

# 中国不同地区大豆品种生态型的研究

刘迪章 许九成 方志伟

(广东省农科院旱地作物研究所)

## 提 要

本研究选取 80 个国内有代表性的大豆品种,连续三年春、夏、秋播种,利用广州不同播季温光组合的差异,研究品种的生态反应,又通过二年对长江流域以南 60 个不同熟期品种生育期反应的验证,初步得出来源不同纬度的各类型品种的感光性强度依次是:华南夏型>南岭北部秋型和夏型>华南春型和江南夏型>江南春型和黄淮夏型>华北和东北春型。感光性越强的品种熟期越迟,播季间差异也越大。还得出:花前期(出苗—盛花)光周期反应明显大于花后期(开花—成熟);花后期主要因品种生育特性不同而异。中、早熟种花前期长短与熟期没有一致相关。黄淮及其以北多数品种,江南春豆早熟种,花前期太短,发育不正常,生产上很难直接利用。品种引种和生育期的划分,首先要注意花前期的长短。

**关键词** 光温特性; 纬度效应; 生态类型

## 前 言

由于大豆品种光温遗传特性的不同,异地引种往往受到限制<sup>[1,2,3,4]</sup>。地处热带、亚热带的广东,对大豆品种生态变化和引种规律尚未系统的研究。我们对此问题进行了比较全面的探讨。

## 材 料 和 方 法

我们选取国内有代表性的品种,利用广州(海拔 6.3m、北纬 23°08′)一年三播中光温差异,研究在不同年份、不同播季的生态反应。

试验分两个阶段,1980—1982 年为第一阶段,1985—1986 年为第二阶段。每品种播 6 行,行距 33cm,株距 17cm,面积 3.34m<sup>2</sup>,从高纬度到低纬度顺序排列。试验过

本研究系在全国大豆品种生态型研究课题的基础上进行的。本文曾得到下慕华、王彬如、胡明祥研究员、孟庆喜教授、常汝镇副研究员、华南农大副教授李郁治等人的指导,谨表谢意。

本文于 1988 年 7 月 8 日收到。 This paper was received on July 8, 1988.

程调查品种各期生态指标、农艺性状、主要病害及抗性。收获时每份取10株考种。数据用 PC-1500型计算机处理。

试 验 结 果

按品种来源区域和播季类型，分 7 类统计其生育指标（见表 1）。看出类间各播季的花前日数和积温有随纬度升高而递减的趋势；花后期则与纬度没有一致相关。类内播季间差异也明显。

表 1 不同类型和区域大豆品种的生育日数和积温表（1980—1982平均值）  
Table 1 Days& accumulated temperature(Σ T.) on varieties of different types & regions (Average, 1980—1982)

品种类型 Varieties	纬度 ·N	盛苗—开花 Emergence-Flowering(E. F.)								开花—成熟 Flowering-Maturity(F. M.)								
		日数 Days				积温ΣT.(℃)				日数 Days				积温ΣT.(℃)				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	
I 东北春豆型 Northeast spring type	50— 40	31.0	22.9	21.0	21.3	641.0	636.2	601.0		3.5	55.3	66.9	55.2	11.4	1314.0	1884.0	1404.5	20.0
II 华北春豆型 North China spring type	40— 37	31.6	25.2	21.7	19.2	664.5	703.0	649.0		4.1	53.8	68.6	55.3	13.8	1278.0	1945.0	1385.0	23.2
III 江南春豆型 South Yangtze spring type	32— 27	37.6	29.7	26.5	18.3	787.0	832.0	758.0		4.7	47.5	61.2	46.0	16.2	1133.4	1730.2	1231.9	23.5
IV 华南春豆型 South China spring type	25— 20	37.9	34.2	28.6	13.9	793.0	963.0	794.0		11.8	55.5	64.3	46.0	16.6	1250.4	1811.1	1295.4	21.5
V 黄淮夏豆型 Huang Huai summer type	36— 34	34.5	27.4	24.3	18.2	723.0	758.0	696.0		4.2	52.6	70.1	51.0	13.4	1266.5	1992.6	1285.3	27.3
VI 江南至华南夏 豆型 South Yangtze south China summer type	32— 18	35.7	32.8	27.7	12.6	752.0	920.0	782.0		8.8	54.5	71.9	51.7	18.4	1307.6	1933.7	1269.8	24.8
VII 岭北秋豆型 North of Naling autumn type	29— 26	37.2	47.9	29.3	24.5	785.0	1346.0	827.0		31.7	63.1	77.6	59.8	14.2	1642.4	2119.5	1706.7	14.2
标准差 s		2.8	8.3	3.3		61.6	236.0	83.0		4.6	5.3	5.1			157.0	125.8	161.6	

- (1) 春播 Spring sowing
- (2) 夏播 Summer sowing
- (3) 秋播 Autumn sowing
- (4) 变异系数 Variability coefficient(%)

表 2 是代表 3 个不同熟期品种的光温反应。“矮脚早”播季间积温变幅小，日均温度变幅大，花前期光周期变动也较大，是感温性强感光性弱的类型；“平果黄豆”播季间积温变幅大，花前期日均温和光周期变动小，是感光性强感温性弱的类型；“穗稻黄”则介于中间，属光温反应中强的类型。

图 1 是 7 个代表品种在不同年份光温条件下的生育反应，其中“吉林 3 号”代表表 1 的前 2 类，在广州属花前期极短花后期较长的早至极早类型。“丰收黄”代表第 V

表 2 不同熟期的品种在不同播季的光温反应 (1980—1982 平均值)  
Table 2 Photo. & temp. reaction of varieties with different maturity in various season(Average, 1980—1982)

品种 Varieties		矮脚早 Aijiazao			穗稻黄 Suidaohuang			平果黄豆 Pingguohuangdou		
熟期类型 Maturity type		(早熟) (Early)			(中熟) (Medium)			(迟熟) (Late)		
播 季 Sowing season		春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn	春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn	春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn
盛苗—开花 E. F	日数 Days	36.3	26.0	24.0	38.0	33.3	28.0	42.0	49.7	34.7
	标准差 S	6.4	0.8	1.7	5.2	0.6	3.0	6.6	1.5	2.5
	积温 Σ T. (℃)	761	727	680	799	934	790	887	1318	974
	标准差 S	74.0	205.0	54.0	47.0	8.1	80.5	89.5	184.0	81.6
	日均温℃ Mean daily T.	17.3	27.9	28.3	21.0	28.3	28.2	21.1	26.5	28.1
	光周期 (小时) Photoperiod(h.)	12.31	13.48	12.85	12.32	13.33	12.62	12.35	13.33	12.54
开花—成熟 F. M	日数 Days	44.0	56.7	43.0	51.3	69.6	49.7	68.0	82.0	51.5
	标准差 S	1.7	13.8	2.5	2.5	1.5	3.2	19.4	13.1	2.5
	积温 Σ E.	1056	1618	1140	1243	1988	1254	1735	2237	1242
	标准差 S	46.0	39.0	86.0	57.2	44.4	84.5	305.7	360.0	48.0
	日均温℃ Mean daily T.	24.0	28.5	26.5	24.2	28.6	25.2	25.5	27.3	24.4
	光周期 (小时) Photoperiod(h.)	13.09	13.12	12.04	13.17	12.69	11.78	13.28	12.23	11.70
盛苗—成熟 E. M.	日数 Days	80.3	85.7	67.0	89.3	102.9	77.7	110.0	131.7	85.7
	积温 Σ T. (℃)	1817	2345	1820	2042	2787	2044	2622	3555	2216
	光周期 (小时) Photoperiod (h)	12.70	13.30	12.50	12.75	13.0	12.20	12.82	12.78	12.13

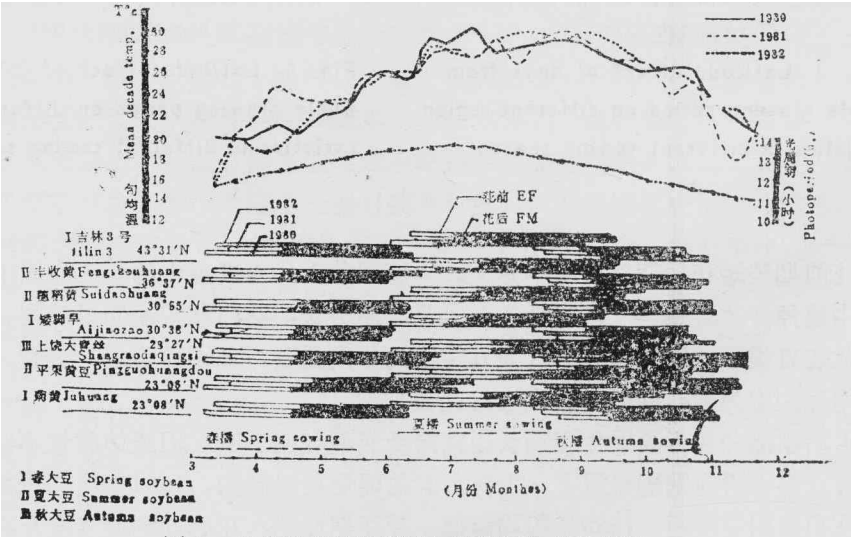


图 1 7 个代表品种年际与播季间生育示意图  
Fig. 1 Diagram of growth on 7 representative in different sowing season of year

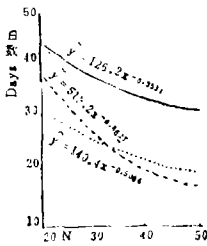


图2 各区域品种在不同播季盛苗—开花日数的纬度效应

Fig. 2 Latitude effect of days from EF. on different region varieties in various sowing season

春播                      夏播  
Spring sowing              Summer sowing

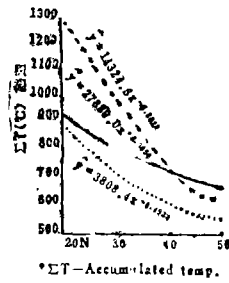


图3 各区域品种在不同播季盛苗—开花积温的纬度效应

Fig. 3 Latitude effect of ΣT. from EF. on different varieties in various sowing season

秋播                      ΣT.—Accumulated temp.  
Autumn sowing

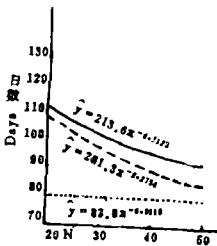


图4 各区域品种在不同播季全生育日数的纬度效应

Fig. 4 Latitude effect of days from whole growing period on different region varieties in different sowing season

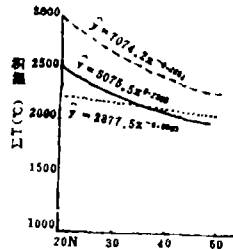


图5 各区域品种在不同播季全生育期积温的纬度效应

Fig. 5 Latitude effect of ΣT. in whole growing period on different region varieties in different sowing season

类，属花前期较短花后期略长的早熟型。“穗稻黄”代表Ⅵ类中的长江流域中下游的夏型，属中熟种。“矮脚早”代表Ⅲ类，属花前期略长，花后期较短的早熟型。“上饶大青丝”代表Ⅶ类，“平果黄豆”代表Ⅵ类中的华南夏豆，属迟熟极迟熟类型。“菊黄”代表华南春型中熟种，并以其模式进行比较判别。

图1看出品种在各播季生育期长短直接受光温变化影响，但遗传特性不同反应又有明显差异。在春播前期短日照下，生育进度主要受积温制约，1981年旬均温高，开花期提早，花后期相应较短；1980年旬均温低，开花期推迟，花后期则因气温升高日照延长而延迟。夏播光温均处在一年中的峰期，对感光性弱、中弱的品种，高温促进了开花，

但高温和长日照又不同程度抑制了结荚成熟<sup>[5,6,7]</sup>。“吉林3号”、“丰收黄”等中、高纬度品种尤为严重。对感光性强、极强的夏、秋型品种，既抑制了开花、又抑制了成熟。秋播光温组合对开花、成熟均有明显促进，品种间差异最小。“菊黄”的生育模式，年际间和播季间较一致，是多熟制下形成的结果。“穗稻黄”与其接近，故可直接应用。其它品种差异大，不能直接或全年应用。

取三年份平均值，应用幂回归公式 $\hat{y} = A \cdot x^B$ 求品种纬度效应。

图2—图5是按品种来源求得的花前期和全生育期（出苗—成熟）日数及积温的纬度效应。其回归线均随纬度升高而明显下降，但又有较大差别。花前期纬度效应明显。夏播积温高曲线陡、下降急，区域品种间差异增大。秋播全生育期呈水平线，这是后期光温组合水平对所有品种，特别是迟熟种，是明显的促进所致。

## 讨 论

（一）关于品种间的纬度效应。品种异地种植生育期变化，主要与纬度差有关，也与播季类型和生育特性有关。广州属低纬度短日照亚热带区，从回归分析看，来源不同区域和播季类型的品种，原产地生长期日照越长，与广州日照差越大，开花提早，生育期比原产地明显缩短。但纬度效应不是一条直线，高纬度的东北、华北品种，无论原产地属何熟期类型，在广州差异较少，曲线平缓；低纬度的品种（尤以30°N附近以南），则差异大，曲线较陡。这是广州的短日照促进效应，掩盖了高纬度品种间的差异，而低纬度品种，由于类型复杂，感光性又随纬度降低而增强，差异加大。这与王金陵等<sup>[1]</sup>用我国南北区域24个品种进行不同光照长短处理的结果是基本一致的。

（二）关于品种在不同播季开花期的光温反应。不少研究指出，大豆品种对光周期反应最敏感时期是花前期；但又指出，在同一光照条件下，开花的迟早，温度又起重要作用。图1看出不同品种在不同播季的光温组合下的生育反应，从其差异可区分品种类型。春播花前期日照最长在12小时28分，短于秋播的13小时05分，但春播花前期由短趋长，秋播则相反。据梁光商等研究<sup>[8]</sup>，本地区最迟熟的“蚁公苞”，“崖县黑豆”促进开花临界日长为13小时，故春播光促进效应略强于秋播可排除。因此，春、秋播影响开花主要因子便是温度。春秋两播季花前日数差异越大，对温度反应便越趋敏感。据此，高纬度品种较之低纬度品种，（如表1的I、II类较之III、IV类）、春型品种（I—IV类）较之夏、秋型（V—VII类）品种反应敏感。比较夏、秋播，播季间旬均温在25—30℃内波动，同一品种，年际间夏、秋播花期迟早主要是光周期差异（夏播最长13小时35分，比秋播长0.5—1小时）产生的效应。取54个代表品种的三年平均值，按5天为一个级差，共分为8组，列表表3（上）。自表3看出，花前期日数越短，夏秋播日数越接近一致的品种，不因光周期变动而变动，是感光性弱的类型，如1、2两组。夏播花前期越长，两播季日数差异越大，是感光性强至极强的类型，如5至8组。3组和4组的品种则介于中间。

其结果感光性强弱依次是：华南夏豆>岭北夏豆和秋豆>华南春豆和江南夏豆>江

南春豆和黄淮夏豆>华北春豆和东北春豆。感光性越强的品种越迟熟。

(三) 关于品种花后期的光温反应。把54个代表品种开花到成熟按5天为一级差,得8组列表3(下)可以看出,花后期短、变幅小的前2组品种,几乎全是江南春型和华南春型早熟种,其花前期则分散在表3(上)的前4组,表明这些品种进入结荚鼓粒期

表 3 不同感光性品种盛苗至开花、开花至成熟日数比较表 (1980—1982平均值)

Table 3 Comparison of days from EF.& FM. on various light-sensitive varieties (Average, 1980—1982)

盛苗—开花 E.F.				
序号 No.	夏播 Summer sowing	秋播 Autumn sowing	缩短率 Rate of reduction(%)	代表品种 Representative varieties
1	20—25	19—22	5—10	黑河3号、呼5193、吉林3号、铁丰18、米泉黄豆、太兴黑豆、丰收黄*、黑农26、丰收10号、晋豆1号群英豆*。
2	26—30	23—25	10—15	锦33、晋豆2号、耐阴黑豆、齐黄10号、紫大豆、慰青豆*。陕豆701、上圩坎山白*、矮脚早、湘豆3号*、丰城茶豆
3	31—35	26—30	15左右	昌吉黄豆、自贡六月黄、徐豆1号、猴子毛、穗稻黄、玉林黄豆、大青仁、菊黄、黑鼻青
4	36—40	30—35	15左右	云易早、儋县小青皮、白花生、白永豆
5	41—45	30—35	20—25	六月早、瑞金小黄豆、连南八月青、矮脚青、琼海小种乌**
6	46—50	30—35	30—35	上饶大青丝、湖南八月青、清远青豆**、自贡冬豆
7	51—55	35左右	35—40	三明73—1、平果黄豆、兰溪大青豆、秋豆1号
8	55以上	40左右	35以上	曲江十月黄**、车田冬豆**、乐昌田豆**连城白花、蚊公苞**、崖县黑豆**
开花—成熟 E.M.				
序号 No.	夏播 Summer sowing	春播 Spring sowing	秋播 Autumn sowing	代表品种 Representative varieties
1	45—50	45	45—50	太兴黑、云易早、湘豆3号、丰城茶豆、矮脚早、黑鼻青、上圩坎山白*、白花生
2	51—55	50—55	40	儋县小青皮、六月早、慰青豆*、呼5193
3	56—60	50—55	45—50	白永豆、黑河3号、晋豆2号、丰收10号*、齐黄10号*
4	61—65	50—55	50—55	吉林3号、铁丰18、群英豆、昌吉黄豆、耐阴黑豆、自贡六月黄、徐豆1号、锦33、猴子毛、米泉黄豆、玉林黄豆、穗稻黄、菊黄*、琼海小种乌
5	66—70	51—55	50—60	鄂豆2号、晋豆1号*、紫大豆*、陕豆701丰收黄、黑农26*
6	71—75	55—60	60—65	大青仁、瑞金小黄豆*、自贡冬豆、清远青豆、连南八月青
7	76—80	65以上	60—65	连城白花*兰溪大青豆*、八月青、矮脚青、上饶大青丝*、平果黄豆
8	81以上	70以上	60—65	秋豆1号、三明73—1、崖县黑豆、乐昌田豆、曲江十月黄、蚊公苞

注：\*为缩短率同下一序号 \*\*为本省夏豆型品种  
注：1 “\*”表示春播值同下一序号 “+”表示春播值同上一序号  
2 “+”表示秋播值同下一序号 “\*”表示秋播值同上一序号

虽然不一,却能在不同光温组合下正常成熟,受光温因子变动影响小。而花前期集中在前 2 组的东北、华北春型和黄淮夏型品种,花后期却分散在 3 至 5 组。表明这些品种花前期光温反应相似,花后期则有较大差异。多集中于 4 组的长江流域夏豆(如穗稻黄等)其反应与华南春豆中熟型(如菊黄、玉林黄豆等)同一类型。6 至 8 组是迟至极迟的类型,花前、后期大体保持一定的顺位,这类品种春播后期极易受光温条件影响而成熟受阻。

由此,品种生育期组划分更应重视花前期这个重要的生态指标。花前期太短的品种,不仅没有一定的营养体,且生育多不正常。品种引种,还要考虑生态类型,江南秋型和华南夏型距离最近,广州春播却往往不能正常成熟。

## 结 语

一、大豆属短日性作物,原产地日照越长的品种,其生育期特别是花前期比原产地越缩短,东北、华北以及江南春豆早熟种尤为明显;花后期则纬度越高的品种,高温抑制成熟现象越严重,对广州生态环境越不适应。低纬度的华南夏豆和江南秋豆,虽然地理距离近,但春播因与原播季光温有较大差异往往未能正常成熟。广东地方品种,除感光性极强的夏型品种(如“蚁公苞”、“崖县黑豆”等)外,多为感光中强的类型,这类品种在广东光温条件下不受日长限制,适应多熟制栽培。

二、广州不同播季的光温差异,可反映出品种光温特性及效应。在夏播环境下,能更好地反映出品种生态类型和熟期类型。秋季生育期普遍缩短,差异最小。

三、基于广州的短日照和可照差较小的特点,对于光照反应敏感的迟熟、极迟熟品种,较小的光周期差异,便能比较确切地反映出其生态类型和熟期类型。

四、由于品种花前、后期长短未表现出一致性,有相当部份参试种,花前期短而花后期较长,而花前期太短的品种,难以形成生产力。故生育期的划分,宜以花前、花后期长短配组更为实用。

## 参 考 文 献

- [1] 王金陵等, 1956, 《农业学报》7(2)169—189
- [2] 王国勋, 1981, 《中国农业科学》(3)39—45
- [3] 徐豹等, 1983, 《大豆科学》2(3)155—167
- [4] 许冬梅等, 1987, 《大豆科学》6(2)85—92
- [5] 王绥、吕世霖, 1984, 《大豆》92—105
- [6] 二分一敬, 1981, 《国外农学—大豆》(4)1—11
- [7] K. 欣森等, 1982, 《粮农出版社热带地区大豆生产》P 7
- [8] 梁光商等, 1982, 《广东农业科学》(2)2—3

## PHOTOPERIODIC AND THERMAL CHARACTERISTICS OF CHINESE SOYBEAN VARIETIES

Liu Dezhang    Xu Jiucheng    Fang Zhiwei

*(Guangdong Academy of Agricultural Sciences)*

### Abstract

According to the program of "The National Soybean Varietal Eco-type Uniform Test", this experiment was carried out under variation of photoperiod and temperature in various sowing season during 1980—1982 in Guangzhou (23°08'N). 80 representative cultivars of various type from national wide were included. The result showed that:

The whole growing period shortened as latitude of origination increase. That of spring type of northeast and north China was longer than that of summer type of Huanghuai and south Yangtze spring type, because of variation of characteristics of reaction to photoperiod and temperature on various types.

Varietal respond to photoperiod and temperature would be divided according to variation of photoperiod and temperature in different sowing season. (1) Difference of photoperiod in spring and autumn isn't obvious. The length from EF (emergence-flowering) was affected by temperature. In this case, the larger difference in length of EF in spring and autumn sowing, the stronger on sensitivity to temperature (see Fig. 1). (2) Under the same average temperature in summer and autumn sowing, major affecting factor to the length of EF was photoperiod. The larger difference in length of EF in summer and autumn sowing, the stronger on sensitivity for photoperiod. Photoperiod sensitivity on various varieties from different latitude was as follow: south China summer type > autumn and summer type in north of Nanling (26°N) > south China spring and south Yangtze summer type > Huanghuai summer and north China spring type > northeast spring type.

The length of FM (flowering-maturity) were different on various



cultivars in characteristics of growth period and respond to photoperiod and temperature. The whole growing period of all varieties was longer in summer sowing than that in autumn sowing. Variation of whole growing period on various cultivars was less in autumn sowing, but greater in summer sowing. The temperature for podding and riping stage on Huanghuai summer and South Yangtze spring type, is about 25°C, and it is 12--20°C on north China and northeast spring type. So in Guangzhou, retarding affect to podding and riping was under high temperature condition in spring and summer sowing.

Under short day length condition in Guangzhou, variation of respond to photoperiod on early and earliest type was hindered, the difference was not so clear. While on late and latest type, that was quite obvious and easily to be classified.

**Key words:** Photoperiodic & thermal characteristics Latitude effect Ecotype

## A NOTE SOLICITING SUBSCRIPTIONS TO JOURNAL "SOYBEAN SCIENCE"

The magazine "Soybean Science" sponsored by Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin, China, is openly published as one of the scientific periodicals for both at home and abroad. It is a quartetly issue with about 80 pages and 16 mo in size and cost \$ 60.00 a year (including postage). In addition to US dollar, any other currency with equal exchange value is acceptable.

The main content of the magazine consists of original reports, reviews and news in brief about genetics, breeding, physiology, ecology, germplasm, disease, insects, weed control, nutrition, fertilizers, food processing and biology of soybeans.

The "Soybean Science" is available to scientific researchers, teachers and students in agricultural colleges and agricultural institutes and scientific workers in farms and agricultural extension services either home or abroad.