

大豆硬粒种的遗传及其与其它性状的关系*

张太平

D. J. Boquet

S. H. Moore

(贵州农业科学院油料所)

(Louisiana Agric. Exp. stn. (Louisiana Agric. Exp. Stn.
Northeast Res. stn., USA) Dean Lee Res. Stn. USA)

摘 要

大豆硬粒(种皮不吸水)性状是一个能在不良环境中保持种子质量和活力的重要种子性状。本文研究了用育种品系 D86—1448(硬粒)与商用大豆品种 A6297(正常粒)杂交后的硬粒性状的遗传模式及与其它性状的关系。 F_2 及其亲本植株人工脱粒后在蒸馏水中(温度为 24°C)吸水 24 和 48 小时。24 小时后, 422 株 F_2 群体中, 226 株硬粒, 165 株中间型, 31 株正常粒的分离很接近 9:6:1 的比例, 表明硬粒性状受两个主基因控制($\chi^2=1.67, P>0.40$), 基因间有累加效应, 硬粒对正常粒为显性。生育期、百粒重、种皮颜色和光泽与硬粒性状没有关系, 荚的吸水性与种子的吸水性正相关。

关键词 大豆; 硬粒遗传; 种皮不吸水性

常用的商品大豆由于其种皮具有良好的透水性, 因而在田间成熟后如遇到高温多湿的气候条件, 或贮藏条件不良时, 极易变质, 腐烂, 丧失生活力。在一些热带地区, 在美国南部和我国的贵州省等地区, 由于种子在田间霉烂而对大豆生产影响很大, 贵州省的个别地区大豆种子的田间霉烂有时达 100%。硬粒大豆的种皮具有不透水或透水很慢的特点, 能有效地抵抗不良气候条件而降低其损失(Potts 等, 1978; Boquet 等, 1984; Hartwig 等, 1987; Moore 等 1989)。

大豆的硬粒(种皮不透水)性状受遗传控制, 但在基因数目和显隐性关系上, 不同的作者得出的结论往往差异较大。Woodworth(1933)^[13]认为种子的吸水性至少是部分显性。Fing(1946)^[11]认为吸水性为一个显性单基因控制。Kilen 和 Hartwig(1978)^[5]认为该性状受

* 本文于 1991 年 6 月 1 日收到。 This paper was received on June 1, 1991.

三个主基因控制,吸水性对不吸水性为显性。Srinives 和 Hadley(1980)^[10]得出了种子的吸水性受三个完全显性的主基因控制的结果。Shahi 和 Pandey(1982)^[9]的报道认为该性状受一个基因控制,亚种间杂交时,不吸水性为显性,品种间杂交时,吸水性为显性。Marjiishkin 等(1988)^[6]的研究认为该性状受一对基因控制,吸水性为显性。

大豆硬粒性状的表现还受环境条件的影响。Baciu—Miclaus(1970)^[11]发现大豆开花—成熟期间,高温低湿的田间条件,硬粒种比例增加。Potts 等(1978)^[8]发现在硬粒种的育种品系中,干燥条件有利于大豆硬粒百分率地增加。Tinius 等(1989)^[12]在温室里利用控制温度条件下的试验,也表明高温下成熟的种子,不吸水性有显著的增加。

本研究的目的在于进一步确定大豆硬粒的遗传机制,和探讨它与其它因子间的关系。

材 料 和 方 法

利用品系 D86—4448(硬粒)作母本,商用品种 A6297(正常粒)为父本于 1989 年夏在美国路易斯安那州的丁里试验站进行杂交,同年冬天在该站的温室里种植 F_1 植株,1990 年夏种 F_2 代及其亲本于该州的东北试验站。播前对 F_2 及其硬粒亲本先进行破皮处理以便于出苗。成熟时单株人工收获,分上、中、下三部分人工脱粒,同时去掉部分硬皮、有病虫害的和坏的种子,统计每份种子中的黄色和双色种子数,一级和二级光泽的种子数。每份种子一般为 100 粒左右,放入盛有蒸馏水的培养皿中进行吸水试验,时间为 24 和 48 小时,温度为 24℃。为保持有足够的水浸泡种子,试验过程中不断加水。

为了确定荚吸水性和种子的吸水性间的关系,从 F_2 群体中随机取 55 株,分上、中、下三部分摘荚各 10 个。在吸水试验前先测定荚的长度并称重(包括种子在内)。吸水试验与种子相同,48 小时后称重、脱粒,在 60℃的烘箱中烘 48 小时,后称其干重,以计算其吸水率。

结 果 与 讨 论

一、硬粒种的遗传

F_2 植株及其亲本吸胀种子的频率分布见表 1。在 24 和 48 小时时,母本 D86—4448 的平均吸胀种子率分别为 18.0%和 22%,父本 A6297 的种子几乎全部吸胀, F_2 组合群体植株的平均吸胀种子率为 39.7%,偏向于硬粒亲本。如果 F_2 某植株的种子吸胀率在 24 和 48 小时时分别小于或等于 18.0 ± 12.8 和 22.0 ± 15.9 时,则认为该植株具有与硬粒亲本 D86—4448 一样的硬粒种。如果 F_2 植株的种子吸胀率在 24 和 48 小时时分别大于或等于 $99.9 - 0.3$ 和 $100.0 - 0.1$ 时,则认为该植株具有与正常粒亲本 A6297 一样的正常粒。据此,得出 422 株大豆中,226 株硬粒,31 株正常粒,165 株中间型。这个 226 : 165 : 31 的硬粒 : 中间型 : 正常粒的比例与两个基因控制的理论比例 237 : 158 : 26 即 9 : 6 : 1 很接近($X^2 = 1.67, P > 0.40$)。这三种表现型的基因型分别为 $A_1 - A_2 -$ (硬粒)、 $A_1 - a_2 a_2$ 或 $a_1 a_1 A_2 -$ (中间型)、 $a_1 a_1 a_2 a_2$ (正常粒)。显然,硬粒性状受 2 个主基因控制,基因间有累加效

应,硬粒对正常粒为显性。

表 1 F₂ 及其亲本植株的吸胀种子的频率分布
Table 1 Frequency distribution of soybean seed permcability
at 24 and 48h in the F₂ and its parents

	0~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~90	91~100	总株数 No of plant	平均数± 标准差 $\bar{X} \pm S$
24 小时 24h												
D86—4448	8	3	5	3		1					20	18.0±12.8
A6297										20	20	99.9±0.03
F ₂	82	85	58	39	24	19	17	12	21	65	422	39.7±33.1
48 小时 48h												
D86—4448	6	4	3	3	3	1					20	22.0±15.9
A6297										20	20	100.0±0.01
F ₂	45	37	58	43	39	33	19	18	26	74	422	47.1±32.1

由于研究环境和材料的不一,以往的作者^[5,6,9,10,11,13]得出的结果在控制硬粒性状的基因数目和显隐性关系上都有较大的差异。本研究结果在基因数目上与前人都不同(他们认为由 1 个或 3 个主基因控制),在显隐性关系上与 Ting^[11]一致,且认为基因间有累加效应存在。

二、硬粒与其它性状间的关系

用于本研究的硬粒亲本与正常粒亲本比较,有生育期较短,粒较小,双色,种皮光泽度好的特点。Woodworth(1933),Shahi 和 Panday(1982),及 Marjiishkin 等(1988)报导了硬粒基因与黑色种皮基因有连锁遗传的关系。在调查的 422 株 F₂ 中,我们也发现双色种皮种子的吸胀率比黄色的低 5%左右,光泽度好的种子比差的种子的吸胀率低 4%左右。但它们与硬粒性状的相关系数却很小($r=0.1$ 左右),不显著。生育期与硬粒无关。

莢的吸水性与种子的吸水性有着极显著正相关($r=0.52$)。在 F₂ 群体中,莢的吸水性有着较大的变异。如果我们以后选择不吸水莢作为育种目标,将为以后的工作提供更有利的条件。

参 考 文 献

[1] Baciú—Miclaus, D. 1970, Cotribution to the study ot hard seed and coat structure properties of soybean. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 35:599~617

[2] Boquet, D. J. , E. E. Hartwig, D. M. Walker and A. B. Coco. 1984, Soybean Seed quality. In Louisiana Agric. Eop. Stn. Northeaast Res. Stn. Ann. Prog. Rep p33~34

[3] Hartwig, E. E. and H. C. Potts. 1987, Development and evaluation of impermeable seed coats for preserving soy

- bean seed quality. *Crop Sci.* 27: 506~508
- [4] Hill, H. J., S. H. West and K. Hinson. 1986, Soybean seed size influences expression of the impermeable seed coat trait. *Crop Sci.* 26: 634~637
- [5] Kilen, T. C. and E. E. Hartwig. 1978, An inheritance study of impermeable seed in soybeans. *Field Crops Res.* 1: 65~70
- [6] Marjushkin, V. F., V. I. Sichkar, V. G. Michailov and L. V. Polivoda. 1988, Inheritance of hardseededness in Soybean, *Soybean Genetic Newsl.* 15: 294~297
- [7] Moore, S. H., D. J. Boquet, E. A. Drummond and E. E. Hartwig. 1989, Weather resistance of hardseeded Soybean cultivars in Louisiana. *Louisiana, Agric.* 32(4): 16~17
- [8] Potts, H. C., J. Duangpatra, W. R. Hairston and J. C. Delouche. 1978, Some influences of hard seededness on soybean seed quality. *Crop Sci.* 18: 221~224
- [9] Shahi, T. P. and M. P. Panday. 1982, Inheritance of seed permeability in soybean. *Indian J. Genet. and Plant Breed.* 42: 196~199
- [10] Srinives, P. and H. H. Hadley. 1980, Inheritance of hard seeds in soybeans. *Soybean Genet. News.* 7: 46~48
- [11] Ting, C. L. 1946, Genetic Studies on the wild and cultivated soybean. *J. Amer. Soc. Agron.* 38: 381~393
- [12] Tinius, C., J. W. Burton and K. Hinson. 1989, Effect of temperature on expression of the impermeable seed coat trait. *Soybean Genet. Newsl.* 16: 196~198
- [13] Woodworth, C. M. 1933, Genetics of the soybean. *J. Amer. Soc. Agron.* 25: 36~51

INHERITANCE OF HARD—SEED OF SOYBEAN AND ITS RELATIONSHIP WITH OTHER TRAITS

Zhang Taiping

(Guizhou Academy of Agricultural Sciences)

D. J. Boquet

(Louisiana Agric. Exp. Stn. Northeast Res. Stn., USA)

S. H. Moore

(Louisiana Agric. Exp. Stn. Dean Lee Res. Stn., USA)

Abstract

Water impermeable seedcoat is an important seed characteristic that protects against quality deterioration and loss of viability under adverse environmental conditions. The inheritance of impermeable seedcoat (hard seed) in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) and the relationship between hard seed and other traits were studied in a cross between hard seeded breeding line D86—4448 and normal seed cultivar A6297. The seeds of F_2 plants and their parents were immersed in distilled water in petri dishes for 24h and 48h at a temperature of 24°C. After 24h, from a total of 422 F_2 plants, 226 plants were hard seeded, 165 were intermediate, and 31 plants had normal permeable seed. This F_2 segregation agreed closely with a 9 : 6 : 1 ratio and demonstrated that

the hard seed trait was controled by two major genes($\chi^2=1.67, P>0.40$) Complementary effects and hard seed dominant over normal seed. Seed size, and seedcoat color and glossiness were not correlated with hard seededness. Water permeability of pod shall was significantly positively correlated with seedcoas permeability.

Key words Soybean; Inheritance of hard—seed; Seedcoat not permeability

黑龙江省栽培大豆品种粗蛋白质和粗脂肪含量的情况

建国以来,黑龙江省共推广154个大豆品种。我们自1986~1988三年间收集全省七个地区六十个县市的286份样品,共70个大豆品种,进行蛋白质,脂肪含量分析,结果如下:

1. 栽培大豆品种蛋白质含量全省平均为40.92%,幅度37.27~44.80%,品种间标准差为1.36%,变异系数为3.30%。其中蛋白质含量40%以上有52个品种占74.3%,如东农36号44.40%,丰收12号44.36%,黑农34号44.10%,东农34号43.64%,绥农7号43.00%。蛋白质含量在40%以下的品种有18个占25.70%。地区间有差别,以绥化地区蛋白质含量最高,其次为黑河地区,以合江地区最低。绥化地区蛋白质含量平均为41.37%,幅度为38.50~41.60%,40%以上有19个品种占79%。黑河地区蛋白质含量平均为41.17%,幅度为37.25~42.92%,40%以上的品种有16个占64%。合江地区蛋白质含量平均为40.48%,幅度为37.20~43.90%,40%以上的有11个品种占37.90%。39%以下的有6个品种占20.70%。

2. 栽培大豆品种脂肪含量全省平均为19.20%,幅度为17.60~23.30%,品种间标准差为1.2%,变异系数为5.9%。其中含量21~23%的有21个品种占30%,20~21%的品种有24个占34%,20%以下有25个品种占36%。地区间以松花江地区和嫩江地区最高,黑河地区最低。松花江地区种植27个品种平均脂肪含量为20.95%,幅度为18.24~22.28%,其中脂肪含量在21%以上的品种有9个占33.34%,如黑农8号、嫩丰9号、嫩丰10号、红丰3号等品种脂肪含量都在22%以上;20~21%有11个品种占40.74%,如黑农30号黑农26号、绥农6号、丰收19号等品种。嫩江地区种植31个品种平均脂肪含量为20.56%,幅度为18.40~23.30%。其中含量21~23%有11个品种占35.48%。如:红丰3号含量为23.30%,嫩丰9号为22.88%,嫩丰10号为22.69%。20%以下有10个品种占32.26%,黑河地区25个品种平均含量为19.50%,幅度为17.62~21.45%。21%以上的只有红丰3号,九丰1号2个品种,占8%。20%以下的品种有17个,占68%。17~18%的品种有9个占36%。

3. 栽培大豆品种蛋白质和脂肪总含量全省平均为62.14%,幅度为58.39~65.61%。其中总含量60%以上的有65个品种占92.86%。总含量最高品种嫩丰10号为65.61%(43%+22.61%),壮丰5号为65%(43.91+21.01%),黑农30号为63.61%(43.29%+20.32%),东农34号为63.18%(43.16%+20.02%)。

陈霞

(黑龙江省农业科学院大豆所)