

气候因子对豫南夏玉米生长发育的影响

张建立

(驻马店市农业局 农业技术推广站, 河南 驻马店 463000)

摘要: 通过对豫南地区典型代表性的驻马店市夏玉米主要生育时段近 30 a 气象资料分析, 认为该区热量资源丰富, 能基本满足夏玉米生长发育的需要, 但波动性较大, 缺乏稳定性。降水时空分布极不均匀, 干旱、洪涝和渍害频发是玉米高产的主要限制因子。光照条件基本能满足夏玉米生长发育需要, 但仍显不足, 尤其灌浆期的光照不足对玉米高产影响较大。光、温、水在该区玉米高产中的限制作用由大到小依次为降水—光照—温度。同时从品种选育与利用、农田基础设施改造、田间管理和种植比例的调整等方面提出了应对措施, 为促进豫南地区夏玉米生产提供了一定的科学依据。

关键词: 气候因子; 豫南地区; 玉米

中图分类号: S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)01-0054-04

Effects of Climatic Factors on Growth and Development of Maize in Southern Henan Province

ZHANG Jian-li

(Agricultural Technology Extension Station of Zhumadian Agriculture Bureau, Zhumadian 463000, China)

Abstract: Analysis of 30 a meteorological data of maize growth period in Zhunmadian, typical representative of southern Henan province, showed that heat resource was rich in the area and met the needs of maize growth and development, but it was volatile. Precipitation was unevenly distributed and drought, frequent floods and water lodging were major limiting factors in maize production. Light could basically meet the needs of maize growth and development, but still insufficient. The lack of light at filling stage greatly affected maize yield. Limiting effects on maize production was precipitation > light > temperature. From the aspects of breeding and utilization, farmland infrastructure improvement, farm management and cultivation adjustment, a proposal was presented to promote maize production in southern Henan province.

Key words: Climatic factors; Southern Henan province; Maize

豫南地处北亚热带向暖温带过度区偏南地带, 受季风环流影响, 气候极不稳定。虽然该区玉米生产也在不断的发展, 近几年产量有了大幅度的提高, 但与豫北高产区相比产量仍然相差较大, 这种局面的造成, 与气象因素有直接的关系^[1]。驻马店市是豫南地区的典型代表, 因此, 研究该区的气候及其变化对该区夏玉米生产的影响具有非常重要的意义。

1 豫南地区气候变化特征

1.1 热量条件

据记载, 近 30 a (驻马店 1980—2009 年, 下同), 夏玉米生长季 (6—9 月, 下同) 总积温为 2809.8~3174.4℃, 年际间相差最大为 364.6℃, 说明温度条件波动较大; 历年平均积温为 3054.0℃, 与历年积

温最大值相差 120.4℃,说明豫南地区热量条件年 际间波动较大、稳定性差(表 1)。

表 1 豫南地区夏玉米生长季 30 a 各旬平均温度

项目	6 月上旬	6 月中旬	6 月下旬	7 月上旬	7 月中旬	7 月下旬
旬平均温度/℃	22.6~27.9	23.0~28.1	22.0~27.8	24.3~30.7	24.8~30.3	23.7~32.3
项目	8 月上旬	8 月中旬	8 月下旬	9 月上旬	9 月中旬	9 月下旬
旬平均温度/℃	23.8~29.0	19.3~27.2	19.8~28.2	19.1~27.2	15.4~23.6	12.2~22.8

1.2 降水条件

有资料表明,夏玉米生长季最小降水量出现在 1997 年,仅 226.2 mm,最大降水量出现在 1982 年, 多达 1515.0 mm,相差 1288.8 mm,波动极大。历 年平均降水量为 622.8 mm,其中 6 月上旬为 0.2~ 240.3 mm,30 a 中大于 50 mm 的年份有 11 a,占 36.7%; 中旬为 0.8~197.9 mm,大于 50 mm 的有 12 a,占 40%;下旬为 0.0~338.8 mm,大于 50 mm 的有 18 a,占 60%。7 月上旬降水量为 0.2~481.4 mm, 大于 50 mm 的有 13 a,占 43.3%;中旬为 0.0~194.9 mm,大于 50 mm 的有 12 a,占 40%;下旬为 0.0~ 606.5 mm,大于 50 mm 的有 9 a,占 30%。8 月上旬

为 0.0~265.7 mm,大于 50 mm 的有 12 a,占 40%; 中旬为 0.0~243.5 mm,大于 50 mm 的有 9 a,占 30%;下旬为 0.0~160.0 mm,大于 50 mm 的有 4 a, 占 13.3%。9 月上旬 0.0~208.9 mm,大于 50 mm 的有 5 a,占 16.7%;中旬为 0.0~152.1 mm,大于 50 mm 的有 4 a,占 13.3%;下旬为 0.0~152.6 mm, 大于 50 mm 的有 9 a,占 30%。各旬的降水变幅均 很大。

1.3 光照条件

生长季日照总时数为 428.0~725.0 h,年际间 相差最大变幅为 297.0 h,平均日照时数为 572.0 h。 各旬的日照时数年际间相差较大(表 2)。

表 2 豫南地区夏玉米生长季各旬平均日照时数

项目	6 月上旬	6 月中旬	6 月下旬	7 月上旬	7 月中旬	7 月下旬
旬平均日照时数/h	33.0~72.9	18.6~85.8	11.6~91.4	19.4~108.2	18.3~77.2	0.0~68.1
项目	8 月上旬	8 月中旬	8 月下旬	9 月上旬	9 月中旬	9 月下旬
旬平均日照时数/h	23.7~83.2	7.1~70.9	34.2~75.2	5.5~76.2	10.5~71.7	32.0~62.2

2 气候因子对豫南地区夏玉米生育阶 段的影响

2.1 苗期

6 月份为豫南地区从播种到拔节前的夏玉米苗 期,月气温为 23.9~26.6℃,历年均值为 25.4℃,各 旬温度条件均能满足夏玉米苗期生长需要。一般温 度过低生长缓慢,过高苗情旺而不壮,此期温度波动 性较大,往往不利于玉米苗的生长发育。6 月份降 水量为 18.7~506.9 mm,历年均值为 293.3 mm。 玉米苗期一般 80 mm 左右的降水就能满足其需求。 从降水在各旬的分布看,其分布极不均匀,旬最小值 为 0.0 mm,旬最大值达 338.8 mm。降水分布不均 匀,易造成干旱、渍害和洪涝。据驻马店 1990— 2007 年近 18 a 的土壤墒情资料,发生干旱的年份有 9 a,占 50%;发生渍害的年份为 4 a,占 22.2%;墒情 适宜年份仅占 27.8%。6 月份日照时数历年均值为 172.7 h。6 月上旬 30.3~75.2 h,中旬 17.8~100.9 h,

下旬 33.0~72.9 h;从各旬分布看,日照条件较温度 和降水波动性较小,一般年份能满足玉米苗期生长 需要。

2.2 穗期

7 月份为豫南地区玉米穗期时段,平均温度为 25.8~29.4℃,历年均值为 27.7℃。此期间最适宜 的温度为 24~27℃。在一定温度范围内,温度越 高,玉米生长越快。但因温度偏高加之墒情条件好, 易形成玉米茎秆旺而不壮,生长发育速度快缩短了 穗分化时间,造成果穗小而短。降水量为 2.0~ 1186.5 mm,历年均值为 198.2 mm。降水在各旬的 分布极不均匀,旬最小值为 0.0 mm,旬最大值达 606.5 mm。对 1990—2007 年的土壤墒情分析,共 发生干旱 5 a,占 27.8%,渍害 7 a,占 38.9%,墒情适 宜年份有 6 a,占 33.3%。由于降水不均匀,易发生 干旱和洪涝渍害。历年日照时数为 147.4 h。上旬 日照时数为 54.2 h,中旬为 49.9 h,下旬为 43.3 h。

但因大部分年份降水偏多,造成阴雨寡照,玉米生长受阻。

2.3 粒期

8—9月中旬为豫南地区玉米粒期,平均温度为 $19.8\sim 25.6^{\circ}\text{C}$,历年均值为 24.2°C 。此期间玉米灌浆最适宜温度为 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$,温度条件基本能满足玉米灌浆的需要。7月26日至8月上旬高温天气(最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)平均3.6d,下雨日6.2d。高温和阴雨天气,均造成花粉粒活力下降,授粉不良,导致秃尖、缺尾、缺行少粒,结实率降低,籽粒数少^[2]。8月中旬至9月中旬,豫南地区逐旬日温较差,分别是 8.2°C 、 9.6°C 、 9.4°C 和 9.6°C ,日较差小严重影响了干物质积累,加上8月下旬后温度仍较高,绿叶功能丧失早,灌浆期缩短,使籽粒灌浆受到影响,千粒重有所下降。玉米粒期需水量,早熟品种为 $160\sim 205\text{mm}$,中熟品种为 $181\sim 220\text{mm}$ 。降水量波动大,适宜年份较少。在干旱年份通过浇水可解决旱象,而雨涝年份补救措施效果不佳。此期间玉米茎秆较高,上部较重,遇降雨大风天气,易发生倒伏,使产量大幅度下降。8月至9月中旬日照时数为230.6h。其中8月上旬为 $18.3\sim 77.2\text{h}$;中旬为 $0.0\sim 68.1\text{h}$;下旬为 $23.7\sim 83.2\text{h}$;9月上旬日照时数为 $7.1\sim 70.9\text{h}$;中旬为 $34.2\sim 75.2\text{h}$ 。8月至9月中旬日照时数较豫北少41.3h,不利于光合作用,也是导致千粒重低于豫北的主要原因之一。

3 对策与建议

3.1 确定适宜播期,躲避后期不利气候因素

玉米生育期间的光、温、水等主要生态因素与玉米生长发育和产量关系密切^[3]。当前豫南地区玉米大田生产中,积温基本上得到满足,而花后光照不足是产量的主要限制因子,并存在一定的高温胁迫,夏季气温过高反而不利于玉米花后籽粒灌浆。雨热同季,花粒期往往光照不足,玉米产量形成期避开高温胁迫,减轻后期低温影响是豫南地区玉米高产的关键所在^[4]。根据豫南地区7、8月份多雨易形成渍害的特点,夏玉米适时早播,可以延长玉米生长期,积累更多的营养物质,增加光照时数。可以错开授粉期间阴雨天气,避免后期由于低温多雨、光照不足而造成秃尖、缺粒、倒伏,抽雄开花期延迟,灌浆速度缓慢,灌浆期偏短,不能正常成熟从而造成减产。

3.2 加强抗性强、光合生产率高的玉米新品种的培育

目前品种资源匮乏,只有选育一批抗病虫、抗

逆性强的品种才能适应当今多变的生态气候。加强新品种的培育力度,提高在暖干气候环境高发气象灾害、病虫害和因水分相对亏缺或发育加速而导致生育期缩短等不利环境条件下的作物生长生产效率^[5]。玉米光合特性既由品种本身决定,又受外界环境、栽培条件等多种因素的影响。根据当年气候条件,合理的选择玉米品种和相适应的栽培条件,创造合理的群体结构,以提高玉米的光合能力,促进干物质的积累,进而提高玉米的产量。

3.3 加强农田基础设施改造和田间管理

农田基础设施近年来在政府的支持下有所改变,但在豫南大部分地区仍然是农业的薄弱环节。不断增加投入,加强基础设施改造,做到旱能浇、涝能排,是夏玉米高产稳产的保证^[6]。加强田间管理,不同品种要求的种植密度不同,要合理安排密度,密度过高容易形成田间郁蔽,呼吸大、消耗多,光合积累少,产量低。增施有机肥,能提高土壤中腐殖质的含量,促使土壤中团粒结构的形成,提高肥料的利用率。合理安排水肥的施用时期,玉米穗期特别是大喇叭口期,对水肥的要求不但量大,而且敏感,所以生产上把大喇叭口期作为施肥的关键期。

3.4 调整玉米种植比例,加快玉米种植基地建设

不同气候年份对玉米产量影响不同,因此要加强中长期天气分析,认真研究当地气候变化规律,根据不同气候年型灵活调整玉米种植结构和种植比例,在低温年型适当降低玉米种植比例,而暖年型应在原有基础上扩大种植面积,确保玉米高产稳产和农民增产增收。加快玉米种植基地建设,研制和引进推广优质品种和新技术,以更好地适应当地气候特点,使玉米种植逐步达到规范化、模式化生产的标准。

4 讨论

气候因子对农业的影响是多元复杂的,随气候变暖,降水的时空变化更复杂,气候因子对农业的影响也更加复杂化,同时气温和降水的变化随着地形和季节的变化存在明显的差异^[7]。生产水平的提高和种植面积的稳定,可以使气候对豫南地区玉米生产的不利影响降到最低,不会对豫南地区粮食生产安全产生大的影响。

探索切实可行的不利气候对应性措施可以增加豫南地区玉米生育期内的有效积温,缩短玉米生育期实际天数。近年来,我国粮食单产呈上升趋势,这里面有很大一部分与农业应对不利气候相关。同时,近些年全球气候也在发生着不同程度的变化,给农业生产带来的影响有利有害,有时气候变化过于

剧烈,超出生物自身调节的承受范围,利也可能转化为害^[8]。调整农业适应对策,尽量减轻气候变化带来的不利影响和后果,开发农业气候资源潜力,是实现农业可持续发展的关键措施之一。

参考文献:

- [1] 郑伟,张艳红. 气候因素对玉米产量和品质的影响研究[J]. 现代农业科技,2007,(11):103-104.
 - [2] 曹玲,邓振镛,窦永祥,等. 气候变暖对河西走廊绿洲灌区玉米产量影响及对策研究[J]. 西北植物学报,2008,28(5):1043-1048.
 - [3] 郑洪建,董树亭,王空军,等. 生态因素对玉米品种产量影响及调控的研究[J]. 作物学报,2001,27(6):862-868.
 - [4] 赵霞,王宏伟,谢耀丽,等. 豫南雨养区玉米产量与气象因子的关系[J]. 河南农业科学,2010(3):18-22.
 - [5] 李焕玉,许孟会,李亚男,等. 气候变化对濮阳夏玉米生产的影响及对策[J]. 现代农业科技,2009(4):206.
 - [6] 吕军杰,王聪慧,丁志强,等. 豫西夏玉米不同灌水方式的研究[J]. 河南农业科学,2006(11):31-32.
 - [7] 王侠,李霞. 气象因素对运城夏玉米生产的影响[J]. 现代农业科技,2009(11):201,203.
 - [8] 杜开阳,施生锦,郑大伟. 气候变化适应性措施的综合效应[J]. 中国农业气象,2009,30(增1):6-9.
-
- (上接第47页)
- [5] Yang C, Zhang M, Liu J, *et al.* Effects of buffer capacity on growth, photosynthesis, and solute accumulation of a glycophyte (wheat) and a halophyte (*Chloris virgata*) [J]. *Photosynthetica*, 2009, 47: 55-60.
 - [6] Yang C, Xu H, Wang L, *et al.* Comparative effects of salt-stress and alkali-stress on the growth, photosynthesis, solute accumulation, and ion balance of barley plants[J]. *Photosynthetica*, 2009, 47: 79-86.
 - [7] Shi D C, Yin S J, Yang G H, *et al.* Citric acid accumulation in an alkali-tolerant plant *Puccinellia tenuiflora* under alkaline stress[J]. *Acta Bot Sin*, 2002, 44: 537-540.
 - [8] Shi D C, Wang D. Effects of various salt-alkali mixed stresses on *Aneurolepidium chinense* (Trin.) Kitag [J]. *Plant Soil*, 2005, 271: 15-26.
 - [9] 石德成,盛艳敏,赵可夫. 复杂盐碱条件对向日葵胁迫作用主导因素的试验确定[J]. 作物学报, 2002, 28(4): 461-467.
 - [10] 郑慧莹,李建东. 松嫩平原盐生植物和盐碱化草地恢复[M]. 北京:科学出版社,1999:137-138.
 - [11] Munns R. Comparative physiology of salt and water stress[J]. *Plant Cell Environ*, 2002, 25: 239-250.
 - [12] Munns R, Tester M. Mechanisms of salinity tolerance [J]. *Annu Rev Plant Biol*, 2008, 59: 651-681.
 - [13] 贾娜尔阿汗,杨春武,石德成,等. 盐生植物碱地肤对盐碱胁迫的生理响应特点[J]. 西北植物学报, 2007, 27(1): 79-84.
 - [14] 杨国会,石德成. 甘草对 NaCl 和 Na₂CO₃ 胁迫的生理响应特点[J]. 湖北农业科学, 2009(5): 1187-1191.
 - [15] Kingsbury R W, Epstein E, Peary R W. Physiological responses to salinity in selected lines of wheat[J]. *Plant Physiol*, 1984, 74: 417-423.