强株间光照强度,克服弱光逆境。

3.2 适时揭盖草苫,保持薄膜清洁 冬春季节,在保证温度的前提下,草帘尽量早揭晚盖。以黄瓜为例,早晨温室内温度高于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 即可揭苫;下午在保证温室内温度不低于 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的情况下可晚盖苫。连阴天时,也要揭开草苫,增加室内散射光,同时适当缩短揭开草苫的时间,以保证棚内蔬菜作物不受低温危害;保持薄膜清洁,坚持每天用扫帚等工具清扫棚膜上的尘土、草屑等,增加棚膜的透光度,提高室内光照强度;棚膜上的水滴、尘土、草屑等对棚内光照条件影响很大,据相关报道,棚膜上附着一层水滴,可使透光率下降 $20\%\sim 30\%$ 。如果棚膜内壁有水滴,则通过放风或用布条擦除。

3.3 适时增光和补光 当阴雾天来临时在温室后墙上张挂反光幕,提高温室内的光照量。将反光幕挂在温室后墙离地面 0.3 m 以上处,可明显提高温室内北半部的光照量,并有提高地温气温的效果。也可利用植物补光灯进行人工补光,改善棚内光照条件。当阴雾天气超过 2 d (天),利用植物补光灯每天补光 $3\sim 4\text{ h}$ (小时),当阴雾天气超过 5 d (天)时进行全天补光。

3.4 骤晴盖花帘 连阴骤晴后,根据蔬菜秧苗的

生长情况,采用盖花帘遮阴的办法,逐步见光:一是使温室内温度逐步提高;二是避免晴天后立即全揭苫,否则会导致植株上部蒸发量加大,根系在未完全恢复吸收功能的情况下,造成的植株失水萎蔫或死秧。

4 采用多项增温保温措施

4.1 推广秸秆埋施技术 在温室两茬蔬菜换茬时,即12月下旬至翌年1月中下旬,结合整地,每667 m²温室用0.4 hm²(6亩)地的玉米秸秆,粉碎后深埋20~25 cm,可明显提高地温。据石家庄高邑县调查,在雾霾最严重的2013年1月,寺家庄温室种植的冬春茬黄瓜,仅有2栋埋施秸秆的温室黄瓜没有遭遇冻害,其他没有埋秸秆的温室黄瓜均因低温而出现不同程度的冻害甚至死亡。与行间内置式秸秆生物反应堆相比,该项技术操作简单、省工省力,每667 m²成本降低445元,菜农易于接受、便于推广普及。经多点试验观测,埋施秸秆技术一般可使温室内10 cm地温提高1~2℃,室内CO₂浓度提高3~4倍,黄瓜植物光合效率明显提高,植株生长加快,开花坐果率提高,产量增加26.1%;该技术还具有改良土壤效应,使用秸秆埋施技术,土壤中有益微生物群体增多,有机质含量增加,可有效防止土壤盐渍化、克服土壤连作障碍,为根系生长创造优良的环境,提高根系的抗逆能力。

4.2 草苫外加盖塑料薄膜 在草苫外加盖防雨雪塑料薄膜,一是可以保证草苫干燥,防止雨雪天气草苫被浸湿,导致质量增加,压塌棚室;二是利于大雪天气清扫积雪;三是利于保温,增强保温效果。

4.3 采用双层覆盖 在遇到频繁的低温连阴天时,采用一层草苫+一层棉被的双层覆盖保温效果特别明显。据调查,种植番茄的同样结构的温室,相同天气条件下,使用双层覆盖的温室夜间温度比仅使用一层草苫覆盖的高2℃以上。

4.4 温室内加扣小拱棚 在低温天气,如果温室内蔬菜植株较矮或处于苗期,可适时在畦上面加盖一层塑料小拱棚,可以增温保温。据高邑县调查,2012年12月底温室定植的番茄,加盖小拱棚的比不加盖小拱棚的番茄明显生长得快,可提早上市

15 d(天)左右,提高了种植效益。

5 采用多项措施降低低温连阴危害

5.1 及时疏果 连阴天时为调节好植株生殖生长与营养生长的关系,要及早采收果实和适当疏花疏果。当连阴天超过5 d(天)时,可将能采的果实全部采收,充分发挥植株在低温弱光逆境中,光合产物主要向茎、叶、根分配的特性,以确保植株健壮。

5.2 及时喷施生长调节剂 在低温连阴天来临之前,喷施赤·吲哚·芸薹(碧护)能增强植株抗病抗寒能力。据藁城园区试验,2013年1月严重雾霾期间,对遭遇低温冻害的黄瓜、番茄,及时进行叶面喷施赤·吲哚·芸薹(碧护)8 000~10 000倍液,3~7 d(天)后,受害植株恢复生长,低温危害得到有效缓解。

5.3 适时补充营养 遇连阴天引起植株黄化时,喷施0.5~1.0%的蔗糖+0.1%~0.3%的磷酸二氢钾混合液补充营养,以抵御连阴天造成的植株营养缺乏;也可对蔬菜补充葡萄糖液,即黄瓜、番茄收获前10 d(天)和采收后2、8 d(天),全株均匀喷洒1%的葡萄糖溶液,对抵御连阴天造成的植株营养缺乏有一定的作用,较对照可增产10%~15%。

5.4 合理浇水 冬季设施蔬菜浇水,要做到“五浇五不浇”,即浇晴不浇阴(晴天浇水,阴天不浇水)、浇前不浇后(午前浇水,午后不浇水)、浇小不浇大(浇小水,不大水漫灌)、浇温不浇凉(冬季水温低,浇水时要先在棚内预热,待水温与地温接近时再浇)、浇暗不浇明(浇暗水,不浇明水)。低温连阴天期间,尽量不要浇水施肥。连续低温天气后,蔬菜的根系生长很弱,必须使根系恢复活力后再浇水,否则易造成沤根死苗。根系恢复活力后,选择晴天上午浇水,可随水施入肥料,要选择速溶性的肥料,最好是腐殖酸肥,有利于发根。

5.5 控湿防病 持续雾霾、低温雨雪天气,温室内空气湿度大,易诱发病害。因此,在温度允许的情况下,中午要短时间通风排湿,以黄瓜为例,放风后应保证温室内温度不低于12℃,注意放顶风不能放侧风,可控制病害发生;发病后选用粉尘剂、烟雾剂防治,以利于均匀施药、避免使用水剂,防止温室内湿度过大。