

关中中部夏玉米气候条件分析*

寸 待 贵

(西北农学院基础课部)

我们选择武功、乾县、户县、咸阳及西安等五个县、市作为关中中部地区的代表,通过调查、访问,收集了近二十多年来夏玉米生产上的有关资料及气候资料,进行农业气候分析,供生产上趋利避害、夺取玉米高产稳产参考。

调查资料分析

一、关中中部夏玉米生产简述及气候状况

本区耕作制之一是冬小麦与夏玉米一年两熟制。因此,夏玉米播种、收获的早晚,与冬小麦播种、收获的早晚,相互影响。近几年来,由于气候条件不利,有些农业措施不当,以致夏玉米晚熟,冬小麦晚播、晚熟,造成夏玉米晚播的恶性循环(不包括反常迟播及生长期过长的品种)。

本区处于秦岭北麓与黄土高原南缘之间,是东西向狭长盆地,渭水从中东西向横穿。其气候特点是:大陆性、季风性强,雨水分布受太平洋高压进退迟早、停留久暂的影响。一般规律:5月下旬至6月中旬,关中雨水偏少;6月底至7月初,汛期开始;7月底,进入伏旱;9月,秋霖开始(多连阴雨),甚至10月份还有(此时日平均气温已降至 16°C 以下)。

本区夏玉米生长期间的日照时数、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温、雨量(见表1、表2、表3)。

表1 关中中部代表县、市1961至1980年夏玉米生长期间平均日照时数

单位:小时

地名	六月	七月	八月	九月	十月	全生育期
武功县	225.7	222.9	230.9	149.4	157.8	828.9
乾县	230.7	229.3	235.0	154.7	160.6	849.8
户县	220.1	109.1	221.2	141.1	146.3	797.5
咸阳市	229.7	236.1	247.0	159.0	158.9	871.3
西安市	232.8	230.3	247.9	146.5	147.1	857.6

* 本文蒙王谦、薛澄泽、苏献忠、钮溥、王鸿钧等先生指导,刘秀琴同志统计了部分资料,特此致谢。

表2 关中中部代表县、市1961至1980年夏玉米生长期 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温
单位： $^{\circ}\text{C}$

地名	武功县	乾县	户县	咸阳市	西安市
20年平均 $>10^{\circ}\text{C}$ 活动积温	2545.5	2544.9	2608.4	2607.1	2618.3
20年中 $>10^{\circ}\text{C}$ 活动积温最高值	2663.5	2676.9	2691.5	2731.7	2712.9
20年中 $>10^{\circ}\text{C}$ 活动积温最低值	2429.4	2384.9	2441.4	2427.3	2466.5

表3 关中中部代表县、市1961至1980年夏玉米生长期各月平均雨量
单位：毫米

地名	六月	七月	八月	九月	十月	全生育期
武功县	49.2	110.0	83.8	116.7	66.5	359.8
乾县	37.4	92.3	71.4	96.6	59.6	297.8
户县	52.6	89.3	65.0	102.2	75.3	308.8
咸阳市	43.4	89.2	72.8	91.9	57.8	296.3
西安市	44.5	82.6	58.2	104.5	68.9	289.8

二、按夏玉米的要求分析本区气候条件

(一) 有利因素

1. 光 (辐射量、日照时数)

(1) 辐射量：从表4可看到1977年户县东韩大队夏玉米单产每亩1006.0斤，当年夏玉米生长全期总辐射总量[单位：卡厘米 $^{-2}$ 月(或生长全期) $^{-1}$ 。下同]为49.64。1964年(高产年)西安市平均亩产量为412.4斤，同期总辐射总量为51.74。两者对照，显出1964年辐射条件的生产潜力未充分发挥。又从本区同期20年平均总辐射总量看也接近高产年。总的来看本区夏玉米生长期辐射条件优越；尤以七月、八月，夏玉米生殖生长期更优越。而且，玉米嫩叶在高辐射量下不出现光饱和；玉米的产量内容物是由雌穗以上的叶片生产并向下运转入籽粒；玉米能将抽穗前贮藏在茎叶的碳水化合物于抽穗后运转到穗中以形成产量^[3]。从这些方面分析，本区七月、八月的优越辐射条件，对夏玉米的产量形成起很大作用。

表4 夏玉米产量与其生长期总辐射量对照

夏玉米产区 及产量(斤)	年 份	总辐射量 单位: 卡厘米 ⁻² 、月(或全生长期) ⁻¹				
		六 月	七 月	八 月	九 月	全生长期
户县光明公社 东韩大队单产 每亩1006.0斤	1977	13.21	13.67	12.65	10.11	49.64
西安市全市平均 亩产412.4斤	1964	12.23	15.75	15.65	8.11	51.74
全 区 (以西安代表)	1961至 1980年 20年平均	13.84	13.50	13.51	8.49	49.34

(2) 日照时数: 武功县气象站所编《武功农业气象服务手册》中提出的夏玉米全生长期日照时数指标为600至800小时, 本区同期20年平均日照时数为789.6至889.0小时(见表1)。

2. 热

夏玉米中熟品种全生育期需要 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温为2300.0 $^{\circ}\text{C}$ 至2600.0 $^{\circ}\text{C}$ ^[1], 本区同期20年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温为2544.9 $^{\circ}\text{C}$ 至2618.3 $^{\circ}\text{C}$ (见表2)。

3. 水

夏玉米全生育期需水量为300至375毫米^[6], 而本区20年平均同期雨量为271.8至381.5毫米(见表3)。

从上述资料对照看出, 本区光、热、水条件从夏玉米生长全期的总量上看, 基本达到要求。

(二) 不利因素

本区光、热、水分布不均: 一是年际分布不均, 如西安市夏玉米生长全期的降雨量1969年为165.5毫米, 而1970年则为370.5毫米, 两年同期雨量相差一倍多; 二是同一料夏玉米生长期分布不均, 一般表现为生长前期、中期光、热有余, 水分不足, 而后期常是水分过多, 光、热不足。常出现初夏旱、伏旱、秋涝低温, 导致夏玉米晚熟、减产。近二十多年来本区夏玉米生产上所遇旱涝年份(见表5)。

初夏旱、伏旱、秋涝低温情况分析于后:

表5 关中中部1961至1980年夏玉米生产所遇旱涝年份一览表*

年 份	1961	62	63	64	65	66	67	68	69	1970
初夏旱	√	√	√	√				√	√	
伏 旱	√		√	√	√	√	√	√	√	√
秋 涝		√	√	√			√			√
年 份	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	1980
初夏旱	√	√					√	√	√	
伏 旱				√		√	√			
秋 涝	√			√	√					√

* ① √表示旱涝年份 ② 资料来源^[17]。

①初夏旱

5月中、下旬至6月上、中旬(夏播前后),太平洋高压西北侧带来的汛期未到本区,因而常受西风环流、甚至受青藏高原高压的影响,处于干旱少雨、干热风活动的时段,本区属于干热风中心的一部分。在此时段,本区风大、温度高、湿度小、蒸发强。此时段,若有雨,六月份的雨量也是夏玉米生长期各月雨量的最低值。不少年份,此时段常出现土壤干旱伴随大气干旱。从墒情看,在夏播期间,土壤中所储前期雨水,已将耗尽,尚未得到补充,特别是回茬地,土壤水分已被前作大量吸收,所余无几。例如武功县1954至1963年的9年中有6年100厘米深度的土壤湿度在14%以下,耕作层的土壤水分为8—11%^[5]。这样,如无灌溉补充,那末,夏播玉米的全苗、壮苗则无法保证。历史上因无灌溉条件,遇初夏旱成灾的年份也不少。据记载,1971年因有百日大旱,武功县拔掉玉米苗近十万亩^[7]。1981年因有初夏旱,西安市坝桥公社,土壤板结犁不动,玉米推迟到七月份播种,即使六月份抢种了,也因缺墒苗未出而翻种大半^[13]。此外,1962、1968、1969、1977年均有初夏旱,给夏玉米的播种带来困难。

②伏旱

(1)关中中部的伏旱概况

7月底至8月底,受太平洋高压控制,本区出现晴朗、温度高、蒸发强、蒸腾急烈天气,而夏玉米这时正在抽雄开花期(约八月上、中旬)。此期是需水的关键时期,往往由于灌水不及时而造成减产,甚至颗粒无收。如1971年兴平县店张公社种的夏玉米,抽雄开花期因得不到灌溉,有6000亩颗粒无收;1972年也有4000亩颗粒无收^[5]。在武功

县原上, 1965年至1972年八年时间内, 就有五年因伏旱使夏玉米等秋作物欠收^[4]。

据西北大学地理系、宝鸡市自然地理调查组资料: 7月下旬至8月中旬, 若连续二旬雨量少于40毫米, 就会造成严重干旱^[4]。我们统计了武功、乾县、户县、咸阳、西安等代表县、市1961年至1980年的7月21日至8月20日期间, 连续二旬雨量<40毫米出现的年数, 结果表明: 二十年中, 无伏旱连续二旬雨量<40毫米的年数只有四年(武功、乾县情况), 有的县少于四年, 而旱年出现机率为80%, 有的县在80%以上。

(2)夏玉米晒花问题

玉米在开花期间如遇到气温高于32℃, 相对湿度小于30%, 风速大于3米/秒的气象条件而发生雄花难散粉, 散出的花粉很快死亡, 花丝枯萎, 子房干瘪, 此现象称为“晒花”。本区也发生过晒花现象。从我们收集到的资料: 1970年咸阳地区农科所试验地的夏玉米发生过晒花^[10]。1966年咸阳、乾县、户县等地的夏玉米试验都发生过晒花^[11]; 1963年武功也发生过。

近二十年来乾县、户县、咸阳、西安等地的气象资料表明: 符合夏玉米晒花气象指标的年份, 出现机率为30—40%。而从每年八月份的相对湿度看, 虽然有些年份相对湿度低并有晒花现象, 但大多数年份, 在八月份平均相对湿度却较高(见表6)。其相对湿度高可避免晒花, 但如果相对湿度高达70—80%时则会适宜于夏玉米大斑病、小斑病的发展。

表6 关中中部代表县、市1961至1980年(7~10月)平均相对湿度(%)

地 名	七 月	八 月	九 月	十 月
武 功 县	72	75	82	80
乾 县	69	69	77	74
户 县	73	76	83	81
咸 阳 市	72	72	79	79
西 安 市	71	73	83	78

③秋涝低温

从(表3)可以看出, 近二十年来, 本区夏玉米生长中期、后期的八、九、十月份, 雨量偏多, 易造成秋涝危害。现将收集到的资料列举于下:

(1)秋涝造成夏玉米晚熟减产情况

1975年的秋涝, 如武功县, 九、十两月的雨量合计为384.3毫米, 比常年同期多201.1毫米。在此情况下, 大部分夏玉米成熟不了, 只得冒雨收青棒, 抢播冬小麦。

1971年周至县九、十两个月雨水过多, 温度低, 晚玉米(白双三号、白单4号、辽

东白)成熟不好^[12]。1964年,武功县秋雨多,使夏玉米苏尔奥华生育期延长5—10天;辽东白减产15—20%^[14]。

上述表明,本区常有秋涝、高湿(相对湿度>80%)、低温(日平均气温<16℃)发生。高湿使玉米籽粒不易脱水,难进入腊熟、完熟期。低温使籽粒灌浆缓慢,从而造成夏玉米晚熟、减产。

(2)秋涝高湿助长玉米大、小斑病的发展

虽然玉米大斑病、小斑病是世界性的病害,但它在一个地方的发展蔓延,是与该地区的气候适合有关。

据调查,本地区大、小斑病的危害,1961年前的二十年轻,近二十多年严重。原因之一是近二十多年来,玉米生长后期(8—10月)阴雨多,相对湿度常在70—80%,气候条件有利于此病的发展,因而常引起全省范围大、小斑病的流行,造成夏玉米生产上的严重损失^[8]。

从我们收集到的资料看,关中中部自1966年后,大多数年份有过不同程度的大、小斑病流行(见表7)。

表7 1966至1980年关中中部夏玉米发生大、小斑病年份一览表

年代	大 斑 病	小 斑 病	资 料 来 源
1966年	△	△	陕西省农林科学院
1967年	△	△	同上
1970年	△		咸阳地区农科所
1971年	△	△	陕西省农林科学院
1972年	△	△	同上
1973年	△	△	同上
1974年	△	△	西北农学院
1975年	△	△	陕西省农林科学院
1977年	△	△	乾县长留公社
1978年	△	△	户县农科所
1979年	△	△	同上
1980年	△	△	同上

注: △—夏玉米发生过大、小斑病年份。

讨 论 及 建 议

从分析中看到,关中中部夏玉米生产中水分分布不均及后期降温等问题突出。

(一) 水分问题

因本区夏玉米生长期雨水分布不均,旱、涝常出现,故安排夏玉米生产时,应注意灌溉条件以弥补缺水,保证丰收。如1977年是旱年,户县光明公社东韩大队试验地的夏玉米由于灌溉起了作用,使光、热、水生产潜力得以充分发挥,因而获得亩产1006.0斤的好收成。可见早年的补充灌溉很重要,尤其后期灌溉,它影响到前、后两茬作物。在旱年,关中中部收夏玉米时,雨季已结束,土壤吸收的雨季雨水,早被夏玉米大量消耗了,留给后作物冬小麦用的很少。据引渭灌溉管理局在咸阳周陵测定结果:8月中、下旬,夏玉米地0—100厘米深层平均水分含量为9.8%。这就不能满足冬小麦播种、出苗的需要。

(二) 后期降温问题

外界温度对夏玉米籽粒灌浆增重的作用是主要的。灌浆增重过程可分为籽粒形成、籽粒成长最旺(快速增重)、籽粒成熟三个时段,前两个时段是关键。在籽粒形成后期,日平均气温在22℃至23℃以上是有利条件,降至18℃或以下,或低温阴雨就使籽粒不能及时转入快速灌浆。在籽粒快速增重阶段,平均气温与籽粒增重大小有较好的线性关系。籽粒含水量80—45%,在当地一定的温度范围(17℃、18℃以上至24℃、25℃以下)籽粒灌浆增重率高的,对应的温度高。此时,若日平均气温降至16℃以下,籽粒灌浆极缓。降至15℃—12℃,只有少量增重^{[15][16]}。

本区,日平均气温(持续性的)≥19℃、≥18℃、≥16℃的20年(1961至1980年)平均终止日期,各代表县(市)在此范围:≥19℃的,9月9日至9月13日终止;≥18℃的,9月14日至9月17日终止;≥16℃的,9月19日至9月20日终止。在终止日期之后,还偶有日平均气温≥19℃、≥18℃、≥16℃的天数出现(间断性的),但为数极少。在10月1日至10月20日期间出现的≥19℃的天数20年各代表县平均只有0.5至1.0天,≥16℃的天数只有4.4至6.1天。

因此,本区夏玉米的播种期必须安排在7月份以前,成熟期不能超过9月底10月初,生育期不能超过120天。不然,就会遇到低温(<16℃),造成夏玉米晚熟、减产。

针对上述存在的问题提出以下建议:

1. 按气候条件安排作物和措施

因本区夏玉米生长初、中期水分不足,所以安排夏玉米必须考虑灌溉条件。并视情况浇麦黄水,这不仅解决小麦用水问题,还为夏玉米播种创造水分条件。另外,还可

推行套种玉米、搭配回茬玉米,利用套种玉米抽雄开花较回茬玉米早,从而可错开两者的需水关键时期,以缓和争水矛盾。

再如周至、户县等地,七、八月份平均相对湿度不低于80%的地方,不宜引种陕单7号一类易感染大、小斑病的品种。

2. 推广套种玉米,争取夏玉米早播早收,以利于冬小麦的整地与播种

本区夏玉米的适宜播种期为6月10日至20日;黄白单交在10日以前;陕单一号在15日以前;陕单7号一类品种在6月20日以前。只有适期播种,才能保证正常成熟。

3. 高效利用自然降水,提高用水效益

一场雨过后,要给玉米地及时进行中耕,既有利保墒,又有利于根系生理活动。要防止以水代耕,以水代管不良倾向。

参 考 文 献

- 〔1〕山东省农业科学院主编:《中国玉米栽培》,上海科学技术出版社,1962年。
- 〔2〕苏献忠:《玉米栽培知识》,陕西人民出版社,1976年。
- 〔3〕村田吉男等著(吴尧鹏译):《作物的光合作用与生态—作物生产的理论及应用》,上海科学技术出版社,1982年,230、232页。
- 〔4〕西北大学地理系、宝鸡市自然地理调查组:“宝鸡市自然条件的农业评价与改造利用途径”,《西北大学学报》,1975年第1期。
- 〔5〕陕西省水利科学研究所:《玉米的灌溉》(内部材料),1976年。
- 〔6〕南京气象学院农业气象研究室:《我国农业气候资源与种植制度区划》,农业出版社,1981年。
- 〔7〕武功县气象站:《武功县农业气象服务手册》(内部材料),1974年。
- 〔8〕陕西省农林科学院植物保护研究所:《陕西省玉米大、小斑病发生流行规律初步研究》(内部材料),1975年。
- 〔9〕宝鸡峡引渭灌溉管理局灌溉试验站:《回茬玉米中耕试验总结》(内部材料),1976年。
- 〔10〕咸阳地区农科所:《1970年玉米试验报告》(内部材料)。
- 〔11〕户县、乾县、武功农技站:《1966年玉米双交种试验报告》(内部材料)。
- 〔12〕周至县良种场:《1971年玉米杂交种试验总结》(内部材料)。
- 〔13〕寸待贵:访问西安市农技站等处记录(未发表材料)。
- 〔14〕武功县农技站:《武功县1963—64年苏尔奥华玉米试验示范报告》(内部材料)。
- 〔15〕张宏明:“温度条件对夏玉米籽粒灌浆的作用及发育速度的关系”,《农业气象》,1979年第一期。
- 〔16〕韩湘玲:《玉米生产和气候条件》,北京市玉米训练材料之十五,(内部材料),1976年。

〔17〕表5的资料来源:

年 代	资料来源
1962、68、69、71年	武功气候志
1961、67、71年	周至农场
1963、75、74年	陕西省农林科学院
1960、77年	泾惠渠试验站
1980、65年	陕西省气象台
1979年	西安市农技站

**An Analysis Of Climatic Conditions Of Summer-Sown
Corn In the Middle Part Of Guanzhong Plain**

Cun Dai-gui

(Northwestern College Of Agriculture)

Abstract

A parallel investigation method was adapted in this paper to analyse the summersown corn production and weather information in the middle part of Guanzhong Plain in analytical contrast. It was made clear that although there had been plenty of sunshine and heat during the growing season of summer-sown corn in this area, there might occur to have an excess of light and heat but shortage of moisture before and during the middle stage of vegetation growth of summer-sown corn so that the early summer drought and hot day drought were liable to occur. And in the late stage of corn growing, there may occur to have much rainfall and quick decrease of temperature, which was in favour of the development of corn scab, resulting in late maturity or unmaturation of summer-sown corn and even delaying of winter wheat planting.

In addition, the concrete data of weather conditions for summer-sown corn production were found out in this area so that the base for the stable and high-yielding summer-sown corn was put forward in this paper. For this reason, such recommendations were made in this paper as rational irrigation in right time, careful moisture preservation matching of corn varieties according to the weather conditions and practising corn intercropping system.