

温州市地方标准

《国兰生产技术规程》

编制说明

一、项目背景：包括全市现状，国内外、省内外现行相关法律、法规和标准情况及其与之关系，拟解决的主要问题以及对政府监管、行业规范、产业发展所起的支撑作用等；

1、全市现状

兰属（*Cymbidium*）为兰科五大观赏属之一，是世界级的花卉名品。国兰也称中国兰，通常指兰科（*Orchidaceae*）兰属（*Cymbidium*）建兰亚属（*Jensoa*）建兰组（*Jensoa*）的地生种类，温州地区常见栽培有寒兰（*C. kanran*）、春兰（*C. goeringii*）、蕙兰（*C. faberi*）、建兰（*C. ensifolium*）、墨兰（*C. sinense*）等种类及其品种。因叶姿修长优美，花姿飘逸，花型、花色艳丽多变，香味清醇久远，而具有非常高的观赏价值和经济价值。温州是国兰的主产区，经过长期的自然进化和人工选择，形成了种类繁多、经济与生产力价值高、区域特征明显、遗传多样性丰富的国兰资源，并在地方高效生态农业发展中形成了优势主导产业，如永嘉成为“中国寒兰之乡”。

国兰的分布范围非常广，东北至日本南部和朝鲜半岛南端，南至海南，西至云贵川，全国大部分地方都可见国兰的栽培并具有良好的群众基础；在我市，上述 5 种国兰均有种植，特别是寒兰、春兰、蕙兰和建兰，有大范围的种植。由于国兰的分布地不同，原产地气候条件各异，生态习性不同，其栽培管理方法也因而不同，特别是人工培育的恒温环境下的组培瓶苗的驯化技术，是国兰组培苗栽培环节中，非常重要的一环。因此，必须尽快开展国兰生产技术规程的系统研究，形成区域性的生产技术规程，并进行推广普及，这不仅将使兰花栽培变得大众化，而且也有利于品种和资源的保护。

2、现行相关法律、法规和标准情况及其与之关系

基于国内现有兰科植物生产的相关标准内容，本标准保证适用于国兰生产外，同时也可和其他相关标准协调，符合我国现行法律、法规以及强制性国家标准 GB/T

18247.5—2000 花卉种苗产品等级标准、GB 6001—85 育苗技术规程和 GB/T 18247.2—2000 盆花产品等级等标准。标准本身各部分之间也已互相协调。

3、拟解决的主要问题

本标准主要解决国兰繁殖、栽植、日常管理、花期管理、病虫害防治等技术问题。从实际出发，既考虑标准的科学性、系统性、规范性，又充分考虑其实用性、可操作性和通用性，使生产者通过实施的标准后，生产商品性好、适销对路、价格适中的品种，从而有效解决我市国兰产业低、小、散，种苗长期依赖野生资源的问题，实现绿色、可持续的技术难题。

4、对政府监管、行业规范、产业发展所起的支撑作用

通过标准的制定，可为我市地方优势资源——国兰产业的发展提供更强有力的标准技术支持，促进国兰种植的规范化、规模化发展，提高产品质量和市场竞争力，最大限度的减轻野生寒兰资源的人为破坏，最终合理的开发利用寒兰野生资源，发展兰花产业。

二、工作简况：包括任务来源、协作单位、主要工作过程、主要起草人及其所做的工作等；

1、任务来源

2023年3月22日温州市地方标准立项论证会会议通过《国兰生产技术规程》制定项目。

2、协作单位

牵头单位：浙江省亚热带作物研究所

参与单位：温州市林业技术推广和野生动植物保护管理站，浙江原野建设有限公司，温州市滨江建设投资有限公司，温州市公路工程有限公司，温州市交通建设工程技术中心，乐清市自然资源综合服务中心。

3、主要工作过程

(1) 2020年2月17日，成立了编写组，确定了编写方案，进行了人员分工，制定了编写进度计划。

(2) 2020年2月18日~2022年10月30日，查阅兰科植物及相关技术规范（国

家、行业和地方标准)和文献资料,结合温州市气候和环境的特点,研究确定国兰生产的方法和技术要点。

(3)2022年11月1日~2023年2月22日,初步完成本标准讨论稿的编写工作,并提交了标准立项申请。

(4)2023年3月1日~2023年4月30日,各编写组成员分别提出修改意见,并且在3月27日和4月20日召开2次集中讨论修改意见会议,形成标准讨论稿修改意见,并对讨论稿进行完善。

(5)2023年5月1日~6月13日,根据温州市标准化科学研究院的立项初审意见,以及相关行业专家咨询意见,进行修改,形成征求意见稿。

4、主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人为周庄、杨燕萍、付双彬、徐婉、应震、王培龙、徐晓薇、姚丽娟、曾爱平、黄建、潘泰妙、林韧安、白羽、吴林、南泽民、白羽,其分工如下:

周庄负责:制订标准编制的工作计划;协调起草人员开展标准研究、编写工作,全面组织实施标准编制工作;参与标准研究和编写。

徐晓薇、杨燕萍、王培龙负责:资源调配、方案审定,并参与标准研究和编写工作,对标准中技术细节提出意见。

应震、徐婉、付双彬、潘泰妙负责:标准相关技术的试验,并标准中技术细节提出意见。

姚丽娟、白羽、白羽负责:收集档案管理规范、文件及技术资料,参与标准研究和编写。

曾爱平、黄建、吴林、南泽民负责:参与标准研究和编写工作。

三、详述地方标准编制的原则、主要技术内容确定的论据;地方标准修订项目还应当列出和原标准主要差异情况;

1、标准编制原则

本标准在编制方面,坚持以下几项原则:

(1)科学性和规范性原则

本标准充分借鉴和参考了国家、行业和浙江省地方标准,以及团队的前期研究成果,强调了标准的科学性和规范性。

所参考的主要标准有：

GB/T 18247.2—2000 盆花产品等级标准

GB/T 18247.5—2000 花卉种苗产品等级标准

GB 6001—85 育苗技术规程

1994 《植物检疫条例实施细则（林业部分）》

GB/T28683-2012 蝴蝶兰栽培技术规程

GB/T28684-2012 蝴蝶兰种苗质量等级

LY/T3099-2019 主要商品热带兰花种苗栽培技术与质量等级

NY/T1657-2008 花卉脱毒种苗生产技术规程香石竹、菊花、兰花、补血草、满天星

NY/T878-2004 兰花（春剑兰）生产技术规程

LY/T1735-2008 建兰生产技术规范与质量等级

主要参考的研究成果有：

浙江省科学技术三等奖：“浙江特色国兰创新与产业化关键技术研究”，2012年。

浙江省科技成果：“瓯江寒兰核心种质构建和保护利用研究” 编号：浙科验字【2019】258号，2019年。

温州市科技成果：寒兰种质资源选育与可持续利用研究，编号：浙温科验字（2020）第112号，2018年。

国家发明专利：一种国兰根状茎包埋及低温保存方法，专利号：ZL202010782061.3，2020年。

软件著作权：一种兰花种植资源收集与创新利用信息登记系统 V1.0，软著登字号：8071830，2021年；兰花组织培养 LED 调控系统 V1.0，软著登字号：8071827，2021年；一种兰花种植用光照、温度、土壤湿度监测系统 V1.0，软著登字号：8071784，2021年。

（2）操作性和实用性原则

编制组经过充分调研，征求省内和市里相关行业专家，以及沿海各县、市、区自然资源和规划局和参与兰花种植、研究的事业单位、企业的意见，听取一线人员在实际工作中遇到的问题 and 解决办法，并且在永嘉上塘、桥下，平阳昆阳，乐清大荆的兰花种植基地进行了示范推广，以此保障标准的可操作性和实用性。

(3) 通用性原则

编制组通过资料分析、调研咨询、会议讨论和征求意见等多种方式了解温州市国兰产业的发展现状，同时针对各地和有关管理部门对标准内容的需求，在标准制订中充分考虑实际情况，使标准满足通用性要求。

2、主要技术内容确定的论据

项目组成立后，认真分析团队前期研究成果的相关数据，以及相关国家、行业和省级地方标准，对于寒兰的生产标准尚未见颁布。在实际生产中，对寒兰的高效栽培技术存在较大需求，而且在技术环节上没有统一的标准规范，造成产品品质良莠不齐。因此，按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定进行本标准起草。本标准规定了寒兰繁殖、栽培、养护的生产技术，本标准适用于寒兰，兰属其他地生兰可参照，并根据实际修改。

项目牵头单位先后开展了“兰科植物快繁体系建立”、“兰科植物成花调控机理研究”、“国兰离体繁殖与种质创新研究”等方向的研究。承担了“寒兰资源收集、优良品种筛选与快繁技术研究（省科技厅面上项目）”、“瓯江寒兰核心种质构建和保护利用研究（省科技厅公益项目）”、“MYB转录因子调控寒兰花青苷合成的分子机制研究（省基金）”、“寒兰FT基因克隆及表达水平周期变化研究（省基金）”、“国兰种质资源离体保存研究（省公益项目）”、“寒兰种质资源选育与可持续利用研究（温州市科技局种子种苗项目）”等多项课题，发表国兰（寒兰）生产相关论文多篇，授权发明专利1件，软件著作权3件。已成功解决了寒兰生产中的关键技术，形成了一套完整的寒兰生产技术体系。这可以提升区域国兰（寒兰）生产水平，促进产业可持续发展提供技术支撑。

2.1 春兰离体根状茎生长和分化的研究

以茎尖诱导产生的春兰的根状茎为外植体材料，研究了植物生长调节剂 NAA 和 BA 以及有机添加物马铃薯匀浆、番茄匀浆、香蕉泥、蛋白胨和酵母提取物对根状茎生长和新芽增殖的影响。

(1) NAA 对丛生芽诱导的影响

试验结果(表 1)表明，BA 浓度为 $0.1\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，不同浓度的 NAA 对根状茎生长和丛生芽诱导的影响无规律。当 NAA 浓度为 $0.5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，对根状茎鲜重增长和丛生芽增殖的效果最佳，低于或高于此浓度，效果均明显下降。说明 $1/2\text{MS} +$

0.1mg · L⁻¹BA +0.5mg · L⁻¹NAA +1.5 mg · L⁻¹ AC 适宜丛生芽诱导和根状茎生长。

(2) NAA 对根状茎生长和诱导芽的影响试验

结果表明，在 1/2MS + 0.1 mg · L⁻¹ BA + 1.5g · L⁻¹ AC 的基本培养基上，不同浓度的 NAA 对春兰的影响不同。当 NAA 浓度从 0 mg · L⁻¹ 提高到 2.0 mg · L⁻¹ 时，根状茎生长显著增加，但之后随着浓度的增加，根状茎增殖率间没有显著差异；而新芽形成表现为先增后降的趋势(表 2)。当 NAA 浓度为 5.0mg · L⁻¹ 时，根状茎生长量最大，且新芽多，芽健壮，呈绿色(图 1)。

表 1 NAA 对春兰根状茎生长和丛生芽增殖的影响
Table 1 Effects of NAA on the growth and proliferation of rhizomes of *Cymbidium goeringii*

NAA 浓度 concentration of NAA (mg/L)	鲜重增长率 growth rate of fresh weight (%)	丛生芽增殖率 proliferation rate of cluster shoots (%)
0	5.87 ±0.35 bc	4.85 ±0.15 ab
0.1	7.25 ±0.63 b	4.25 ±0.21 bc
0.5	9.95 ±0.37 a	5.44 ±0.27 a
1.0	4.91 ±0.70 c	3.81 ±0.24 c
2.0	4.11 ±0.36 c	3.22 ±0.17 c

(3) BA 处理对根状茎生长和诱导芽的影响

适宜浓度的 BA 既是根状茎增殖所必需的，也是维持根状茎生长状态所不可缺少的。表 3 显示，BA 浓度为 0.1 mg · L⁻¹ 时，根状茎鲜重增长率最高，增殖效果最佳，为最适浓度。不添加 BA 时，根状茎分化出单芽，而 BA 浓度过高(2.0 mg · L⁻¹) 时，根状茎分化形成细弱的小芽。

(4) 不同有机添加物对根状茎生长和增殖的影响

5 种有机添加物处理中，除香蕉泥外，其他 4 种有机添加物对鲜重的增长和根状茎的增殖均表现出不同程度的促进作用。其中酵母提取物和蛋白胨对根状茎增殖的促进作用最明显；蛋白胨对鲜重增长的效果最佳。蛋白胨、马铃薯和番茄处理中，根状茎嫩芽生长健壮，色泽深绿；其他各处理中，根状茎嫩芽生长偏弱，色泽黄绿，部分材料黄化。

2.2 寒兰组织培养研究

以寒兰 (*C. kanran* Mak.) 下山草新萌发的腋芽为外植体，由本所兰花资源圃提供。结果发现：

(1) 根状茎的诱导

寒兰茎尖在诱导培养基 $1/2MS+NAA3-5mg/l+6-BA0.2-0.5mg/l+CM100ml/l+CW20-30g/l+AC2-3g/l$ 上培养 4-5 个月, 可见到在茎尖的基部接触培养基处有一粒黄绿色的小圆点突起 (类原球茎体), 继续培养小圆点伸长成长条状俗称根状茎。实验表明, 1 月底取材的新芽短小, 外层包叶紧密, 同时由于干燥、凉爽、低温等气候条件, 外植体不易污染和褐化。在 4-5 月份取材新芽已长至 7-8cm, 腋芽已明显可见, 材料消毒处理和剥取茎尖上有些难度, 茎尖在培养过程中会逐渐褐化死亡。培养基中添加活性炭可吸附分泌的褐变物质, 从而减少褐变物质积累而影响生长。

(2) 根状茎的增殖分化

1) 培养方式对根状茎增殖分化的影响

兰花的培养方式有固体培养、液体培养和液-固培养等 3 种。本试验 (表 2) 结果表明, 液体振荡培养利于根状茎分枝、增殖, 大大加快了原球茎增殖的速度, 其原因显然是振荡培养通气好, 原球茎与液体可充分接触, 能更好地吸收营养之故。在诱导根状茎分化成苗时, 固体培养和振荡处理结果差异不显著, 同时在固体培养基上的苗色泽深绿, 健壮。对幼嫩的芽诱导以液体振荡最好, 可以达到 134.33 个芽数, 与其他两种培养方式差异显著。已固体培养的效果最差, 芽数只有 26.33 个, 同时固体培养诱导根状茎分化成完整小植株所需的时间较长, 分化的整齐度也不如液体培养。因此, 认为在兰花的整个生产过程中, 可以采用 2 种培养方式相结合的方法, 即利用液体振荡培养进行原球茎增殖, 利用固体培养分化和生根。

表 2 培养方式对增殖分化的影响

培养方式	培养后根状茎重量	新生根状茎 (>1cm)	芽数
液体振荡	$5.93 \pm 0.63b$	$58.00 \pm 10.78b$	$134.33 \pm 1.20a$
液体静止	$1.21 \pm 0.50a$	$13.00 \pm 6.03a$	$42.33 \pm 3.67b$
固体静止	$0.96 \pm 0.18a$	$11.33 \pm 0.67a$	$26.33 \pm 4.91c$

2) 生长调节剂的组合对根状茎增殖分化的影响

培养基中添加的植物生长调节剂的浓度、种类和配比对外植体诱导和原球茎增殖与分化起主导作用。目前常用的外源生长物质主要是生长素类 (NAA 等) 和细胞分裂素类 (BA)。在没有添加 6-BA, NAA4mg/l 浓度最有利促进增殖、分支。在同一 NAA

浓度水平上, 浓度 0.1 mg/l 处理的 6-BA 增殖最多, 但不同的梯度没有差异性。刘明志等 (2002) 研究表明在 KC 培养基上, BA 对原球茎增殖和分化没有明显的促进作用。不同的激素组合来说 0.1 mg/l 6-BA +4 mg/l NAA 处理最有利于增殖分支。

表 15 激素对增殖分化试验的影响

6-BA+NAA	培养后根状茎重量	显著性	新生根状茎($\geq 1\text{cm}$)	显著性
0.1+4	1.39 \pm 0.03	d	16.25 \pm 1.70	bc
0.1+2	1.14 \pm 0.11	bcd	16.25 \pm 3.30	bc
0.1+0	0.97 \pm 0.11	abc	10.50 \pm 3.87	ab
1+4	1.20 \pm 0.16	bcd	13.50 \pm 0.65	abc
1+2	0.86 \pm 0.13	ab	11.25 \pm 1.31	abc
1+0	1.02 \pm 0.13	abc	9.5 \pm 0.29	a
0+4	1.22 \pm 0.08	cd	17.00 \pm 2.42	c
0+2	0.85 \pm 0.10	ab	13.00 \pm 2.48	abc
0+0	0.78 \pm 0.07	a	9.25 \pm 0.48	a

3) 光照对根状茎增殖分化的影响

光照的作用主要是影响植株形态建成。试验设置了强光照(12h/d, 日光灯光照), 散色光光照、黑暗等 3 个光照条件下进行培养观察。结果(表 3)表明, 强光照下芽分化率最高, 可以达到 64 个, 在散色光和黑暗条件下, 鲜重与强光照没显著差异, 但芽分化显著低于强光照。可见, 寒兰根状茎分化需要强光照处理。

表 3 光照对分化的影响

培养方式	鲜重	显著性	芽数	显著性
强光照	1.06 \pm 0.13	A	64.00 \pm 8.14	b
散色光	0.92 \pm 0.16	A	37.67 \pm 5.92	a
黑暗	0.64 \pm 0.08	a	26.33 \pm 4.91	a

(3) 生根影响因素试验

1) 不同激素组合与浓度对比对生根的影响

将分化的寒兰幼苗转接到生根培养基, 经过 60d 培养可以得到优质的试管苗。实验结果(表 4)表明: 对幼苗生根最适宜的激素为 IBA2mg/l, 与 NAA2mg/l 处理差

异不显著，与 NAA (IBA) 3 mg/l 单独处理达到差异显著。同时 NAA2mg/l 最有利于叶片数增加, IBA2mg/l 最有利于叶片的生长, IBA3mg/l 处理对苗的生长效果叶最差, 达到了显著差异, 同时 NAA 和 IBA 组合并没有叠加的效果。初步认为与 NAA (IBA) 2 mg/l 适宜生根。

表 4 生根培养基试验

培养基处理	叶	根	叶长
1	4.75±0.32a	0.38±0.18a	4.36±0.41a
2	5.55±0.31abc	1.82±0.26c	6.23±0.42b
3	6.04±0.26c	1.30±0.23bc	5.10±0.35ab
4	5.04±0.25ab	1.04±0.22b	5.26±0.34ab
5	5.67±0.32bc	1.50±0.28bc	5.2±0.44b
6	4.82±0.21ab	1.21±0.16bc	5.38±0.16ab

2) 芽的高度对生根的影响

本试验中发现, 高度是嫩梢生根的关键因素。嫩梢在 0.5 cm 时生根率为零, 而在 1.2 cm 时, 在不同 IBA 水平上的平均生根率为 30.61%; 2.5 cm 的嫩梢在不同 IBA 水平上的平均生根率为 41.69%。而 IBA 仅在一定程度上能够促进嫩梢 (高度为 1.2 和 2.5 cm) 生根 (表 5)。

表 5 芽的高度及 IBA 浓度对生根的影响

生根率 Rooting Rate (%)	高度 Height (cm)	IBA (mg/L)					
		0.00	2	4	5	10	20
0.5	0.5	0±0	c	0±0	c	0±0	c
1.2	1.2	24.54±3.75	b	33.33±0.00	b	40.00±0.00	b
2.5	2.5	35.65±3.75	a	44.55±3.75	a	51.01±3.75	a

3) 蔗糖浓度对嫩梢生根的影响

表 6 也证实适宜浓度的蔗糖是春兰正常生长和生根所必需的。蔗糖浓度过低 (0 和 5.0 g/L) 导致部分材料白化并最终死亡 (死亡率依次为 33.3%和 13.3%); 而浓度过高 (40 g/L) 则明显抑制根的发生, 导致茎叶畸形 (畸形率 69.0%); 20 g/L 的处理效果最佳, 生根率达到 40.67%, 同时单苗根量最多, 根系最长。

表 6 蔗糖浓度对芽生根的影响

蔗糖 Sucrose (g/L)	生根率 Rooting Rate (%)		根量 Num. of roots		根长 Length of roots (cm)		生长状态 State
0	0 ± 0	c	0 ± 0	d	0 ± 0	d	部分白化、死亡
5	13.35 ± 2.06	bc	1.17 ± 0.06	c	0.25 ± 0.05	b	部分白化、死亡
10	25.35 ± 4.49	b	5.18 ± 0.16	b	0.31 ± 0.05	b	正常
20	40.66 ± 11.01	a	10.12 ± 0.26	a	0.42 ± 0.03	a	正常
40	7.66 ± 2.07	c	4.96 ± 0.13	b	0.10 ± 0.02	c	部分畸形

2.3 寒兰种子萌发研究

(1) 种子萌发适宜培养基筛选

在 9 种培养基上，寒兰种子萌发率差异明显（表 7）。在改良 KC 培养基上萌发率最高，种子萌发率达每瓶 100 粒以上，并且原球茎色绿，健壮，个体大。在添加 NAA 0.5 mg/L+ CM 10%+ AC 0.2% 下，改良 KC 培养基也明显优于 1/2 MS 和 MS。在添加 6-BA 0.6-1.0 mg/L 及 NAA 0.4 mg/L 的 1/2 B5 培养基上，寒兰种子每瓶萌发数在 40-68 间，原球茎大多为绿色。在两种以花宝为基本培养基的培养基上，种子没有萌发。

表 7 培养基对寒兰种子萌发及原球茎生长的影响

培养基种类	萌发种子数 (粒) / 瓶	萌发及原球茎生长状况
改良 KC	>100	萌发多，原球茎绿色
改良 KC+NAA 0.5 mg/L+10% CM+0.2% AC	>100	萌发较多，原球茎绿色
1/2 MS+NAA 0.5 mg/L+10% CM+0.2% AC	12	零星萌发，原球茎乳白色
MS+NAA 0.5 mg/L+10% CM+0.2% AC	29	少许萌发，原球茎乳白色
花宝 3.3%+NAA 0.5 mg/L+10% CM+0.2% AC	0	无萌发
花宝 3.3%+蛋白胨 2.0%+0.2% AC	0	无萌发
1/2 B5+6-BA 0.6 mg/L+NAA 0.4 mg/L+0.2% AC	40	少许萌发，原球茎乳白色
1/2 B5+6-BA 0.8 mg/L+NAA 0.4 mg/L+0.2% AC	68	萌发较多，原球茎绿色
1/2 B5+6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.4 mg/L+0.2% AC	50	萌发较多，原球茎绿色

注：供试材料为 030 组合自交的种子，果龄为 180 d，每瓶萌发种子数是指接种 6 瓶的平均数。

(2) 光照条件对种子发芽的影响

光照的作用主要是影响植株形态建成。试验设置了较强光照（12 h/d，冷白荧光）（ $18 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ），散射光光照（ $9 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ）、黑暗等 3 个光照条件进行比较试验。结果表明，较强光照下种子萌发率低，萌发量少，萌发率仅为 19 粒/

瓶：在散射光和黑暗下，瓶萌发率高，均达到了 100%，同时在黑暗下，平均瓶萌发数在 100 个以上（表 8）。说明寒兰种子萌发需要暗处理，这与蝴蝶兰种子萌发需要光照不同。

表 8 光照强度对寒兰种子萌发的影响

光照强度	瓶萌发率 (%)	萌发种子数 (粒) / 瓶
18	33	19
9	100	51
0	100	>100

注：种子为 025×027 杂交的种子，采用了改良 KC 培养基，果龄为 180 d。瓶萌发率=萌发瓶数/接种瓶数，每瓶萌发数是指瓶平均萌发数。

(3) 果龄对种子发芽的影响

种子成熟度是影响种子萌发的重要因素。兰花种子成熟期长，但已有的文献并未有对果龄系统的研究。本试验在寒兰杂交 120 d 后种皮尚未转色时开始取样，每样次间隔 15d，共取样 17 次（表 9）。结果表明，果龄 120-150 d 的果实呈绿色，种子为乳白色，飘絮状，不能萌发；165 d 后开始出现粉状种子，种子开始萌发，萌发瓶率为 33%；随后，萌发瓶率逐步上升，在 240 d 达到 100%后开始逐渐下降，萌发瓶率均在 50%以下。300 d 后果皮转成黄绿色至黄色，部分开裂，种子成熟度高，呈褐色，且种子已散开呈粉状。300 d 后果皮易裂，增加了消毒难度。345 d 和 360 d 的果实完全开裂，无法消毒接种。因此，认为寒兰种子离体无菌播种的果实采收适期为授粉后 180-240 d。

表 9 不同果龄的寒兰果实及种子形态特征及种子的萌发状况

果龄	萌发瓶率 (%)	果实及种子形态特征
120	0	果皮绿色，种子量少，乳白色，丝状
135	0	果皮绿色，种子量少，乳白色，丝状
150	0	果皮黄绿，种子量少，乳白色，丝状
165	33	果皮略黄，种子飘絮状，少量粉状，乳白色
180	67	果皮略黄，种子飘絮状，粉状增多，黄白色
195	75	果皮略黄，种子絮状，粉状多且易散开，黄白色
210	100	果皮黄绿，种子絮状，粉状多且易散开，黄白色
225	80	果皮黄绿，种子粉状多且易散开，黄白
240	100	果皮黄绿，种子粉状多且易散开，浅黄
255	40	果皮黄绿，种子粉状，且易散开，浅黄
270	40	果皮黄绿，种子粉状，且易散开，黄色
285	50	果皮黄绿，种子粉状，且易散开，黄色
300	0	果皮黄绿，易裂开，种子粉状，易散，褐色
315	33	果皮黄绿，种子粉状多且易散开，褐色

330	0	果皮黄，种子粉状多且易散开，深褐色
345	0	果皮黄、开裂，种子粉状、散开，深咖啡色
360	0	果皮黄、开裂，种子粉状、散开，深咖啡色

注：采用改良 KC 培养基。萌发瓶率=萌发的瓶数/接种瓶数。除个别批次因污染少于 6 瓶，其他均为 6 瓶的统计结果。

2.4 春兰组培苗驯化生长的影响

(1) 不同温度对春兰组培苗驯化生长的影响

在相同湿度、光照时间的前提下，春兰组培苗的重量、高度、叶片数、根数、根长增加量在温度 20℃、25℃时表现出显著差异（表 10），春兰组培苗在温度 20℃下的生长情况好于在温度 25℃下的生长情况。20℃下 20 株春兰的组培苗的驯化成活率为 95%，而在温度 25℃下春兰组培苗的驯化的成活率仅为 60%。经过观察，在相同湿度、光照条件下，温度 20℃时，20 株春兰组培苗驯化时有 60%长出了新叶，在分别第 10d，第 16d，以及在 20d 以后都有新叶长出。而在 25℃条件下则仅有 4 株有新叶长出，且生长状况不是很好。另外，在温度 20℃的条件下，组培苗更加容易长出新根，平均根条数是温度 20℃条件下的 3.23 倍，且新根长得较为粗壮。

表 10 不同温度对春兰组培苗生长驯化的影响

温度	重量(g)	植株高度(cm)	叶片数(片)	根数(条)	根的长度(cm)
20℃	0.74±0.13aA	1.32±1.0aA	0.63±0.43aA	0.84±0.69aA	0.84±0.35aA
25℃	0.44±0.16bB	0.40±0.64bC	0.21±0.29cC	0.26±0.28cC	0.374±0.27bB

注 a: (1)小写英文字母和大写英文字母分别表示 LSD 多重比较法检测结果差异显著性 (P=0.05, P=0.01)。

注 b: 表格中数据为培养前后生物量增加的平均值。

(2) 不同湿度对春兰组培苗驯化生长的影响

两组实验数据上分析没有显著性差异（表 11），通过观察，相比较在湿度 80%情况下，春兰组培苗的重量、新根生长条数，植株高度增加量上比在湿度 90%情况下好。由于两个环境相对湿度都设计较高，因此成活率都很高。

表 11 不同湿度对春兰组培苗生长驯化的影响

湿度	重量(g)	植株高度(cm)	叶片数(片)	根数(条)	根的长度(cm)
80%	1.31±0.038aA	2.48±1.24aA	0.44±0.21aA	0.67±0.21aA	0.01±0.037abAB
90%	1.11±0.26abAB	1.91±2.85abA	0.44±0.61aA	0.56±0.45abA	0.02±0.62aA

注 a: (1)小写英文字母和大写英文字母分别表示 LSD 多重比较法检测结果差异显著性 (P=0.05, P=0.01)。

注 b: 表格中数据为培养前后生物量增加的平均值

(3) 不同光照强度对春兰组培苗驯化生长的影响

在光照强度为 $80\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 情况下，春兰组培苗的植株重量，植株高度，叶片的数量，根条数及根长度的增加量分别是在光照强度 $40\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 下的 1.86 倍、1.69 倍、2.96 倍、1.67 倍及 3.58 倍（表 12），且表现为光照强度 $40\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 下的春兰植株的个体明显偏瘦弱，生长缓慢，很少有新叶新根出现，叶片发黄，发褐，甚至出现 2 株死亡的情况。而在光照强度 $80\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 条件下植株全部成活，生长明显比在光照强度 $40\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 条件情况下健壮，叶片呈绿色，新叶生长较多。由于植株本身较为弱小，且光照强度对植株根的生长没有对叶子影响大，因此根的数量变化并不显著。

表12 不同光照强度对春兰组培苗生长驯化的影响

光照强度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	重量 (g)	植株高度 (cm)	叶片数 (片)	根数 (条)	根的长度 (cm)
80	0.54±0.27aA	1.25±1.026aA	0.71±0.488aA	0.72±0.248aA	0.93±0.182aA
40	0.29±0.089bB	0.47±0.139bC	0.24±0.195bB	0.43±0.24abAB	0.26±0.022bC

注 a: (1)小写英文字母和 大写英文字母分别表示 LSD 多重比较法检测结果差异显著性 (P=0.05 , P=0.01) 。

注 b: 表格中数据为培养前后生物量增加的平均值

2.5 不同基质对寒兰移栽成活率的影响

生长基质是根系在原培养基内被动吸收水分、养分转变为主动吸收，是植株成活的关键因素。开展了 5 种基质组合处理对比实验（表 13）：A3-4cm 树皮；B 植金石+10%树皮；C 火烧土；D 兰花土；E40%黄土+40%锯末+20%河沙。采用随机区组设计，每个处理 3 次重复，每个重复 10 株苗，苗的规格为每份 3 苗，留 9 条根。试验地为露天荫棚，以自然雨水浇灌为主，仅在极干旱的清楚下人工补浇。从表 4 结果表明，不同基质对兰花的移栽影响较大，可以看出，处理 B 成活率最高，达 93.3%；处理 E 的成活率达到 88.6%；处理 A 和处理 C 的成活率较接近；处理 D 成活率最低，为 33.5%。在 5 种基质的配料中，植金石和树皮属于通透性强基质，火烧土虽然高温火烧加强了土壤粒一定的通透性，并增加了草碳灰的驱虫和杀菌的能力，但梅雨季节露天荫棚栽植还是会引起一定的烂根现象；黄土和兰花泥属于较密闭型基质，而加入锯末和河沙的黄泥既保证了一定的通透性，也能维持较好的保湿性。由于寒兰适宜种植在通透性强的基质中，在通透性差的基质中生长不良，尤其在夏季容易

引起根系腐烂。综上所述，寒兰的种质基质以植金石、树皮和火烧土通透性好的原料为好，但由于植金石价格较高，仅适合种植较名贵的寒兰，而树皮的成分较复杂，如未去松脂和发酵的松树皮，极易引起倒苗。

表 13 不同栽培基质对寒兰移栽成活率的影响

处理	新芽数 (个)	新根数 (条)	成活率 (%)
A	2.05	4.41	80.05
B	2.98	5.47	93.33
C	2.23	4.56	78.96
D	1.85	3.25	33.51
E	2.34	4.93	88.63

2.6 寒兰花期调控研究

寒兰的花期受环境影响很大，花期与市场需求容易错位，极大地制约了中国兰产业的发展，花期调控是国兰商品化生产必须解决的重大关键技术之一。实验材料为浙江永嘉品光专业合作社的寒兰，研究了不同生长阶段及各部位碳水化合物与激素含量变化对成花影响。

(1) 寒兰的不同生长阶段及各部位碳水化合物含量变化及其对成花影响

寒兰不同生长阶段与不同部位的含可溶性糖的分析见图 14。可以看出对幼叶，短花梗时期最少，长花梗时期含量较大。而老叶则与其呈相反的趋势，在短花梗时期可溶性糖含量较大，长花梗较少。长花梗的花芽其可溶性糖明显比短花梗含量增多，说明随着花芽的形成，其可溶性糖逐渐增加，可溶性糖的多少影响花芽的质量。因而可以发现，对寒兰来说，可溶性糖与成花有一定的关系，其浓度的高低影响开花。

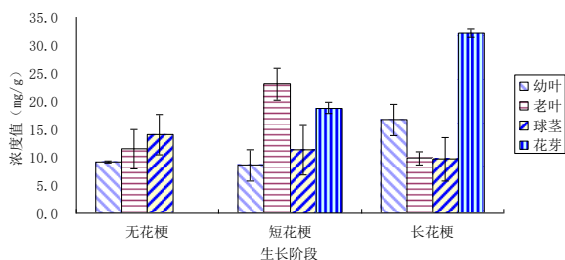


图 14 寒兰不同生长阶段可溶性糖含量

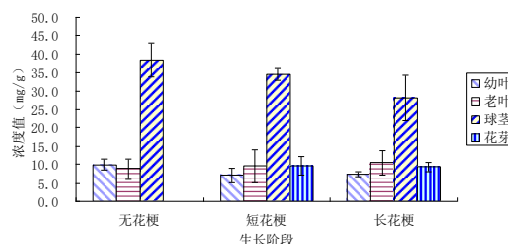


图 15 寒兰不同生长阶段淀粉含量

寒兰不同生长阶段淀粉含量见图 15，由图表可以发现，对不同生长阶段及部位

的含淀粉变化也不同，幼叶在花芽形成的过程中，形成前其淀粉含量较多，在花梗形成初期淀粉消耗较大，在形成花芽后淀粉稳定在 7.218mg/g，略有增加，但还是比花芽形成前少，说明花芽形成需要讲淀粉转化成可利用的物质。老叶中淀粉含量则呈上升趋势。花芽形成初期和后期淀粉含量变化不大。

由图表 16 发现，对于同一部位的不同发育阶段，其果糖含量也是略有变化，但是组间差异不大，对于幼叶，形成花芽初期，果糖含量增加，但是，在形成长花梗时则减少了，说明花梗伸长消耗果糖。老叶中含量则一直处于一个较稳定的水平，假球茎在形成花芽初期略有上升，后减少，可见叶片合成的营养物质源源不断的向生殖生长中心供应，使芽体始终保持着充足的物质基础。

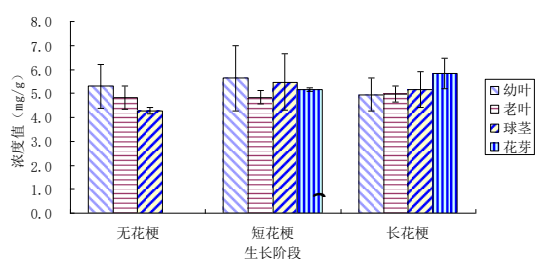


图 16 寒兰不同生长阶段果糖含量

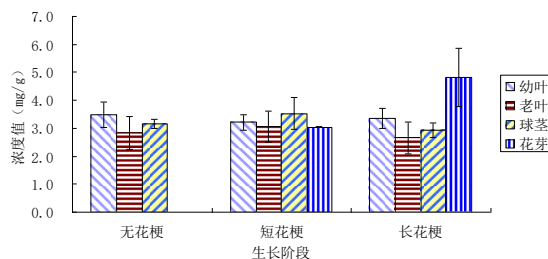


图 17 寒兰不同生长阶段葡萄糖含量

从图表 17 中可以看出寒兰在花芽分化不同时期的葡萄糖含量，在花芽形成前，幼叶变化较小，维持在 3.2-3.4mg/g 上下。老叶略有变化，但是较小，在花梗伸长阶段其下降。而假球茎内葡萄糖含量与老叶变化相似，及为先上升再下降。花芽在形成后期积累了较多的葡萄糖。

由图表 18，可以发现寒兰在花芽分化不同时期的蔗糖含量，在花芽形成前，幼叶中积累较多蔗糖而老叶较少，可见幼叶在花芽形成期储存较多的蔗糖。而在花芽形成初期，幼叶中蔗糖较少，老叶和球茎中蔗糖含量较多，说明这一时期，蔗糖较多存在于这两个器官中。在花芽形成后期，即花序的发育过程中，蔗糖水解成单糖，供应能量。幼叶、老叶和球茎中蔗糖含量相差不大，但花芽中储存了较多蔗糖。老叶和假球茎在这一过程中都是先上升再下降。

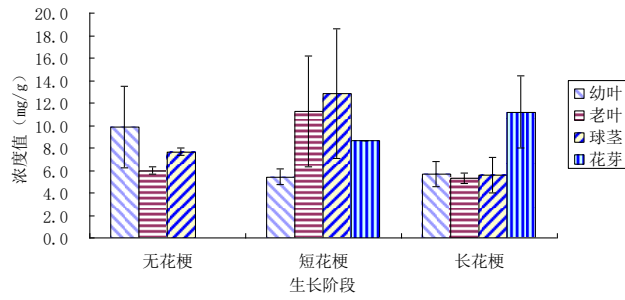


图 18 寒兰不同生长阶段蔗糖含量

图 19 中可以看出在不同发育阶段，不同的器官中碳水化合物的变化，花芽形成前，假球茎中含有较多的淀粉及可溶性糖。老叶比幼叶含有更多的可溶性糖但是淀粉比幼叶少。蔗糖在三个器官中非常接近。并且分化的不同阶段，其器官中的蔗糖含量保持较稳定水平。在花芽分化初期，假球茎中的可溶性糖和淀粉都有减少，但淀粉依然比其他器官浓度值大；老叶中淀粉急速增加，蔗糖也比其他器官含量多，花芽中含有较多的可溶性糖。在花芽形成后期，花芽中可溶性糖增加更多，老叶和假球茎中都在减少，说明这个过程中，消耗老叶和假球茎中的可溶性糖来提供给花芽。可溶性糖可以促进花芽发育。

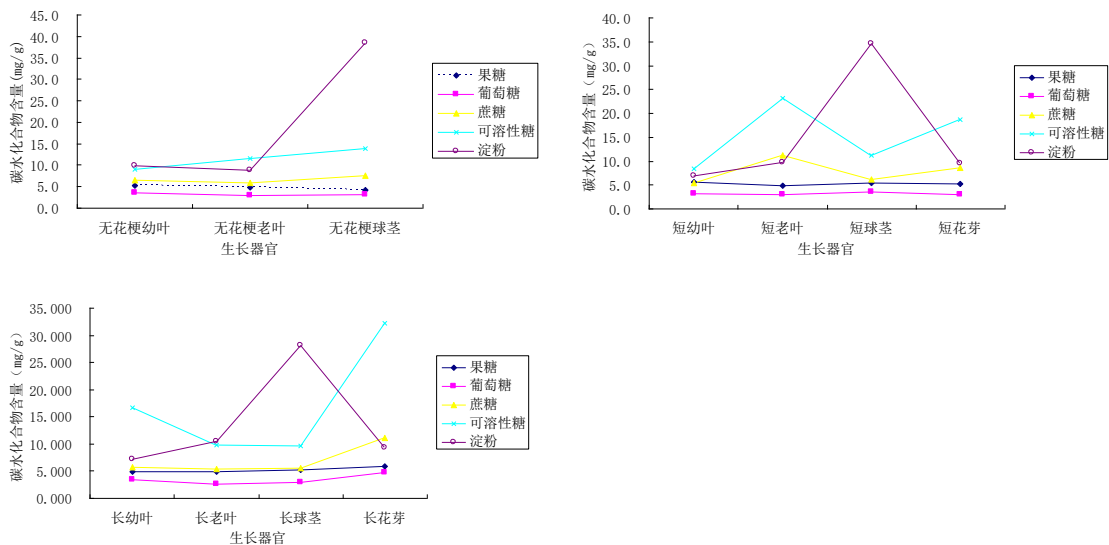


图 19 寒兰各不同生长器官碳水化合物含量

(2) 寒兰的不同生长器官对内源激素含量的影响

由图 10，可以发现，在整个花芽分化过程中都幼叶中 ABA 含量都较高，并且在分化过程中呈下降的趋势。而 IAA 和 ZR 有相似的发展趋势，即先降低再上升。GA 含量较少，稳定在 5 ng/g.FW 上下，小幅度的增长。

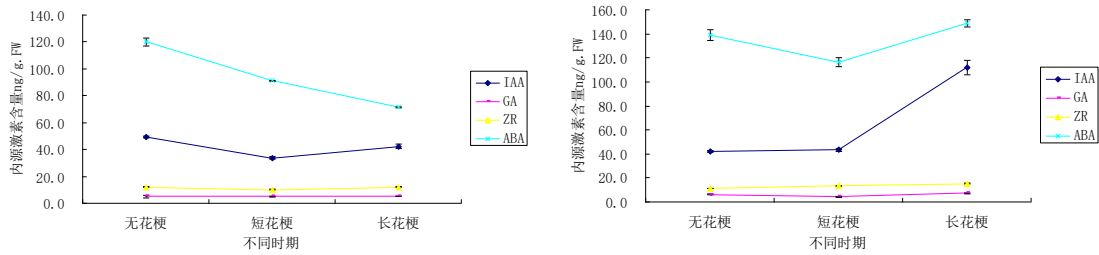


图 20 寒兰幼叶中花芽分化不同时期内源激素含量图 8 寒兰老叶中花芽分化不同时期内源激素含量

由图 21，老叶中 ABA 含量与幼叶不同，是先急剧增加，随后骤降，并且比形成花梗前含量更多。IAA 与 ZR 含量变化趋势相同，一直在增长，在花梗伸长阶段，增长幅度较大。GA 在形成花梗初期略有下降，后又有明显的增长趋势。

由图 22，球茎中 ABA 含量变化最大，IAA 含量变化也较大。ABA 含量先增加后减少，而 IAA 则一直在增加，ZR 和 GA 的变化趋势相似，先增加后减少，但都比分化前的含量多。

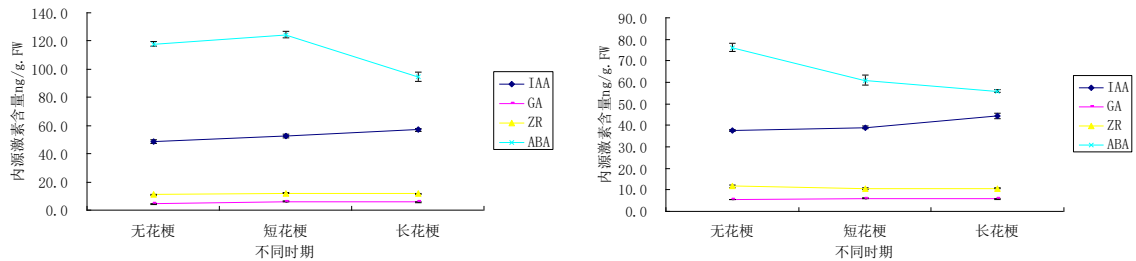


图 21 寒兰球茎中花芽分化不同时期内源激素含量图 22 寒兰根系中花芽分化不同时期内源激素含量

图 23 显示了根系中的内源激素含量变化情况，ABA 与 IAA 变化相反，且幅度较大，ABA 一直在减少而 IAA 则一直在上升。ZR 与 GA 则有较相似的变化趋势，先较少后略有增加，但由于二者都含量较少，所以幅度不是很大。

由图 24 分析花芽形成后，其内源激素的变化。花芽形成后期 ABA 含量明显比形成初期减少，而 IAA 和 ZR 都略有减少，GA 含量却有所增加。

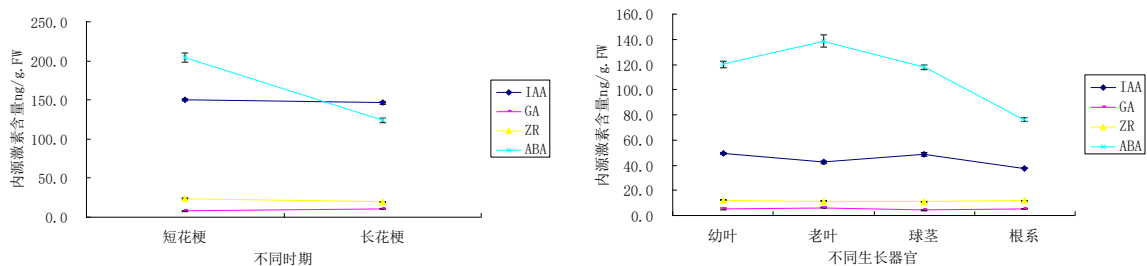


图 23 寒兰花芽中花芽分化不同时期内源激素含量图 24 寒兰分化前不同生长器官中内源激素含量

根据图 25,对寒兰分化前各个器官中内源激素含量研究,在分化前老叶中含 ABA 较多根系中最少;幼叶和假球茎中 IAA 含量近似,老叶和根系中含量较少;ZR 稳定于 11-12ng/g.FW 上下,可以说平均分布于个营养器官中,所以其对花芽分化的贡献也不是很大。GA 这四个内源激素中是含量最少的一种激素,老叶中含 GA 较多,假球茎中则含有较少的 GA,各组间差异不显著。

观察图 26 在花芽形成初期,花芽中的这四种内源激素都明显比营养器官中含量多。花芽中 ABA 和 IAA 含量比营养器官有显著增加,根系中 ABA 含量最少。幼叶中四种激素含量比老叶少,可能因为其还未生长完全。假球茎作为一个主要的存储器官比叶片中内源激素含量多。

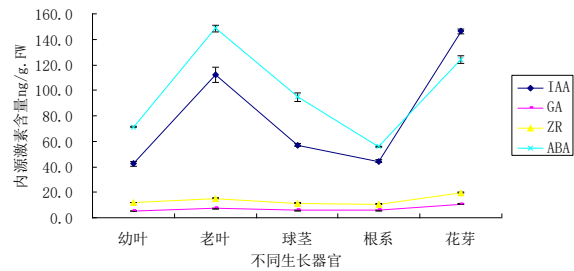
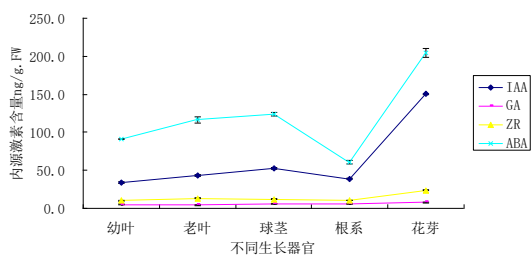


图 25 寒兰分化初期不同生长器官中内源激素含量 图 26 寒兰分化后期不同生长器官中内源激素含量

由图 26,在花芽形成后期各器官中的 ABA 和 IAA 变化趋势相同,老叶中由于已经生长完全,所以含四种激素都较多,而花芽则要进行生殖生长,所以也较多。假球茎中内源激素用于提高花芽分化,消耗较大,所以比老叶略有减少。

从上述可以看出可溶性糖与成花有一定的关系,可溶性糖增加可以促进花芽分化及花芽形成的质量,淀粉则可以间接促进寒兰花芽分化,蔗糖的水解可以为花芽分化提高能量。

在花芽分化过程中 4 种内源激素 ABA、GA、IAA、ZR 中,ABA 和 IAA 含量较高,ZR 和 GA 的处于较低水平。其中花芽内 ABA 含量在寒兰成花过程中的变化比较明显。在花芽分化时,叶片和根系中 ABA 含量下降,在花梗伸长,花序发育过程,除了老叶中 ABA 在增加,其他各部位都有减少。推测 ABA 可能抑制花芽的发育与花序的形成。

四、重大意见分歧的处理依据和结果；
无。

五、该地方标准与有关国家标准、行业标准、省地方标准的关系；

目前，我国已发布不少有关的兰科植物生产标准，其中，国家标准方面主要有：GB/T28683-2012 蝴蝶兰栽培技术规程、GB/T28684-2012 蝴蝶兰种苗质量等级。行业标准主要有：LY/T3099-2019 主要商品热带兰花种苗栽培技术与质量等级、NY/T1657-2008 花卉脱毒种苗生产技术规程香石竹、菊花、兰花、补血草、满天星、NY/T878-2004 兰花（春剑兰）生产技术规程、LY/T1735-2008 建兰生产技术规范与质量等级。但是由于兰科植物的种类不同，特别是不同属之间，因原产地气候和环境条件各异，生态习性（地生、附生和腐生等）和生长特性也不同，栽培方式和管理差异非常大。而国兰是一类亲缘关系非常近的植物，繁殖和栽培技术相近，很多方面可通用。

我省也已发布了春兰、蝴蝶兰和金线莲等生产相关规程。其中，蝴蝶兰为附生兰，与春兰和金线莲等地生兰的栽培和生产技术差别非常大。金线莲虽为地生兰，但与春兰和寒兰等兰属植物属于不同亚科，亲缘关系非常远，生产技术差别也极大。春兰虽然也是国兰的一个种类，但由于春兰的生长特性和物候与其他国兰还是有一定差异，如春兰花期为1~3月，建兰为6~10月，墨兰10~3月，寒兰10~1月，蕙兰3~5月，春兰的栽培技术不一定都适合其他国兰。通过总结提炼国兰生产和栽培的共性技术，形成相关标准，可以避免国兰每一个物种需要制定一个标准的工作量。因此，本标准与现有的国家、行业、浙江省地方标准不存在交叉重复。

六、预期的社会效益及贯彻实施标准的日期、要求、措施等建议；

1、预期的社会效益

利用多年国兰繁育技术系统性的研究基础，制定具有针对性的兰花繁殖、栽植、日常管理、花期管理、病虫害防治等生产技术规程。通过标准的制定，可为我省地

方优势资源——国兰产业的发展提供更强有力的标准技术支持，以期促进国兰种植的规范化、规模化发展，提高产品质量和市场竞争能力，生产适销对路、价格适中的品种。最大限度的减轻野生国兰资源的人为破坏，最终合理的开发利用国兰野生资源，发展兰花产业。

2、贯彻实施标准的日期、要求和措施建议

建议尽快制定本规程，并在发布后发送各区县林业局，由各林业局向兰花生产者宣传推广。对于地方关于标准文本理解或实施有困难处，提供咨询答疑，跟踪生产过程中出现的技术问题，做好记录，进行长期监督，并及时反馈问题至答疑或咨询部门。

七、其他应当说明的事项。

无。

《国兰生产技术规程》编制组

2023年6月