

文章编号:1674-7054(2011)01-0072-06

天然橡胶产业提升探析

——我国橡胶树栽培及胶园管理存在问题及建议

祁栋灵, 王秀全, 黄月球, 张志扬

(中国热带农业科学院 橡胶研究所/国家重要热带作物工程技术研究中心, 海南 儋州 571737)

摘 要: 通过对我国海南、云南、广东三大植胶区橡胶产业发展情况的调研, 简要阐述了科技对橡胶栽培及胶园管理的推动作用。探讨分析了橡胶栽培及胶园管理方面所面临的一些问题, 如橡胶幼树整体抚管水平较低、橡胶砧木资源研究开发力度不够、橡胶树防风防寒减灾技术仍未解决、旱害逐年加重、胶园土壤肥力总体较低并呈下降趋势、低产胶园更新缓慢、胶园树龄结构不够合理、胶园生态系统研究及应用评价需加强、技术执行力度不够等问题, 提出通过提高橡胶幼树整体生产水平, 加快橡胶树优良砧木的选育与良种化技术研发及应用, 完善橡胶树防风防寒减灾栽培技术, 及时总结一套抗旱高产栽培技术, 加强胶园土壤培肥与轻型肥料技术研发, 建立并完善低产胶园更新周期制度, 加强胶园生态功能研究及应用评价, 切实贯彻执行农业部技术规程等途径, 从而提升橡胶产业整体发展水平。

关键词: 巴西橡胶树; 胶园管理; 栽培; 产业提升

中图分类号: S 794.1

文献标志码: A

为了落实农业部发布实施的“全国天然橡胶优势区域布局规划”, 笔者对位于我国天然橡胶优势区域的海南、云南、广东植胶区进行调研, 旨在了解我国橡胶产业在栽培与胶园管理方面的现状及存在问题, 并在此基础上进行了具体的分析, 为加强这些问题的研究攻关, 挖掘生产能力, 实现橡胶产业进一步发展提供参考。

1 科技对橡胶栽培的推动作用

1.1 总结推广了一套在热带北缘大面积种植橡胶树的技术 我国植胶区地处热带北缘, 属世界非传统植胶区, 面临着风、寒、旱、脊等因素影响, 在世界植胶国家中属受自然胁迫因素较多的国家之一。我国天然橡胶科技工作者根据植胶区气候分布及地形特点, 总结推广了一套在热带北缘大面积种植橡胶树的技术, 此项技术使我国热带地区大面积植胶获得成功^[1]。

1.2 推广普及了一批优良品种和先进实用技术 橡胶树良种苗木繁育、营养诊断指导施肥、抗旱定植等一批先进实用新技术获得推广普及, 橡胶树良种良苗、产量刺激剂、割面保护剂等一批科技产品得到了广泛的推广及应用^[2]。以上这些技术成果被推广普及到广大胶园, 及时有效地实现了科技成果向现实生产力的转化, 有力地推动了产业的发展。

2 我国橡胶树在栽培及胶园管理方面面临的几个问题

2.1 橡胶幼树整体抚管水平较低 胶园整个生产周期分为非生产期和生产期, 在胶园非生产期, 胶园抚育管理的主要目标之一就是实现速生, 而目前我国植胶生产上, 橡胶幼树整体抚管水平较低, 非生产期普遍延长。高连璠对海南农垦总局 1952—1990 年 39 年的橡胶幼树生长量的分析结果表明, 茎围年均增长

收稿日期: 2010-10-22

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目(2006-YBJ-27)

作者简介: 祁栋灵(1979-), 男, 河南太康人, 中国热带农业科学院橡胶研究所助理研究员。

5.26 cm, 吴嘉涟对海南农垦总局 1985—2004 年 20 年的橡胶幼树的植后周年生长量的分析结果表明, 茎围年均增长 4.77 cm。综合以上两个结果, 海南农垦幼树茎围年均增长量约为 5 cm, 而按照农业部技术规程, 甲、乙、丙 3 类宜植胶地胶园非生产期年限分别为 7, 8, 9 年, 折算茎围年均增长量分别为 7.6, 5.5 cm, 垦区幼树非生产期普遍延迟 1~2 年^[3]。郑启恩等^[4]对位于甲类宜植胶地的海南西联橡胶中幼林生长情况调查结果表明, 中幼龄橡胶树生长缓慢, 中幼林的茎围年均增长量达不到 8 年开割标准。相关数据显示, 近 5 年来的海南农垦、云南农垦、广东农垦的幼树茎围年平均增长分别为 5.6, 5.5 cm。胶园非生产期普遍延长, 与如期正常开割的胶园相比, 胶园生产管理者要额外增加胶园抚管费用, 同时胶园的土地资源和光热资源有效利用率随之降低。在投资效益方面, 非生产期延长使得资金投资回收期延长, 投资回报率降低。

2.2 橡胶砧木资源研究开发力度不够 在种植材料和栽培管理方面, 过去从地上部分(接穗)的角度考虑和研究的较多, 而对地下部分(砧木)的作用缺乏足够的了解。植胶生产上, 在芽接后锯砧时, 锯同一批次芽接种植材料时, 砧木锯口胶乳有多有少, 一个胶园选用同一批橡胶种植材料种植, 胶树生长的有快有慢, 同一批接穗都一样, 以上现象与砧木个体特征差异有关。用高产无性系实生苗比用低产无性系实生苗作砧木能使同一无性系增产的效应已是业内共识^[5], 关于优良砧木的选择及生产应用在园艺作物上已相当广泛^[6]。目前还未见到通过规模繁育优良橡胶砧木并用于植胶生产的报道。

2.3 橡胶树防风防寒减灾方面的一些问题仍未解决 经过多年的植胶生产实践, 我国在解决橡胶树防风防寒减灾技术措施方面已取得很大成就, 总结了不少实践经验, 有效地推动了我国植胶业的健康发展, 但仍存在一些问题尚未解决。在海南植胶垦区, 以前根据台风登陆的频率及危害的程度在宜胶地类型区的基础上划分为 6 个植胶类型区, 从近几年橡胶自然灾害发生及损失的严重程度来看, 这种划分类型标准对于指导植胶生产范围仍过大, 而对这些类型中区如何进一步细化化分成植胶小区, 如何进行多品种对口种植等问题急需解决。在橡胶寒害方面, 一些地区仍存在着植胶者对本地植胶环境条件认识不深、橡胶发展定位不准、抗寒植胶意识松懈、胶园重要的栽培技术经济指标管理不到位等问题^[7-8]。在胶园防护林措施研究与改进方面, 近 20 年的文献报道较少。从调研的情况看, 目前在海南及广东植胶区存在用橡胶树抗风品种代替防护林的争论和提法, 是否可行尚未见此方面的研究报道。植胶生产上在胶园防护林建设方面有弱化趋势, 如在湛江垦区, 由于胶园的防护林推行了产权转让改革, 橡胶园属农场所有, 而防护林属于职工或社会人所有, 出于经济效益考虑, 林带所有者把防风林全部换种上速生树种并采用不抗风的单一树种结构, 4~5 年就砍伐 1 次, 因而无法发挥防护林应有的效用。胶园营造防护林网所发挥的良好效用在过去植胶实践中已得到证明, 而目前针对不同植胶环境类型区的如何选择胶园防护林树种, 合理确定林、胶的配置比例缺乏进一步的深入研究及科学依据^[9]。

2.4 旱害逐年加重 随着我国植胶区干旱不断发生以及由此造成的减产越来越严重, 旱害已成为植胶生产上必须面对和解决的问题。旱害影响新叶抽生的数量与质量, 导致大量开花, 严重旱害可造成幼树成片死亡, 开割胶树出现大量黄叶或落叶, 排胶出现障碍, 直至被迫休割或停割, 产量由此下降^[10]。据业内人士分析, 一次严重的旱害其后影响时间长, 比风害的影响及损失还要严重。吴嘉涟对海南植胶垦区 1994—2005 年的旱情发生及影响程度进行的统计分析表明, 从年度间发生情况来看, 旱情发生频率是越来越高、旱害发生的周期越来越短、面积越来越大、时间越来越长、灾情越来越重、造成的损失愈来愈大^[11]。而 2009—2010 年云南秋冬春连续干旱, 致使西双版纳 20 万 hm^2 胶园推迟开割^[12]。云南农垦集团有限责任公司预计, 2010 年全年干胶产量因干旱的损失将达到 2 万 t ^[13]。在自然灾害对植胶生产影响研究方面, 以前研究者主要的精力放在如何防范与克服台风和低温两大自然灾害对植胶生产带来的不利影响上, 而在旱害研究方面, 国内的研究报道大多集中在橡胶苗定植初期的抗旱问题上^[14-15]。而对开割胶园的旱害问题及应对技术措施研究不多, 对旱害生理的研究报道甚少, 随着一些植胶区旱情逐年加重的态势, 植胶生产上迫切需要一套在干旱胁迫下仍能实现胶园高产稳产的抗旱高产栽培技术。

2.5 胶园土壤肥力总体较低, 并呈下降趋势 近些年的研究结果表明, 我国胶园土壤肥力呈下降趋势。王巧环等对海南农垦 50 个代表性胶园土样分析结果表明, 胶园肥力普遍偏低, 大量元素养分含量呈逐年下降的趋势^[16]。一些科技工作者从时间跨度对胶园土壤肥力变化做了研究与分析, 何向东等分别对

1954, 1975 和 1990 年海南不同类型的胶园土壤肥力进行分析, 结果表明, 36 年间土壤有机质含量下降幅度为 25%~44%, 而从 1975—1990 年间胶园土壤有机质含量处于持续下降状态^[17]。吴嘉澍分别从 20 世纪 50 年代植胶初期、80 年代第 2 次土壤普查和近年定点和抽样调查对海南农垦胶园的肥力状况变化进行分析后认为, 胶园土壤肥力严重下降是致使海南垦区胶园年平均亩产干胶 10 多年徘徊、幼树生长缓慢的重要原因之一^[3]。宁海绪等把 1984 与 2004 年的龙江农场胶园土壤养分化验结果进行比较分析后发现, 经过 20 年的植胶生产, 胶园土壤除全氮上升之外, 其他指标如有机质、速效磷、速效钾下降幅度分别达到 17.20%, 25.54%, 52.91%^[18], 而龙江农场是海南垦区胶园管理投入较大, 施肥量较多的农场之一。胶园肥力总体下降的现象同样发生在云南植胶区, 李春丽等通过对云南西双版纳的景洪、东风、勐捧、勐腊、勐满等主要农场胶园 1977, 1987 和 1998 年的土壤和橡胶树叶片进行比较分析, 结果表明, 经过 20 年的植胶生产, 胶园土壤养分含量明显下降, 有机质下降幅度为 0.25%~1.25%, 全氮、速效磷、速效钾均出现不同程度的下降^[19]。张艳梅等通过对景洪橡胶分公司 1998 与 2005 年橡胶树和胶园土壤营养对比分析表明, 土壤有机质和全氮有明显的下降, 两者下降的幅度分别为 17.47% 和 22.76%^[20]。而云南河口垦区胶园 70% 的土壤缺磷, 79% 的土壤缺镁, 60% 的土壤缺锌^[21]。民营胶园土壤也同样存在着肥力较低的状况^[22]。

以前对胶园地力的培肥和养护重视不够, 而随着植胶时间延长, 胶园土壤肥力下降问题日益凸现。面对肥力呈下降趋势的胶园土壤, 如何实现胶园土壤的培肥以及地力的保持是植胶生产上急需解决的问题。

2.6 低产胶园更新缓慢, 胶园树龄结构不够合理 胶园产量体现的是群体效应和群体产量, 胶园单位面积有效割株数减少, 胶园土地资源和光热资源利用率下降, 直接导致胶园单产水平、土地产出率、单位面积植胶经济收益下降。综合考虑橡胶树生势和产胶能力、胶园单位面积上有效割株数及干胶产量变化等因素, 结合我国多年植胶实践, 目前一般以定植后 30~35 年作为一个更新周期, 在一个完整的橡胶生产周期内, 要实现合理发展规模与稳定产量经济收益, 年胶园更新面积大体应占总植胶面积的 3%。海南垦区 2006 年相关数据表明, 整个垦区 1~5 割龄的胶树占 7.5%; 6~10 割龄占 8.9%; 11~15 割龄占 7.4%; 16~19 割龄占 7.1%; 20 割龄以上占 68.9%, 低产胶园所占比例较大^[23]。据了解, 2009 年海南农垦植胶 46.3 万 hm^2 , 年更新面积 0.63 万 hm^2 , 更新面积仅约占植胶面积的 0.14%, 距离年正常更新 3% 的速度要求较大, 而云南农垦 2009 年更新面积约占总植胶面积的 2%, 也未能达到合理的更新速度。低产胶园更新缓慢, 影响着胶园树龄结构的合理性, 此状况对于植胶企业或植胶生产者而言, 干胶总生产能力或产量水平难于保持一个稳定增强的发展状态, 在经济收益方面, 不利于植胶企业的稳健发展。

2.7 胶园生态系统研究及应用评价需加强 良好的胶园生态系统是实现较高胶园单位面积生物生产能力的重要保证。胶园生态系统研究及评价方面已有一些研究报道^[24], 取得了一定的进展, 但目前此方面的研究还很不充分。胶园的种植密度、种植形式、土壤状况、间作模式、群体光合作用及其光能利用效率、群体呼吸消耗等均直接影响胶园生态系统生物产出及其产出效率, 在胶园生态系统的空间与能量的高效利用方面, 不同植胶类型区, 不同的栽培品种, 不同树龄的合理而高效的种植密度、种植形式、间作模式、群体光能利用率、群体呼吸消耗量等方面的研究还不够深入。在特定的植胶类型区, 针对当地的橡胶树主栽品种, 从定植到更新一个完整生产周期的胶树材积量和生产力变化规律, 以及胶园生态系统内的物质循环运行过程及其机理进行系统、全面、定量研究报道的甚少。而近些年我国植胶生产出现的诸如胶园土壤肥力呈下降趋势, 橡胶树常规病虫害危害趋于加重, 一些次要的橡胶树病害逐渐上升为重要病害的情况, 使得胶园生态系统的生物产出能力及其产出效率受到影响。如何通过调整、优化胶园生态系统的自身结构, 以及如何调控胶园生态系统的功能以应对以上情况是急需解决的重要任务。

2.8 技术规程执行力度不够 技术规程执行力度不够, 在品种与植胶小环境搭配方面, 据调研组了解, 广东一些植胶单位不注意选择适宜植胶小环境, 盲目地把一些品种种植在了丘陵阴坡坡面上, 在 2008 年的低温寒潮中损失惨重, 更有甚者, 有一个农场在不适宜植胶的山口处种了 3 次橡胶, 因自然灾害频发, 3 次均未成功。胶园单位面积产量是衡量以品种为基础, 良种良法、栽培技术管理与经营管理水平的最直接的指标。据了解, 云南植胶一类型区有一个农场, 1998 年平均单产 3 600 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 而到了 2008 年其平均单产降为 2 700 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 单产水平仅为 10 年前的 75%。对于一个已植胶多年规模基本定型的生

产单位来讲,每一时段胶园更新规模与投产胶园规模都相差不多,排除技术进步因素,产量水平理应大体稳定,产量出现下滑,则说明该胶园生产技术管理及执行是存在一些问题的。而云南相当一部分植胶者未按技术规程而盲目进行超海拔种植橡胶,致使非生产期延迟,种植后生长12年胶树还未能达到开割标准。

3 在栽培方面推进橡胶产业升级的几点建议

3.1 提高橡胶幼树整体抚管水平 为提高橡胶幼树整体生产水平,实现胶园正常或提前投产,就要解决橡胶幼树茎围增粗偏低的问题。首先在定植前,保证胶园开垦质量,对选配的品种及种植材料把好质量关,下足基肥,争取提早定植,并跟踪定植后苗木的生长及成活情况,做到及时补换植,实现全苗率和林相整齐。其次要切实围绕胶园管理以肥为中心,在土壤耕作培肥、行间植被管理、林下间作等方面做足做细。再者就是重视生产技术检查和技术经济指标考核管理,并建立连续跟踪档案,通过技术检查和技术经济指标考核,随时掌握橡胶幼树生长动态情况,为及时有效调整生产技术管理措施或生产投入提供决策依据。

3.2 加快橡胶树优良砧木及其良种化技术研发应用 广泛搜集具有优良性状的种质材料,持续开展橡胶树砧木-接穗多组合选配,选出橡胶专用型砧木,如促进产量提高型,抗土传病害型,提高抗寒型,抗旱型等,逐步丰富可利用的砧木群体,建立砧木种子园和砧木苗繁育技术体系,并研究这些种植材料相配套的栽培管理技术。而在简便高效组培方法建立以后,优良无性系砧木将有望实现规模化生产,砧木与接穗实现分离,将为培育高产、抗逆种植材料奠定基础。业内一些专家预测认为,优良橡胶树无性系砧木繁育技术的成功研发与大面积应用,在天然橡胶发展史上将成为继芽接技术、连续割胶技术和乙烯利刺激割胶技术后的又一重大突破,有望提高产量10%~20%。近年来,随着自根幼态无性系繁殖技术的改进^[25],如能顺利对自根幼态无性系繁殖技术的各个环节指标实现熟化和优化,并形成一套技术上可行,经济上合理,适用于大规模推广的橡胶品种幼态无性系繁育技术,将有望把单产提升到一个新的水平。

3.3 完善橡胶树防风防寒减灾栽培技术 结合以前各次灾害发生的程度与调查统计资料,通过植胶小环境各生态因子系统观测,对已划分的植胶类型区,通过建立和应用科学合理的胶园立地类型分类与评价标准,作进一步细化,做到因地制宜,适地、适树、适栽,以从根本上做好橡胶树防灾减灾工作。根据木材市场发展需要,结合投资比较效益,选择具市场潜力和良好防护效应的树种,开展防护林、胶树配置比例试验,实现较合理的林、胶配置比例,从而既能有效发挥防护效应,又能实现植胶和营造防护林的效益最大化。

3.4 及时总结一套橡胶树综合抗旱高产栽培技术 尽管橡胶树对干旱有较强的适应能力,但作为热带雨林树种,其对干旱胁迫承受程度是有限的。目前在还没有弄清楚因旱情造成的水分胁迫如何影响橡胶树的生长与产排胶过程,以及良好的耐旱橡胶树种植材料未出现的情况下,充分借鉴早期在橡胶树抗风和抗寒栽培方面摸索总结出来的实践经验,总结分散零星的经验,形成一套橡胶树抗旱高产栽培技术对减轻由于旱情给植胶生产所带来的危害及损失是非常急需的。其次,旱情发生时做好橡胶树旱害发生后的不同品系、不同植胶环境、不同时间段的受害程度等方面的详细调查,全面和深入认识橡胶旱情发生的规律,提高和深化对抗旱植胶的认识。再者,通过橡胶树旱害调查,能够发现一些耐旱的品系或砧木。通过以上几个方面,丰富和改进抗旱高产栽培技术,不断提高植胶业整体应对频发旱情的耐受能力,实现胶园高产稳产。

3.5 加强胶园土壤培肥与轻型肥料技术研发 面对目前胶园土壤肥力总体下降的趋势,首先是做好土壤保肥,胶园水土保持和胶园自肥,其次是做好胶园施肥。而要实现良好的土壤肥力管理和高效的施肥效果,首先要解决如何在保肥的基础上进行施肥,只有减少胶园地表径流和防止胶园水土冲刷流失的措施做到位了,后面的施肥才有效;其次是在施有机肥的基础上施化肥,因为橡胶树的速生、丰产措施中很重要的一条是以有机肥为基础的胶园培肥;最后是平衡施肥,只有前两个方面做足做细了,平衡施肥才能发挥应有的作用。2009年我国天然橡胶开割面积超过54万 hm^2 ,未开割面积超过42万 hm^2 ,对优质有机肥需要量作粗略估算,如果未开割树按照平均450株 $\cdot \text{hm}^{-2}$,开割株数按照平均375株 $\cdot \text{hm}^{-2}$,单株施肥量参照橡胶树栽培技术规程推荐的施肥量,如果仅靠购买优质有机肥而不进行积肥,每年我国胶园需要

优质有机肥就达到 790 万 t,这么大的优质有机肥用量在生产上仅靠施肥实现是有困难的,因此,首先要研究如何更好地把胶树大量的落叶变成有效的有机肥源;其次,要研究和筛选在大面积胶园中生物量大、固氮力强、耐荫的林下豆科绿肥植物,探索提供有机肥源的可能途径。

我国胶园大多都是丘陵或山地胶园,调研中笔者了解到,在云南植胶一类型区有一山地民营胶园已割胶 6 年,仅施肥 1 次。施肥次数少可能有多种原因,而主要的原因是山地胶园海拔较高和坡陡向上运输肥料尤其是运输有机肥料较困难,且这种情况不仅仅发生在民营胶园,在国有农垦胶园同样存在。因此,在目前现有的肥料生产技术方法基础上,选用不同的原料,开展缓释材料剂型筛选试验,改进加工工艺,研发轻型缓释橡胶树专用肥亦是解决胶园土壤肥力下降的有效途径之一。

3.6 建立并完善低产胶园更新周期制度 首先对所有开割胶园建立系统完善的林谱档案,对胶园各种生产情况实行动态跟踪监管;其次,根据胶园实际生产率的变化或胶园有效存株数量变化,当胶园实际生产率降低到失去继续经营价值时,即列入更新计划,并做好更新前的各项准备工作。建立完善并执行良好的低产胶园更新周期制度,是保持稳定植胶规模、构建合理树龄结构和使植胶企业或植胶者获取稳定植胶经济收益的有效途径。

3.7 加强胶园生态系统功能及应用评价研究 采用系统、全面、长期的定点观测,通过设置橡胶树不同的种植密度、种植形式、间作模式等指标,对整个植胶生产周期内的群体光能利用率、群体呼吸消耗量、土壤肥力变化、水土保持、系统养分与水分循环、系统生物生产等方面进行深入、系统研究评价,使胶园生态系统经济效益和生态效益能实现最佳发挥。针对植胶生产出现橡胶树病虫害发生发展严重态势,从品种及间作作物布局方面,探索采用生物多样性途径来增强胶园生态系统的稳定性、抗逆性和可持续性。针对胶园土壤肥力下降态势,从胶园间作模式、林下资源高效利用方面,探索胶园行间的光、热、土、水、气等资源的高效利用,调控胶园生态系统的功能,不断提高该生态系统的生物生产能力及其产出效率。

3.8 切实贯彻执行部颁技术规程 切实贯彻执行农业部颁布实施的栽培技术规程和割胶技术规程,按照品种的特性去认识品种,结合品种、胶园地力和自身胶园管理实际水平使用品种,根据本植胶类型区、本单位或植胶生产者的实际,制定实施细则,通过有效的组织管理和技术经济管理,切实规范和指导天然橡胶生产,扎实做好当前的植胶生产技术执行和胶园管理工作。根据橡胶树品种特性、树体状况、胶园土壤肥力情况,及时调整生产性投入或改进生产技术管理措施,保证中幼林树如期进入开割投产期,保护和提高橡胶树的产胶能力和胶园土壤地力;在制定年度产量计划任务时,充分考虑实际胶园每个林段产胶能力和胶园土壤地力,做到合理适度;灵活运用割胶原则,根据本植胶环境类型区、品种的特性、割胶年龄、季节差异、灾害前后不同等安排科学合理的采胶策略。按照全国天然橡胶优势区域布局规划,只有切实贯彻执行部颁技术规程,才能保证植胶生产科学合理地开展,在巩固现有产业基础上,实现产业提升、稳定和发展。

致谢:本次调研工作得到海南农垦总局、云南农垦总局、广东农垦总局等及其下属单位的大力支持和协助,同时有幸得到郝秉中、吴继林、周钟毓、吴嘉涟、黄华孙、林位夫和莫业勇等专家的热心指导及宝贵建议,在此一并致谢!

参考文献:

- [1] 海南农垦科技编辑部. 海南农垦橡胶树栽培五十年[J]. 海南农垦科技, 2005(1): 23-43.
- [2] 农业部农垦局, 农业部发展南亚热带作物办公室. “十一五”期间第一批热带南亚热带作物主推品种和主推技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 7-60.
- [3] 吴嘉涟. 大, 但不强 - 垦区橡胶树栽培技术主要问题的分析与思考[J]. 海南农垦科技, 2007(1): 1-8.
- [4] 郑启恩, 符成峰. 海南西联橡胶中幼林生长情况调查[J]. 热带农业科技, 2008, 31(3): 21-22.
- [5] 黄国涛, 林位夫. 中橡胶芽接树砧木与接穗在生化上的相互影响[J]. 热带作物学报, 2003, 24(3): 7-11.
- [6] 王德生. 新型苹果矮化砧木 77-34[J]. 特种经济动植物, 2010(3): 43.
- [7] 蔡汉荣. 灾后广东垦区天然橡胶产业发展的思考[J]. 世界热带农业信息, 2008(11): 18-19.
- [8] 王龙, 王涓, 白建相. 云南河口地区 2007—2008 年橡胶树寒害普查报告[J]. 热带农业科技, 2009, 32(1): 11-14, 23.
- [9] 吴嘉涟. 海南橡胶树抗风栽培技术理论与实践[J]. 海南农垦科技, 2006(2): 7-17.
- [10] 曾宪海, 林位夫, 谢贵水. 橡胶树旱害与其抗旱栽培技术[J]. 热带农业科学, 2003, 23(3): 52-59.
- [11] 吴嘉涟. 垦区近十二年来旱情及橡胶树的旱害[J]. 海南农垦科技, 2005(3): 4-8.

- [12] 戴振华,周双桥,高社生. 云南西双版纳 300 万亩橡胶因旱灾推迟割胶[N]. 春城晚报,2010-03-30.
- [13] 赵大春,李怀岩. 云南农垦集团:预计干胶因旱灾减产达 2 万吨[N]. 2010-04-07, <http://finance.ifeng.com/news/industry/20100407/2017199.shtml>.
- [14] 林位夫,谢贵水,曾宪海,等. 抗旱栏围洞法抗旱效果模拟试验[J]. 热带农业科学,2004,24(3):1-3,8.
- [15] 黄志敏,叶德林. 推广抗旱定植 加快胶树生长[J]. 中国热带农业,2005(1):41.
- [16] 王巧环,刘志崑,王甲因. 海南农垦胶园土壤养分现状及平衡施肥[J]. 热带农业科学,1999,19(5):8-14.
- [17] 何向东,吴小平. 海南垦区胶园肥力演变探研[J]. 热带农业科学,2002,22(1):16-22.
- [18] 宁海绪,陈君兴. 龙江农场胶园土壤养分演变探析[J]. 中国热带农业,2008(5):36-37.
- [19] 李春丽,严世孝. 西双版纳橡胶园养分变化[J]. 云南热作科技,2001,24(1):1-6.
- [20] 张艳梅,肖代强. 景洪橡胶分公司 2005 年橡胶树和胶园土壤营养分析[J]. 热带农业科技,2006,29(20):1-3.
- [21] 周敏,王树明,陈鸿洁. 云南河口橡胶园土壤养分分析[J]. 热带农业科技,2008,31(3):17-20.
- [22] 祁栋灵,黄月球,王佐昌,等. 海南省儋州市民营橡胶发展现状及科技需求分析[J]. 中国热带农业,2009(4):33-36.
- [23] 黄学全. 浅析海南垦区提高橡胶生产潜力的可能性及途径[J]. 热带农业科学,2008,28(5):55-58,65.
- [24] 李维锐,赵国祥,张洪波. 应用生物多样性理论构建新型胶园复合生态系统的思考[J]. 热带农业科学,2009,29(5):57-61.
- [25] 华玉伟,黄关青,龙青姨,等. 橡胶树次生体胚发生及其再生植株遗传稳定性的分子检测[J]. 热带作物学报,2009,30(5):644-650.

Analysis of Natural Rubber Industry Development in China

—Rubber Tree Cultivation and Rubber Plantation Management

QI Dong-ling, WANG Xiu-quan, HUANG Yue-qiu, ZHANG Zhi-yang

(Rubber Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences/ State Engineering and Technology Research Center for Key Tropical Crops, Danzhou 571737, China)

Abstract: Based on the survey of rubber industry development in three major rubber planting provinces in China, Hainan, Yunnan and Guangdong, the effects of science and technology on promoting rubber tree cultivation and rubber plantation management were elucidated. Some problems in rubber tree cultivation and rubber plantation management were analyzed. Firstly, the administration and care during young rubber trees growth is not enough; secondly, research and utilization of rubber tree stock resources is not adequate; thirdly, the key techniques such as cold tolerance, drought resistance and wind resistance in rubber tree growth remain unsolved; fourthly, the soil fertility of rubber plantations is very low, and declines constantly. Moreover, the low renovation rate in low yield rubber plantation, improper composition of different age rubber trees, and weak study and application evaluation in social-economic-natural complex ecosystem of rubber forests existing in present rubber industry were also discussed. The suggestions were proposed as follows: improving overall production level of young rubber trees; accelerating the breeding of excellent rootstocks for rubber trees and developing cold tolerance, drought resistance, and wind resistance new rubber tree varieties; improving the rubber tree cultivation techniques with reduced weather damage such as wind prevention, cold tolerance and drought resistance; timely summarizing a set of high yield cultivation techniques in rubber trees; supplying enough fertilizers in rubber plantations and strengthening light fertilizer technology development; setting up and improving the periodical update rule of low yield rubber plantations; enhancing the research on rubber forest ecosystem's function and application evaluation; Performing the technical regulations from Ministries of Agriculture effectively, which aimed at promoting the overall level of natural rubber industry in China.

Key words: Brazil rubber tree (*Hevea brasiliensis*); rubber plantation management; cultivation; industry upgrading