

中国栽培大豆资源的耐酸雨性鉴定^{*}

孙金月 赵玉田 刘 方 梁博文

(中国农业科学院作物品种资源研究所, 100081 北京)

摘要 模拟我国出现的酸雨成分, 设置不同的 pH 值梯度, 对大豆耐酸雨性敏感值进行了确定。为了快速、大量、准确的鉴定、筛选出强耐酸雨性的大豆品种资源, 发现 2.00 为较为适宜的 pH 值。并用这一方法对我国来源不同的 1033 份大豆品种资源进行了耐酸雨性鉴定, 筛选出 1 级耐酸雨性大豆品种 68 份, 其中 6 份为强耐酸雨性品种。

关键词 大豆; 耐酸雨性; 鉴定

中图分类号 S565.1 S158 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2001)04-0245-04

大豆是我国重要的油料作物。由于近年来我国经济的快速发展, 对煤的利用逐年扩大, 中国是以煤为主要能源的国家, 其能源构成中煤炭占 70% 以上, 使我国大部分地区在降雨过程中出现了酸雨, 对我国农业生产也造成了巨大的经济损失。根据前体物排放量预测, 2020 年前我国酸雨仍将继续发展^[1]。但是迄今为止, 证据表明现在用于生产的大豆品种不能抵御这种恶劣的环境条件, 有必要建立一套鉴定耐酸雨性大豆品种的方法, 并用该方法筛选出我国的耐酸雨性大豆品种资源, 为进一步直接在生产上利用, 或提供给育种家, 培育综合性状好的大豆品种服务。

1 材料与方法

1.1 材料

所用大豆材料来自黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、山东、江苏、河南、湖北等省的 11 个单位, 共 1033 份。

1.2 方法

1.2.1 不同 pH 值梯度模拟酸雨处理

7 个大豆品种种子发芽后, 在 Hoagland 营养液中进行培养, 当长到 3 个三出复叶时, 分别用 1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、5.6 不同的 pH 值模拟酸雨进行处理, 每株喷液量每次 5 ml, 用喷雾器喷洒

模拟酸雨, 每次持续时间约 2 min。每 7 天喷一次, 共喷 8 次, 第 2、4、6、8 次喷后第 4 天观察并记载其伤害情况。共重复 3 次。

1.2.2 实验棚耐酸雨性鉴定

把 1033 份大豆品种播种在实验棚中的水泥池 (2 m × 2 m × 1 m) 内, 每池播种 7 行, 每行 1 个品种, 每个品种 7—9 株。待长到 3 个三出复叶时, 开始喷 pH 值为 2.0 的模拟酸雨。处理方法同上, 并调查大豆植株伤害情况。

1.2.3 模拟酸雨

完全按照刘连贵等^[2]报道的模拟酸雨成分及配制方法进行。

1.2.4 记载标准

根据大豆受伤害程度, 按 9 级进行记载:

0: 叶片全部萎焉 (叶片 100% 受到伤害, 已基本干枯)。

1: 下部 3—4 片成叶严重萎焉、干枯, 心叶出现伤害斑点, 大部分卷曲, 并少量干枯。

2: 成叶轻度萎焉, 心叶干枯、萎焉较重 (叶片大部分萎焉, 萎焉叶片大约为 80%)。

3: 成叶部分出现斑点, 心叶卷曲并有干枯 (约有 60% 叶片受到伤害)。

4: 成叶无伤害, 心叶出现斑点, 部分心叶干枯 (约有 40% 叶片受到伤害)。

5: 成叶无伤害, 心叶出现斑点, 有的心叶卷曲,

* 收稿日期: 2000-08-11

基金项目: 国家“九五”科技攻关项目。

作者简介: 孙金月 (1967—), 男, 硕士, 主要从事作物抗逆生理生化方面的研究。

无干枯现象(约有 20%叶片受到伤害)。

6: 成叶无伤害, 心叶出现斑点, 叶片无卷曲现象(约有 10%叶片受到伤害)。

7: 成叶无伤害, 只心叶出现少量斑点(约有 5%叶片受到伤害)。

8: 叶片全部正常, 无任何受到明显伤害症状。

1.2.5 统计方法

把根据伤害程度所记载的 4 次调查的数字相加, 称为大豆耐酸雨性综合指数值(Integrated Index Value of Acid Rain Tolerance, IIVART), 根据综合指数值大小, 进行统计分析, 16—32 为 1 级, 13—15 为 2 级, 11—12 为 3 级, 8—10 为 4 级, 7—0 为 5 级。其中, 1 级耐酸雨性最强, 5 级最弱。

表 1 不同 pH 值梯度模拟酸雨处理大豆伤害情况

Table 1 Injury of soybean under simulated acid rain with different pH value

品种名称 Varieties	调查次数 Times of investigation	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.6
吉农 9016—11—3 Jinong 9016—11—3	1	+	+	+	—	—	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—	—
	3	+	+	+	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	+	—	—	—	—
风 94—3007—5 Feng 94—3007—5	1	+	+	+	—	—	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—	—
	3	+	+	+	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	+	—	—	—	—
油 371 You 371	1	+	—	—	—	—	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—	—
	3	+	+	+	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	+	—	—	—	—
安 8804—631 An 8804—631	1	+	—	—	—	—	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—	—
	3	+	+	+	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	+	—	—	—	—
哈 91—244 Ha 91—244	1	+	—	—	—	—	—	—	—
	2	+	+	+	—	—	—	—	—
	3	+	+	+	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	+	—	—	—	—
缩尖豆 Suojiandou	1	+	—	—	—	—	—	—	—
	2	+	+	—	—	—	—	—	—
	3	+	+	—	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	+	—	—	—	—
晋品 65 号 Jinpin No. 1	1	+	—	—	—	—	—	—	—
	2	+	—	—	—	—	—	—	—
	3	+	+	—	—	—	—	—	—
	4	+	+	+	—	—	—	—	—

注: + 伤害 Injured; — 未伤害 Non-injured.

2 结果与分析

2.1 不同 pH 值梯度模拟酸雨处理结果

从表 1 可以看出, 大豆品种经过不同 pH 值模拟酸雨处理后, pH1.0 时所有品种均受到伤害, pH3.0 以上所有品种均未受到伤害, 只有 pH1.5 至 2.5 三个处理品种间才表现出对酸雨的差异, 之中已经过 pH 值 2.0 的模拟酸雨 8 次处理后, 各个品种间的伤害情况区别比较明显, 而且所需处理时间较短。因此, pH 值 2.0 是快速、大量、准确地鉴定大豆品种耐酸雨性的比较适宜的 pH 值。

2.2 大豆耐酸雨性鉴定结果

经过鉴定, 不同大豆品种耐酸雨综合指数值的品种份数见表 2。

通过统计分析, 把大豆品种耐酸雨综合指数值

16—32 定为 1 级, 13—15 定为 2 级, 11—12 定为 3 级, 8—10 定为 4 级, 0—7 定为 5 级。

鉴定的 1033 份我国大豆栽培品种中, 1 级 68 份, 占鉴定总数的 6.58%; 2 级 275 份, 占鉴定总数

表 2 不同大豆品种耐酸雨综合指数值品种份数

Table 2 Number of accessions of soybean varieties with different integrated index value of acid rain tolerance

耐酸雨综合指数值 HIVART	品种份数 Number of variety accessions	耐酸雨综合指数值 HIVART	品种份数 Number of variety accessions	耐酸雨综合指数值 HIVART	品种份数 Number of variety accessions
0	0	11	184	22	1
1	0	12	179	23	1
2	0	13	117	24	0
3	0	14	100	25	0
4	1	15	58	26	0
5	4	16	27	27	0
6	17	17	17	28	0
7	35	18	13	29	0
8	63	19	5	30	0
9	97	20	0	31	0
10	110	21	4	32	0

表 3 我国强耐酸雨大豆品种名录

Table 3 List of varieties with strong acid rain tolerance

国家编号 National number	品种名称 Varieties	国家编号 National number	品种名称 Varieties	国家编号 National number	品种名称 Varieties
ZDD22750	巨特奇丰黄	ZDD23505	油 96—258	ZDD22988	黑铁英—1
ZDD22763	通交 91—1549	ZDD22938	凤 59—18	ZDD23000	大青豆—3
ZDD22773	吉农 8709—42283	ZDD22943	凤 89—7118	ZDD23001	大青豆—4
ZDD22774	九交 9125—4	ZDD23027	凤 96 青—2	ZDD23002	青豆—1
ZDD22775	公交 90208—114	ZDD23035	东汤尖叶黑	ZDD23005	四粒青—9
ZDD22776	公交 9097 B—1	ZDD23087	冀青 1 号	ZDD23009	青皮青
ZDD22805	吉青 106 号	ZDD22694	哈 91—186	ZDD23017	牛毛黄青—3
ZDD22808	吉青 93 号	ZDD22695	哈 91—188	ZDD23019	青皮白英子
ZDD22824	吉青 129 号	ZDD23311	95011	ZDD23021	青大豆—2
ZDD22830	吉青 154 号	ZDD23162	晋品 64 号	ZDD22696	哈 91—237
ZDD23047	309	ZDD22857	小金黄—4	ZDD23420	溧阳上海青
ZDD23048	185	ZDD22882	中白豆	ZDD23421	上海慈茹青
ZDD23195	8849—3	ZDD22887	大白眉—2	ZDD23426	南农 91—2
ZDD23204	887162	ZDD22888	大白眉—3	ZDD23532	原永 1800
ZDD23206	887020	ZDD22894	水里站—1	ZDD23539	原永 1807
ZDD23219	8789—27	ZDD22917	黑英子—2	ZDD23572	原永 1840
ZDD23230	85444	ZDD22918	油豆	ZDD23163	晋品 65
ZDD23289	徐 8418	ZDD22932	白目豆	ZDD23285	郑长交 14 青
ZDD23298	苏豆 3 号	ZDD22935	秋木桩里脐	ZDD23167	晋品 69
ZDD23093	晋品 46	ZDD22946	凤 89—2173A	ZDD22712	—
ZDD23098	晋品 51	ZDD22972	凤 94—6065	ZDD23349	—
ZDD23160	晋品 62	ZDD22974	凤 94—3038—3	ZDD23576	—
ZDD23186	早熟黑	ZDD22982	缩尖豆—3		

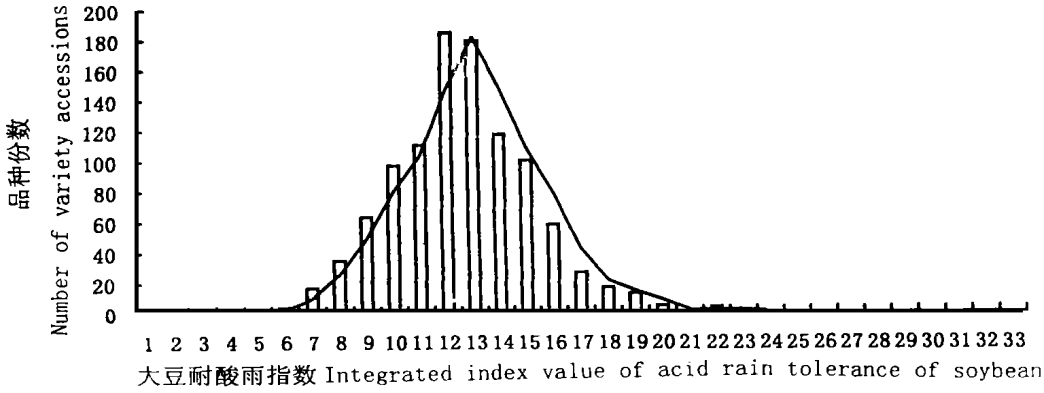


图 1 不同大豆品种耐酸雨综合指数值的统计结果

Fig. 1 Statistical results of accession number of soybean varieties with different integrated index value of acid rain tolerance

的 26.62%；3 级 363 份，占鉴定总数的 35.14%；4 级 270 份，占鉴定总数的 26.14%；5 级 57 份，占鉴定总数的 5.52%。从来源看，68 份强耐酸雨品种，来自辽宁 26 份，来自吉林 10 份，来自山西 7 份，来自江苏 7 份，来自山东 5 份，来自湖北 5 份，黑龙江 3 份，河北 3 份，河南 1 份，品资所 1 份，共 9 个省份，强耐酸雨大豆品种分布于我国各个大豆主产区。

参 考 文 献

1 王文兴. 中国酸雨成因研究[J]. 中国环境科学, 1994, 14(5): 323—329.
2 刘连贵, 曹洪法, 熊严军. 酸雨和 SO₂ 复合污染对几种农作物的影响[J]. 环境科学, 1996, 17(2): 16—19.

IDENTIFICATION OF CULTIVATED SOYBEAN GERMPLASM RESOURCES FROM CHINA FOR ACID RAIN TOLERANCE

Sun Jinyue Zhao Yutian Liu Fang Liang Bowen

(Institute of Crop Germplasm Resources, Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing 100081)

Abstract By using simulated acid rain with different pH values compounded according to acid rain appeared in China, sensitive pH value of soybean to acid rain tolerance was determined, and it was found that pH 2.0 was a suitable pH value for screening and identifying soybean germplasm resources rapidly, plentifully, and correctly. Using this method we evaluated 1033 accessions of soybean varieties from different places of China. Results indicated that the number of grade 1 for acid rain tolerance was 68 accessions, and 6 of them had the strongest acid rain tolerance.

Key words Soybean; Acid rain tolerance; Identification