

112

352-356

S565.20.2

## 白色种皮花生皮色及农艺性状遗传的研究

庄伟建<sup>1</sup> 刘思衡<sup>1</sup> 蔡来龙<sup>1</sup> 张书标<sup>1</sup> 庄彪<sup>2</sup> 林金锋<sup>1</sup>( <sup>1</sup>福建农业大学, <sup>2</sup>福建省粮油科学技术研究所, 福州 350002)

**摘要** 为育成白色种皮的高产花生品种, 了解白色种皮的遗传规律, 用自育的白皮1号品种与在福建省生产上推广的红皮良种粤油116、汕油71和泉花10号进行杂交, 杂种F<sub>1</sub>植株的种皮全为红色。F<sub>2</sub>红皮植株与白皮植株的分离比例符合15:1的分离规律, 红皮F<sub>2</sub>代的F<sub>3</sub>代株系中, 有4/15株系符合红:白为3:1的分离比例。由此推断白皮性状是两对隐性基因控制, 白皮性状与产量性状没有连锁。主要农艺性状的遗传力顺序为: 单株结果数 > 单株饱满重和生物产量 > 单株饱满数。经F<sub>3</sub>代、F<sub>4</sub>和F<sub>5</sub>代的株系鉴定, 选出稳定、综合性状优良的重组类型; 再经过产量鉴定和多点比较试验, 选出了丰产性较好的二个品种参加福建省花生新品种区域试验。

**关键词** 花生; 种皮颜色; 遗传 农艺性状

**中图分类号** S565.2

## PRELIMINARY STUDIES ON THE GENETICS OF SEED COAT COLOUR AND AGRONOMIC TRAITS IN PEANUT

Zhuang Weijian<sup>1</sup> Liu Siheng<sup>1</sup> Cai Lailong<sup>1</sup> Zhang Shubiao<sup>1</sup> Zhuang Biao<sup>2</sup> Lin Jinfeng<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Fujian Agricultural University; <sup>2</sup>Fujian Institute of Food and Oil, Fuzhou 350002)

**Abstract** Crossing between a white seed coat cultivar White Coat No.1 and three red seed coat cultivars, Yueyou 116, Shanyou 71 and Quanhua 10, which were main cultivars used in Fujian Province, were made in order to breed high yield cultivar with white seed coat and to understand the genetics of white seed coat. The seed coat in F<sub>1</sub> was all red. In F<sub>2</sub> the segregating ratio of red to white coat in plants conformed with the segregation law of 15:1. Among the F<sub>3</sub> strains derived from the F<sub>2</sub> plants with red seed coat, 4 to 15 strains showed that the ratio of red to white was 3:1, therefore, it was inferred that the white seed colour was directed by two recessive genes. The white character did not linked with yielding traits. Genetic ability of main economic traits was in order: pod number per plant > mature pod weight and biological yield > mature pod number. Several stable combination varieties with excellent comprehensive traits were selected from F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> and F<sub>5</sub> strains. Two high yielding varieties were taken part in regional testing for new peanut varieties in Fujian Province.

**Key words** Peanut; Seed coat colour; Genetics

福建省自然科学基金项目

1997-09-22 收稿; 1998-04-10 修回

花生种皮含有的色素物质一般表现为不同程度的红色或紫色。在榨油加工过程中,因受温度的影响,皮色会明显加深,使榨出的油呈红色。榨油加工时,温度提高,油的香味会提高,但油色也随之加深。为了提高花生油的质量,榨出的油要进行脱色处理,因而降低产油量,耗费了吸附材料,增加了生产成本。此外,在花生食品加工业和花生饼蛋白的综合利用方面,红色色素也影响食品的质量,常要进行脱皮或脱色处理,也会增加生产成本。1989年,我们通过系统选择从红色种皮品种粤油116中选出了白色种皮突变体,具有早熟、抗旱、含油分较高的特点,定名为白皮一号。白皮一号缺少色素物质,榨出的油浅黄色透明,经加温处理,颜色始终不变,这一特性对提高花生油质量具有重要意义。但现有的白皮花生的丰产性还不够理想,希望通过杂交,培育出具有白皮性状的优良品种。本文对白皮性状的遗传规律和杂交后代农艺性状变异情况作了初步研究。

## 1 材料和方法

1994年秋季,用白皮一号(C)与粤油116(D)和汕油71(B)杂交;1995年秋季,再配制白皮一号与泉花10号(A)杂交,共有6个正反交组合C/B、B/C、C/D、D/C、C/A、A/C。每个杂交组合做20朵花以上。

1995年春季种植1994年秋季配制的 $F_1$ 代,每个杂交组合两边分别种植父母本作对照,以弃除假杂种。收获后,观察 $F_1$ 植株种皮颜色;同年秋季,种植 $F_2$ 代及其亲本,12月初收获,按各个组合分别进行单株考种。考种项目有:生物学鲜重、株高、叶数、分枝数、单株结果数、单株饱果数、饱果鲜重、饱果干重、皮色、果形、果脐、果鼻、网纹。1996年早季继续观察 $F_3$ 代株系的皮色分离,统计分离株数的比例。1995年秋季配制的杂交仅于1996年观察 $F_1$ 和 $F_2$ 代皮色分离情况。用 $X^2$ 测验法对 $F_2$ 和 $F_3$ 白皮性状的分离结果进行适合性测验,按刘来福的方法<sup>[1]</sup>对主要农艺性状作遗传率分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 白色种皮的遗传

#### 2.1.1 $F_1$ 和 $F_2$ 皮色分离

用白皮花生分别与汕油71和粤油116进行正反交,四个组合 $F_1$ 植株的种皮颜色均为红色,表明白皮性状是隐性性状, $F_2$ 代总计获得155株,其中红皮144株,白皮的11株。白皮一号与泉花10号杂交, $F_1$ 植株种皮亦为红色, $F_2$ 共获116株,其中红皮110株、白皮3株。

适合性测验结果表明,种皮颜色分离符合15:1的分离规律(表1),C/B组合红白比例为9:2,这与植株数太少,随机误差大有关。可以推测,花生的白皮性状是由两对隐性基因控制的,这两对基因表现为独立遗传。因此,如果红皮 $F_2$ 代所构成的 $F_3$ 株系中,有7/15株系不再分离,4/15株系表现1:15分离,4/15株系表现为1:3的分离,则可证实这一推测。

#### 2.1.2 $F_3$ 株系皮色分离

C与B、D正反交 $F_2$ 单株全部种成 $F_3$ 株系, $F_2$ 11株白皮植株所产生的 $F_3$ 株系种皮仍为白色,不再分离; $F_2$ 的144株红皮植株的种子, $F_3$ 全部种成株系,每个株系有15-25株左右。这144个株系中有47个株系出现分离,其中34个株系出现3:1分离(即这些株系中均有

3-8株出现白皮),而且34个株系共有红皮植株408株,白皮132株,二者比值为3.09:1,符合3:1规律,此34个株系占144个株系的23.6%,符合15:4的分离规律;有13个株系出现15:1的分离比例(即每个株系仅有1个白皮植株,个别株数多的株系有2个)。据此可进一步推断,白皮性状是由二对独立遗传的隐性基因控制,但符合15:1分离规律的株系数目不足总株系数(144个)的4/15,这与每个株系的株数只有15-25株左右有关。

表1 F<sub>2</sub>种皮色分离情况Table 1 Segregation of seed coat colour from F<sub>2</sub>

杂交组合 Cross combination*	D/C	C/D	B/C	C/B	A/C	C/A
F <sub>2</sub> 植株数(株) No. of F <sub>2</sub> plants	112	18	14	11	65	51
红皮植株数(株) No. of plants with red seed coat	105	17	13	9	62	48
白皮植株数(株) No. of plants with white seed coat	7	1	1	2	3	3
X <sup>2</sup>	0.038	0.1333	0.1714	1.0242	0.083	0.033

\*More than 20 flowers were used for each cross combination. The cultivars were Quanhua No.10 (A), Shanyou 71 (B), Baipi No.1 (C) and Yueyou 116 (D).

## 2.2 F<sub>2</sub>代农艺性状变异

### 2.2.1 单株产量

表2表明,D/C组合的平均生物学鲜重超过高值亲本D,B/C和C/D具有中亲优势,C/B组合的平均生物学产量却低于低值亲本B。但各组合杂种F<sub>2</sub>单株平均饱果重都存在一定的超亲优势。杂交后代生物学鲜重和饱果重的变异都比较大,各个组合的单株最高生物量和饱果重都分别比亲本单株最高生物学鲜重饱果重高。D/C组合有出现饱果重显著超亲的单株。遗传率分析表明,单株饱果重及生物重的遗传率都比较高,因此,对后代进行选择是有效的。综合分析不同皮色的后代植株,11株白皮后代单株生物重平均表现为73.55g,变异范围为50-111g,饱果重平均为25.38g,变异范围为13.4-37.4g。144株红皮后代,平均生物重为77.5g,平均饱果重为25.44g,分别与白皮植株的相似。可见白皮性状与低产性状没有必然的联系。

### 2.2.2 单株果数

表2还表明,杂交组合B/C、C/B的单株结果数和饱果数都超过双亲,其中出现单株结果数37个,单株饱果数20个的单株,远远超过两个亲本的平均表现。C/D、D/C两个杂交组合的单株结果数和单株饱果数则表现接近或超过高值亲本,并出现二者均超过高值亲本的单株。F<sub>2</sub>代植株单株结果数的遗传率较高,直接对后代进行选择是有效的。单株饱果数的遗传率较低,早代选择应降低选择标准,可在以后世代提高选择强度。分析不同皮色的后代植株,11株白皮后代,平均单株结果数为21.0个,平均单株饱果数为11.9个,144株红皮后代,平均单株结果数为20.7个,平均单株饱果数为11.37个。可见白皮性状对单株的果数没有影响。

## 2.3 F<sub>3</sub>及以后世代变异与选择

1996年早季C与B、D杂交的F<sub>3</sub>代株系仍有分离,从中选出480个单株,于F<sub>4</sub>继续进行株系鉴定,选出了30个综合性状较好、性状稳定的株系升级,于F<sub>5</sub>代进行产量鉴定,并选出5个

表 2 亲本及杂种 F<sub>2</sub> 植株性状及其遗传变异Table 2 Agronomic traits and genetic variations in peanut cultivars and their F<sub>2</sub> hybrids

亲本和杂种 F <sub>2</sub> Cultivars and F <sub>2</sub> hybrids	亲本和杂种 F <sub>2</sub> Cultivars and F <sub>2</sub> hybrids						
	C	B	D	C/D	D/C	B/C	C/B
观察株数(株) No. of plants observed	30	30	30	18	112	14	11
平均单株生物学鲜重(g) Means of biological fresh weight per plant	67.0	54.7	80.1	72.6	81.9	64.6	53.2
变异范围 Variation range	28-98	34-70	43-129	21-145	17-249	19-116	21-99
变异系数 C.V.	0.296	0.221	0.313	0.435	0.435	0.479	0.423
广义遗传率(%) Broad-sense heritability				45.02	59.87	71.70	46.71
平均单株饱果鲜重(g) Means of full pod fresh weight per plant	16.6	17.9	24.3	25.2	26.9	18.5	18.0
变异范围 Variation range	5.8-24.4	10.7-28.4	12.7-44.6	4.7-54.2	3.5-78.6	3.8-34.6	7.4-34.7
变异系数 C.V.	0.3315	0.2943	0.3553	0.5350	0.5000	0.4790	0.4280
广义遗传率(%) Broad-sense heritability				67.67	67.73	60.15	52.18
平均结果数(个) Means of pod no.	15.3	15.4	27.1	23.4	29.0	17.3	17.6
变异范围 Variation range	6-24	9-19	11-43	7-42	3-49	4-35	5-37
变异系数 C.V.	0.314	0.247	0.307	0.419	0.368	0.505	0.517
广义遗传率(%) Broad-sense heritability				78.94	60.94	76.36	82.20
平均饱果数(个) Means of full pod no.	7.6	8.7	12.5	13.8	11.7	10.5	10.7
变异范围 Variation range	2-13	4-14	5-19	4-31	2-33	2-19	3-20
变异系数 C.V.	0.3782	0.3162	0.3228	0.5491	0.5039	0.5263	0.5348
广义遗传率(%) Broad-sense heritability				35.36	34.64	30.54	32.93

表现优异的品系参加全省区试预备试验。从 F<sub>6</sub> 选出 11 个品种在全省进行多点试验, 有 4 个品种表现较好, 已选出二个品种参加 1998 年度的福建省花生新品种区域试验。多数白皮品系或株系均表现早熟的特征, 有希望选育出种皮白色的早熟丰产品种。

### 3 小结与讨论

本研究表明, 花生种皮白色性状是由两对隐性基因控制, 独立遗传, 但 Knauff<sup>[2]</sup> 的研究指出, 白色种皮是由一对显性基因控制的, 与本研究结果不同, 这可能与研究材料的遗传背景不同有关。白皮花生和粤油 116 两亲本间主要农艺性状差距较大, 杂种后代部分农艺性状分离幅度较大, 出现超亲遗传现象不多。汕油 71 和白皮花生两个亲本主要农艺性状差距较小, 杂种后代大部分农艺性状分离幅度比 C/D、D/C 组合小, 出现超亲遗传现象较多, 这与前人对数量性状遗传研究结果一致<sup>[3,4]</sup>。皮色属于质量性状, 产量属于数量性状, 由微效多基因控制。从杂种 F<sub>2</sub> 的红、白各单株产量分布看, 似乎白皮基因与低产的主效基因不存在连锁关系, 而与早熟性有一定关联, 这与白色种皮亲本特征相似, 说明白色种皮与成熟期有一定连锁。杨兴飞等研究认为<sup>[5]</sup>, 与产量密切正相关的农艺性状是: 单株饱果重、单株饱果数、单株结果数、生物学产量。所

以,通过对这4个农艺性状的选择比较是有效的。本研究已选出了35个品系,其中有二个品种参加福建省新品种区域试验。

#### 参考文献

- 1 刘来福等. 作物数量遗传. 北京: 农业出版社, 1984
- 2 Knauft D A, Branch W D, Gorbet D W. Two dominant genes for white testa color in peanut. *The Journal of Heredity*, 1991, 82(1):73-75
- 3 杨兴飞等. 花生农艺性状与产量之间的关系及产量预测的研究. *花生科技*, 1990, (2):17-20
- 4 闻永宁. 珍珠豆型花生杂交后代主要经济性状遗传规律. *广西农业科学*, 1992, (4):155-158