中国蔬菜
CHINA VEGETABLES
2006(3):31～34

“十五”期间我国茄子遗传育种研究进展

刘富中　连　勇　陈钰辉　万　翔

摘　要　从茄子种质资源的评价、育种材料的创新、新品种选育、遗传规律和育种技术等几个方面,对我国“十五”期间茄子育种研究取得的进展进行综述,并就我国茄子育种存在的问题和发展方向进行了讨论。

关键词　茄子　育种　进展

茄子是重要的蔬菜作物之一,据统计,2004年我国茄子播种面积69.7万 hm^2,总产量2 175.5万 t[1]。“十五”期间,茄子育种研究首次被国家立项,并列入国家“863”项目,部分省、市也资助了茄子遗传育种研究。经过广大遗传与育种科研工作者的努力,“十五”期间我国在茄子种质资源的评价、育种材料的创新、新品种选育、遗传规律、育种技术和方法的研究等方面取得了长足的进展。

1　茄子种质资源的评价

1.1　抗病性鉴定　刘富中等[2]对搜集的243份栽培茄子种质资源进行抗青枯病苗期人工接种鉴定,结果鉴定出免疫材料8份,高抗材料40份,抗病材料25份,中抗材料22份,感病或高感材料148份。通过对4个茄子近缘野生种32份材料苗期人工接种鉴定,获得免疫材料2份,高抗材料6份,抗病材料5份,证明茄子近缘野生种 *Solanum sisymbriifolium* 和 *S. torvum* 对青枯病有较强的抗性,可作为茄子抗青枯病的育种抗源材料。通过原生质体融合技术获得的茄子近缘野生种 *S. torvum*、*S. aethiopicum* 与栽培种 *S. melongena* (Dourga)种间体细胞融合四倍体杂种青枯病的抗性鉴定,获得4个高抗青枯病的种间体细胞杂种。细胞融合四倍体植株的抗青枯病表现跟野生亲本的抗性表现并不一致。以 *S. torvum* 为融合亲本的,其杂种植株的抗病性均表现高抗,以 *S. aethiopicum* 为融合亲本的,其不同株系杂种植株的抗病性表现不同。杂种植株田间生长表现为倾向野生亲本的中间类型。

1.2　种质资源的遗传多样性分析　封林林等[3]用RAPD方法分析了35份茄子材料的亲缘关系,并将供试材料聚类为4个主要类群,为茄子种质资源鉴定分类及青枯病抗性育种提供了有效的依据。易金鑫[4]对108份我国茄子主要地方品种和35份主要选育品种进行了基于形态性状和RAPD/ISSR标记的遗传多样性研究。结果表明,地方品种的遗传多样性高于选育品种。聚类分析表明,地方品种和选育品种都可分为4个类群,并在多变量对应分析中得到验证。

2　育种材料的创新

刘富中等[5,6]发现和获得了在低温下可自然结果、形成无籽果实的圆茄单性结实材料,并选育出优良的单性结实自交系;证明诱导单性结实基因表达的温度在7～15 ℃之间,在此温度范围内,其坐果率为88.9%～100%,且果实发育正常,果实内无种子。同时对茄子单性结实性的鉴定方法进行了研究,为选育出耐低温、适宜保护地和露地早春栽培、优质无籽或少籽茄子品种奠定了基础。

田时炳等[7]以引进的茄子功能型雄性不育材料UGA1-MS为母本,采用杂交、回交与系谱选择相结合的方法,成功地将不育基因转育到优良地方茄子品种中,获得不育性稳定的功能型雄性不育系3份,其不育株率均在98%以上,同时筛选出恢复性较强的恢复系,实现了不育系与恢复系的配套。

刘君绍等[8]以茄子幼苗茎尖为外植体,进行茄子抗黄萎病突变体的离体筛选,建立了一套茄子抗黄萎病突变体离体诱变筛选技术体系,并获得1株中抗黄萎病突变体。

3　新品种选育

长期以来,由于各地消费习惯不同,栽培品种形成了不同生态类型和市场销售区域,尤其是对果实形状和颜色这两项外观品质指标的区域性要求很强,因此,外观品质一直是我国茄子育种的主要目标之一。“十五”期间,茄子新品种的选育目标在继续进行生态育种(果形和果色)和高产育种外,加强了适合保护地栽培和优质、抗病、抗逆、露地专用茄子新品种的选育。国家和省、市级科研单位在茄子新品种选育方面仍占据主要地位,少数民营公司也开始进行茄子育种,个别国外公司的保护地品种亦进入中国市场。

已培育出适宜我国华北地区、黄河流域和西北部分地区

刘富中,博士,副研究员,中国农业科学院蔬菜花卉研究所,北京市海淀区中关村南大街12号,100081,电话:010-62119632,E-mail:liufzh@mail.caas.net.cn
连勇,陈钰辉,万翔,通讯地址同第1作者

收稿日期:2006-02-04
基金项目:国家“863”项目(2001AA241121-1,2002AA244011-1,2004AA241120)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

露地和保护地栽培的圆茄品种。如中国农业科学院蔬菜花卉研究所选育的中早熟品种圆杂 11号和圆杂 12号,北京市农林科学院蔬菜研究中心育成的京茄 2号,广东韶关学院选育的适宜露地栽培的中早熟品种蒙茄 4号,河北农业大学园艺学院育成的黑贝 1号,山西省太原市农业科学研究所育成的并杂圆茄 1号,新疆石河子蔬菜研究所育成的人工同源四倍体品种新茄 1号等。

我国大部分地区普遍栽培长茄。“十五”期间育成果实长棒状紫黑色、适于保护地栽培的品种,如黑龙江省农业科学院园艺研究所育成的龙杂茄 5号,山东省潍坊市农业科学研究院育成的紫阳长茄;适于露地栽培的品种,如中国农业科学院蔬菜花卉研究所育成的长杂 1号,吉林省蔬菜花卉研究所育成的 9808茄子,重庆市农业科学研究所育成的渝早茄 4号,武汉市农业科学技术研究院选育的紫龙 1号等。

培育出适宜喜食紫红色长茄地区栽培的品种。如浙江省农业科学院蔬菜研究所育成的引茄 1号、浙茄 28,广东省农业科学院蔬菜研究所育成的丰优紫红茄,广州市蔬菜研究中心育成的紫荣 2号长茄,吉林农业大学育成的抗褐纹病品种吉农 3号,福州市蔬菜研究所选育的闽茄 2号,湖南省衡阳市蔬菜研究所育成的早丰红茄等。安徽省农业科学院园艺研究所育成特色长茄品种白衣天使,果实粗棒状,果皮、果肉均为白色,适宜早春保护地和春夏露地种植。

4 遗传规律研究

4.1 单性结实 田时炳等[9]研究表明,茄子单性结实性状遗传不符合加性 - 显性遗传模型,存在着非等位基因间的上位作用。分析还表明,茄子单性结实性状可能受一组隐性基因控制,属隐性遗传,其狭义遗传力较高,为 75.6 %,因此,在较低世代选择效果也会较好。要培育出具有单性结实性能的 F_1杂交组合,则双亲都需要具有较强的单性结实性能。

4.2 抗病性 茄子黄萎病和青枯病是影响茄子生产的两大主要病害,发生普遍,为害严重,可大幅度降低茄子的产量和品质。掌握抗性遗传规律,才能提高抗病育种效率。

4.2.1 黄萎病 井立军等[10]研究表明,茄子对黄萎病的抗性存在一定的杂种优势,F_1与双亲均值有很强的相关性,抗性遗传不符合加性 - 显性模型,且至少受 2对显性基因组控制。孔庆科等[11]试验表明,茄子对黄萎病的抗性与植株中过氧化物酶(POD)、多酚氧化酶(PPO)、超氧化物歧化酶(SOD)、苯丙氨酸解氨酶(PAL)的活性及同工酶变化有关,POD、PPO、PAL活性越大,抗性越强。

4.2.2 青枯病 茄子对青枯病的抗性遗传较为复杂,由多基因控制或单基因控制,以多基因控制为主。李海涛等[12]研究表明,茄子抗青枯病材料 WCGR112 - 8及 LS1934的抗性具有不完全显性遗传的特性,且前者对青枯病的抗性遗传是由 1～2个基因控制的,其中只有 1个基因起主导作用;后者的抗性基因是 2个或 2个以上基因,并且有 2个基因起主导作用。朱华武等[13]认为茄子抗病材料 S3的抗病性由 1对显性基因控制。封林林等[14]研究认为茄子对青枯病的抗性遗传规律符合加性 - 显性效应模型,遗传效应中同时存在加性效应、显性效应和反交效应,但以加性效应为主;抗病性表现隐性,感病性表现部分显性。刘富中等[2]对不同 F_1的抗性分析表明,茄子对青枯病的抗性在一些组合中表现为不完全显性,在另一些组合中表现为隐性,而感病性表现为显性或部分显性;对青枯病的抗性在一些组合中存在反交效应,但在另一些组合中则不存在反交效应。

4.3 抗虫性 桂连友等[15]用田间种群密度、叶片为害指数和种群增长倍数 3个抗性指标作为评定标准,对 27个茄子品种抗侧多食跗线螨〔*Polyphagotarsonemus latus*(Banks)〕进行系统聚类分析(实验室),结果表明,不同茄子品种对侧多食跗线螨的抗性存在明显差异,3个抗性指标之间的相关性达极显著水平;同时还表明,叶片背面气孔密度与该螨的田间种群密度呈显著正相关,而叶片正面气孔密度、叶片可溶性糖和叶绿素含量及不同成熟期茄子品种与该螨的田间种群密度的相关性不显著。

4.4 抗逆性 易金鑫等[16]研究表明,茄子耐热性为不完全显性遗传,受两对以上基因控制,符合加性 - 显性模型,其中加性效应占主要成分,提高茄子耐热性应更多注意其加性效应。

4.5 产量性状 对长茄类早期产量、总产量的配合力分析表明,茄子早期产量和总产量受基因加性效应和非加性效应共同控制[7,17]。田时炳等[7]的分析还表明,茄子早期产量和坐果率基因加性效应明显大于非加性效应,这两个性状的遗传力也较高,早期产量的广义遗传力为 81.70 %,狭义遗传力为 57.03 %,早期产量的母本遗传效应大于父本,开展早熟育种应特别注重母本的选择。坐果率的广义遗传力为 74.62 %,狭义遗传力为 57.82 %,坐果率的父本遗传效应大于母本。总产量的广义遗传力为 69.21 %,狭义遗传力为 38.83 %,基因非加性效应与加性效应对总产量具有同等重要的意义,可以通过优势育种选育高产优势组合。

刘春香等[18]对茄子 F_1的早期产量、总产量、开花期等 23个性状进行杂种优势研究,结果表明,的杂种优势普遍存在。平均单果质量、平均单株果数、前期产量、总产量都呈现较强的杂种优势。株高、株幅、茎粗 3个形态性状的杂种优势在不同时期呈现不同的趋势,在成株期表现很强的杂种优势,而在结果初期优势不强。与果实品质有关的蛋白质、抗坏血酸、干物质含量的正优势趋势大于负优势趋势。

5 育种技术和方法

“十五”期间,传统的杂交育种技术在茄子育种中仍起主导作用,生物技术开始应用于茄子育种。

5.1 耐低温弱光育种 姚明华等[19]研究结果表明,茄子的耐冷性与电导率在 5 ℃下呈显著负相关,与可溶性糖含量及脯氨酸含量均呈显著正相关,且材料间差异较明显;18 ℃下种子活力指数与茄子的耐冷性呈极显著正相关。提出电导率、可溶性糖含量、脯氨酸含量和种子活力指数可作为茄子苗期耐冷性选择的生理生化指标。井立军等[20]在不同温度条件下测定 4个茄子材料的发芽率,通过耐冷指数的构建和 48个茄子材料的田间实际耐低温检验,发芽率与耐冷指数的相关系数 $r = 0.853\ 2$,达到极显著水平,认为经过赤霉素 1 μL·L^{-1}溶液浸种 15 h后在 20 ℃条件下催芽 96 h的

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

发芽率可以作为鉴定茄子耐低温的指标。

查丁石等[21]认为在 17.5 ℃时 144 h的种子发芽率,0～1 ℃时幼苗冷害指数,10 ℃/20 ℃细胞质膜相对透性,遮光处理 1个月后幼苗干质量、茎粗、叶绿素相对含量,以及光照强度为 250和 500 μmol·m^{-2}·s^{-1}时净光合速率可作为茄子耐低温、耐弱光性能的鉴定指标。何明等[22]采用遮光处理筛选耐弱光茄子品种,认为遮光时间以 60 d为宜;同时表明,干质量是在苗期鉴定茄子品种耐弱光能力的重要指标,产量是在成株期鉴定茄子耐弱光能力的首要指标,且品种的耐弱光性与其株型有关。

5.2 **耐热育种** 茄子苗期热害指数、恢复指数、脯氨酸含量、电导率、束缚水、花粉活力、产量及果实木栓化程度是茄子品种耐热性筛选的重要指标。

康建坂等[23]的研究表明,茄子抗热性与电导率呈负相关,与组织束缚水含量和产量呈正相关;在高温条件下,较抗热品种的花粉活力和长花柱花的比例明显较高,木栓化程度较低;同时表明,茄子抗热性与叶绿素含量无关。提出电导率、束缚水、花粉活力、产量及果实木栓化程度可以作为茄子抗热性的选择指标。

贾开志等[24]研究了高温对茄子幼苗的热害指数、恢复指数、电解质渗透率、脯氨酸含量、可溶性糖含量的影响。结果表明,43 ℃/38 ℃(昼/夜)高温处理下,茄子幼苗热害指数升高,电解质渗透率和脯氨酸含量增加,可溶性糖含量下降。提出热害指数、恢复指数、电解质渗透率、脯氨酸含量可作为不同茄子品种耐热性的筛选指标。易金鑫等[16]的试验表明,茄子苗期耐热指数和高温下田间坐果率之间呈极显著正相关(r=0.868),用耐热指数可有效地反映耐热性。

张志忠等[25]对茄子耐热性生理生化基础及苗期筛选指标进行了研究,结果表明,热胁迫导致茄子幼苗细胞膜受损,膜脂过氧化加剧,蛋白质降解加速,活性氧含量增加,呼吸和蒸腾速率增加,水分丧失加剧。提出细胞膜在高温下的伤害率、脯氨酸含量、蒸腾速率的变化量、根系活力等可作为茄子耐热性的苗期鉴定指标。

5.3 **细胞工程技术** 茄子幼苗外植体器官再生、花粉(花药)培养、小孢子培养和原生质体培养的研究有较大的进展。

5.3.1 **茄子花药和小孢子培养技术** 中国农业科学院蔬菜花卉研究所在茄子小孢子培养技术研究方面取得突破性进展。连勇等[26]用直接游离小孢子培养的方法经愈伤组织得到四倍体杂种植株小孢子的再生植株,建立了茄子小孢子离体培养、植株再生技术体系。以 6种基因型的茄子栽培种为材料,系统研究了二倍体栽培种茄子的小孢子培养技术,初步结果:不同基因型之间花粉愈伤形成差异显著;前期胁迫处理效果明显;在液体诱导培养基上长出的愈伤组织,接在液固双层分化培养基上,能将小孢子愈伤成活率从固体分化培养基上的 25 %～27 %提高到 66 %～70 %。

赵福宽等[27]在低温、弱光胁迫条件下进行花药离体培养,成功获得耐低温、弱光的再生植株,但表现的耐受性是否能稳定遗传下去,尚需进一步验证。

5.3.2 **原生质体融合技术** 中国农业科学院蔬菜花卉研究所获得带有目标抗性黄萎病基因的种间杂种株系 5个。连勇等[28]通过原生质体融合技术,将野生茄子 *S. torvum* 中的抗黄萎病基因转到普通茄子中获得抗黄萎病的育种材料,对 26份体细胞融合后代及 11份花粉培养后代材料进行了田间鉴定和评价,在相同环境条件下这些材料表现出一定的抗黄萎病能力,但大多数材料仍表现野生性状,与实际运用还有一定距离。

5.4 **基因工程改良** 良好的植物受体系统是成功实现基因转化的首要条件之一。通过茄子幼苗外植体器官再生和花粉(花药)培养已成功地建立了茄子受体再生系统。以根癌农杆菌为介导,采用叶盘法成功地将几丁质酶和抗菌肽 D双价基因转入茄子核基因组中[29],并获得表达绿色荧光蛋白基因(gfp)的转基因植株[30]。将海滩耐盐植物红树 DNA经花粉管通道导入茄子,在其后代中筛选出耐盐性转化株[31]。

5.5 **分子标记辅助育种** 朱华武[32]利用 BSA法和 RAPD技术找到 1个与茄子抗青枯病亲本 S3的抗病基因紧密连锁的 RAPD标记 $S264_{T80}$。该标记与 S3的抗病基因的遗传距离为 4.33 cM。李海涛等[33]以同样的方法在抗青枯病亲本 WCG112-8和 F_2抗病池中均扩增出一特异片断 $OPL12_{400}$,而在感病亲本和 F_2感病池中不存在,但该片断与抗性基因的连锁关系尚需进一步验证。

6 存在问题与发展方向

6.1 **存在问题** 茄子种质资源的评价鉴定和创新工作力度不够。黄萎病、青枯病和绵疫病是茄子的三大病害,我国只在"八五"期间进行了茄子种质资源黄萎病抗性鉴定。在栽培茄子种质资源中缺乏抗黄萎病的材料,虽存在高抗青枯病的种质材料,但这些材料的果实性状与目前的育种目标存在较大的差距,难以实现抗性与目标农艺性状的统一。茄子野生种对多种病虫害具有较强的抗性,但是野生茄子通常为小果型,无法直接利用,同时抗病的茄子野生近缘种和野生种与普通茄子的远缘杂交均存在杂交不亲和或杂种不育等问题。

对病害的抗性遗传机制研究较少,不同研究者获得的研究结果不同,而且不同的抗性材料在抗性遗传机制上存在差异。病原菌的生理小种分化研究甚少,抗病性鉴定技术和方法不够完善,缺乏统一的鉴别寄主、标准与方法。未开展绵疫病的抗病性鉴定工作。

耐低温弱光和耐热性鉴定技术和方法研究不深入,无统一的鉴定评价标准。茄子品质育种工作处于起步阶段,由于受果形和果色方面的区域性消费的制约,育种工作者和消费者更多的是注重茄子的外观品质。

对茄子的一些主要性状的遗传规律研究相对滞后,生物技术研究处于起步阶段。茄子的分子标记种类少,标记数目有限,分子遗传图谱密度不够饱和,不能覆盖整个基因组。

6.2 **研究方向** 进一步搜集和鉴定各种茄子种质资源,特别是抗病、抗虫、抗逆的野生资源材料,以丰富基因库。进一步开展抗病、耐低温弱光和耐热性鉴定技术和方法的研究,建立统一的抗逆鉴定技术体系。

加强种质的创新,在栽培种和野生种中筛选抗源材料。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

解决黄萎病抗源严重缺乏的问题,一是从茄子的野生种中选育抗病的砧木品种;二是利用已成熟的原生质体融合技术将野生种或种间的抗性引入到茄子的栽培种中,创造出新的种质资源材料;三是积极引进现代生物技术,定位并克隆出抗黄萎病基因,将其导入栽培品种。

加强抗逆育种和抗病育种。选育耐低温、耐弱光、抗病、优质、丰产的保护地专用品种,重点培育抗黄萎病和青枯病的品种。加强优质品种的选育。深入开展茄子单性结实材料的研究,并利用其培育耐寒、无籽、适宜保护地栽培的优良品种。对主要性状的遗传规律进行深入研究,加强茄子雄性不育性利用,以简化杂交种的制种程序,降低生产成本。

加强常规育种与生物技术育种的结合。发掘茄子抗病、抗逆等重要园艺性状基因的分子标记,利用国内的育种材料构建高饱和的分子遗传图谱,进一步完善小孢子培养技术体系并用于育种材料的创新,提高育种效率和质量。

参考文献

1 农业部. 2004年全国各地蔬菜播种面积和产量. 中国蔬菜, 2006(1): 43

2 刘富中,连勇,冯东昕,等. 茄子种质资源抗青枯病的鉴定与评价. 植物遗传资源学报, 2005, 6(4): 381～385

3 封林林,屈冬玉,连勇,等. 利用 RAPD分析部分茄子品种的亲缘关系. 中国蔬菜, 2002(4): 35～36

4 易金鑫. 茄子核心种质的构建及抗黄萎病基因的克隆: 博士学位论文〕. 南京:南京农业大学, 2004

5 Liu Fuzhong, Lian Yong, Chen Yuhui Study on characteristics of parthenocarpic germplasm of eggplant IPGRI NewsLetter for Asia, The Pacific and Oceania, 2004, 45: 20～22

6 刘富中,连勇,陈钰辉,等. 温度和蕾期去雄及去柱头处理对茄子单性结实性的影响. 园艺学报, 2005, 32(6): 1 021～1 025

7 田时炳,黄斌,罗章勇,等. 茄子功能型雄性不育系及恢复系配合力分析. 西南农业学报, 2001, 14(2): 58～61

8 刘君绍,田时炳,皮伟,等. 茄子抗黄萎病突变体离体筛选 II突变体筛选. 西南农业学报, 2003, 16(4): 102～106

9 田时炳,刘富中,王永清,等. 茄子单性结实的遗传分析. 园艺学报, 2003, 30(4): 413～416

10 井立军,常彩涛,孙振久,等. 茄子黄萎病抗性的杂种优势及遗传. 华北农学报, 2001, 16(2): 58～61

11 孔庆科,丁爱云,刘招舰,等. 茄子感染黄萎病菌前后酶活性的动态反应和同工酶变化. 山东农业大学学报(自然科学版), 2001, 32(3): 271～274

12 李海涛,邹庆道,吕书文,等. 茄子对青枯病的抗性遗传研究II茄子抗病材料 LS1934的遗传分析. 辽宁农业科学, 2002(3): 1～3

13 朱华武,姚元干,刘志敏,等. 茄子抗青枯病遗传规律研究. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2004, 30(3): 288～289

14 封林林,屈冬玉,金黎平,等. 茄子青枯病抗性的遗传分析. 园艺学报, 2003, 30(2): 163～166

15 桂连友,孟国玲,龚信文,等. 茄子品种(系)对侧多食跗线螨抗性聚类分析. 中国农业科学, 2001, 34(5): 465～468

16 易金鑫,侯喜林. 茄子耐热性遗传表现. 园艺学报, 2002, 29(6): 529～532

17 包崇来,毛伟海,孙丽霞,等. 茄子产量性状遗传研究. 上海农业学报, 2004, 20(3): 52～54

18 刘春香,孙宝鹃,张汉卿. 茄子 F_1代杂种的性状优势研究. 山东农业科学, 2001(3): 9～11

19 姚明华,徐跃进,李晓丽,等. 茄子耐冷性生理生化指标的研究. 园艺学报, 2001, 28(6): 527～531

20 井立军,王利英,石瑶,等. 不同温度条件下茄子发芽率与其低温耐性关系初探. 园艺学报, 2004, 31(3): 387～388

21 查丁石,陈建林,丁海东. 茄子耐低温弱光鉴定方法初探. 上海农业学报, 2005, 21(2): 100～103

22 何明,张伟春,孙立春,等. 茄子耐弱光鉴定指标和耐弱光品种筛选的研究. 辽宁农业科学, 2002(2): 6～9

23 康建坂,李永平,张志忠. 不同茄子品种的抗热性初探. 亚热带植物科学, 2002, 31(4): 17～20

24 贾开志,陈贵林. 高温胁迫下不同茄子品种幼苗耐热性研究. 生态学杂志, 2005, 24(4): 398～401

25 张志忠,吴菁华,黄碧琦,等. 茄子耐热性苗期筛选指标的研究. 中国蔬菜, 2004(2): 4～7

26 连勇,刘富中,陈钰辉,等. 茄子体细胞杂种游离小孢子培养获得再生植株. 园艺学报, 2004, 31(2): 233～235

27 赵福宽,高遐虹,程继鸿,等. 茄子花药低温胁迫培养及耐冷性诱导. 中国蔬菜, 2001(3): 7～9

28 连勇,刘富中,冯东昕,等. 应用原生质体融合技术获得茄子种间体细胞杂种. 园艺学报, 2004, 31(1): 39～42

29 邹克琴,张银东,王金宇,等. 几丁质酶和抗菌肽 D双价基因转化茄子的研究. 热带作物学报, 2001, 22(2): 57～61

30 张兴国,刘元清,杨正安,等. 茄子遗传转化体系的建立. 西南农业大学学报, 2001, 23(3): 233～234

31 林栖凤,邓用川,黄薇,等. 红树 DNA导入茄子获得耐盐性后代的研究. 生物工程进展, 2001, 21(5): 40～44

32 朱华武. 茄子青枯病抗性鉴定和抗性基因的 RAPD标记研究: 硕士学位论文〕. 长沙:湖南农业大学, 2003

33 李海涛,邹庆道,吕书文,等. 茄子抗青枯病基因 RAPD标记的初步研究. 辽宁农业科学, 2002(5): 1～3



北京市科益农土壤分析仪器厂

TFY系列土壤分析仪

科益农土壤分析仪器厂(海淀土壤分析仪器厂)为土壤分析仪器专业生产厂家,有 20年生产经验,技术成熟,质量可靠,产品从单功能到微机智能型,有 5种样式供选择,价格 1 880～6 500元(供参考)。提供的分析方法规范,使用标准计量单位,测试精确度高,是配方施肥和平衡施肥的必备仪器。

对 1998年前购买海淀土壤分析仪器厂仪器的用户优惠换购新仪器。

联系人:张亚珠 刘利 电话: 010 - 88453727 88435921 13801297578

地址:北京市海淀区闵庄 129号 邮编: 100089

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net