

DOI:10.11937/bfyy.201607018

欧洲水仙设施栽培与露地栽培比较研究

仇恒佳, 林 菁, 周玉珍

(苏州农业职业技术学院, 江苏省农业种质资源保护与利用平台, 江苏 苏州 215008)

摘 要:以 4 个欧洲水仙品种为试材, 采用设施地栽、设施盆栽和露地栽培 3 种植方式, 对其物候期、物候期与总积温的关系、园艺性状、母球周径增长量及种球繁殖系数进行比较研究。结果表明: 设施栽培与露地栽培模式相比, 欧洲水仙品种物候期提前, 花期延长, 种球繁殖系数提高; 设施栽培的欧洲水仙品种物候期与总积温呈显著线性关系, 露地栽培呈显著指数关系; 设施地栽较设施盆栽与露地栽培, 欧洲水仙品种植株高、叶片长、花萼高、母球周径增长量及种球繁殖系数表现较好。因此, 采用设施种植有利于欧洲水仙的规模化生产。

关键词:欧洲水仙; 设施栽培; 露地栽培; 生长发育

中图分类号:S 682.2⁺1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)07-0066-04

欧洲水仙(*Narcissus* spp.) 属石蒜科水仙属多年生草本观赏植物, 又称洋水仙, 是从欧洲引入中国的水仙品种的统称, 世界著名的球根花卉之一, 主要原产北非、中欧及地中海沿岸^[1]。欧洲水仙喜冬季温暖、夏季凉爽的气候, 喜阳光充足, 耐半荫, 喜肥沃、疏松、排水良好、富含腐殖质的微酸性至微碱性砂质壤土。与中国水仙相比, 欧洲水仙具有花大色艳、花型较为丰富, 种球可以连年开花, 近年来极受国内市场的欢迎, 主要应用于切花和盆栽, 也适合丛植于草坪中, 镶嵌在假山石缝中, 或片植在疏林下、花坛边缘。

设施农业是现代农业的重要标志, 对增强抵御自然灾害风险、提高产品品质和增加产品附加值具有显著的作用^[2]。在我国花卉产业推广设施栽培具有重要意义, 已经受到广泛重视^[3]。目前, 我国对于欧洲水仙的引种栽培技术、生物学特性等方面正在开展研究^[4-6], 但对欧洲水仙设施栽培与露地栽培的比较研究尚鲜见报道。该研究旨在比较设施与露地不同栽培模式下欧洲水仙生长发育情况, 以为欧洲水仙设施栽培提供理论参考。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试材料为 2014 年 11 月底从北京碧溪花卉有限公司选购的 4 个荷兰进口的优质欧洲水仙品种: “粉魅力”

第一作者简介:仇恒佳(1964-), 男, 安徽寿县人, 博士, 副教授, 现主要从事观赏植物栽培技术等科研与教学工作。E-mail: qhj010519@163.com.

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金资助项目[CX(14)2064]; 江苏省“青蓝工程”资助项目[苏教师(2014)23 号]。

收稿日期:2015-12-14

(‘Pink Charm’), “火焰”(‘Jetfire’), “冰雪国王”(‘Ice King’), “威尔顿侦探”(‘Dick Wilden’).

1.2 试验方法

试验于 2014 年 12 月初至翌年 6 月初在苏州农业职业技术学院相城农业科技园内进行。从每个品种中选取大小基本一致的健康种球 90 个, 分别进行 3 种植方式: 1) 露地种植, 每个品种 30 个种球, 株行距为 20~25 cm, 深度为 8~10 cm; 2) 设施内地栽, 每个品种 30 个种球, 株行距和种植深度与露地栽培相同; 3) 设施盆栽, 每个品种 30 个种球, 在口径 13 cm×高 10 cm 的花盆中种植, 每盆种植 1 个种球, 使种球的上部低于种植基质面 2 cm 左右。所有种球于 2014 年 12 月 6 日种植完成, 种植后浇透水 1 次, 做好田间标记, 并画出定植图。随机区组试验设计, 种球种植后肥水管理相同。

供试设施为镀锌管塑料大棚, 长 33 m, 跨度 6 m、顶高 2.5 m, 南北向延长。露地种植和设施内地栽的土壤, 在种植前均深翻耕 30 cm, 施足有机肥, 开沟做畦, 畦宽约 1.5 m, 沟深约 30 cm。盆栽基质采用草炭: 珍珠岩: 河沙=3: 2: 1(体积比)的混合基质, 在种植种球前消毒 1 次。设施地栽与设施盆栽试验都在同一个大棚内进行。

1.3 项目测定

种植前, 每个品种各随机选取 10 个种球, 统计并记录种球周径及重量。在生长过程中, 对出苗期、现蕾期、初花期、盛花期、花末期进行记录, 从种球种植日开始记载, 根据记录日期, 计算各时期天数。出苗期: 记录出苗数达到 30% 时的日期; 现蕾期: 记录现蕾数达到 30% 时的日期; 初花期: 记录到有 30% 花蕾开放时的日期; 盛花期: 记录到有 70% 花蕾开放时的日期; 花末期: 记录到 90% 的花朵已经凋谢时的日期。

在盛花期, 从每个品种中随机选取 10 株测定并记

录植株高、单株叶片数、叶片长、叶片宽、花萼高和花冠径。植株高测定以根茎基部为准,到植株最高点;单株叶片数为展开的叶片数目;叶片长及叶片宽均取最长最宽处;花萼高为花梗基部至顶端的长度;花冠径为花朵完全开放时的花朵直径。

收获种球后,冲洗、风干,将母球与子球分离,统计母球和子球数量,计算繁殖系数,并用卷尺测量母球周径。繁殖系数=种球收获个数/种球种植个数。

在种球种植后,分别在塑料大棚中部和露地布置温湿度测试点,测定点距地面 1.6 m,采用路格 L95-2 型自动记录仪记录温湿度。

1.4 数据分析

采用 SPSS 19.0 软件统计分析数据,利用 Excel 软件拟合图形。

2 结果与分析

2.1 欧洲水仙品种物候期比较

由表 1 可知,4 个品种设施地栽和设施盆栽的出苗

表 1 设施栽培与露地栽培欧洲水仙物候期比较

品种	出苗期			现蕾期			初花期			盛花期			花末期		
	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽
“粉魅力”	64	42	36	88	72	73	106	96	97	112	101	101	122	115	115
“火焰”	52	29	32	73	49	60	97	74	75	100	77	85	116	100	101
“冰雪国王”	52	38	29	75	57	62	103	81	81	107	85	86	117	108	108
“威尔顿侦探”	50	33	22	86	59	66	104	85	86	109	90	93	121	109	109

2.2 物候期与总积温关系比较

利用露地和大棚内测定的日平均温度,研究 4 个欧洲水仙品种在露地栽培、设施地栽及设施盆栽 3 种植方式下的物候期与总积温关系,经多次拟合,选择最佳模型,拟合最适方程。从表 2 可以看出,在露地栽培条件下,4 个供试的欧洲水仙物候期与总积温之间均呈显著的指数型函数关系,其确定系数 R^2 都在 0.994 以上;在设施栽培条件下,无论是设施地栽还是设施盆栽,欧洲水仙物候期与总积温之间都呈显著的线性关系,其确定系数 R^2 都在 0.988 以上。

表 2 设施栽培与露地栽培欧洲水仙物候期与总积温曲线拟合方程

种植方式	品种	方程	R^2
露地栽培	“粉魅力”	$Y=140.4e^{0.016x}$	0.999
	“火焰”	$Y=158.2e^{0.014x}$	0.994
	“冰雪国王”	$Y=156.1e^{0.015x}$	0.998
	“威尔顿侦探”	$Y=152.1e^{0.015x}$	0.998
设施地栽	“粉魅力”	$Y=11.38X-138.0$	0.988
	“火焰”	$Y=10.22X-59.27$	0.999
	“冰雪国王”	$Y=11.03X-115.4$	0.993
	“威尔顿侦探”	$Y=10.87X-105.6$	0.991
设施盆栽	“粉魅力”	$Y=11.12X-111.4$	0.988
	“火焰”	$Y=10.58X-87.10$	0.993
	“冰雪国王”	$Y=10.77X-95.56$	0.990
	“威尔顿侦探”	$Y=10.44X-68.11$	0.988

注:X 表示物候期,Y 表示各物候期的总积温。

期、现蕾期、初花期、盛花期及花末期都明显早于其露地栽培,其中,出苗期提前 14~28 d,现蕾期提前 13~27 d,初花期提前 9~23 d,盛花期提前 11~23 d,花末期提前 7~16 d。由此可见,设施栽培可使欧洲水仙各物候期明显提前,提前时间因品种不同各有差异。

设施内地栽与盆栽对每个品种花期没有明显影响。“粉魅力”、“火焰”、“冰雪国王”、“威尔顿侦探”品种设施地栽的初花期到花末期天数分别为 20、27、28、25 d,设施盆栽的初花期到花末期的天数分别为 19、27、28、24 d。可见,每个品种在设施地栽和设施盆栽 2 种植方式下的花期差异很小。

设施栽培与露地栽培对欧洲水仙花期影响显著。设施盆栽的“粉魅力”、“火焰”、“冰雪国王”、“威尔顿侦探”品种花期分别为 19、27、28、24 d,其露地栽培的花期分别为 17、20、15、18 d,设施栽培的 4 个品种花期分别比露地栽培的花期延长了 2、7、13、6 d。因此,设施栽培可使欧洲水仙观赏期延长。

2.3 欧洲水仙品种园艺性状比较

2.3.1 植株高与叶片 由表 3 可见,在盛花期 4 个品种露地栽培和设施盆栽的植株高及叶片长差异不显著,但设施地栽的植株高及叶片长都显著大于其露地栽培及设施盆栽的植株高及叶片长。“粉魅力”、“火焰”、“冰

表 3 设施栽培与露地栽培欧洲水仙盛花期主要性状比较

性状	种植方式	“粉魅力”	“火焰”	“冰雪国王”	“威尔顿侦探”
植株高/cm	露地栽培	31.65a	18.00a	29.96a	26.15a
	设施地栽	46.10b	24.18b	34.13b	32.01b
	设施盆栽	30.38a	18.02a	27.89a	24.16a
	露地栽培	5.40a	7.30a	3.40a	4.00a
单株叶片数/个	设施地栽	4.60a	7.30a	3.90a	4.30a
	设施盆栽	5.00a	7.50a	4.10a	4.40a
	露地栽培	25.90a	15.04a	23.58a	23.95a
	设施地栽	35.95b	22.93b	29.56b	29.70b
叶片长/cm	设施盆栽	25.67a	16.89a	25.59a	24.53a
	露地栽培	2.54a	1.58a	2.21a	2.72a
	设施地栽	2.87a	1.74a	2.42a	2.53a
	设施盆栽	2.32a	1.83a	2.48a	2.69a
花萼高/cm	露地栽培	41.45a	21.31a	38.70a	33.50a
	设施地栽	55.45b	26.20b	49.71b	41.26b
	设施盆栽	38.88a	22.92a	40.88a	32.34a
	露地栽培	10.25a	5.91a	10.67a	11.35a
花冠径/cm	设施地栽	11.02a	6.47a	10.47a	11.35a
	设施盆栽	9.80a	6.31a	10.73a	11.13a

注:邓肯氏显著检验,同一性状同列不同小写字母表示差异显著($\alpha=0.05$)。

雪国王”、“威尔顿侦探”品种设施地栽的植株高分别高于其露地栽培的植株高 45.66%、34.33%、13.92%、22.41%，叶片长分别大于其露地栽培的叶片长 38.80%、52.46%、25.36%、24.01%。露地栽培、设施地栽和设施盆栽对欧洲水仙单株叶片数及叶片宽影响不大，每个品种在 3 种植方式下单株叶片数及叶片宽差异不显著。

2.3.2 花葶高与花冠径 由表 3 可知，设施地栽的 4 个欧洲水仙品种的花葶高显著高于其设施盆栽和露地栽培的花葶高，设施盆栽与露地栽培的花葶高差异不显著。“粉魅力”、“火焰”、“冰雪国王”、“威尔顿侦探”品种设施地栽的花葶高分别高于其露地栽培的花葶高 33.78%、22.95%、28.45%、23.16%。露地栽培、设施地栽和设施盆栽对欧洲水仙花冠径影响不大，4 个供试品种在 3 种植方式下的花冠径差异不显著。

2.4 种球周径与繁殖系数比较

2.4.1 母球周径变化 由表 4 可知，4 个欧洲水仙品种经过生长、开花、种球采收，种球平均周径均有不同程度增加，但品种间和不同栽培模式间有所差异。“冰雪国王”在设施地栽条件下，周径增长量最大，达 4.31 cm；3 种植方式下以设施地栽的母球周径增长量最大，露地栽培与设施盆栽的母球周径增长量差异不明显。“粉

魅力”、“火焰”、“冰雪国王”、“威尔顿侦探”品种设施地栽的母球周径增长量分别大于其露地栽培的母球周径增长量 75.66%、117.39%、35.11%、147.86%。

表 4 设施栽培与露地栽培欧洲水仙

母球种植前后周径比较 cm

品种	种植前		收获时平均周径			平均周径增长量	
	周径	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽
“粉魅力”	16.99	19.25	20.96	19.01	2.26	3.97	2.02
“火焰”	12.75	14.59	16.75	15.15	1.84	4.00	2.40
“冰雪国王”	18.26	21.45	22.57	22.28	3.19	4.31	4.02
“威尔顿侦探”	17.38	18.78	20.85	18.63	1.40	3.47	1.25

2.4.2 种球繁殖系数 目前欧洲水仙的繁殖方式多为分球繁殖，每个母球经过一个生长季节可繁殖 1~2 个子球^[7]。由表 5 可知，在设施栽培条件下，供试的 4 个品种设施地栽和设施盆栽的种球繁殖系数都在 2.0 以上，而露地栽培的种球繁殖系数多数小于 2.0；每个品种设施地栽与设施盆栽的种球繁殖系数都大于其露地栽培的种球繁殖系数，设施地栽的种球繁殖系数最大。因此，在设施栽培条件下，欧洲水仙的种球繁殖系数较高，设施地栽更有利于种球数量的增加。同时，品种间繁殖系数也有差异，“冰雪国王”的繁殖系数最大，在设施内地栽繁殖系数达 2.7。

表 5 设施栽培与露地栽培欧洲水仙种球繁殖系数比较

品种	栽种数/个				收获数/个			繁殖系数	
	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽	露地栽培	设施地栽	设施盆栽
“粉魅力”	30	30	30	58	66	60	1.9	2.2	2.0
“火焰”	30	30	30	54	75	60	1.8	2.5	2.0
“冰雪国王”	30	30	30	69	82	76	2.3	2.7	2.5
“威尔顿侦探”	30	30	30	51	75	63	1.7	2.5	2.1

3 讨论与结论

欧洲水仙在苏州地区的露地种植自然花期一般为 3 月中旬至 4 月中旬，使花期调控到圣诞节、元旦和春节可以提高欧洲水仙的商品价值。花卉的物候期、观赏期及园艺性状是衡量花卉商品性的重要指标^[8]。该试验结果表明，设施栽培相对于露地栽培可使欧洲水仙的物候期显著提前，群体观花时间延长 2~13 d，品种间有差异；设施内地栽与盆栽的花期基本一致，使盆栽欧洲水仙成为年宵花供应地市场成为可能。因此，结合欧洲水仙种球的冷处理^[9]，进行设施内种植，可使欧洲水仙种球的开花时间大大提前，观花时间延长，对提高其商品价值具有重要作用。

欧洲水仙对光不敏感，属于感温性品种^[10]，其露地种植的物候期与总积温之间呈显著的指数关系，设施内种植的物候期与总积温是线性关系。利用每品种在不同种植模式下的函数方程，可在设施生产过程中给予最佳生长温度对欧洲水仙进行有效的花期调控。

结果显示，设施地栽欧洲水仙植株高、叶片长和花葶高显著大于其露地栽培及设施盆栽；设施地栽、设施盆栽与露地种植的花冠直径差异不大。因此，设施地栽

更适合用于欧洲水仙切花的生产。设施栽培条件下，欧洲水仙种球繁殖系数较高，设施地栽的母球周径增长量最大，而且品种间存在差异。“冰雪国王”的母球周径增长量、繁殖系数 2 个指标均大于其它 3 个品种，而且 4 个欧洲水仙品种在种植后，经过生长、开花后，采收的种球周径均有不同程度的增加，说明没有明显的种球退化现象。因此，利用设施地栽方式，选择合适的品种种植，对欧洲水仙种球生产具有积极意义。

参考文献

- [1] 王春彦, 罗凤霞, 刘薇萍, 等. 不同荷兰水仙品种在南京地区的物候期及观赏性状与生长特性[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(2): 247-251.
- [2] 李劲松, 杨小锋, 杨沐, 等. 番木瓜设施栽培与露地栽培比较研究[J]. 热带作物学报, 2010, 31(12): 2098-2102.
- [3] 朱华明, 冯义龙. 我国花卉的设施栽培现状分析[J]. 江西农业学报, 2007, 19(9): 48-49, 68.
- [4] 高琼, 杜方, 亢秀萍, 等. 洋水仙适应性栽培试验[J]. 北方园艺, 2007(10): 139-140.
- [5] 吴艳涛, 马晓红, 史益敏. 几种荷兰水仙生物学性状与光合特性[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2009, 28(6): 619-623.
- [6] 亓雪龙, 杨娟侠, 王江勇, 等. 山东泰安地区引种荷兰水仙气候适宜性评价[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2013, 44(2): 167-170.
- [7] 卞阿娜, 潘东明. 洋水仙在漳州地区的引种筛选研究[J]. 热带作物学报, 2013, 34(8): 1444-1449.

不同相对湿度下几种屋顶绿化景天植物耐热性研究

张 斌

(中国铁建房地产集团有限公司,北京 100039)

摘 要:景天植物已在我国居住区屋顶绿化实践中广泛应用,但品种比较单一;并且应用中发现,景天植物在高湿热的南方地区越冬困难。为了筛选出更多适合南方高湿热气候的屋顶绿化景天品种,并为今后屋顶绿化植物选择提供依据。以反曲景天、花叶垂盆草、佛甲草、银纹垂盆草、蓝叶松塔景天、中华景天、红叶景天等7种景天植物为试材,测定叶片相对含水量(RWC)、电解质渗出率、过氧化氢酶(CAT)、超氧化物歧化酶(SOD)活性等指标,研究了在不同相对湿度下,高温胁迫对试验材料相应的生理生化指标的影响,以期筛选出对高温高温胁迫耐受能力较强的景天品种。结果表明:不同相对湿度下,佛甲草、银纹垂盆草、反曲景天、花叶垂盆草等4个品种在高温胁迫条件下具有较好的生长表现。

关键词:屋顶绿化;景天植物;高温胁迫;耐热性;相对湿度

中图分类号:S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)07-0069-05

随着房地产市场竞争不断加剧和人们对居住环境改善的迫切需求,屋顶绿化也将逐渐成为房地产开发的

作者简介:张斌(1982-),男,山东淄博人,硕士,工程师,现主要从事居住区景观设计与施工及植物应用等研究工作。E-mail: qdbaidu@163.com.

基金项目:中国铁建股份有限公司科研资助项目(1234)。

收稿日期:2015-12-18

一大销售亮点。景天类植物以其耐寒、耐旱、综合抗性强等突出优势已逐渐在居住区屋顶绿化实践中广泛应用,但目前应用品种比较单一,还远不能满足居住区屋顶绿化需求。另外,在景天植物的屋顶绿化应用中发现,我国华中、华南等南方地区景天植物越冬容易,反而在夏季高湿热的环境里会出现不适应,容易出现叶片腐烂、干枯、死亡现象。为此,结合南方地区屋顶绿化环境

[8] 熊亚运,夏文通,王晶,等.基于观赏价值和种球再利用的郁金香品种综合评价与筛选[J].北京林业大学学报,2015,37(1):107-114.

[9] 武文琪,沈强,吴艳涛,等.荷兰水仙鳞茎花芽分化与开花调节[J].上

海交通大学学报(农业科学版),2007,25(5):445-450,454.

[10] 曹荣祥,高年春,张晓燕,等.欧洲水仙促成栽培温度效应的初步研究[J].江苏农业科学,2007(1):108-109.

Comparative Study on Protected Cultivation and Open Cultivation of *Narcissus* spp.

QIU Hengjia, LIN Jing, ZHOU Yuzhen

(Suzhou Polytechnic Institute of Agriculture/The Jiangsu Provincial Platform for Conservation and Utilization of Agricultural Germplasm, Suzhou, Jiangsu 215008)

Abstract: Taking four varieties of *Narcissus* spp. as test material, by using the land plant in facility, potted plant and open cultivation, phenophase, the relationship between phenophase and total accumulated temperature, horticultural traits, increase of bulb perimeter and bulb number of 4 varieties of *Narcissus* spp. were analyzed. The results showed that *Narcissus* spp. planted in facility possessed the following unique characteristics, such as advance each phenophase, extend the flowering period and high rates of propagation. Significant linear relationship was proven between phenophase and total accumulated temperature under protected cultivation, and significant exponential relationship was shown under open cultivation. *Narcissus* spp. varieties had the best performance in plant height, leaf length, stem height, increase of bulb perimeter and bulb number under the land plant in facility, which compared with potted plant and open cultivation. The culture of *Narcissus* spp. under protected facility was useful to the scale producing.

Keywords: *Narcissus* spp.; protected cultivation; open cultivation; growth and development