

江苏省农业科学院蔬菜研究所

研究报告选编

(1987—1990)

江苏省农业科学院蔬菜研究所编

一九九〇年十一月

前 言

我所自 1983 年以来,先后承担国家“六五”、“七五”攻关项目,农业部重点项目,江苏省和江苏省农科院科技基金研究课题70多项。育成番茄、辣椒等主要蔬菜和西瓜等新品种 37 个,研究提出主要栽培新技术14项。获国家、部、省等各级科技进步奖32项。已有34个主要蔬菜和西瓜新品种在省内外大面积生产上推广应用,并取得显著的社会效益和经济效益。

为了总结交流这些研究成果与经验,不断提高研究水平,更好地为《菜篮子工程》和人民生活服务,现将1987年以来已公开发表和尚未发表的论文和研究报告汇编成册。

由于水平所限,时间仓促,错误和不足之处敬请指正。

《江苏农业科学》编辑部李舜卿同志协助编校工作,付出了辛勤的劳动,在此谨致谢忱!

目次

种质资源与育种

江苏省几种不结球白菜的观察鉴定	赵桂芬	丁犁平 (1)
蔬菜种子贮存年限与方法对发芽率的影响	赵桂芬 丁犁平	陈桂芳 (3)
全国辣椒种质资源主要品质性状的估评	丁犁平	濮治民 (6)
普通番茄与秘鲁番茄杂交后代若干性状表现的研究		
徐鹤林 余文贵 龙明生 陆春贵 杨荣昌 吴鹤鸣 陆维忠 余建明 周邗扬		(9)
番茄早熟性构成分析	杨荣昌	徐鹤林 (15)
甘蓝自交不亲和性选择效应的初步研究	徐鹤林 王爱民 黄真诒	丁万霞 (19)
甘蓝雄性不育系选育及利用的初步探讨	黄真诒	丁万霞 (25)
灰色关联分析在番茄品种区试中的应用		
徐鹤林 杨荣昌 陆春贵 余文贵 龙明生 李添水		(29)
西瓜抗枯萎病育种进展		吉加兵 (33)
抗病丰产粉果系列番茄新品种——苏抗 7 号、8 号、9 号的选育		
徐鹤林 李惠芬 龙明生 余文贵 陆春贵 杨荣昌		(35)
耐贮、抗病、丰产番茄一代杂种——“长龄”的选育		
徐鹤林 杨荣昌 余文贵 陆春贵 龙明生		(41)
辣椒新品种——苏椒 2 号	丁犁平 赵华嵩 孙洁波 袁彩尧	钱之龙 (45)
早熟春甘蓝新品种“春丰”的选育	黄真诒 徐鹤林	丁万霞 王爱民 (48)
秋甘蓝一代杂种苏晨 1 号的选育	黄真诒	丁万霞 (51)
夏大白菜夏丰、伏宝引进选育总结	江苏省农科院蔬菜所大白菜	菜研究组 (54)
西洋芹菜引种栽培试验初报	徐鹤林	陈桂芳 (57)
绿花菜引种及栽培试验初报	徐鹤林	严继勇 (60)
矮生菜豆新品种“81-6”的选育	赵华嵩 赵桂芬	刁阳隆 (64)
食荚豌豆引种栽培试验初报	徐鹤林	沈 奇 (67)
甜玉米引种选育及栽培技术试验初报	杨起英	徐鹤林 (71)
二水早大蒜品种特性及栽培技术	濮治民	丁犁平 (73)

栽培技术

南京地区秋番茄品种选用与栽培技术

徐鹤林 杨荣昌 龙明生 余文贵 陆春贵		(76)
氮磷钾对大棚辣椒产量的影响及最佳配比的研究初报	徐 刚 沈善铜	朱启泰 (79)
轻基质对辣椒幼苗素质和产量的影响	沈善铜	朱启泰 (84)
低温季节不织布浮面覆盖蔬菜增温效果	沈善铜 朱启泰	徐 刚 (90)
蔬菜岩棉培技术研究初报	汪兴汉 陈静华 王为民	沙国栋 (95)
无土栽培番茄营养失调症状的观察	王为民 汪兴汉	(100)
夏大白菜体内干物质积累和分配规律的初步研究	袁希汉	(105)

苏蜜 1 号西瓜间套作主要形式及栽培技术	郭 辉	(109)
南方多雨地区厚皮甜瓜栽培技术	徐润芳 羊杏平 陈振武	傅春霞 (112)
西瓜耐湿防病栽培技术研究	陈振武 羊杏平	徐润芳 (115)
蔬菜浮面覆盖栽培技术试验简报	沙国栋	徐鹤林 (119)
不同覆盖栽培方式对延长春、伏甘蓝供应期的研究	沙国栋 徐鹤林 丁万霞	王爱民 (123)
苏蜜 1 号西瓜糖分变化规律研究	羊杏平 徐润芳	陈振武 (127)
多效唑对矮生菜豆植株性状及产量的影响	刁阳隆 赵华嵩	赵桂芬 (129)

植 物 保 护

我国危害番茄的病毒种群与烟草花叶病毒 (TMV) 株系分化的初步鉴定	郑贵彬 徐鹤林	熊助功 (133)
甜、辣椒病毒毒源鉴定及抗病材料的筛选	袁彩尧 丁犁平 赵华嵩 孙洁波	钱之龙 (139)
辣椒炭疽病苗期人工接种鉴定	卢鉴植 刘建华	巩振辉 (141)
西瓜种质资源对枯萎病抗性的苗期鉴定	吉加兵	徐润芳 (145)
花菜、甘蓝黑腐病的发生与防治研究	王元珪	王述彬 (147)
番茄、辣椒贮藏病害的防治研究	王元珪	王述彬 (150)
芦笋茎枯病的初步研究	王元珪	王述彬 (153)

贮 藏 保 鲜

番茄自发气调 (MA) 贮藏技术	章志强 陈广福	高俭德 (154)
辣椒贮藏的适宜温度和自发气调技术研究	章志强 陈广福	高俭德 (157)
番茄耐贮品种的筛选	章志强 陈广福	黄德兴 (161)
辣椒耐贮品种的筛选	王克娟 陈广福	章志强 (165)
番茄适宜采收成熟度的初步观察	章志强 陈广福	黄德兴 (168)

食 用 菌

双孢蘑菇气生型与匍伏型的比较研究	金建康 徐鹤林	(170)
二氧化碳浓度对金针菇品质的影响	姚 萍	(176)
平菇桑椹期喷施恩肥试验	丁凤珍 蒋 宁 潘 琦	(178)
过氧乙酸在食用菌生产过程中的灭菌效果	宋金娣 金建康	(180)

组 织 培 养

番茄种间杂种离体培养及 F_1 再生株的分析鉴定	吴鹤鸣 陆维忠 余建明 周邗扬 徐鹤林 龙明生 余文贵	陆春贵 (182)
青花菜的节段增殖培养	邢定一	章志强 (187)
芦笋组织培养生根技术研究	冯晓棠 邢定一	王为民 (190)
提高芦笋试管苗移栽成活率研究初报	王为民 冯晓棠	(195)

江苏省几种不结球白菜的观察鉴定

赵桂芬 丁犁平

(江苏省农科院蔬菜研究所)

江苏省地处长江下游,东部临海,气候温和湿润,是不结球白菜(*Brassica chinensis* L.)的盛产地。种类繁多,有普通白菜、塌棵菜、薹菜、菜薹和多头菜等变种。其中有些品种在形态上与芥菜相似,因此有的地方在分类上往往将其与芥菜相混淆,或误认为不是白菜。为澄清在分类中的混乱,我们对如下5个不结球白菜品种进行了初步观察鉴定。

一、植株形态的观察鉴定

(一)鸡冠菜:为南通特产,分布该市郊区,为3~4月供应的越冬春菜。本品种以叶缘缺刻及褶皱程度的不同又分为单鸡冠、双鸡冠两个品系。

株型半开展,叶片较少。叶片肥大,呈长倒卵形,叶面褶皱不平,叶缘为多缺刻重锯齿,折叠成为鸡冠状花叶,故此得名。叶簇美观,淡绿色,有的植株心叶的叶缘出现有紫色素,也有观赏价值。其叶中肋宽大,扁平,白色,两侧叶翼延至基部,叶脉明显。其中单鸡冠与芥菜类中的弥陀芥叶形相似,不同之处为弥陀芥中肋、叶脉为淡绿或青白色,中肋的正面上中下部位有凸起的瘤状物;鸡冠菜的花茎上叶抱茎,芥菜的茎出叶不抱茎。

(二)寒菜:为我省北部赣榆县特产。植株在田间越冬,供冬、春食用,故得名。因其叶片属花叶型,当地亦称鸡冠菜,叶色有深、浅两种,分别称为黑菘及黄菘。

植株形态与芥菜类中的木樨芥极相似。株型半开展,叶片为奇数二回羽状深裂,有羽毛状小裂片,裂片狭小,叶面不平,两侧沿中脉向内翻卷,叶缘锯齿尖细,呈碎鸡冠状花叶。叶柄细长,横断面近圆形,青白色。与芥菜不同处是寒菜初生的茎出叶抱茎。

(三)毛菜:为南通地区如皋县古老特产品种。耐病,抗寒,高产,春季供饲料或腌渍食用。株形较直立,生长后期分蘖增多,倾向半开展,为株簇较高大的多头白菜。叶片为深浅不规则的羽状裂叶,顶裂片较大,向下依次渐小,最后形成甚小的耳叶。叶缘锯齿尖,叶片上有刺毛,幼株的叶脉及叶柄上刺毛更加明显,故名毛菜。叶柄细长,青白色,茎出叶初生时略抱茎,叶片长大时叶柄伸长,不抱茎。以上性状(分蘖多、裂叶、有毛、茎出叶不抱茎等)与芥菜类的雪里蕻诸品种相似。

(四)千头蕻:南通地区如皋县等传统品种,冬春食用,腌渍或作饲料。

株型及裂叶形状与毛菜相似。分蘖甚多,故名千头蕻。叶色较毛菜淡,叶缘浅锯齿,叶片无毛而质地柔嫩、多汁。初生茎出叶不抱茎或半抱茎,成长叶有叶柄,不抱茎。

(五)板叶过寒菜:为连云港市海州农家传统品种,是冬季食用或腌渍的越冬菜。耐盐碱,抗寒。

株型半开展,叶片为羽状深裂或全裂叶,顶裂片略大,向下有6~7对裂片,排列整

*本试验染色体鉴定,承遗传生理所姚景侠等同志大力协助,在此特表示感谢。

齐，叶缘为单锯齿，叶面较平，而与鸡冠菜叶面褶皱不平相区别，故称板叶过寒菜。有轻芥辣味，直根粗大。以上性状，亦有和芥菜相似之处。茎出叶抱茎，以此可区别于芥菜。

二、染色体数目的鉴定

以普通白菜苏州青和芥菜中的凤尾辣菜品种作对照，分别对以上 5 个品种做了根端组织细胞中染色体数目的测定。结果 5 个试验品种染色体数目全为 $2n=20$ ，与对照品种苏州青白菜相同。而芥菜品种凤尾辣菜染色体数目为 $2n=36$ 。

三、与芥菜杂交亲和力的鉴定

以普通白菜三月白品种作对照，并将以上 5 个品种作母本，分别和芥菜凤尾辣菜品种杂交，测定亲和指数，方法采用蕾期(开花前 1~2 天)去雄、隔离、人工授粉，结果见表 1。

表 1 试验白菜品种与凤尾辣菜(芥菜)杂交亲和情况

杂 交 组 合	杂交花朵数	结 籽 数	亲和指数
板叶过寒菜×凤尾辣菜	963	1857	1.92
鸡冠菜×凤尾辣菜	263	239	0.91
寒菜×凤尾辣菜	273	20	0.07
千头蕻×凤尾辣菜	118	20	0.17
毛菜×凤尾辣菜	245	143	0.58
三月白×凤尾辣菜(对照)	96	1	0.01

从表 1 可以得到如下结论：

1. 鸡冠菜、寒菜、毛菜、千头蕻、板叶过寒菜染色体数目为 $2n=20$ ，确定为白菜类。
2. 以上 5 个鉴定品种与芥菜杂交，其亲和力极低，证明与芥菜较难杂交，不属于芥菜种类。
3. 对于芸苔属蔬菜其形态特征不能作为分类的可靠依据，而应以其染色体、遗传特性作为主要依据，把茎出叶抱茎与否作为白菜和芥菜鉴别的主要依据也是不确切的。
4. 观察鉴定的 5 个品种与芥菜杂交，各品种组合之间的亲和力有所不同，但均比普通白菜品种组合有明显提高，而且在形态上又各有不同于普通白菜的特征。因此，我们认为应将以上 5 个白菜品种列为不结球白菜中的特殊类型。其在白菜中所处的分类地位有待于继续研究。

蔬菜种子贮存年限与方法对发芽率的影响

赵桂芬 丁犁平 陈桂芳

(江苏省农科院蔬菜研究所)

种子是农作物遗传的物质基础。保存好种子,延长其寿命,减少繁殖更新代数,不但可以节省人力、物力,更重要的是可以减少或避免遗传基因的漂移,故为资源保存研究工作的主要内容。

本文就蔬菜种子的贮存对发芽力的影响试验观察结果报告如下。

经过与方法

试验于1982年起在江苏省农科院蔬菜所进行,发芽温度用恒温箱调控。

自1978年开始征集蔬菜资源种子,到1981年止征得贮存蔬菜种子计1248份,将其全部用马口铁皮桶存放,桶内下部(桶容积的 $1/3$)用生石灰进行干燥,桶盖封闭,定期检查,发现石灰化成粉状及时更换生石灰。分冰库和室内常温两种温度条件下贮存。1982年将1978~1981年征集的21种蔬菜作物709份种子材料(以室内常温贮存的种子为主)用水培常规方法进行发芽试验。1982与1986年又以常温保存的部分种子与冰库贮存的种子做了发芽对比试验,观察不同种类的蔬菜种子和不同贮存方法对种子发芽率的影响。

结果与分析

一、不同种类蔬菜种子常温保存对种子发芽率的影响

1982年进行的发芽试验结果表明,十字花科的白菜、萝卜发芽率最高,韭菜、番茄的发芽率也在90%以上。尤以韭菜对干燥贮存其效果最为明显。黄瓜、南瓜、芥菜类、扁豆、四季豆经2~4年的短期贮存,发芽率也保持80%以上,而毛豆、葱类、胡萝卜和茼蒿等发芽率较差,低于60%(表1)。

二、不同贮存年限对不同蔬菜种类发芽率的影响

白菜和萝卜种子为较耐贮的蔬菜种类,而毛豆和葱则不耐贮。前者4个年份分别贮存的种子,其发芽率全在90%以上,在相隔1~3年的贮存时期内发芽率未见有明显的变化。而毛豆和葱等不耐贮的种类随着贮存年限的延长,其种子的生活力有明显的下降(表2)。

为了验证以上的结果,于1984年采用在不同年份更新的4份在干燥封闭条件下贮存的毛豆种子做了发芽试验,并以1981年更新的在自然条件下贮存的毛豆种子(未用生石灰干燥)作对照。试验结果表明,毛豆种子随贮存年限的延长,其生活力下降非常明显(表3),这与不同贮存年限对种子发芽率的影响试验结果完全相符。但不同年份更新的4份毛豆种子经过精选,其种子质量基础较好,故1981~1983年贮存的种子至1984年仍保持有80%以上的发

表 1

常温保存对发芽率的影响

1982

种 类	测试份数	贮存年限	发芽率 (%)
结 球 白 菜	19	1978~1980	98
不结球白菜	166	1978~1981	93.9
萝 卜	85	1978~1981	93.3
韭 菜	14	1978~1980	93.1
番 茄	19	1978~1981	91.1
黄 瓜	23	1978~1981	87.3
根用芥菜	6	1978~1980	83.7
南 瓜	33	1978~1981	82.5
扁 豆	24	1979~1980	81.7
叶用芥菜	30	1978~1980	80.9
四 季 豆	24	1979~1980	80.2
苞 菜	13	1978~1980	79.3
菠 菜	9	1979~1981	75.0
丝 瓜	13	1979~1980	69.8
豇 豆	36	1978~1981	64.3
莞 荳	5	1978~1980	58.4
葱	12	1978~1980	58.2
毛 豆	101	1978~1981	57.7
胡 萝 卜	9	1978~1980	53.0
西 瓜	12	1979~1980	53.0
洋 葱	7	1978~1980	32.0

表 2

不同贮存年限对不同蔬菜种类发芽率的影响

1982

种 类	1978年贮存		1979年贮存		1980年贮存		1981年贮存	
	测试份数	发芽率 (%)	测试份数	发芽率 (%)	测试份数	发芽率 (%)	测试份数	发芽率 (%)
不结球白菜	50	94.1	30	97.1	60	91.6	25	94.8
萝 卜	19	95.6	12	95.8	51	91.8	3	95.0
黄 瓜	3	85.7	7	93.7	11	89	1	96
毛 豆			24	19.0	70	70.1	5	81.8
葱	6	54.5			4	68.8		

表 3

不同更新年份的毛豆种子发芽率

1984

毛 豆	更新年度	测试份数	发芽率 (%)	
			平 均	范 围
试验材料	1979	4	10.0	2~17
	1980	4	43.3	30~51
	1981	4	80.8	71~84
	1983	4	90.0	87~91
对 照	1981	1	0	

芽率,较未经精选的毛豆种子发芽率提高10%。

三、常温(室内)与低温(冰库温度 $-4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)贮存对不同种类蔬菜种子发芽力的影响

1982年对毛豆和葱类种子在常温和冰库不同温度下贮存后的发芽试验结果见表4。

1986年又做了耐贮的同类种子经不同年限室内和冰库贮存后的发芽试验,结果见表5。

表4

不同温度条件下不耐贮种子发芽率

1982

种 类	贮存年度	品种数	发 芽 率	
			室内贮存	冰库贮存
毛 豆	1979	19	12.9	30.1
洋 葱	1979	3	29.0	44.0
大 葱	1978	2	57.0	62.0

表5

不同温度条件下耐贮种子的发芽率

1986

种 类	贮存年度	1980年发芽率(%) (常温贮)	1986年发芽率(%)	
			室内贮	冰库贮
不结球白菜	1978	100	85.3	98.5
	1979	100	87.3	99.8
	1980	100	97.2	99.5
	1981	100	98.5	100
萝 卜	1978	100	94	97.5
	1979	99.5	96.5	98.0
	1980	100	94.5	96.5
	1981	94	82.0	79.0

表4和表5表明:不耐贮种类的种子在低温(冰库)条件下贮存,较常温(室内)条件下贮存的发芽率有明显提高。冰库贮存3年的毛豆种子发芽率比室内贮存高1.33倍,洋葱高51.72%。经4年贮存的大葱种子,冰库贮存较常温贮存发芽率高8.77%。而十字花科的不结球白菜、萝卜短期内两种贮存方法的发芽率差异不大。1981年冰库贮存萝卜种子的发芽率还比常温贮存低,这可能是种子质量基础不同所致。

小 结

试验证明,贮存种子寿命的长短,除与种子本身特性和种子质量有关外,与外界条件亦有密切的关系,贮存方法则为主要因素。采用常温室干燥、封闭简易方法贮存,对生活力下降快的种子如毛豆、葱类等可贮存2~3年,对生活力降低慢的种子如十字花科的多数种类以及黄瓜、番茄等,贮存8年以上尚可保持80%左右的发芽率。试验还表明,在贮存期限相同的情况下,采用低温冰库($-4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)干燥封闭贮存的各类蔬菜种子,其发芽率一般比常温干燥封闭贮存的种子高。因此,要使种子能延长更多的贮存年限,保持较高的发芽率,除精选质量好的种子贮存外,利用冰库冷藏并保持干燥方可达到更好的贮存效果。

全国辣椒种质资源主要品质性状的估评

丁犁平 濮治民

(江苏省农科院蔬菜研究所)

辣椒是我国主要栽培蔬菜品种之一。随着人民生活水平的提高,人们对高品质的辣椒品种的要求愈来愈迫切,而辣椒种质资源品质的优异是高品质育种的基础。“七五”期间,我们承担了全国辣椒种质资源的品质分析,其目的在于为辣椒种质资源的深入研究和资源入库提供可靠数据。

材料及方法

一、材料

提供品质分析的辣椒种质资源,由中国农科院蔬菜花卉所提供,三单位自筹本省的辣椒资源161份。

二、测定方法

1.维生素C的测定方法:应用2,6-二氯酚酚滴定法。

2.干物质测定:测定果实的干物质,将鲜紫果切碎,置65℃烘箱中,烘干至恒重。根据鲜重、干重计算干物质的含量。

3.辣椒素测定:用亚硝酸钠-钼酸钠法。取辣椒粉碎样0.5000~1.0000克,用乙酸乙酯浸泡萃取24小时,过滤,双层析装置加1~3克碱性氧化锆和无水硫酸钠进行过程脱色,用洗脱液(丙酮:甲醇:水=75:25:2),将辣椒素脱洗下定容,然后吸5ml干燥,干燥后加1mlH₂O,2ml0.5NHCl,再加入1ml显色液(0.5M亚硝酸钠和0.25M钼酸钠的混合液),显色15分钟后,再加2ml1.0N NaOH,並立即在波长430nm处进行比色测定,最后以辣椒素的标准曲线求得辣椒素含量。

供测定的样品,4月上中旬定植大棚或小棚,7月10~30日取样(特早熟及晚熟种例外),摘取第2~4层的紫熟果供测定。

结果与分析

一、品质评价标准

辣椒素含量评价标准:分辣椒素含量>1.00%,特高;0.71~1.00,高;0.41~0.70,较高;0.11~0.40,中等;0.01~0.10,较低;≤0.01特低。

V_c含量评价标准:V_c含量>300mg/100g,特高;200.1~300.0mg/100g,高;150.1~200.0mg/100g,较高;100.1~150.0mg/100g,中等;50.1~100mg/100g,较低;≤50.0mg/100g,特低。

干物质含量评价标准: 干物质含量 $>20.0\%$, 特高; $15.1\sim20.0\%$, 高; $10.1\sim15.0\%$ 中等; $\leq 10\%$, 较低。

二、分析结果

在供试的1018份材料中, V_c 含量中等的有462份, 占总分析份数的45.4%; 含量特高的13份, 占1.3%; 含量高的61份, 占6.0%; 含量较高的129份, 占12.7%; 含量较低的293份, 占28.8%; 含量特低的60份, 占5.9% (表1)。

表1 维生素C含量分析结果 单位: mg/100g

单 位	>300.0	$200.1\sim300.0$	$150.1\sim200.0$	$100.1\sim150.0$	$50.1\sim100.0$	≤ 50.0	小计
江 苏		3	23	118	148	6	368
湖 南	13	57	82	172	42	12	378
西北农大		1	24	202	103	42	272
小 计	13	61	129	462	293	60	1018
占总分析份数%	1.3	6.0	12.7	45.4	28.8	5.9	
评价标准	特高	高	较高	中等	较低	特低	

辣椒素含量特高的2份, 占0.2%; 含量高的6份, 占0.6%; 含量较高的30份, 占2.9%; 含量中等的445份, 占43.7%; 含量较低的474份, 占46.6%; 含量特低的61份, 占6.0% (表2)。

表2 辣椒素含量分析结果 单位: %

单 位	>1.00	$0.71\sim1.00$	$0.41\sim0.70$	$0.11\sim0.40$	$0.01\sim0.10$	<0.01	小计
江 苏			2	156	206	4	368
湖 南		2	1	159	208	8	378
西北农大	2	4	27	130	60	49	272
小 计	2	6	30	445	474	61	1018
占总份数%	0.2	0.6	2.9	43.7	46.6	6.0	
评价标准	特高	高	较高	中等	较低	特低	

干物质含量特高的51份, 占5.0%; 含量较高191份, 占18.8%; 含量中等的516份, 占50.7%; 较低的260份, 占25.5%。

在所测试的材料中, 辣椒素含量特高, 高的有201号(分析时统一编号, 下同)(湖南), 1078号(湖南)、72号(辽宁)、86号(陕西)、677号(福建)、610号(新疆)等。维生素C含量特高的有462号(河南)、478号(贵州)、476号(四川)、489号(四川)、666号(贵州)、786号(湖南)、969号(云南)、1018号(湖北)、1084号(湖南)等。干物质含量特高的有299号(贵州)、304号(江苏)、255号(山东)、1021号(湖北)、127号(四川)、446号(云南)。

以上所列的材料都是极为珍贵的种质材料。可作为亲本材料, 选育高品质的辣椒新品种, 有的可直接作为加工或食用的栽培品种。值得注意的是, 有的品种资源不仅具有较高以上的 V_c 含量, 而且具有较低的辣椒素, 及干物质在中等水平的甜椒型, 如140号(四川)、

669号(贵州)、149号(四川)、551号(四川)。又如677号(福建)、754号(江西)、610号(新疆),不仅仅辣椒素含量特高,而且干物质含量也高(表3),是极为难得的高品质种质资源。

表 3

干物质含量分析结果

单位: %

单 位	>20.0	15.1~20.0	10.1~15.0	≤10.0	小计
江 苏	19	94	223	32	368
湖 南	30	87	209	52	378
西北农大	2	10	84	176	272
小 计	51	191	516	260	1018
占总份数%	5.0	18.8	50.7	25.5	
评价标准	特高	高	中等	较低	

另外,有些辣椒不仅辣椒素含量特高,干物质、维生素C也高的种质,有201号(湖南)、685号(福建)、1078号(湖南),是数量极少,极为难得的高品质育种的种质资源。

综上所述,通过对全国1018份辣椒种质材料的品质分析,发现一大批优异的种质资源,为充分利用这一大批资源,打下了坚实的基础。

普通番茄与秘鲁番茄杂交后代若干性状表现的研究

徐鹤林 余文贵 龙明生 陆春贵 杨荣昌

(江苏省农业科学院蔬菜研究所)

吴鹤鸣 陆维忠 余建明 周邗扬

(江苏省农科院农业生物遗传生理研究所)

提 要

通过幼胚组织培养,获得了普通番茄北京早红×秘鲁番茄(*L. Peruvianum*)的杂种植株2200株。

在所观察的1295株中,有287株能正常开花结果并产生可育的种子,其余的则因染色体数目异常($2n=48\sim96$)而不能结果或结极少无种子的果实。

杂种一代在许多性状上表现为双亲的中间型,如叶片的形状与大小、植株的生长习性、果实的大小。但杂种也具有双亲所不具有的性状,如黄色的果色、单花序与复花序共生一株等。

株间的“杂交”,使种间杂种的自交不亲和性得以克服,从而顺利获得杂种自交种子及后代。在人为完全自交状况下,杂种则不能结果。杂种与双亲间的回交,不管其组合方式如何,都表现高度的不亲和,即不结果或果内无发育的种子。

所有的杂种世代均高抗TMV 0株系和I株系,北京早红×秘鲁番茄 F_2 只耐TMV 1、2株系,而 F_3 部分选系则表现抗TMV 1、2株系,这说明秘鲁番茄8号株系可能具有 TM_2^a 基因。

F_2 对CMV厥叶株系的抗性出现高抗、抗病、耐病和感病的分离;在CMV强株系的接种试验中, F_2 代有一半选系耐病,有一半选系感病,而 F_3 代则有7.5%的选系表现抗病。

利用远缘杂交技术从番茄属(*Lycopersicon*)野生种中转育优良性状,特别是抗病性,已成为当今番茄(*L. esculentum* Mill)育种实践中的重要手段之一。由于胚培等生物技术的应用,使得野生番茄与普通番茄种间由不亲和性导致的生理障碍得以克服或部分克服,从而在远缘杂交育种工作中,一些具有实用价值的研究进展相继出现:Frazier等从1949年开始,在普通番茄与秘鲁番茄(*L. peruvianum*)、多毛番茄(*L. hirsutum*)和醋栗番茄(*L. pimpinellifolium*)的杂交后代中获得了一些抗烟草花叶病毒病(TMV)的株系,这是番茄抗病育种中的一个突破,也为当今世界上广泛利用TM 1和TM 2—nv抗病基因奠定了基础。Alexander育成的能抗多个Ohio TMV株系的品种Ohio MR—12, Ohio MR—13,其抗病基因 TM_2^a 也是通过远缘杂交从秘鲁番茄中转育得到的^[1],现在一些发达国家所栽培的供机械化采收的加工番茄品种都具有一个特殊的性状即果柄无离层,这样在机械采收时果实上就不带有果柄,减少了包装、运输及加工中因果柄损伤果实而导致的损失。这一性状(j—2)首先在番茄属的另一个野生种(*L. cheesmanii*)上被发表,继而被转育到栽培种上^[2];在野生种中被发现并得到成功地转育和应用的优良性状还有枯萎病的抗性(I)、黄萎病的抗性(Ve)、对根结线虫的抗性(Mi)^[3]、多毛番

茄的抗虫性及耐高温和耐低温等抗逆性、高色素和高可溶性固形物含量等等。

在野生番茄中,研究和利用得最为广泛深入的要数秘鲁番茄,其主要原因就在于其丰富的抗源。该野生番茄广泛分布于南美秘鲁及智利的北部地区,所跨纬度及海拔高度都很广,是番茄属中变异最多的一个种,但其严格的自交不亲和性以及相应的与普通番茄种间杂交的不亲和性对遗传研究和育种工作造成很大的障碍。主要表现为与普通番茄有性杂交时,幼胚早期死亡⁽¹⁰⁾⁽²⁾;难以得到种间杂种;种间杂种不能进行自交⁽⁴⁾;据Tanksley的研究证明这种自交不亲和性是由配子体控制的,其基本特征是单倍体花粉与二倍体花柱组织间等位基因的互作阻止自花授粉及其后的其它生理过程,而且不管其遗传背景及系内交配的程度如何,只有一个基因(S)控制自交不亲和性的表现⁽⁹⁾。

国内在这方面研究相对较少。为了探索这个领域中的某些问题,特别是不亲和性、抗性表现等,我们进行了普通番茄与秘鲁番茄的远缘杂交的研究。

首先于1984年分别用烟草花叶病毒(TMV)各株系及南京地区的黄瓜花叶病毒(CMV)的厥叶株系和强株系对从国外引进的一些秘鲁番茄野生种进行接种筛选,在被接种的15份野生番茄中,秘鲁番茄PI128657中的第8号株系抗TMV,耐CMV;1985年用曾经广为推广但不抗病毒病的早熟品种“北京早红”为母本,用上述秘鲁番茄8号株系为父本进行人工授粉杂交,并将杂种幼胚及时取出进行组织培养,通过先诱导成愈伤组织再分化成苗的途径获得2200株再生株,经形态特征和细胞学及过氧化物同工酶等鉴定,确认其为杂种植株⁽¹¹⁾。

本试验主要侧重于杂种株的形态观察、亲和性及抗性表现的鉴定,并试图进一步转育原野生种的抗病性与抗逆性。

方法与结果

一、杂种植株形态的观察

1985年春分批将通过组织培养获得的再生植株移栽到装有消毒土壤的直径为8厘米的塑料营养钵中,适当遮光,保持较高的相对湿度。一周后移植苗开始成活,成活率在90%左右。未成活的苗多数为原先在试管内发根较差或无根的苗,这类苗移植后即开始萎缩。成活苗成株后又移入直径为30厘米、高40厘米的塑料盆中,土中事先施有机肥以改善土壤结构,保证养分的供给。5月中旬陆续将这些塑料盆从温室搬到露地,并进行正常的管理。

开花期共有成活的 F_1 植株2200株,按其形态,可将所观察的1295株分为两类:A类表现为双亲性状的中间型,叶片薄而大,黄绿色,无限生长,茎细长呈蔓生状,能正常开花结果。果实内具有发育正常的种子,单果重3.9克。这类植株均为正常的二倍体($2n=24$),共有287株;B类植株的形态变化较大,叶片较小而厚,叶边圆钝,叶面皱褶,深绿色。多数植株无主茎,茎短略粗。大部分植株能开花,但极少能结果,而且所结的果实内均无种子,这类植株都为多倍体($2n=48\sim96$),因此能进行后代观察的仅有上述A类植株(表1)。

北京早红×秘鲁番茄8号 F_1 代的果实幼果时白绿色,从果肩至果脐有一条沟线,果实开始成熟前果肩部变为深绿色,转色后所有的果实都为黄色,且着色一致; F_2 代,果色性状发生了广泛的分离,除极少数植株的果色颜色为双亲性状(红色和青绿色)外,绝大部分表现为非双亲的性状(表2)。

表1 北京早红×秘鲁番茄8号杂交后代及双亲的部分性状

品名	株数	观察	正常	不结	生长型			果上		花序类型			果柄上		始花	花序	平均每	单果	平均	千粒	发芽
		株	结果	果或	有限	无限	有沟	无沟	单花	复花	同株	有叶	无叶	节位	间隔	节数	株结果	重	每果	重	率
			株	果内	生长	生长	(%)	(%)	序	序	上有	托	托					(克)	种子	(克)	(%)
			株	无籽					(%)	(%)	单复	(%)	(%)					数			
				株							花序										
											(%)										
F1	1295	287	1008	1008	287	95	5	11	89	0	100	0	11.9	2		32.7	3.9	15.9	1.6	65.3	
F2	1369	1349	20	150	1219	88	12	5	75	20	87	13	8.1	2.3		20.5	5.8	14.3	1.7	59.8	
北京早红		×		×		0	100	100	0	0	0	100	7	1~3		15	100	80~100	30	95	
秘鲁番茄8号		×			×	100	0	0	100	0	100	0	13	3		50以上	1.1	31	1.1	80	

表2 北京早红×秘鲁番茄8号杂交后代及双亲果色的变化

品名	红	青绿	黄白	橙黄	黄绿	黄	总株数
F1						287	287
F2 株数	7	14	35	94	119	232	501
比例(%)	1.4	2.8	7	18.8	23.8	46.3	
北京早红	×						
秘鲁番茄8号		×					

二、种间杂交亲和性的表现

1986年和1987年春夏,围绕北京早红×秘鲁番茄8号种间杂交亲和性表现进行了一些回交和杂交试验,对每个回交或杂交组合都进行正反交。取次日将开放的花蕾去雄授粉,并于次日即花朵的正常开放期重复授粉1次,然后挂牌标记,所统计的结果列于表3。

表3表明,用种间杂种做母本,用秘鲁番茄8号做父本进行回交,其结果率相对较其它回交组合的结果率高;用北京早红与杂交后代回交,当前者做母本时有一定的结果率,尽管这种结果率极低(与F₂和F₃回交结果率分别为9.9%和5.1%),但进行相同组合反交时则不能结果。杂种后代与其它普通番茄品种的再杂交也表现出上述类似的结果,即以普通番茄做母本杂交就有一定的结果率,相反则不结果。这种现象与远缘杂交中普通番茄和秘鲁番茄的组合方式影响结果的现象相一致,几乎无一例外,所有组合的回交和杂交果实中均无自然发育的种子,经检测多数组合幼果阶段有胚的存在。

三、TMV及CMV抗性的遗传表现

用TMV和CMV的不同株系分别对不同世代的幼株进行人工苗期接种,所统计数据分别列于表4和表5。

各世代近70个选系对弱侵染力的TMV 0株系和1株系(根据Pelham株系分化法)均表现高抗,对照北京早红则严重感病;对强侵染力的TMV 1、2株系的反应,F₂代为耐病(耐病率55.6%),F₃代不仅有40%的耐病率,而且还有20%的抗病率。

北京早红×秘鲁番茄8号F₂代CMV厥叶株系的接种试验中,40个选系分别出现了高抗

表3

杂种回交与杂交的座果结实率

组 合	授粉花数	结果率(%)	备 注
北京早红×秘鲁番茄8号	70	7.1	果实内无种
北早×(北早×秘)F ₂	78	9.9	果实内无种
(北早×秘)F ₂ ×秘	78	26.9	果实内无种
(北早×秘)F ₂ ×北早	238	0	
北早×(北早×秘)F ₃	39	5.1	果实内无种
(北早×秘)F ₃ ×北早	108	0	
(北早×秘)F ₁ ×秘	38	52.6	果实内无种
(北早×秘)F ₁ ×北早	92	0	
(北早×秘)F ₂ ×402	78	0	
402×(北早×秘)F ₂	24	4.2	果实内无种
(北早×秘)F ₂ ×524	104	0	
524×(北早×秘)F ₃	22	22.7	果实内无种

注：“北早”为北京早红，“秘”为秘鲁番茄8号。502、524均为普通栽培品种。

表4

杂种后代对 TMV各株系的反应

世 代	TMV株系	接种选系数	高抗(%)	抗病(%)	耐抗(%)	感病(%)	备 注
北早×秘鲁番茄F1	0	30	100				北早病指55.6
北早×秘鲁番茄F2	0	44	100				北早病指55.6
北早×秘鲁番茄F2	1	9	100				北早病指55.6
北早×秘鲁番茄F3	1	6	100				北早病指55.6
北早×秘鲁番茄F2	1.2	9			55.6	44.4	北早病指55.6
北早×秘鲁番茄F3	1.2	5		20	40	40	GCR254全部坏死

表5

杂种后代对CMV各株系的反应

世 代	CMV株系	接种选系数	高抗(%)	抗病(%)	耐病(%)	感病(%)	备 注
北早×秘鲁番茄F2	厥叶株系	40	7.5	32.5	42.5	17.5	秘鲁番茄病指18.5 北早病指64.4
北早×秘鲁番茄F2	强株系	8			50.0	50.0	
北早×秘鲁番茄F3	强株系	53		7.5	35.8	56.7	秘鲁番茄病指22.6 早粉2号病指47.3

(7.5%)、抗病(32.5%)、耐病(42.5%)和感病(17.5%)的群体，F₂代对CMV强株系的反应为耐病与感病各占50%，而F₃代群体中，除有耐病和感病的选系外，还出现了一些抗病的选系。

结 论 与 讨 论

通过人工杂交授粉，幼胚组织培养获得了北京早红×秘鲁番茄8号的杂种一代共2200株，在所观察的1295株中，除1008株(占77.9%)因染色体数异常不能正常结果或极少结果且果内无种子外，287株为正常的二倍体杂种，这些杂种一代植株有绝大部分性状上表现为双亲性状的中间型，如叶片的形状与大小，果实的大小，植株的生长习性等等。但杂种株也表现

了某些双亲所不具备的性状,如果实的颜色,北京早红的成熟果为大红色,秘鲁番茄8号的成熟果为青绿色且带有纵向紫色条纹,但其杂种一代的果色则全部为黄色。前人的研究表明,存在于野生番茄中的B基因与普通番茄的遗传背景产生互作从而导致这一变异;B基因的主要生理作用就在于支配果实中类胡萝卜素的合成向着 β 胡萝卜素转化,而不是向番茄红素转化,但B基因在绿果野生种上并不表现其作用⁽⁵⁾。

另外花序型的表现亦较奇特,北京早红为单花序,秘鲁番茄为复花序,杂种一代为复花序,但 F_2 代群体中有20%的植株上既有单花序亦有复花序。

F_2 代的果实颜色性状发生了广泛的分离,既有双亲的大红色和青绿色,也有一代种出现的黄色。还有黄白色、橙黄色及黄绿色,但还是以黄色果群体所占比例最大。

在以往许多关于番茄远缘杂交育种的报道中,种间杂交种的自交不亲和性基本表现为不能正常受精结果或能结果但果内无发育的种子。本试验所得到的结果则有所不同,杂种后代(F_1 、 F_2 、 F_3 等)各自群体内的绝大部分植株(不包括杂种一代中的B型植株)都能正常开花结果并产生可育的种子;各个世代与双亲的回交则表现高度的不亲和,要么不结果,要么果内无种子。早在1950年Mc Guire在进行普通番茄与秘鲁番茄远缘杂交的试验中就发现了上述类似的现象并得出了这样结论:杂种一代的自交不亲和的程度并不亚于其野生亲本秘鲁番茄本身,因而进行杂种与普通番茄间的回交就会象进行秘鲁番茄与普通番茄间的远缘杂交一样困难⁽⁶⁾。根据这一理论,Rick(1953)在番茄与秘鲁番茄远缘杂交一代的株间进行“杂交”,从而顺利地获得杂种二代(F_2)种子⁽⁷⁾。实际上本试验的结果与Rick的结果是相一致的,虽然 F_2 代和 F_3 代都是通过自交获得的,但这种自然的自交根本不可能排除群体内株间的“杂交”。为了证明这一点,对部分 F_1 和 F_2 代植株套袋,进行有人工辅助授粉的完全自交,结果从这些隔离自交的单株上所获得的仅仅是极少数无种子的果实。另外,杂种后代花朵的长柱头和蜜腺分泌物招致昆虫光顾也为株间的“杂交”提供了可能。由于自交不亲和性的表现是以相同的等位基因相排斥为基础的,而群体的株间则可能存在等位基因的差异,正是这种差异使得高度自交不亲和的秘鲁番茄能通过株间的交配克服自交不亲和性并保持种性”。

吴鹤鸣等⁽¹²⁾曾就本试验中种间杂交亲和性的表现对杂种胚乳发育做了细胞学上的观察,他们所得出的结论是:北京早红 $\times$ 秘鲁番茄杂交后的不亲和性主要是亲缘关系较远,导致遗传物质的差异以致杂种胚、胚乳等组织在发育过程中生理失调,造成发育不平衡性而使种子败育,在杂种胚败育之前,把它转移到适宜的培养基上,供给营养物质,调节其生理环境,使胚能继续分化和发育,从而能获得番茄种间杂种植株。利用相同的方法也获得了杂种与普通番茄的回交植株。

在烟草花叶病毒接种筛选中,杂种及其后代均高抗TMV 0株系和1系,而对TMV 1、2株系反应的最高级别在 F_2 代仅为耐病,但在 F_3 代则有20%的选系表现抗病。在目前已有的抗TMV基因中只有 TM_2^+ 的表现与上述现象相近,但仅此还不能说明秘鲁番茄8号就具有或仅仅具有 TM_2^+ 基因,这是因为杂种亲本之一“北京早红”不具有任何抗TMV的基因,而在 F_2 代和 F_3 代分别用TMV 0株系和1株系接种都未出现抗性分离。另外 F_2 代中则没有出现抗TMV 1、2株系的选系,这种表现是否与亲和性、抗TMV基因本身的特性以及相应的遗传背景有关,还有待进一步研究与探讨。