

日光温室蔬菜 气象服务基础

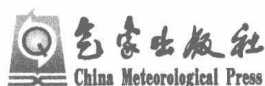
魏瑞江◎主编



气象出版社
China Meteorological Press

日光温室蔬菜气象服务基础

魏瑞江 主编



内 容 简 介

本书针对日光温室蔬菜生产和气象服务的需要,详细介绍了华北不同区域日光温室黄瓜、番茄、西葫芦、茄子、青椒、芹菜、甘蓝7种蔬菜的主要种植茬口、每个茬口所处的时间、期间需要的气象条件、天气特点、主要气象灾害、温室管理注意事项、主要病虫害、病虫害与气象条件的关系等内容。

本书可供气象服务人员、农业气象业务和科研人员以及从事设施农业研究、生产、管理的人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

日光温室蔬菜气象服务基础 / 魏瑞江主编. —北京:
气象出版社, 2014. 10

ISBN 978-7-5029-6020-9

I. ①日… II. ①魏… III. ①蔬菜—温室栽培—气象
服务 IV. ①S165

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 231312 号

出版发行: 气象出版社

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室: 010-68407112

网 址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑: 吴晓鹏 陈 蕊

封面设计: 燕形

印 刷: 北京京华虎彩印刷有限公司

开 本: 889 mm×1194 mm 1/32

字 数: 153 千字

版 次: 2014 年 10 月第 1 版

定 价: 20.00 元

邮政编码: 100081

发 行 部: 010-68406961

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审: 章澄昌

责任技编: 吴庭芳

印 张: 5.625

印 次: 2014 年 10 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换。

《日光温室蔬菜气象服务基础》编委会

主编:魏瑞江

编委:马凤莲 谷永利 吴伟光 王 双

吴瑞芬 王志伟 孙丽华 王 鑫

李海涛 武荣盛 乐章燕 杨 松

高飞翔 吴歆彦 王志春

前 言

日光温室蔬菜生产是设施蔬菜生产的重要组成部分,截至 2013 年,我国日光温室面积已经达到 96 万公顷,种植时间涉及秋、冬、春、夏四个季节。

日光温室蔬菜有其自身的生长发育规律,不同的蔬菜或在不同的生育阶段所需要的气象条件不同,日光温室为蔬菜生长发育提供了所需的小气候环境。日光温室内蔬菜生产虽然是在人为环境下进行的,但其内在的小气候环境受外界气象条件的影响很大,当外界气象条件不能满足温室内蔬菜生长发育需求而达到一定程度时就会造成灾害,且不同时间灾害种类可能不同。

日光温室内特殊的小气候环境为蔬菜提供生长发育环境的同时,也为蔬菜病虫害的发生提供了一定的空间,日光温室内所发生的病虫害种类和程度在不同时期是不同的。温室内病虫害的发生发展除了与其自身的生物特性有关外,还受气象条件、蔬菜品种、耕作栽培制度、施肥与灌溉水平等因素的影响,特别是受气象条件的影响较大。

为了做好设施农业气象服务工作,多年来,河北省气象科学研究所设施农业气象方面进行了积极的探索和实践,同时深入生产一线,认真了解基层设施农业管理人员、技术人员及广大菜农对气象方面的需求,并收集整理归纳实际生产中的一些指标,在十多年的设施农业气象研究和服务实践的基础上,协同“华北日光温室小气候资源高效利用技术研究”项目组人员编著了这本《日光温室蔬菜气象服务基础》,以求对设施农业气象服务和设施农业生产有所帮助和启迪。

本书共分 7 章,比较系统地归纳总结了华北不同区域日光温室黄瓜、番茄、西葫芦、茄子、青椒、芹菜、甘蓝 7 种主要蔬菜主要种植



茬口、每个茬口所处的时间、期间适宜的气象条件、天气特点、主要气象灾害、管理注意事项、主要病虫害、病虫害与气象条件的关系等。

本书中“冀中南”指河北省廊坊、保定及以南的平原区；“冀西北”指河北省张家口坝下地区；“冀东北”指河北省承德中南部及唐山和秦皇岛地区；“晋南”指以运城、临汾为代表的山西省南部地区；“晋东南”指以长治、晋城为代表的山西省东南部地区；“晋中”指以晋中、吕梁、阳泉、太原市为代表的山西省中部地区；“晋北”指以大同、朔州、忻州为代表的山西省北部地区；“蒙东”指以赤峰为代表的内蒙古燕山丘陵区及西辽河流域；“蒙中”指以呼和浩特为代表的内蒙古中部地区，包括呼和浩特中南部、包头南部和乌兰察布中南部；“蒙西”指以巴彦淖尔为代表的内蒙古西部地区，包括巴彦淖尔市南部、鄂尔多斯市和阿拉善盟。

本书得到了河北农业大学王金春教授、河北省农业厅姜京宇研究员的帮助，河北省农林科学院李志宏研究员审阅了全书，提出了宝贵的意见，在此一并表示衷心感谢。

本书仅列举了华北各地日光温室蔬菜主要的种植茬口，而在实际生产过程中种植茬口可能不仅仅局限于此，所以需要在今后的工作中不断予以完善。文中所涉及的病虫害种类是在广泛咨询蔬菜生产一线的科技人员或管理人员或实际调查得到的，实际上病虫害的种类可能不止这些，有些病虫害与气象条件的关系还有待在今后研究中进一步了解。同时由于各地气候差异较大，日光温室结构、管理水平不尽一致，本书中一些指标难免存在差异，仅供参考。

限于作者学术水平，加之编写时间较紧，本书还存在许多不足和遗漏之处，恳请读者指正。

编者

2014年5月

目 录

前 言

第 1 章 日光温室黄瓜气象服务基础	1
1.1 秋冬茬黄瓜	1
1.1.1 播种育苗期	1
1.1.2 定植期	5
1.1.3 花果期	9
1.2 越冬茬黄瓜	14
1.2.1 播种育苗期	14
1.2.2 定植期	17
1.2.3 花果期	20
1.3 冬春茬黄瓜	26
1.3.1 播种育苗期	26
1.3.2 定植期	30
1.3.3 花果期	34
参考文献	39
第 2 章 日光温室番茄气象服务基础	42
2.1 秋冬茬番茄	42
2.1.1 播种育苗期	42
2.1.2 定植期	45



2.1.3	花果期	48
2.2	越冬茬番茄	53
2.2.1	播种育苗期	53
2.2.2	定植期	56
2.2.3	花果期	60
2.3	冬春茬番茄	64
2.3.1	播种育苗期	64
2.3.2	定植期	68
2.3.3	花果期	71
	参考文献	75
第3章 日光温室西葫芦气象服务基础		78
3.1	秋冬茬西葫芦	78
3.1.1	播种育苗期	78
3.1.2	定植期	80
3.1.3	花果期	82
3.2	越冬茬西葫芦	85
3.2.1	播种育苗期	85
3.2.2	定植期	87
3.2.3	花果期	90
3.3	冬春茬西葫芦	94
3.3.1	播种育苗期	94
3.3.2	定植期	97
3.3.3	花果期	99
	参考文献	103
第4章 日光温室茄子气象服务基础		105
4.1	秋冬茬茄子	105

4.1.1	播种育苗期	105
4.1.2	定植期	108
4.1.3	花果期	110
4.2	越冬茬茄子	114
4.2.1	播种育苗期	114
4.2.2	定植期	116
4.2.3	花果期	117
4.3	冬春茬茄子	120
4.3.1	播种育苗期	120
4.3.2	定植期	122
4.3.3	花果期	125
	参考文献	128

第5章 日光温室青椒气象服务基础

130

5.1	秋冬茬青椒	130
5.1.1	播种育苗期	130
5.1.2	定植期	132
5.1.3	花果期	135
5.2	越冬茬青椒	138
5.2.1	播种育苗期	138
5.2.2	定植期	140
5.2.3	花果期	143
5.3	冬春茬青椒	146
5.3.1	播种育苗期	146
5.3.2	定植期	149
5.3.3	花果期	152
	参考文献	155



第 6 章	日光温室芹菜气象服务基础	157
6.1	秋冬茬芹菜	157
6.1.1	播种育苗期	157
6.1.2	定植期	159
6.1.3	收获期	162
	参考文献	164
第 7 章	日光温室甘蓝气象服务基础	165
7.1	播种育苗期	165
7.2	定植结球期	167
	参考文献	170

第 1 章

日光温室黄瓜气象服务基础

1.1 秋冬茬黄瓜

1.1.1 播种育苗期

播种~2叶1心或3叶1心。

(1) 时间

冀中南:8月。

冀西北:7月中旬—8月下旬。

冀东北:8月中旬。

晋 南:8月中旬—8月下旬。

晋东南:9—10月。

晋 中:8月上旬—9月上旬。

晋 北:7月上旬—8月上旬。

蒙 东:7月末—8月中旬。

蒙 中:7月中旬—8月上旬。

蒙 西:6月末—7月中旬。

(2) 适宜的气象条件

秋冬茬黄瓜播期要求较严(与冬春茬比较)。此时正直高温多雨季节,如果播种早了会造成幼苗徒长和发生多种病害,如果播种晚了会造成收瓜时间短,减少产量,所以播种期应该适中偏早较好。

日光温室内气温白天 20~30℃,夜间不低于 12℃。

(3) 此期天气特点

冀中南:温度高、多雨、闷热。旬平均气温 8月上旬 25.8~

27.2℃、8月中旬 24.7~26.0℃、8月下旬 23.6~24.9℃;平均每天日照时数由8月上旬的 5.4~7.8小时、8月中旬的 5.8~7.5小时,到8月下旬的 6.1~8.0小时。

冀西北:旬平均气温由7月中旬的 19.7~24.8℃、7月下旬的 20.1~25.1℃、8月上旬的 19.2~24.2℃、8月中旬的 18.0~23.3℃,到8月下旬的 16.5~22.0℃;平均每天日照时数为 7.0~8.9小时。

冀东北:8月中旬旬平均气温 21.0~25.2℃,平均每天日照时数 6.1~7.8小时。

晋南:旬平均气温由8月中旬的 23.0~25.7℃,到8月下旬的 22.1~24.6℃;平均每天日照时数由8月中旬的 5.2~6.7小时,到8月下旬的 5.9~7.4小时。

晋东南:月平均气温由9月的 15.0~18.4℃,到10月的 9.2~12.5℃;平均每天日照时数 9月 5.5~6.9小时、10月 5.5~7.0小时。

晋中:8月月平均气温为 18.4~22.6℃、9月上旬旬平均气温为 15.2~19.9℃;平均每天日照时数由8月的 6.3~7.4小时,到9月上旬的 5.7~7.1小时。

晋北:旬平均气温 7月上旬 19.5~24.7℃、7月中旬 19.7~24.9℃、7月下旬 19.8~25.0℃、8月上旬 19.1~24.1℃;平均每天日照时数 7月上旬 7.3~9.3小时、7月中旬 7.2~9.0小时、7月下旬 7.1~9.5小时、8月上旬 6.6~8.4小时。

蒙东:旬平均气温由8月上旬的 22.4~23.9℃,到8月中旬的 20.8~22.6℃;平均每天日照时数 8月上旬 7.9~8.5小时、8月中旬 8.2~8.5小时。

蒙中:旬平均气温 7月中旬 19.5~23.9℃、7月下旬 19.4~23.6℃、8月上旬 18.6~22.7℃;平均每天日照时数 7月中旬 8.9~9.3小时、7月下旬 8.0~8.4小时、8月上旬 8.3~8.5小时。

蒙西:旬平均气温 7月上旬 22.9~24.4℃、7月中旬 23.8~24.9℃;平均每天日照时数 7月上旬 9.1~10.1小时、7月中旬



9.5~10.6小时。

(4)主要灾害

冀中南:光照强度过大、高温高湿、雨涝、连阴寡照、大风等。

冀西北:风雹、大风、洪涝等。

冀东北:连阴寡照、高温高湿等。

晋南:光照强度过大、高温高湿、雨涝、连阴寡照、大风等。

晋东南:高温高湿、连阴寡照、大风等。

晋中:光照强度过大、高温高湿、雨涝、连阴寡照、大风等。

晋北:高温高湿、风雹、大风、洪涝等。

蒙东:高温高湿、光照强度过大、风雹、大风、洪涝等。

蒙中:高温高湿、光照强度过大、风雹、大风、洪涝等。

蒙西:高温高湿、光照强度过大、风雹、大风等。

(5)管理注意事项

幼苗期当光照过强时,应适当遮光,减少光照;大放风,使空气流畅,防止温度过高而使幼苗徒长;勤灌水,使土壤见干见湿,每次浇水应在早晨进行,应勤浇少浇,保持土壤一定湿度,降低地温;防止雨水漏入室内,雨后还要及时放风排湿。

(6)主要病虫害

冀中南:霜霉病、猝倒病、疫病、炭疽病和生理病等病害;烟粉虱、白粉虱、红蜘蛛、蚜虫等虫害。

冀西北:病害较少,易发生蚜虫、红蜘蛛、潜叶蝇、白粉虱等虫害。

冀东北:霜霉病、疫病等病害。

晋南:霜霉病、白粉病等病害,蚜虫、白粉虱、美洲斑潜蝇等虫害。

晋东南:病毒病、叶斑病、猝倒病等病害,潜叶蝇、白粉虱、菜青虫等虫害。

晋中:蚜虫、白粉虱、斑潜蝇等虫害。

晋北:病毒病、根腐病等病害,蚜虫、美洲斑潜蝇等虫害。

蒙东:猝倒病、立枯病等病害。



蒙中:菌核病、霜霉病等病害。

蒙西:立枯病等病害,蚜虫、斑潜蝇等虫害。

(7)病虫害与气象条件的关系

霜霉病:该病发生必须具备相应的温度和湿度,两者缺一不可。发病最适温度为 $16\sim 24^{\circ}\text{C}$ 。空气相对湿度在85%以上时,易发病;空气相对湿度低于60%时,病菌不能产生孢子囊。

猝倒病:影响该病发生的主要因素是土壤温度、湿度、光照和管理水平。苗床浇水过多、湿度过大、土壤温度 15°C 以下、阴雨天气多、光照不足、播种过密、间苗移苗不及时、施用带菌肥料、长期使用同一苗床土壤等都会诱使病害发生或加重。该病主要在幼苗长出1~2片真叶时发生,3片真叶后,发病较少。

疫病:在高温高湿的条件下容易流行。病菌发育的最适温度为 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$,土壤湿度大时易发病,浇水过多或水量过大,田间潮湿,发病重。

炭疽病:发病适温为 $20\sim 27^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度大于95%,叶片有露珠时利于发病。土壤黏性、排水不良、偏施氮肥、光照不足、通风不及时的发病重。在适温范围内,空气湿度越大,发病越重。

病毒病:在高温、干旱、日照强以及缺水、缺肥、管理粗放、蚜虫多时发病重。

叶斑病:发病适温 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度大于85%时易发病,尤其生产后期发病重。

根腐病:土壤连作种植及低温弱光高湿环境是导致温室黄瓜根腐病流行的主要外因条件。黄瓜根腐病的致病病菌对温度适应性较广,在 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 条件下均能正常生长发育,最适宜温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

立枯病:立枯丝核菌适温 $17\sim 28^{\circ}\text{C}$,在 12°C 以下或 30°C 以上受抑制。在苗床温度较高和空气不流通,幼苗发黄时,易发生立枯病。

菌核病:病害的发生对温度条件要求不很严格, $9\sim 35^{\circ}\text{C}$ 温度范围内均可发病,但以 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 条件下发病最重。湿度和保湿时间是该病发生的重要条件,空气相对湿度在80%以上才能发病,而且湿



度越高发病越重。保湿时间在40小时以上开始发病,保湿时间越长发病越严重,连续黑暗条件下发病重。

烟粉虱:当温度比较高,干燥少雨时烟粉虱发生数量较高,适宜温度为 $27\sim 33^{\circ}\text{C}$ 。低温和高温对烟粉虱的发育和存活均有抑制作用。烟粉虱卵及各龄期若虫在75%空气相对湿度下存活率最高。

白粉虱:繁殖的适温为 $18\sim 21^{\circ}\text{C}$,在温室条件下,约1个月完成一代。

红蜘蛛:干旱高温的环境适宜红蜘蛛的生长繁殖。生长和繁殖的最适温度为 $29\sim 31^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度为35%~55%。

蚜虫:繁殖最适温度为 $16\sim 22^{\circ}\text{C}$ 。一般施化肥多,氮素含量高,疯长、过嫩的植株蚜虫多。

潜叶蝇:属温度敏感型害虫,生长发育适温为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

美洲斑潜蝇:幼虫生长适宜温度为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$,超过 30°C 或低于 20°C 则发育缓慢。一般出现在上午,中午前后最活跃,高温时在植株下部活动。

菜青虫:发育最适温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度在76%左右。

1.1.2 定植期

(1) 时间

冀中南:9月上中旬。

冀西北:9月上旬—9月下旬。

冀东北:9月上旬。

晋南:9月中旬—9月下旬。

晋东南:10—11月。

晋中:9月上中旬。

晋北:8月中旬—8月下旬。

蒙东:8月下旬—9月上旬。

蒙中:8月中旬。

蒙西:7月下旬—8月中旬。



(2) 适宜的气象条件

定植后一周内可适当提高温度促进缓苗,白天 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$,夜间 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度可达 90% ,缓苗后可适当降低温湿度,白天 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,夜间 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$,土壤湿度保持在 $70\%\sim 80\%$,并进行多次中耕,有条件的可铺设地膜。

(3) 此期天气特点

冀中南:旬平均气温由9月上旬的 $21.6\sim 23.3^{\circ}\text{C}$,到9月中旬的 $19.6\sim 21.6^{\circ}\text{C}$;平均每天日照时数由9月上旬的 $5.8\sim 7.6$ 小时,到9月中旬的 $6.0\sim 7.7$ 小时。

冀西北:旬平均气温由9月上旬的 $14.3\sim 20.0^{\circ}\text{C}$ 、9月中旬的 $12.2\sim 17.9^{\circ}\text{C}$,到9月下旬的 $10.1\sim 15.8^{\circ}\text{C}$;期间平均每天日照时数 $7.5\sim 8.5$ 小时。

冀东北:9月上旬旬平均气温为 $17.5\sim 22.5^{\circ}\text{C}$,平均每天日照时数为 $6.8\sim 8.5$ 小时。

晋南:旬平均气温由9月中旬的 $18.7\sim 21.0^{\circ}\text{C}$,到9月下旬的 $16.9\sim 19.1^{\circ}\text{C}$;平均每天日照时数由9月中旬的 $5.1\sim 6.0$ 小时,到9月下旬的 $4.8\sim 5.7$ 小时。

晋东南:月平均气温由10月的 $9.2\sim 12.5^{\circ}\text{C}$,到11月的 $1.9\sim 5.6^{\circ}\text{C}$;平均每天日照时数由10月的 $5.5\sim 7.0$ 小时,到11月的 $5.6\sim 6.8$ 小时。

晋中:旬平均气温由9月上旬的 $15.2\sim 19.9^{\circ}\text{C}$,到9月中旬的 $13.3\sim 18.1^{\circ}\text{C}$;平均每天日照时数由9月上旬的 $5.7\sim 7.1$ 小时,到9月中旬的 $5.4\sim 7.2$ 小时。

晋北:旬平均气温由8月中旬的 $17.6\sim 22.4^{\circ}\text{C}$,到8月下旬的 $16.3\sim 21.3^{\circ}\text{C}$;平均每天日照时数由8月中旬的 $6.7\sim 8.4$ 小时,到8月下旬的 $7.4\sim 9.6$ 小时。

蒙东:旬平均气温由8月下旬的 $19.6\sim 21.5^{\circ}\text{C}$,到9月上旬的 $17.2\sim 19.0^{\circ}\text{C}$;平均每天日照时数8月下旬 $8.9\sim 9.3$ 小时、9月上旬 $8.4\sim 8.8$ 小时。

蒙中:8月中旬旬平均气温为 $17.3\sim 21.5^{\circ}\text{C}$,平均每天日照时



数为8.1~8.5小时。

蒙西:旬平均气温由7月下旬的23.6~24.7℃、8月上旬的22.7~23.6℃,到8月中旬的20.9~22.1℃;平均每天日照时数7月下旬9.4~9.9小时、8月上旬9.4~9.7小时、8月中旬8.7~9.3小时。

(4) 主要灾害

冀中南:高温高湿、连阴寡照、大风等。

冀西北:风雹、洪涝、大风等。

冀东北:连阴寡照、大风等。

晋南:高温高湿、连阴寡照、大风等。

晋东南:连阴寡照、大风、强降雪、低温冷冻害、低温寡照等。

晋中:高温高湿、连阴寡照、大风等。

晋北:风雹、大风、洪涝等。

蒙东:风雹、大风、高温高湿、洪涝等。

蒙中:风雹、大风、高温高湿、洪涝等。

蒙西:风雹、大风、高温高湿等。

(5) 管理注意事项

注意及时放风、勤浇水、适当松土、降雨时关闭风口;浇水后或阴雨天时,如果温室内湿度大应注意用药防病;压紧棚膜,预防大风;注意保温。

(6) 主要病虫害

冀中南:霜霉病、炭疽病、病毒病、角斑病、灰霉病、蔓枯病等病害;烟粉虱、白粉虱等虫害。

冀西北:霜霉病、疫病等病害;蚜虫、红蜘蛛、白粉虱、潜叶蝇等虫害。

冀东北:炭疽病等病害。

晋南:霜霉病、白粉病等病害;蚜虫、白粉虱等虫害。

晋东南:病毒病、叶斑病等病害;潜叶蝇、白粉虱等虫害。

晋中:霜霉病、角斑病等病害;蚜虫、白粉虱、美洲斑潜蝇等虫害。