

徐 静,张新友,汤丰收,等. 花生种间杂交胚胎发育初探[J]. 江苏农业科学,2013,41(9):73-75.

花生种间杂交胚胎发育初探

徐 静,张新友,汤丰收,董文召,臧秀旺,张忠信
(河南省农业科学院经济作物研究所,河南郑州 450002)

摘要:将花生栽培种和野生种杂交,统计下针率、结荚率,解剖观察杂交果,结果表明:花生杂交受精前无障碍,花生栽培种与花生区组内的野生种杂交亲和,与其他区组野生种杂交不亲和,在胚发育阶段出现败育。

关键词:花生;种间杂交;胚胎发育;亲和性

中图分类号: S565.203 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-073-02

花生属(*Arachis*)植物起源于南美洲,隶属于豆科蝶形花亚科,目前已经发现 80 个种。1994 年 Krapovickas 和 Gregory 将花生属植物划分为 9 个区组,唯一具有经济价值的栽培种(*Arachis hypogaea* L.)和部分野生种被划归为花生区组(section *Arachis*),其他区组均为野生近缘植物^[1]。花生属野生植物资源具有抗病、抗逆、品质优良等特性,可以作为优良的抗源和优质的基因源参与花生栽培种的改良^[2-3]。花生种间杂交成功率相当低,杂种生活力较差^[4-5]。本研究从花生野生种质资源中挑选具有突出特点的野生种作为杂交父本,以豫花 15 号、福清 2 个栽培种为母本进行对比试验,根据其后代的表现,分析花生种间杂交不亲和的原因,旨在为花生种间杂交工作的深入开展提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

豫花 15 号、福清、白沙 1016、海花 1 号等 4 个花生栽培品种。*A. correntina*、*A. paraguariensis*、*A. macedoi*、*A. pussila*、*A. duranensis*等 5 个花生野生种,分属于花生区组(*Arachis*)、直立区组(*Erectoides*)、围脉区组(*Extranervosae*)、异形花区组(*Heteranthae*)、花生区组(*Arachis*)。

1.2 杂交组合

杂交组合分 2 组:福清×*A. pussila*、福清×*A. duranensis*,以福清×海花 1 号作为对照。豫花 15 号×*A. correntina*、豫花 15 号×*A. paraguariensis*、豫花 15 号×*A. macedoi*,以豫花 15 号×白沙 1016 作为对照。

1.3 方法

试验在河南省农业科学院网室中进行,采用常规去雄和授粉方法。试验第 1 天 16:00 以后,对母本将裂的花蕾去雄,每天用不同颜色的毛线做标记。第 2 天 05:00—09:00 采集父本花粉授粉。2005 年 7 月 25 日开始人工授粉,8 月 20 日

授粉结束。根据彩线即可知道杂交所得果针或荚果的授粉天数。对荚果进行解剖,比较不同杂交组合在授粉后不同天数种子的发育状况,并计算下针率、结荚率,计算公式如下:

$$\text{下针率} = \frac{\text{果针条数}}{\text{授粉花数}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{结荚率} = \frac{\text{荚果数}}{\text{授粉花数}} \times 100\% \quad (2)$$

2 结果与分析

2.1 花生种间杂交下针率及结荚率

2.1.1 以福清为母本的组合 由表 1 可知,3 个杂交组合下针率为 38.43%~45.35%,结荚率为 19.44%~25.00%。

表 1 以福清为母本花生种间杂交下针率及结荚率

杂交组合	授粉花数 (朵)	下针率 (%)	结荚率 (%)	成熟种子数 (粒)
福清× <i>A. pussila</i>	214	42.99	23.83	0
福清× <i>A. duranensis</i>	216	38.43	19.44	36
福清×海花 1 号(对照)	172	45.35	25.00	71

3 个组合的荚果外观上并无明显差别,解剖后发现,对照福清×海花 1 号组合种子正常、饱满,绝大多数已发育成熟,收获 71 粒成熟种子。福清×*A. duranensis* 组合种间杂交亲和,种子发育基本正常,收获 36 粒基本成熟的种子。福清×*A. pussila* 组合种间杂交种子异常,种皮鲜嫩、较厚,种间杂交败育,没有得到成熟的种子。

2.1.2 以豫花 15 号为母本的组合 表 2 表明,4 个杂交组合下针率为 43.74%~48.11%。

表 2 以豫花 15 号为母本花生种间杂交结果

杂交组合	授粉花数 (朵)	下针率 (%)	成熟种子数 (粒)
豫花 15 号× <i>A. correntina</i>	424	48.11	19
豫花 15 号× <i>A. paraguariensis</i>	452	46.46	0
豫花 15 号× <i>A. macedoi</i>	455	43.74	0
豫花 15 号×白沙 1016(对照)	528	45.45	42

4 个组合的荚果外观上并无明显差别,解剖后发现,对照豫花 15 号×白沙 1016 组合种子正常、饱满,多数已发育成熟,收获 42 粒成熟种子。豫花 15 号×*A. correntina* 组合种间杂交亲和,种子发育基本正常,收获 19 粒基本成熟种子。豫

收稿日期:2013-05-31

基金项目:河南省重大科技专项(编号:111100110200);国家花生产业技术体系(编号:CARS-14-食用品种选育)。

作者简介:徐 静(1980—),女,河南开封人,硕士,助理研究员,主要从事花生遗传育种研究。E-mail:xj2000198@sina.com。

通信作者:张新友,博士,研究员,主要从事花生遗传育种研究。E-mail:haasz@sohu.com。

花 15 号 × *A. paraguariensis* 组合种子异常,种皮鲜嫩、较厚。豫花 15 号 × *A. macedoi* 组合种子很小,长约 5 mm。豫花 15 号 × *A. paraguariensis*、豫花 15 号 × *A. macedoi* 组合均出现种间杂交败育现象,没有得到成熟的种子。

2.2 荚果解剖对比观察

2.2.1 以福清为母本的组合 由图 1-a 可知,随着授粉天数的增加,对照福清 × 海花 1 号组合种子不断变大,荚果果壳木质化程度提高,网纹加深,授粉 50 d 后,荚果相当饱满。福

清 × *A. pumila* 组合荚果体积基本没变,授粉 50 d 种子生长已基本停滞,内果皮由先前的海绵状、棉絮状转变为较干、较薄状态,开始出现裂纹。在相同的发育时间内,种间杂交组合种子始终比对照小。由图 1-b 可知,授粉 90 d 后,与对照相比,福清 × *A. duranensis* 组合种子饱满,种皮呈粉红色,荚果果壳很薄,网纹清晰,种间杂交亲和。福清 × *A. pumila* 组合种子体积约为对照的 1/2,种皮呈白色,荚果内果皮呈棉絮状,果壳已显网纹,但不够清晰深刻,胚发育停滞,种间杂交不亲和。

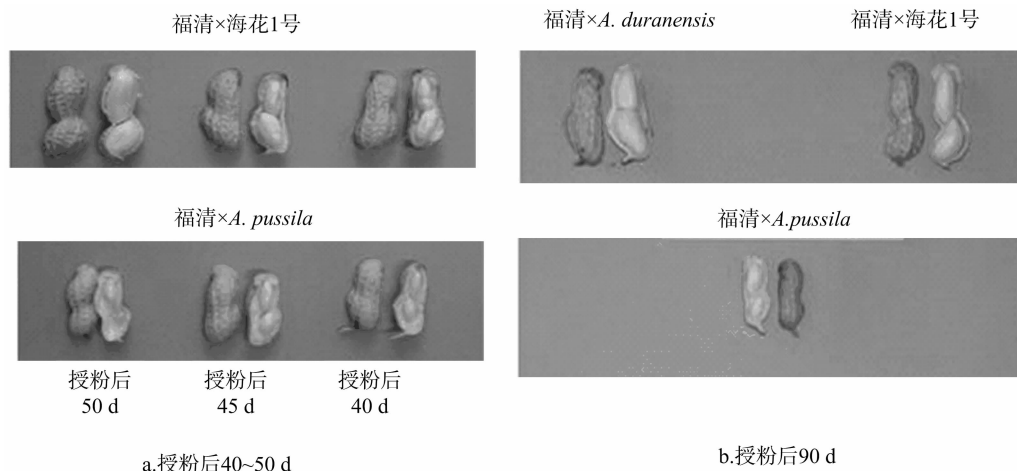
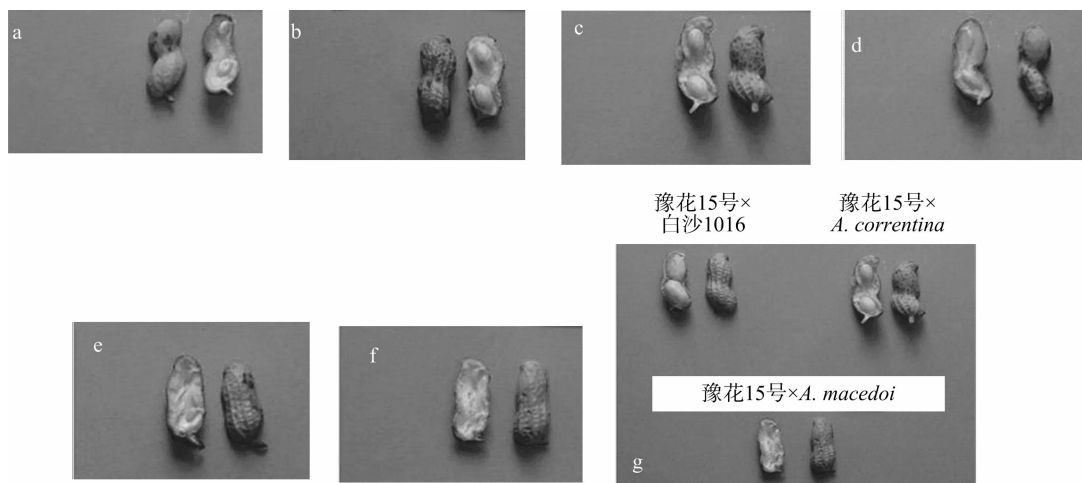


图1 以福清为母本花生种间杂交所得荚果比较

2.2.2 以豫花 15 号为母本的组合 由图 2-a、b、c 可知,授粉后 30 d,豫花 15 号 × *A. correntina* 组合荚果果皮颜色发白,网纹不明显,内果皮水分较多、呈海绵状,种子幼嫩;授粉后 45 d,荚果果皮颜色明显变深,网纹清晰,果皮较薄、较干,种子明显变大,胚轴处种皮变浅红色;授粉后 50 d,内果皮出现裂纹,种子继续发育,种间杂交可亲和。由图 2-d、e、f 可知,授粉 30 d,豫花 15 号 × *A. macedoi* 组合荚果果壳木质化程度低,果壳网纹特别是前室网纹尚不明显,内果皮呈海绵状,种子幼嫩、半透明;授粉后 45 d,果壳颜色加重,网纹加深,内果

皮变薄,呈棉絮状,种子几乎无变化,白色种皮较厚;授粉后 50 d,内果皮变干,出现裂纹,种子有皱缩变小的趋势,表现出强烈的杂交不亲和。由图 2-g 可知,授粉后 50 d,豫花 15 号 × 白沙 1016、豫花 15 号 × *A. correntina*、豫花 15 号 × *A. macedoi* 3 个组合荚果果壳、网纹、内果皮发育基本一致,但种子相差很大:豫花 15 号 × 白沙 1016 组合种子十分饱满,胚轴处呈紫红色;豫花 15 号 × *A. correntina* 组合种子体积比对照略小,后室种子胚轴处开始出现粉红色;豫花 15 号 × *A. macedoi* 组合种子发育停滞。



a、b、c分别为豫花15号×*A. correntina*授粉后30、45、50 d; d、e、f分别为豫花15号×*A. macedoi*授粉后30、45、50 d; g为授粉后50 d 3个组合比较

图2 以豫花15号为母本的花生种间杂交所得荚果比较

陆虎华, 孙权星, 彭长俊, 等. 不同播期对玉米粗缩病发生及鲜穗产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 75–76.

不同播期对玉米粗缩病发生及鲜穗产量的影响

陆虎华, 孙权星, 彭长俊, 陈小晖, 薛林, 胡加如, 陈国清, 石明亮, 黄小兰, 郝德荣, 冒宇翔, 程玉静
(江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏如皋 226541)

摘要:玉米粗缩病的发生与玉米播期关系极为密切, 研究了不同播期下玉米粗缩病发生情况及对鲜穗产量的影响。结果表明, 通过春提早、秋延后等措施调整播期使鲜食玉米易感病期与灰飞虱传毒高峰期错开, 可以有效减轻玉米粗缩病的发生危害, 提高种植效益。

关键词:鲜食玉米; 粗缩病; 播期; 鲜穗产量

中图分类号: S435.131 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-0075-02

鲜食玉米口感独特、营养丰富, 同时由于其生长期较短、栽培相对简便、经济效益明显, 1 年可以多茬次种植, 深受消费者和生产者的青睐。江苏省南通市通过发展设施栽培、实施分期播种, 延长了鲜食玉米上市时间, 提高了种植效益。2012 年南通市鲜食玉米种植面积约 1.65 万 hm^2 , 是江苏省鲜食玉米主产区。近年来, 南通市鲜食玉米粗缩病(MRDV)发生呈加重态势, 通常春播、初夏播鲜食玉米发病重的田块病株率达 50%, 平均减产 20%~40%, 给当地鲜食玉米生产造成极大损失, 严重影响鲜食玉米的均衡生产与供应^[1]。本研究以苏玉糯 5 号为材料, 研究不同播期下玉米粗缩病发生情况及对鲜穗产量的影响, 旨在为提高玉米种植效益、避免或减轻玉米粗缩病危害提供参考。

1 材料与与方法

1.1 材料

收稿日期: 2013-03-21

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(11)1028]; 江苏省农业科技支撑计划(编号: BE2012335); 江苏省农业三项工程(编号: SXGC[2012]127); 江苏省南通市科技创新项目(编号: HL2012029、HL2011030)。

作者简介: 陆虎华(1974—), 男, 江苏启东人, 副研究员, 从事玉米新品种选育及区试工作。Tel: (0513)87571255; E-mail: 1094849519@qq.com。

3 结论与讨论

本研究表明, 花生栽培种与 5 个野生种杂交, 无论野生种属于花生区组内还是组外, 下针率均无明显差异, 表明杂交受精前无障碍。对种子进行解剖可以看出, 花生栽培种与组内野生种杂交基本可以正常发育, 与其他区组野生种杂交受精后胚发育阶段出现败育。下一步要进行胚胎石蜡切片观察和胚胎主要激素测定, 进一步探讨花生种间杂交不育的机理。福清 \times A. *duransensis*、豫花 15 \times A. *correntina* 组合分别得到了 36、19 粒杂交种子, 但由于是不育的三倍体种子, 要先进行染色体加倍处理, 再进入大田育种。福清 \times A. *pussila*、豫花 15 号 \times A. *paraguariensis*、豫花 15 号 \times A. *macedoi* 得到的败育幼胚要先进行离体培养, 再进入育种程序。

试验于 2012 年在江苏沿江地区农业科学研究所试验基地进行, 试验地前茬空闲, 土质为沙壤土, 地块平整, 水肥条件良好。供试品种为苏玉糯 5 号, 由江苏沿江地区农业科学研究所供种。

1.2 试验设计

试验设 4 月 1 日、4 月 11 日、4 月 21 日、5 月 1 日、5 月 11 日、5 月 21 日、5 月 31 日、6 月 10 日、6 月 20 日、6 月 30 日等 10 个播期, 均为露地直播。随机区组排列, 大小行种植, 每个处理重复 3 次, 小区面积 24 m^2 , 6 行区, 种植密度为 67 500 株/ hm^2 。

1.3 方法

在灌浆期进行抗病性调查, 按照小区平均病株率划分病情级别。于鲜穗采收期每小区取中间 2 行, 测定鲜穗产量^[2]。

2 结果与分析

2.1 不同播期下玉米粗缩病发病情况

由表 1 可知, 不同播期玉米粗缩病发病率在区组间差异不显著, 而播期间粗缩病的发病率差异极显著。由图 1 可知, 粗缩病发病率与播期呈单峰曲线关系, 4 月 15 日前播种的糯玉米, 粗缩病发病率很低, 5 月 20 日至 6 月 1 日播种的糯玉米粗缩病发病率达峰值, 以后播种的玉米发病率呈下降趋势, 6 月 30 日以后播种的玉米粗缩病发病率很低。

参考文献:

- [1] Krapovickas A, Gregory W C. Taxonomy of the genus *Arachis* (Leguminosae) [J]. Bonplandia, 1994, 8: 1–186.
- [2] 翁跃进, 周蓉. 栽培种花生 (*Arachis hypogaea* L.) 不同类型与野生种杂交亲和性的研究[J]. 中国油料, 1986(3): 8–15.
- [3] 张新友. 花生属拟直立型组野生种在栽培种改良中的应用: I. 对花生锈病和叶斑病的抗性[J]. 华北农学报, 1991, 6(4): 30–35.
- [4] Gregory M P, Gregory W C. Exotic germ plasm of *Arachis* L. interspecific hybrids[J]. The Journal of Heredity, 1979, 70: 185–193.
- [5] 周蓉, 陈小媚, 瞿桢, 等. 花生种间杂交及其胚营救技术研究[J]. 中国油料, 1997, 19(1): 19–22, 26.