

PEG 对大豆 (*Glycine. max*) 种子萌发影响及幼苗生长抑制的研究*

1. PEG 对不同抗旱类型大豆种子萌发的影响

王以芝 刘丽君 尹田夫 宋英淑 薛 津

(黑龙江省农业科学院大豆研究所)

摘 要

不同抗旱类型大豆 (*G. max*), 在种子吸胀和萌发时期对水分的要求不同, 萌发吸水速率不同。研究抗旱类型大豆品种“呼80—1001”和敏感型大豆品种“绥农四号”的吸水速率, 结果表明: 抗旱类型大豆品种在种子吸水后30分钟内吸水速度快; 敏感型大豆品种在吸水后30分钟内较慢。这是种子的重要抗旱特性, 也是区别不同抗旱类型大豆种子的依据。

高渗溶剂聚乙二醇 (PEG 600), 在45% 浓度下对吸水4—4.5小时的不同抗旱类型大豆品种的萌发率、胚根长、胚根重都有影响。抗旱类型大豆品种萌发率高, 胚根生长速度快; 敏感型大豆品种萌发率低, 胚根生长慢。试验结果表明: PEG 在45% 浓度下可作为筛选不同抗旱类型大豆种子的适合浓度。

我省属半干旱地区, 春季低温少雨, 春风大, 易发生春旱。黑龙江省大豆生育季节干旱对产量影响较大。为了解决我省大豆春季抗旱保苗的实际问题, 我们对不同抗旱性大豆品种的抗旱特性进行研究, 分析它们在萌发时期的吸水规律。在缺水逆境 (水分亏缺) 条件下, 种子萌发率及胚根生长情况等, 从中鉴定出不同抗旱类型大豆品种种子的耐旱力。

材 料 与 方 法

试验采用抗旱型大豆品种“呼80—1001”和敏感型大豆品种“绥农四号”为研究材料。抗旱类型“安丰一号”和敏感型“黑农11”为参考材料。

1. 种子吸水率检测

将精选种子50粒称其干重, 然后放在50毫升小烧杯中, 加入20℃清水浸没种子,

* 中国科学院科学基金资助课题。

本文于1985年4月17日收到

使种子吸胀。每隔半小时测一次吸水率。吸水率以下式计算:

$$R_w = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

其中 A 、 B 分别为吸水前和吸水后的种子重量。

2. PEG 对种子萌发率影响的测定

对进行 PEG 处理的种子,选好称重后在50毫升小烧杯中放20℃清水使其浸没种子,注意各处理要求浸没程度一致。放在25℃恒温箱中浸泡四小时,取出种子后吸去种皮水分放在干燥的50毫升小烧杯中,加入PEG20—30毫升(30粒种子加20毫升,50粒种子加30毫升),使其浸没种子约一公分。二十四小时取出将种子清洗一下放到发芽皿中发芽。发芽是在25℃恒温箱内进行。于发芽后二十四小时测第一次萌发率。以后分别每天检测一次萌发率、胚根长度等。于发芽后第三天至第四天测定一次胚根重量。萌发是以胚根突破种皮为标准。

试验按完全随机区组设计,六次重复。清水发芽为对照。每处理用种子30—50粒。

试 验 结 果

一、不同抗旱类型大豆种子的吸水率与抗旱性

1) 不同抗旱类型大豆种子的吸水率与抗旱性

不同抗旱类型大豆品种在种子吸胀和萌发时期对水分要求不同,萌发吸水速率不同。

同一类型大豆品种用不同温度的水使其吸胀,吸水30分钟内水温高吸水快,水温低吸水慢。如图1)。用16℃水温吸水30分钟,抗旱类型“呼80—1001”吸水率为29.1%，“绥农四号”吸水率为11.1%；用20℃温水使种子吸水30分钟,再测吸水率抗旱类型“呼80—1001”吸水率为34.1%，“绥农四号”为17%；在水温分别为16℃和20℃使种子吸水30分钟情况下,抗旱类型的吸水率均高于敏感型。

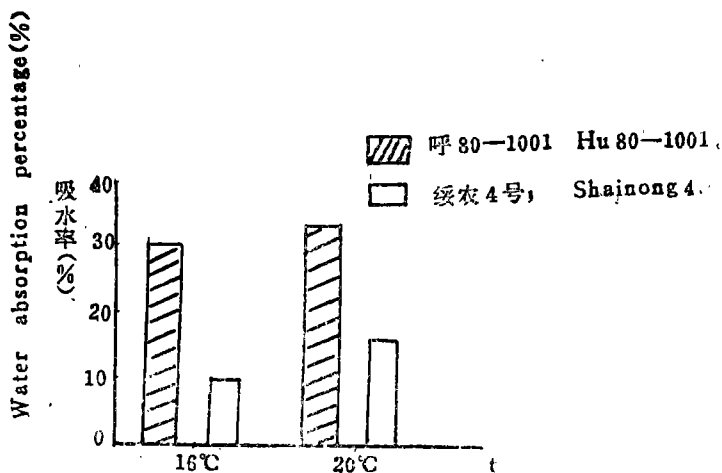


图 1 同类型大豆在不同吸胀温度下30分钟吸水率
Fig 1 Water absorption percentage of the same type cultivars under different temperature within the first thirty minutes after the starting of water absorption

不同类型大豆品种在同一吸胀温度下，吸水后30分钟的吸水率，抗旱类型“呼80—1001”和“安丰一号”吸水分别为29.1%和30%，敏感型“绥农四号”和“黑农11”吸水率分别为11.1%和11.3%。如图2）。同一类型大豆品种在吸水后30分钟吸水率相近。可以认定，种子吸水后30分钟内的吸水速率与品种的耐旱性有关。

2) 不同抗旱类型大豆品种在24小时的萌发率。

不同抗旱类型大豆品种，由于种子吸水速度不同，萌发快慢不同，萌发所需时间不同。测定发芽后24小时萌发率，结果表明，抗旱类型“呼80—1001”萌发率为62.2%，胚根长3.1毫米高于敏感型“绥农四号”的50.1%和2.1毫米。

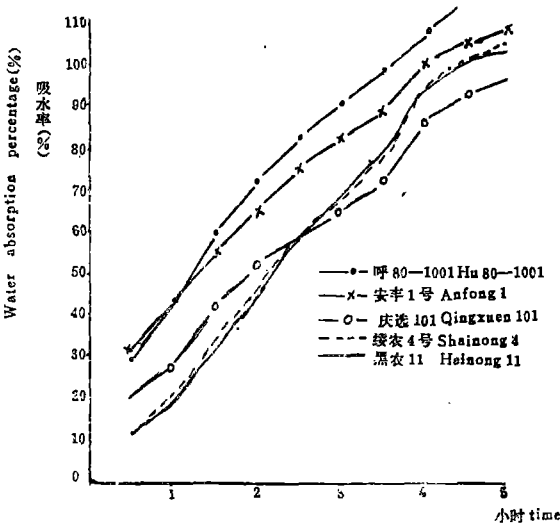


图 2 不同抗旱类型种子的吸水率
Fig 2 Water absorption percentage of different drought resistant type cultivars

二、PEG对不同抗旱类型大豆种子萌发率的影响

1) 不同浓度（30%，35%，40%，45%，50%）PEG 对不同抗旱类型大豆种子萌发的影响。

用30%，35%，40%，45%，50%，这五个浓度的PEG分别对抗旱类型“呼80—1001”和敏感型“绥农四号”进行种子处理，观察其萌发率变化，进而筛选出适于不同抗旱类型大豆品种的PEG浓度。在处理的五个浓度中，只有30%浓度的萌发率敏感型“绥农四号”略高于抗旱型“呼80—1001”其他四个浓度（35%，40%，45%，50%）的萌发率，抗旱类型“呼80—1001”均高于敏感型“绥农四号”，变量分析，“呼80—1001”在五个浓度中平均萌发率为74.2%与“绥农四号”68.4%差异显著〔品种×浓度（2×5）复因子分析〕（表1）。

表 1 不同抗旱类型大豆品种在不同 PEG 浓度下的萌发率
Table 1 Germination percentage of different drought resistant types of soybean cultivars in different %PEG

品 种 Cultivars	浓 度 Concentra- tion	30%	35%	40%	45%	50%	Total 品种和	Average 品种平均	Difference 差 异
呼80—1001 Hu80—1001		88.20	82.02	66.29	70.78	84.04	371.33	74.27	
绥农四号 Shai Nong 4		97.78	77.22	65.00	53.33	53.89	342.22	68.44	5.826*

LSD_{0.05} = 5.216

在不同 PEG 浓度处理中,不同抗旱类型大豆品种的萌发率不同(表2)。在45%和50%浓度下两种不同抗旱类型的大豆品种的萌发率差异显著,而45%浓度下两种不同抗旱类型大豆品种发芽率差异高度显著。由此认定45%浓度的PEG是鉴定不同抗旱类型大豆品种萌发率的适合浓度。

表2 不同 PEG 浓度对萌发率影响

Table 2 Effects of different % PEG on Germination percentage

Concentration PEG 浓 度	Average germination percentage 平均萌发率 (%)		Different 差 异 $X_1 - X_2$	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}
	X_1	X_2			
30%	88.20	97.78	-4.58		
35%	82.02	77.22	+4.80		
40%	66.29	65.00	+1.29		
45%	70.78	53.33	+17.45**	8.24	11.02
50%	64.04	53.89	+10.15*		

X_1 为“呼80—1001”; X_2 为“绥农四号”。

2) 同一PEG浓度(45%)对不同抗旱类型大豆品种胚根长度的影响。

在45%浓度下,不同抗旱类型大豆品种的胚根长度不同。

表3 品种 X 天数连应差异比较表

Table 3 Comparisons of cultivar x days effects

Total 处 理 总 和	Average length of radicle (mm) 平 均 胚 根 长	Difference 差 异						
甲×D	30.88							
乙×D	29.30	1.58						
甲×C	23.43	7.45	4.87					
乙×C	17.49	13.39	11.81	5.94				
甲×B	14.76	16.12	14.54	8.67	2.73			
乙×B	10.40	20.48	18.90	13.03	7.09	4.36		
甲×A	4.08	26.80	25.22	19.35	13.41	10.68	6.32	
乙×A	2.37	25.51	26.93	21.06	15.12	12.39	8.03	1.71

A、B、C、D 分别代表天数 2、3、4、5。

甲: 呼80—1001

LSD_{0.05}=2.009

乙: 绥农四号

LSD_{0.01}=2.697

经过复因子试验结果:在45%浓度下,于发芽后第三天至第四天,两品种胚根长度差异高度显著(表3)。

表 4 45% 浓度下种子萌发后第三天胚根长度
Table 4 Radicle length three days after germinating of treatment with under 45% PEG 单位: 毫米 unit mm

Cultivars	Average length of radicle	Difference	LSD _{0.05}
品 种	平均胚根长 (mm)	差 异	
Hu 80—1001 呼80—1001	14.76		
Shai Nong 4 绥农四号	10.40	4.36*	3.75

由表 4 看出, PEG 处理种子使之萌发后第三天测得的大豆种子胚根长度, 可以做为区别不同抗旱类型大豆品种种子耐旱力指标。

3) 在 45% 浓度下, 不同抗旱类型大豆品种的萌发率和胚根长度增长情况。

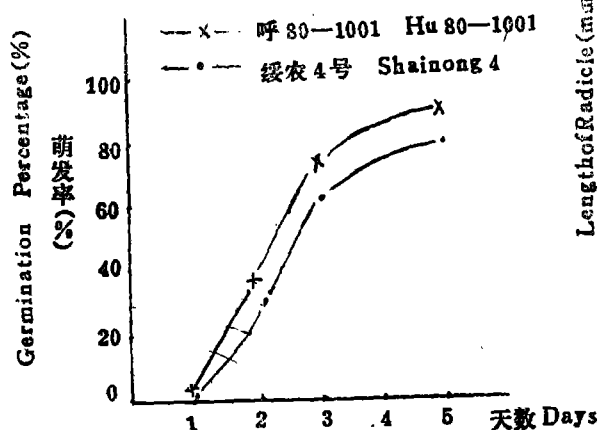


图 3 不同抗旱类型大豆品种的萌发率
Fig 3 Germination percentages of different drought resistant types

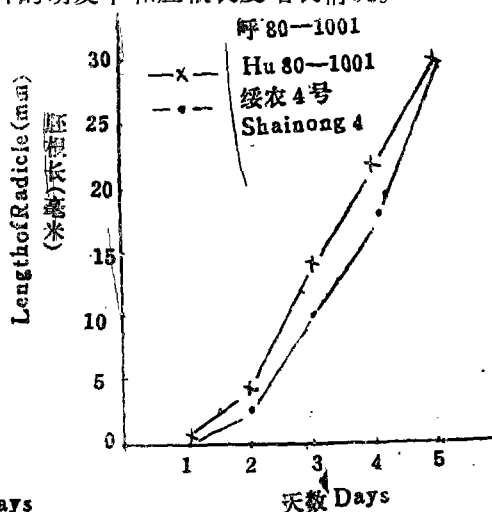


图 4 不同抗旱类型大豆品种的胚根长
Fig 4 length of radicle of different drought resistant types

从 (图 3) 看出: 在适合浓度 (45%) 条件下, “呼 80—1001” 五天内的萌发率均高于“绥农四号”。在萌发后 3—5 天是测不同抗旱类型大豆品种的萌发率最佳时期。

图 4 显示, 抗旱类型“呼 80—1001”, 在种子萌发后 1—4 天内胚根生长速度较“绥农四号”胚根生长速度明显快。抗旱类型四天内胚根生长量迅速, 于发芽后第五天敏感型“绥农四号”生长量加快, 近于抗旱类型“呼 80—1001”。从 (表 3) 和 (图 4) 看出, PEG 处理的种子, 在发芽后第三天至第四天是检定不同抗旱类型大豆种子胚根长度的最适时期。

主要参考文献

- [1] 山仑、郭礼坤等, 1984, 逆境成苗生态生理研究. 1. 春播谷类作物成苗期间的抗旱性及其需水条件. 作物学报, 4: 257—262.
- [2] 尹田夫等, 1984, 第二期. 《黑龙江省生育季节干旱对大豆产量潜力的多元回归分析》《干旱地区农业研究》.
- [3] 龚文娟等, 《玉米耐冷性筛选鉴定的研究》《黑龙江农业科学》1984, 5.
- [4] В. С. Швелеуха доклады ВАСХНИЛ, 1983, 1.
- [6] В. Ф. Баранова «Соя» Москва «Колос» 1984.

STUDIES ON EFFECTS OF PEG OF SOYBEAN (GLYCINE MAX)
SEEDS GERMINATION AND SEEDLING GROWTH RETARDING
I. EFFECT OF PEG ON SEED GERMINATION OF DIFFERENT
DROUGHT RESISTANT TYPES OF SOYBEAN CULTIVARS

Wang Yizhi Liu Lijun Yin Tienfu Song Yingsu Xue jin

(The Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy
of Agricultural Science)

Different drought resistant types of soybean cultivars have different water absorbing percentage and different water requirement during seed germination.

Study on the rates of water absorption between soybean cultivars "Hu80—1001" a drought resistant type and the sensitive type "Shuinong 4" were carried out on. The results indicated that thirty minutes after the starting of water absorption the rate of water absorption of the drought resistant type was faster with than that of the sensitive one. This is not only an important character of drought adaptation, but also an important basis in distinguishing drought resistant cultivars.

45% high osmotic solvent PEG 600 had different effects on germination percentage, Length and weight of radicle among different drought resistant types 4—4.5 hours after slowing water absorption of seeds. The germination percentage in drought resistant type is high and radicle growth is fast in contrast to those of the sensitive types. The result indicated that 45% PEG solution can be used for screening drought resistant types in soybean.