



# 不同施肥方式对林下栽培铁皮石斛植株生长的影响

陈宝玲, 龚建英, 王华新, 唐 庆, 杨开太, 唐道冥, 龙定建

(广西壮族自治区林业科学研究院, 广西南宁 530002)

**摘要:**为筛选适宜的肥料种类,促进铁皮石斛生长,提高品质。以铁皮石斛大棚驯化苗为试验材料,设置不同浓度的花生麸液、腐熟羊粪液、沼液、真菌复合菌剂等施肥处理,以不施肥的清水处理为对照,研究了不同施肥方式对铁皮石斛驯化苗在林下栽培的不同生长阶段新芽发育和植株生长的影响。结果表明:不同的生长阶段铁皮石斛种苗对肥料的种类和浓度的需求不同,春季宜浇施 30 倍复合菌剂或 50 倍羊粪液,促进植株快速生长,新芽萌发多且生长量大;9-11 月浇施 30 倍复合菌剂或 50 倍沼液更适宜种苗越冬。30 倍复合菌剂整体表现出较强的促生优势,尤其是鲜重、株高和根长较对照处理差异显著,分别提高了 13.5%、36.1%和 33.3%,其次是 50 倍羊粪液处理,有利于茎粗和株高增长,在实际生产中可根据铁皮石斛的不同生长阶段交替施用不同的肥料。

**关键词:**铁皮石斛;有机肥;真菌菌剂;沼液;施肥方法

铁皮石斛(*Dendrobium officinale*)为多年生兰科植物,是《中国药典》(2010 年版)收录的名贵中药材,具有滋阴清热、生津益胃、润肺止咳等疗效,并且在抗肿瘤、提高免疫力等方面具有特殊功效。由于其生长条件的特殊性和分布的局限性,以及自然生境破坏和人为过度采集,野生资源已濒临灭绝,市场上销售的铁皮石斛主要为人工种植产品。随着设施栽培技术和无菌播种技术的广泛应用,铁皮石斛种植业发展迅猛<sup>[1]</sup>。

近年来,在集约化设施栽培逐渐向林下栽培模式转型过程中,虽然各地铁皮石斛林下栽培面积逐年递增,但实际种植效果差异较大<sup>[2]</sup>,目前普遍存在种植环境要求严格,种植密度小,成活率低、年生长量小、新根生长差和新芽分蘖少等问题。尤其是经过 2~3 年的林下栽培自然适应,特别是经过一到两个夏季高温高湿及冬季干燥寒冷的季节后,基本无法达到预期的产量和经济效益。铁皮石斛自然生长速度较慢,要提高铁皮石斛生长速度,必须适时适量地提供养分。然而,由于林下栽培环境的特殊性和现有的栽培模式中附主的多样性,不仅人工施肥难度较大,保水保肥难度也

较大,施肥成效较差,而且不合理的施肥方法和肥料种类也会影响植株生长与林下栽培产品的品质。近两三年来,国内外对铁皮石斛林下栽培的研究有一定报道,但有关研究多集中在附树宿主种类<sup>[3-7]</sup>、栽培模式<sup>[8-9]</sup>、立地条件<sup>[10-11]</sup>、林分、郁闭度<sup>[6,10,12]</sup>、栽培密度、基质<sup>[3,13]</sup>、栽培品种<sup>[14]</sup>等方面,少量涉及林下栽培施肥研究的报道却仅简单介绍肥水管理要点,且肥料种类以控释肥和水溶肥<sup>[15-16]</sup>为主,偶见腐熟的饼肥、羊粪、沼液等<sup>[17]</sup>。现有的铁皮石斛人工栽培施肥研究主要集中在有机肥、控释肥、叶面肥等,多数肥料主要成分以化学肥料为主<sup>[18-31]</sup>。目前尚未见有铁皮石斛林下栽培施肥方法尤其是有机肥及微生物肥对林下栽培植株生长的影响的有关报道。

本文通过在植株生长的不同阶段及不同季节比较分析不同种类有机肥及复合菌剂的使用效果,筛选适宜的肥料种类,并且优化其在铁皮石斛林下种植中的施肥方法,促进植株生长,提高品质,为铁皮石斛有机栽培提供肥料选择及施肥技术指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

采用广西玉林铁皮石斛成熟蒴果无菌播种获得的组培生根苗,大棚炼苗 180 d 后,选取生长粗壮、根系发达的铁皮石斛种苗为试验材料,要求植株生长一致,3~5 株·丛<sup>-1</sup>,株高 4.5~6.0 cm,叶 7~9 片,根 5~7 条。种植前测鲜重、株数、株高、根数。

收稿日期:2018-07-25

基金项目:广西林业科技资助项目(桂林科字[2014]第 19 号);广西重点研发计划项目(桂科 AB16380050、桂科 AB18221003);防城港市科技开发计划资助项目(防科 AB17052005)。

第一作者简介:陈宝玲(1981-),女,硕士,工程师,从事兰科植物保育研究。E-mail:cb\_l\_033@163.com。

通讯作者:王华新(1969-),男,博士,高级工程师,从事园林植物资源利用和种质创新研究。E-mail:wanghuaxin2000@163.com。

## 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验设5种施肥处理(花生麸液、腐熟羊粪液、沼液、复合菌剂、清水CK,每个处理3个浓度(30、50、100倍),3次重复。以上施肥处理中花生麸液与腐熟羊粪液均进行缸沤90 d以上,沼液出池后堆沤7 d,复合菌剂为石斛菌根真菌液体菌剂。

1.2.2 复合菌剂制备 选择胶膜菌属 *Tulasnella* sp. 的2个野生石斛菌株,将每个菌株活化后用直径5 mm的打孔器于菌落边缘打孔做成菌饼,再移入每个盛有250 mL液体PDA培养基的500 mL三角瓶中,每个三角瓶接种菌饼4块,置于28℃,140 r·min<sup>-1</sup>的摇床培养10 d,然后用组织捣碎机破碎5 min,用无菌水稀释至40倍显微镜的视野内观察到平均20个菌体,配制成菌剂备用。混合菌剂配制比例为1:1。

1.2.3 试验地点选择 选择通风、水源充足,树木稀疏,林地郁闭度0.3~0.5,空气相对湿度60%~75%的林木下种植。

1.2.4 移栽和管理 移栽方法。于当年9月种植。用丝径0.09 cm,孔径1 cm的镀锌铁丝网制作成长100 cm,宽10 cm,高8 cm的种植槽,基质采用粒径3~5 cm的松树皮,厚度6 cm。每个槽种植8丛,每丛3~5株,种植时露出植株茎基部。种植完成后两端系绳,横向悬挂于树下。每处理30丛,3次重复。

肥水管理。移栽后进行适当叶面喷雾保持湿度,7 d后开始淋水,以后每隔5~7 d淋水1次。在4~6月(春季生长季)每隔10 d施腐熟液肥1次,7~8月(高温季节)隔30 d施1次,9~10月(秋季生长季)每隔10 d试液肥1次,11月(收获前30 d)停止施肥。施肥后第2天淋1次叶面水。林下生态栽培全程不施农药。

1.2.5 植株生长量测定 种植后每隔30 d测1次株高、芽高、病株情况,采收前(次年11月)采集数据,测鲜重、株数、株高、茎粗、根数、根长、叶片厚度等生长量指标,每处理取2~3株测根重、茎重、叶重等生物学产量指标。

1.2.6 数据分析 试验数据利用DPSv 7.05进行Duncan's新极复差检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 铁皮石斛不同生长阶段施肥处理对新芽数量的影响

由图1可知,移栽后60 d内,为9~11月的生

长季,刚换基质移栽后的铁皮石斛种苗生长力强,生长旺盛,平均萌发新芽2~4个。除沼液的施肥处理的外,其它施肥处理的植株萌芽数均与对照产生明显差异,其中花生麸液30倍、羊粪100倍和复合菌剂30倍植株萌芽数较对照分别提高105%、90%和80%,而沼液50倍较对照仅提高45%。

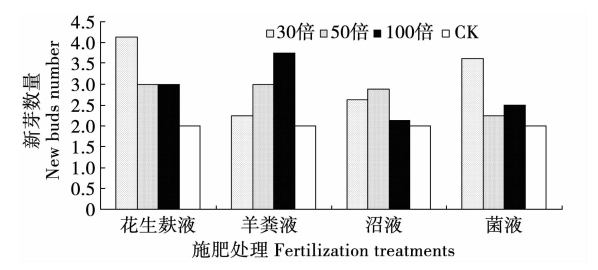


图1 移栽后60 d内不同施肥处理新芽萌发情况  
Fig.1 Germination situation of new buds under different fertilization treatments within 60 days after transplantation

由图2可知,移栽后90~180 d,为12月至次年3月的冬季休眠季,无新芽萌发。移栽后210~270 d内为次年4~6月,即春季旺盛生长期,刚恢复生长的铁皮石斛种苗生长力较强,生长旺盛,平均萌发新芽0.3~3.5个。仅复合菌剂30倍施肥处理体现出后发优势,植株新芽萌发数与对照差异较明显,较对照提高54.5%,而花生麸液与沼液的施肥处理的植株萌芽数均较对照降低37.5%。

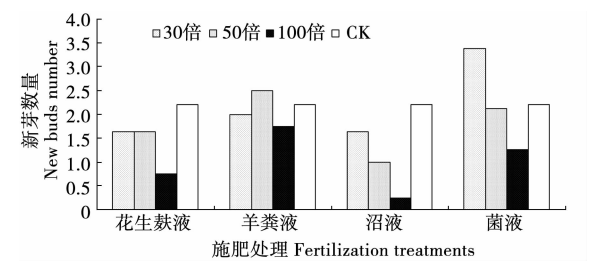


图2 移栽后210~270 d不同施肥处理新芽萌发情况  
Fig.2 Germination situation of new buds under different fertilization treatments in 210-270 days after transplantation

由图3可知,移栽后300~330 d内,为南宁夏季7~8月的高温高湿季节,植株接近休眠,新芽数量增幅极少,平均仅为0.2~1.1个,此阶段以沼液30倍施肥处理较促进植株新芽萌发,平均萌芽1.1个,而施花生麸液及复合菌剂则出现一定的烂芽现象。

由图4可知,移栽后360~420 d,为次年9~11月份的生长季,此阶段为铁皮石斛种植后的第3

个生长季,平均萌发新芽4.5~10个。其中,增施菌液及沼液体现出较大的优势,复合菌剂30倍和沼液50倍施肥处理较对照分别提高了78.6%和57.1%。

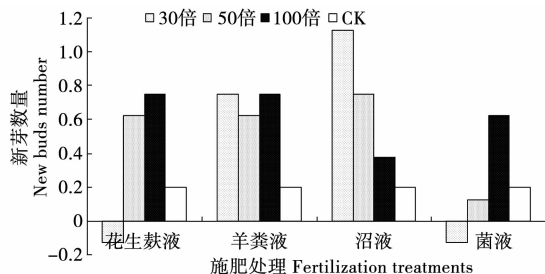


图3 移栽后300~330 d不同施肥处理新芽萌发情况

Fig. 3 Germination situation of new buds under different fertilization treatments in 300-330 days after transplantation

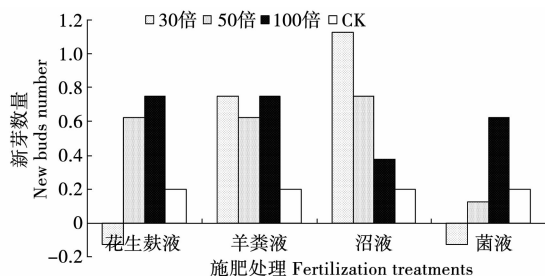


图4 移栽后360~420 d不同施肥处理新芽萌发情况

Fig. 4 Germination situation of new buds under different fertilization treatments in 360-420 days after transplantation

## 2.2 铁皮石斛不同生长阶段施肥处理对新芽株高生长的影响

由图5可知,移栽后210~270 d内为次年4~6月,即春季旺盛生长期,刚恢复生长的铁皮石斛种苗新芽生长较快,平均株高增长率为267.9~2094.0%,以羊粪液50倍施肥处理见效最快,较对照提高64.4%,复合菌剂30倍施肥处理体现出后发优势,植株新芽萌发数较多,但由于营养供给分散,单个新芽株高生长量较小,低于对照。

由图6可知,移栽后300~330 d内,为南宁夏季7~8月的高温高湿季节,植株接近休眠,不仅新芽数量增幅极少,新芽生长量也极低,平均株高增长率为36.7%~81.3%,其中,以花生麸液50倍、沼液100倍及复合菌剂50倍施肥处理新芽生长较快,芽的株高增长率分别较对照提高了29.3%、12%和6.7%。

由图7可知,移栽后360~420 d内,为次年9~11月的生长季,此阶段为铁皮石斛种植后的第

3个生长季,芽的株高增长开始加快,此阶段增施沼液和复合菌剂表现出较大的优势,沼液100倍、50倍及菌液30倍较对照分别提高71.8%、52.4%和31.2%。

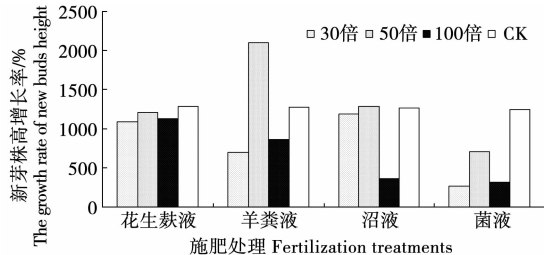


图5 移栽后210~270 d内不同施肥处理新芽株高生长情况

Fig. 5 Growth of new bud height within 210-270 days after transplantation under different fertilization treatment

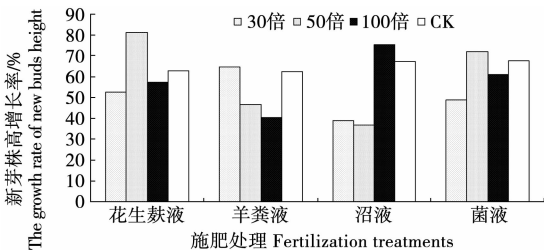


图6 移栽后300~330 d内不同施肥处理新芽株高生长情况

Fig. 6 Growth of new bud height within 300-330 days after transplantation under different fertilization treatment

综合比较,春季铁皮石斛旺盛生长期,浇施30倍复合菌剂植株新芽萌发较多,但受营养分配的影响,新芽株高增量较小,50倍羊粪液在春季施用可较好的促进植株快速生长,新芽萌发多且生长量大;7~8月高温季节,可隔30 d施1次30倍沼液,或50倍花生麸液;9~11月植株恢复快速生长,浇施30倍复合菌剂或50倍沼液萌芽较好,株高生长较大。

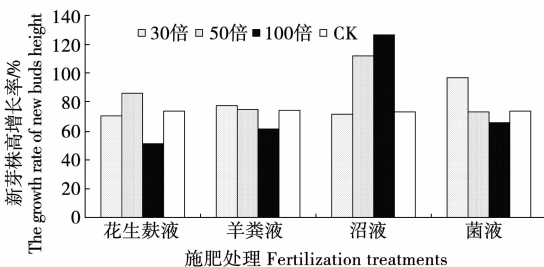


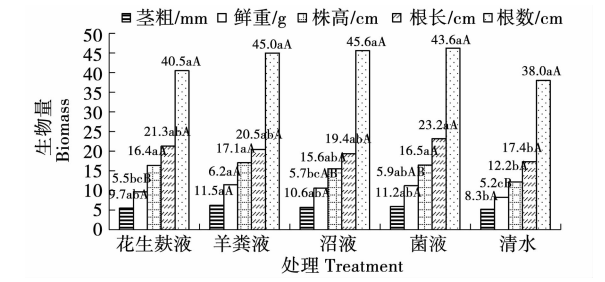
图7 移栽后360~420 d内不同施肥处理新芽株高生长情况

Fig. 7 Growth of new bud height within 360-420 days after transplantation under different fertilization treatment

## 2.3 不同施肥处理对铁皮石斛新芽生长的影响

铁皮石斛一般在11~12月茎尖停止生长,由

图 8 可知,此阶段浇施 30 倍复合菌剂整体表现出较强的促生优势,尤其是鲜重、株高和根长较对照(清水)处理差异显著,分别提高 13.5%、36.1%和 33.3%,其次是 50 倍羊粪液处理,在茎粗和株高方面较对照差异显著,分别较对照提高 38.6%和 40.2%,在鲜重增长方面较对照极显著,提高 19.2%。浇施花生麸液与沼液对铁皮石斛生长指标有较大的促进作用,其中,浇施 50 倍花生麸液较对照植株生长较好,但仅株高较对照差异显著,株高增长率提高 34.4%,而浇施沼液各生长指标较对照差异不显著。



不同大小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平差异显著 ( $P<0.01$  或  $P<0.05$ )。  
Different capital and lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05, respectively ( $P<0.01$  or  $P<0.05$ ).

图 8 移栽后 360~420 d 内不同施肥处理新芽生长情况  
Fig. 8 Growth of new buds under different fertilization treatments within 360-420 days after transplantation

### 3 结论与讨论

在保证品质不受影响的前提下,施肥对于提高产量,增加收益十分重要。在铁皮石斛不同的生长阶段,施肥种类和施肥方法存在明显差异,按不同生长时期施加不同种类和浓度的肥料,可较好地促进林下栽培铁皮石斛植株的生长。腐熟羊粪液肥具有较好和较稳定的促生作用,春季生长期浇施较好,新芽萌发多,茎粗壮,生长量较大。徐丽红等<sup>[32]</sup>的研究表明,追施羊粪显著促进铁皮石斛增产,认为羊粪不仅营养丰富,且羊粪中几乎没有重金属铜离子超标现象,较为安全;曹汉才等<sup>[33]</sup>研究结果表明,对大棚铁皮石斛植株施加发酵羊粪(加入 10% 硫酸钾造粒)较施加发酵花生麸更有利于促进植株存活和生长,黄学忠<sup>[34]</sup>、陈洲<sup>[35]</sup>、余丽君<sup>[36]</sup>等试验结果也表明追施发酵过的羊粪的植株产量最高,品质最好,多糖含量在 40.0%~46.6%。本研究结果与上述报道的研究

结论基本一致。秋季第二个生长期以浇施 30 倍复合菌剂效果较好,不仅新芽萌蘖多,而且有利于鲜重、株高的增加及根系的伸长。在自然环境中,真菌的定殖可促进石斛的营养吸收和水分传递,同时其代谢活动和代谢产物可以为植株生长提供多种矿质元素、维生素、生长激素及抗逆性活性物质,对铁皮石斛的种子萌发及幼苗生长有着非常重要的作用<sup>[37-38]</sup>。已有研究表明,铁皮石斛共生真菌能够提高幼苗成活率和生物产量<sup>[39-41]</sup>,铁皮石斛的优良共生菌可以通过提高植株的根系活力和叶绿素含量水平,进而改善铁皮石斛对基质中矿质元素的吸收<sup>[42]</sup>,复合菌剂通过菌根真菌的自身代谢,来固定大气或者传递土壤中的营养元素<sup>[43]</sup>,为根际提供良好的微生态环境,增强植物抗病及抗逆能力,提高产品品质及产量<sup>[44]</sup>,这与本研究结果一致。

此外,沼液和花生麸液也在铁皮石斛的不同生长季节对植株生长有一定的促进作用。邹桂逢等<sup>[22]</sup>认为花生肥对铁皮石斛的茎长有明显的促进作用,李金怀等<sup>[25]</sup>研究结果表明木屑松树皮基质铁皮石斛盘苗施用沼液浓度在 10%~30% 有效促进铁皮石斛苗生长,此外,有研究将沼肥替代培养基中大量元素 10%~20% 时,有利于原球茎增殖和壮苗生根培养<sup>[27]</sup>。因此,在实际生产中可根据铁皮石斛的不同生长阶段交替施用不同的肥料。

### 参考文献:

[1] 陈宝玲,陈尔,王华新,等.不同基质对比对铁皮石斛试管苗移栽的影响[J].北方园艺,2014(23):57-61.  
[2] 黄开勇,黄应钦,李娟.广西林下主要经济植物栽培[M].南宁:广西科学技术出版社,2013.  
[3] 袁颖丹,李志,胡冬南,等.铁皮石斛活树附生原生态栽培模式研究[J].经济林研究,2015,33(4):44-48.  
[4] 吴应齐,王声森,杨龙,等.锥栗林活树附生栽培铁皮石斛技术[J].上海农业科技,2015(5):94-95.  
[5] 陈长远.铁皮石斛活树附生栽培树种选择[J].福建林业科技,2016,43(2):137-140.  
[6] 崔之益,肖玉,杨曾奖,等.铁皮石斛种植技术体系[J].生态学杂志,2017,36(3):878-884.  
[7] 杨旺利.生态林内人工栽培铁皮石斛试验研究[J].福建林业科技,2012,39(1):48-52.  
[8] 陈淑钦,余志雄,王威,等.栽培模式对铁皮石斛光合能力及品质的影响[J].热带作物学报,2016,37(4):679-684.  
[9] 罗仲春,罗斯丽,罗毅波.铁皮石斛原生态栽培技术[M].北京:中国林业出版社,2013.

[10] 曾淑燕,陈桂琼,张冬生,等. 不同立地条件和捆绑活体树对铁皮石斛生长的影响[J]. 广东林业科技,2015,31(6): 64-66.

[11] 张惠兰,彭华贵,梁东成,等. 铁皮石斛在粤北高海拔山区高效栽培模式研究[J]. 林业与环境科学,2017(6):71-75.

[12] 吴应齐,王声森,杨龙,等. 锥栗林活树附生栽培铁皮石斛技术[J]. 上海农业科技,2015(5):94-95.

[13] 邵李彬,曹征宇,顾韵莉,等. 铁皮石斛仿野生栽培研究[J]. 上海农业科技,2016(2):76-77.

[14] 邵伟江. 铁皮石斛人工栽培模式与抗寒品种选育[D]. 杭州:浙江农林大学,2013.

[15] 胡峰,邱道寿,梅瑜,等. 广东地区铁皮石斛林下仿野生栽培技术研究[J]. 广东农业科学,2016,43(2):35-38.

[16] 余颖辉. 铁皮石斛仿林下天然栽培技术[J],基层农技推广,2014(5):70-71.

[17] 斯金平,俞巧仙,宋仙水,等. 铁皮石斛人工栽培模式[J]. 中国中药杂志,2013,38(4):481.

[18] 管成林,王巧丽,胡秀芳. 不同肥料对铁皮石斛生长、抗氧化酶活性及多糖积累的影响[J]. 浙江理工大学学报(自然科学版),2016(6):933-938.

[19] 康专苗,王晓敏,周玉飞,等. 不同肥料对铁皮石斛生长的影响[J]. 安徽农业科学,2017(11):109-110.

[20] 王晓敏,程汉亭,康专苗,等. 几种肥料对铁皮石斛生长特性的影响[J]. 安徽农学通报,2017(7):122-124.

[21] 潘宏兵,代沙,蒋祺,等. 干热河谷区铁皮石斛生长动态及施肥技术研究[J]. 四川农业科技,2017(8):62-66.

[22] 邹桂逢,柳泽鑫,肖泽鑫. 遮阳网和肥料种类对铁皮石斛生长的影响[J]. 林业与环境科学,2016(6):80-85.

[23] 孔德栋,沈宏亮,钟远香,等. 不同施肥措施对铁皮石斛生长和品质的影响[J]. 农业科技通讯,2015(8):108-111.

[24] 李松克. 施肥对铁皮石斛组培苗的效应研究[J]. 农技服务,2013(5):492-494.

[25] 李金怀,蒋湖波. 施用沼肥对铁皮石斛幼苗生长影响[J]. 宁夏农林科技,2016(9):48-49.

[26] 李思梅,苏有勇,李关艳,等. 沼肥在铁皮石斛组培生根壮苗中的应用初探[J]. 中国沼气,2016 (3):81-84.

[27] 李思梅,苏有勇,李关艳,等. 沼肥对铁皮石斛原球茎增殖培养的影响[J]. 浙江农业科学,2015(12):2002-2004.

[28] 董思艳. 不同叶面肥对铁皮石斛药效成分含量的影响[D]. 昆明:云南中医学院,2014.

[29] 白美发. 铁皮石斛专用叶面肥施用效果研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(6):2500.

[30] 周伟,沈亚芳,刘材材,等. 稀土微肥对铁皮石斛试管苗壮苗的影响[J]. 中草药,2006(11):1719-1723.

[31] 陈宝玲,王华新,陈尔,等. 铁皮石斛生根组培苗污染后的处理和利用研究[J]. 广西林业科学,2014, 43 (4): 435-438.

[32] 徐丽红,郑蔚然,王小骊,等. 铁皮石斛产地环境及产品重金属的监测与污染评价[J]. 浙江农业学报,2015, 27(3):429.

[33] 曹汉才,莫俊杰,梁钾贤,等. 有机肥料对大棚种植铁皮石斛生长的影响[J]. 安徽农业科学,2016,44(14):177-178.

[34] 黄学忠,章洪鸿,孙崇波,等. 铁皮石斛大棚高产栽培技术[J]. 浙江农业科学,2015(10):1581.

[35] 陈洲,王民敬,何彬,等. 不同栽培基质及肥料对铁皮石斛生长和品质的影响[J]. 教育教学论坛,2016(40):70-71.

[36] 余丽君. 基于 HACCP 体系标准化生产铁皮石斛质量安全追溯系统构建[D]. 杭州:浙江农林大学,2016.

[37] 陈宝玲. 濒危植物美花石斛基于菌根真菌的再引入技术初步研究[D]. 海口:海南大学,2010.

[38] 徐焰平. 铁皮石斛内生真菌研究进展[J]. 微生物学杂志, 2015,35(5): 108-112.

[39] 徐文婷,张雅琼,董文汉,等. 石斛内生真菌固体菌剂对铁皮石斛组培苗促生作用研究[J]. 西南农业学报,2014, 27(1):317-324.

[40] 杨鹤同. 铁皮石斛内生菌根真菌的筛选及其作用机理研究[D]. 南京:南京农业大学,2015.

[41] 赵昕梅,远凌威,张苏锋,等. 铁皮石斛内生真菌的分离鉴定及其促宿主生长作用[J]. 河南农业科学,2012(6): 101-105.

[42] 徐超,刘国华,张红岩,等. 优良共生真菌对铁皮石斛的促生机制[J]. 江苏农业科学,2017,45(23):161-162.

[43] 邓君浪,郑宽瑜,赵辉. 铁皮石斛集约化栽培管理技术[J]. 云南农业科技,2005(1):34-33.

[44] 姜妍,王浩,王绍东,等. 微生物菌肥在农业生产中的应用潜力[J]. 大豆科技,2010(5):25-27.

# Effects of Different Fertilization Methods on the Growth of *Dendrobium officinale* Cultivating Under Forest

CHEN Bao-ling, GONG Jian-ying, WANG Hua-xin, TANG Qing, YANG Kai-tai, TANG Qiu-ming, LONG Ding-jian

(Guangxi Zhuang Autonomou Region Forestry Research Institue, Nanning 530002, China)

**Abstract:** In order to select suitable fertilizer types, promote the growth of *Dendrobium officinale* and improve its quality, taking the domesticated seedlings of *Dendrobium officinale* as experimental materials, the effects of



# 中巴农产品贸易自由化进程中存在的主要问题及对策

黄玉洁, 苏 洋, 舒 芹

(新疆农业大学, 新疆 乌鲁木齐 830000)

**摘要:**巴基斯坦作为我国“全天候战略合作伙伴”, 双方农业领域合作有着深厚的历史基础。为促进中巴双方继续加大进出口力度, 扩大贸易自由化。本文分析了中国与巴基斯坦贸易政策及规模, 提出了贸易自由化进程中存在进出口贸易结构单一、巴基斯坦种植业水平较低、双边进出口关税优惠小的问题。并提出中国应主动增加对巴进出口农产品种类及来源的多元化。同时, 利用好喀喇昆仑公路等项目建设, 以政府间合作项目为基础, 对巴基斯坦的农业投资进一步扩大。在加强中国邻近巴基斯坦的周边区域与巴基斯坦的农业技术及贸易合作的基础上, 促进巴基斯坦与中国西部地区经济发展。

**关键词:**巴基斯坦; “一带一路”; 农产品贸易; 自由贸易区

“一带一路”倡议的提出成为推进中国农业“走出去”的重要战略之一。近年来, 中国与巴基斯坦农产品合作规模日益增大, 中国成为巴基斯坦棉花最重要的出口市场。由于两国在人口规模、经济总量上存在较大差异, 故而两国各自农产品贸易增长幅度有所差别。随着经济不断发展, 巴基斯坦对农产品经贸合作和农业投资的需求日益强烈, 但农产品贸易自由化规模尚小。按照目前中巴的双边贸易, 中国处于逐渐增大贸易顺差的趋势, 双方的贸易存在极大的不对称性<sup>[1]</sup>。本文基于此背景, 深入探讨了中巴农产品贸易自由

化进程中, 两国的政策支持力度, 贸易规模及优势产业, 旨在发现并提出进一步推进两国进、出口贸易的问题及建议。

## 1 中巴农产品贸易自由化进展情况

中巴自贸协定自 2007 年实施生效起, 进一步提高了贸易自由化便利化水平, 双边贸易总额从 2006 年的 52.5 亿美元增长到 2017 年的 200.9 亿美元<sup>[2]</sup>。中巴自贸区第二阶段双方争取就货物贸易降税模式、巴基斯坦调节税、服务和投资领域进一步扩大开放、海关数据交换合作和巴方部分产品输华的检验检疫措施等问题, 取得积极进展。

由于中巴两国经济规模差距较大, 巴方迫切希望中方加大进口关税下降幅度, 扩大对其开放领域, 并给予政策上的倾斜。对此, 巴方提出, 在未来 5 年内, 使 70% 的巴对华出口商品享有零关

收稿日期: 2018-08-19

**第一作者简介:**黄玉洁(1997-), 女, 在读学士, 从事国际经济贸易研究。E-mail: 610411843@qq.com。

**通讯作者:**苏洋(1987-), 男, 博士, 副教授, 从事农林经济管理 & 国际经济贸易研究。E-mail: 314806459@qq.com。

different fertilization methods on the development of new buds and plant growth of domesticated seedlings of *Dendrobium officinale* in different growth stages of forest cultivation were studied with different concentrations of peanut bran, decomposed sheep manure, biogas slurry and fungal compound fungi as control. The results showed that different growth stages of *Dendrobium officinale* seedlings had different demands for fertilizer types and concentrations. In spring, 30-fold compound microbial agent or 50-fold sheep manure should be applied to promote the rapid growth of plants, with more germination of new buds and large growth. In September-November, 30-fold compound microbial agent or 50-fold biogas slurry should be applied to overwinter seedlings. Thirty-fold compound microbial agent showed strong growth-promoting advantages, especially fresh weight, plant height and root length, which increased by 13.5%, 36.1% and 33.3% compared with the control treatment, followed by 50-fold sheep manure treatment, which was conducive to the growth of stem diameter and plant height. In actual production, different fertilizers could be applied alternately according to different growth stages of *Dendrobium officinale*.

**Keywords:** *Dendrobium officinale*; organic manure; biogas fertilizer; fertilizer method