

(六) 推广地膜覆盖

齐市地区无霜期短,春季低温干旱,覆膜后可保水保温。据我所 1984~1986 年试验:覆膜可提高耕层地温 2~5℃,提早出苗 7~11 天,提早成熟 11~15 天,提高成粒数 82.6%。覆膜蓖麻三年平均增产 162.9%,每亩增加收入 115.00 元,投入产出比 1:5.2,可见蓖麻覆膜是提高单产增加经济效益的一条有效措施。

(七) 应用增产菌拌种

据八五一〇农场种子公司 1989 年试验,以每亩拌种 60 克加开花前叶喷 30 克增产效果最好,亩产 207.7 公斤,比未施菌剂增产 42.1%,亩增蓖麻 61.5 公斤,株高比对照增加 16 厘米,百粒重增加 1.6 克,株粒重增加 48 克,扣出成本,亩纯收 146.70 元。可见应用增产菌,方法简便、增产显著、成本低、效益高,是一项行之有效的增产措施。

适应气候变暖趋势 争取农业更大丰收

杨志慧

(黑龙江省气象台)

本文分析了粮食产量与气候条件的关系,着重揭示了气候变暖时粮食增产的事实,并提出为适应气候变暖趋势,争取农业更大丰收的最优对策。

前 言

影响粮食产量的因素很多,目前公认的主要有三大因素:一是农业政策和技术措施;二是农业气候条件;三是重大历史变革。在这三类因素中,农业政策和农业技术措施的改革是引起产量变化的主要因素,但在时间序列上是一个变化较平稳的过程,而且和重大历史变革很难区分,其影响又多是逐步实现的。在一般情况下,相邻两年的产量不会因其变革而发生剧烈增减,特别是在大范围地域内更是如此。在相对稳定的农业政策及农业技术水平下,气候条件的变化是粮食产量波动的主要原因。气候与粮食产量究竟有何关系?本文对怎样适应未来气候变化趋势,实现粮食稳定增产,做如下分析讨论。

一、粮食增产的农业气候条件

气候对粮食产量的影响包括诸多因子,除作物生长所必需的光、热、水外,还有霜冻、旱涝、冰雹、大风等自然灾害。本省纬度偏高,属温带大陆性季风气候,对农业而言,雨热同季,得天独厚,利于一熟制作物生长,但无霜期短,生长季热量不足,降水量年际间波动较大,又限制了作物的生长。据方差分析表明,影响粮食产量的主要气候因子是热量和水分。在对温度、雨量和粮食产量进行标准差检验中发现(表 1):只有 1959~1963 年受人为因素影响较突出,温度与产量关系反常外,其它基本一致。粮食产量随气温的升高而增加,在信度为 1%的情况下是显著的。而产量与雨量的关系较为复杂,若气温正常时,降水量偏少产量增加,反之则减少(不同作物亦不同),但有些年份两者一致,可能是其它因素影响的结果。

表 1 6~8 月气温(T)雨量(R)与粮食亩产(F)的标准差检验

项 目 时 段	平 均 值			相 关 系 数		标 准 差(σ)			总相关(r)
	T	R	P	TP	RP	T	R	F	
1954—1958	19.4	308.9	165.0	0.71	0.50	0.70	71.80	17.75	$r_{TP}=0.457$
1959—1963	19.3	378.0	144.6	-0.42*	-0.08	0.12	58.90	27.66	
1964—1968	19.1	330.2	197.4	0.92	-0.51	0.45	37.28	29.47	$r_{RP}=-0.400$
1969—1973	19.3	322.3	199.8	0.74	-0.87	0.85	43.89	31.13	
1974—1978	19.5	293.6	243.0	0.88	0.38	0.44	22.85	25.73	$(r_{0.05}=0.374)$
1979—1983	19.6	321.1	253.0	0.91	-0.69	0.75	85.73	16.99	

注: *除 1959~1963 年 TP 外,其它时段 TP 均通过 0.01 检验

1. 粮食增产的热量条件

热量的多少反映了气候的冷暖。暖期内热量较为充足,对作物生长有利,产量自然也高。据有关分析,近 40 年来,我省气候经历了暖—冷—暖的变化过程,即 1955 年以前为暖期,1956~1972 年为冷期,1973 年以来又转暖。为了比较,我们统计了 1956~1989 年全

省粮食单产(公斤/亩)的年际变化(图 1),从图 1 可以看出,粮食亩产有不断增加的趋势,特别是 1973 年气候变暖以来,不仅亩产变幅减小,而且增产趋势更为明显。为了剔除各种人为因素而突出气候对粮食产量的影响,计算了气候产量(实际产量与趋势产量之差),来反映气候冷暖与粮食产量的关系(图 2)。

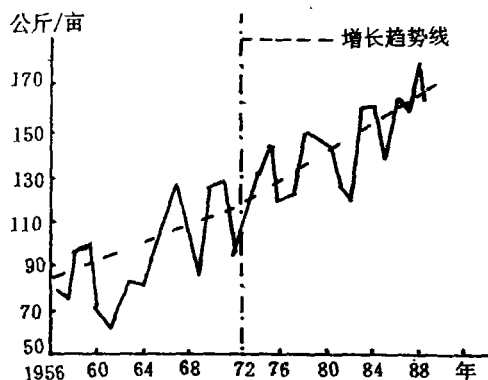


图 1 粮食亩产年际变化

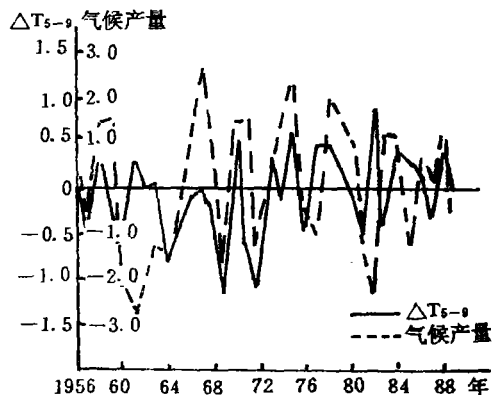


图 2 粮食产量与气候的关系

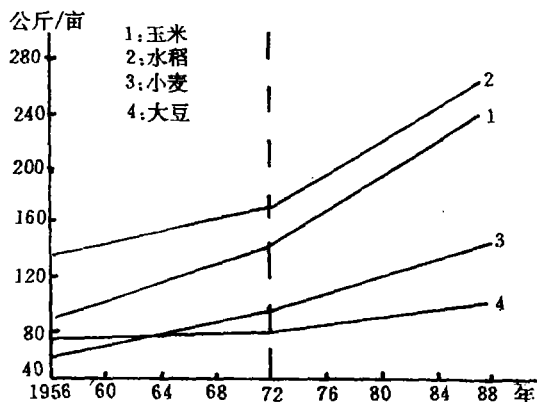


图 3 作物单产增长趋势

经计算发现:在 1956~1972 年的冷期里,粮食气候产量的年平均值为 -0.7,而 1973~1989 年的暖期内,气候产量的年平均值为 +0.19,说明气候变暖时粮食增产。当然还有降水的影响,如 1961~1963 年除人为因素外的多雨成涝;1982 年的大旱;1985 年的春旱、夏秋的内涝等均使粮食减产。再从各种作物单产的增长趋势(图 3)看:在暖期里,玉米增产幅度和水稻相近均偏大,而小麦次之,大豆增产幅度最小。然而气候变冷时,尤其出现低温年时,水稻减产幅度最大,如在严重低

温年里,水稻减产 35%,大豆减产 20%,而玉米只减产 14%,可见玉米在暖期内增产幅度较大,而在冷期内又减产幅度最小,具其优势。

气候变暖,积温增多。用积温反映年景是一个有代表性的指标。一般而论,气候偏暖年,积温在平均值以上每增加 100℃,粮食可增产 8~10%。以玉米为例,≥10℃积温(X)每增加 100℃玉米亩产(Y)可增加 10~13 公斤,其关系式如下:

$$Y = 290 + 0.198X$$

表 2 作物产量波动指数(C)比较

项 目 地 点	纬 度	积温相对变率	C			
			玉 米	小 麦	大 豆	水 稻
黑 河	50°15'	0.601	1.79	1.84	2.39	2.07
哈 尔 滨	45°41'	0.517	1.28	1.29	2.16	1.28
差 值	4°34'	0.084	0.51	0.55	0.23	0.79

2. 粮食增产的水分条件

降水量是影响粮食产量的又一重要因子。在目前农业技术条件下,生长季降水量大幅度的增减可直接影响粮食产量和质量,尤以 6~8 月份的降水影响更为明显,在 1955~1985 年 31 年中 6~8 月降水量偏多 15% 以上的有 10 年,其中 8 年减产,这 8 年平均降水量增多 22%,而平均减产量竟达 21%。降水偏少的有 14 年,其中 11 年增产,这 11 年平均降水量减少 15% 左右,平均增产 12%。有的年份如 1976 年、1982 年,虽然降水偏少,但因低温,早霜和高温干旱而造成了粮食减产。一般情况下,多雨年,特别是偏多 1 成以上的年份多数是减产年,相反少雨偏旱年则增产。

二、适应未来气候争取农业丰收

综上所述,在其它条件相对稳定的情况下,气候变暖,降水正常偏少时,我省粮食普遍增产,其增产幅度,在四种主要作物中,以

相关系数 $r = 0.912$ (1960~1963 年除外)

各地粮食产量的年际波动,又因其热量(以积温为代表)变率不同而不同,我省北部地区(以黑河为例)积温相对变率大于南部地区(以哈尔滨为例),也就是说热量资源系统变动的量值随纬度增高而增大,而粮食产量波动的幅度也相应增大,尤以水稻最突出,大豆最小。而同一地区内,玉米产量波动幅度最小,大豆居首(表 2)。

玉米为最高,水稻次之,再次是小麦和大豆。

据有关分析,在全球变暖的大气候背景下,我省未来也将会出现变暖的趋势。在一定时期内,降水可能偏少。这对本省粮食生产是利大于弊。气候变暖对玉米、水稻增产最为有利,但由于降水可能减少,这将会对水稻、大豆的生长产生一定限制,如果措施得当,也不致造成减产。从全省宏观角度考虑,应继续积极慎重地引进、培育相对较晚熟的高产优良品种,优先发展玉米生产,特别是在积温 $\geq 2400^{\circ}\text{C}$ 地区,应充分利用光、热资源的优势,主抓玉米的高产攻关。适当扩大水稻种植面积,宜在多雨区种植大豆。然而气候并非一直暖下去,还具有准周期的演变过程,因此要获得增产的最优对策,则是采取适应当地气候状况的多种经营。在综合发展的前提下,应充分利用热量优势进行作物布局,调整种植业结构,以提高粮食单产为重点,并逐步建立起安全度最大的、具有良性循环的高效农业生态系统,才能减轻或免除灾害,获得最大效益。同时要开源节流,大力发展“节水型”农业,以便合理调剂水分资源。