



自繁的‘西伯利亚’商品球

国内现状

制约瓶颈 东方百合是世界高档的切花之一，我国目前需要的东方百合种球全部依赖进口，而且每年以10%的速度递增。进口种球存在成本高、运输费用大、中间商加价、携带病毒等问题。我国百合种球生产均处在研究探索阶段，至今尚无一家大型的种球生产基地或企事业单位进行百合商品种球的规模化生产，品种选育和商品球供应已成为公认的制约我国球根花卉产业发展的“瓶颈”。

研究现状 目前，国内云南、甘肃和浙江等省均开展了切花百合种球国产化研究，已取得了一定进展，但还存在如下问题：

(1) 不能从鳞片开始批量繁殖开花种球，利用百合鳞片扦插繁殖仅限于试验研究，而是从荷兰购买子球（公斤球）栽培1年后，作为切花种球（但从2004年开始，荷兰已限制百合公斤球对中国出口）。

(2) 切花种植和种球繁育混为一体，种球多次利用，致使种球带毒严重、营养不足、质量欠佳。

(3) 对种球休眠和冷藏技术研究不足。

(4) 种球繁育基地选址错误，不能满足百合生长发育所需条件。

立项研究 鉴于东方百合的重要地位和国内的研究现状，有必要对东方百合种球鳞片快速繁育及种球采后处理技

东方百合鳞片快繁及采后处理

□ 宁景华

术进行研究。笔者公司对此进行了立项研究，试验地点选在大连，并从荷兰引进了国际先进的从东方百合鳞片进行种球繁殖的系列技术，把荷兰的技术在中国的气候和土壤条件下应用和再研究，形成一整套在中国进行东方百合种球的鳞片快速繁育综合技术，以弥补中国东方百合种球繁育技术研究的不足，降低繁育成本，提高经济效益。下面介绍此项研究及其结果。



荷兰专家定期来指导

鳞片子球的繁殖技术研究

东方百合可以利用其鳞片进行繁殖，其鳞片基部具有萌发小鳞茎的能力，荷兰一般利用百合鳞片进行种球快速繁殖。程序是：剥离百合鳞片—杀菌剂处理—鳞片与特用基质混合装箱入催芽室—控制催芽室温度、湿度和通风量8—9周催生小鳞茎—控制催芽室温度、湿度和通风量8周使小鳞茎生根。本项目根据荷兰程序进行了改进研究。

试验材料 试验材料选用的是中国最流行的东方百合品种‘西伯利亚’（‘Siberia’）、‘索邦’（‘Sorbonne’）、‘卡萨布兰卡’（‘Casa Blanca’）、‘新普隆’（‘Simpion’），是从荷兰进口的脱毒种球，规格为周径18—20cm。

试验方法

(1) 鳞片制作及处理：9月份，将种球上的鳞片由外到内依次掰下，机械损伤的鳞片可以用作繁殖材料，但有病斑的不可以用，尤其根盘坏的不可以用，内蕊不能制成鳞片时则弃之不用。一般一个18—20cm的大球能制成20个左右鳞片。

制好的鳞片放在设定温度下保持5天，然后消毒15分钟，再在该温度下保持5天，5天后与基质混合（第一个5天有利于新掰伤口愈合，避免消毒时药剂强烈刺激。第二个5天有利于药物挥发，并减少一定的湿度）。

(2) 基质处理：荷兰采用的扦插基质为荷兰草炭，把干的草炭在清水浸泡20分钟，取出3天后用。本项目利用东北草炭（产地辽宁清源县，含水量60%左右）与荷兰草炭进行了对比试验研究。

(3) 基质与鳞片混合，包装：湿润基质与鳞片混合，然后装入塑料箱内，外面用塑料膜盖好。2—3天后放入催芽室。

(4) 催芽室温度控制：荷兰催生小鳞茎为固定温度8周，第二次变温8周催根，在此期间保持湿度一定的通气量。

本项目利用了如下温度模式：固定

表1 两种基质中东方百合鳞片繁殖效果(16周调查, 荷兰温度模式)

基质	品种	调查数量(片)	鳞片平均繁殖系数 (子球数/鳞片)	平均根数
荷兰基质	‘西伯利亚’	200	3.0	3.8
	‘索邦’	200	3.5	4.2
	‘卡萨’	200	2.5	3.1
	‘新普隆’	200	2.8	2.9
	总平均		2.95	3.5
东北草炭	‘西伯利亚’	200	3.4	4.0
	‘索邦’	200	3.2	3.9
	‘卡萨’	200	2.7	2.9
	‘新普隆’	200	3.0	2.8
	总平均		3.075	3.4

表2 两种温度模式下东方百合鳞片繁殖效果(基质荷兰草炭, 16周调查)

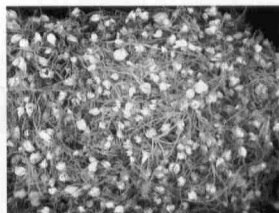
温度模式	品种	调查数量 (片)	鳞片平均繁殖系数 (子球数/鳞片)	平均根数 (条)	平均根长 (cm)
荷兰模式	‘西伯利亚’	200	3.0	3.8	10.8
	‘索邦’	200	3.5	4.2	12.2
	‘卡萨布兰卡’	200	2.5	3.1	11.1
	‘新普隆’	200	2.8	2.9	12.3
	总平均		2.95	3.5	11.6
本试验模式	‘西伯利亚’	200	3.1	3.5	8.5
	‘索邦’	200	3.3	4.4	8.1
	‘卡萨布兰卡’	200	2.7	3.2	7.4
	‘新普隆’	200	3.0	2.8	7.0
	总平均		3.025	3.475	7.75

温度10周, 第二次变温6周, 与荷兰温度模式进行了对比试验研究。

结果和分析

(1) 不同基质对东方百合鳞片繁殖的影响: 荷兰草炭与东北草炭埋鳞片繁殖的效果见表1。从表1可以看出, 使用东北草炭对东方百合萌发小鳞茎的数量和根数与使用荷兰草炭无明显差异。因此建议使用东北草炭代替荷兰基质, 因为荷兰草炭的价格高于东北草炭, 利用东北草炭可降低成本。

(2) 不同温度处理对东方百合鳞片繁殖的影响: 荷兰温度模式与本试验温度模式埋鳞片繁殖的效果见表2。两种温度模式处理, 第三周鳞片基部均形成愈伤组织, 第6周形成小的球体, 至16周时



用鳞片繁育的子球

每个鳞片可以长出1~2cm直径的小球2~5个, 不同品种平均繁殖系数不同, 温度模式之间差异不大。荷兰温度模式第10周开始大量长根, 到16周以后平均根为3.5条, 本试验模式第12周开始大量长根, 到16周以后平均根为3.475条, 平

均根数二者间差异不大, 但平均根长度有明显差异, 荷兰模式平均根长为11.6cm, 长者达15cm, 根系已盘根错节, 布满了塑料箱内, 移植时根系容易受损伤。本试验模式平均根长度为7.75cm, 根系也布满了塑料箱内, 但根系之间交叉比较少, 移植时根系受损伤程度比荷兰模式低。

此种方法每立方厘米冷库可繁育小球5~6万粒, 实现了工厂化生产。

鳞片子球到公斤球的栽培技术研究

冷库中繁殖的鳞片子球要经过冷库内低温休眠, 一般为两个月左右, 然后于3月份种植, 要把着生在鳞片上的子球种植于露地, 经过一个生长季的生长使其长成中等大小的球(生产上称为“公斤球”)。

试验材料 本部分试验材料为东方百合品种‘西伯利亚’(‘Siberia’)、‘索邦’(‘Sorbonne’)、‘卡萨布兰卡’(‘Casa Blanca’)、‘新普隆’(‘Simpson’)的鳞片子球, 规格为周径1~2cm。

试验方法

(1) 选地: 选择pH值6~6.5微酸性壤土, 排水良好、地势平坦、适合机械作业的地点。

(2) 施肥方法: 荷兰模式为每公顷施化肥N: 50kg、P: 90kg、K: 75kg, 其中基肥N: 20kg、P: 20kg、K: 20kg, 追肥N: 30kg、P: 70kg、K: 55kg。

本项目利用荷兰施肥模式外加叶面肥6次, 0.1%的宝力丰1号和2号各3次(6月、7月、8月, 每半月1次)与荷兰施肥模式进行了对比试验研究。

(3) 栽种方法: 每平方米播种200粒, 覆土厚度3~4cm。

(4) 病虫害的预防: 为了保证百合苗不受病虫侵害, 每周喷药一次, 药剂主要是百菌清、灭扫利等常用杀虫剂和杀菌剂。

百合繁殖过程中最怕的是蚜虫,它是传播病毒的媒体,需重点防治。线虫是百合常见虫害,常用的药剂有铁灭克等,防治效果较好。

地种蝇也是百合虫害,在荷兰未见发生,本试验采用了国产的(北农天风农药有限公司生产)生物农药阿维菌素和化学农药敌百虫两种药剂进行了对比治疗试验。

(5) 供水方式:百合喜欢凉爽气候和较湿润的环境,要保持田间湿润,是百合种球繁殖的一个重要条件,在荷兰为滴灌方式。本项目采用微喷和水渠灌溉两种方式进行了对比试验。

(6) 收获时期:10月下旬,百合叶片变黄,茎秆未枯死,用手很容易拉出小球,11月初,茎秆枯死,用手很容易拔出茎秆。本项目进行了以上两个收获时期的对比试验。

(7) 清洗、消毒、分级、包装:收获后的种球先用水清洗,然后进行消毒、分级、包装、贮藏,整个过程由荷兰进口的机器完成。

结果和分析

(1) 施肥方式的影响:荷兰施肥模式与本试验施肥模式对鳞片子球培育公斤球有一定的影响,结果见表3。从表3可以看出:两种施肥模式对四种东方百合的子球质量有明显影响,本项目的加叶面肥模式每公斤的子球数明显减少,周径 $\geq 5\text{cm}$ 的公斤球比例明显增加,这说明,增施6次叶面肥明显增大了东方百合子

表3 两种施肥模式对鳞片子球培育公斤球的影响情况

模式	品种	收获的种球数(个)	总重量(公斤)	每公斤球个数(个/公斤)	周径 $\geq 5\text{cm}$ 的公斤球比例(%)
荷兰施肥模式	‘西伯利亚’	1000	4.5	222	71
	‘索邦’	1000	5.0	200	74
	‘卡萨布兰卡’	1000	5.5	181	80
	‘新普隆’	1000	5.2	192	78
	总平均		5.05	199	75.8
本试验施肥模式	‘西伯利亚’	1000	5.0	200	76
	‘索邦’	1000	5.8	172	82
	‘卡萨布兰卡’	1000	6.1	163	91
	‘新普隆’	1000	5.9	169	88
	总平均		5.7	176	84.3

注:此调查数据未包括较大子球上着生的2级子球,周径 $\geq 5\text{cm}$ 的公斤球比例(%)调查鳞茎数为100个,供水方式为微喷式。

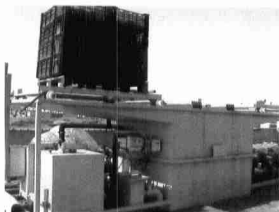
表4 两种药剂对地种蝇的治疗效果

药剂	品种	调查球数(个)	死亡球数(个)	死亡率(%)
阿维菌素	‘西伯利亚’	1000	58	5.8
	‘索邦’	1000	85	8.5
	总平均		71.5	7.15
敌百虫	‘西伯利亚’	1000	89	8.9
	‘索邦’	1000	138	13.8
	总平均		113.5	11.35

表5 两种供水模式对鳞片子球培育公斤球的影响情况

模式	品种	收获的种球数(个)	总重量(公斤)	每公斤球个数(个/公斤)	周径 $\geq 5\text{cm}$ 的公斤球比例(%)
微喷模式	‘西伯利亚’	1000	5.0	200	76.0
	‘索邦’	1000	5.8	172	82.0
	‘卡萨布兰卡’	1000	6.1	163	91.0
	‘新普隆’	1000	5.9	169	88.0
	总平均		5.7	176	84.3
灌溉模式	‘西伯利亚’	1000	4.1	243	66.0
	‘索邦’	1000	4.6	217	69.0
	‘卡萨布兰卡’	1000	5.0	200	83.0
	‘新普隆’	1000	4.8	208	72.0
	总平均		5.7	217	72.5

注:此调查数据未包括较大子球上着生的2级子球,周径 $\geq 5\text{cm}$ 的公斤球比例(%)调查鳞茎数为100个,施肥模式为加叶面肥方式。



商品球消毒中

表6 两种收获时期对鳞片子球培育公斤球的影响及人工效率

收获时期	品种	栽种的鳞片球数(个)	起出的公斤球数(个)	出球率(%)	起球人工(小时)
株黄未枯	‘西伯利亚’	1000	882	88.2	1.0
	‘索邦’	1000	875	87.5	1.0
	‘卡萨布兰卡’	1000	865	86.5	1.0
	‘新普隆’	1000	867	86.7	1.0
	总平均		872	87.2	1.0
植株枯死	‘西伯利亚’	1000	871	87.5	1.2
	‘索邦’	1000	869	86.9	1.2
	‘卡萨布兰卡’	1000	890	90.5	1.2
	‘新普隆’	1000	855	85.5	1.2
	总平均		871	87.1	1.2

注：此调查数据未包括较大子球上着生的2级子球。

球的重量，加叶面肥模式可能更适合大连土壤的实际状况。

(2) 地种蝇治疗药剂的选择：2005年夏季偏热，在未设置微喷灌溉的试验床内，7-8月份植株叶片发黄，检查发现了地种蝇。本试验对地种蝇采用了两种药剂进行治疗：阿维菌素4000倍液和敌百虫1000倍液，连续灌根3次，每次间隔5天，20天调查，以叶片枯萎为死亡，治疗效果见表4。从表4可以看出：两种东方百合似乎对地种蝇的敏感性存在差异，‘索邦’比‘西伯利亚’敏感，但施药3次后，均未再检查到地种蝇，植株生长逐渐恢复正常，但使用阿维菌素的植株死亡率明显低于使用敌百虫的植株，因此，阿维菌素更适合对百合地种蝇的治疗。

(3) 供水方式的影响：微喷和水渠漫灌供水对鳞片子球培育公斤球有很大影响，具体影响结果见表5。从表5可以看出：两种供水模式对四种东方百合的子球质量有明显影响，漫灌模式每公斤的子球数明显增多，子球较小，周径 $\geq 5\text{cm}$ 的公斤球比例在微喷模式中为84.3%，在漫灌模式中为72.5%。微喷方式更适合百合供水需求，漫灌易造成干湿剧烈变化，而且微喷同时有降温作用。

(4) 收获时期的影响：植株变黄未枯

和植株完全枯于收获对鳞片子球培育公斤球基本无影响，但影响人工的劳动效率，具体影响结果见表6。从表6可以看出：植株变黄未枯和植株完全枯于收获对出球率基本无影响，但影响人工的劳动效率，植株枯死后收获，明显降低劳动效率。

荷兰模式提供的百合鳞片子球培育公斤球的合格标准是：鳞片子球经过一个生长季的露地栽培，成球率为80%，周径达到5cm以上的公斤球的比例为80%。

通过批量公斤球生产试验，本试验的成球率均在80%以上，周径大于5cm以上的公斤球的比例大于80%，达到了荷兰模式的标准。

公斤球到开花种球的栽培技术研究

试验材料 本部分试验材料为东方百合品种‘西伯利亚’（‘Siberia’）、‘索邦’（‘Sorbonne’）、‘卡萨布兰卡’（‘Casa Blanca’）、‘新普隆’（‘Simpion’）的公斤球，规格为周径6-9cm。

试验方法

- (1) 选地：方法同培育公斤球部分。
- (2) 施肥方法：采用加叶面施肥方

式。

(3) 栽种方法：每平方米播种50-60粒，覆土厚度5/6cm。

(4) 病虫害防治：方法同培育公斤球部分。

(5) 供水方式：为水渠灌溉方式。

(6) 去除花蕾：从公斤球培育开花种球期间，夏季植株能孕育开花，为了减少营养物质消耗，一般在花蕾可见、能用手掰下、又不损伤叶片时及时去除花蕾。

(7) 收获时期：为百合叶片变黄，茎秆未枯死时。

(8) 清洗、消毒、分级、包装方法：方法同培育公斤球部分，不同的是14cm以上的种球处理完后要进行分级包装，准备打破休眠后销售，包装介质常用的是草炭，等级按国际标准划分。



从荷兰引进的种球分级流水线

结果和分析 荷兰模式提供的百合公斤球培育开花球的合格标准是：公斤球经过一个生长季的露地栽培，成球率大于90%，达到周径14cm以上的开花球的比例大于80%。2004年生产的开花球统计见表7。从表7可以看出，本试验的成球率和周径14cm以上的开花球的比例均超过了荷兰模式的标准。

打破种球休眠技术及种球冷冻贮存技术研究

试验材料 本部分试验材料为东方百合品种‘西伯利亚’（‘Siberia’）、‘索邦’（‘Sorbonne’）、‘卡萨布兰卡’（‘Casa Blanca’）、‘新普隆’

(‘Simpion’)的催芽室繁殖的鳞片子球、露地培育的公斤球和开花球。

试验方法与结果

(1) 鳞片子球打破休眠技术与结果: 鳞片子球形成和生根后, 需要进入低温休眠和打破休眠处理, 以便在春季移栽入露地正常生长。本部分采用荷兰技术, 当鳞片处理16周后, 鳞片子球进入冷库, 冷库温度控制在4℃—5℃, 两个月。

3月份移栽鳞片子球下地后, 95%子球能在15天内发芽生长。

(2) 公斤球打破休眠和短期冷冻贮藏技术与结果: 贮藏温度根据种球在地里生长的过程温度决定(每年种球播下后均用电脑自动计温仪记录土温), 贮藏的温度变化每年不同, 一般在4℃—8℃3个月, 然后变温至-1.5℃, 直至下地栽培。贮藏过程中, 前期湿度要70%以上, 有新鲜空气的交换, 保持根系有足够的湿度和氧气。

3月份移栽公斤球下地后, 95%公斤球能在15天内发芽生长。

(3) 开花球打破休眠技术与结果: 荷兰提供的模式为贮藏的温度根据种球在地里生长的过程温度来决定, 贮藏的温度变化每年有所不同, 一般在4℃—8℃3个月左右, 当鳞茎内的新芽从鳞茎底部生长至与鳞茎高度一致时, 休眠既被解除, 随后变温至-1.5℃进行冷冻贮藏, 冷库温度误差要保持0.1℃, 定期交换新鲜空气, 使种球保持完好休眠状态, 直至种球出售。

本试验选择新芽(通过鳞茎纵剖面观察)距离鳞茎顶1cm、0.5cm与0cm(即新芽与鳞茎高度一致)三种高度的种球作种植对比试验。18℃温室箱植, 基质草炭与珍珠岩1:1, 覆盖厚度5cm。

三种新芽高度的种球都能萌发, 但萌发时间不同, 具体结果见表8。从表8中可以看出, 三种新芽高度的种球都能萌发, 说明休眠都已经解除, 但以常温下种植半个月左右95%萌发这个标准衡量,

表7 2004年生产的开花球统计表

品种	栽种公斤球 (万个)	收获的种球 (万个)	成球率 (%)	14cm以上球 数(万个)	14cm以上球比例 (%)
‘西伯利亚’	86	70	81.4	60.9	87.0
‘索邦’	106	90	84.9	81.0	90.0
‘卡萨布兰卡’	63	50	79.4	46.5	93.0
‘新普隆’	50	40	80.0	36.4	91.0
总 计	305	250	81.4	224.8	90.25

注: 此调查数据未包括2级子球。

表8 三种新芽高度的种球萌发所用时间

新芽距顶距离 (种植时间)	品种	种植球数	95%种球萌发天数
1cm (04—12—10)	‘西伯利亚’	100	25天
	‘索邦’	100	24天
	总平均		24.5天
0.5cm (04—12—30)	‘西伯利亚’	100	15天
	‘索邦’	100	14天
	总平均		14.5天
0cm (05—1—20)	‘西伯利亚’	100	10天
	‘索邦’	100	11天
	总平均		10.5天



自繁种球切花长势

新芽距离鳞茎顶0.5cm较为适宜。并且从历年冷库在-1.5℃贮藏百合种球的经验看, 即使在-1.5℃的情况下, 百合芽仍呈极缓慢的生长, 贮藏10个月后, 新芽高度都能生长至鳞茎上2—5cm。

在开花球打破休眠后的长期冷冻贮藏方面, 本项目采用的是荷兰的已有技术, 休眠解除后, 迅速把冷库温度降到-1.5℃冷冻贮藏, 防止其萌发, 并且

随时可以上市出售。冷冻贮藏10个月后, 因为新芽过长和鳞茎营养消耗, 种球开花数量和质量下降, 不宜再保存。

结 论

1. 通过引进荷兰技术、消化和吸收, 形成了适合我国生态条件的利用鳞片进行东方百合种球繁育的生产流程, 技术指标达到了荷兰标准。

一个脱毒的18cm原种球做成鳞片(冷库内温度和湿度变化, 9月—第二年3月)→1—2cm的小球(播种繁育, 3月—11月)→3—10cm的小球(冷库内温度和湿度变化, 11月—第三年3月)→播种(田间管理, 3月—11月)→大于等于14cm的商品球大于40个。

14cm以上的大球可用于销售、种植鲜切花。从以上生产流程来看, 此项目具有简单易行、速度快、成本低的特点, 仅

需要27个月即可出售解除休眠的商品切花球。

东方百合种球的鳞片繁育技术与组培繁育相比,具有不变异、成本低的特点。

东方百合种球的鳞片繁育技术与子球繁育相比,具有繁殖系数大、感染病毒几率低的特点。笔者公司种植东方百合种球经农业部花卉产品质量监督检验测试中心(上海)检验,未检出(LSV)病毒,完全符合NY/HH385-2001标准的要求。

2.改进了利用东方百合种球鳞片快速繁育鳞片子球的核心温度参数。本研究试验和4年的批量百合种球生产实践证明:固定温度10周,第二次变温6周优于固定温度8周,第二次变温8周的温度模式。

3.改进了东方百合种球休眠解除的形态学(新生芽高度)标准。本研究试验和批量的贮藏生产实践证明:以新生芽距离鳞茎顶0.5cm为休眠解除、进入冷冻的模式优于新生芽与鳞茎顶高度一致、进入冷冻的模式。

4.在鳞片子球的繁殖基质、露地栽培施肥方式、特有虫害防治、供水模式和种球收获时间等方面作了适合中国环境条件的改进。本研究试验证明:东北草炭可以代替荷兰草炭作鳞片子球繁殖基质,露地栽培增施叶面肥优于原施肥模式;特有虫害——地种蝇,可以用阿维菌素有效地防治;公斤球的培育宜采用微喷供水,开花球的培育宜采用水渠灌溉供水;收获时间宜在百合叶片变黄,茎秆未枯死时进行。

5.达到了本项目研究预期的经济效益指标。本公司出售的东方百合开花种球的均价为2.5元/球,与从荷兰进口的同类种球均价3.5元/球相比,价格降低了28.5%,把生产东方百合开花种球的成本控制在1.5元/球以内,纯利润为1.0元/球以上。(作者单位:大连佛伦德球根花卉有限公司)■

大花蕙兰的 栽培要点

□ 董树春 许晓静 李妍



开花初期的大花蕙兰

大花蕙兰是风靡世界的珍贵观赏花卉,兰科,蕙兰属。原种产于喜马拉雅山、印度、缅甸、泰国等地,后经人工杂交选择培育而成。大花蕙兰以其独特的花形、绚丽的色彩、淡雅的芳香、优美的叶形,深受各国人民喜爱,享有“花中美女”的盛誉。

基质的选择和处理

移栽大花蕙兰时,基质可考虑用泥炭土与蛭石的混合物、水苔、树皮等,北方地区在幼苗期多选用水苔,水苔质地柔软不伤根,排水透气性良好,不易腐烂,可长期使用。使用前将水苔洗净,用50℃-60℃温水浸烫,杀死水苔中的松毛线虫,然后在干净通风处摊开晾干,待其干后用甲基托布津1000倍液浸泡杀菌,晾至湿润程度备用。在成苗阶段通常使用树皮为基质,使用前需将树皮粉碎(颗粒直径在0.5-1.5cm),蒸煮杀除病虫卵,晾晒备用。