ICS 65.020.20
CCS B 01

DB52

贵 州 省 地 方 标 准

DB52/T 1569—2021

兜兰盆花培育技术规程

Technical Regulations for Cultivation of Paphiopedilum Potted Flower

2021 - 03 - 23 发布

2021 - 07 - 01 实施

贵州省市场监督管理局 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 种类.....	2
5 人工授粉.....	2
6 种子无菌培养.....	2
7 设施及环境.....	3
8 栽培管理.....	4
9 病虫害防控.....	6
附录 A（规范性附录） 17 种兜兰种类果荚采收时间及各阶段组培快繁培养基配制方法.....	7
附录 B（资料性附录） 兜兰生产大棚内 1 月~12 月最佳温、湿度阈值参数.....	9
附录 C（资料性附录） 兜兰常见病虫害防治方法.....	10
附录 D（资料性附录） 17 种国产兜兰原生种的生物学特性及分布生境.....	12

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由贵州省林业局提出。

本文件由贵州省林业标准化委员会归口。

本文件起草单位：黔西南州绿缘动植物科技发展有限公司、贵州省生物研究所。

本文件主要起草人：王济红、邓克云、席培宇、龙秀琴、姚松林、王莹、熊斌、陈斌、徐正海、黄恩兰。

本文件为贵州省首次发布。

兜兰盆花培育技术规程

1 范围

本文件规定了兰科 *Orchidaceae* 兜兰属 (*Paphiopedilum*) 17 种兜兰盆花培育的种类、人工授粉、种子无菌培养、栽培管理、病虫害防控、盆花产品质量检验和包装与运输的技术要求。

本文件适用于兰科兜兰属 17 种国产兜兰盆花生产。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修订单）适用于本文件。

GB/T 51057 种植塑料大棚工程技术规范

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

红背叶种类 Leaf with red back species

叶面具深浅绿色相间的网格斑，叶背紫色或具不同程度紫色斑点的种类，原始的宽瓣亚属种类全部属于此类型。

3.2

青背叶种类 Leaf with green back species

叶面具深浅绿色相间的网格斑，背面浅绿色的种类，属于原始种类向进化种类过渡的类型。

3.3

绿叶种类 Green leaf species

叶面绿色，不具网格斑，叶背绿色或叶基部略显紫晕的大部分兜兰亚属种类，属于较进化的类型，主要分布在冷凉湿润的地区。

3.4

果龄 Fruit age

从兜兰人工授粉之日起至蒴果果荚由绿色开始变黄的时间。

4 种类

本文件主要涉及 17 种国产兜兰。红背叶种类 6 种：杏黄兜兰 *Paphiopedilum armeniacum*、麻栗坡兜兰 *P.malipoense*、彩云兜兰 *P.wardii*、硬叶兜兰 *P.micranthum*、同色兜兰 *P.concolor* 和文山兜兰 *P.wenshanense*；青背叶种类 1 种，紫纹兜兰 *P.purpuratum*；绿叶种类 10 种，小叶兜兰 *P.barbigerum*、红旗兜兰 *P.charlesworthii*、格力兜兰 *P.gratrixianum*、带叶兜兰 *P.hirsutissimum*、白花兜兰 *P.emersonii*、报春兜兰 *P.primulinum*、长瓣兜兰 *P.dianthum*、亨利兜兰 *P.henryanum*、巧花（海伦）兜兰 *P.helenae* 和白旗兜兰 *P.spicerianum*。

5 人工授粉

5.1 父母本选择

选择品质纯正、生长健壮、叶色正常、长势好、开花比较饱满、观赏性状好的兜兰植株作为繁殖父母本。以先开花的兜兰亲本为父本，后开花的兜兰亲本为母本。

5.2 授粉时间

授粉时间为花朵展开后 6 d~15 d 内。

5.3 授粉方法

授粉前先去除母本和父本的唇瓣。先采集父本的花粉用消毒的塑料管密封保存在 4 ℃~5 ℃的冰箱中，当母本开花 6 d 后，将低温保存的父本花粉移至温度为 20 ℃~30 ℃，湿度 $\geq$ 75%的环境中，放置 20 min~30 min。取出花粉块，放入母本柱头的塌陷处。做好标记。

5.4 蒴果采摘

选择果荚饱满、正常生长的蒴果标记生长时间，根据果龄适时采集蒴果。不同兜兰种类的果龄见附录 A。

6 种子无菌培养

6.1 培养基配制

每种兜兰植物不同培养阶段的培养基配方见附录 A。将配置好的培养基放入灭菌锅，121 ℃下高压灭菌 60 min 后，置于培养室 7 d，检查无菌感染后待用。

6.2 培养条件

暗培养及光培养的温度均为 (25 ± 2) ℃。光培养的光照强度为 1000 lux~1500 lux，光照时间为 12 h. d⁻¹。

6.3 消毒方法

6.3.1 果荚处理

果荚采集后，先用洗洁精浸泡 5 min，流水冲洗干净后，置于质量浓度 0.1%的高锰酸钾水溶液中浸泡 60 min，取出无菌水冲洗 3 次~5 次后，置于已高温灭菌的组培瓶中；在超净台上，用体积比为 1:1 的 1 mmol. L⁻¹硫酸和 20 mg. L⁻¹赤霉素的混合液，浸泡果荚 10 h~12 h。

6.3.2 果荚消毒

将预处理后的果荚取出，无菌水冲洗3次~5次，再用0.1%升汞浸泡15 min，无菌水冲洗3次~5次。果荚用75%酒精棉球擦拭表面后全部浸入95%酒精中2 s，取出后于酒精灯上点燃，待果荚表面酒精烧尽完成消毒。

6.4 萌发培养

在超净台上，切开已消毒果荚，轻轻抖动，将种子均匀撒于培养基表面。每个果荚接种5瓶。接种后先暗培养15 d~60 d，观察有30%~40%种子萌动变白色后开始光照培养，15 d~30 d形成绿色原球茎堆。

6.5 继代培养

6.5.1 初次继代

在超净台上，用镊子轻轻分散原球茎堆，每瓶约转接30个原球茎堆（直径1 mm~1.5 mm），均匀摊在培养基表面。初代培养30 d~80 d。

6.5.2 增殖培养

在未分化出芽前进行增殖培养。增殖培养中注意分级、标记，将发育阶段相一致的同种植株放在一起培养。每次增殖培养30 d~80 d，增殖培养不超过3次。继代培养2次~3次后，原球茎开始分化出芽，形成5株~10株丛生的无根苗。

6.6 生根培养

选择高度>10 mm无根苗，开始生根壮苗培养。生根培养用容积550 ml的培养瓶，每瓶装培养基100 ml~150 ml。在超净台上，单株接种到培养基上，每瓶接种30株~50株。生根培养60 d~100 d。

7 设施及环境

7.1 场地选择

选择距离工业区10 km以上，交通和水源方便的场地。结合场地地形特征做好区域规划及道路设置。

7.2 配套设施

7.2.1 塑料大棚

钢架连栋大棚，单层薄膜覆盖，双层外遮阳，每层遮阴率为40%。设施材料质量符合GB/T 51057的要求。

7.2.2 灌溉系统

全自动喷灌系统、或直立式半自动喷灌系统、或直接浇水。灌溉水选用清洁地下水，pH值6.5~7.2，EC值 $\leq 0.3 \text{ ms} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

7.2.3 栽培架

高0.6 m~0.8 m，架宽1.0 m~1.5 m，架间距0.6 m~0.8 m，根据场地确定架长。

7.2.4 控温设施

在苗床下部铺设加温管道，根据当地环境保护相关要求选用适宜加温设施。

7.3 环境管理

7.3.1 温度管理

棚内 6 时至 20 时的气温控制在 15 ℃~28 ℃，20 时至 6 时的气温控制在 11 ℃~23 ℃，昼夜温差控制在 2 ℃~5 ℃。1 月~12 月棚内温度管理阈值参照附录 B。

7.3.2 湿度管理

棚内 6 时至 20 时的相对湿度控制在 75%~85%，20 时至 6 时的相对湿度控制在 80%~90%，昼夜湿度差控制在 10%以内。1 月~12 月棚内湿度管理阈值参照附录 B。夏季中午增湿，通过喷雾和地上喷水增加空气湿度，忌直接喷淋盆栽植株。

7.3.3 水分管理

夏季 2 d~3 d 浇透水 1 次，在上午 10 时左右进行，晴天在下午 2 点后喷雾降温 1 次；春、秋季 2 d~3 d 浇透水 1 次，在傍晚进行；冬季 3 d~4 d 浇透水 1 次，应在晴天中午进行；保持基质含水量 35%~50%。

8 栽培管理

8.1 基质处理

基质用高温灭菌。瓶苗栽培用干燥松树皮（大小为 0.5 cm×1 cm）、干燥松树锯末、腐殖土、蛭石和碳酸钙粉按照质量比 15:30:35:13:7 混合的基质；小苗用 0.5 cm×1 cm 干燥松树皮、腐殖土和碳酸钙粉按体积比 7:2:1 混合的基质；中苗、成苗用 1 cm×1.5 cm 干燥松树皮、腐殖土和碳酸钙粉按体积比 7:2:1 混合的基质。

8.2 药、肥喷施方法

肥料与农药单独喷施。先将肥料或农药按照不同生长期和使用要求配成液体，充分搅匀后装入容量 200 kg~500 kg 的塑料桶中，一般 100 m² 喷施用量 150 kg。用压力泵+电动机为动力，接通药、肥管，人工手持药、肥管均匀喷施；每个喷施面积应来回喷施 3 次以上。

8.3 小苗管理

8.3.1 菌根悬浮液配制

选取每种兜兰开花植株，剪取有活力的根系，洗净灭菌后，在马铃薯葡萄糖（Potato Dextrose Agar, PDA）固体培养基上分离纯化内生菌根菌，然后在 PDA 液体培养基中扩大培养，制成菌根菌悬浮液，贴上标签，置于 4 ℃ 冰箱保存，180 d 内使用有效。

8.3.2 炼苗

苗高≥5.0 cm，每苗具 2 片~3 片叶，3 条~5 条根，根长≥1.5 cm 后，将瓶苗搬运至遮阴率 80% 的温室大棚，揭开瓶盖，每瓶加水 15 ml，培养 20 d~25 d。

8.3.3 基质处理

瓶苗移栽前 10 d~15 d 开始处理。基质混匀后，用 800 倍~1000 倍多菌灵液喷洒，淋透后密封。移栽前 5 d~7 d，将灭菌后的基质盛装在规格为 51 cm×36.5 cm×8.2 cm 的穴盘中，深度距穴盘上边缘 1 cm。每盘按照株距 3.5 cm，行距 5 cm 的密度移栽。用稀释 50 倍的每种兜兰植物分离出的菌根菌悬浮液淋透基质。

8.3.4 移栽

用镊子将苗取出，用清水将根系上的培养基冲洗干净，然后用稀释 2500 倍的多菌灵、或百菌清等杀菌剂溶液浸泡 1 min~2 min，捞出放塑料筐中，待根系发白变软后移栽，露出根茎以上叶片，用稀释 100 倍菌根菌悬浮液淋透。

8.3.5 环境管理

环境温度、湿度和水分管理按 7.3 的方法，光照强度 8000 lux~15000 lux，注意通风。

8.3.6 施肥管理

定植 20 d 后喷施叶面肥，每隔 15 d 喷施 1 次。叶面肥按高氮肥（氮磷钾比例为 30:10:10）13 份：硼肥 6 份：硫酸铝 3 份的质量比配制，稀释 2000 倍。

8.3.7 换盆

穴盘苗培养 180 d 左右，当穴盘中叶片已经全部覆盖，根长 ≥ 3 cm，每株叶 3 片~5 片后，将穴盘苗分级移栽到 1.5 寸营养杯。

8.4 中苗管理

8.4.1 换盆

小苗根系长满 1.5 寸杯，叶片 5 片以上，将小苗移植到 2.5 寸营养杯中。

8.4.2 环境管理

环境温度、湿度和水分管理按 7.3 的方法，光照强度 15000 lux~20000 lux，注意通风。

8.4.3 施肥管理

用稀释 1500 倍的 N:P:K (20:20:20) 与 N:P:K (30:10:10) 叶面肥交替喷施，间隔 15 d 1 次。每 2 月喷施 1 次稀释 100 倍的 EM 菌肥。

8.5 成苗管理

8.5.1 换盆

根系长满 2.5 寸杯，苗高 ≥ 10 cm，移植到 3.5 寸营养杯中。

8.5.2 分棚

成苗按照冬春开花类型、春夏开花类型和夏秋开花类型分棚培养，参照附录 D。

8.5.3 环境管理

环境温度、湿度和水分管理同 7.3 的方法。2 年~3 年生成苗，光照强度为 15000 lux~20000 lux。3 年~5 年生成苗，光照强度保持在 20000 lux~25000 lux。

8.5.4 施肥管理

8.5.4.1 营养生长期

用稀释 1000 倍的 N:P:K (20:20:20) 的叶面肥喷施，间隔 10 d 1 次。喷施 1 次/月 100 倍的 EM 菌肥。

8.5.4.2 生殖生长期

3年~5年生苗在开花期前120 d,用稀释1000倍的N:P:K(20:20:20)与N:P:K(15:10:30)叶面肥交替喷施,间隔时间10 d/次。花芽分化后至现蕾,用稀释1000倍的N:P:K(20:20:20)与N:P:K(10:30:20)叶面肥交替喷施,间隔时间10 d/次。50%植株现蕾后,停止施肥。

9 病虫害防控

9.1 防控措施

- 9.1.1 在通风口处安装防虫网,减少棚外害虫的入侵,加强苗床管理,应及时清除带虫植株。
- 9.1.2 不要同其他观赏植物种植于同一环境下。清除温室内杂草、杂物和病株,减少病菌传染。
- 9.1.3 栽培工具使用前后均需消毒。
- 9.1.4 栽培设施内进行日常操作时,应从无病区向感病区进行。工作人员进入生产区,应做好消毒防护。

9.2 防治方法

农药使用方法参照NY/T 1276,主要病虫害防控方法参照附录C。

附录 A
(规范性附录)

17 种兜兰种类果荚采收时间及各阶段组培快繁培养基配制方法

表 A.1 17 种兜兰果龄及各阶段组培快繁培养基配方

兜兰种类	果龄 (d)	萌发培养基	增殖培养基	生根培养基
杏黄兜兰	120±5	1/4MS+0.5mg·L ⁻¹ KT+1g·L ⁻¹ CH+150ml·L ⁻¹ CM+1g·L ⁻¹ AC+15g·L ⁻¹ S	1/3MS+1.0mg·L ⁻¹ 6-BA+0.5mg·L ⁻¹ NAA+2g·L ⁻¹ CH+100ml·L ⁻¹ CM+20g·L ⁻¹ S+5mg·L ⁻¹ A	1/2MS+1.0mg·L ⁻¹ NAA+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+3g·L ⁻¹ CH+100ml·L ⁻¹ BP+1g·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S
小叶兜兰	255±5	1/2MS+0.1mg·L ⁻¹ KT+20g·L ⁻¹ MP+20ml·L ⁻¹ CM+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ MP+20g·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ NAA+0.1mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ MP+20g·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A
同色兜兰	210±5	1/2MS+2mg·L ⁻¹ NAA+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A	1/2MS+20mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A	1/4MS+0.4mg·L ⁻¹ TBA+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A
红旗兜兰	200±5	1/2MS+0.1mg·L ⁻¹ KT+20ml·L ⁻¹ CM+20g·L ⁻¹ MP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ NAA+0.1mg·L ⁻¹ BA+20g·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A
长瓣兜兰	420±5	1/2MS+20ml·L ⁻¹ CM+20g·L ⁻¹ MP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ BP+20g·L ⁻¹ MP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ NAA+0.1mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ BP+20g·L ⁻¹ MP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A
白花兜兰	180±5	1/2MS+0.1mg·L ⁻¹ KT+20ml·L ⁻¹ CM+20g·L ⁻¹ 土+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ BA+20ml·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ NAA+0.1mg·L ⁻¹ 6-BA+20ml·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A
格利兜兰	210±5	1/2RE+0.5mg·L ⁻¹ NAA+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+50ml·L ⁻¹ CM+1g·L ⁻¹ CH	1/2RE+0.5mg·L ⁻¹ NAA+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+50ml·L ⁻¹ CM+1g·L ⁻¹ CH	MS+1.0mg·L ⁻¹ NAA+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+50g·L ⁻¹ BP+0.6g·L ⁻¹ AC
亨利兜兰	300±5	VW+1.0mg·L ⁻¹ NAA+100ml·L ⁻¹ CM+1g·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6.5g·L ⁻¹ A	1.0mg·L ⁻¹ NAA+2g·L ⁻¹ HI+2g·L ⁻¹ CH+50ml·L ⁻¹ CM+1.0g·L ⁻¹ AC	1.0mg·L ⁻¹ NAA+2g·L ⁻¹ HI+2g·L ⁻¹ CH+50ml·L ⁻¹ CM+50g·L ⁻¹ MP+1.5g·L ⁻¹ AC
海伦兜兰	150±5	1/4MS+60g·L ⁻¹ BP+1.0g·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+5.8g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.5mg·L ⁻¹ 6-BA+2.0mg·L ⁻¹ NAA+60g·L ⁻¹ BP+1.0g·L ⁻¹ AC	MS+60g·L ⁻¹ MP 或 MS+30g·L ⁻¹ BP
带叶兜兰	180±5	3/4MS+0.1mg·L ⁻¹ KT+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	3/4MS+0.2mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	3/4MS+0.2mg·L ⁻¹ NAA+0.1mg·L ⁻¹ 6-BA+20g·L ⁻¹ BP+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A
麻栗坡兜兰	180±5	1/4MS+100ml·L ⁻¹ CM+1.0g·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+5.8g·L ⁻¹ A	5.0mg·L ⁻¹ 6-BA+1.0mg·L ⁻¹ NAA+3.0g·L ⁻¹ HI+5.0mg·L ⁻¹ Ad+1.0mg·L ⁻¹ GA ₃	1.0mg·L ⁻¹ NAA+3.0g·L ⁻¹ HI+100g·L ⁻¹ BP+0.5g·L ⁻¹ AC
硬叶兜兰	150±5	1/5MS+100ml·L ⁻¹ CM+1.0g·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+5.8g·L ⁻¹ A	1/5MS+0.5mg·L ⁻¹ 6-BA+0.1mg·L ⁻¹ NAA+1.0mg·L ⁻¹ AgNO ₃ +100ml·L ⁻¹ CM+1.0g·L ⁻¹ AC	1.0mg·L ⁻¹ NAA+1.0mg·L ⁻¹ AgNO ₃ +3.0g·L ⁻¹ HI+100ml·L ⁻¹ BP+0.5g·L ⁻¹ AC
紫纹兜兰	150±5	1/2MS+0.1mg·L ⁻¹ KT+20ml·L ⁻¹ CM+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ BA+20g·L ⁻¹ BP+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ S+6-7g·L ⁻¹ A	1/2MS+0.2mg·L ⁻¹ NAA+0.1mg·L ⁻¹ BA+0.3mg·L ⁻¹ AC+20g·L ⁻¹ BP+20g·L ⁻¹ S+6g·L ⁻¹ A

表 A.1 17 种兜兰果龄及各阶段组培快繁培养基配方 (续)

兜兰种类	果龄 (d)	萌发培养基	增殖培养基	生根培养基
白旗兜兰	270±5	1/4MS+100ml. L-1CM+20g. L-1S+5.8g. L-1A	1.0mg. L-1NAA+3.0g. L-1H I + 100ml. L-1BP+0.5g. L-1AC	1.0mg. L-1NAA+1.0mg. L-16-BA+3.0g. L-1H I +100ml. L-1BP+0.5g. L-1AC
彩云兜兰	250±5	1/2MS+100ml. L-1CM+1.0g. L-1AC+20g. L-1S+5.8g. L-1A	1/2MS+0.5mg. L-1NAA+1.0mg. L-1TDZ+50ml. L-1CM+0.5g. L-1AC	1.0mg. L-1NAA+2g. L-1H+2g. L-1CH+50ml. L-1CM+50g. L-1BP+1.5g. L-1AC
文山兜兰	180±5	1/2MS+1.0mg. L-1NAA+100ml. L-1CM+1.0g. L-1AC+20g. L-1S+6.5g. L-1A	1.0mg. L-1NAA+2g. L-1 H I + 2g. L-1CH+50ml. L-1CM+1.0g. L-1AC	1.0mg. L-1 NAA+1g. L-1H I +1g. L-1 H II +2g. L-1CH+50 g. L-1BP+1.5g. L-1AC
报春兜兰	203±5	RE+0.3mg · L-1NAA+0.1mg · L-16-BA+100ml. L-1CM+20g · L-1S+7g · L-1A	RE+0.3mg · L-1NAA+0.1mg · L-16-BA+100ml · L-1CM+20g · L-1S+7 g · L-1A	RE+0.8mg · L-1NAA+ 0.2mg · L-16-BA+80g · L-1BP+30g · L-1S+7g · L-1A

注：表A中使用的英文字母缩写中英文名称如下：

1. MS, 以人名Murashige & Skoog 命名的培养基名称缩写；
2. RE, 以人名Robert Ernst命名的培养基名称缩写；
3. VW, 以人名Vacin & Went命名的培养基名称缩写；
4. CH, 英文名Casein Hydrolysate, 中文名干酪素水解物；
5. CM, 英文名Cocout Milk, 中文名椰乳或椰汁；
6. MP, 英文名Mashed Potato, 中文名土豆泥；
7. BP, 英文名Banana Puree, 中文名香蕉泥；
8. AC, 英文名Activated Carbon, 中文名活性炭；
9. S, 英文名Saccharose, 中文名蔗糖；
10. A, 英文名Agar, 中文名琼脂；
11. H I, 英文名Hyponex I, 中文名花宝1号；
12. H II, 英文名Hyponex II, 中文名花宝2号；
13. AgNO₃, 英文名AgNO₃, 中文名硝酸银；
14. 6-BA, 英文名N-(Phenylmethyl)-9H-purin-6-amine, 中文名6-卞氨基嘌呤；
15. KT, 英文名Cytokinin, 中文名6-糖基氨基嘌呤；
16. NAA, 英文名1-naphthylacetic acid, 中文名萘乙酸；
17. IBA英文名1-indole-3-butanoic acid, 中文名吲哚丁酸。

附录 B
(资料性附录)

兜兰生产大棚内 1 月~12 月最佳温、湿度阈值参数

表 B.1 兜兰生产棚 1~12 月温、湿度最佳阈值参数

月份	温度 (°C)			相对湿度 (%)		
	6 时~20 时	20 时~6 时	昼夜温差	6 时~20 时	20 时~6 时	昼夜湿差
1 月	16.0±2	12.0±2	4.0	81.0±5	87.0±5	6.0
2 月	16.0±2	12.0±2	4.0	81.0±5	85.0±5	4.0
3 月	19.0±2	15.0±2	4.0	76.0±5	82.0±5	6.0
4 月	22.0±2	19.0±2	3.0	71.0±5	77.0±5	6.0
5 月	23.0±2	21.0±2	2.0	75.0±5	75.0±5	0.0
6 月	25.0±2	23.0±2	2.0	77.0±5	80.0±5	3.0
7 月	27.0±2	23.0±2	4.0	74.0±5	84.0±5	10.0
8 月	27.0±2	22.0±2	5.0	74.0±5	84.0±5	10.0
9 月	24.0±2	20.0±2	4.0	74.0±5	84.0±5	10.0
10 月	21.0±2	17.0±2	4.0	79.0±5	87.0±5	8.0
11 月	19.0±2	16.0±2	3.0	79.0±5	85.0±5	6.0
12 月	15.0±2	12.0±2	3.0	84.0±5	88.0±5	4.0

附 录 C
(资料性附录)
兜兰常见病虫害防治方法

表 C.1 兜兰常见病害防治方法

病害名称		为害症状	预防措施
真菌性病害	炭疽病	主要危害叶片和花朵。初发害时，在叶片上出现淡绿色圆形小斑点，接着斑点逐渐扩大，出现若干黑褐色或灰色的区域，内有许多黑色斑点，随后聚生为条带，条带横发展形成同心圆。病斑灰褐色，周围黑褐色。叶片病部常下陷，严重时全叶变黑，最终导致整株死亡。	1. 加强种植场所的通风透气，严格控制棚内湿度在 70%~80%，保持株与株之间有较宽的间距。 2. 定期使用 75%百菌清 800 倍液加 0.2%的日用洗衣粉，或 80%代森锌可湿性粉剂 400 倍~600 倍液，或 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 25%甲霜灵可湿性粉剂 600 倍液交替喷洒。 3. 发现病株，及时移出棚内。
	黑腐病	主要危害新生幼嫩叶及叶片，有时也感染幼芽、根部和花。多见于叶的下表面，然后逐渐扩展。在较老病斑与大块病斑的中央常变为深褐色或黑色，对此病斑进行挤压时会回渗出水分；若病斑时间过长，则变干且呈黑色。有病斑的叶片逐渐变黄、枯萎、脱落，靠近叶的基部有明显的褪色。	
	根腐病	危害根部。植株受害后矮化，大部分根腐烂呈褐色，上有白色或褐色的真菌残留物。叶片色泽变为浅灰色，干枯，有黑褐色斑块，边缘向内卷。	
细菌性病害	软腐病	是兜兰最严重的病害之一，危害全株。多从根茎处浸染，叶基部首先发病，初时为暗绿色水渍状小斑点，迅速扩展为柔软的、有臭味的腐烂块。如果兜兰染上此病，2 d~3 d 天内即可整株腐烂。	1. 发现病株后及时清除。 2. 用 2%福尔马林、2%氢氧化钠水溶液、84 消毒液等对用具及环境消毒。
	褐斑病	危害叶片。发病时，叶片基部呈淡褐色水渍状，而后病斑变为深褐色，有部分下陷；这些病斑迅速扩展至连续长出的叶，继而毁坏叶子甚至整个植株。	
病毒性病害	坏死斑点病	危害叶片。发病初在叶面上产生黄绿色斑纹，随后细胞坏死，表面呈黑褐色病斑。病原为由国兰花叶病毒所引起，多见于温室栽培的兰株，靠汁液传染，因此蚜虫危害、栽培管理过程中使用的剪刀及手指等、从感病植株盆地流出的水也可传播。	
	兜兰病毒病	危害叶片。受害病症为叶脉的一部分变褐。病原为黄瓜花叶病毒，靠汁液传播和蚜虫传播。	

表 C.2 兜兰主要虫害防治方法

虫害	为害症状	预防措施
蜗牛与蛞蝓	危害幼嫩茎叶。蜗牛与蛞蝓都是软体动物，常在夜间尤其是雨后的夜间出来吃兜兰的茎叶，危害兜兰继续生长。	清除花盆周围杂草、落叶、碎砖，使它们无法潜伏；在盆内施用 5 g~10 g 的 80%灭蜗灵颗粒剂，或在茎叶上喷洒 50%辛硫磷或 50%杀螟松 1000 倍液，或在傍晚用 3%石灰水喷杀。
介壳虫	危害兜兰的茎干、叶片边缘或叶背，以刺吸式口器吸允植物汁液，轻者使器官变黄老化，影响兰株生长，严重时出现枯叶、落叶，直至全株死亡。	以预防为主，注意环境通风，避免过分潮湿。少量发生时，可用软刷轻轻刷出虫体，再用水冲洗干净。5 月下旬是孵化盛期，在若虫孵化不久，尚未形成蜡质壳时，可用 40%乐果或氧化乐果乳油 1000 倍液或 2.5%溴氰菊酯乳油 2000 倍~2500 倍液防治；或用风油精 600 倍液或蚥杀特 800 倍液交替喷杀。
蚜虫	危害兜兰的花、芽及花蕾、花茎等幼嫩器官，吸取大量汁液养分，致使兰株营养不良；其排泄物为蜜露，会招致霉菌滋生，并诱发黑腐病和传染兰花病毒。	零星发生时则可用毛笔蘸水刷掉，并及时集中消灭，以防蔓延。在 3 月~4 月间虫卵孵化时，用 40%氧化乐果 1000 倍液、或 20%杀灭菊酯乳油 2000 倍~3000 倍液、或 50%抗蚜威 2000 倍~3000 倍液交替喷杀。
粉虱	常危害嫩芽与花蕾，以刺吸口器从叶片背面插入，吸取植物组织中的汁液，使叶片枯黄，并常在伤口部位排泄蜜露，造成煤污病并发生褐腐病，引起整株死亡。	零星发生时及时喷杀，以防蔓延。用 25%扑虱灵 2000 倍液、或 20%速灭杀丁 2000 倍~3000 倍液、或 10%吡虫啉 4000 倍~5000 倍液喷杀、或 2.5%溴氰菊酯 2000 倍液，或 10%二氯苯醚菊酯 2000 倍液交替喷杀。
红蜘蛛	又称叶螨。以锐利的口针，吸取叶片中的营养，使叶片褪绿，吸食后留下的伤口会形成形如凹陷的锈斑；在温度较高和干燥的环境中，虫体繁殖迅速，危害严重。	加强种植场所的通风透气，控制棚内湿度在 70%~80%。在成虫、若虫期，采用 20%的三氯杀螨醇（乳油）1000 倍液、或 75%的克螨特（乳油）1000 倍~1500 倍液、或 40%氧化乐果乳油 1000 倍液等交替喷杀。
潜叶蝇	幼虫在叶片表皮下潜食叶肉，呈隧道状。凡为害部位即成为一条条隧道，使叶面出现不规则的白线；它不仅破坏叶片组织，影响观赏，而且被破坏的部位易产生黑腐病，招致整个叶片或植株腐烂。	零星发生时及时将危害植株移出大棚，用药喷杀，以防蔓延。用 NY/T 1276 允许使用的农药喷杀。

附 录 D
(资料性附录)

17 种国产兜兰原生种的生物学特性及分布生境

表 D.1 17 种国产兜兰原生种的生物学特性及分布生境

兜兰种类	生物学性状
冬春开花类型（开花期头年 10 月～翌年 4 月）	
杏黄兜兰 (红背叶) <i>p.armeniacum</i>	附生红背叶斑叶种，俗称金童。叶二列基生，5 枚～7 枚；叶片长圆形，坚革质，先端急尖或有时具弯缺与细尖。上面有深浅绿色相间的网格斑，背面有密集的紫色斑点并具龙骨状突起，边缘有细齿。基部收狭成叶柄状并对折而套叠。花葶直立，顶端生 1 花；花大，纯黄色，中萼片卵形或卵状披针形，合萼片与中萼片相似；花瓣大，宽卵状椭圆形，宽卵形或近圆形，唇瓣深囊状，近椭圆状球形或宽椭圆形。分布于云南海拔 1400 m～2100 m 的石灰岩积土处或多石而排水良好的草坡。花期 2 月～4 月。
麻栗坡兜兰 (红背叶) <i>p.malipoense</i>	地生或半附生红背叶斑叶种。具短的根状茎。叶基生二列，7 枚～8 枚，叶片长圆形或狭椭圆形，革质，先端急尖且稍具不对称的弯缺，上面有深浅绿色相间的网格斑，背面紫色或不同程度地具紫色斑点，极少紫点几乎消失。花葶直立，顶端生 1 花；花黄绿色或淡绿色，花瓣上有紫褐色条纹或多少由斑点组成的条纹，唇瓣上有时有不甚明显的紫褐色斑点；中萼片椭圆状披针形，合萼片卵状披针形，花瓣倒卵形、卵形或椭圆形，唇瓣深囊状，近球形。分布于云南、广西、贵州等地海拔 500 m～2000 m 的石灰岩山坡林下多石处或积土岩壁处。花期 12 月～翌年 3 月。
彩云兜兰 (红背叶) <i>P. wardii</i>	地生红背叶斑叶种。叶基生二列，3 枚～5 枚；叶片狭长圆形，先端钝的 3 浅裂，上面有深浅蓝绿色相间的网格斑，背面有较密集的紫色斑点，基部收狭成叶柄状并对折而互相套叠。花葶直立，顶端生 1 花；花较大；中萼片与合萼片白色而有绿色粗条纹，花瓣绿白色或淡黄绿色而有密集的暗栗色斑点或有时有紫褐色晕，唇瓣绿黄色而具暗色脉和淡褐色晕以及栗色小斑点；中萼片卵形，合萼片卵状披针形，花瓣近长圆形，唇瓣倒盔状。分布于云南海拔约 2000 m 的山坡草丛多石积土处。花期 12 月～次年 3 月。
紫纹兜兰 (青背叶) <i>p.purpuratum</i>	地生青背叶斑叶种。紫纹兜兰是兜兰属中最早被发现种类之一。叶 3 枚～8 枚，狭椭圆形，上面具暗绿色与浅黄绿色相间的网格斑，背面浅绿色。花葶直立，长 12 cm～23 cm，紫色，密被短柔毛，顶端生 1 花；花瓣紫色至紫褐色，边缘具黑色绒毛；萼片与花瓣上常有白色斑纹或晕；唇瓣深囊状，紫红色。广布于石灰岩坡地的东南坡上，有群居生长的特性。花期是 10 月～翌年 1 月。
红旗兜兰 <i>P.</i> (绿叶) <i>charlesworthii</i>	地生绿叶种。叶长椭圆形，近革质，黄绿色、有不规则深绿色斑纹；花单生，具光亮而宽阔的花瓣，中萼片粉红色，或者白色与粉红相间，并呈瓷质。花瓣匙形，纵向后卷曲，黄褐色，具褐色横条纹；唇瓣盔状，黄褐色。分布于云南南部和西北部。花期 11 月～3 月。
小叶兜兰 (绿叶) <i>P. barbigerum</i>	半附生绿叶种。叶基生二列，5 枚～7 枚；叶片宽线形，先端略钝或有时具 2 小齿，基部收狭成叶柄状并对折而套叠。花中等大；中萼片中央黄绿色至黄褐色，上端边缘白色；合萼片与中萼片同色但无白色边缘；唇瓣倒盔状浅紫红色；花部密被柔毛。分布在广西、贵州、越南等海拔 800 m～1500 m 的石灰岩山丘荫蔽多石之地或岩隙中，钙耐受和干旱耐受是小叶兜兰原生地最显著的特点。花期 10 月～12 月。
格力兜兰 (绿叶) <i>P. gratrixianum</i>	半附生绿叶种。叶 4 枚～8 枚，二列；叶面深绿色，叶背绿色，向基部紫色，倒披针形至狭长形。花葶近直立，花径 7 cm～8 cm。中萼片白色，通常有紫色斑点，花瓣黄褐色，唇瓣兜状，黄褐色。适应性强、花期长，容易栽培。分布于云南、老挝及越南等海拔 1800 m～1900 m 的森林岩石上。花期 9 月～12 月。

表 D.1 17 种国产兜兰原生种的生物学特性及分布生境 (续)

兜兰种类	生物学性状
春夏开花类型 (开花期 3 月~5 月)	
硬叶兜兰 (红背叶) <i>p. micranthum</i>	半附生红背叶斑叶种。叶基生二列, 4 枚~5 枚, 叶片长圆形或舌状, 坚革质, 先端钝, 上面有深浅绿色相间的网格斑, 背面有密集的紫斑点并具龙骨状突起, 基部收狭成叶柄状并对折而彼此套叠。花葶直立, 顶端具 1 花; 花大, 艳丽, 中萼片与花瓣通常白色而有黄色晕和淡紫红色粗脉纹, 唇瓣白色至淡粉红色, 中萼片卵形或宽卵形, 先端急尖, 合萼片卵形或宽卵形, 花瓣宽卵形, 宽椭圆形或近圆形, 唇瓣深囊状, 卵状椭圆形至近球形。分布于广西、云南和贵州等地海拔 1000 m~1700 m 的石灰岩山坡草地或石壁缝隙积土中。花期 3 月~5 月。
带叶兜兰 (绿叶) <i>p. hirsutissimum</i>	半附生绿叶种。叶基生二列, 5 枚~6 枚; 叶带形, 革质, 先端急尖并有 2 小齿, 上面深绿色, 背面淡绿并稍有紫色斑点, 基部收狭成叶柄状并对折而多少套叠。花葶直立, 顶端生 1 花; 花较大, 中萼片和合萼片除边缘淡绿黄色外, 中央至基部有浓密的紫褐色斑点或甚至连成一片, 花瓣下半部黄绿色而有浓密的紫褐色斑点, 上半部玫瑰紫色并有白色晕, 唇瓣淡黄绿色而有紫褐色小斑点, 退化雄蕊色泽与唇瓣相似, 有 2 个白色“眼斑”; 中萼片宽卵形或宽卵状椭圆形, 合萼片卵形, 花瓣匙形或狭长圆状匙形, 唇瓣倒盔形。分布于广西、贵州、云南等地海拔 700 m~1400 m 的山地林下或灌木丛下岩石缝隙积土处。花期 4 月~5 月。
白花兜兰 (绿叶) <i>p. emersonii</i>	半附生绿叶种。叶先端近急尖, 上面深绿色, 无相间的网格斑, 背面淡绿色, 基部有紫红色斑, 叶基收狭成叶柄状并对折而彼此套叠。花单生, 花瓣白色, 基部略带有淡紫红色斑点, 唇瓣有时有淡黄色晕, 略带淡紫色斑点, 退化雄蕊淡绿色, 上半部有栗色斑纹。分布于贵州南部、广西北部及云南等海拔 600 m~700m 左右的石灰岩山地上。花期 4 月~5 月。
报春兜兰 (绿叶) <i>P. primulinum</i>	半附生绿叶种。叶片 5 枚~6 枚, 绿色, 长椭圆形。花序直立, 花 7 朵~10 朵相继开放, 是继花类绿叶种兜兰, 花黄绿色。萼片中间淡绿色, 边缘黄色; 花瓣黄色, 边缘波状, 上具短绒毛, 唇瓣兜状, 黄色。云南东部海拔 100 m~400 m 的石灰岩岩石上, 植株丛生。花期 3 月~5 月。
夏秋开花类型 (开花期 5 月~10 月)	
同色兜兰 (红背叶) <i>p. concolor</i>	半附生红背叶斑叶种, 又称小斑点兜兰。叶基生二列, 4 枚~6 枚; 叶片狭椭圆形至椭圆状长圆形, 先端钝并略有不对称, 上面有深浅绿色 (有时略带灰色) 相间的网格斑, 背面具极密集的紫点或几乎完全紫色。花葶直立, 顶端通常具 1 朵~2 朵花, 罕有 3 花; 花淡黄色或罕有近象牙白色, 具紫色细斑点; 中萼片宽卵形, 合萼片与中萼片相似, 花瓣斜的椭圆形、椭圆形或菱状椭圆形, 唇瓣深囊状, 狭椭圆形至圆锥状椭圆形。分布于贵州、云南等地海拔 300 m~1400 m 的石灰岩地区腐殖质土壤或岩缝积土中。花期 6 月~8 月。
文山兜兰 (红背叶) <i>P. wenshanense</i>	地生红背叶斑叶种, 又称中斑点兜兰。叶 4 枚~5 枚, 叶暗绿色, 上面具浅绿色斑点, 近椭圆形。花葶近直立, 1 朵~3 朵, 花白色或黄色, 直径 5 cm~7 cm, 萼片盔状, 卵圆形, 上面具褐色斑点, 花瓣宽椭圆形, 上面有大小不一的褐色斑点。唇瓣椭圆球状形, 上有少量斑点。产于云南文山, 生于灌木和草坡的石灰岩山区。花期 5 月~7 月。
巧花兜兰 (绿叶) <i>P. helenae</i>	地生绿叶种, 又称海伦兜兰。叶基生二列, 3 枚~4 (5) 枚, 叶宽线形, 坚革质, 叶面深绿色, 边缘有浅黄白色或灰绿色条纹, 叶背面为灰绿色, 基部有紫红色斑点。花葶近直立, 细小, 密被紫黑色的短柔毛; 中萼片黄色, 具白色边缘带, 倒卵形; 花瓣橙色, 狭长圆形或略带匙形, 边缘直; 唇瓣橙褐色, 倒兜状; 退化雄蕊近圆形, 中央具脐状突起。分布于广西海拔 690 m~780 m 的石灰岩常绿阔叶林下。花期 8 月~9 月。
长瓣兜兰 (绿叶) <i>p. dianthum</i>	附生多花型绿叶种。植株较高大; 叶基生二列, 2 枚~5 枚, 宽带形或舌状, 先端钝有 2 浅裂。花葶长 30 cm~80 cm, 绿色, 略有短柔毛; 总状花序有 2 朵~4 朵花, 花大; 中萼片与合萼片白色而有绿色的基部和淡黄绿色脉, 花瓣淡绿色或浅黄绿色并具有深色条纹或褐红色晕, 唇瓣绿黄色并有浅栗色晕; 中萼片近椭圆形, 合萼片与中萼片相似, 但稍宽而短, 花瓣下垂, 长带形, 唇瓣倒盔状。倒卵形退化雄蕊白色而中央绿色。生于贵州、云南和广西海拔 600 m~1200 m 的石灰岩山地的林下岩石上或树干上。花期 8 月~9 月。
亨利兜兰 (绿叶) <i>p. henryanum</i>	半附生或地生绿叶种。叶基生二列, 通常 3 枚; 叶片狭长圆形, 长 12 cm~17 cm, 宽 1.2 cm~1.7 cm, 先端钝, 上面深绿色, 背面淡绿色或有时在基部有淡紫色晕, 基部收狭成叶柄状并对折而彼此套叠。花葶直立, 顶端生 1 花; 中萼片奶油黄色或近绿色, 有许多不规则的紫褐色斑点, 合萼片色泽相近但无斑点, 唇瓣倒盔状玫瑰红色, 边缘奶油黄色, 基部有紫褐色粗斑点; 花瓣狭倒卵状椭圆形至近长圆形, 边缘多少波状, 观赏价值高。生于云南、广西海拔 900 m~1300 m 的荫蔽悬崖上或石灰岩上。花期 7 月~8 月。
白旗兜兰 (绿叶) <i>P. spicerianum</i>	附生绿叶种。叶片 4 枚~6 枚, 二列。叶背苍绿色, 叶面墨绿色, 狭椭圆形, 革质。花葶近直立, 1 花, 罕见 2 花, 花直径 5 cm~7.5 cm, 萼片白色, 基部绿色, 中肋紫褐色。合萼片黄绿色。花瓣淡黄绿色, 中肋棕色。唇瓣淡绿色浅褐色斑纹。原产印度、缅甸, 2006 年在云南海拔 900 m~1400 m 森林或灌木茂盛的悬崖或石灰岩上发现。花期 9 月~10 月。