

丹玉 13 单交种在梨树县丰歉年的预测研究

王贵满 赵丽娟

(吉林省梨树县农业技术推广总站, 梨树 136500)

提 要 对梨树县 1986~1996 年间玉米丰歉定点定位的观测结果, 采用相关分析和积分回归分析得出: 在当地生产条件下, 玉米产量波动幅度为 25.8%, 播种至成熟、出苗至成熟的积温利用率仅为 92% 和 83%, 致使产量与 4~9 月的气象要素不显著。玉米的干物质增长动态呈“S”变化过程, 决定于丰歉年。丰年干物质积累速度快, 歉年则相反。6 月下旬、8 月下旬和 9 月上旬干物质与产量呈显著正相关, 可依此预测年成, 同时明确了玉米高产栽培必需加强中前期的养分供应, 才能进一步提高产量。

关键词 玉米; 丰歉预测; 干物重; 产量; 气象要素

梨树县位于吉林省中南部, 是吉林省主要产粮区之一, 本区无霜期 152 d, 年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 3 046.8 $^{\circ}\text{C}$, 年平均降水量为 577.2 mm, 年平均日照时数为 2 698.5 h, 属于温带季风大陆性气候。以种植玉米为主, 因此, 玉米产量的高低直接影响着当地粮食总产和经济基础。为了探明玉米稳产高产的丰产规律, 预测玉米产量, 我们于 1986 年起连续 11 年进行了玉米长期定点定位试验研究, 为玉米高产稳产提供科学依据。

1 材料与方 法

试验于 1986~1996 年在梨树县农业技术推广总站旱田试验地进行。供试品种为丹玉 13, 小区面积 300 m^2 , 密度 60 $\text{cm} \times 40 \text{ cm}$, 播种期 4 月 17~21 日, 实行等距点播。施 N 肥 300 kg/hm^2 , P_2O_5 70 kg/hm^2 , K_2O 20 kg/hm^2 。实行三铲四趟, 其它田间管理与当地生产田相同, 以上管理措施长期固定不变。

田间观测项目: 从 5 月 20 日~9 月 10 日每逢旬末定期调查一次玉米干物重, 并记录各物候期, 成熟后田间测产, 气象资料取自本县气象站的同期观测资料。

2 结果与分析

2.1 丰、平、歉年的气象要素及产量指数

根据 11 年的产量结果与 4~9 月的积温、日照、降水进行相关分析, 其相关系数分别为 -0.227 9、-0.392 9 和 +0.443 2, 经显著性比较均未达到显著水平, 说明当地 4~9 月的积温、日照、降水完全满足该供试品种的生长发育及产量形成的要求。考虑到当地气象要素与供试品种产量形成的这一特点, 我们采取以产量指数为依据, 将上述 11 年划分为 3 种类型年: 即产量指数大于 110% 为丰产年, 小于 90% 为歉产年, 介于二者之间为平产年。这样

既能反映出丰、平、歉年的玉米生长发育及产量形成的特点,又便于寻求产量形成的丰歉规律。依据上述标准将各类型年的产量结果及产量指数列入表 1。

表 1 各类型年的产量结果及产量指数				
类型	产 量 (kg/hm ²)	产量指数 (%)	年 度	
丰年	10 312.8	114.3	1988、1995、1996、 1987、1989、1990、1992、	
平年	8 875.7	98.3	1993	
歉年	7 988.1	88.5	1986、1991、1994	
历年	9 026.1	100.0	1986~1996	

由表 1 看出,本地玉米产量变化幅度为 25.8%,丰年比历年增产 14.3%,歉年比历年减产 11.5%。在歉年的 1994 年为特殊高温年,产量反而较低,说明当地气候条件对玉米产量的影响是复杂的,其原因有待进一步分析。

2.2 干物质增长动态与气象要素及产量分析

2.2.1 各类型年的干物质增长动态

干物质是形成产量的基础,测定干物质积累可预示形成产量的能力,反馈气象要素的综合效应。根据各年度的测定结果,计算出各类型年的干物质增长动态(图 1)。

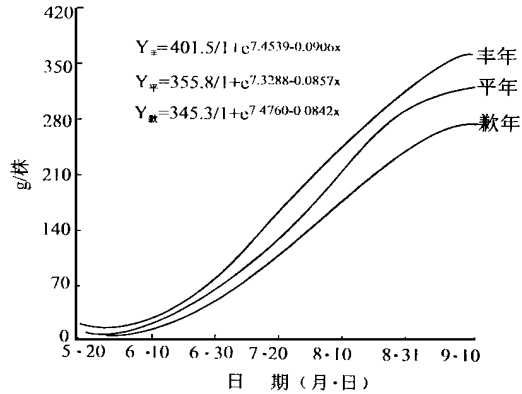


图 1 各类型年的干物质增长动态

d,期间积累干物质 227.5 g/株,占总干物质的 65.9%,平均增长 7.268 6 g/d。由此可见,当地玉米产量的高低取决于干物质积累速度,其中丰年的干物质高速生长期出现的早,且增长量高,歉年出现的迟,且增长量低。因此,可抓住这一规律,促进中前期的生长发育,提高干物质的积累,从而达到高产的目的。

2.2.2 干物质与气象要素及产量分析

为进一步明确玉米干物质积累与气象要素及产量的关系,我们将 5 月中旬至 9 月上旬测定的玉米干物质与各旬的干物质、气象要素及产量进行相关分析(表 2)。

表 2 玉米单株干物质与气象因素和产量的相关系数												
因 素	5 月			6 月			7 月			8 月		9 月
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上
温度	0.004 9	0.475 8	0.155 4	-0.251 1	0.025 5	-0.080 0	0.112 5	-0.335 2	0.100 0	0.007 4	-0.422 9	0.342 2
日照	-0.018 7	0.401 6	-0.253 8	-0.179 0	0.088 8	-0.046 0	0.577 7*	-0.271 0	0.158 3	0.385 9	0.305 3	0.246 6
降水	0.743 8	-0.229 8	0.138 7	0.194 9	-0.289 1	-0.139 2	-0.240 9	0.132 3	0.025 4	-0.276 0	-0.355 3	-0.355 0
产量	0.148 9	0.041 1	0.207 0	0.244 4	0.580 6*	0.321 2	0.213 1	0.235 2	0.269 3	0.360 7	0.542 0*	0.647 5*

从表 2 看出,干物质生长与温度没有明显的关系,说明本试验条件下,温度基本能够满

足玉米干物质积累的需要。干物质积累与7月中旬的日照呈显著的正相关,与5月中旬的降水呈极显著正相关。玉米的产量与6月下旬、8月下旬和9月上旬的干物质分别呈显著或极显著正相关。说明6月下旬干物质生长优劣决定了形成丰歉年的基础,8月上旬和9月上旬的干物质积累状况决定了玉米产量高低,成为本地玉米产量形成的基本规律。

2.3 各类型年的生育物候期与气象要素关系

将11年的观测结果分别进行统计,结果如表3、表4。

表3 各类型年的生育物候期

(单位:月·日)

类型年	播种期	出苗期	拔节期	抽雄期	吐丝期	成熟期
丰年	4.24	5.13	6.19	7.20	7.23	9.13
平年	4.19	5.10	6.17	7.20	7.22	9.12
歉年	4.21	5.12	6.19	7.21	7.24	9.13
历年	4.21	5.11	6.18	7.21	7.23	9.13

表4 生育进程与气象要素的相关系数

因素	播种 出苗	出苗 抽雄	抽雄 吐丝	吐丝 成熟	出苗 成熟
温度	0.837 1	0.729 2	0.928 0	0.895 4	0.374 1
降水	0.393 7	0.501 3	-0.067 9	0.196 1	0.147 7
日照	0.859 2	0.586 7	0.141 8	0.779 4	0.092 6

从表3、4看出,各类型年度之间的生育物候期表现状况差异不明显。本试验条件下玉米播种期在4月20日左右,出苗需要20 d,积温260℃,出苗期出现在5月11日前后,出苗的生物学温度为9.5℃,大于9.5℃以上的有效积温66.9℃,分析结果与以往的作物生物学温度12℃低2.5℃;出苗至抽雄需要积温1 427℃,抽雄期出现在7月21日,抽雄到吐丝需要积温69℃,成熟期出现在9月13日,吐丝到成熟需积温1 110℃,出苗到成熟的积温2 607℃,生育天数124 d。播种至成熟的生育日数145 d,生育积温2 866℃。根据本地4月下旬~9月下旬的历年积温3 110.8℃状况表明,本试验条件下从播种到成熟的积温利用率为92%,从出苗到成熟的积温利用率为83%。因此,这是本试验产量结果与4~9月的气象要素进行相关分析不显著的主要原因,同时又说明了本地4~9月的积温完全能够满足玉米的安全成熟,而影响玉米产量波动的气象要素为各个生育时段的气象要素分布状况。这对制定农业生产计划和品种布局提供重要依据。

由表4表明,玉米各生育阶段的生育进程分别与温度呈极显著正相关;与降水的关系不显著;与日照关系除抽雄到吐丝生育阶段不显著外,与其它各生育阶段均呈显著或极显著正相关。由此说明,温度、日照是影响当地玉米生育进程的主导因素,降水基本满足玉米生育进程的要求。

2.4 气象要素与产量分析

在自然条件下,气象因素是逐日逐旬变化着的,在这种变化过程中,时刻影响着玉米的生长发育及产量形成。为明确气象要素分布与玉米产量的关系,我们选择4月下旬~9月下旬的温度、日照、降水,以旬为单位划分16个时段,采取积分回归的分析方法,确定气象要素对产量影响的关键时段及其随时间变化对产量的影响效应,将各要素与产量的分析结果绘入图2。

从图2看出,旬平均温度随时间的变化对产量的影响存在着两个峰值和两个谷值。两个峰值分别出现在4月下旬到5月上旬和9月中、下旬,前者为玉米的播种至出苗阶段,该时段温度高有利于出苗和苗期生长乃至干物质积累,后者为玉米的灌浆成熟期,这时温度高有利于增强灌浆速度,提高百粒重,促进产量的提高。第一个谷点出现在6月上、中旬,此时正常温度条件下能够满足玉米苗期的生长要求,另一个谷点出现在7月下旬到8月中旬,

这时正值高温季节,若此时温度高将增强玉米的呼吸作用,降低同化能力,不利于产量形成,此时的温度均能满足玉米生长发育及产量形成的需要。

日照时数和降水随时间变化对产量的影响效应具有相同的规律性。其表现为:在玉米的生育初、后期,日照和降水多,有利于产量的形成。从 6 月上旬至 8 月下旬,随时间的分布对产量的影响呈负效应,表明在玉米的生育中期一般年份下日照和降水能够满足产量形成的需要。

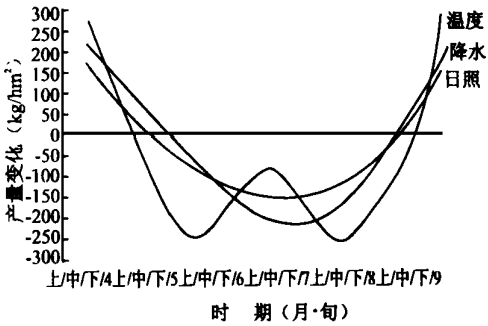


图 2 气象要素对玉米产量的影响效应

3 小 结

3.1 气象条件对产量的影响

在本试验条件下,玉米产量的波动幅度为 25.8%,影响玉米产量不稳的主要原因是生育期间的气象要素分布状况。温度不足主要表现在 4 月下旬、5 月上旬和 9 月中、下旬,生育中期的温度可满足玉米产量的形成,表现为负效应。日照和降水随着时间变化对产量的影响效应具有相同的规律性,在生育初、后期日照和降水多有利于产量形成,生育中期的日照和降水能满足玉米产量的形成。

在本试验条件下,从播种至成熟的积温利用率为 92%,从出苗至成熟的积温利用率为 83%,尚有 8%~17%的积温保证了玉米安全成熟,因此本试验的产量结果与 4~9 月的积温、降水、日照不显著。

3.2 干物质积累对产量的影响

玉米的干物质增长动态呈“S”型的变化过程,并与产量呈显著正相关,可依此预测年成。在这个变化过程中丰年则快,歉年则慢,其中 6 月下旬的干物质积累状况决定了产量形成能力,此时正值玉米拔节期,处于营养生长向生殖生长转化阶段,因此,该时段应加强肥水供应,促进玉米的生长发育,提高干物质积累能力,8 月下旬和 9 月上旬的干物质积累又决定了进一步地高产稳产。玉米干物质高速生长期丰年出现早,歉年出现迟,在这个时期内干物质积累占 66%,可成为玉米生长的基本规律。

参 考 文 献

1 宋继娟等.通化市玉米丰歉定位试验研究 第一报 气象要素与干物质增长及产量分析.玉米科学,1994,(3):45~48
2 柳金来等.通化市大豆丰歉定位试验研究初报.中国农业气象,1995,(2):9~21
3 丁希泉等.农业实用回归分析.长春:吉林科学技术出版社,1988,324~330
4 刘新安等译.农业气象术语解释.北京:气象出版社,1991,181

(责任编辑:张 瑛)