

天气气候总结

1993年夏季低温
及其对农业的影响

吴金栋 太华杰

(中国气象科学研究院, 北京 100081)

提 要

从农业气候学和农业气象学基本原理出发,通过对1993年夏季气候特点的分析,试述“凉夏”天气对农业生产不利影响的一面,以期今后深入研究,达到减灾的目的。

关键词: 夏季低温 日照 影响

引 言

近年来,全球气候变暖日益受到关注,但是1993年夏季,我国大部分地区气温反而异常偏低,7月下旬至8月下旬,东北东南部、北疆、黄淮、江淮及四川盆地东北部等地部分地区,先后为近30年来同期最低值,出现了罕见的“凉夏”天气。热量条件差,同时日照不足,致使各种农作物生长发育缓慢,发育期推迟,部分作物遭受低温冷害,产量受到不同程度

的影响,夏季低温成为1993年粮棉生产的主要障碍之一。本文拟结合其它气象要素,具体分析这次低温对农业生产的影响。

1 1993年夏季气候概况

1993年夏季,全国大部分地区雨水较均匀,南方降水偏多,部分地区有洪涝。但季内冷空气活动频繁,阴雨天气多,全国大部分地区气温偏低(见表1),其中6月下旬至7月中旬,部分地区先后出现阶段性低温;7月下

表1 1993年夏季主要降温过程及影响作物

日 期	地 区	旬平均气温/℃	旬平均气温距平/℃	旬日照时数/小时	旬阴雨日数/天	主要作物
6月下旬	东北大部	<20	-1---4	40-80	5-7	一季稻
7月下旬	东北东南部	<20	-2---3	20-40		一季稻
	华北西部	<20	-4	40-60		玉米棉花
	华北中部 到 江南北部	24-26	-3---4	40-60	5-8	玉米棉花 一季稻 早、晚稻
8月上旬	北疆大部	<20	-4---5	<12	3-5	棉花 春玉米 一季稻
	东北东南部	<20	-2	40-60	5-7	一季稻
8月中旬	东北东南部	<20	-2	40-60	6-8	一季稻
	华北西部	<21	-2---3	50-60	4-5	玉米
	黄淮		-3---4	20-30	5-8	棉花
	江淮	22-24	-3---4	<20	6-8	一季稻
	四川东部		-4---5	<30	7-9	棉花
	江南北部	24-26	-2---3		4-7	晚稻
8月下旬	陕南	<22	-2---4	30-50	5-7	玉米棉花 一季稻
	四川盆地 江淮西部	22-24	-2---5	20-40	7-9	棉花

旬至8月,除华南等部分地区外,全国大部地区气温持续显著偏低,高温天气明显减少,如南京、武汉、长沙7、8月日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的日数分别只有6天、2天和5天,比常年分别减少8天、17天和21天。除华南及西南南部外,全国大部地区夏季(6—8月)气温距平逐旬累计和($\sum \Delta T_{6-8}$)小于零(图1),其中新疆大部、陇西、东北东南部、黄淮、四川东北部、江汉、江淮和沿江地区尤为突出, $\sum \Delta T_{6-8} < -8^{\circ}\text{C}$,特别是北疆部分地区、吉林东部、山东半岛、渭水流域、四川东北部及鄂皖赣交界地区 $\sum \Delta T_{6-8} < -12^{\circ}\text{C}$,陕南及四川盆地东北部部分地区 $\sum \Delta T_{6-8} < -16^{\circ}\text{C}$ 。东北东南部、华北中西部及山东等地有2—3旬平均气温为近30年同期最低值或次低值,出现了罕见的“凉夏”。由于气温持续偏低,加之阴雨天气多,光照不足,导致农作物生育速度缓慢,发育期普遍推迟,部分地区发生低温冷害,对产量影响很大。

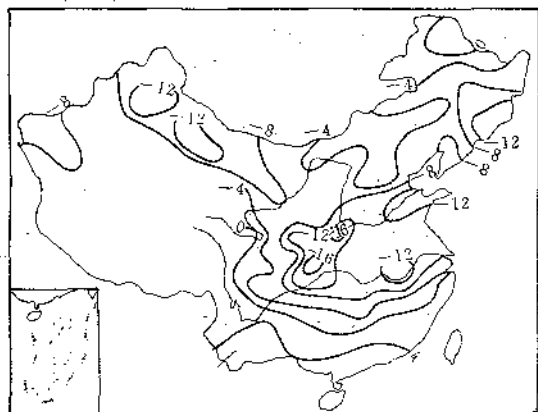


图1 1993年夏季累计逐旬气温距平分布图

2 1993年夏季热量条件分析

2.1 积温

1993年夏季,南岭以北的广大农区旬平均气温一直在 28°C 以下,与常年比较,积温 $\sum T_{>0^{\circ}\text{C}}$ 普遍偏少(图2),其中长江以北地区偏少尤为明显,新疆大部、东北东南部、黄河中下游至长江中下游之间的大部分地区偏

少 80°C 以上,北疆部分地区、吉林东部、四川东北部、陕南及山东半岛部分地区偏少达 120°C 以上。以旬平均气温 22°C 作为作物生长发育适宜下限温度,依式(1)($B=22^{\circ}\text{C}$)计

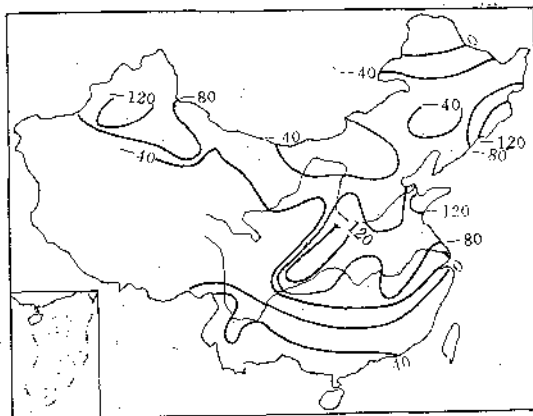


图2 1993年夏季积温($\sum T_{>0^{\circ}\text{C}}$)距平图
算夏季适宜有效积温。

$$A_e = \sum (T_i - B) \times 10 \quad (1)$$

$$(T_i < B \text{ 时}, T_i - B = 0)$$

式中, A_e 为有效积温, T_i 为旬平均气温, B 为下限温度。东北南部、四川东北部、陕南、华北西北部及山东半岛有效积温 $\sum T_{\geq 22^{\circ}\text{C}}$ 偏少 $200-300^{\circ}\text{C}$,北疆部分地区和东北东南部偏少 400°C 以上,作物积温明显不如常年。

2.2 光温组合

1993年夏季,全国日照普遍少于常年同期(图3),其中北疆西部、内蒙北部、东北北部和东部、山东半岛部分地区、汉水和淮河流域及其以南,南岭以北及其以西地区偏少120小时以上。对照图2和图3可见,积温距平与日照距平低值区基本一致,阴雨寡照突出。结合表1可见,1993年夏季低温属阴冷型。这从单站资料分析更加清楚。为此在图2中4个 $< -120^{\circ}\text{C}$ 的区域内分别选取乌鲁木齐、延吉、潍坊和南充为代表点,分析气温和日照的逐旬变化过程(图4),可见:

2.2.1 整个夏季的气温距平和日照距平基本均在0值以下,光温条件长时期得不到改

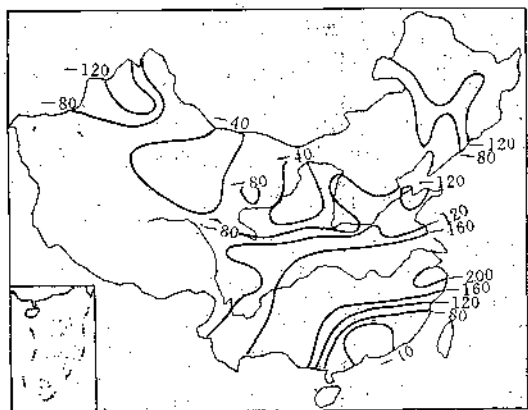


图3 1993年夏季日照距平/小时

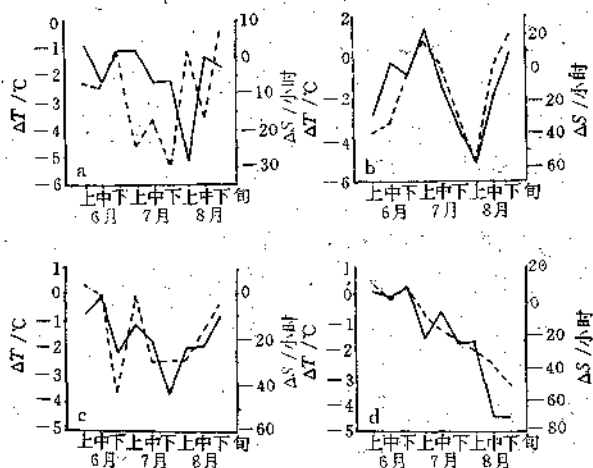


图4 1993年夏季逐旬气温距平(实线)和日照距平(虚线)变化图

善。

2.2.2 随着气温的大幅度下降,一般日照也明显减少,除乌鲁木齐外, ΔT 与 ΔS 有相同的位相,尤其以延吉和南充表现最为明显。如延吉6月上旬、7月下旬和8月上旬旬平均气温分别为13.7℃、19.3℃、17.8℃,而同期旬日照时数分别为27小时、33小时、4小时;南充7月下旬、8月中旬和8月下旬旬平均气温分别为26.6℃、23.4℃、22.5℃,而同期旬日照时数分别为56小时、29小时、12小时。除延吉6月上旬气温和南充7月下旬日照为近30年来同期第四低值外,其余都是最低值或次低值。

以上分析表明,1993年夏季热量条件较差,全国大部分地区光温条件不能满足作物适宜生长发育的需要,部分地区作物遭受冷害。

3 1993年夏季低温对主要农作物的影响

3.1 水稻

3.1.1 早稻:进入6月后,产区大部降水量及降水强度加大,在常年的高温季节出现了持续低温阴雨寡照天气。由于气温偏低,同时受阴雨寡照的影响,抽穗开花条件差,结实率降低。江南早稻灌浆不充分,粒重明显下降,收晒受阻。夏季低温寡照是1993年早稻减产的主要原因。

3.1.2 一季稻:1993年夏季低温对一季稻危害较为严重。夏末,除西南产区外,其它产区 $\sum T_{>0^{\circ}\text{C}}$ 一般偏少100℃以上,生育期推迟1—10天不等,东北东南部部分地区偏晚10天以上。如表1所示,7月下旬至8月中旬,东北东南部旬平均气温连续3旬低于20℃,日平均气温低于18℃达8—11天,日照严重不足,8月上旬部分地区少于10小时,水稻后期生长发育条件恶劣。根据北方冷害协作组的研究, $\sum T_{5-9\text{月}}=85.3^{\circ}\text{C}$, $\sum \Delta T_{5-9\text{月}}=-2^{\circ}\text{C}$,已达冷害年指标,大部地区发生混合型冷害。四川东、西、北部一季稻也遭受2—6天日平均气温低于21℃的低温危害。其它产区也有不同程度的冷害发生。每穗粒数减少,空壳率明显增加,产量受到较严重影响。

3.1.3 晚稻:江南晚稻移栽分蘖期间,低温阴雨寡照使得秧苗生长缓慢,素质偏差,发育期比常年偏晚5—10天。如上海晚稻分蘖期累计日照157小时,仅比1954年多,是近40年次低值,分蘖发棵不佳,每亩总茎蘖数比往年少2—5万苗。水稻分蘖期阴害模拟试验表明,分蘖期受阴害处理的植株光合速率降低,有效穗数减少,是造成减产的主要原因。但是,若后期加强水肥管理,产量可得到一定程度的弥补。1993年晚稻后期生长发育条件较好,因此减轻了夏季低温阴雨寡照的危害。

3.2 玉米

自7月中旬开始,北方春玉米区气温持续偏低 2°C 左右,加之多阴雨天气,光热条件差,玉米发育期普遍推迟5天左右。东北和华北大部8月下旬光热条件才有明显改善,西北大部8月仍维持低温阴雨局面。关中夏玉米 $\sum T_{>0^{\circ}\text{C}}$ 普遍偏少达 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$,发育期推迟 $10\sim 15$ 天。不利于玉米抽雄、吐丝及成熟,秃尖、缺粒严重。据对玉米产量的积分回归分析,北方春玉米8月中旬气温偏高 1°C ,每亩可增产 4.1kg ,而1993年同期,大部分地区气温偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,导致玉米产量下降。西南夏玉米区东北部7—8月气温持续偏低,其中8月下旬川东北部旬平均气温较常年偏低达 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$,旬日照时数仅20小时左右,对玉米拔节抽雄、结实有明显影响。

3.3 棉花

7月中旬进入开花期后,棉区气温普遍持续偏低,降水偏多,日照不足。分棉区看,新疆棉区开花期间,黄河棉区7月下旬、8月中下旬旬平均气温低于适宜下限温度(25°C)。由式(1)($B=10^{\circ}\text{C}$),新疆棉区至8月下旬 $\sum T_{\geq 10^{\circ}\text{C}}$ 为 $2400\sim 3200^{\circ}\text{C}$,比常年偏少 $50\sim 200^{\circ}\text{C}$,热量条件明显不足。长江流域棉区虽然没有往年的高温,但是光照条件较差,7月下旬、8月中旬阴雨日数达 $5\sim 8$ 天,旬日照时数仅20小时左右。据研究,光照不足是

影响蕾铃脱落最主要的环境因子。如湖北棉花伏桃比1992年少30%左右。至8月下旬,棉区 $\sum T_{>0^{\circ}\text{C}}$ 一般偏少 100°C 以上,生育期推迟 $2\sim 10$ 天,由此造成的裂铃期后延,实质上影响了棉纤维的正常发育。

4 小结与讨论

4.1 1993年夏季低温持续时间之长、降温幅度之大、影响范围之广历年罕见。

4.2 “凉夏”与寡照同步,且正值产量形成关键期,农作物生育期普遍延迟,部分地区发生冷害,是1993年夏季低温危害的主要原因。

4.3 分作物而言,一季稻受影响最大,早稻、棉花、玉米次之,再次是晚稻。

4.4 分地区而言,由于北方基础温度低,因此在相同的降温幅度下,作物更易于受害。1993年夏季低温对长江以北地区作物生长发育影响尤为严重。

4.5 1993年夏季,北半球许多地区出现异常天气,因此在研究全球气候变化的同时,短尺度气候波动对农作物产量的影响更值得深入探讨。

参考文献

- 1 北方冷害科研协作组. 东北区主要作物冷害研究报告. 1980.
- 2 气候变化与作物产量课题组. 气候变化与作物产量. 北京: 中国农业出版社, 1992.
- 3 李林等. 阴害影响水稻产量的机制及调控技术. 中国农业气象, 1994(2).

Lower Temperature in the Summer of 1993 and Its Impacts on Agriculture

Wu Jindong Tai Huajie

(Chinese Academy of Meteorology Science, Beijing 100081)

Abstract

Based on the basic principles of agroclimatology and agrometeorology as well as the analysis of climatic characters in the Summer of 1993, a discussion on the adverse effects of "Cool Summer" weather for agriculture production is made in order to diminish the disasters in later research.

Key Words: summer lower temperature sunshine impacts