

日光温室低温寡照灾害指标

魏瑞江

(河北省气象局气象科学研究所, 石家庄 050021)

摘要 文章根据 1965 ~ 2000 年河北省日光温室试验观测资料及各地历年低温寡照对蔬菜的影响程度, 确定了低温寡照灾害等级指标, 分析了低温寡照的时空分布规律, 20 世纪 80 年代以后, 河北省各市低温寡照发生次数比 60、70 年代明显增多; 随着纬度增高, 河北省低温寡照发生次数明显减少, 危害程度明显减轻。

关键词 日光温室 低温寡照 灾害指标

引言

目前日光温室如雨后春笋般迅速发展起来, 日光温室的发展改变了北方冬季不能种植蔬菜的状态, 实现了蔬菜由季节性生产到周年生产的跨越, 使城市、乡村居民的菜篮子丰盛起来, 同时使土地复种指数增加, 土地利用率提高。但一些地区的农户缺少对当地气候条件的了解, 盲目建造温室大棚。温室内蔬菜的生产受气象条件的影响很大, 低温寡照是日光温室稳定生产的主要障碍之一, 分析各地低温寡照的发生规律, 对人们有目的的进行温室生产, 防灾减灾具有重要意义。

1 低温寡照天气对蔬菜的危害

光照是蔬菜进行光合作用不可缺少的条件之一, 外界日照条件制约着温室内的温度, 只有太阳能的不断补给, 温室内才能达到一定的温度。较长时间的低温寡照, 温室内不能得到有效的热量补给, 蔬菜正常生长所需的光温条件得不到满足, 导致其生理上发生突变, 在育苗期发生沤籽、烂根、苗弱, 在坐果(瓜)期会影响花器官的正常发育, 如花粉质量降低, 不利于正常受精授粉, 同时易引起一些病害的发生^[1]。任何时期的低温寡照都会对蔬菜生产带来不利的影响, 但以幼苗和开花期影响较大^[2]。

2 低温寡照灾害指标

2.1 低温寡照灾害指标确定依据

蔡德存(1991 年)研究表明, 每天日照时数不大于 3h, 连阴天达 7 天以上为一个低温寡照过程。

在农业气象业务服务中, 需要判定低温寡照的强度。蔬菜的受害程度如何, 有必要对低温寡照灾害进行等级划分。

2001 年 1 月, 不断有寒潮入侵, 河北省中南部地区逐日最低气温一般在 0℃ 以下, 有时达到 -10℃ 以下, 大部时段逐日日照时数不大于 3h, 无日照日数达 17 天, 其中 16 ~ 23 日连续 8 天无日照。图 1 为 2001 年 1 月邯郸市郊日光温室内最高温度与日照和最低气温曲线, 由图 1 看出日光温室内最高温度随着日照的变化而变化, 当外界有日照时, 温室内温度上升, 当外界无日照时, 温室内温度下降;

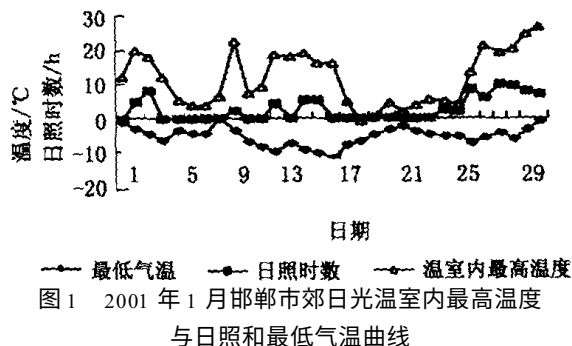


图 1 2001 年 1 月邯郸市郊日光温室内最高温度与日照和最低气温曲线

河北省气象局招标项目“低温寡照对日光温室果菜生产的影响及其省气象服务系统的建立”资助

收稿日期: 2002 年 7 月 2 日; 定稿日期: 2002 年 11 月 11 日

作者简介: 魏瑞江, 女, 1966 年生, 高级工程师, 主要从事农业气象业务和设施农业气象研究

当外界连续无日照时,温室内最高温度急剧下降,随着时间的推移,温室内最高温度基本维持在较低水平,一般为 5℃左右。

对 1998 年 11 月至 1999 年 4 月、2000 年 11 月至 2001 年 4 月在邯郸市郊神农园区日光温室和 1996 年 11 月至 1997 年 4 月在衡水桃城区日光温室所获得的 18 个月小气候观测资料进行普查,结果表明,冬季的连续阴天并不断伴随有寒潮时,河北省中南部地区,温室内温度不断下降,对保暖性能较差的温室,只要日照不大于 3h,温室内温度就下降,连续 3 天日照时

数不大于 3h,温室内温度就有可能下降到 5℃左右,蔬菜受冻;而在晴天(日照时数大于 3h)时,温室内温度一般能够达到蔬菜正常生长发育的要求。所以日照是影响温室内果菜正常生育的主要因子^[3]。

对 2001 年 1 月河北省中南部各城市逐日日照不大于 3h 天数等低温寡照要素进行统计,并与 2000 年 1 月份进行对比(表 1),从表 1 可见在河北省中南部地区,冬季逐日日照不大于 3h,并有寒潮不断入侵时,外界最低气温能达 -10℃以下。

表 1 2000 年 1 月和 2001 年 1 月河北省中南部低温寡照要素统计

地点	2000 年 1 月			2001 年 1 月		
	逐日日照不大于 3h 天数	$T_{\min} \leq -10^{\circ}\text{C}$ 日数	$T_{\min}/^{\circ}\text{C}$	逐日日照不大于 3h 天数	$T_{\min} \leq -10^{\circ}\text{C}$ 日数	$T_{\min}/^{\circ}\text{C}$
邯郸	20	2	-11.7	19	5	-12.0
邢台	18	3	-13.4	18	1	-10.2
衡水	16	5	-17.4	10	15	-14.8
沧州	16	15	-22.1	14	9	-15.1
石家庄	20	6	-13.9	14	5	-13.4
保定	21	8	-16.9	13	15	-14.9
廊坊	21	8	-16.8	13	14	-14.9
唐山	11	9	-17.8	9	10	-17.0

对邯郸市 1990 年以来低温寡照过程进行反查,在初冬的 10~11 月出现低温寡照时,逐日日照时数不大于 3h,外界最低气温一般下降到 -7℃以下;在 12~1 月出现低温寡照时,逐日日照时数不大于 3h,外界最低气温一般下降到 -10℃以下。

2.2 低温寡照灾害指标确定

由于不同蔬菜对光温水的要求不同,不同程度的低温寡照对蔬菜的影响也不同,如西红柿生长的适宜温度为 20~30℃,40℃左右时同化作用小于呼吸作用,15℃以下停止开花结实,10℃以下停止生长,不能忍耐 5℃以下的温度,短期 0℃以下即死亡;黄瓜适宜温度为 25~32℃,35℃左右同化产量和呼吸消耗处于平衡,10~12℃以下生长非常缓慢^[2]。所以低温寡照灾害等级的划分应根据不同种类的蔬菜来确定。由于西红柿、黄瓜为河北省冬季日光温室种植最普遍的蔬菜,而且它们对光、温比较敏感,具有一定的代表性,现以西红柿等果菜类蔬菜为例进行划定(表 2)。

2.3 低温寡照指标验证

经实际调查,受 2001 年 1 月低温寡照的影响,河北省中南部大部地区温室内蔬菜严重受灾,部分

越冬果菜被冻死,损失惨重,仅邯郸市蔬菜损失近 1 亿元。根据表 2 中低温寡照灾害等级指标判定结果与实况一致(表 3)。

表 2 低温寡照灾害等级指标

低温寡照 灾害等级	指 标
轻	连续 3 天无日照,或连续 4 天中有 3 天无日照,另一天日照时数小于 3h;10~11 月外界最低气温不大于 7℃,12~1 月外界最低气温不大于 10℃
中	连续 4~7 天无日照,或逐日日照时数小于 3h 连续 7 天以上;10~11 月外界最低气温不大于 7℃,12~1 月外界最低气温不大于 10℃
重	连续无日照日数大于 7 天,或逐日日照时数小于 3h 连续 10 天以上;10~11 月外界最低气温不大于 7℃,12~1 月外界最低气温不大于 10℃

表 3 2001 年 1 月河北省 8 个市出现低温寡照次数

	邯郸	邢台	衡水	石家庄	沧州	保定	廊坊	唐山
轻	4	4	3	5	2	6	2	2
中	2	2	2	2	2	2	0	0
重	1	1	1	1	0	1	0	0
判定灾 害等级	重	重	重	重	重	重	中	中

3 低温寡照发生规律

根据指标对河北省 11 个市 1965 ~ 2000 年逐日日照时数进行处理,统计每年 10 月 1 日至翌年 3 月 31 日共 6 个月出现的低温寡照次数。

3.1 低温寡照时间变化规律

3.1.1 年变化

图 2 为 20 世纪 60 年代以来廊坊市低温寡照灾害发生次数,从图 2 可以看出 80 年代以后,尤其 1984 年以后,低温寡照灾害发生的次数比 60、70 年代明显增多,其他地区低温寡照灾害亦符合此规律。

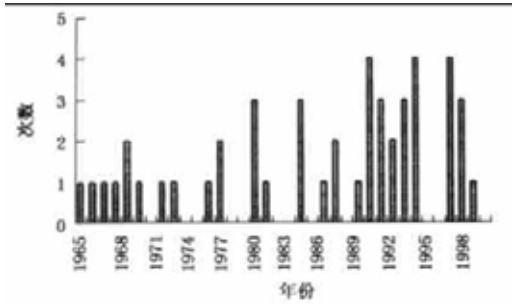


图 2 1965 ~ 1998 年廊坊市低温寡照发生次数

3.1.2 月变化

统计河北省 11 个市每个月内出现的低温寡照次数,得出同一地区同一年内不同月份低温寡照出现几率不同。邯郸市低温寡照灾害 12 月发生最多,其次是 1 月、2 月、11 月、3 月和 10 月发生几率较小(图 3)。

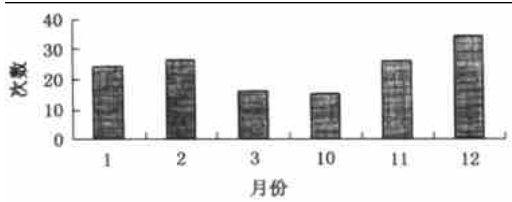


图 3 邯郸市不同月份低温寡照次数

在轻、中、重三种程度的低温寡照灾害中,以中等程度的发生概率最大,为 52%,其次为轻的,概率为 39%,重的发生概率最少,为 9%。

3.2 低温寡照空间分布规律

3.2.1 低温寡照发生的空间分布

河北省南北跨度很大,图 4 为 1965 ~ 2000 年河北省南、中、北部三个代表地区历年低温寡照发生次数分布图,从图 4 可见,低温寡照发生次数邯郸多于廊坊,廊坊多于张家口,即从南到北,低温寡照呈减少趋势。

3.2.2 不同程度低温寡照的分布

表 4 为河北省不同地区出现不同程度低温寡照次数的对比情况,从表 4 可以看出低温寡照无论是轻、中,还是重,邯郸均多于廊坊,廊坊多于张家口。对于重程度的低温寡照,邯郸市 20 世纪 70 年代 10 年 1 遇,80 年代 10 年 2 遇,90 年代 10 年 6 遇;廊坊市 80 年代及以前没有发生过,90 年代 10 年发生 2 次;张家口一直没有重程度的低温寡照灾害发生。

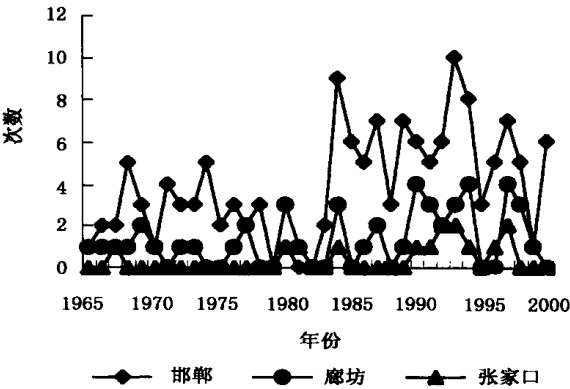


图 4 1965 ~ 2000 年河北省不同地区出现低温寡照灾害次数
(纵坐标为轻、中、重低温寡照总次数)

表 4 不同地区出现不同程度的低温寡照次数的对比

	邯 郸			廊 坊			张 家 口		
	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重
1970 ~ 1979	9	16	1	4	3	0	0	0	0
1980 ~ 1989	18	20	2	6	5	0	1	2	0
1990 ~ 1999	21	29	6	13	9	2	7	3	0

3.2.3 最长连阴天日数分布

表 5 给出 1965 ~ 2000 年河北省不同地区一次最长连阴天日数对比,从表 5 可见河北省从南到北,连阴天的长度在缩短。

表 5 不同地区一次最长连阴天日数

	邯 郸	廊 坊	张 家 口
一次连阴天最长日数	12	7	4
连阴 10 天以上次数	3	0	0

从低温寡照的时空分布得出,河北省低温寡照危害次数南部多于北部,低温寡照的危害程度南部重于北部,连续阴天最长的日数南部多于北部。即随着纬度增高,低温寡照灾害发生次数明显减少,危害程度明显减轻。

4 结论与讨论

(1) 在冬季,当连续阴天并不断伴随有寒潮时,河北省中南部地区日光温室温度不断下降,对保暖性能较差的温室,只要日照时数不大于 3h,温室内温度就下降,逐日日照时数不大于 3h 连续 3 天时,温室内温度就有可能下降到 5℃左右,蔬菜受冻。

(2) 不同程度的低温寡照对蔬菜的影响不同,为了更好地评定蔬菜受害程度,把低温寡照分为轻、中、重三个等级,每个等级对应不同的灾害指标。

(3) 1984 年以后,河北省各地区低温寡照灾害发生的次数比 60、70 年代明显增多。

(4) 随着纬度的增高,河北省低温寡照灾害发生的次数明显减少,危害程度明显减轻。

(5) 文中低温寡照时空分布规律是通过代表站资料分析得出的,难免有一定局限性。低温寡照指标是经过田间试验和气候分析并结合各地多年生产情况综合得出,经过两年的试用,效果良好。但由于河北省南北跨度大,气候类型多样,日光温室不同的采光角度、不同的跨度、温室保温性能也不尽相同,各地应在实际应用中进一步验证。

参考文献

- 1 华中农业大学.蔬菜病理学.北京:农业出版社,1986.163 - 163
- 2 马占元.日光温室实用技术大全.石家庄:河北科学技术出版社,1997.220,278 - 279
- 3 柴东红,吞孟恒,李菊香.2000 年寒潮低温对不同结构棚膜温室效应的分析.气象科学,2002,22(3):367 - 371

THE DISASTER GRADES OF LOW TEMPERATURE AND SPARE SUNLIGHT IN GREENHOUSE

Wei Ruijiang

(Hebei Meteorological Institute, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: Low temperature and spare sunlight is one of the main disaster of vegetable production in greenhouse. It is necessary to estimate the degree of the disaster to vegetable in daily weather service. According to the observational data and the damage degree of vegetable in the past years, the grades of low temperature and spare sunlight were established. The space-time distribution results of the low temperature and spare sunlight are presented in all regions of Hebei Province. After the 1980s, the frequency that low temperature and spare sunlight occurs increases obviously than the 1960s and 1970s. Its frequency and damage degree decrease evidently with the latitude increasing in all regions of Hebei Province.

Key words: greenhouse, low temperature and spare sunlight, disaster grade, space-time distribution