

气象条件对广西春大豆生长 发育及产量的影响*

莫 新

(广西气候中心)

朱国金 程伟东

(广西玉米研究所)

摘 要

本文用 1983—1985 年广西春大豆区试播种资料与气象资料进行了相关统计分析。结果表明,影响广西春大豆各生育阶段生育日数的关键气象因子:播种至出苗期为土壤温度;出苗至始花期为日平均气温和降水日数;始花至成熟期为日照时数;出苗至成熟期为降水日数。影响产量的关键气象因子为始花至成熟期的温度日较差、平均相对湿度和降水量。温度日较差和降水量对广西春大豆各生育阶段生育日数的影响不显著。

关键词 生育日数;产量;气象因子;相关分析;逐步回归

前 言

关于气象条件与春大豆生长发育及产量关系的研究,多偏重于单因素的相关分析,这就难于说明各因素对春大豆生长发育及产量影响的主次。为阐明气象条件对春大豆生长发育及产量的影响,本文采用广西春大豆区试播种资料与气象资料进行相关分析,以期找出影响广西春大豆生长发育及产量的农业气候关键因子,为春大豆生产充分利用气候资源,趋利避害,提供气候依据。

* 本文于 1989 年 9 月 19 日收到 This paper was received on Sep. 19, 1989.

材 料 和 方 法

资料来源于广西玉米研究所大豆室提供的广西春大豆区试资料。本文以广西种植较多的北京豆作为春大豆代表品种(CK),取 1983—1985 年 31 个播期资料作为原始资料(最早播期为 2 月 15 日,最迟播期为 4 月 10 日)。气象资料用各区试点所在县市气象站的地面观测记录。

各区试点按统一的设计方案实施,栽培管理一致,施肥水平中上等。因此,春大豆(北京豆)生长发育及产量可视为不仅受不同播期气象条件的影响。故用各播期的产量及各生育阶段的生育日数分别与气象因子进行相关分析,将信度达到 0.05 以上的因子再用逐步回归方法进行筛选,选出影响较大的关键气象因子。整个统计计算过程均在 Apple 微机机上完成。

结 果 与 分 析

1. 气象条件对春大豆生育日数的影响

不同播期下,春大豆同一生育阶段所处光温水条件不同,各生育阶段的生育日数也表现出很大差异,因此用各播期各生育阶段的生育日数 Y 与同期气象因子进行相关分析,将信度达到 0.05 以上的因子再用逐步回归方法进行筛选,得出影响春大豆各生育阶段生育日数的关键气象因子如表 1 所示。

表 2 表明,〈一〉所建立的四个回归方程的回归效果都显著。〈二〉影响出苗的关键气象因子为 5cm 土壤温度。播种至出苗期,表示 5cm 土温作用的 bx_1 呈负值,说明播种至出苗期土温升高,出苗加快,播种至出苗期的生育日数缩短。据 D·R·希克斯等^[1]报导, Gilman 等人(1973)在实验室里进行研究得出:土温约在 30°C 时,大豆种子下胚轴伸长最快,出苗最迅速,而广西春大豆播种至出苗期的土温远低于 30°C,因此随着播种期推迟,土温回升,出苗加速。〈三〉影响春大豆营养生长期长短的关键气象因子为日平均气温和降水日数。出苗至始花期,表示日均温作用的 bx_2 呈负值,表示降水日数作用的 bx_3 呈正值,说明出苗至始花期温度越低、降水日数越多,其生育日数就越长。春大豆营养生长期延长有利于积累较多的光合物质,为高产打好基础。因此,适时早播是春大豆的重要增产措施之一。〈四〉影响春大豆生殖生长期长短的关键气象因子为日照时数。始花至成熟期,表示日照时数作用的 bx_4 呈正值,说明,始花至成熟期日照时数多,其生育日数就长;反之,日照时数少,其生育日数就短。〈五〉影响春大豆出苗至成熟期生育日数的关键气象因子为降水日数。出苗至成熟期,表示降水日数作用的 bx_5 呈正值,说明,出苗至成熟期的降水日数多。其生育日数就长。〈六〉温度日较差和降水量对春大豆生育日数的影响不显著。

表 1 春大豆生育日数与关键气象因子

Table 1 The growing days of spring soybean and the key meterological factors

年 份	生育 阶 段	项 目	播种至出苗 Sowing to emergence		出苗至始花 Emergence to early flowering			始花至成熟 Early flowering to maturity		出苗至成熟 Emergence to maturity	
			天数 Days (Y ₁)	5 cm 土温 5 cm soil temperature (x ₁)	天数 Days (Y ₂)	日平均气温 Mean daily temperature (X ₂)	降水日数 Days of pre- cipitation (x ₃)	天数 Days (Y ₃)	日照时数 Sunshine hours (X ₄)	天数 Days (Y ₄)	降水日数 Days of pre- cipitation (x ₅)
1983	1	贵县	15	13.4	42	21.4	16	55	282.4	97	43
	2	平南	13	17.2	32	24.1	19	58	318.2	90	54
	3	南宁	9	19.0	29	24.0	8	59	336.0	88	36
	4	马山	12	14.4	42	22.1	19	49	197.3	91	50
	5	宾阳	13	13.8	41	21.4	15	50	211.3	91	45
	6	柳州	10	20.2	34	23.3	18	68	386.0	102	50
	7	忻城	17	15.1	44	20.9	21	50	239.8	94	48
	8	平果	13	15.8	34	22.6	8	46	197.9	80	32
	9	德保	13	16.7	40	20.9	14	47	213.2	87	40
	10	桂林	12	14.6	40	20.9	26	61	271.3	101	56
1984	11	钦州	4	24.1	34	21.7	17	56	279.3	90	47
	12	贵县	26	12.8	39	20.2	26	49	182.6	88	51
	13	平南	10	18.6	41	20.8	30	49	258.9	90	63
	14	南宁	9	15.5	36	21.1	16	58	241.4	94	49
	15	来宾	12	15.3	44	19.0	29	59	191.6	103	62
	16	宾阳	9	18.7	50	21.3	31	30	85.9	80	53
	17	柳州	9	19.4	44	18.9	30	63	320.8	107	68
	18	忻城	9	21.2	45	19.6	27	56	318.8	101	60
	19	河池	14	17.2	40	21.2	23	59	161.8	99	60
	20	凤山	25	13.7	49	19.6	28	51	206.2	100	60
	21	桂林	17	14.5	50	19.4	31	66	356.6	116	71
1985	22	贵县	19	13.7	36	21.0	20	44	273.6	80	38
	23	平南	9	20.1	29	25.7	15	63	424.6	92	40
	24	南宁	9	20.7	29	25.3	13	54	338.6	83	35
	25	天等	8	13.5	43	20.8	23	36	191.2	79	45
	26	宾阳	6	21.9	34	23.4	15	69	494.1	103	44
	27	柳州	10	15.7	39	23.6	17	53	273.4	92	39
	28	忻城	13	14.1	44	21.2	22	50	315.3	94	48
	29	河池	10	16.1	41	21.1	20	51	191.3	92	44
	30	靖西	17	12.8	46	18.3	23	53	276.1	99	55
	31	桂林	11	13.5	42	21.6	22	46	150.4	88	39

表 2 春大豆生育日数与气象因子的关系

Table 2 Relationship between the growing days and the merological factors

生育阶段 Growing stages	最优逐步回归方程 The beast stepwise regression equation	相关系数 Correlation coefficient	方程效果检验 Test of the equa— tion effectiveness	复相关系数 Mutiple correl— ation coefficient
播种 → 出苗 Sowing to emergence	$y_1=30.209-1.0783x_1$	$R_{y_1x_1}=-0.6819 *$	$F=25.20>$ $F_{0.01}(1,29)=7.60$	0.6819
出苗 → 始花 Emergence to early flowing	$y_2=70.8623-1.7832x_2$ $+0.3499x_3$	$R_{y_1y_2}=-0.8145 *$ $R_{y_2x_3}=0.7647 *$	$F=39.46>$ $F_{0.01}(2,29)=5.45$	0.8591
始花 → 成熟 Early flower to maturity	$y_3=33.7598+0.0747x_4$	$R_{y_3x_4}=0.7495 *$	$F=37.16>$ $F_{0.01}(1,29)=7.60$	0.7495
出苗 → 成熟 Emergence to maturity	$y_4=63.3512+0.6079x_5$	$R_{y_1x_5}=0.7019 *$	$F=28.1681 >$ $F_{0.01}(1,29)=7.60$	0.7019

注: * 表示信度达到 0.01,n=31

2. 气象条件对广西春大豆产量的影响

经对各播期亩产量与气象因子进行相关统计分析,再将信度达到 0.05 以上的因子进行逐步回归筛选,得出影响春大豆亩产量 Y 的关键气象因子为:始花至成熟期的温度日较差 X_1 、平均相对湿度 X_2 、降水量 X_3 (表 3)。

Y 与 X_1 、 X_2 、 X_3 的相关系数分别为 $R_1=0.7417$ 、 $R_2=-0.5876$ 、 $R_3=-0.5010$,信度分别达到 0.001、0.001 和 0.01。回归方程为:

$$Y = 387.1557 + 39.608X_1 - 6.2467X_2 - 0.161X_3$$

$F=24.03>F_{0.01}(3,27)=4.61$,复相关系数 $R=0.8529$,回归效果显著。

从表 3 及方程式中看出,春大豆产量取决于始花至成熟期的温度日较差、平均相对湿度和降水量。始花至成熟期的温度日较差大,平均相对湿度变低、降水量减少,产量就高。温度日较差大,说明白天温度较高,有利于光合产物的形成,夜间温度低,有利于减少呼吸消耗和有机物质的积累,因而也就有利于提高春大豆产量与品质。始花至成熟期降水过多、湿度太大,易引起落花落荚,且易感染病害,特别是开花期降水多、湿度大,不利于开花授粉,从而影响产量。春大豆始花至成熟期正值广西雨季,各地春大豆需水关键期的月降水量大都在 150 毫米以上,满足有余,湿涝常造成减产。

表3 春大豆产量与关键气象因子
Table 3 Spring soybean yield and the key meterological factors

要素项目 年份 编号 县市			Y (Kg/mu)	X ₁ (°C)	X ₂ (%)	X ₃ (mm)
1983	1	贵县	90	7.4	83	318.2
	2	平南	112	7.1	83	390.6
	3	南宁	117	7.6	79	265.0
	4	马山	64	6.9	78	445.2
	5	宾阳	97	6.7	84	295.6
	6	柳州	96	7.3	76	674.7
	7	忻城	90	7.1	82	362.9
	8	平果	139	8.0	81	149.9
	9	德保	99	7.3	80	440.0
	10	桂林	73	6.9	81	443.5
1984	11	钦州	31	6.1	86	523.4
	12	贵县	82	7.3	83	259.9
	13	平南	125	7.2	84	276.6
	14	南宁	127	6.9	81	314.0
	15	来宾	130	7.5	81	335.2
	16	宾阳	78	6.3	85	177.7
	17	柳州	185	7.6	78	249.7
	18	忻城	116	7.4	80	442.1
	19	河池	122	7.1	81	286.9
	20	凤山	136	8.1	82	420.3
	21	桂林	105	7.3	79	378.3
1985	22	贵县	124	7.9	80	222.3
	23	平南	175	7.9	79	304.5
	24	南宁	193	7.7	79	187.5
	25	天等	108	6.9	80	198.5
	26	宾阳	122	7.5	79	251.2
	27	柳州	202	7.8	74	282.6
	28	忻城	230	8.1	78	207.4
	29	河池	223	7.9	77	249.0
	30	靖西	157	7.4	80	195.3
	31	桂林	108	7.7	78	465.5

结 论

1. 影响广西春大豆各生育阶段生育日数的关键气象因子:播种至出苗期 为土壤温

度;出苗至始花期为日平均气温和降水日数;始花至成熟期 为日照时数;出苗至成熟期为降水日数。温度日较差和降水量对春大豆各生育阶段生育日数的影响不显著。

2. 影响广西春大豆产量的关键气象因子为始花至成熟期的温度日较差、平均相对湿度和降水量。据此,1). 广西各地播种春大豆时,应在保证前期出苗不受低温阴雨影响的前提下,尽可能早播,以延长春大豆的营养生长期,增加光合物质的积累和减少后期湿涝为害影响。

3). 各地应进行分区分期播种试验,并根据有关研究成果,结合当地气温与降水变化规律,确定常年最适播种期。同时,应根据当地气象部门的预报,调整每年最适播种期。

参 考 文 献

- [1] (美)D·R·希克斯等,钱葭圭、余建章译,1984,大豆形态生理与育种,农业出版社
- [2] (巴西)F·S·达莫塔,刘树泽译,1985,大豆与天气,气象出版社
- [3] 广西气象局农业气候区划协作组,1988,广西农业气候资源分析与利用,气象出版社

EFFECT OF METEROLOGICAL FACTORS ON GROWTH DEVELOPMENT AND YIELD OF SPRING SOYBEAN

Mo Xin

Zhu Guojin Cheng Weidong

(Guangxi Climate Center)

(Guangxi Maize Research Institute)

Abstract

In this paper, a correlation statistical analysis was made by using the sowing data of Guangxi spring soybean Riginal Test from 1983 to 1985 and the meterological data of these three years. The result shown that the key meterological factorls which effect the growing days in each growing stage of Guangxi spring soybean are: from sowing to emergence is soil temperature, from emergence to early flowering is mean daily temperature and precipitation days, from early flowering to maturity is sunshine hours, from emergence to maturity is days of percipitation. The key meterological factors affect the yield are day and night temperature difference, mean relative humidity, and precipitation from early flowering to maturity. The effect of both the day and night temperature difference and the precipitation on the growing days in each growing stage of spring soybean are not significant.

Key words Growing days; Yield; Meterological factores; Correlation analysis; Stepwise regression