

# 美国大豆品种区域试验的方法和程序\*

张国栋

(东北农业大学大豆研究所)

## PROCEDURE AND METHOD FOR THE SOYBEAN UNIFORM TESTS IN THE UNITED STATES

Zhang Guodong

(*Soybean Research Institute, Northeast Agricultural University,  
Visiting Associate Professor in Purdue Uni. U.S.A.*)

### 摘 要

本文概括介绍了美国大豆品种区域试验的方法、程序、观察记载标准及对参试品系的要求和利用限制等,并简单介绍了品种的审定、推广、命名过程,最后对中国的区域试验体系提出了四点建议。

**关键词** 区域试验

区域试验(Uniform Test)是作物从育种场圃的品系转变为生产用品种的过渡过程。它是通过在一定地区的多年多点统一试验,综合评定作物品系的生产潜力、生育期、适应性、抗逆性、抗病虫害性、稳产性和化学品质等,然后把各个参试品系与对照品种相比较,产生新的作物品种的过程。区域试验的方法、程序的合理性、科学性直接影响到优良新品种的产生与应用。所以建立科学的区域试验方法、程序是十分重要的。

美国私立大豆育种机构自成体系,不参加美国农业部和州立农业实验站联合主持的区域试验。每个私立育种机构有其自己的品种审定推广方法和权力,由于品种的好坏直接

\* 现于美国印地安那州立大学访问研究。

本文于1993年11月17日收到。

This paper was received on Nov. 17, 1993.

关系到育种机构的市场竞争能力和经济效益,所以私立育种机构只有认真试验经常拿出好品种,才能立于不败之地。美国农业部和州立农业实验站联合主持全国的大豆品种区域试验,主要评定各大学和农业部等公立育种机构育种工作者培育出的优良品系。美国大豆品种区域试验分北部(Northern Region)和南部(Southern Region)两大部分。北部负责试验成熟期组 OO—IV 的品系,由普度(Purdue)大学组织协调;南部负责试验成熟期组 IVS—VIII(IVS 是指 IV 中成熟较晚的一类)的品系。由密西西比州(Mississippi)农业试验站主持。

### 一、区域试验和品种推广的有关规定

参试品系至少要有三个地点的重复产量试验记录。通过四次或四次以上与推广品种回交培育而成的品系,可以没有产量试验记录而直接进入区域试验。

区域试验分预备试验(Preliminary Test,以后简称 PT)和正规区域试验(Uniform Test,以后简称 UT)两个阶段,每个阶段各一年。PT 要求在几个州的八个或八个以上地点同时进行,多行区除去边行的中间行收获测产和测定种子品质,两次重复,通常行长 15—20 英尺,收获 12—16 英尺的消除边际效应。UT 要求多行区,二次或四次重复,中间行收获测产和测定种子品质。在 1976 年田纳西州(Tennessee)举行的大豆工作者会议上,北方育种家建议,没有去除边行和行头的测产数据无效。没有变异系数的数据不能参加总平均。变异系数很大( $>15\%$ )的数据需说明原因,如病害、极端干旱等,否则也不能参加总平均。参加试验的品系在 PT 阶段允许是杂合的,但在 UT 阶段必须是纯合的。培育该品系的育种家负责提纯,并应在 PT 阶段通知有关人员计划在 UT 阶段提供纯合种子,以便在决定该品系是否进入 UT 时有所考虑。完成 PT 阶段试验后,每个参加区试的公立育种机构育种家,都有权知道所有试验结果,并有机会决定哪些品系值得进一步试验;通常他们将收到所有区试结果和一个表决单,该单主要列出当地试验品系供表决。对于大家意见很不一致的品系,一般由培育者作最后决定。升入 UT 阶段试验的品系将在更多地点进行试验。通过四次或四次以上与推广品种回交育成的品系可以不经 PT 而直接进入 UT,参加过地区孢囊线虫试验(Regional Cyst Nematode Tests)的品系也可直接进入 UT。

品系经过两年区域试验后,可以考虑审定推广。对于特殊用途品系或通过四次或四次以上与推广品种回交而育成的品系,在一年区试后,即可考虑审定推广。参加区域试验的任何单位和个人都有权对参试的任何品系提出审定推广的意见。一般由培育单位自己提出申请推广。

一个品系只有当其在—个或多个重要性状上明显优于推广品种,或者在适应区综合表现优良时才可推广。如果一个品系能够克服某种重要的生产限制因子,如毁灭性病害,这个性状可能成为推广该品系的主要因素。一个品系如果其适应范围很小,一般不推广,除非在其适应范围内表现特别优越,或者具有一般品种所没有的某种十分重要的特殊价值,如拓宽种质基础等。对增产百分数没有硬性规定,一般平均比对照增产 3—5%,有些甚至平产。

某一新品种,一旦决定繁殖推广,该品种育成单位应该于二月十五日前,把这一决定告诉其它参加区试单位和个人,给他们以繁殖推广该品种的机会,有意者应于三月十五日

前回复品种培育单位。品种培育单位将在四月一日前通知所有区试参加单位和个人,那些州考虑繁殖推广该品种。这时原原种(breeder seed)就可分发到各个参加该品种繁殖推广州的原种(foundation seed)生产机构。如果已作出推广该品种的最后决定,也可把少量种子分发给非区试参加单位和个人,如私立育种机构等。品种培育单位还应该准备一个针对种子生产者的推广通知,该通知列有所有参加该品种繁殖推广的机构名单,把它寄到所有区试参加单位轮流签字。每州都有一个大豆品种改良委员会(Soybean Improvement Committee)或类似机构负责品种审定推广。人员组成一般有育种家、病理专家、种子专家、栽培工作者。试验站技术负责人等,一般不超过10人。这个机构没有常设人员,所有成员都有自己的本职工作,他们只不过一年开几次短会。所有区试信息都寄到地区(南、北两个地区)区域试验负责人手中,由他负责加工整理。参试品系种子由育种机构直接寄到各个区试点。该委员会对在本州参试的品系,根据申请进行审定,审定结果交州立农业实验站负责人签字即可生效参试。在印第安那州(Indiana)的品种审定历史上,州农业实验站负责人尚未否决过大豆品种改良委员会的决议。品系一旦决定推广,就要命名,可以是人名、地名或其它具有特殊含义的字等。任何育种机构和个人都可对命名提建议,由大豆品种改良委员会作最后决定。

在一个州定名推广的品种,并不等于在另一个州也有效推广,如果培育者有意在其它州推广,需向其它州大豆品种改良委员会提出书面申请,结果可能是接受申请,也可能是否决申请。一个品种一般只有一个名。有时在不同州推广的同一品种可用不同名字,但这种情况极少。定名推广的品种,一般都要在作物学会登记,并写一个简短介绍刊登在作物科学(Crop Science)杂志上,并寄一些种子到全国品种资源保存中心。

育种者为原种生产机构提供原原种(Breeder Seed),原种(Foundation seed)生产机构向持有合格证良种生产者提供原种,持有合格证良种生产者提供一、二级良种(Registered seed, Certified seed)。各类大豆种子的遗传纯度(Genetic purity)分别是,原原种100%,原种99.9%,一级良种99.75%,二级良种99.0%。此外,各类种子中的杂草籽都不能高于0.05%。

## 二、利用参试品系的有关规定

参试品系作为推广品种后,不应该对其他人用来作为单交组合的亲本和轮回选择群体的亲本,附加任何条件。参试阶段的品系可被参加区试的单位或个人用作单交组合或轮回选择群体的亲本,但用作任何遗传、育种研究,必须首先征得培育者的同意。参试品系不经培育者同意,不得被非参试单位和个人所利用。

参试品系的亲本如果是私立育种机构的品种或品系,必须附有这些私立育种机构的书面许可。

当参试品系用于示范区或田间展览时,只能标以“试验品系(Experimental Strain)”,不可用区试的试验编号。

## 三、品系编号

每个参试品系都要有一个编号。编号由一个前缀和几个阿拉伯数字构成。前缀是州(美国)或省(加拿大)的代号,后面的数字位数不限,由育种者自己决定。经州立农业实验

站和美国农业部协商通过的各州及省的代号。

A—衣阿华(Iowa)农业实验站

C—普度(Purdue)农业实验站(在印第安那州, Indiana)

CM—加拿大麦尼托巴(Manitoba)省摩登(Morden)市加拿大农业部

Ls—南伊利诺斯大学等。

有些州很少或不种植大豆,所以就没有代号,有些州育种单位和育种者较多,可能分别给予多个代号。例如,新罕布什尔(New Hampshire)和新泽西(New Jersey)等州就没有代号,而 AC 和 AM 分别代表依阿华州 S. Cianzio 和 L. Mansur 二人育成的品系; L、LG、LL 和 LN 分别代表伊利诺斯州 R. L. Bernard, R. Nelson, S. M. Lim 和 C. D. Nickell 育成的品系。

#### 四、观察记载性状及标准

##### (一)产量

自然风干到统一含水量时称重。计量单位为:蒲式耳/英亩。

##### (二)成熟期

指 95% 的豆荚成熟的日期。叶子较晚脱落和绿茎在记载成熟期时都不考虑。成熟期用晚于(+)或早于(-)对照品种平均成熟日期的天数来表示。为了帮助划分成熟期,每个试验的成熟期表上同时列出较早(E)和较晚(L)对照各一个。

##### (三)倒伏

倒伏是在成熟时按下列标准分级的:

1 级:几乎全部植株直立。

2 级:所有植株轻度倾斜或少数倒伏。

3 级:所有植株中度倾斜(45°)或 25%, 50% 植株倒伏。

4 级:所有植株严重倾斜或 50%—80% 植株倒伏。

5 级:几乎所有植株全倒伏。

##### (四)株高

成熟时植株从地面到主茎顶端的平均英寸数。

##### (五)种子质量

根据种皮发皱、开裂的程度和数目,绿粒、腐烂粒的数目等将种子质量划分为 5 级(不考虑脱粒损伤和斑驳粒):1 级,很好;2 级,好;3 级,一般;4 级,差;5 级,很差。

##### (六)种子大小

用百粒重表示。

##### (七)化学品质

种子样品送到位于伊利诺斯州的全国农业利用研究中心(The National Center of Agricultural Utilization Research)测定油分和蛋白质含量,均以干物重为基础的百分数表示。对于一个品系,一般在每个试验地点从每次重复中抽取等量干净种子,混合构成 25 克的样品,测定仪器为红外分析仪。

##### (八)炸荚性

北方是在成熟后一定时期调查,根据炸荚百分数分级为:1)无炸荚;2)1%—10%的荚开裂;3)10%—25%的荚开裂;4)25%—50%的荚开裂;5)50%以上荚开裂。南方是在成熟后 14 天调查,根据炸荚百分数分级为:1)无炸荚;2)1%—3%的荚开裂;3)4%—8%的荚开裂;4)9%—19%的荚开裂;5)20%以上的荚开裂。

#### (九)缺铁失绿症

根据失绿程度分为五级,1 级正常,5 级严重失绿。

#### (十)出苗

出苗好坏与下胚轴伸长有关,该指标全部在依阿华州测定。把种子置于 25℃ 下发芽,用直径 5 英寸的塑料盆,每个品种用 100 粒种子分成四次重复,覆砂厚度为 4.5 英寸。播种 12 天后调查计算出苗率。根据出苗率分级为:1,  $\geq 95\%$ ; 2, 91%—95%; 3, 85%—90%; 4, 76%—84%; 5,  $< 76\%$ 。

#### (十一)病害

病害调查多依据 1960 年制定的“大豆病害调查标准”(Soybean Disease Survey Standards)。病害反应一般分五级,1 级无病,5 级发病最重。有些病害只用“十”表示发病,“O”表示无病。有时也用“R”表示抗病,“I”表示中抗,“S”表示感病,“H”表示抗性分离。有些病害采用人工接种鉴定,有些采用自然诱发鉴定。北方区试所列出的主要病害例如:细菌性斑点病、芽枯、孢囊线虫、霜霉病、灰斑病、根疫腐病、紫斑病、花叶病毒病和黄化花叶等。但不是对每个品系都要调查所有这些病害。如果某病害在某地区生产上构成危害,该地区就要有该病的发病记录。南方区试总结报告中只简单地提到抗病性一般分五级,没有具体描述各种病害。北方区试总结报告中还谈到了对大豆抗除草剂“辛考尔”(Sencor)的鉴定,该特性一律由 Mobay 公司鉴定,用水培法,结果分三级:高抗、正常、敏感。

#### (十二)统计分析

一般都要对产量进行方差分析,用 5% 显著水平产量特别低的数据或变异系数过大的数据不计入平均数,仅列出供参考。

另外,对所有区试品系,必须有花色、茸毛色、荚色、种皮色、种皮光泽度、脐色和结荚习性的观察记载。

### 五、有关美国大豆区试的其它问题

美国南、北大豆区试在原理和方法程序上基本相同,在某些具体细节上有所不同。关于播种量,北方没有具体要求;南方要求对于 36 英寸的行距,每英尺播 9 粒种子。栽培方法一般采用当地的流行栽培方法,没有特别规定。当然,在一个试验点的所有品系必须处于同一栽培方法之下。

南方对参加区试的品系审查较严,所以参试品系相对较少,每个成熟期组只设一个 PT 组和一个 UT 组。包括对照在内,在 PT 中参试品系一般不超过 36 个;UT 中一般不超过 12 个。北方对参试品系要求较松,所以参试品系较多,每个成熟期组设一个 UT 组,视情况而定可设两个 PT 组。包括对照在内,PT 中参试品系一般不超过 40 个;UT 中一般不超过 25 个,但有时也多达 35 个,但这种情况极少。

## 六、对中国区试的几点建议

中国有一套实行多年、行之有效的大豆品种区试、审定、推广体系,与美国之体系相比互有优劣。考虑到美国的体系,对中国的区试提出以下建议:

(一)就中国东北来说,区试有些规定似乎过于严格,譬如对于参试品系的异地鉴定年数,每个区试点的参试品系数等,这就推迟了有潜在生产能力的品系走向生产的过程。另外,要求申请审定推广的品系必须比对照品种增产 10% 以上,好象标准过高。应该严格控制对照品种的质量,增加所获数据资料的科学性、可靠性,适当降低增产标准。实际上,育种家、种子专家、生产者都清楚,一个品种比另一个广泛应用的好品种增产 10% 以上是十分困难的,而我们却不断有增产 10% 以上的新品种推出,似乎不太合乎逻辑。

(二)应该更进一步重视特异性状的品系的审定推广,这对育种和生产都有好处。譬如,对于具有明显抗虫性、抗病性及化学品质优良的专用品系等,适当放宽标准,使它们作为推广品种有机会与生产和市场见面,并且要多作宣传,使农民和消费者逐渐认识这些特异性状的用途和重要性,为更多人所接受。这样也会有更多的育种家利用它们作杂交亲本,使这些特异性状得以延续和保存。

(三)应该加强区试信息的交流。中国省级间区试信息交流很少,南方和北方几乎没有交流,即使一个省内不同育种单位之间的交流有时也很少,这就势必减缓了我们的整个育种进程,因为它妨碍了育种材料的相互利用。如果有更多的有关区试结果的印刷材料在全国范围进行交流,必将对育种工作大有好处。

(四)建议中国大豆研究会制定条例,把全国所有审定推广的大豆品种刊登在《大豆科学》上。每个品种应有一个简短介绍,最好对该介绍的内容和字数作一些统一的具体的规定,使该介绍既能为遗传育种家提供足够信息,又不过长,不至于成为《大豆科学》的负担。所有推广品种都应作为品种资源收集保存在中国品种资源中心。要鼓励培育特异种质,建立特异种质登记和保存制度。

## 参考文献

- [1] Hartwig, E. E. et al. 1975—1991. The Uniform Soybean Tests, Southern Region. United States Department of Agriculture Cooperating with state Agricultural Experiment Stations.
- [2] Kenty, M. M. et al. 1992. The Uniform Soybean Tests, Southern Region. United States Department of Agriculture Cooperating with State Agricultural Experiment Stations.
- [3] Wilcox, J. r. 1974—1992. The Uniform Soybean Tests, Northern Region. United States Department of Agriculture Cooperating with State Agricultural Experiment Stations.