

气象条件对甜高粱农艺性状的影响

严洪冬,焦少杰,王黎明,姜艳喜,苏德峰,孙广全

(黑龙江省农业科学院 作物育种研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为明确气象条件对甜高粱农艺性状的影响,在气象条件差异较大的 2008 年和 2009 年,对 30 份不同性状的国内外甜高粱材料进行农艺性状调查研究,结合气象条件分析,结果表明:各性状年度间的变化主要是由于年度间不同的气候条件造成的,温度、降水量、日照时数和温差对出苗至开花日数、生育日数、株高、单穗重、千粒重、糖分积累影响较大;茎粗和分蘖数不受气象因素的影响,而由品种本身特性及种植密度、田间管理等因素决定。

关键词:气象条件;甜高粱;农艺性状

中图分类号:S514

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)11-0007-03

作物农艺性状的形成受遗传基础制约,同时也受环境条件的深刻影响^[1]。影响作物生长发育的环境条件包括三个方面:一是气象条件,即温度、光照、水分和空气;二是土壤条件,即土壤结构、质地、无机和有机养分等;三是生物条件,即土壤微生物、病虫害和杂草等^[2]。其中土壤条件和生物条件可人为进行调控,而气象条件具有不可控性,所以气象条件是作物育种中不可忽视的重要部分。在甜高粱材料利用过程中,经常会出现由于年度间的农艺性状变化而无法确定其具体利用价值。在资源引进及材料创新中所发生的性状改变都是由于不同年份的气象条件改变而引起的,这些条件主要表现在温度、降水量及日照时数的变化,因此,明确年度间气候因素对各性状表现的影响及年度间性状变化与气象因素之间的相关性,可在材料创新及品种选育中明确各性状的变化规律,减少育种的盲目性。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为不同性状的国内外甜高粱材料 30 份。

1.2 方法

将 30 份材料分别于 2008 年和 2009 年在哈尔滨种植,以研究不同年份气候条件对农艺性状的影响。选择土壤肥力相近地块种植,种植密度

及田间管理相同。3 行区,3 次重复,行长 5 m,于生育期间调查出苗至开花期、生育日数、分蘖、茎粗、含糖量、株高和穗长等性状,收获后调查单穗重及千粒重。选取有代表性的连续 10 株进行调查,取其平均数作为调查结果。调查含糖量时,将整株榨汁后用测糖仪测定。所有调查项目按照《高粱种质资源描述规范和数据标准》^[3]进行。

2 结果与分析

由表 1 可知,品种在不同年度种植时,很多性状发生了不同程度的变化。年度间的变化主要表现在出苗至开花日数、生育日数、株高、千粒重及含糖量等,差异达到极显著或显著水平。而茎粗、分蘖、穗长和单穗重变化很小,差异不显著。其中 2008 年出苗至开花平均为 77.2 d,而 2009 年为 83.3 d,相差 6.1 d,差异极显著。生育日数 2008 年平均为 112.7 d,2009 年 123.5 d,相差 10.8 d,差异极显著。2008 年株高平均为 205.3 cm,2009 年为 223.7 cm,相差 18.4 cm,差异极显著。2008 年单穗重平均为 35.3 g,2009 年为 44.7 g,相差 9.4 g,差异极显著。千粒重 2008 年平均为 22.1 g,2009 年为 23.3 g,相差 1.2 g,差异极显著。

由相同品种在不同年度间的性状差异可看出,气候条件对农艺性状影响很大,因此,结合年度间具体气候条件对这些性状进行分析。

2.1 出苗至开花日数的变化

年度间出苗至开花日数变化很大,2009 年比 2008 年晚 6.1 d,差异极显著。结合此期间的气候条件对性状变化进行分析。由表 2 可以看出,2008 年和 2009 年每日的日照时数相同,但出苗

收稿日期:2011-06-20

基金项目:现代农业产业技术体系专项资金资助项目(nycytx-12-03-02);黑龙江省科技攻关资助项目(GA09B101-5-12)

第一作者简介:严洪冬(1977-),男,黑龙江省鸡东县人,学士,助理研究员,从事高粱遗传育种工作。E-mail:hljcrop@126.com。

至开花期间的降水量及日平均温度不同。年度间出苗至开花期的累计温度基本相同,但 2009 年日平均温度比 2008 年低 1.5°C ,说明较低的温度使

出苗至开花时间延长。而且 2009 年的降水量较多,也使出苗至开花日数比 2008 年长。因此低温多雨使出苗至开花时间延长。

表 1 不同年份农艺性状的变化

性状	测定值	2008	2009	差值	t 值
出苗至开花日数/d	均值	77.20	83.30	6.10	
	标准差	4.26	5.75		-7.42**
生育日数/d	均值	112.70	123.50	10.80	
	标准差	4.84	4.51		-9.25**
茎粗/cm	均值	1.41	1.42	0.01	
	标准差	0.22	0.26		-0.15
分蘖/个	均值	0.50	0.28	0.22	
	标准差	0.44	0.32		0.41
株高/cm	均值	205.30	223.70	18.40	
	标准差	47.92	51.27		-7.60**
穗长/cm	均值	20.60	21.30	0.70	
	标准差	6.12	5.49		-1.02
单穗重/g	均值	35.30	44.70	9.40	
	标准差	1.67	1.82		1.35
千粒重/g	均值	22.10	23.30	1.20	
	标准差	17.90	19.02		-4.39**
含糖量/%	均值	14.50	14.00	0.50	
	标准差	4.98	4.33		-2.19*

表 2 出苗至开花期年度间气象情况

年份	温度/ $^{\circ}\text{C}$		降水量/mm		日照时数/h	
	日平均	累计	日平均	累计	日平均	累计
2008	22.8	1758.4	2.4	181.5	6.9	528.0
2009	21.3	1768.2	3.6	301.4	6.9	576.4
差值	1.5	9.8	1.2	119.9	0.0	48.4

2.2 生育日数的变化

2009 年品种的生育日数比 2008 年长 10.8 d,差异极显著。由表 3 可看出,年度间日平均日照时数相差不多,主要表现在温度和降水量的差异。2009 年日平均温度比 2008 年低 2.0°C ,且降水量多 136.1 mm,而使生育日数比 2008 年长,说明低温、多雨会延长生育期。虽然年度间的生育日数不同,但生长期间的累计温度差异很小,说明积温可更准确地说明品种的生育期。

表 3 出苗至成熟期年度间气象情况

年份	温度/ $^{\circ}\text{C}$		降水量/mm		日照时数/h	
	日平均	累计	日平均	累计	日平均	累计
2008	22.3	2522.3	2.3	261.3	7.1	805.4
2009	20.3	2499.5	3.2	397.4	7.0	856.6
差值	2.0	22.8	0.9	136.1	0.1	51.2

2.3 茎粗的变化

茎粗在年度间变化很小,相差 0.01 cm,几乎相同。由表 2 出苗至开花期间的气候条件可看出,此期间的日照时数相同,主要表现在温度和降水量的差异上,虽然 2009 年日平均温度比 2008 年低 1.5°C ,而且降水量多,但茎粗几乎没有变化,说明温度和降水量不影响茎粗的变化,其主要

决定于品种本身特性及种植密度、间苗早晚和地力等因素。

2.4 分蘖的变化

2 a 间的分蘖数相差很小,差异不显著。出苗后 30 d 形成分蘖的 2 a 气象情况分析见表 4。

表 4 出苗后 30 d 年度间的气象情况

年份	温度/ $^{\circ}\text{C}$		降水量/mm		日照时数/h	
	日平均	累计	日平均	累计	日平均	累计
2008	20.1	604.6	1.4	41.1	7.1	213.5
2009	20.1	604.0	4.7	140.8	6.9	205.8
差值	0	0.6	3.3	99.7	0.2	7.7

由表 4 可看出,在此期间的温度和光照差异不大,只有降水量差异很大,2009 年的降水量明显多于 2008 年,但分蘖却没有显著差异,说明降水量的多少不影响分蘖的多少。分蘖多少是由品种本身特性及种植密度和地力等因素决定的。

2.5 株高的变化

2008 年和 2009 年的株高平均相差 18.4 cm,差异极显著。植株高度的生长由出苗一直到开花期,结合表 2 可看出,2008 年和 2009 年每日的日照时数相同,但降水量及日平均温度不同。2009 年日平均温度比 2008 年低 1.5°C ,但累计温度基本相同,说明较低的温度使出苗至开花期的时间延长,因此使营养生长期延长,株高变高。而且 2009 年的降水量较多,也有利于植株的生长。由此看出较低的温度及较多的降雨使株高变高。

2.6 穗长的变化

2 a 的穗长相差仅 0.7 cm,差异不显著。由于

决定穗长的生长期在拔节至开花期结束,因此对此期间的气候条件进行分析,2 a 的气象资料说明,2008 年的日平均温度高于 2009 年,但日照时数少于 2009 年。较高的温度在孕穗期有利于穗的生长,但较短的日照时数不利于穗长的生长,二因素作用下,使 2 a 的穗长差异不显著(见表 5)。

表 5 拔节至开花期结束年度间的气候情况

年份	温度/℃		降水量/mm		日照时数/h	
	日平均	累计	日平均	累计	日平均	累计
2008	24.6	1031.6	2.6	111.1	6.7	280.2
2009	23.2	1043.5	2.6	117.4	7.1	321.6
差值	1.4	11.9	0	6.3	0.4	41.4

2.7 单穗重的变化

2008 年单穗重平均为 35.3 g,而 2009 年达到了 44.7 g,相差 9.4 g,差异极显著。由气候资料可看出年度间开花至成熟期的降水量和日照时数基本相同,2009 年与 2008 年相比气温较低、温差较大。在此期间较低的日平均温度和较大的昼夜温差可延长籽粒干物质的积累时间,有利于穗粒重的积累。因此,使 2009 年的穗粒重高于 2008 年(见表 6)。

表 6 开花至成熟期年度间的气象情况

年份	温度/℃		降水量/mm		日照时数/h		温度/℃
	日平均	累计	日平均	累计	日平均	累计	
2008	21.2	763.9	2.2	79.8	7.7	277.4	9.4
2009	18.3	731.3	2.4	96.0	7.0	280.2	9.6
差值	2.9	32.6	0.2	16.2	0.7	2.8	0.2

2.8 千粒重的变化

2008 年和 2009 年的千粒重相差 1.2 g,差异显著。千粒重和单穗粒重的形成时期相同,与气象条件的关系也相似。通过对比开花至成熟期间的气象资料可看出,较低的温度和较大的温差有

利于粒重的增加。

2.9 含糖量的变化

2 a 的含糖量相差 0.5 个百分点,差异不显著。含糖量的快速积累期在开花至成熟期,通过表 6 可看出,2 a 的降水量和日照时数相差较少,主要表现为 2008 年的日平均温度比 2009 年高,且温差小于 2009 年,说明较高的温度有利于甜高粱生长,而温差小不利于糖分的积累,二者相互作用下使两年间的含糖量差异不大。

3 结论

年度间的性状变化主要表现在出苗至开花日数、生育日数、株高、千粒重及含糖量等,达极显著或显著差异水平。而茎粗、分蘖、穗长和单穗重差异很小,差异不显著。各性状年度间的变化主要是由于年度间不同的气候条件造成的。

造成不同年度间性状变化的气象因素为:低温、多雨使出苗至开花日数及生育日数延长;温度低使营养生长期延长,而使植株增高,多雨也使植株增高;高温、日照时数长有利于穗生长;低温使籽粒干物质积累时间延长,有利于单穗重和千粒重的提高;温度高、温差大有利于糖分积累。茎粗和分蘖数不受气象因素的影响,由品种本身特性及种植密度和田间管理等因素决定。

参考文献:

- [1] 刘飞虎,吴小林. 气象条件对苕麻产量品质及经济性状的影响[J]. 中国农业气象,1999,20(3):15-18.
- [2] 丁国芬,张文冉. 蔬菜生长发育与气象条件的关系[J]. 河南气象,2002(1):31.
- [3] 陆平. 高粱种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.

Effect of Weather Conditions on the Agronomic Characters of Sweet Sorghum

YAN Hong-dong, JIAO Shao-jie, WANG Li-ming, JIANG Yan-xi, SU De-feng, SUN Guang-quan
(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: To confirm the effect of weather conditions on characters of sweet sorghum, the agronomic research on 30 sweet sorghum samples with different characters bred at home and broad were studied in 2008 and 2009 with quite diverse weather conditions. The results showed that the annual variation of each character was mainly due to different climatic conditions in different year. Temperature, precipitation, sunshine hours and temperature variation largely affected the number of days from emergence to flowering, growth days, plant height, single spike weight, grain weight and sugar accumulation; Stem diameter and number of tillers were not affected by the meteorological factors, but affected by their own characteristics and planting density, field management and other factors.

Key words: weather conditions; sweet sorghum; the agronomic characters