

福建省遗传学会第三届代表大会暨学术讨论会
庆祝卢浩然教授从事科研教学工作五十年

论文摘要汇编

福建省遗传学会

1989年12月

國際經濟學與國際貿易的理論與政策
國際金融學與國際貿易的理論與政策

論文摘要彙編

國際經濟學與國際貿易

1999-2000

目 录

福建籼稻光温敏核不育5460ps育性的遗传研究·····	杨仁崔 梁康迳 王乃元 陈青华 (1)
水稻体细胞无性系的建立及其遗传变异的研究·····	朱秀英 陈 璋 卢 勤 (2)
水稻种胚离体培养的遗传研究Ⅰ、双列杂交分析·····	陈 璋 卢 勤 朱秀英 (3)
水稻种胚离体培养的遗传研究Ⅱ、配合力分析·····	陈 璋 朱秀英 卢 勤 (4)
水稻种胚离体培养的遗传研究Ⅲ、基因型效应·····	陈 璋 卢 勤 朱秀英 (5)
稻米中氨基酸含量与相应密码子数关系的研究·····	·····郑金贵 涂杰峰 钱爱萍 徐 洁 张树标 万本诗 (6)
红麻品种产量与品质性状配合力的研究·····	祁建民 卢浩然 郑云雨 王英娇 (7)
红麻亲本产量和品质性状杂种优势及其与配合力效应的关系·····	·····卢浩然 祁建民 郑云雨 王英娇 (9)
红麻产量与品质性状的遗传变异及其选择指数·····	祁建民 卢浩然 郑云雨 王英娇 (10)
黄麻种间杂交的种胚培养·····	卢 勤 祁建民 朱秀英 (11)
比较几种稳定性参数在甘蔗品种区试上的应用·····	林彦铨 周以飞 陈志坚 (11)
稻草与稻米蛋白质含量的相关与回归·····	·····郑金贵 涂杰峰 张树标 万本诗 唐勤楼 陈君琦 (12)
黄麻纤维产量、品质与解剖性状遗传关系的研究·····	陈顺辉 卢浩然 郑云雨 (13)
野生甘薯大孢子、胚囊及柱头乳头细胞发育过程与过氧化物酶同工酶变化的关系·····	·····颜金杨 王芳平 (14)
甘薯新品种福薯87高产生理特性的研究·····	冯瑞集 (15)
甘薯抗氨基酸及其类似物的个体筛选·····	陈 璋 朱秀英 卢勤 张海滨 (16)
基因型、环境对春大豆产量的效应·····	刘德金 周以飞 (17)
绿豆数量性状的遗传潜势分析·····	郑克平 陈 璋 (18)
绿豆若干数量性状的遗传分析·····	陈 璋 郑克平 (19)
茶树单倍体与非整倍体植株性状研究初报·····	陈振光 王家福 黄天恩 谢锡瑜 (19)
我国芋主要栽培种与品种的倍性研究总结·····	张谷曼 张东晓 (20)
辣椒 (<i>Capsicum pubescens</i>) 过氧化物酶同工酶的研究·····	·····陈 璋 朱秀英 卢 勤 (21)
荔枝幼胚培养试验初报·····	余小玲 吕柳新 (22)
多花水仙 (<i>Narcissus tazetta</i> L) 染色体基数 $x=10$ 和 $x=11$ 之间进化关系的 研讨	·····吕柳新 (23)
组织培养繁殖圣乐王秋海和试管苗移栽的研究·····	傅莲芳 (24)
红萍种间杂交后代若干遗传特点分析·····	·····魏文雄 金桂英 章宁 陈 坚 张逸清 (26)
中国水仙的原生质体分离和培养·····	陈振光 林顺权 林庆良 王天池 吴金寿 (27)
遗传毒理在环境污染检测中的应用研究·····	曾定木 (28)
中草药诱发大豆性状突变的研究·····	刘文笃 (29)
关于植物多基因系统辐射诱发突变遗传机制的设想·····	吴为人 (30)
福建省三种木麻黄的核型比较研究·····	安 平 梁达丽 (31)

论猪的纯种繁育与杂交利用的配套体系·····	王继勾 (32)
家系选择法在蛋鸭选育中的应用·····	檀俊秩 陈 晖 曾安庆 (33)
蛋鸭早期选育方法的研究——利用鸭胚组培法早期评定蛋鸭种用价值·····	檀俊秩 陈 晖 曾安庆 (33)
蛋鸭早期选育方法的研究——蛋鸭血清前白蛋白 (Pa) 表现型与产蛋性能的关系·····	檀俊秩 曾安庆 陈 晖 (35)
家蚕与蓖麻蚕的杂交试验·····	陈元霖 桂慕燕 任承贞 陈翰英 罗智焕 (36)
蓖麻蚕DNA导致家蚕性状变异的研究·····	陈元霖 廖 岚 周 锋 陈翰英 罗智焕 (37)
遗传转化应用于家蚕育种的试验研究·····	陈元霖 桂慕燕 罗智焕 陆天锡 (38)
家蚕和蓖麻蚕混精杂交的初步研究·····	池信才 蓝其总 陈元霖 (39)
家蚕精子超低温保存试验初报·····	桂慕燕 任承贞 陈元霖 (40)
细雄衰老的MN—RS模型·····	傅文庆 (41)
野亚麻蝇作为衰老生物学模型动物的研究·····	傅文庆 庞万敏 傅福英 (42)
氯霉素和利福平对麻蝇寿命的影响·····	傅文庆 (43)
果蝇寿命实验的改进法·····	李 新 王 冲 颜金杨 傅文庆 (44)
蝇类卵巢染色体制备新方法·····	庞万敏 傅荣典 傅文庆 (45)
野亚麻蝇 (<i>Parascophaga similis</i>) 有丝分裂中期核型研究·····	傅荣典 庞万敏 傅文庆 (46)
野亚麻蝇 (<i>Parasarcophaga similis</i>) 有丝分裂配对与联会现象观察·····	傅荣典 傅文庆 庞万敏 (47)
三叶草根瘤菌的寄主范围基因转移豌豆根瘤菌·····	黄世贞 (48)
盐藻与大肠杆菌融合的初步研究·····	刘广发 楼士林 (49)
天津短杆菌T 6—13氨基酸基因的克隆研究·····	吴其威 翁绳周 (50)
一株产谷氨酸棒状杆菌质粒的研究·····	曾 应 翁绳周 (51)
天津短杆菌T 6—13·····	吴宗伟 宋思杨 吴巧娟 邱宏希 高敏珠 廖少文 翁绳周 (51)
人心钠素衍生物的基因合成及克隆表达·····	任 皓 卢圣栋 翁绳周 (53)
构造蓝菌phormidium faveolarum内源质粒与pUC13的杂种质粒·····	楼士林 陈鸿霖 郑国铝 黄厚哲 (53)
72例先天愚型分析·····	卢慧璧 陈文祯 彭淑华 张瑞霞 康跃丸 薛晓光 陈跃军 (54)
x和1号染色体平衡易位引起原发闭经一例报告·····	张瑞霞 陈文祯 卢慧璧 康跃丸 彭淑华 (55)
先天缺陷儿与染色体异常的关系 (附86例报告)·····	张瑞霞 陈文祯 卢慧璧 康跃丸 彭淑华 (56)
白癜风的基因调节 (附50例治疗分析)·····	任礼衍 (57)
《多功能细胞分裂磁力活动模型》的设计及其用途·····	黄 悦 (58)
附录·····	(60)
卢浩然教授从事遗传育种科研教学五十年	

福建籼稻光温敏核不育5460ps育性的遗传研究

杨仁崔 梁康逵 王乃元 陈青华

(福建农学院 杂优研究室)

以本研究室发现的福建籼稻光敏核不育种质5460ps为材料, 分别同亲本5460, 原始亲本IR₅₄, 常规早稻金早6号, 野败不育系V₂₀A组配F₁、F₂、B₁F₁各世代。观察包括亲本和各世代稻株的育性, 基于数据的统计分析, 推断5460ps雄性不育性的遗传模式。

试验于1988年在福州本院试验场进行。以田间目测花药形态、颜色、散粉程度以及辅显微镜检花粉, 作为鉴别稻株育性的依据。花药金黄、散粉良好或基本良好的为可育株; 花药淡黄、瘦瘪, 无可染色花粉或几乎完全不散粉的为不育株。此外, 还观察各稻株的生育期、颖色、分蘖角度(株型)等性状。

观察的稻株全部在7月中旬至9月上旬抽穗, 这期间为5460ps的全不育期。各植株均作再生处理, 在9月中旬后(5460ps可育期间)作第二次观察各株育性, 以排除包括核质互作不育等其它雄性不育株的干扰。

研究获得以下的初步结果:

1、全部F₁为正常可育, 并同可育亲本的育性无异, 说明5460ps光敏雄性不育为一隐性性状。V₂₀A/5460ps F₁也表现可育, 说明5460突变为5460ps后不改变对野败不育系的育性恢复特性。

2、5460ps同5460、金早6号、V₂₀A杂交的F₂群体中, 可育株同不育株的分离符合3:1比率(p 分别 >0.90 、 0.75 、 0.50); 前二个组合的回交或顶交群体中的这种分离比率符合1:1($p>0.75$)。5460ps/IR₅₄的F₂符合15:1的分离比率($p>0.25$), 它的B₁F₁分离符合3:1比率($p>0.1$)。说明5460ps同5460、金早6号、V₂₀之间光敏雄性不育为一对隐性基因控制; 而对IR₅₄而言, 表现二对基因的关系。

对分离群体中育性性状同株型(紧凑和扩散)、颖尖色、生育期(早、中、迟)、粒型(谷粒长宽比)性状之间的独立性测验表明, 育性同诸研究性状表现独立遗传。5460ps仍保留这一对对野败不育系育性的显性恢复基因与光敏核不育基因也呈现独立遗传。

5460ps光敏核不育性状的简单遗传以及该育性性状同诸农艺性状之间的独立关系展示了这一新的种质在杂交稻育种上的美好应用前景。

水稻体细胞无性系的建立及其遗传变异的研究

朱秀英 陈璋 卢勤

(福建农学院作物遗传育种研究所)

研究以金早4号等20个水稻品种(品系)的成熟或未成熟(胚龄14—26天)的种胚为外植体,接种于改良 N_6 、 L_8 、 LS 和 MS 培养基上,在 $26 \pm 1^\circ C$ 黑暗条件下诱导产生愈伤组织,并及时转移到 $MS + 4 mg \cdot l^{-1} IAA + 2 mg \cdot l^{-1} KT$,附加3%蔗糖,pH5.8的琼脂培养基上,光强2000lx,光照时间10—12h/d, $26 \pm 1^\circ C$ 条件下再生绿苗,探讨水稻种胚愈伤组织的形成与植株再生的主要影响因素,建立了1191丛体细胞无性系,并研究了再生植株的育性表现及其后代植株农艺性状的遗传变异,结果如下。

1、培养基与外植体基因型及种胚成熟度是影响水稻体细胞无性系建立的主要因素。同一品种在不同培养基上的培养力存在明显差异。以金早6号为例,不同培养基之间愈伤组织诱导率变幅为8.4—73.3%,绿苗再生频率的变幅0—52.9%;统计分析还表明,同一品种不同培养基之间愈伤组织诱导率与绿苗再生率差异显著;而外植体成熟度则表现为未成熟胚培养效果明显优于成熟的种胚。但不论是成熟或未成熟的种胚,基因型都是影响培养效果的重要因素。以改良 L_8 诱导培养基为例,品种间差异显著,愈伤组织诱导率最高的达73.3%(金早6号),最低的为0(密阳23);绿苗分化率最高达67.6%(73—07),最低为0(密阳23、金早12号和808)。总之,至今我们尚未找到适合于建立各种水稻基因型体细胞无性系的培养基。但与花培相比,种胚培养具有再生频率高,白化苗频率极低,不受水稻生长季节影响,再生植株育性较好等特点,为水稻品种改良,创造新的变异类型,提供了新途径。

2、大多数体细胞无性系的育性正常,在SC1中仅有4.0%的个体表现不育,但不同品种之间有所差异。但可育植株SC2中,育性不好(结实率 $< 50\%$)的株系占4.3%,一般(结实率50~80%)的株系占80.7%,育性较好(结实率 $> 80\%$)的株系占15.0%。研究不同育性材料,特别是不育材料的染色体表现,对研究体细胞无性系的变异有重要意义。

3、研究对552个无性系SC2代株系的主要农艺性状统计分析表明,85.1%的株系表现与原品种一致或接近,14.9%的株系农艺性状发生变异,它们在熟期、株高、单株有效穗数、每穗实粒数、结实率和株谷重等性状表现较为突出,品种间有差异。水稻体细胞无性系的多数性状劣于原品种,仅少数个体的农艺性状较原品种有显著改善,而表现增产。株系间农艺性差异也很大,但株系内表现较为一致,未发现有明显分离现象。来自同一块愈伤组织的无性系,其SC2株系间植株农艺性状表现也较一致,仅有16.3%的株系表现不同。

总之,水稻体细胞无性系的有效变异十分有限,而理想的变异植株更少,但其后代株系内农艺性状的稳定表现,却是应该引起重视的。如何将水稻体细胞无性系培育技术与水稻杂交育种、诱变育种以及外源DNA导入技术、细胞突变体筛选技术相结合,提高后代变异频率,加速后代稳定,值得进一步深入研究,为水稻品种改良提供新的途径。

水稻种胚离体培养的遗传研究

I、双列杂交分析

陈璋 卢勤 朱秀英

(福建农学院作物遗传育种研究所)

试验以矮梗 6 号等五个品种(系)为材料,进行 5×5 半双列杂交及种胚离体培养。研究表明,5 个亲本成熟种胚离体培养反应存在明显差异,遗传型变异达极显著水平 ($P < 0.01$)。方差剖析表明,其加性表现、杂种优势和基因互作,也均达极显著水平。

WrVr 分析表明,种胚离体培养的愈伤组织诱导率和离体培养力的亲子协方差 (Wr) 依阵列方差 (Vr) 的线性回归系数分别为 0.1833 ± 0.0831 和 0.6185 ± 0.1167 ,与 1 差异不显著,不能用加性—显性模型解释,且存在明显的基因互作。愈伤组织诱导率和离体培养力的高低与 $Wr + Vr$ 无明显相关存在。

绿苗分化率的 Wr 依 Vr 的线性回归系数为 0.3975 ± 0.1909 ,与 1 差异显著,符合加性—显性模型。表明绿苗分化率的高低除有加性变异存在外,其非加性变异归于等位基因间的互作(显性)。

遗传参数分析表明,加性变量 (D)、显性变量 (H_1) 在全部性状上均达到极显著水平。 $D - H_1$ 均为负值,狭义遗传力 (h_{NS}^2) 变幅不大,说明供试材料中显性作用比加性作用重要。三个性状平均显性度均大于 1,说明有较强的超显性作用存在。它们的增减效基因比例估计值分别为 0.1924、0.2342 和 0.2577,愈伤组织诱导率和绿苗分化率的基因增效效应大于减效效应,而培养力的基因增减效应相等。

总之,亲本是引起变异的主要因素,即亲本不同,杂种种胚愈伤组织诱导率和离体培养力两个性状差异很大,不仅存在基因加性效应,也表现出非等位基因的互作存在,上位性作用也十分明显,遗传模型应为加性—显性—上位性模型。绿苗分化率则符合加性—显性模型。且三个性状均存在较强的超显性作用,这可能是有关基因分布不等所致。

水稻种胚离体培养的遗传研究

Ⅰ、配合力分析

陈璋 朱秀英 卢勤

(福建农学院作物遗传育种研究所)

研究以79106、金早6号和276—1等3个品种(系)为父本,808、金早8号、原丰早和287等4个品种(系)为母本,按照不完全双列杂交法设计配成12个组合,探讨水稻成熟种胚离体培养条件下愈伤组织诱导率、绿苗分化率和离体培养力的配合力和遗传力。

愈伤组织诱导率、绿苗分化率和离体培养力等3个性状的方差分析和配合力方差分析表明,杂种种胚离体培养3性状组合间差异达显著水平($P < 0.05$),其大小变异主要受母本的影响。双亲互作效应以愈伤组织诱导率最大,其次是离体培养力,绿苗分化率最小。

品种(系)间一般配合力差异较大,大部分达显著或极显著水平,同一性状不同品种间的GCA大小差异也很大,金早6号和原丰早等两个亲本3个性状的GCA均为负值,79106的愈伤组织诱导率和808的绿苗分化率的GCA也为负值。特殊配合力分析表明,亲本的遗传背景非常复杂,且在高培养力的亲本,如金早8号、276—1等参加的杂交组合中,多数组合的SCA较高,从其后代中可望获得高培养力的材料;同时,一些培养力较低的亲本组合,如原丰早×金早6号,也可获得较高的SCA效应值,表明在这些组合中,有可能选择到比亲本培养力高的后代。

从群体配合力方差估算结果来看,试验群体内愈伤组织诱导率和离体培养力两性状的一般配合力比特殊配合力重要,它们既受到加性效应的控制,又受到非加性效应的影响,但加性效应的作用更大,而绿苗分化率则与之相反。从遗传力估算结果来分析,离体培养力和愈伤组织诱导率两性状的狭义遗传力较高,分别达60.70%和64.25%,可望在早代选择到高培养力的单株,以提高利用组织培养技术改良水稻品种的效率。

水稻种胚离体培养的遗传研究

Ⅲ、基因型效应

陈璋 卢勤 朱秀英

(福建农学院作物遗传育种研究所)

试验以矮梗 6 号、829042、86—01、287 和 276—1 等 5 个品种(系)为亲本,按 5×5 半双列杂交法研究了水稻成熟种胚离体培养的基因型效应。结果表明,水稻不同基因型间种胚离体培养能力差异很大。愈伤组织诱变率变幅为 10.71—75.75%,绿苗分化率最高的是 56.91%,最低的仅 3.02%,而离体培养力变幅为 0.80—18.75%。3 性状基因型方差和配合力方差均达极显著水平 ($P < 0.01$)。表明基因型之间存在真实的遗传差异,且均存在基因的加性作用和非加性作用,两者都较重要。

愈伤组织诱导率的一般配合力和特殊配合力效应值变幅都很大,分别为 -8.12—6.29 和 -10.46—16.56。早籼品系 276—1 的 GCA 较好,与其有关组合的愈伤组织诱导率均超过 35%,但杂种种胚的愈伤组织诱导率还与具体组合有关,如 829042 的愈伤组织诱导率较高,达 39.04%,但其与 86—01 配制的组合的愈伤组织诱导率仅 10.71%。

绿苗分化率的配合力效应值表现与愈伤组织诱导率类似,829042 和 276—1 两亲本的 GCA 较高,与其有关的大部分组合的绿苗分化率也较高,但杂种绿苗分化率还与具体组合有关,如 $829042 \times 86-01$ 和 $287 \times 276-1$ 的绿苗分化率却仅分别为 7.15% 和 14.14%。

水稻种胚离体培养力的亲子回归分析表明,杂交组合种胚离体培养力 (y) 与双亲中亲值 (x) 之间存在真实的遗传关系,回归方程为 $y = 0.38x + 8.12$ ($F = 5.61^*$, $r = 0.64^*$),在一定程度上可由双亲预测杂种的表现。根据数量遗传学原理,计得种胚离体培养力的广义遗传力和狭义遗传力分别为 93.72% 和 47.93%,说明离体培养力同时受到基因加性和非加性效应的控制,表明各组合的离体培养力一般介于双亲之间,随亲本的变化而变化。种胚离体培养力的配合力测验表明, GCA 和 SCA 的变幅均较大,分别为 -6.96—4.78 和 -7.10—8.09。276—1 的 GCA 较好,与其配成的组合的离体培养力也较高,但均低于亲本本身的培养力,而 GCA 表现较一般的矮梗 6 号和 829042,其特殊配合力最好,杂种种胚离体培养力也最高,达 20.75%。

总之,水稻成熟种胚离体培养的脱分化与再分化能力是一个可遗传的特性,其杂种早代 (F_1) 离体培养能力的差异既受亲本培养能力高低的影响,又与具体组合有关。愈伤组织诱导率、绿苗分化率和离体培养力 3 性状的遗传既受基因加性效应的控制,同时又受到非加性效应的影响。这一结果与 $WrVr$ 分析及不完全双列杂交结果的 Griffing 配合力分析结果一致。

稻米中氨基酸含量与相应密码子数关系的研究

郑金贵、涂杰峰、钱爱萍

徐 洁、张树标、万本诗

(福建省农业科学院)

稻米蛋白质是以稻米为主食的人类蛋白质的主要来源之一。组成蛋白质的20种氨基酸中,有8种是人体内无法合成的必需氨基酸和5种人体内合成速度较慢的半必需氨基酸。提高稻米蛋白质的含量,改良稻米蛋白质的品质,即提高蛋白质中必需氨基酸和半必需氨基酸的含量,是遗传育种工作者至关重要的研究领域。

遗传学告诉我们,每种氨基酸都有与之相对应的遗传密码。因此,探索氨基酸含量与密码子数的关系,对于如何提高蛋白质含量和改良蛋白质品质,无疑是很有必要的。

采用盐酸水解法进行前处理,并用日立835—50型氨基酸自动分析仪分析了包括有原始高秆品种、改良的矮秆品种、生产上推广的良种;早晚稻中的早、中、迟熟品种;籼稻、粳稻、籼糯、粳糯等有代表性的89个品种稻米中17种氨基酸的含量,并与相对应的密码子数作相关、回归的统计分析,结果见表1、表2。

表1、人体中12种必需与半必需氨基酸含量与相对应的密码子数的关系

氨基酸种类	Met	Cys	His	Lys	Phe	Tyr	ILe	Thr	Gly	Val	Leu	Ary
氨基酸含量	0.0852	0.1199	0.1309	0.2507	0.2531	0.2871	0.2395	0.2348	0.3120	0.4002	0.4941	0.5191
平均数(y)	0.0852	0.2083					0.2395	0.3157			0.5066	
密码子数(x)	1	2					3	4			6	

计算得: $r=0.9856>r_{0.01}=0.959$ 可见达极显著相关。

又: $b_{yx}=0.08012$ $Se=0.0255$ $\therefore t=12.09>t_{0.01}=5.841$

可见回归系数差异极显著。可推出回归方程为:

$$y=0.01462+0.08012x$$

$r=0.2662<r_{0.05}=0.878$ 可见相关不显著。

$$b_{yx}=0.05036$$
 $Se=0.1231$ $t=1.574<t_{0.05}=3.18$

可见回归系数差异不显著。

从表1、表2可以看出:

1、稻米中17种氨基酸(除色氨酸、天门冬酰氨、谷氨酰氨外)的含量与相应的密码子数不呈相关和回归关系。

2、稻米中12种人体必需和半必需氨基酸(除色氨酸外)的含量与相对应的密码子数呈极显著的相关和回归关系。由此可见,稻米中甲硫氨酸、赖氨酸之所以含量少,是因为甲硫氨酸的密码子数仅一个(ΔUG),赖氨酸的密码子数仅二个($\Delta \Delta A$ 和 $\Delta \Delta G$)。因此,要

提高必需和半必需氨基酸的含量，必须提高DNA链上相应密码子的重复频率。比如，要提高甲硫氨酸和赖氨酸含量，必须提高DNA链上 AUG和 AAA、AAG 这些三联体的密码的

表 2、17种氨基酸与相对应的密码子数的关系

氨基酸种类	Met	Cys	His	Lys	Phe	Tyr	Asp	GLu
氨基酸含量	0.0852	0.1199	0.1309	0.2507	0.2531	0.2871	0.6247	1.2611
平均数 (y)	0.0852	0.4169						
密码子数 (x)	1	2						

氨基酸种类	IeI	Thr	Pro	Gly	Ala	Val	Ser	Leu	Ary
氨基酸含量	0.2395	0.2348	0.2715	0.3120	0.3523	0.4002	0.3043	0.4941	0.5191
平均数 (y)	0.2395	0.3140					0.4392		
密码子数 (x)	3	4					6		

频率。通过原子能辐射，使染色体发生变化的机率大，可能提高某些三联体密码的频率，通过筛选和选择，能够培育出蛋白质品质好，即必需和半必需氨基酸含量高的新品种。该研究还为基因工程培育新品种提供重要的参考依据。比如，要培育高赖氨酸或高甲硫氨酸的新品种，看来必须先制备具有相对应的密码子的重复序列，通过基因工程方法引入 DNA 链，最后培育出新品种或新物种。

红麻品种产量与品质性状配合力的研究

祁建民 卢浩然 郑云雨 王英娇
(福建农学院作物遗传育种研究所)

为探讨红麻配合力与亲本选配问题，笔者设计了包括产量与品质性状在内的双列杂交遗传研究。

试验于1985—1986年在福建农学院金山教学农场进行，以非洲裂叶、青皮3号、722、7380、7804、粤红1号、来阳红麻等7个品种作主P(P+1)双列杂交，7个自交亲本和21个杂交种按随机区组设计，重复3次，收获时每重复各组合随机取样10株，测量11个产量与品质性状。各性状均以小区平均值为单位进行方差分析，进而按马育华(1982)介绍的Griffing方法Ⅱ进行配合力分析，其主要结果如下：

1、配合力方差分析 分析结果表明, 11个性状组合间差异达极显著标准, 说明组合间存在真实的遗传差异。绝大多数性状一般配合力(gca)特殊配合力(sca)方差都非常显著, 分析表明红麻产量和纤维品质性状的加性和非加性基因效应共同作用于这些性状。其中以单株精麻重、单株干皮重、茎粗、纤维强力、单株鲜茎重, 出麻率6个性状的特殊配合力方差比一般配合力方差明显较大, σ^2sca/σ^2gca 比率大于1, 显示了这6个性状在相当程度上受到非加性基因的控制; 而始果位高、鲜皮厚、纤维支数、精洗率、株高5个性状则以特殊配合力方差比一般配合力方差明显较小, 表明这5个性状以加性基因效应更为主要。

2、亲本一般配合力分析 从7个亲本11个性状gca表现可见, 同一亲本不同性状或同一性状不同亲本gca效应差异甚大。主要产量性状gca效应, 以非洲裂叶、来阳红麻和7380正效应表现较高, 表明这三个亲本对产量有利的基因位点多, 加性效应大, 是较好的高产组合亲本。而其余四个亲本主要产量性状gca均为负值, 可见, 高产品种并非都具有良好的产量配合力。从品质的gca效应表现可知, 纤维强力以7380和7804正效应表现最高, 纤维支数以722、7380正效应表现最高, 由此可见, 7380、722、7804是品质性状一般配合力优良的较理想杂交亲本。

3、组合特殊配合力分析 特殊配合力因性状、组合不同差异很大, 亲本组合11个性状sca效应以单株干皮重、单株鲜茎重、单株精麻重和纤维强力表现较高。从单株产量的sca效应看, 以7804×来阳红麻、7380×来阳红麻、非洲裂叶×粤红1号正效应值最高, 达极显著标准; 从品质性状的sca效应表现可见, 青皮3号×722、非洲裂叶×7380、非洲裂叶×7804三个组合的纤维强力与纤维支数的sca正效应表现最高, 达显著或极显著标准。分析主要产量和品质性状sca效应及其与双亲的关系, 不难看出, 具优良的产量或品质sca组合, 其亲本之一正是产量或品质性状gca表现优良的亲本, 也就是说, 在sca最好的杂交组合中, 包含有gca最好的亲本。

4、亲本特殊配合力方差与组合特殊配合力的关系 本研究表明, 在特殊配合力达显著或极显著的组合中, 其双亲或亲本之一绝大多数具有较大 σ^2sca , 因而配制的杂种产生了极显著的特殊配合力效应。进一步分析指出, 较大的 σ^2sca 与产生较大sca效应程度有关, 与决定sca效应方向无关。因此, 由较大 σ^2sca 亲本配制的组合, 须就sca作用的方向, 对组合作进一步的选择与取舍。

5、亲本一般配合力与特殊配合力及其方差的关系 本研究表明, 由两个gca高的亲本所配制的杂种, 不一定该组合sca效应就高。可见一般配合力与特殊配合力是相对独立的, 并无必然的联系。由于 σ^2sca 与sca效应存在较为密切的关系, 而亲本gca和 σ^2sca 是可以预测的, 所以应将一般配合力和特殊配合力方差结合起来评价亲本, 根据亲本gca和 σ^2sca 确定组合目标及选择与利用方法。gca和sca高的亲本是最为理想的亲本, 既可利用gca又可利用杂交组合sca; 对gca高而 σ^2sca 小的亲本, 只能利用gca; 对gca小而 σ^2sca 大的亲本, 则可利用其所参与杂交组合的sca效应。

6、杂交亲本性状互补与配合力效应的关系 分析亲本11个性状的gca效应可知, 组合性状gca互有高低的亲本之间具有明显的互补作用, 并产生较大的特殊配合力和很强的杂种优势。因此, 用于杂交的双亲在主要产量或品质构成因素的一般配合力上, 应满足性状互补的要求。

红麻亲本产量和品质性状杂种优势及其与配合力效应的关系

卢浩然 祁建民 郑云雨 王英娇

(福建农学院作物遗传育种研究所)

为探讨红麻亲本产量和品质性状的杂种优势表现及其与配合力效应的关系,我们设计了包括产量与品质性状在内的双列杂交遗传研究,旨在为产量与品质育种的亲本选配和杂种优势利用提供参考依据。

试验于1985—1986年在福建农学院金山教学农场进行,以非洲裂叶、青皮3号、722、7380、7804、粤红1号、来阳红麻等7个高产抗病品种作 $\frac{1}{2}P(P+1)$ 双列杂交,7个自交亲本和21个杂交种按随机区组设计,重复3次,收获时每重复各组合随机取样10株测量11个产量与品质性状。各性状以小区平均值为单位进行方差分析,11个性状品种(组合)间的差异F测验均达1%显著标准。本研究在配合力分析的基础上,进一步估算了亲本组合性状的杂种优势及其与配合力总效应值和亲本值的关联性,主要结果是:

1、杂种优势分析 从21个杂交组合11个性状的平均杂种优势(MPH)表现可知,杂种优势的程度和方向,因性状和组合不同有很大的差异。21个组合性状杂种优势平均以单株干皮重(10.5%)、单株精麻重(10.6%)、单株鲜茎重(10.1%)表现最高,其组合MPH变幅为-17.0~39.3%;其次为纤维强力,组合杂种优势平均为7.8%,变幅为-6.5%~27.4%;而其余性状的杂种优势表现相对较小。比较21个杂交组合单株干皮产量的杂种优势,以7804×来阳红麻(39.5%)、7380×来阳红麻(29.8%)、非洲裂叶×粤红1号(27.6%)、青皮3号×粤红1号(20.0%)四个组合杂种优势最强,其MPH在20%以上,达显著或极显著标准。而纤维强力杂种优势则以非洲裂叶×7804(22.8%)和非洲裂叶×722最大(27.4%),其MPH在22%以上,达极显著标准。上述结果显示了红麻杂种优势利用的可观潜力。

2、杂种优势与配合力效应和亲本值的关系 相关分析表明,杂种优势与配合力总效应(T.c.a)及特殊配合力效应之间呈高度正相关($r=0.63\sim0.99$),相关系数均达极显著标准;与多数性状一般配合力效应之间呈中等程度正相关($r=0.46\sim0.58$),相关达显著标准;与双亲中亲值的关系,多数性状相关不显著。进一步分析表明,杂种优势的高低并不完全取决于特殊配合力效应,是两亲一般配合力与组合特殊配合力共同作用的结果。由于特殊配合力(sca)要在组合配出后才能观察到,所以在产量与品质育种中,首先应注意选择一般配合力高、性状能够互补的亲本材料,在此基础上着重对特殊配合力进行选择,较易获得强优组合或优良的株系。我们近年采用这一方法,已取得较好的效果。

红麻产量与品质性状的遗传变异及其选择指数

祁建民 卢浩然 郑云雨 王英娇

(福建农学院作物遗传育种研究所)

本研究选用 7 个较有代表性的红麻品种, 采用 $\frac{1}{2}P(P+1)$ 双列杂交遗传设计。试验 1985—1986 在福建农学院金山教学农场进行, 7 个亲本和 21 个杂交种按随机区组排列, 重复 3 次。测定了单株干皮重、单株精麻重、单株鲜茎重、株高、始果位高、茎粗、鲜皮厚、出麻率、精洗率、纤维强力、纤维支数等 11 个产量与品质性状。所获资料采用马育华 (1982) 的方法统计了 11 个产量与品质性状的遗传变异及其选择指数, 主要结果是:

1、产量与品质性状的遗传力、遗传相关及其遗传变异系数 11 个性状品种 (组合) 间的差异 F 测验均达 1 % 显著标准, 说明这些性状有极显著的真实差异。本研究各性状的遗传力 (h^2) 以始果位高 (60.6%)、精洗率 (50.8%)、单株鲜茎重 (49.3%)、单株干皮重 (47.5%) 相对较高, 其余性状的遗传力较低。这可能与性状加性基因的显性成份占优势有关。相关分析结果, 各性状因素对单株干皮产量的表型和遗传型相关仍以单株精麻重 (0.96 和 0.97) 和单株鲜茎重 (0.90 和 0.97) 最高, 其次是株高 (0.59 和 0.82)、茎粗 (0.76 和 0.77) 和始果位高 (0.62 和 0.71), 其余性状与单株干皮产量的相关相对较低。而品质性状与各产量因素的相关程度甚微。遗传变异系数 (GCV) 估算结果, 以单株干皮重 (9.73)、单株精麻重 (9.33)、单株鲜茎重 (9.16) 最大, 其次为纤维强力 (6.90) 和纤维支数 (5.60), 其余性状的 GCV 相对较小, 对遗传力较高, 遗传变异较大的性状进一步选择收效较大。

2、产量与品质性状的遗传进度、相关遗传进度及其相对效率 分析表明, 在 5 % 选择强度下的遗传进度 (GS), 以单株干皮重 (7.69 克)、单株鲜茎重 (81.50 克) 和单株精麻重 (3.51 克) 表现较高, 相对遗传进度在 12.8 % 以上; 其次为纤维强力 (3.4 kg/g) 和纤维支数 (19.3 支), GS' 分别为 9.3 % 和 6.7 %, 其余性状的 GS 和 GS' 相对较低。GS' 值较大的性状, 当代选择使下一代增加的遗传获得量也大。各性状对单株干皮产量相关遗传进度分析结果揭示: 在 5 % 选择强度下, 进行相关选择的遗传进度以单株鲜茎重 (7.63 克)、单株精麻重 (7.14 克)、始果位高 (6.20 克) 较高, 其相对效率分别达 99.3 %、92.9 % 和 80.6 %。其次为茎粗和株高, 相对效率分别为 65 % 和 63 %, 其余性状的相关遗传进度相对较低。

3、单个性状与综合性状的产量选择指数 选择指数分析表明, 与单株干皮产量相关的单一性状选择指数的遗传进度与相关遗传进度的估算结果一致。对八个性状变数, 统计了全部可能组合的择选指数及其相对效率, 结果表明, 1、两个或两个性状以上的有关综合性状的指数选择的遗传进度, 均大于其中单一性状选择的遗传进度; 2、任何组合选择指数式中凡含有单株干皮重或单株鲜茎重两个性状, 其选择指数的遗传进度均比不含这两个性状的其他多个性状组合的遗传进度高。3、当综合性状考虑了单株干皮重和单株鲜茎重, 再增加株高、始果位高、茎粗性状, 其相对效率可比对单株干皮重直接选择提高效率 2.2—8.0 %。

黄麻种间杂交的种胚培养

卢勤 祁建民 朱秀英

(福建农学院作物遗传育种研究所)

黄麻系椴树科 (Tiliaceae) 黄麻属 (Corchorus), 约有40个种, 主要分布在热带和亚热带地区。主要的栽培种是圆果黄麻 (Corchorus capsularis L.) 和长果黄麻 (Corchorus olitorius L.)。这两个种各具不同的特征和特性, 一般认为长果的纤维质量优于圆果种, 而圆果种在耐渍, 抗虫害等方面又优于长果种。如能将两个种的优点结合在一起, 可能对生产有重大意义。因此, 我们进行了黄麻种间杂交的研究。

以长果种的翠绿、马里野生, 闽引1号、宽叶长果为父本, 与圆果种的124、179。快早红为母本进行杂交, 1987年秋得到7个组合的杂交种子。由于黄麻种间杂交的种子不易发芽成苗, 所以1988年春, 我们进行了杂交种子的胚培养。

试验采用的培养基 I 为三种, 即 $\frac{1}{2}$ MS为基本培养基, 分别附加三种浓度的IAA (0.05 mg/升; 0.2mg/升; 0.5mg/升), 蔗糖10克, 琼脂0.7%。培养基 II 为 $\frac{1}{2}$ MS培养基, 蔗糖30克, 琼脂0.7%, 不附加任何激素。

黄麻种间杂交的种子经70%酒精处理2分钟, 再用0.1%升汞消毒15分钟, 无菌水洗数遍, 然后将各组合的种子分别接种于上述的三种培养基 I 里, 每瓶接5粒, 置 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 下光培养。经过60天的培养, 有的长出胚根, 有的长出胚轴, 有的长出的子叶接触培养基而胚根朝上生长, 出现逆向生长的现象。将这些种子转移到培养基 II, 置 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 光培养, 20天左右, 在从含0.2mg/升IAA和0.5mg/升IAA的培养基 I 里转移的材料, 有的在胚轴部位长出许多愈伤组织, 并分化出气生根, 但不分化成苗; 有的在脱落的子叶上长出愈伤组织, 也直接分化出根; 有的在生长着的子叶上长满了愈伤组织, 此愈伤组织也直接分化出根, 但没有分化成苗。有一组合宽叶长果 $\times$ 179的种子, 当培养在含0.5mg/升培养基 I 上时, 其胚轴部位膨大, 60天后转移到无激素的培养基 II 上, 分化出许多胚状体, 最后发育成具根的幼苗。

黄麻杂交种子培养在含生长素IAA的培养基上, 经60天培养, 并不发育生长成正常的幼苗, 当转到无激素的培养基上, 反而长出许多愈伤组织, 并能进行组织的分化; 有的还能经胚状体的途径发育成苗, 扩大了繁殖系数。试验启示我们采用胚培养的方法, 可能克服种间杂交种子不易发芽成苗的困难。同时, 提示我们在进行组织培养时, 考虑激素的使用与否, 激素使用的浓度, 激素使用的时期, 对植物组织培养成败是有意义的。

比较几种稳定性参数在甘蔗品种区试上的应用

林彦铨 周以飞 陈志坚

(福建农学院甘蔗综合研究所)

甘蔗为无性繁殖的异源多倍体作物, 其蔗茎产量属微效多基因控制的数量性状, 受环境因素的高度影响。基因型——环境互作在甘蔗品种区域试验上效应显著, 评价品种的优异, 确定品种的异取, 不仅应视其丰产性, 还要看不同环境条件下的稳定性。甘蔗品种产量的稳定性分析, 已成为预测品种生产性能和确定品种推广范围所必不可少的程序。

本文利用24个甘蔗引进优良品种在福建蔗区七个地点的蔗茎产量数据, 比较分析了评价作物品种稳定性的九种参数方法, 以确定那些方法更适合应用在甘蔗品种区试上。结果表明, 以品种跨越环境的方差大小评判品种稳定性的 S_i^2 和 CV_i 两种参数方法, 评价24个品种稳定性排序相似, 只能适合评价受环境因子影响小的甘蔗品质性状, 不适合评价产量的稳定性。以一个品种对环境的反应是否相似于所有参试品种的平均反应, 来判断品种稳定性强弱的 θ_i 、 $0(i)$ 、 W_i^2 和 δ_i^2 4种参数方法, 分析24个品种稳定性的结果完全一致。其中生态价 iW^2 计算简练, 稳定性方 δ_i^2 为无偏估算值, 更适合应用来比较所有参试品种的稳定性优劣。3种回归参数方法中, 以品种效应对环境指数的回归系数 b_i 评价稳定性, 只能将品种大致分为平均稳定($b_i = 1$)、超平均稳定($b_i < 1$)和低于平均稳定($b_i > 1$)三种类型。以 b_i 、 δ_i^2 或者 β_i 、 δ_i^2 两个参数分析品种稳定性不仅能表示品种稳定性的强弱, 还能反映品种随环境变化的反应方式, 便于预测品种的生产性能和推广范围, 适合应用在甘蔗上。从统计角度上 $\beta_i = b_i - 1$, 意义相同, δ_i^2 等价于 δ_i^2 。以 β_i 、 δ_i^2 评价的结果较以 b_i 、 δ_i^2 更精确些。倘若单独以 δ_i^2 或 δ_i^2 为稳定性参数, 则评价品种排序的结果, δ_i^2 相同于 δ_i^2 、 δ_i^2 相似于 W_i^2 或 σ_i^2 。文章认为, 尽管回归参数方法上, 还存在环境指数非独立计算和离差均方可能存在异质性问题, 但回归参数方法还是适合应用在甘蔗品种区试上。

稻草与稻米蛋白质含量的相关与回归

郑金贵、涂杰峰、张数标、万本诗、唐勤楼、陈君琦

(福建省农业科学院)

稻草是取之不尽的可再生资源。“稻草饲料”一直是畜牧学家和营养学家活跃的研究领域, 他们以外因的角度作了大量的研究, 但是, 目前绝大多数稻草仍然是作燃料和肥料, 而作饲料的稻草为数还很少。因此, 从“内因”的角度, 对“稻草饲料”这一领域进行深入的研究, 无疑是很有必要的。

稻草中蛋白质含量是“稻草饲料”的重要的营养指标。前人对稻米蛋白质含量的研究较多, 而对稻草蛋白质含量的研究尚未见到报道, 本文就我们的初步研究简报如下:

本研究选择有代表性的9个水稻品种, 设4个水平(4种综合配套措施)共36个处理。用凯氏定氮法测定成熟后取样的36个稻草样品及其36个稻米样品的粗蛋白含量。

1、36个处理中, 稻草粗蛋白 $\bar{x} = 7.85\%$, 稻米粗蛋白 $\bar{y} = 12.88\%$, 相关系数 $r = 0.619 > r_{0.01} = 0.418$, 达到极显著水准。回归方程为: $y = 8.427 + 0.567x$ 。

2、9个低水平的处理中, 稻草粗蛋白 $\bar{x} = 4.75\%$, 稻米粗蛋白 $\bar{y} = 9.92\%$, 相关系数 $r = 0.801 < r_{0.01} = 0.798$, 达到极显著水准, 回归方程为: $y = 4.51 + 1.139x$ 。

3、9个最高水平的处理中, 稻草粗蛋白 $\bar{x} = 12.85\%$, 稻米粗蛋白 $\bar{y} = 16.89\%$, 相关系数 $r = 0.689 > r_{0.05} = 0.666$, 达到显著水准。回归方程为: $y = 9.851 + 0.548x$ 。

从以上的结果可以看出:

- 1、不同的环境条件下稻草粗蛋白含量与稻米粗蛋白含量都呈高度相关与回归。
- 2、稻草蛋白质含量与稻米蛋白质含量均属于数量性状。

黄麻纤维产量、品质与解剖性状遗传关系的研究

陈顺辉 卢浩然 郑云雨

(福建农学院作物遗传育种研究所)

以10个园果黄麻品种为材料,完全随机区组设计,重复2次。工艺成熟期每小区随机取5株,考查单株的株高、分枝高、茎中部直径等3个外部性状。徒手切片观察茎中部鲜皮厚度、纤维群数、层数、束数、每束纤维细胞个数、鲜皮横切面积、纤维束密度、纤维细胞直径、壁厚和胞腔大小等10个解剖性状。测定单株干皮重、单株纤维重两个产量性状和纤维强力、纤维支数两个品质指标。经F测验发现,除纤维群数、纤维细胞直径、壁厚和胞腔大小4个性状外,其余性状品种间均有显著或极显著差异。相关、遗传通径和相关遗传力分析的结果是:

纤维束数与单株干皮重、纤维重的相关程度最高($\gamma_g=0.877$ 、 0.787),层数($\gamma_g=0.785$ 、 0.574)和每束纤维细胞个数($\gamma_g=0.512$ 、 0.687)次之。对两个产量性状的直接遗传通径也以纤维束数最大($P_4 \rightarrow y=0.482$ 、 0.592),其次是每束纤维细胞个数($P_5 \rightarrow y=0.473$ 、 0.582)。说明高产黄麻品种茎中部应具有较多纤维束、每个纤维束有较多的纤维细胞。

纤维强力与纤维层数呈正相关($\gamma_g=0.560$),纤维支数与每束纤维细胞个数呈负相关($\gamma_g=-0.669$)。说明纤维层数越多,强力越大;组成纤维束的单纤维细胞越多,纤维细度越低。

两个产量性状与株高、分枝高呈正相关(γ_g 为 $0.743-0.832$)。纤维强力与单株干皮重、纤维重、株高和分枝高呈正相关(γ_g 分别为 0.421 、 0.270 、 0.468 和 0.545),而支数反之($\gamma_g=-0.534$ 、 -0.609 、 -0.183 、 -0.256)。表明在育种实践中加强产量性状选择,有利于纤维强力的提高,而对纤维支数的改良是不利的。

株高、分枝高的遗传力较高(68.73% 、 62.64%),单株干皮重、纤维重、纤维强力、支数的遗传力较低(33.01% 、 37.34% 、 39.91% 、 29.34%),纤维束数遗传力最低(23.93%)。可见,育种上直接选择纤维产量、品质难以获得满意的效果。进一步分析表明,通过株高、分枝高选择两个产量性状的相对效率高达 $95.47-117.03\%$,而通过解剖性状选择两个产量性状的效率为 $57.10-83.07\%$ 。通过纤维层数和每束纤维细胞个数来分别选择纤维强力和支数的效率分别为 53.89% 和 -81.46% 。

据上述结果,笔者认为,在黄麻高产育种的世代选择中,主要应加强对株高、分枝高的严格选择。黄麻纤维用途不同对品质的要求有所侧重,因此,育种上应根据纤维用途,考虑品质指标。如果黄麻纤维用于织麻袋、麻绳等包装材料,要求有较高的强力。育种上加强株高、分枝高的严格选择,既可达到高产,又可适当提高纤维强力。如果黄麻纤维用于纺制精纺织品,纤维细度就显突出。由于支数与产量呈负相关,育种上应保证一定产量的同时,努力提高支数。各世代可先根据株高、分枝高等主要外部性状选择具有一定产量潜力的个体,插梢,同时解剖茎中部韧皮纤维组织,对初选株进行复选,淘汰每束纤维细胞个数较多的个体,这样通过每束纤维细胞个数间接选择纤维支数,避免了直接测定纤维支数的繁琐工作,其效率可达 81.46% 。