

浙江省大豆品种生态型及生态区划

朱文英

董明远

(浙江省农科院)

(浙江农业大学)

摘 要

浙江省气候温暖,雨量充沛,耕作制度复杂,春、夏、秋大豆生态型都有种植。春大豆生育期短,感光性弱,均为有限结荚习性,籽粒以中小粒为主;夏大豆生育期长,感光性较弱至较强,有限结荚习性品种约占一半,籽粒以大粒为主;秋大豆生育期短,营养生育期更短,感光性强,以亚有限和无限结荚习性品种为主,籽粒以大粒为主。春、夏、秋大豆分布主要决定于不同地区的气候条件和耕作制度。据此,可将浙江省大豆生产区划分为:浙北春、夏大豆生态区,浙中春、夏、秋大豆生态区,浙南以夏、秋大豆为主的春、夏、秋大豆生态区和东部以秋大豆为主春、夏、秋大豆生态区。其中浙北春、夏大豆生态区和浙中春、夏、秋大豆生态区根据地形及土壤不同又可分为若干副区。

一、浙江省大豆生产与品种概况

浙江省栽培大豆历史悠久,春、夏、秋大豆都有种植,品种类型多,种质资源丰富,品质优良。历史上平湖粗黄豆,元青豆,兰溪大青豆曾作为浙江省名豆出口。种植面积,据1991年各县(市)农业局报表,浙江省大豆实际播种面积达153万亩,其中春大豆90.7万亩,占总面积的59.1%,夏大豆29.9万亩,占19.5%,秋大豆32.87万亩,占21.4%。另外,尚有套种大豆89.04万亩,田埂豆42.7万亩。今后,随着种植业结构的进一步调整,浙江省大豆还有进一步发展的趋势。浙江省现保存野生大豆资源166份,均居感光性强的类型;栽培大豆895份,其中春大豆品种150份,夏大豆397份,秋大豆348份。在60年代以前生产上应用的都是当地的农家品种,70年代引进春大豆品种矮脚早,曾为春大豆的主栽品种。80年代育成了春大豆浙春1号,浙春2号,秋大豆毛蓬青1号,毛蓬青2号等新品种。

* 本文于1994年4月21日收到。

This paper was received on April 21, 1994

有的在一些地区成为主栽品种。近期又育成了浙春3号,华春14号及407等春大豆新品种。目前育成品种的栽培面积正在迅速扩大,育成品种的覆盖率正在逐年提高。

二、浙江省大豆生产的生态条件及品种生态型

(一)浙江省的自然地理条件

浙江省位于我国东南沿海,北纬 $27^{\circ}2'$ — $31^{\circ}30'$ 之间,土地总面积10.53万平方公里,其中丘陵山地约占70.4%,河流湖泊占6.4%,构成七山一水二田地的结构。浙江省属亚热带风气候,光、热、水资源较丰富,全省年平均气温为 15.3 — 18.1°C ,气温回升浙北和浙南约差一个农事节气。全省无霜期225—280天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温约为4800—5800 $^{\circ}\text{C}$,由西北向东南依次增多。全省各地降水量1000—2000mm,由北而南逐渐增多。浙江省降水的季节分布很不均匀,3—4月为春雨期,占全年降水量的14—24%;5—6月为梅雨期,是一年中降水最多的时期,占年降水量24—27%;7—8月高温少雨,常形成伏旱和秋旱;9月份是秋雨期,进入第二个降水峰期,此后,雨量又逐渐减少。

浙江省种植大豆的土壤,主要有旱地红土、黄壤,占全省总面积的50.6%,主要分布在丘陵山区,一般土层较瘠薄,酸性强,有机质少;紫色土主要分布在盆地的边缘,肥力水平较好;壤土和潮土主要在河谷平原地和滨海平原旱地,包括各大水系的中下游河谷盆地,杭州湾两岸及滨海一带,质地较轻松,中性至微碱性,肥力水平较高;各地的水稻土种类与其邻近旱地相仿,但水分条件明显较好。

(二)春、夏、秋大豆的生态条件及品种生态型:

浙江省春、夏、秋大豆的生长季节处在完全不同的气候生态环境下(图1),春大豆一般于3月中、下旬至4月上旬播种,7月中、下旬收获,多种于旱地。夏大豆一般于5月中旬至6月上旬播种,10月上旬至下旬收获,旱地及水田田埂种植为主。秋大豆于7月下旬至8月上旬播种,10月下旬至11月上旬收获,多种于水田。鉴于春、夏、秋大豆生产季节处于不同的气候及光照长短生态环境,使春、夏、秋大豆形成具有不同特性的气候生态型。

1. 生育期:将浙江省地方品种65份春大豆,238份夏大豆,35份秋大豆品种在杭州分别依次春播、夏播、秋播。从出苗至成熟的生育天数分别为101.55天、145.64和114.08天。夏大豆生育期最长,这与其两熟制生长季节宽裕有关,春大豆和秋大豆的生育期相仿,但春大豆从出苗到开花天数(50.73天)比秋大豆(36.41天)长,而开花到成熟天数(58.8天)比秋大豆(77.6天)短,这与其前、后期所处的气候环境不同有关。感光性强的秋大豆在入秋后的缩短光照条件下,生育期乃大大缩短。

2. 感温性和感光性:经研究春、夏、秋大豆的积温要求分别为 2230°C — 2300°C 、 3490 — 3620°C 、 2540°C — 2681°C 。春大豆感光性弱,秋大豆感光性强,而夏大豆的早熟类型倾向于春大豆,晚熟类型倾向于秋大豆。例如将浙江省春、夏、秋大豆地方品种在杭州分期播种,观察相邻两期开花间隔的差异(表1),春大豆早播早花,迟播迟花,相邻两播期的开花间隔长,秋大豆则早播不早花,相邻两播期的开花间隔短,而夏大豆间隔长和短的都有一定比例。

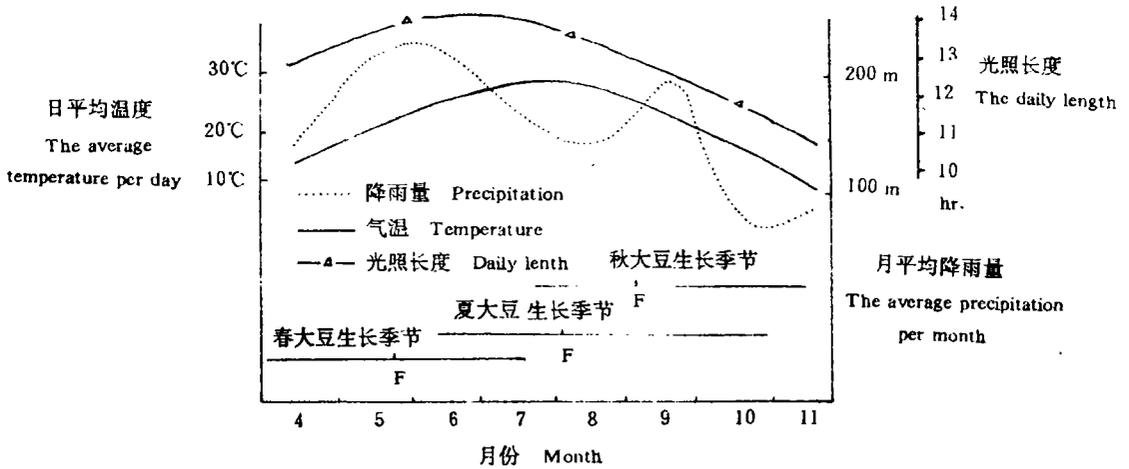


图1 浙江省春、夏、秋大豆生育期间的平均气温、平均雨量和光照长度
(根据杭州市历年气象资料, F点为始花期)

Fig. 1 The average temperature and precipitation in the spring, summer and autumn soybean growing periods in Zhejiang province

表1 春、夏、秋大豆品种相邻两播期的开花期间隔(品种数%)

Table 1 The interval of flowering date under two adjacent sowing time of spring, summer and autumn soybean varieties

品种类型 Type of variety	品种数 Number of variety	第1期(IV/2)与第2期(VI/20)开花间隔					第2期(VI/20)与第3期(VII/24)开花间隔				
		IFD I					IFD II				
		20天以下	20—29天	30—39天	40—49天	50天以上	15天以下	16—20天	21—25天	26—30天	31天以上
春大豆 Spring soybean	39	0	0	0	5.13	94.87	0	0	22.73	22.73	54.54
夏大豆 Summer soybean	89	22.73	21.59	2.27	27.27	26.14	19.32	45.45	28.41	6.82	0
秋大豆 Autumn soybean	24	47.83	17.39	21.74	13.04	0	34.78	65.32	0	0	0

IFD I = The interval of flowering date under the frist and second sowing time

IFD II = The interval of flowering date under the second and third sowing time

3. 籽粒大小:春大豆以中小粒品种为主,夏、秋大豆以大粒品种为主,尤以夏大豆大粒品种为多,但无论夏大豆或秋大豆,小粒品种和中粒品种均有一定比例(表2),春、夏、秋大豆籽粒大小的这种差异,与其生殖生长期的长短及鼓粒时期的气候条件有关。从开花至成熟的天数,春、夏、秋大豆平均为58.82天、80.81天和77.67天,春大豆最短,夏大豆最

长,春大豆鼓粒成熟期高温少水,不利鼓粒,籽粒小,夏、秋大豆鼓粒成熟期,气候凉爽,昼夜温差大,有利养分充实,故以大粒品种为多,但由于栽培条件的差异,亦有一定比例的中粒和小粒品种。

表2 春、夏、秋大豆品种百粒重的分布(品种数%)

Table 2 The distributions of 100 seeds weight of spring summer and autumn soybean varieties

品种类型 Type of variety	品种数 Number of variety	<14g	14.01—17.0g	17.01—20.0g	>20.01g
春大豆 Spring soybean	39	38.46	51.26	10.26	0
夏大豆 Summer soybean	89	14.61	23.22	23.60	41.57
秋大豆 Autumn soybean	24	25.00	16.67	25.00	33.33

4. 结荚习性:春大豆全部为有限结荚习性品种,这有利于在高温干燥环境下成熟一致。夏大豆有限结荚习性品种占 53.36%,亚有限和无限结荚习性品种占 46.64%,这种亚有限和无限结荚习性品种,开花期长,有利弥补夏大豆开花结荚期因高温干旱引起的落花落荚的损失。秋大豆亚有限和无限结荚习性品种占 69.44%,由于亚有限和无限结荚习性品种在开花后尚能进行较长时间的茎、叶生长,这有利于弥补秋大豆因播种迟,营养生长期短,营养生长量不足的缺陷。

三、浙江省春、夏、秋大豆分布及生态区

(一)浙江省春、夏、秋大豆的布局规律

浙江省春、夏、秋大豆分布主要决定于不同地区的自然条件和耕作制度。春大豆一般为三熟制中第二熟作物,故历史上春大豆的分布区集中在浙江省中部三熟制地区,80年代以后,随着春大豆早熟品种引进和育成以及由两熟制改三熟制在省推广,目前已遍及全省;夏大豆多为麦豆两熟,还有田埂豆及园林地套种豆,因生长季节宽裕,品种类型多,适应范围广,在全省都有种植,秋大豆一般作为三熟制的后熟作物,分布区局限于热量条件好,初霜迟,无霜期长的浙江中部及南部三熟制地区。

(二)浙江省大豆生态区划:

1. 浙北春、夏大豆区(图2);本区位于奉化、新昌、崇仁、牌头、桐庐、威坪一线以北的北部地区,内含杭、加、湖平原,宁绍平原和天目山、会稽山、四明山等山脉构成的山区丘陵区,本区热量条件较差,年平均温度 15.5—16.5℃,全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4800—5150℃,无霜期 220—250天,初霜早,寒潮影响强,温度变率大,生长期较短,历史上除杭州湾南岸部分地区外,均为二熟制,是一个夏大豆分布区,80年代,随着二熟改三熟,本区才发展成为春夏大豆区,由于地形、土壤等条件差异又可分为三个副区。

(1)杭、加、湖平原以夏大豆为主的春夏大豆区。本区包括杭州湾以北的平原部分,水田面积大,大豆面积小,约 8 万亩左右,以夏大豆为主。本区大豆主要种植在旱地堆叠土和湖泥土,土层深厚,土壤肥力好,产量水平较高,春大豆多选用早熟、耐肥、抗倒品种如宁镇

1号、浙春1号、浙春2号等。夏大豆选择大粒。有限结荚习性，耐肥抗倒类型，如平湖粗黄豆，元青豆，杭州八月白、九月白等。

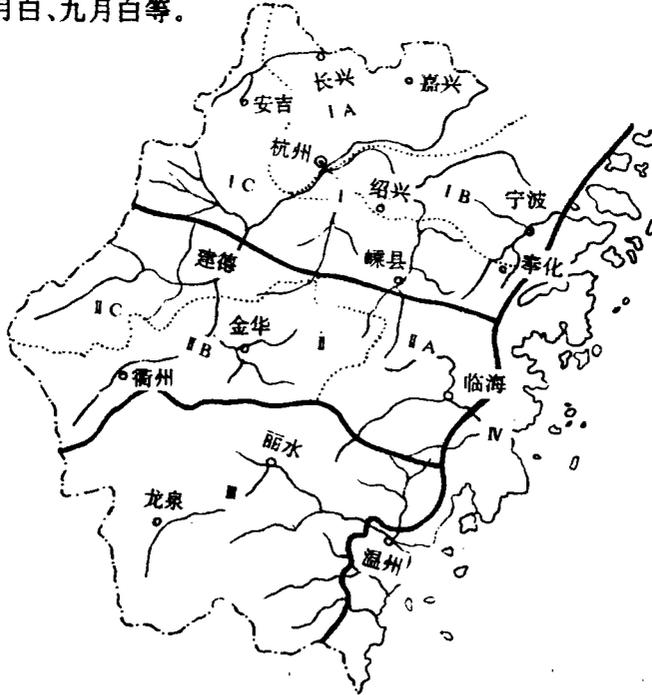


图2 浙江省大豆生态区划

Figure 2 soybean cultivation regions in Zhejiang province

- I 浙江春夏大豆生态区：I A 杭加湖平原以夏大豆为主春夏大豆；I B 宁绍平原以春大豆为主春夏大豆区 I C 浙北山区丘陵以夏大豆为主春、夏大豆区
- II 浙中春、夏、秋大豆生态区：II A 中东部山区丘陵春、夏、秋大豆区 II B 中部盆地春、夏、秋大豆区 II C 中西部山区半山区春、夏、秋大豆区
- III 浙南以夏、秋大豆为主，春、夏、秋大豆区
- IV 滨海以秋大豆为主春、夏、秋大豆区

(2) 宁绍平原以春大豆为主的春、夏大豆区

本区包括杭州湾以南杭州、绍兴、宁波三市的平原部分，热量条件略优于杭、加、湖平原，水田面积大，旱地主要分布于杭州湾南岸的新老围垦区，亦是本区大豆的主要产区，大豆面积达 25 万亩左右，尤以肖山、上虞两市更加集中，是我省大豆的第二大产区，本地区因人多地少，历史上就发展三熟制，大豆生产多采用麦//春大豆//玉米三熟，亦有少数麦//春大豆/晚稻三熟，(//表示在麦收前 25 天，春大豆套入麦行中，春大豆中套入玉米)麦、夏大豆两熟的面积较少，是浙江省一个以春大豆为主的春、夏大豆区。本区大豆产地的土壤多为粉砂土、潮土，土质疏松肥沃，中性或微碱性，对大豆生育有利，产量水平较高，是我省大豆的高产区，本区春大豆多选用早熟，籽粒较大，耐肥抗倒的品种，如有山五月白、矮脚早、浙春 2 号等，目前新育成的较大粒品种浙春 3 号和华春 14 正在逐步推广。夏大豆以有限结荚习性，较大粒的耐肥品种为主，如八月拔、九月拔等。

(3) 浙北山区丘陵以夏大豆为主的春、夏大豆区

本区包括四明山、会稽山和天目山等山脉构成的山区丘陵区,气候因地形变化而有较大差异。本区历史上为二熟制地区,旱地以麦、甘薯(玉米)为主,少数为麦、夏大豆,因此历史上是个夏大豆地区,而且面积不大,随着二熟改三熟,目前已发展为以夏大豆为主的春、夏大豆区。本区大豆种植土壤,山坡地以红黄壤为主,其次是岩性土,大小河谷地以冲积沙性土为多,一般土壤比较瘠薄,大豆产量低。春大豆品种以早熟、耐瘠为主,如浙春2号、矮脚早、夏大豆选用早熟、中粒型、耐瘠的山白豆、夏至晚、贼勿要等。

2. 浙江中部春、夏、秋大豆区

本区位于浙江中部,北接浙北春、夏大豆生态区,南至仙霞岭及括苍山、沿黄岩、缙云、宣平、峡口一线。本区热量条件较好,年平均温度 $16.5-18.0^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5150-5600^{\circ}\text{C}$,无霜期为 $235-260$ 天,历史上是个三熟制地区,耕作制度多样,大豆耕作制有麦、春大豆、甘薯(玉米),麦、春大豆、晚稻,麦、夏大豆,麦(或绿肥),早稻、秋大豆,以及大面积的田埂豆和园林地套种豆,因此本区历史上是春、夏、秋大豆混栽区,亦是我省主要大豆产区,但因地形及土壤差异,本区又可分为三个副区。

(1) 中东部、山区丘陵春、夏、秋大豆区

本区北接浙北春、夏大豆区,南至括苍山、西至盘安、桐琴一带与中部盆地地区相接,东至滨海平原地区,包括灵江中、上游流域各县。本区地表波状起伏明显,相对高度一般在 400m 左右,为一典型丘陵区,受海洋性气候影响,夏、秋季多台风雨。本区大豆主要分布在海拔 600m 以下的低山丘陵红黄壤及河谷盆地的冲积土,耕性良好,土壤肥力中等,呈微酸性、磷、钾肥偏低,大豆产量水平较低。选用大豆品种因土壤肥力而异,从小粒至大粒和各种结荚习性品种都有,春大豆有六月豆、浙春2号、79-17、浙春3号、华春14等。夏大豆有地方品种半升豆、小毛豆、冬豆等,秋大豆有毛蓬青、细青豆等。

(2) 中部盆地春、夏、秋大豆区

本区包括金衢—东阳—浦江盆地,永康盆地及钱塘江中游的一些小盆地,大致呈西南—东北方向延伸为一个狭长大盆地海拔高度一般在 $50-250\text{m}$ 之间。本区是浙江省大豆主产区,大豆面积 61 万亩左右。光、温资源丰富,是全省的高值区,冬季暖和,夏季炎热干燥,每年有不同程度伏旱和秋旱发生,对春大豆鼓粒、夏大豆生育,秋大豆播种出苗都有一定影响,本区春、夏大豆主要分布在岗地和低丘地带的红黄壤、黄筋泥,部分为紫砂土。大豆产量水平较低。秋大豆多数种在水田,多为沿江沿溪的潮土,肥力条件较好,产量较高。春大豆多选用早熟,中、小粒品种,如浙春2号、矮脚早、白毛豆、407等,夏、秋大豆均以大粒品种为主,夏大豆有大黄豆、樟子乌、秋大豆如兰溪大青豆,衢县毛蓬青等。

(3) 中西部山区半山区春、夏、秋大豆区

本区北接浙北春、夏大豆区,西接省界,东西及南面与中部盆地春、夏、秋大豆区相接,包括新安江流域及常山港上游各县。本区气候温和,雨量丰富,湿度较高。山地—深谷,丘陵—宽谷相交错,略具内陆气候特点,夏、秋季台风影响较小。本区林果发达,园林地套种大豆面积较大。大豆主要种植在 600m 以下的低山丘陵红黄壤,部分为沿河两岸的阶地潮土,土壤较瘠薄,一般种植耐瘠品种。春大豆如浙春2号、开化六月豆,白花豆;夏大豆如八月豆、野猪簇、冬豆;秋大豆如田青豆,白毛荚、毛蓬青等。

3. 浙南山区半山区以夏、秋大豆为主的春、夏、秋大豆区

本区位于浙江中部春、夏、秋大豆生态区以南,温、乐、瑞、平平原以西,包括欧江及飞云江中上游流域各县。本区山岭起伏,是全省山地面积最大,海拔最高的一个农区。但水热资源丰富,一般年平均温度达 $16.9-18.5^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5500-5800^{\circ}\text{C}$,无霜期 $245-275$ 天,年降水量 $1600-1800\text{mm}$,生长季充裕,水热状况因垂直高度而异。本区虽然水热资源丰富,但历史上旱地多为麦/薯两熟,少数为麦/夏大豆两熟,春大豆分布很少。近年春大豆才有所发展,而成为以夏、秋大豆为主的春、夏、秋大豆区。本区大豆面积 17 万亩左右,田园套种 18 万亩,秋大豆主要分布在海拔 400m 以下的低丘区及河谷地,而春、夏大豆分布较高,尤其夏大豆,在 1000m 以上山地仍有分布。本区 $700-800\text{m}$ 以上山地多为黄壤, 700m 以下地区为红壤,河谷地区有潮土、沙性土、水稻土分布。大豆栽培的土壤肥力一般较低。大豆品种多以小粒耐瘠型为主,春大豆如浙春 2 号、六月豆、矮脚早等,夏大豆有野猪簇,江苏 399 ,贼勿要等,秋大豆九月黄、芭萝豆等。

4. 东部沿海以秋大豆为主的春、夏、秋大豆区

本区位于东部沿海地带,包括岱山普陀、定海、洞头等岛屿及滨海各县市的港湾,平原交错的狭长地带,东南部有温黄平原和温乐瑞平原。本区濒临东海,冬暖夏凉,空气湿润,雨量充沛,年平均温度 $16.5-17.0^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $5050-5300^{\circ}\text{C}$,春季温度回升慢。秋季降温迟,对秋大豆生育极为有利。全区秋大豆占总面积的三分之二,是一个以秋大豆为主的春、夏、秋大豆区。本区水田土壤以淡塘泥田为主,旱地以潮土或淡涂泥土为多,一般土层深厚,含钾丰富,有机质含量偏低。目前生产应用的品种,秋大豆有矮子青、矮脚白毛、十月豆等,以大粒、耐迟播,抗锈病的品种较宜,春大豆有浙春 2 号、浙春 1 号、坎山白等,夏大豆则种植当地农家品种。

参考文献

- [1] 《浙江省农业资源和综合农业区划》编委会 1990,浙江省农业资源和综合农业区划
- [2] 陆忠汉、陆长荣、王婉馨编著 1984,《实用气象手册》上海辞书出版社
- [3] 《浙江省种植业区划》编写组 1986,浙江省种植业主要作物生产区划和专题报告。浙江省农业厅

ECOTYPES AND ECOLOGICAL REGIONALIZATION OF SOYBEAN VARIETIES IN ZHEJIANG PROVINCE

Zhu Wengying

(Zhejiang Academy of Agricultural Sciences)

Dong Minyuan

(Zhejiang Agricultural University)

Abstract

Zhejiang province lies in the zone with mild climate and plentiful rainfall as well as manifold cropping systems in which three ecotypes of soybean, the spring, summer and autumn soybean are involved. Spring soybean is characterized by its day-length insensitivity, short-growing season determinate habit. Summer soybean is long in growing season, its day-length sensitivity varying with varieties in a range from less to more sensitive, almost half of the varieties being determinate habit, and large seed is predominant. Autumn soybean is day-length sensitive and short-growing season, most of them being semi-determinate or indeterminate, and large seeded. The distribution of soybean varietal types is mainly determined by climate conditions and cropping system patterns. Therefore, the ecological regionalization of soybean in Zhejiang province can be divided into four types. 1. North part of Zhejiang is the cultivation region for spring and summer soybean; 2. Middle part of Zhejiang for spring, summer and autumn soybean; 3. South part of Zhejiang for spring, and mainly for summer, autumn soybean, and 4. East part of Zhejiang for spring, summer and mainly autumn soybean. The north and middle part of Zhejiang can also be divided into several sub-cultivation regions.

Key words Ecotype; Ecological regionalization; Spring soybean; Summer soybean; Autumn soybean