

中药材南繁技术要点探讨

杨娜娜¹ 彭玉德² 符平丛¹ 朱平¹ 杨新全¹

(¹ 中国医学科学院北京协和医学院药用植物研究所海南分所/海南省南药资源保护与开发重点实验室,海口 570311; ² 广西药用植物园,南宁 530023)

摘要:随着我国中医药产业的蓬勃发展,缺少稳定且优质的药材原料供应已成为制约产业进一步发展的瓶颈。为解决此问题,有必要采用“南繁北育”,即利用我国地域辽阔、南北方自然气候差异较大的优势进行一年多代繁育,以加速中药材品种的育成。尽管农作物南繁育种已积累了丰富的经验,但中药材南繁研究却刚起步。中药材南繁可有效缩短良种选育周期,培育高质量、高抗性新品种,也可为我国北方提供应急中药材种子、种苗。然而,由于中药材种类多,南繁技术亟待深入研究,便对影响南繁过程的主要因素、南繁技术中的关键问题、南繁开展内容进行阐述,以期为今后中药材南繁研究提供帮助。

关键词: 中药材;南繁;技术;研究

Discussion on Technical Points of Nanfan of Chinese Herbal Medicine

YANG Nana¹, PENG Yude², FU Pingcong¹, ZHU Ping¹, YANG Xinquan¹

(¹ Key Laboratory of Resources Conservation and Development of Southern Medicine of Hainan Province/Hainan Branch of the Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Haikou 570311; ² Guangxi Botanical Garden of Medicinal Plants, Nanning 530023)

根据我国南繁历史并结合多位学者的观点,南繁为北方高纬度及高海拔区域到低纬度地区进行的动植物基础研究、品种选育、种子鉴定及推广等综合性活动的统称^[1-5]。南繁活动始于20世纪60年代,许多北方大型农业科研单位在海南开展农作物的种质创新、材料加代、组培育种、种子纯度鉴定、繁殖制种、资源保存、中试试验、生产经营等活动^[6-7],经过60多年的发展,目前已开展南繁的农作物主要有水稻、棉花、玉米等30多种^[8],为我国农作物种业事业做出了重要贡献。

近年来,随着我国对中医药产业的大力支持,中药材育种工作取得了显著进展,截至2019年,我国已成功培育出116种、537个新品种^[9]。中药材南繁则是将北方及高纬度区域的中药材送到低纬度南方地区开展基础研究、品种选育、品种扩繁、种子

鉴定及生产推广等系列活动。中药材南繁在中药材育种中至关重要,不仅能有效缩短育种时间,还可以进行种子、种苗扩繁,乃至将南繁基地作为北方中药材种子备用生产地。中药材类型繁多,有乔木、灌木、草本、真菌、动物药等,其中草本中药材的便利性较适合开展南繁研究。对于一年生草本中药材可采用种子南繁,而二年生及多年生草本中药材则可用宿根进行南繁。在中药材南繁研究中,本项目组前期开展了牛膝、瞿麦、荆芥等27种中药材的南繁试验,发现可进行南繁的中药材有13种^[10-15]。然而,目前中药材南繁基础薄弱,南繁地选择、南繁时间确定、南繁技术的研究以及南繁关键节点的管理等环节仍有待进一步完善。为此,本文将对中药材南繁过程中的主要影响因素、主要开展内容进行分析讨论,为中药材南繁研究奠定基础。

1 中药材南繁主要影响因素

1.1 光照 光照作为植物生长的必要条件和初始能源,在光合作用中起着至关重要的作用。其作用

基金项目: 海南省基础与应用基础研究计划(2019RC341);海南省院士创新平台

通信作者: 杨新全

效果取决于光谱特性、辐射时间、强度这3个因素。值得注意的是阳性、中间型及阴性植物对光照强度的需求各不相同,而光照时长和质量也会随地理区域的变化而发生改变。例如,从高纬度到低纬度地区,植物生长季的光照时间会逐渐缩短;从低纬度地区到高纬度地区,植物生长季的光照则会逐渐延长^[16]。因此,在选择南繁中药材品种时,必须充分考虑光照因素对其生长的影响,这也是中药材南繁研究需重点突破的问题。

1.2 温度 南繁区中药材的生长发育依赖于适宜的温度环境。月平均温度、月平均最高温度、月平均最低温度、绝对最高温度、绝对最低温度等气候因素以及冬春季节交替,都对中药材生长发育产生重要影响。在南繁研究中,需考虑南繁中药材的自然地理分布和相应的温度条件^[16]。有些中药材的产地与南繁区的平均温度相近,它们在南繁过程中相对容易生长,然而,极端高温和极端低温的出现则会导致南繁的失败。以海南为例,南繁过程中需特别关注1月和2月的极端低温,部分地区(海口、万宁等)可能出现5℃的低温情况。另外,三亚南繁区在3月及4月会出现35℃以上的高温,这也对南繁构成挑战。因此需要采取相应的措施,如提前南繁或加强降温措施,以应对这些气候条件对中药材南繁的影响。

1.3 水分、湿度 水分在有机物制造中起着关键作用,对植物的生命活动具有重要意义。它不仅是光合作用的必备条件,也对植物体内物质吸收和转运、代谢过程发生影响。此外,水分还调节植物的蒸腾作用,进而影响植物的开花、授粉、受精等生理过程,以及病虫害的发生与发展。针对南繁这一特殊的引种栽培过程,通过管理措施来严格控制中药材南繁区水分、湿度尤为重要。

1.4 土壤 土壤对南繁中药材的生长具有重要意义,其类型、特性、养分含量、酸碱度、含盐量、排水性、通气性、温度、湿度以及土壤微生物等诸多因素均会影响南繁中药材的生长状况。为确保南繁中药材正常生长,应选择适宜的土壤,或根据中药材特性对土壤进行改良,以满足南繁中药材生长需求。

1.5 其他因子 生物间的寄生、共生关系以及生物与花粉携带者之间的互动等诸多因素,也会成为南繁成败的重要条件。对于部分中药材繁殖,若缺少

昆虫媒介,便需依赖人工授粉以实现南繁目标。

2 中药材南繁主要开展内容

2.1 中药材南繁前期准备

2.1.1 中药材南繁基地选择 中药材南繁基地的选定主要根据开展南繁的中药材品种对土壤类型、气候环境等方面的需求,同时,还需考虑南繁区的土地成本、人工成本、技术储备等因素。在海南的各个南繁区域中,尽管三亚的土地及人力成本较高,但其南繁技术相对较为成熟。研究显示在某些中药材南繁过程中高温条件有助于缩短其南繁周期^[12],有些中药材虽在不同南繁区但南繁周期基本接近^[13]。此外,海南多雨,低洼地区容易发生洪涝灾害,选择南繁区域时还需注意选择不易积水的地区,方便排灌。

2.1.2 中药材南繁时间确定 中药材南繁时间的确定主要基于中药材生物学特性以及北方种植时间,目标是确保南繁采收不影响北方正常种植。通常,中药材在北方的主要采收期为11月之前,因此,大部分中药材的南繁工作在11-12月进行。然而,有些中药材并不遵循传统的春种秋收的生产规律,南繁时期也需要相应进行调整。同时也发现部分中药材南繁周期较短,如荆芥在11月至翌年3月均可进行南繁,且不会对北方荆芥种植产生影响。

2.2 中药材南繁材料生物检疫 随着南繁事业的蓬勃发展,生物安全问题日益凸显,外来入侵生物、检疫性有害生物以及转基因生物带来的生物等因素对南繁种业可持续发展构成严重制约。鉴于中药材种类多,且来源广泛,南繁管理工作面临着巨大挑战。中药材南繁生物安全研究的核心内容包括中药材繁殖材料的检疫,如病害、虫害、有害生物等的检测,以及中药材南繁扩散风险分析。为确保南繁过程的安全进行,必须从源头上控制中药材繁殖材料的安全,开展前应到南繁管理机构备案,在开展新的中药材物种南繁研究过程中,还应充分做好中药材品种扩散的风险防控工作。

2.3 中药材南繁其他准备 中药材南繁准备工作还包括南繁地整理、搭建遮阳棚、土地消毒处理、施放基肥、畦田建设、覆盖薄膜及排灌设施建设等。根据中药材品种特性,选择是否在大棚内开展南繁,以提高南繁过程中的温度,缩短南繁周期。南繁地深耕后,应确保充足的晾晒时间,保证土壤充分消毒,也可采用熟石灰进行消毒。根据所开展南繁中药

材品种特性,制定相应畦田规格,施放基肥及覆盖薄膜,有利于抑制杂草生长及保持土壤水分。针对部分地区线虫问题,土地处理要彻底,采取杀虫措施,防止根类中药材受害。播种时,根据南繁中药材品种选择穴播或条播等方法,并对地膜进行相应打孔。

2.4 南繁材料处理

2.4.1 南繁中药材种子种苗处理 中药材种子种苗是其繁殖的重要载体,其质量优劣直接关系到南繁成功与否。因此,研究中药材种子休眠破除、活力提升、幼苗长势促进、病虫害防治等至关重要。针对这些问题,主要处理技术有物理法的机械破损处理、高温浸种、层积、超声波等,化学法有化学制剂、生长调节剂处理等,为保证南繁中药材顺利出苗,部分中药材可采用种子包衣和丸剂处理等措施。例如,怀牛膝及草决明可将种子放在水中浸泡 24h 晾晒略干后播种;薏苡则需沸水浸种,一般用清水将种子浸泡一夜后放入沸水中 7s 左右拿出,晾干水气后播种;苦地丁则采用常温湿沙埋藏处理 12d 左右播种。对南繁种苗处理则包括种苗恢复、分苗、消毒、杀虫等,以保证南繁种苗质量。

2.4.2 播种及苗期管理 中药材南繁过程中,播种方法的选择通常根据南繁中药材种子的特性进行。如条播适用于种子小、用量大、植株冠幅小的中药材,而穴播则适用于种子大、用量小、成本高的中药材品种。针对不同的种子大小,南繁过程中采取相应的覆土厚度以保证种子顺利发芽,小粒种如荆芥,覆土厚度在 0.5cm 以内即可;种皮大粒种如薏苡,则需覆土 5cm 左右。中药材南繁过程中,针对不同南繁中药材品种进行针对性管理,主要包括浇水、除草、预防地下害虫及鼠害。在苗期管理阶段,对播种量大或营养生长期植株竞争激烈的中药材进行间苗,保证其正常生长。根据不同南繁中药材生长环境需求,确定相应的间苗次数和株距,实现定株的目的,如荆芥、王不留行等在条播后,通常采用 2 次间苗定株。

2.5 田间管理 田间管理主要包括中药材南繁植物营养生长期中耕除草、水肥管理、病虫害防治等,还包括根据中药材南繁品种的生物学特性及南繁研究安排的特殊管理措施。

2.5.1 中耕除草 根据杂草生长情况,以不影响南

繁中药材正常生长为主,除草可采用人工或机械除草方式,在除草过程中应注意不要损伤到南繁中药材植株。

2.5.2 水肥管理 海南南繁基地的土壤一般为沙质土壤,其特点为水肥难以保持。因此,施肥策略应以少量多次为原则,避免单次过量施用,否则既会造成资源浪费,又会影响肥效,造成烧苗的后果。中药材南繁过程中,水肥根据具体南繁品种的需求来制定,针对营养生长、花蕾期、结果期等不同生长阶段进行精细化管理,如薏苡在拔节期、孕穗期和扬花期要保证土壤水分充足,否则会出现果粒不满、空壳现象,草红花浇水频率一般每周 1 次。此外,根据覆膜情况,可采用叶面肥及颗粒肥等施肥方式,结合南繁成本,合理安排施肥。

2.5.3 病虫害防治 鉴于南繁基地南繁品种来自全国各地,种质交流频繁,为确保南繁前后种质安全可靠,防止病虫害的传播,各地应首先加强检疫工作。在此基础上,南繁过程中尽量多施用有机肥料,增强南繁品种抗病性。海南南繁基地高温高湿的环境特点易发生腐烂性病害,因此,保持田间卫生、清除南繁地田间残叶病株至关重要。同时,应根据南繁中药材品种病虫害发生规律调整播种期,以避免病虫害大规模发生^[17]。此外,中药材南繁种植的精细管理措施也能对病虫害预防起到良好效果,通常采用机械和化学方法防治病虫害,以防为主。中药材南繁基地病虫害发生与所在区域密切相关,病虫害发生规律与中药材原产地存在较大差异,因此,不能简单照搬原产地病虫害防治方法,需要根据南繁地具体情况,采用针对性防治措施进行防治。

2.5.4 其他管理措施 中药材南繁过程中,部分中药材需采取特殊管理措施,如整枝修剪、打顶、摘蕾、套袋、修根、遮荫、人工授粉、覆盖、搭支架、防寒冻等。其中,人工授粉在中药材南繁研究中较为常见,是适用于南繁过程中的定向杂交育种试验或自然授粉途径(如虫媒授粉)无法实施时的干预措施。套袋主要用于自交试验或防止其他材料杂交。搭建支架的目的在于保障藤本匍匐植物正常生长。遮荫则适用于部分耐阴中药材生长或部分中药材苗期生长需求。为确保中药材品种南繁成功,需匹配相应的基础设施和管理措施。

2.6 南繁中药材种子采收加工 根据开展南繁的

中药材类型,分为种子采收加工及种苗采收加工。

2.6.1 种子采收加工 中药材种子的成熟时期因药用植物种类、栽培环境的差异而各有不同,掌握适宜的采种时机十分重要。种子成熟有形态和生理成熟两种形式。生理成熟表现为种子生长到具备发芽能力,而形态成熟则为种皮变坚硬密实,种仁饱满。通常,种子会先经生理成熟,然后才是形态成熟,但也有部分种子与此相反。在实际生产中,需要充分考虑南繁中药材种子的生理和形态成熟时间,以选择最佳时间进行采收。种子加工处理一般包括去果壳、去果肉和除杂等,根据种子量选择适当的机械设备和处理方法。

2.6.2 种苗采收加工 南繁中药材种苗一般用于中药材种子扩繁或加代,采收通常考虑在地上部分变黄枯萎或在种子采收后进行种苗采收。采收过程中注意不损伤根茎,及时消毒,选择适宜保存环境。

3 总结与讨论

由于南繁中药材品种多,单一品种中药种植面积较小,栽培历史较短,加之中药材道地性及成本等多重因素影响,中药材南繁的发展相较农作物晚。目前,部分中药材的南繁试验验证了其适合开展南繁,并对各生育期过程有了明确了解。在试验种植的27种中药材中,包括怀牛膝、荆芥、瞿麦、草红花、王不留行、草决明、薏苡、苦地丁、鸡冠花、紫苏、丹参、蒲公英和车前共13种中药材,已验证可以达到南繁加代的目的。柴胡、桔梗、黄芩、天南星、防风、远志6种中药材南繁期达150多天,南繁期较长,需要温室等配套设施及开展其他研究工作来缩短南繁期。试种的黄芪、射干、大黄、牛蒡子、白芷、苍术、知母、板蓝根等8种中药材,黄芪、射干7月后才开花,失去了南繁加代的意义;大黄、牛蒡子、白芷、苍术、知母、板蓝根等6种未开花,其营养器官生长都正常,但仍不能达到南繁的目的。

各种中药材的生长周期长短不一,在海南高温错峰开展种植是中药材南繁的先决条件。合适的中药材品种选择至关重要,熟知各种中药材的生长周期和生长特性,把握最佳播种时间,是中药材南繁成功的关键。某些中药材在相对低温的环境生长较好,相应的其生育期较长,南繁时则应提前播种;而生长

周期较短、喜欢较高气温的中药材则可视情况推迟播种时间。海南地区气温高、雨水频繁,对部分中药材可采取大棚南繁或搭建遮阳网等措施进行保护种植。针对生长周期长或不开花的药材,研究药剂催化技术将成为南繁研究的重要方向和任务。鉴于中药材南繁研究刚刚起步,还有大量的中药材品种未开展南繁研究工作,相关的研究依据和经验有限,有必要开展更多、更深入的研究工作。

参考文献

- [1] 周雪松,刘荣志,陈冠铭,李劲松. 南繁:现状与问题——南繁单位调查报告. 中国农学通报,2012(24): 161-165
- [2] 佟屏亚. 异地培育理论的创立与南繁发展. 中国种业,2000(2): 11-13
- [3] 杜鸣鸾. 北种南繁沈农首创. 玉米科学,2003(S1): 3-4
- [4] 陈冠铭,李劲松,林亚琼. 国家南繁育种制种历史沿革与阶段特征分析. 种子,2012,31(12): 62-65
- [5] 董照辉,张应禄,刘继芳,汪飞杰. 我国南繁基地建设问题的探讨与建议. 中国农业科技导报,2010,12(1): 52-55
- [6] 陈冠铭,林亚琼,李劲松. 国家南繁育种制种价值分析与发展对策思考. 中国种业,2012(3): 1-3
- [7] 王圆荣,伊江山. 山西省南繁基地建设管理的思考. 种子科技,2013(3): 58-59
- [8] 陈冠铭,曹兵,李劲松,林亚琼. 农业南繁的形成发展与重要影响. 中国种业,2006(12): 7-8
- [9] 万修福,王升,康传志,吕朝耕,郭兰萍,黄璐琦. “十四五”期间中药材产业趋势与发展建议. 中国中药杂志,2022,47(5): 1144-1152
- [10] 杨新全,魏建和. 中药材南繁技术. 北京:中国农业科学技术出版社,2018
- [11] 杨新全,农翼荣,朱平. 瞿麦南繁栽培试验. 种子,2017,36(12): 128-130
- [12] 农翼荣,杨新全,朱平. 草红花南繁技术研究. 种子,2017,36(8): 126-128
- [13] 朱平,杨新全,魏建和,褚庆龙,杨海建. 牛膝在海南生长发育试验. 中国种业,2009(1): 53-54
- [14] 朱平,褚庆龙,杨海建,崔杰. 牛膝南繁加代栽培技术. 时珍国医国药,2009,20(2): 264-265
- [15] 朱平,魏建和,褚庆龙,杨海军,崔杰. 荆芥南繁加代技术初步研究. 种子,2008,27(9): 139-140
- [16] 朱慧芬,张长芹,龚洵. 植物引种驯化研究概述. 广西植物,2003(1): 52-60
- [17] 孔祥义,李劲松,陈冠铭,许如意,马相奎,曹兵. 海南省南繁地区育种作物病虫害防治对策. 现代农业科技,2006(11): 88-89

(收稿日期:2023-12-22)