

# 黑龙江省大豆品种生态试验研究

王彬如 翁秀英 王敏 酆兆满 陈质卿

赫世涛 吕志梅 李国桢 王宝宣 陈效孔

(黑龙江省农业科学院)

## 提 要

于1962—1964年,在6个点进行大豆品种生态试验。大豆品种生育期从南到北有明显延长的趋势,不同成熟期品种略有差异,极早熟品种对光温生态条件不敏感。在温度、光照等外界条件能满足其生长要求时,在不同地区的生育日数不依地区的积温和纬度而转移。早熟品种较为敏感。各试验点历年平均积温对早熟品种生育期高度负相关。中熟及中晚熟品种只能在本省中部及中南部地区达正常成熟,在熟期方面有明显的界线。

各试验点生育期间(5—9月)的月平均气温,对早熟品种生育期变化呈高度负相关。从南到北生育期间月平均气温每减低1℃,大豆生育期延长4.05天。

黑龙江省是我国大豆的主要产区,幅原辽阔,南北跨越十个纬度,地形比较复杂,各地气候条件差异悬殊,种植的品种也不相同。为了研究品种的分布规律,我们于1962—1964年组织不同生态条件的六个试验点,研究不同地区大豆品种的特点及其与气候条件的关系,找出影响大豆生长发育的主要因素和影响大豆品质的气候因子,明确各地的生态类型,为定向培育,划分品种类型适应区及确定选种目标提供依据。

## 一、试验材料和方法

试验地点及其所代表的类型见表1。

用原产黑龙江省不同地区的大豆品种21个为试验材料(详见表2)。各试验点每年试验用的种子全部由我所统一供给。

各试验点田间设计按品种成熟期早晚顺序排列,每隔9个品种设一个对照,对照品种为本地区栽培最广泛的品种。行距60厘米,株距10厘米,三行区,行长3米,小区面积5.4平方米,播种期以各地最适宜的播期播种。调查项目及标准按统一方案进行。

\* 本试验在黑龙江省农科院大豆所洪亮付所长指导进行。

表 1

黑龙江省大豆生态试验地点的基本情况

(1962—1964)

地 点	单 位 名 称	纬度	海拔 (米)	年平均 温度(℃)	年降雨 量(米)	参加本试验 年 度	年 限	无霜期 (天)	代 表 类 型
哈尔滨	黑龙江省农业科学院育种所	46°	141.5	3.5	526.6	1962~1964	3	130~150	黑龙江省南部地区中等偏上肥力条件 黑龙江省克拜丘陵黑土地地区中等肥力 黑龙江省东部低湿的合江平原土壤较肥沃 黑龙江省西部风沙干旱地区土壤较瘠薄 黑龙江省北部沿江农业区 黑龙江省西部盐碱土地地区
克山	马铃薯科学研究所	48°4'	236.7	1.1	469.8	1962~1964	3	120	
佳木斯	合江农业科学研究所	46°49'	61.2	2.6	486.6	1962~1964	3	125~145	
齐齐哈尔	嫩江农业科学研究所	47°20'	147.4	3.2	433.2	1962~1963	2	130~145	
爱 辉	黑河农业科学研究所	50°15'	170.7	-0.5	515.5	1962~1963	2	90~130	
安 达	安达农业试验站	46°24'	150	3.4	396.6	1962~1964	3	130~150	

表 2

供试品种的生育期类型

熟期类型	品种数	品 种 名	生育期天数范围*
极 早 熟	2	克霜、小黄豆	105天 以内
早 熟	8	黑龙江41、早铁荚青，紫花2号，紫花四号，西比瓦，克系283，丰收2号。紫花娃	106—115天
中 熟	9	合丰一号、望奎四粒顶，尚志哪噜豆，东农1号，东农2号，通河黄金塔，东农四号，太来四粒黄。巴彦平顶香	116—125天
中 晚 熟	2	满仓金、荆山朴	128天以上

\* 生育期从出苗到成熟天数：按在哈尔滨种植的生育期分类。

## 二、试 验 结 果

### (一) 不同大豆品种类型在各试验点生育期的反应

各类型品种生育期从南到北有明显延长的趋势，表明供试品种在温度高、纬度低的地区成熟期早，而在温度低，纬度高的地区生育期延长。从不同成熟期品种来看，极早熟品种不敏感，三年2个品种从出苗到成熟日数的平均值在哈尔滨100.4天，在安达为102天，在齐齐哈尔为104.8天，在佳木斯为108.6天，在较高纬度的克山仅有103天，在我省最北部的黑河为109.3天（见表3）。表明极早熟品种对光温条件要求不高，在温度光照等外界条件能满足其生长要求时，在不同地区的生育日数不依地区的积温多少，纬度高低而转移。早熟品种的生育日数与各地的温度等外界条件关系较极早熟品种敏感，从南到北6个试验点8个品种3年平均从出苗到成熟日数的变异幅度为110.8—125.6天，差距15天，以哈尔滨的日数为最短，黑河的日数为最长。我省北部黑河地区温度低尚能满足早熟品种的需要只表现晚熟，所以尚能鉴别品种生育期的延长情况。而中熟、中晚熟品种只能在中部及中南部地区达正常成熟，在北部的黑河、克山不能成熟。中熟9个品种在六个试验点从出苗到成熟三年平均结果在哈尔滨为123.1天，在安达为120.1天，在佳木斯为124.1天，在齐齐哈尔为125.4天。两个中晚熟品种以在安达的成

熟期为最早，而在哈尔滨及佳木斯的成熟期为最晚，这中晚熟材料的成熟期除与温度有较大关系外，而与当地的土壤肥力亦有较大关系，瘠薄干旱地区熟期提早，水肥较足地区则表现熟期延后。

表 3 不同品种类型在各试验点的生育期反应 (1962~1964年)

熟期类型	品种数	出 苗 到 成 熟 日 数					
		哈尔滨	安 达	佳 木 斯	齐齐哈尔	克 山	黑 河
极早熟	2	100.4	102	108.6	104.8	103	109.3
早熟	8	110.8	111.9	119.2	114.1	122.1	125.6
中熟	9	123.1	120.1	124.1	125.4	未 熟	未 熟
中晚熟	2	129.5	121	129	128	未 熟	未 熟

表 4 各试验点1962—1964年大豆生长季节的气象条件

地 点	1962—1964年月平均温数								年降水量
	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	5 个月 平 均	5—9 月 降雨量	历年平均 积 温	
哈尔滨	15.1	20.03	22.2	21.1	13.9	18.46	487.7	2756.7	533.6
安 达	14.6	20.23	22.32	21.13	14.1	18.48	415.3	2753.6	439.7
佳木斯	13.7	17.6	21.03	20.2	13.7	17.25	559.9	2575.5	558.2
克 山	12.7	18.0	20.9	19.7	12.3	16.32	495.8	2402.7	510.4
齐齐哈尔 *	13.9	20.0	22.5	20.9	14.15	18.20	562.5	2704.7	427.9
黑 河 *	10.95	17.8	21.23	18.24	9.47	15.13	646.4	2143.4	526.8

\* 1962—1963两年平均

三年各试验点的气象条件见表 4。综合分析几年的气象因素可看出外介条件与生育期的关系如下。

#### 1. 各地区生长季 $10^{\circ}\text{C}$ 以上的积温与大豆品种生育期的关系

各试验点历年平均积温对 8 个早熟品种生育期相关系数为 $-0.9625$ ， $P=0.01$ 时为 $0.8745$ ，早熟类型的生育期与各试验点的积温高低为高度显著负相关。即积温低时，品种的生育期就延长，积温不能满足品种的特性要求时就可能贪青晚熟。如早熟品种丰收 2 号及西比瓦在各试点三年生育日数与积温的相关系数，丰收 2 号为 $-0.9468$ ，呈显著负相关；西比瓦为 $-0.5657$ ； $P=0.05$ 时为 $0.7545$ ，为负相关，但显著性未达到 5% 的机率平准。

在中熟品种中受各地区积温的影响亦极为明显，9 个中熟品种在克山及黑河均不能成熟。而在哈尔滨、安达、齐齐哈尔、佳木斯四处能正常成熟的地点来比较，太来四粒黄、合丰一号、望奎四粒顶、尚志都噜豆、巴彦平顶香等 5 个中熟品种在佳木斯种植的生育日数比之其它三处长 1—4.5 天，也随着积温的减低而延长。中晚熟品种亦如此。表明积温高低是决定大豆品种生育期长短的主要因素之一。

大豆品种的分布与该地生育期间积温的高低有很大的关系，同一熟期品种类型在各试验点所需要的积温基本上差异不大。见表 5。

表 5 不同熟期类型品种在各试验点所需的积温比较表

地点		(1962~1964年平均积温)					
积温							
类型	品种名	哈尔滨	安 达	佳木斯	齐齐哈尔	克 山	黑 河
极早熟	克霜	2075.3	2028.8	1947.4	2111.6	1969.4	2085.8
早熟	丰收 2 号	2245.5	2227.1	2246.6	2272.9	2243.8	2247.2
中熟	望奎四粒顶	2354.4	2328.8	2262.1	2381.6	—	—
中晚熟	荆山朴	2456.3	2463.6	2383.5	2426.8	—	—

从表 5 可以看出极早熟品种类型所需积温为 1950—2100℃，早熟品种类型所需积温为 2200—2300℃，中熟品种类型所需的积温为 2300—2400℃，中晚熟品种类型所需积温为 2380—2500℃。可根据各地区的生育期积温来确定选育新品种的熟期类型，如黑河地区的历年积温平均为 2143.4℃，适于克霜等极早熟品种。但克霜所需积温的极限为 2100℃，安全系数不够。所以黑河地区选育的品种要比克霜稍早熟 2—3 天，熟期与黑河 3 号相仿的品种。品种所需积温与当地生育期积温应有 200℃的安全系数。以防早霜来临，保证早熟高产。

早熟类型所需的积温为 2200—2300℃与克山生育期的积温 2402℃相比安全系数只有 100 多度，所以选育新品种，在克拜北部要比丰收 2 号早熟 8 天左右，成熟期与丰收 10 号相仿。在克拜南部选育丰收 12 号熟期相仿的品种。

在佳木斯的生育期积温 2575℃，中熟品种积温为 2300—2400℃，安全系数为 150℃—250℃，为了防御低温早霜年，可选育成熟期比东农四号稍早熟。以合丰 22 的成熟期较为合适。在哈尔滨、安达、齐齐哈尔生育期积温为 2700℃以上，种植中熟品种积温为 2300—2400℃安全积温系数有 300℃左右，比满仓金早熟 3 天左右。所以在佳木斯以西，齐齐哈尔以东，绥化以南这一广阔的地区可以种植黑农 10、黑农 16 熟期的品种。在其中的中南部可种植黑农 26 熟期的品种。

2. 纬度与品种生育期的关系

通过试验结果看出同一品种种植在不同纬度地区，其生育日数随着纬度的高低而变化。8 个早熟品种在各试验点的生育期与纬度呈高度相关，纬度越高，生育期越长，纬度越低生育期越短。地理纬度对中熟品种的生育日数相关亦极密切，中熟类型品种在地理纬度 48℃以上的地区就不能成熟。9 个中熟品种在北纬 48°41′的克山试验三年，均不能正常成熟。

3. 月平均气温与品种生育期的关系

从 1962—1964 年 6 个试验点 5—9 月份平均温度来看。大豆生育期间平均温度最高的是安达 (18.48℃)、哈尔滨 (18.46℃) 和齐齐哈尔 (18.29℃) 三处。佳木斯生育期间的平均温度为 17.25℃，稍低于前三处，克山为 16.32℃，黑河为 15.13℃。

各试验点生育期 (5—9 月) 的月平均气温对 8 个早熟品种的生育期变化的相关系数为 -0.9809。表明大豆在各试验点的生育期长短，与不同地区月平均温度为高度负相关。其直线回归方程式为  $Y = 187.07 - 4.05x$ ，由此直线回归方程式可以推算，我省从

南到北生育期间平均气温每减低 $1^{\circ}\text{C}$ , 生育期延长 4.05 天。

从上面试验结果可以看出我省大豆生育期间月平均气温在  $15^{\circ}\text{C}$  左右的只能种植极早熟生育期 105 天的品种。月平均气温在  $16^{\circ}\text{C}$  以上的可种植生育期 110 天以上的品种。月平均气温在  $17^{\circ}\text{C}$  以上的可种植生育期 115 天以上的品种。月平均气温在  $18^{\circ}\text{C}$  以上的可种植生育期为 120 天左右的品种。

4. 大豆不同类型品种在不同试验点, 从开花到成熟日数的变化受地理纬度的影响较大。其开花到成熟日数与纬度的相关系数  $r=0.8598^*$  为显著的正相关。纬度越高, 开花至成熟的天数越长。而纬度差异不大的地区, 大豆品种的生育期变异不显著, 如东农四号在哈尔滨、安达、佳木斯、齐齐哈尔四点均能正常成熟, 其生育期与四试验点积温的相关系数为  $-0.0035$ , 为弱负相关, 证明中熟品种在这个地点成熟期的差异很小。

## (二) 不同生态条件对大豆含油量及蛋白质含量的影响

### 1. 不同品种类型在不同地区种植对含油量的影响

三年 21 个品种平均含油量以安达为最高 22.16%, 其次是哈尔滨 21.65%, 再其次是齐齐哈尔 21.57%, 佳木斯第四 21.1%, 克山较低为 20.76%, 黑河因中熟品种不能成熟仅分析 10 份, 平均为 18.83%。在克山能正常成熟的有 10 个品种, 平均含油量 21.06%。在黑河能正常成熟的仅有 2 份材料, 平均含油量为 19.92%。为了明确不同纬度对大豆含油量的影响, 采用各地能正常成熟的大豆品种的含油量三年平均值求得大豆品种的油分含量与地理纬度的相关系数  $r=-0.8267^*$ ,  $p$  值小于 1%, 表明负相关显著。此项研究结果与以前学者在全国范围内油分含量与地理纬度成正相关不一致。这可能是我省地处祖国最北部, 生育期间气温较低, 及其它气候、栽培条件的影响所致。

### 2. 不同地理纬度及不同气候条件对大豆蛋白质变化的影响

据 1974 年黑龙江省农业科学院化验室统一分析各推广品种的蛋白质结果: 克山的推广品种蛋白质含量为最高, 平均为 41.62%; 其次是齐齐哈尔, 5 份材料平均为 39.63%; 第三为黑河地区推广的品种, 4 份材料平均为 39.4%; 第 4 为哈尔滨地区的大豆品种, 12 份材料平均为 39.14%; 佳木斯地区的推广品种蛋白质含量稍低, 6 份材料平均为 38.93%。不同地区的纬度与各地推广品种蛋白质的相关系数  $r=0.14435$ , 为弱相关。表明我省品种中由于气候条件及选择的结果, 克山地区的推广品种含油量较低而相对来说蛋白质较高。这与当地的气候条件及人工定向选择有关。

大豆蛋白质的含量因品种不同而异, 这是品种固有遗传特性所决定的。但这品种特性与地区的栽培条件也有密切的关系, 根据上述结果认为大豆油分高的地区是安达, 其次是哈尔滨, 再其次是齐齐哈尔和佳木斯。而以克山和黑河为最低。高油品种类型的分布地区认为是佳木斯以西, 齐齐哈尔以东, 绥化以南为我省高油品种类型的分布地区。在绥化以北地区为高蛋白品种的分布区。

## (三) 产量及产量因子的变化情况

从 21 个供试品种在 6 个试验点的 3 年平均产量来看, 哈尔滨前产 295.61 斤, 克山

亩产为 259.58 斤, 齐齐哈尔亩产 247.7 斤, 佳木斯亩产 246.25 斤, 黑河亩产 225.6 斤, 产量最低的为安达亩产仅 174.4 斤, 可见相同品种在不同生态条件下种植产量有明显的不同, 同一品种类型的产量除了与地理纬度及生育期的积温有关外与当地的土壤肥力及其它栽培措施也有关系。如安达地区生育期间平均温度高但产量最低, 而克山地区的地理纬度较高, 生育期间积温偏低, 但产量仍居第二位, 所以认为单用积温的高低来做为品种区划的依据是不全面的, 不同地区积温高低只能代表大豆品种的生育期类型而已。大豆品种产量的高低与各试验点的降水量、日照、土壤肥力、耕作制度及栽培管理等条件均有关系。现从二十一个品种在哈尔滨、安达、佳木斯、齐齐哈尔、克山五处三年试验结果的平均产量来看, 以东农 4 号类型的品种适应性较广, 除了在克山不能正常成熟外, 在哈尔滨、安达、佳木斯、齐齐哈尔均能正常成熟的 4 处来看, 以在哈尔滨的产量为最高亩产 358.8 斤。表明东农 4 号在哈尔滨育成的, 代表哈尔滨大豆品种主要生态类型, 但东农 4 号在齐齐哈尔的产量亦较高亩产 329.86 斤, 表明齐齐哈尔为西部风沙干旱地区降水量较哈尔滨少 105.7 毫米, 相对湿度很低, 但在有灌水的条件下仍能取得高产, 同样品种因栽培条件不同而产量亦不同。从本试验结果来看只要提高栽培管理水平, 高产品在西部风沙干旱地区也能得到高产。但在安达东农 4 号的产量居于第 8 位, 亩产只有 181.47 斤, 因其不耐轻盐碱及中、大干旱无灌溉条件所以产量较低。表明东农 4 号不适于安达地区种植, 也不是安达地区的生态类型。根据东农 4 号的试验结果来看, 在西部风沙干旱地区与安达地区的表现不同, 这两个地区在气候条件虽有些相似之处, 但因土壤条件及栽培管理不同, 所以大豆产量有明显差异, 品种区划方面应考虑土壤条件及栽培情况。

## 五、讨 论

(一) 黑龙江省大豆育种区的划分及育种目标的商榷: 根据全省大豆品种三年生态试验结果及结合不同地区的气候特点对大豆育种区的划分及育种目标提出下列意见:

1. 松花江平原地区: 常年积温为  $2700^{\circ}\text{C}$  左右, 无霜期 130—150 天, 年降水量在 500 毫米左右。土壤淋溶黑土, 肥力较高, 是我省重点产粮区, 也是我省主要大豆产区, 以哈尔滨为大豆育种基地。

本区的大豆育种目标, 选育成熟期与黑农 16 相仿 (生育日数 120—125 天), 植株高大, 较繁茂, 主茎发达, 节数多、节间短、每节座荚 3—6 个, 分枝少, 主茎结荚密, 叶披针形或小园叶, 无限结荚习性或亚有限结荚习性, 中粒种, 百粒重 18 克左右, 耐肥秆强不倒, 较耐旱, 虫食粒率低, 抗病, 丰产, 稳产, 含油量高, 品质优良的品种。

2. 合江低湿平原地区: 无霜期 125—135 天。年积温在  $2400—2600^{\circ}\text{C}$ , 年降水量在 500—600 毫米, 本区低湿, 地势平坦, 土壤为淋溶黑土和草甸黑土, 一部分白浆土, 土质肥沃, 雨量充沛, 气候适宜于大豆生长, 是我省大豆主要产区之一。以佳木斯为大豆育种基点。

育种目标: 选育早熟, 成熟期与合丰 22 相仿, 株高 80 厘米左右, 主茎节数多, 丰产、喜肥水、大粒、百粒重 22—24 克, 秆强不倒, 耐低温, 抗灰斑病, 含油量高品质优良, 适于机械化收割的品种。

3. 西部风沙干旱地区及碳酸盐黑土地区: 无霜期平均为 130—145 天, 年降水量 400—500 毫米, 生长季积温为 2400—2800℃。地势平坦, 多风沙, 土壤为碳酸盐黑土及部分盐碱土, 本区热量资源充足, 但由于春旱严重, 往往使苗期拖后。因此, 目前产量仍然很低, 大豆种植面积也较少。囊线虫病为害大豆较重。以齐齐哈尔为大豆育种基地, 安达为大豆育种选拔点。

育种目标: 选育成熟期与黑农 16、嫩丰 4 号相仿, 植株高大, 无限结荚习性, 繁茂性强, 尤其是苗期生长繁茂, 耐旱, 对盐碱土反应不敏感, 抗囊线虫病, 耐瘠薄, 中小粒种, 百粒重 17—18 克。

4. 牡丹江半山间地区: 无霜期 120—140 天, 年降水量在 550 毫米左右, 土壤多为山地生草灰化土、棕色森林土等, 土质瘠薄, 坡度大, 水土流失现象严重, 山间地区则与之相反。大豆种植面积较少。以牡丹江所为大豆育种基点。

育种目标: 平原地区选育成熟期与黑农 16 号相仿, 植株高大, 繁茂性强, 无限结荚习性或亚有限结荚习性, 中粒种, 百粒重 18—20 克, 耐肥秆强不倒, 品质好, 丰产, 稳产。半山间地区选育成熟期较黑农 16 号早熟 3—5 天。而山间冷凉地区, 选育前期生长繁茂后期鼓粒快的早熟高产品种。

5. 克拜地区: 多丘陵漫岗, 地形波状起伏平原, 北高南低。土壤大部分为淋溶黑土, 草甸黑土, 典型黑土, 土壤比较肥沃, 排水良好。生育期间积温在 2300℃左右, 年降水量在 500 毫米, 无霜期 120 天左右, 为我省主要农业生产区之一。种植大豆面积较大。以克山为大豆育种基点。

育种目标: 选育早熟成熟期与丰收 10 相近, 植株稍高大, 无限结荚习性, 主茎发达, 节间短, 苗期生长繁茂, 根系发育快, 根瘤形成早而多, 抗病、抗根蛆病、耐肥水、秆强不倒、丰产、蛋白质含量高, 百粒重 20 克左右的中大粒类型品种。

6. 黑河沿江地区: 无霜期 90—130 天, 生育期积温为 2100℃—2200℃, 年降水量 500—600 毫米, 土壤较肥沃, 主要为生草灰化土, 棕色森林土及黑钙土。本区因热量资源不够充足, 只能满足作物早熟品种的需要, 小麦大豆种植的比例较大。以黑河为大豆育种基点。

育种目标: 选育早熟, 成熟期类似黑河 3 号或比黑河 3 号早熟, 株高中等, 无限结荚习性或亚有限结荚习性、秆强、耐肥、抗根潜蝇, 苗期繁茂, 后期鼓粒快, 高产稳产的新品种。

(二) 我省为大豆商品粮基地, 根据大豆品质特性来划分生态区, 可以考虑以佳木斯以西、齐齐哈尔以东、绥化以南的地区为高油品种的栽培区。在绥化地区以北为高蛋白栽培地区。

## STUDIES ON ECOLOGY OF SOYBEAN VARIETIES OF HEILONGJIANG PROVINCE

Wang Binru Weng Xiuying Wang Min Feng Zhaoman

Chen Zhiqing Hao Shitao Li Guozhen

Lu Zhimei Wang Baoxuan Chen Xiaokong

*(Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)*

### Abstract

During 1962—1964, an ecological test of soybean varieties was carried out at Anda, Jiamusi, Keshan, Qiqihar, Heihe and Harbin. The results showed that there was a trending to lengthen the growing period of soybean varieties from south to north in Heilongjiang, but there was some difference among varieties with different maturity. The extreme early maturing varieties were not sensitive to day length and temperature. When the conditions of day length and temperature were suitable for their growing, the growing days of varieties were independent of total effective temperature and latitude in different places. The early maturing varieties were more sensitive to them. The coefficient of correlation between growing period of the 8 early maturing varieties and annual average effective cumulative temperature in all of test places was  $-0.9625$ . It was significant. Middle and middle-late maturing varieties can only mature in middle and south-middle of Heilongjiang Province.

The coefficient of correlation between average air temperature during May to Sep. and soybean growing period was  $-0.9809$  and was significant. From south to north, in growing stages of soybeans, if the monthly average air temperature of reduces  $1^{\circ}\text{C}$ , the growing period will increase 4.05 days.

The coefficient of correlation between oil content of seeds and latitude was  $-0.8267$ . It was a significant negative correlation.