

# 百合种球国产化开发进展

黄作喜<sup>1,2</sup>, 卿东红<sup>1</sup>, 王其刚<sup>3</sup>

(1. 四川省内江师范学院化学与生命科学系, 641112; 2. 四川省内江师范学院花卉研究所, 641112;

3. 云南省农科院园艺所花卉中心, 昆明 650205)

**摘要:**我国每年从荷兰进口百合种球6 000万粒以上,自产种球所占的市场份额低于5%。必须集中力量攻关,着重研究病虫害控制,以及种球贮藏处理的安全性,品种开发、脱毒原种供应、产品质量监督保障等,尽快实现百合种球培育全过程的技术、机械及生产模式的本土化,加速百合种球国产化的进程。

**关键词:**百合种球;国产化;进展

**中图分类号:**S682.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2006)03-0054-03

## 1 国内外百合花卉市场对商品百合种球的需求

### 1.1 百合切花生产发展与种球供应市场

百合 *Lilium* 属百合科 *Liliaceae*, 有“球根花卉之王”的美称,为花卉消费中的高档商品。在“世界花卉王国”的荷兰,现有3 000余名球根花卉种植者,百合花卉生产面积达4 500 hm<sup>2</sup>,年销售百合鲜切花10亿多枝,产值仅次于玫瑰、菊花、郁金香,占第4位,近年来其产值增长速度仅次于玫瑰,占第2位。国内百合切花种植主要分布于北京、上海、广州及云南,每年的产量约8 000万枝,年增长速度近20%,其中云南省的产量约占全国的1/2<sup>[1]</sup>。预计到2007年全国百合切花产量将达到1.2亿枝。其利润按1.0元/枝计算,每667 m<sup>2</sup>收入约1~2万元,生产者获利颇丰。由此直接刺激了百合种球供应市场的活跃发展。

目前全世界百合种球每年约需25亿粒,荷兰是主要生产国和出口国。亚洲及周边国家约需5亿粒,亚洲的日本1.9亿粒、中国1亿粒、韩国0.38亿粒、马来西亚0.15亿粒、泰国0.1亿粒、台湾0.2亿粒。预计2007年、2010年中国百合种球需求量将分别达到1.5亿粒、6亿粒<sup>[2]</sup>。

### 1.2 进口百合种球面临的潜在威胁

大批量的进口,中间经销商为获取高额利润,收购不少的低档种球(包括隔年球)供应给我国,同时供货时间集中,使我国生产者无法按计划、节令种植,到货种球又不能继续贮藏,则切花上市时间和质量均受控制。由于运输成本增加0.5元/粒,仅此一项每667 m<sup>2</sup>投资增加1万元。中间商为了简化手续,提高效率,通常出售的品种少、花色单调。荷兰商当专利得不到保护,故最优良的、最新的品种未进入我国,荷兰现有商业品种500多个但销售给我国的品种总数仅120余个其中优良的品种不超过40个<sup>[3]</sup>。

近4年来,我国从荷兰进口了上千万粒的百合公斤球培育开花球,它是所谓“国产”百合种球的主体。但2004年底荷兰突然停止向中国供应公斤球,国内企业十分被动。荷兰的这一垄断措施使其国内的百合种球种植面积和种球出口价格均提高了20%。

由于荷兰球根花卉生产商协会的干预,百合种球的生产现场谢绝参观,提供给中国的技术资料相对简单,商请派来的“专家”一般是大学学者或退休人员,种球采后处理的成套设备限制出口,试图长期控制中国及亚洲市场。所以,必须加快百合种球及品种开发研究,逐步摆脱连年进口的被动局面。

## 2 百合商品种球国产化开发进程

近5年来,我国已开始形成东北的大连及长白山区、西北的甘肃及秦岭山区、西南的滇中部昆明、滇西北丽江及滇东北昭通等三大球根花卉种球繁育基地的雏形,其中百合种球生产面积约60 hm<sup>2</sup>,生产总规模近2 000万粒。预计未来5年的年增长速度为15%左右<sup>[4]</sup>。

### 2.1 二代以上种球的复壮

百合种球退化包括种球体积缩小和内在种性退化,体积缩小的原因是营养消耗,在高海拔的适宜地复壮培养,一般能将个头复原甚至超过原有大小,但种性退化无法完全逆转,表现为种球鳞片松散紧实度降低,双芽或多芽球比例增加,病毒感染植株数量骤增,植株根系浅而稀或不发育,所收获种球生产的切花品质锐降。种性退化的根本原因是病毒感染,栽培地的温度越高感染越严重,随复壮的代数增加感染程度递增。利用高海拔冷凉山区复壮百合种球,已被广泛应用,李锦霞等在哈尔滨地区的研究表明,年均温越低百合种球的营养物质越丰富<sup>[5]</sup>。已有种植者于切花采后用病毒钝化剂抑制病毒感染,用膨大剂促进鳞茎后期增长,复壮播种前再用复壮剂处理,并重施底肥、追肥及适当的叶面施肥,认为追施磷肥可促进根系活动和鳞茎发育。少数农户采收切花后就地保护种球越冬,不予采挖,此法的优点是免去了采后贮藏处理的复杂过程,根系及球茎的生物量未受损失,缺点是切花质量不高,价位很低对市场的冲击力大。一般认为百合种球复壮达3轮以上即应淘汰,而荷兰百合切花生产全部使用一代种球。从长远看,无性扩繁进行脱毒生产才有出路。

### 2.2 引进籽球的培育

所谓公斤球指荷兰以公斤为单位销售、围径4 cm~9 cm的一年生籽球。进口后经一年培养成球率达60%,二年后成球率达90%,利润可观。但其中的鳞片扦插或组培脱毒籽球不多,基本上是切花栽培中植株茎基部形成的珠芽,售价却相当于脱毒籽球。更严重的是,种球生产企业对此产生了极

\*基金项目:四川省教育厅自然基金重点项目(NO:2003A164)

收稿日期:2005-10-10

强的依赖性,抑制了国产百合种球自育生产的内在动力。

### 2.3 自育脱毒种球

2.3.1 籽球扩繁 自育百合种球指从籽球扩繁(一年生)、大球培育(二年生)、成球培育(三年生)的全周期生产过程。组织培养和鳞片扦插是其中的关键步骤之一,由于在较大程度上兼具脱毒的作用,通常称为脱毒快繁。鳞片扦插的单个鳞片繁殖系数平均为 2.5~4.0,而组织培养的繁殖系数可至数十万。组织培养一年生籽球的成本为 0.30 元/粒,而鳞片扦插的成本仅 0.15 元/粒,所以组织培养只用于一些种球基数尚少的品种,或用于育种中固定优势变异,国内外普遍采用鳞片扦插扩繁。吴学尉、黄作喜等对百合籽球扩繁的生态需求研究表明<sup>[9]</sup>,扦插或组培过渡所使用的基质透气性至关重要,基质中珍珠岩比例越高、成活率越高,而较高比例的腐殖土含量有利于籽球的营养生长,高温的夏季必须提高基质中珍珠岩比例。还发现随培养场地的海拔增高,扦插鳞片的繁殖系数降低,籽球个体增长愈显著。传统的春季扦插鳞片,灰霉病等真菌性病害发生率最高可达 100%,培育周期至少 3 年。若于头年秋季季节包埋鳞片催生小鳞茎,次年春季下地,将提高植株抗性和产量,培育周期为 2.5 年。但要彻底解决籽球扩繁中的病害问题,隔绝雨水的设施栽培是必要的。百合组织培养和鳞片扦插脱毒技术本身已基本成熟<sup>[9]</sup>,研究的重点应是结合不同自然地理条件的规模化推广。真正意义上的脱毒还必须进行温度处理及茎尖培养,于高海拔冷凉地区建立封闭、隔离栽培设施,一般用于原种制备。国内目前生产上的籽球扩繁,均取材于生产种的鳞片,甚至相当一部分取自于二代种球的鳞片,“先天不足”自然存在。究其原因,急功近利是一方面,更主要的是脱毒原种生产基本未展开。

2.3.2 大球与成球培育 近年来,云南的广大生产者和研究者借鉴国际、国内各地的种植经验,经大量探索试验总结出快速育成百合种球的基本经验:土壤必须肥沃、结构良好, pH 值 5.5~6.5;水源充足、水质纯净, pH 值 7.0 左右;在一定范围内温度越高植株生长越旺盛,但不利于种球富集营养,年均温 11.5℃~13.5℃是选择适宜海拔高度的主要依据;高海拔地区相对冷凉的气候可降低病毒病、真菌和细菌性病害感染率;围径大于 8 cm~10 cm 的百合籽球适宜进入大球培养基地或农户进行露天培养,少数抗病力弱的品种除外,这种分级培养模式值得研究、推广;种球培育基地交通方便、劳动力便利、人文素质较高;种球培育生产模式为“公司+基地+农户”,公司起核心作用,负责种源提供、产品回收处理和科技支撑,基地起科技示范作用,农户是种植者和受益者,农户还必须当地的能人带动,这是一条新型的高寒山区科技扶贫路子。但最突出的问题是,因夏季高温多雨,露天种植百合的病虫害十分严重。黄作喜、熊丽<sup>[7]</sup>等利用气候的地区差异反季节培育百合种球的研究表明,传统的春植冬收(3月~12月)种植模式,百合植株于夏季将经受高温、高湿双重胁迫,又正直花芽分化前的易感期,各种病害严重。若夏植冬收(6月底~12月),使百合的病虫害敏感期与高温及雨水的胁迫错开,病害明显减轻。若冬植春收(头年9月底~次年4月初),则宜在热区进行,因冬季少雨、温度不高,病虫害多数处于休眠期,百合植株几乎无病害。

### 3 百合种球的安全贮藏技术

安全贮藏是百合种球国产化的最关键技术之一,其成本也占生产总成本的 40%,包括种球采收后清洗、消毒、分级、包装、入库、冷藏破休眠及冰冻周年贮藏系列过程。荷兰全部采用机械化操作,各步骤均有统一的执行标准,所贮藏处理的种球个头一致、新鲜饱满、无病斑虫斑、发芽整齐健壮、开花期同步品质优异,能接受大批量的订单生产,能实现周年安全贮藏。我国所采用的冷库多数为设计标准较低的种苗冷库,种球专用冷库很少,且处理技术粗糙,介质材料、包装材料各式各样,种球因缺氧酒化、真菌性霉变等现象极为普遍<sup>[8]</sup>。

黄作喜、吴学尉等<sup>[7~9]</sup>认为,泥炭土、锯末价廉,是较为理想的百合种球贮藏包装介质。高温蒸汽消毒较彻底,而药液消毒不安全。介质含水量 50% 对种球保鲜和防止细菌性及真菌性病害有利,大于 60% 时细菌性软腐率增加,小于 30% 时真菌性霉变率增加,还提出了手感检测结合仪器抽查的规模化操作思路。种球冷藏时间与冷藏温度高低成反比,与采收时的休眠深度呈正比,而休眠深度又与栽培生长季的温度状况有关系,生长季的温度越高,种球休眠越深,反之越浅,还必须考虑秋冬季节的低温有一定的破休眠作用。其判定标准是,当心芽生长点位于种球直立高度 50% 时采收种球,此时种球刚达生理成熟期,入库冷藏至心芽生长点至种球直立高度 70% 时,种球正好破除休眠,形态标志是芽鳞突出种球 1 cm~2 cm。利用设计标准为 -15℃~20℃国产种苗冷库于 -1.5℃冰冻周年贮藏百合种球,发现其安全期仅 10 个月,建议在库内套库中冷藏百合种球,因其温度等性能较稳定,能克服短时停电和种球入库与出库的波动。

### 4 百合商品种球生产的病虫害研究及质量监督与测试

唐祥宁、肖爱萍等<sup>[10~11]</sup>对百合病虫害的病原学基础、流行学规律、室内检测技术及药物控制等进行了一些研究,对指导生产起到了一定作用。但针对不同地域环境下的特征性气候,病虫害发病机制与流行特点、控制策略,包括特效药物筛选、有效施用,以及综合防治措施等方面的研究亟待开展。研究和制订百合病虫害的田间识别与判定指标体系尤显重要,这需要植保专家与生产者的通力合作。

荷兰的百合等球根花卉种球生产,受到了来自荷兰球根花卉检验局和植物保护局的全程监控,做到让高质量的种球有资质、不合格产品则被排除在销售之列。我国在这一领域的研究仅限于制定了百合种球质量标准,难以全面保障百合种球的健康培育和安全贮藏<sup>[4]</sup>。

### 5 百合品种国产化的紧迫性

百合种球国产化的最终目标应实现品种的国产化<sup>[12~14]</sup>。荷兰已建立了 200 个百合种球原种场和基因库,每年推出 3~5 个新品种。20 世纪 80 年代我国百合种间杂交工作主要局限于野生种之间,少量杂交组合获成功。近年来的杂交试验,发现亚洲百合、东方百合、铁炮百合各类型内部的品种间杂交较容易,但杂种的新颖性差,不同类型的品种间杂交几乎不成功,野生百合与现代百合间的杂交成活率很低,台湾产的新铁炮百合与东方百合的杂交获得成功。由于百合种球的培育周期为 3 年,育成一个新品种的时间至少 12 a~14 a,国内至今未登录任何杂交百合品种。鉴于常规杂交中的突出困难,应加强百合 DNA 分析、原位杂交等分子生物

# 日光温室番茄栽培渗灌技术的试验研究

高西宁<sup>1,2</sup>, 刘 洋<sup>2</sup>, 张玉龙<sup>2</sup>

(1. 沈阳农业大学农学院, 110161; 2. 沈阳农业大学土地与环境学院, 110161)

**摘 要:** 研究了日光温室渗灌管不同深度对土壤番茄产量以及节水效果的影响, 将土壤水吸力 6 kPa 和 40 kPa 作为控制灌水的上、下限, 从番茄产量、灌水量及水分生产效率等方面对渗灌管理深及防渗槽有无等技术进行评价。结果表明: 保护地采用渗灌技术增产、节水效果明显, 其中渗灌管理深 30 cm, 下设防渗槽处理效果最佳; 渗灌管理深 30 cm, 无防渗槽处理次之; 有防渗槽、渗灌管理深 20 cm 和 40 cm 处理效果最差。

**关键词:** 渗灌; 日光温室; 番茄

**中图分类号:** S641.226.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)03-0056-02

渗灌是一种地下节水灌溉方法, 以低压管道输水, 再通过埋于作物根系活动层的微孔渗灌管, 根据作物的生长需水量定时定量向土壤渗水, 从而满足作物的水分需要。渗灌的优点: 降低保护地内湿度, 减轻蔬菜的病虫害, 减少农药用量, 提高蔬菜的质量, 节约开支; 灌水质量好, 节约灌溉用水; 减少灌水次数, 简化田间管理, 降低生产成本; 改善土壤环境, 加速蔬菜生长, 增产增收; 设备价格适中, 相对投资较少。但是在实际应用中, 还有渗灌管的埋深, 渗灌管管网的设计以及和作物需水规律相结合的灌水时间和灌水量等问题需要解决, 以利于更好地推广渗灌技术<sup>[1~4]</sup>。本试验以番茄为试验作物, 根

据渗灌管的不同埋深 4 个处理进行栽培试验, 以寻求渗灌管的合理埋深, 对提高番茄产量和节水效果进行了研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地和土壤情况

试验地点在沈阳农业大学蔬菜工厂化中心试验基地日光温室内进行。供试土壤为草甸土, 土层深厚, 质地比较均一, 地下水埋深大于 5 m, 土壤水分状况受地下水影响较小。

表 1 供试土壤化学性质

| pH   | 有机质    | 全氮    | 碱解氮   | 全磷    | 速效磷   | 全钾     | 速效钾   |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 7.08 | 22.487 | 1.039 | 119.0 | 1.349 | 141.4 | 24.566 | 148.7 |

### 1.2 供试品种与材料

供试作物为番茄, 品种为 L-402。试验所用渗灌管为河

收稿日期: 2006-01-14

学技术, 及不育胚抢救、柱头切割等辅助育种技术的研究, 以指导常规杂交, 减少盲目性。还应充分利用热区气候加代培育杂交后代, 缩短育种周期。针对我国百合种球培育中病害严重的实际, 育种的重点方向是, 利用丰富的野生百合与现代百合杂交, 选育抗性强的品种。

## 6 我国百合种球国产化开发中存在的问题和对策

百合种球国产化是一项复杂的系统工程, 每一环节都对商品种球的质量构成影响。针对最关键的技术环节, 急需尽快攻关, 实现百合种球培育的技术国产化。

引进少量荷兰先进的采后处理关键设备具有紧迫的现实意义, 经消化、吸收后自主研发适合我国中小规模生产的采后处理成套机械, 设计和建造贮藏百合种球的专业冷库, 实现百合种球采后处理机械设备的国产化。

加重品种开发的投入力度, 申报品种专利, 建立百合品种专一资源圃, 实现百合优良品种的国产化。

建立和健全百合种球质量保证体系, 开展种球外观质量、内在营养及质量等级等研究, 实现种球质量监督检验的制度化、标准化, 为百合种球培育生产保驾护航。

参照荷兰的百合种球产业发展历程, 按百合种球培育的基本过程进行合理分工, 在适当海拔高度建立脱毒百合原种隔离保存基地, 在海拔较低交通相对便利的地区建立脱毒籽球扩繁基地, 在较高海拔地区组织农户进行成球生产, 种球交给种球处理中心集中处理。各环节由院校和科研单位、公司及农户专业负责, 成立专门的行业协会协调发展, 结果将大大提高商品质量和降低成本。若全国一盘棋、合理分区, 可构建我国百合种球生产的本土化模式。

## 参考文献:

- [1] 夏宜平, 高晓辰, 郑慧俊. 百合种球酝酿国产化[J]. 中国花卉园艺, 2003, 22: 11~13.
- [2] 黄作喜, 熊丽. 云南百合种球、品种国产化的紧迫性及技术探索[J]. 中国花卉(II), 2002, 10: 255~265.
- [3] 魏兆祥. 云南百合本土化探索[J]. 云南园艺博览, 2001, 5.
- [4] 王祥宁. 云南百合种球国产化进程速度加快[J]. 中国花卉园艺, 2005, (7): 16~19.
- [5] 李锦霞. 利用冷凉气候进行百合种球的复壮研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2002, 33(1): 27~29.
- [6] 黄作喜, 吴学尉. 高温季节百合组培苗的移栽技术[J]. 林业科技开发, 2002, 16(5): 55~56.
- [7] 黄作喜, 熊丽, 吴学尉, 等. 百合种球反季节培育关键技术研究[J]. 作物杂志, 2005, 106(3): 59~62.
- [8] 夏宜平, 高晓辰. 试论百合等球根花卉的商品种球国产化问题[C]. 全国第二届花卉科技研讨会论文集, 2001, 9.
- [9] 黄作喜, 吴学尉. 百合商品种球冷贮关键技术研究[J]. 北方园艺, 2004, 159(6): 61~63.
- [10] 唐祥宁, 肖爱萍. 百合灰霉病菌生物学特性研究[J]. 江西农业大学学报, 1998, 20(4): 465~469.
- [11] 唐祥宁, 肖爱萍. 百合灰霉病发生规律研究[J]. 江西农业大学学报, 1998, 20(4): 490~494.
- [12] 黄作喜, 丁忠贵, 张云林. 促进百合种球整齐发芽技术[J]. 林业科技开发, 2001, 15(6): 13~14.
- [13] 赵祥云, 王树栋, 陈新霞. 中国百合二十年研究进展[A]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [14] 龙雅宜, 张金政. 百合属植物资源的保护与利用[J]. 植物资源与环境, 1998, 7(1): 40~44.