

性，为育成新品种发挥作用。虽然我所的作物育种工作取得了一些成绩，但是按照党和国家对我们的要求，同国内外先进水平相比，还相差很远，目前育成推广的一些良种，在生产上还不能适应我省农业现代化发展的需要，总结过去，展望未来，我所育种工作中还存在不少问题，急待解决。为了更

好的完成今后各种农作物的新品种选育推广任务，我们一定在各级党委和政府部门的领导和帮助下尽力搞好全所职工的生活福利，减少科技人员的家务和田间劳动等负担，让他们专心致志的搞好作物育种工作。争取快出品种多出品种，为把我省尽快建设成现代化农业基地做出贡献。

# 高寒地区大豆品种资源的研究

## ——大豆品种的耐寒性及其鉴定

张国栋\*

龚文娟

(黑龙江省农科院黑河农科所)

(黑龙江省农科院耕作栽培所)

从大豆生态区划来看，黑龙江省属于我国最北部的春大豆栽培区域。在大豆播种至成熟期间，经常出现阶段性的低温冷害，往往造成出苗不齐、生长发育受到抑制、落花落荚、或贪青晚熟、降低籽实产量和品质。

因大豆籽实中含有丰富的蛋白质和脂肪，在早春低温条件下播种（尤其土壤含水量高）时，容易引起种子霉烂变质而丧失发芽能力，这种现象在北部寒地大豆产区较为多见。

关于大豆种子耐冷性的研究，早已引起了人们的注意。本研究将不同基因型大豆品种，通过自然条件和人工气候箱的低温播种，筛选萌发速度快、出苗率高、出苗整齐一致的品种，为育种提供耐低温发芽材料；也为大豆原始材料耐低温发芽、出苗鉴定提供分级依据。

### 试验材料和方法

**试验材料：**是从黑河农业科学研究所1980年大豆育种试验区收获的种子。有当地推广品种、农家品种、新育成品系和国外材料计92份，其生育期1980年是75~119天，籽实成熟度完好。

**试验方法：**采用田间分期播种和人工气候箱法。1. 田间分期播种法：①超早期（4月20日）播种，4月下旬平均气温9.45℃（正逢回暖期），5厘米深土壤温度为4.91℃；②适期（5月20日）播种，5月下旬平均气温15.22℃，5厘米深土壤温度为13.66℃。观察各品种在同一空间、不同温度条件的反应。2. 人工气候箱法：取同样品种，在黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所进行恒温发芽试验。分为低温（7℃）和适温（24℃）两种处理，当萌发的种子胚根突破种皮，露出0.5厘米时算为发芽。

**播种：**播前按各品种的典型性进行严格粒选，挑选籽实饱满、粒型整齐一致的种子。田间试验：每一品种播种40粒，行长2米，播后复土5厘米。人工气候箱法：每份材料放于事先准备好垫有滤纸的发芽皿中，每皿50粒，二次重复。

**计算方法：**①超早期播种：当大豆出苗始，每隔2天记载一次各品种の出苗数，直到齐苗止，计算出苗数、出苗率、出苗指数。②适期播种：只记载各品种の出苗数、出苗

\* 现在黑龙江省农业科学院大豆研究所工作。

率。然后统计各品种的田间相对苗率，方法是：统计超早期播种的出苗数占适期播种的出苗数的百分率，这样可以消除环境因素的差异。出苗指数是反应种子在萌发、出苗的动态指标，也是衡量出苗率、出苗速度的双重统计指标。用以说明各品种在低温条件下出苗的集散程度。

计算公式为：

出苗指数

$$= \frac{\sum[(\text{当日出苗数}) \times (\text{播种后的天数})]}{\text{各品种出苗总数}}$$

人工气候箱试验：分别统计各品种在7、24℃的发芽数、发芽率，然后计算气候箱相对出苗率，方法与田间试验相同。

本试验利用超早期播种的出苗率、出苗指数、田间相对出苗率和气候箱相对出苗率等四个指标，按其变幅由高到低划分1~20个等级，以级代表指数，用等级累计指数的总和（简称指数和）评价品种耐寒性，耐寒性分为5级。Ⅰ级：耐寒性强，Ⅱ级：耐寒

性较强，Ⅲ级：耐寒性中等，Ⅳ级：耐寒性较弱，Ⅴ级：耐寒性弱。

### 试验结果分析

#### 1. 低温与出苗率

超早期播种各品种的出苗率为20.0~97.5%，相差77.5%，平均为67.9%±18.56，变异系数为27.33%，出苗率高的品种有黑河54、丰收18，出苗率低的有840~7~3（2）。适期播种的出苗率为57.5~100%，相差42.5%，平均为84.9%±8.37，变异系数为9.86%。适期播种的发芽率平均比超早期播种的高17%，变异系数低17.47%。看来，超早期播种在出苗上品种间存在着明显的差异（见表）。据相关系数表明，指数和与低温出苗率的相关系数 $r = -0.8922$ （ $N = 90$ 时， $0.05 = 0.205$ ， $0.01 = 0.267$ ， $P < 0.01$ ），呈极显著负相关。用回归分析表明， $y = 112.1 - 1.25x$ ，即指数和每增或减1时，出苗率则减少或增加1.25%。

表 1 不同大豆品种种子耐寒性鉴定结果

品 种 名	低温出苗率 (%)	出 苗 指 数	田间相对出 苗率(%)	气候箱相对发 芽率(%)	指 数 和	耐 寒 级 别
格木索 1	50.0	40.6	69.0	61.0	44	Ⅰ
省编 3095	62.5	39.8	75.8	91.5	30	Ⅰ
法斯开巴	62.5	40.8	73.5	59.0	40	Ⅰ
姬小金	35.0	41.1	51.9	79.6	49	Ⅳ
阿木尔 283	70.0	40.4	100.0	79.8	25	Ⅰ
海弗卡民特	80.0	39.9	100.0	63.0	26	Ⅰ
黑 78 原 1—4	60.0	40.0	72.7	40.6	43	Ⅰ
卡巴诺卡 4	72.5	37.7	85.3	42.7	30	Ⅰ
索本卡比诺	82.5	41.8	86.8	86.2	28	Ⅰ
省编 3036	67.5	41.3	83.7	33.7	29	Ⅰ
840—2—7	62.5	41.0	76.8	81.0	35	Ⅰ
D52—903	70.0	39.1	80.0	77.0	28	Ⅰ
北方冠军	82.5	38.9	84.6	81.1	22	Ⅰ
省编 3049	42.5	40.0	73.9	56.3	43	Ⅰ
斯它诺	45.0	40.1	51.4	75.0	45	Ⅰ
SN605	37.5	41.1	43.8	30.2	63	Ⅴ
斯母津那	32.5	39.5	60.5	66.3	46	Ⅰ
钱班人	57.5	39.6	37.1	68.3	47	Ⅰ
索巴斯 840—7—3	50.0	39.8	60.6	94.9	36	Ⅰ
黑河 1 号	57.5	38.3	69.7	29.6	44	Ⅰ

品 种 名	低温出苗率 (%)	出 苗 指 数	田间相对出 苗率(%)	气候箱相对发 芽率(%)	指 数 和	耐 寒 级 别
阿木尔 310	80.0	38.6	94.1	64.8	24	I
P33—4	87.5	38.8	92.1	89.0	17	I
莫洛索(1)	70.0	39.8	80.0	67.3	32	I
阿木尔 41	87.5	37.2	100.0	68.4	15	I
P73—6	67.5	40.9	71.1	54.0	39	I
福拉母表	75.0	40.7	76.7	70.0	33	I
阿木索伊	85.0	38.4	91.9	45.8	27	I
范塔尔那勒	65.0	38.8	74.3	62.5	33	I
莫洛索(2)	77.5	39.6	100.0	61.0	27	I
阿木尔 262	85.0	36.9	91.9	60.5	20	I
隆 605	90.0	38.7	100.0	39.3	56	I
达柯它	87.5	38.8	97.2	48.8	24	I
杰依索	82.5	40.5	86.8	66.3	28	I
罗依斯特	70.0	41.4	71.8	57.0	40	I
滨海 529	80.0	41.9	94.1	44.4	36	I
840—7—3(2)	20.0	41.9	28.6	37.8	71	V
052—9—3	67.5	41.4	81.8	75.0	34	I
阿木尔 284	70.0	40.6	82.4	51.0	36	I
沃尔金	82.5	38.2	94.3	53.1	23	I
M4885	70.0	41.0	80.0	75.0	33	I
BSI—552	32.5	42.1	43.3	62.0	58	N
OSI—28	82.5	39.1	100.0	64.0	23	I
OBt—2116	25.0	42.0	37.0	37.5	68	V
莫洛卓夫斯卡	72.5	40.4	85.3	74.0	30	I
伯力 4 号	80.0	39.1	86.5	54.7	28	I
P73—4	75.0	41.2	85.7	45.9	37	I
A9	47.5	43.4	48.7	81.5	52	N
麦克考尔	50.0	39.7	76.9	47.0	44	I
杜纳吉卡	75.0	39.7	88.2	68.6	28	I
艾 达	57.5	43.0	76.7	73.4	44	I
埃文斯	45.0	43.4	60.0	29.4	62	V
箭 枫	35.0	43.1	42.4	44.2	64	V
呼 76—3102	67.5	43.9	81.8	78.4	40	I
呼 72—5147	65.0	39.5	78.8	53.5	35	I
漠河当地种	70.0	40.7	75.7	92.6	29	I
小黄豆	82.5	39.0	94.3	80.0	20	I
克 霜	85.0	39.1	97.1	100.0	15	I
孙吴平顶黄	70.0	39.9	95.7	80.6	26	I
黑河 88	82.5	41.1	97.1	43.5	32	I
克 71—5016	57.5	42.2	62.2	41.8	53	N
黑河 84	77.5	39.9	81.6	55.1	32	I
通北当地种	75.0	41.9	100.0	54.3	34	I
金 黄	87.5	39.4	97.2	60.2	24	I
早黄豆	80.0	40.7	94.1	69.1	28	I
丰收 14	82.5	40.9	94.3	69.4	27	I

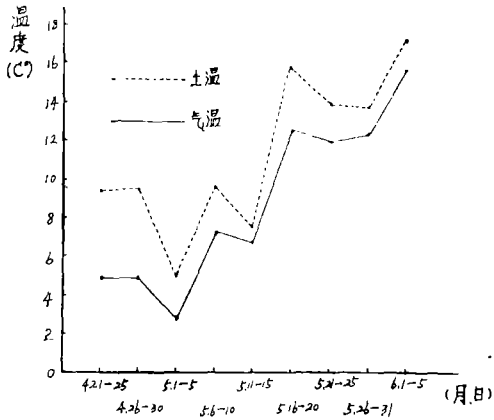
品 种 名	低温出苗率 (%)	出 苗 指 数	田间相对出苗 率(%)	气候箱相对发 芽率(%)	指 数 和	耐 寒 级 别
四粒莢	82.5	40.5	89.2	43.6	33	I
四粒黃	77.5	40.4	88.6	42.4	36	II
紫花早熟	72.5	41.0	82.6	61.6	35	I
群选1号	60.0	41.8	64.9	66.0	44	II
苏早5号	50.0	42.4	62.9	58.9	50	IV
呼75—5302	70.0	42.1	73.7	76.0	37	II
嫩良4号	62.5	42.6	67.6	57.4	46	II
丰收1号	62.5	41.5	92.6	70.2	34	I
丰收7号	85.5	40.4	94.4	59.5	28	I
哈6223—4	45.0	38.6	52.9	73.5	42	II
西比瓦	60.0	38.8	70.6	78.0	32	I
比斯塔	85.0	38.8	100.0	63.0	22	I
波拉瓦拉	85.0	38.5	97.1	59.3	22	I
支维茨卡3/75	35.0	40.9	41.2	61.9	54	IV
支维茨卡4/75	47.5	38.6	63.3	17.1	51	IV
支维茨卡6/75	80.0	38.8	88.9	58.7	27	I
瓦米乌那“A”	75.0	38.7	93.8	66.3	24	I
瓦尔乌那“B”	67.5	39.1	90.0	32.9	36	II
阿瑞提克	82.5	38.1	94.3	41.7	26	I
宇 宙	80.0	39.3	91.4	67.5	25	I
北呼豆	82.5	37.3	94.3	32.9	26	I
黑稻76—1677	80.0	38.3	94.1	29.8	31	I
黑交6613—1	87.5	40.3	92.1	65.0	27	I
黑河54	90.0	37.6	94.7	74.0	15	I
丰收11	95.5	35.8	100.0	60.2	13	I
黑河104	97.5	37.2	100.0	29.2	23	I
丰收18	97.5	37.2	100.0	66.0	14	I
黑河3号(对照)	74.2	38.7	85.2	82.9	23	I

2. 低温与出苗指数

高纬度地区的早春气象条件，土壤、大气温度经常出现忽高忽低的变化。超早期播种的头25天（4月20~5月15日），5厘米深土温从未超过8.5℃，5月2~9日有7次降水过程，降水量达31.4毫米，5月11~13日又连日降水49.9毫米，先后降水81.3毫米，土壤含水量较高，种子在土壤里处于低温多湿状态，这是造成大豆种子发芽率低、出苗慢的主要因素和关键时期。5月16日后，气温和土温急剧上升，种子开始萌动发芽。

1981年4月20日播种的大豆需经35~46天达到出苗期，5月22日播种则需11~

14天。据统计，超早期播种的各品种出苗指数为35.8~40.4，相差4.6。出苗指数低的



图：播种至出苗阶段的气温与地温变化

丰收 11、阿木尔 262, 高的有 A9 呼 76~3102 和埃文斯。指数和与出苗指数的相关系数  $r = 0.6537$ , 呈极显著正相关, 其回归方程式  $y = 37.1 + 0.09x$ 。

### 3. 低温与田间相对出苗率

田间相对出苗率是用来估算各品种在低温条件下出苗状况的校正值, 比值高者表示该品种耐低温性强, 低者表示弱, 各品种的田间相对出苗率为 28.6~100.0%, 平均为 80.3%, 变异系数为 22.07%, 品种间相差 71.4%。相对出苗率高的品种有丰收 11、黑河 104、丰收 18、通北当地种、阿木尔 283、阿木尔 41、莫洛索 (2)、隆 605、CST-28、比斯塔。这些品种多属于黑河地区的推广品种、农家种, 以及地理纬度高的苏联和波兰的早熟品种。指数和与田间相对出苗率的相关系数  $r = -0.8799$ , 达到极显著负相关, 回归方程式  $y = 124.1 - 1.27x$ 。

### 4. 低温与气候箱相对出苗率

在气候箱 7℃ 条件下各品种发芽需要 14 天完成, 在 24℃ 条件下则需 4 天。全部材料气候箱相对出苗率为 17.1~100%。平均为 60.99%, 变异系数为 27.99%, 品种间高低相差 82.9%, 出苗率高的品种有克霜、漠河当地种; 低者有支维茨卡 4/75。在 24℃ 条件下的发芽率为 76.0~100%, 相差 24%。发芽率达到 100% 的有格木索 1、法斯开巴、海弗卡民特、840~2~7、D52-903 (1)、P33-4、P73-6、罗依斯特、CST-26、M1885、麦克考尔、群选一号、呼 75~5302、北良 9 号、比斯塔、黑交 6613~1、黑河 54 等品种; 低的有支维茨卡 4/75 (籽实病害重)。指数和与气候箱相对发芽率的相关系数  $r = -0.3156$ , 呈极显著负相关, 回归方程式  $y = 78.5 - 0.51x$ 。

经过田间分期播种和人工气候箱试验结果, 92 份材料指数和为 13~71, 指数和的差为 58。耐寒性属 I 级 (指数和为 13~23) 的有北方冠军、P33-4、阿木尔 41、阿木尔 262、沃尔金、CST-28、小黄豆、克霜、比斯

塔、波拉瓦拉、黑河 54、丰收 11、黑河 104 和丰收 18 等 14 个品种; II 级 (指数和为 24~35) 有省编 3095、阿木尔 283、海弗卡民特、卡巴诺卡 4、索本卡比诺、省编 3036、840~2~7 (2)、D52~903 (1)、阿木尔 310、莫洛索 (1)、福拉姆表、阿木索依、范塔罗那勒、莫洛索 (2)、隆 605、达柯它、杰依索、D52~903 (2)、M4885、莫洛卓夫斯卡、伯力 4 号、杜纳吉卡、漠河当地种、孙吴平顶黄、黑河 88、黑河 84、通北当地种、金黄、早黄豆、丰收 14、四粒荚、紫花早熟、丰收 1 号、丰收 7 号、西比瓦、支维茨卡 6/75、瓦米乌那大豆“A”、阿瑞提克、宇宙、北呼豆、黑辐 76~1677、黑交 6613~1 等 42 个品种; III 级 (指数和为 36~47) 有格木索 1、法斯开巴、黑 78 原 1~4、省编 3049、斯它诺、斯姆津那、接班人、索巴斯 840~7~3, 黑河 1 号、P73~6、罗依斯特、滨海 529、阿木尔 284、P33~4、麦克考尔、艾达、呼 76~3102、呼 72~5147、四粒黄、群选 1 号、呼 75~5302、嫩良 4 号、哈 6223~4、瓦米乌那大豆“B”等 24 个品种; IV 级 (指数和为 48~59) 有姬小金、BST~562、A7、克 71~5016、苏早 5 号、支维茨卡 3/75、支维茨卡 4/75 等 7 个品种; V 级 (指数和为 60~71) 有 SN605、840~7~3 (2)、CBT-2116、埃文斯、箭枫等 5 个品种。

## 商 榷

一、大豆种子在吸胀萌动初期对低温是敏感的, 在寒冷地区的早春, 土壤水分比较充足, 播种后的短时期种子即可膨胀, 在萌发过程中, 遇有低温容易受害。有的研究指出: 大豆种子受冷害的程度随冷浸时间的延长而严重, 5℃ 4 小时后可降低发芽 50% 以上, 5℃ 2 小时降低 20% 以上。在高寒地区种子吸胀过程中, 土壤温度经常出现 5℃ 以下的低温, 在生产上虽然用发芽率高的种子和加大播量, 出苗率往往也是不高, 这是大豆育种值得注意的一个问题。

二、在种子萌发过程还有一个病菌侵染的问题,在调查中发现,有的品种萌发慢、出苗率低是由于受病原菌感染,使种子霉烂而丧失发芽力,如耐低温弱的840~7~3(2)、OBT-2116品种,在4月20日播种条件下,种皮长有红色菌落,种胚有红色病变。又如支维茨卡3/75、BST-562品种,因成熟早、种子脱水快,脱谷时造成机械损伤,种子表面也有病变发生,种子发芽率也低。因此,在北部高寒地区大豆育种除考虑耐低温外,还要注意品种的抗病性。

三、通过试验表明,高寒地区不同大豆品种在萌发出土过程中,对低温条件的反应,在基因型上有着明显的差异,借以通过杂交、轮回选择及其它育种手段,选出耐低温性强的品种是有可能的。

四、国内外在玉米、水稻、高粱等作物上采用早春分期播种来鉴定品种和原始材料

的耐寒性取得了一些结果。针对大豆种子吸水量大、速度快的特点,在大豆耐寒性研究上,除考虑低温外,还要为种子吸胀萌动创造潮湿条件,因为低温与潮湿互相伴随才能造成冷害,至于冷害的生理机制还有待进一步研究。

五、田间分期播种和人工气候箱提供的低温条件,用耐低温指数和及分级法来评价品种的耐寒性,是较为简便易行的,经过试验看出,耐寒性属Ⅰ、Ⅱ级的品种多为当地推广品种、农家品种,以及国外高纬度地区的品种。看来,大豆品种的耐寒性和地理纬度有一定关系。

### 参 考 文 献

- 〔1〕 郑光华等:1981年,大豆种子萌发过程中冷害问题的研究,《中国农业科学》,第2期,65—72。
- 〔2〕 蓬原雄三等:1978年,水稻耐冷性的遗传学研究,《国外农业科技资料》,第4期,34—40。

---

(上接59页)

点,既抗旱又抗涝,同时又便于中耕管理,多铲多耪,蓄水保墒,抗御自然灾害的能力增强了,促进了谷子早熟增产。

四、提高了经济效益,降低了生产成本。

平播垄管栽培方法,采用机械化精量播种,充分利用化学药剂灭草,防虫,施肥,投工少,成本低,效益高,缓冲了劳动力,解决了劳动力纷争的矛盾。粮草产量增加了,成本降低了,经济效益提高了。