

海南砂种苗繁育技术规程

晏小霞, 王建荣, 王茂媛, 王清隆, 羊青, 任保兰, 王祝年*

(中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所, 海南儋州 571737)

摘要 从种子繁殖、分株繁殖和组培繁殖的育苗技术, 以及种苗病虫害防治、种苗出圃和包装运输等方面, 明确规定了海南砂的种子苗、分株苗和组培苗生产技术规程, 为海南砂种苗标准化生产提供依据。

关键词 海南砂; 种苗繁育; 标准操作规程

中图分类号 S567.23*9; R282.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)01-0133-02

Standard Operating Procedure of Seedling Breeding for *Amomum longiligulare*

YAN Xiao-xia, WANG Jian-rong, WANG Mao-yuan, WANG Zhu-nian* et al (Tropical Crops Genetic Resource Institute, CATAS, Danzhou, Hainan 571737)

Abstract The technical regulations on seed seedling, tillering seedling, tissue culture seedling of *Amomum longiligulare* were determined from aspects of seed propagation, ramet propagation, tissue culture propagation breeding technique, seedling disease and pest control, seedlings removed from garden, packaging and transportation. The SOP provides a basis for the standardization production of *Amomum longiligulare* seedlings.

Key words *Amomum longiligulare* T. L. Wu; Seedling breeding; Standard operating procedure

海南砂(*Amomum longiligulare* T. L. Wu)属姜科豆蔻属多年生常绿草本植物, 以干燥果实入药, 中药名为砂仁, 具有化湿开胃、温脾止泻、理气安胎等功效^[1], 是我国著名的四大南药之一, 收载于《中华人民共和国药典》^[2]。海南砂喜高温、湿润、多雾、稍荫蔽气候条件, 主要分布于海南省, 在广东湛江、徐闻、雷州半岛一带有引种栽培^[3]。近年来, 由于种质资源退化、自然条件变化和病虫害影响, 砂仁成为非常紧缺的中药材。如今, 海南政府积极加大引导农民发展海南砂产业, 使之成为海南农民致富的增收产业之一。为满足海南砂逐步走向规范化、规模化发展需要, 笔者结合多年的研究成果和生产经验, 制订了海南砂种苗繁育技术规程(SOP)。

1 内容和范围

1.1 内容 该规程以《中药材生产质量管理规范(试行)》^[4]为指导原则, 规定了海南砂种源、生长环境、种苗繁育技术、田间管理、病虫害防治、采挖、包装和运输等操作要求。

1.2 范围 该规程适用于海南省海南砂主产区种苗的培育和管理。

2 引用标准

GB 3095—2012 环境空气质量标准; GB 5084—2005 农田灌溉水质标准; GB 15618—2008 土壤环境质量标准; GB 4285—1989 农药安全使用标准。

3 定义

3.1 海南砂 该规程所指海南砂为《中华人民共和国药典》(2015年版一部)^[2]所收载的姜科豆蔻属植物海南砂(*Amomum longiligulare* T. L. Wu)。

3.2 SOP 即英文 Standard Operation Practice 的缩写, 指中药材规范化生产标准操作规程。

3.3 种苗 种子苗, 用种子播种繁殖培育而成的幼苗。组培苗, 通过植物组织器官培育而成的植物幼苗。分株苗, 将地下部或近地面茎节上的分蘖株从母株分离而得到的植株。

4 适宜条件

4.1 气候条件 要求年平均温度 20℃以上, 最适宜温度为 22~28℃; 雨量充沛, 年降水量 1 800~2 400 mm, 空气相对湿度 80%~90%。

4.2 土壤条件 海南砂对土壤要求不严, 但以疏松肥沃的砂质壤土最为适宜^[5]。

4.3 光照条件 幼苗期需要 70%~80% 荫蔽条件。

4.4 环境要求 空气环境达到国家《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)二级以上标准; 灌溉水质达到国家《农田灌溉水质标准》(GB 5084—2005)二级以上标准; 土壤质量达到国家《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)二级以上标准。

5 育苗技术

5.1 种子苗繁育技术规程

5.1.1 选地。 宜选择坐北朝南、通风透光、土壤湿润、疏松肥沃、排灌方便、有荫蔽条件的沙质壤土作为苗圃地, 以中性或微酸性沙质壤土为好。

5.1.2 整地。 播种前 30 d 深耕翻晒, 复种指数较高的土地用 50% 代森铵 200~400 倍液对土壤进行消毒, 用药 2~4 kg/m²。播种前整平耙细起畦, 施足基肥, 畦宽 1.0~1.2 m, 畦高 15~20 cm。如无自然荫蔽条件, 在整地的同时搭好荫棚, 荫蔽度为 70%~80%。苗圃四周要通风透气, 设排水沟, 以防积水。

5.1.3 播种。

5.1.3.1 选种及种子处理。 6~8 月种子成熟后, 选个大、饱满、无病虫害的果实留种。将采下的果立即剥皮取出种子或置于室内沤果 3~4 d, 然后洗种、搓皮、晾干。

5.1.3.2 播种时间。 宜随采随播, 选择阴天或晴天的傍晚进行播种。

5.1.3.3 播种方法。 多采用开行点播, 按行距 10~15 cm、

基金项目 公益性行业(农业)科研专项(201303117); 农业部热带作物种质资源保护项目(16RZZY-101)。

作者简介 晏小霞(1979—), 女, 江西新余人, 副研究员, 硕士, 从事热带药用植物种质资源研究。* 通讯作者, 研究员, 从事南药资源研究。

收稿日期 2016-09-26

行距开 2~3 cm 深的浅沟,在沟内按株距 8~10 cm 点播种子,播后覆土宜浅,盖草,淋水保湿。

5.1.3.4 田间管理。播种后常淋水保湿,并注意排水。幼苗出土后揭草,同时在搭好的荫棚上加覆盖物,荫蔽度以 80%~90% 为宜。幼苗 3~4 片真叶时开始追施稀薄粪肥或尿素,30 d 追肥 1 次,苗期以氮肥为主,宜勤施薄施,用肥量逐渐加大,追肥前先进行除草。幼苗长至 5~6 片叶时进行间苗补苗,或用营养袋分装育苗。待苗长出 7~8 片叶时,将荫蔽度调为 70% 左右。

5.2 分株繁殖技术规程 春秋季节雨水充足时,选择生长旺盛、分蘖能力强、穗大果多、产量高、品质优良、无病虫害的植株作为母株,从中挖取具 3~5 个完整芽的当年生幼苗作种苗,修剪部分根、叶,置于阴湿处,避免日晒和损伤幼苗,随挖随栽。

5.3 组培快繁技术规程

5.3.1 外植体的选择。选择产量高、品质优、生长旺盛、无病虫害的单株作为母株,从中选取其健壮笋芽作为外植体。

5.3.2 外植体的灭菌。取健康笋芽用自来水冲洗干净,吸干水分。在无菌条件下,用 75% 乙醇浸泡 30 s,0.1% HgCl_2 消毒 10~12 min,无菌水冲洗 5~6 次后备用。

5.3.3 不定芽诱导培养。将表面消毒好的笋芽放置在超净工作台上,剥取 1 cm 长的芽尖接种至诱导培养基中,培养基配方为 MS+6-BA 3.0 mg/L + NAA 0.1 mg/L + 蔗糖 30 g/L + 卡拉胶 6 g/L, pH 5.8,培养温度 25~28 °C,光照时间 10~12 h/d,光照强度 20~30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

5.3.4 不定芽增殖培养。将不定芽切分,接种到增殖培养基中,培养基配方为 MS+6-BA 5.0 mg/L + NAA 0.1 mg/L + 蔗糖 30 g/L + 卡拉胶 6 g/L, pH 5.8,培养温度 25~28 °C,光照时间 10~12 h/d,光照强度 20~30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。约 20 d 单个芽基部有愈伤组织形成,并逐渐形成丛生芽。以 30 d 为一周期进行继代培养。

5.3.5 生根培养。将丛生芽分切成单芽,接种至生根培养基中,培养基配方为 1/2MS + NAA 0.5 mg/L + 蔗糖 30 g/L + 卡拉胶 6 g/L, pH 5.8,培养温度 25~28 °C,光照时间 10~12 h/d,光照强度 20~30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

5.3.6 移栽驯化。

5.3.6.1 苗圃选地与整地。苗圃地的选择、整地与种子苗繁殖相同。

5.3.6.2 炼苗。当苗长至 6~8 cm 高,将根系发达、植株健壮的瓶苗打开瓶口,在室内炼苗 3~4 d。

5.3.6.3 移栽。移栽时取出小苗,洗净根部培养基,用稀释 800 倍的多菌灵溶液浸泡 4~5 min,按株行距 15 cm × 20 cm 将苗移栽到已准备好的苗床中,移栽时将根系舒展,边覆土边轻压,在阴天或下午至傍晚进行移栽。或用营养袋育苗,基质为表土:河沙:椰糠=2:2:1(移栽前消毒),移栽后淋水定根,遮阴保湿。

5.3.6.4 田间管理。移栽后加强管理,常淋水保湿,喷水时要求喷洒均匀,水滴成雾状,避免过大水滴击伤幼苗或冲走

营养土,雨后加强排水。待新根新叶长出后,每月淋施稀薄粪肥或尿素 1 次,追肥前先除草,剔除死苗、病苗,及时补苗。

6 种苗病虫害防治

6.1 苗疫病

6.1.1 发病特征。发病初期嫩叶尖或叶缘出现暗绿色不规则的病斑,随后病斑扩大连片,颜色变深,病部变软。严重时,迅速蔓延至叶鞘和下层叶片,使全株叶片腐烂或干枯而死。夏天高温多雨、积水、通风不良、空气湿度过大时易发病。

6.1.2 防治方法。加强水肥管理,增强植株抗性;改善苗床通风、排水,调节苗圃荫蔽度;发病时及时清除病叶并集中烧毁。可用 25% 多菌灵可湿性粉剂或 50% 甲基托布津可湿性粉剂 1 000 倍液喷洒,隔 7~10 d 喷 1 次,连喷 2~3 次。

6.2 叶斑病

6.2.1 发病特征。嫩叶先发病,最初为水渍状病斑,逐渐扩大并变黄干枯。

6.2.2 防治方法。注意苗圃通风、排水和适当遮阴;及时割除并烧毁病叶;发病初期喷 50% 托布津 1 000 倍液或代森铵 1 000 倍液或 80% 炭疽福美 800 倍液或 50% 多菌灵 1 000 倍液喷施,隔 7~10 d 喷 1 次,连喷 2~3 次。

6.3 茎枯病

6.3.1 发病特征。主要发生在 7~8 月雨季的苗床。发病后幼苗基部慢慢干枯至死亡。

6.3.2 防治方法。用 1:1:140 波尔多液喷洒防治。

6.4 黄潜蝇

6.4.1 发病特征。别名钻心虫,幼虫蛀食幼笋的生长点,使被害幼笋先端干枯,最后死亡^[6]。管理粗放、长势衰弱、干旱少雨季节发病较严重。

6.4.2 防治方法。加强水肥管理,增强植株抗性;及时剪除被害幼笋并集中烧毁;成虫盛发期、产卵盛期用 40% 乐果 1 000 倍液或 90% 敌百虫 800 倍液喷杀,每隔 5~7 d 喷 1 次,连喷 2~3 次^[6],可结合诱杀和捕捉。

7 种苗出圃

7.1 出圃标准 种子苗和组培苗长高至 30 cm 以上即可出圃移栽;分株苗选取具 3~5 个完整芽的当年生幼苗作种苗,留地上茎 40~50 cm。

7.2 出圃时间 根据海南砂的移栽时间确定,于春秋选阴雨天进行采挖。

7.3 种苗采挖 采挖时苗床要潮湿疏松,以确保不损伤其根系,如土壤过于干燥板结,采挖前 1~2 d 用水浇透,用平铲从苗床一边向另一边顺序采挖。起苗时要避免损伤种苗,保持根系完整,不伤及嫩芽,严禁用手拔苗。起苗深度视苗木根系生长状况而异。挖出的种苗要及时遮阴覆盖,以防失水。

8 包装运输

8.1 包装 在包装种苗时,捡除弱苗、残苗,根据种苗大小及运输距离,一般每捆为 50 株或 100 株,保持根部湿润,防

(下转第 147 页)

加深对链霉菌生防效果的研究。在得到高效生防菌后,通过现代发酵工艺和代谢工程技术定向调控发酵工艺,优化发酵、增值生产工艺,提高生防菌有效活性物质产量。通过物理、化学、生物手段对自然链霉菌进行改造,提高抑制植物病害病原菌能力,培育可高抗农药、广泛适应环境、对病原菌控制能力强、繁殖能力高的品种,扩大抑菌谱,提高对寄主植物的定殖能力,提高抗病性。同时,利用快速发展的现代生物技术通过宏观、微观相结合的方法深入研究生防菌的抗病机理及规律,获得其功能基因。生物防治的一个特点就是会出现几种作用方式协同作用的结果,掌握它们作用方式规律以配合使用可达到最佳效果。此外,几种拮抗菌混合使用会提高病害防治能力^[32-33],可配合使用不同防治优势的生防菌,以提高生防效果。随着生物技术的持续发展,链霉菌的研究与开发利用会越来越多,链霉菌会得到新的发展。

参考文献

- [1] WAKSMAN S A, HENRICI A T. The nomenclature and classification of the actinomycetes[J]. Journal of bacteriology, 1943, 46(4): 337-341.
- [2] WILLIAMS S T, GOODFELLOW M, ALDERSON G, et al. Numerical classification of *Streptomyces* and related genera[J]. Journal of general microbiology, 1983, 129(6): 1743-1813.
- [3] KÄMPFER P, KROPPESTEDT R M, DOTT W. A numerical classification of the genera *Streptomyces* and *Streptovorticillium* using miniaturized physiological tests[J]. Journal of general microbiology, 1991, 137(8): 1831-1891.
- [4] LECHEVALIER M P, LECHEVALIER H. Chemical composition as a criterion in the classification of aerobic actinomycetes[J]. Int J Syst Bacteriol, 1970, 20(4): 435-443.
- [5] STACHEBRANDT E, WOESE C R. Towards a phylogeny of the actinomycetes and related organisms[J]. Current microbiology, 1981, 5(4): 197-202.
- [6] KORTENMAA H, PENNANEN T, SMOLANDER A, et al. Distribution of antagonistic *Streptomyces griseoviridis* in rhizosphere and nonrhizosphere sand[J]. Journal of phytopathology, 1997, 145(4): 137-143.
- [7] VALIUSKAITĖ A, SURVILIENĖ E, RAUDONIS L. Effect of mycostop on *Fusarium* root-rot agents of raspberry[J]. Sodininkyste in darzininkyste, 2008, 27(1): 47-51.
- [8] 王燕, 宗兆峰, 程联社. 放线菌在植物病害生物防治中的应用[J]. 杨凌职业技术学院学报, 2005, 4(3): 21-23.
- [9] SHIMIZU M, YAZAWA S, USHIJIMA Y. A promising strain of endophytic *Streptomyces* sp. for biological control of cucumber anthracnose[J]. Journal of general plant pathology, 2009, 75(1): 27-36.
- [10] 汤晖, 张利平. 阿维链霉菌 *aveD* 基因的定点突变[J]. 农业科学与技术, 英文版, 2011, 12(10): 1424-1426.
- [11] 余凤玉, 李振华, 曾会才. 抗真菌农用抗生素的研究进展[J]. 热带农业科学, 2005, 25(1): 60-65.
- [12] ELAD Y, KOHL J, FOKKEMA N J. Control of infection and sporulation of *Botrytis cinerea* on bean and tomato by saprophytic yeasts[J]. European

journal of plant pathology, 1994, 100(5): 315-336.

- [13] 沈寅初. 井冈霉素研究开发 25 年[J]. 植物保护, 1996, 22(4): 44-45.
- [14] 王学士, 任清水, 全赞华, 等. 农用抗生素 120 有效成份的研究[J]. 生物防治通报, 1994, 10(3): 131-134.
- [15] SCHLUMBAUM A, MAUCH F, VÖGEIL U. Plant chitinases are potent inhibitors of fungal growth[J]. Nature, 1986, 324(6095): 365-367.
- [16] BAHARLOUEI A, SHARIFI-SIRCHI G R, BONJAR G H S. Identification of an antifungal chitinase from a potential biocontrol agent, *Streptomyces pilicatus* strain 101, and its new antagonistic spectrum of activity[J]. The Philippine agricultural scientist, 2010, 93(4): 439-445.
- [17] VALOIS D, FAYAD K, BARASUBIYE T, et al. Glucanolytic actinomycetes antagonistic to *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, the causal agent of raspberry root rot[J]. Appl Environ Microbiol, 1996, 62(5): 1630-1635.
- [18] 于冰, 申屠旭萍, 俞晓平. 丰加霉素对黄瓜立枯丝核菌的拮抗作用[J]. 中国生物防治学报, 2011, 27(3): 373-377.
- [19] 王清海, 万平平, 李安娜, 等. 土壤拮抗链霉菌 R15 菌株发酵产物的抑菌作用[J]. 中国农学通报, 2006, 22(2): 327-330.
- [20] 胡磊, 牛世全, 景彩虹, 等. 拮抗油菜菌核病菌的链霉菌分离筛选与鉴定[J]. 中国油料作物学报, 2013, 35(1): 069-073.
- [21] SAMAC D A, WILLERT A M, MCBRIDE M J, et al. Effects of antibiotic-producing *Streptomyces* on nodulations and leaf spot in alfalfa[J]. Applied soil ecology, 2003, 22: 55-66.
- [22] 张穗. 井冈霉素诱导水稻防御纹枯病反应机理的研究[J]. 植物病理学报, 2002, 32(1): 95-96.
- [23] TU J C. Integrated disease control of white mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) in navy bean (*Phaseolus vulgaris*) [J]. Int Symp Crop Prot, 1986, 39: 731-740.
- [24] 段春梅, 薛泉宏, 赵娟, 等. 放线菌剂对黄瓜幼苗生长及叶片 PPO 活性的影响[J]. 西北农业学报, 2010, 19(9): 48-54.
- [25] 梁军锋, 薛泉宏, 牛小磊, 等. 7 株放线菌在辣椒根部定殖及对辣椒叶片 PAL 与 PPO 活性的影响[J]. 西北植物学报, 2005, 25(10): 2118-2123.
- [26] 许英俊, 薛泉宏, 邢胜利, 等. 3 株放线菌对草莓的促生作用及对 PPO 活性的影响[J]. 西北农业学报, 2007, 16(6): 146-153.
- [27] MISHRA S K, TAFT W H, PUTNAM A R, et al. Plant growth regulatory metabolites from novel actinomycetes[J]. Journal of plant growth regulation, 1987, 6(2): 75-83.
- [28] KHAMNA S, YOKOTA A, LUMYONG S. Actinomycetes isolated from medicinal plant rhizosphere soils: Diversity and screening of antifungal compounds, indole-3-acetic acid and siderophore production[J]. World journal of microbiology & biotechnology, 2009, 25(4): 649-655.
- [29] IGARASHI Y, IIDA T, YOSHIDA R, et al. Pteridic acids A and B, novel plant growth promoters with auxin-like activity from *Streptomyces hygroscopicus* TP-A0451[J]. Journal of antibiotics, 2002, 55(8): 764-767.
- [30] 乔宏萍, 宗兆峰. 用重寄生菌防治植物病害[J]. 中国生物防治, 2002, 18(4): 176-179.
- [31] AVIS T J, HAMELIN R C, BELANGER R R. Approaches to molecular characterization of fungal biocontrol agents: Some case studies[J]. Canadian journal of plant pathology, 2001, 23(1): 8-12.
- [32] FUKUI R, FUKUI H, ALVAREZ A M. Comparisons of single versus multiple bacterial species on biological control of anthurium blight[J]. Phytopathology, 1999, 89(5): 366-373.
- [33] GUETSKY R, SHTIENBERG D, ELAD Y, et al. Combining biocontrol agents to reduce the variability of biological control[J]. Phytopathology, 2001, 91(7): 621-627.

(上接第 134 页)

止种苗发热。袋装苗可根据种苗高度选用适合的纸箱或塑料筐,上下塑料筐用板隔开,防止压苗。包装袋上注明品名、苗龄、规格、数量、出苗日期等。

8.2 运输 种苗包装后及时用具有防雨、防晒的车辆运输,运输中不得重压,车内可喷杀菌剂,以防发病。运输时注意适当通风,以防种苗失水或发热烂根。运到后要及时拆包散热,尽早假植或定植。

8.3 贮藏 种苗宜随挖随种,如不能及时运输或移栽时,应假植贮藏,及时喷水保持土壤潮湿,以防种苗风干失水。

参考文献

- [1] 胡佳佳, 徐建区, 陈轩辉, 等. 海南砂种子贮藏条件的研究[J]. 中国农学通报, 2015, 31(36): 87-91.
- [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2015 年版一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.
- [3] 杨锐培, 许善雄, 陈蔚, 等. 海南砂生殖生物学特性研究[J]. 广东农业科学, 2014, 41(9): 20-23.
- [4] 国家药品监督管理局. 中药材生产质量管理规范(试行): 局令第 32 号[A]. 2002-04-17.
- [5] 陈振夏, 谢小丽, 庞玉新, 等. 海南砂仁高产种植技术与推广[J]. 热带农业科学, 2016, 36(6): 33-36.
- [6] 张丹雁, 刘军民, 陈鸿华. 阳春砂的病虫草害调查与防治[J]. 现代中药研究与实践, 2005, 19(4): 15-17.