

海南垦区橡胶树短线乙烯气体刺激割胶技术的应用

李英权,黄学全*

(海南天然橡胶产业集团股份有限公司,海南 海口 570126)

摘要:介绍海南垦区橡胶树短线乙烯气体刺激割胶(简称短线气刺割胶)技术的应用。结果表明:与常规割胶相比,实行短线气刺割胶,采用四天一刀割制(d/4割制),割线长度由1/2~1/4树围割线改为1/8树围割线,割胶速度明显加快;胶工人均管割株可达到2 400~2 800株,人均年干胶产量约为7.0 t,增长约75%,人均年收入增长148%以上;树皮年耗用量仅为常规割胶的23%~28%,延长了橡胶树采胶年限。实行短线气刺割胶的副性状表现为胶乳干胶含量下降,死皮现象加剧,树皮出现龟裂现象,橡胶树排胶时间长,长流胶增多。短线气刺割胶技术适宜在临近更新的5~15割龄老残更新强割树上实施,对降低生产成本、提高劳动生产率和胶工收入、缓解胶工短缺可行且高效,可大面积推广。

关键词:橡胶树;天然橡胶;刺激割胶;乙烯气体;短线

中图分类号:TQ332.1 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5448(2018)07-00-07

短线乙烯气体刺激割胶(以下简称短线气刺割胶)是在橡胶树上安装气室,然后向气室中注入乙烯气体,通过树皮吸收从而达到刺激橡胶树增产的一项采胶技术。该技术是20世纪90年代初马来西亚橡胶研究院开发的,具有高效性和高产性,深受各植胶国的青睐。海南天然橡胶产业集团股份有限公司(以下简称海胶集团)海南垦区从1997年开始在八一农场309队开展气刺割胶试验,20余年来不断总结经验,完成了技术积累。为了进一步探索短线气刺割胶技术在割胶生产中的应用,提高劳动生产率,降低生产成本,解决胶工短缺问题,海胶集团秉承“以缩短割线为手段,以乙烯气体刺激为核心,以提高劳动生产率为目的”的管理理念,充分依托中国热带农业科学院橡胶研究所专家的技术力量,先后在海南垦区37个示范点开展了短线气刺割胶试验,以期摸索出一套既适合海南垦区区域特点和橡胶树品种特性,且操作简单、实用、安全、高效的短线气刺割胶技术,以促进橡胶产业可持续发展。

作者简介:李英权(1966—),男,海南海口人,海南天然橡胶产业集团股份有限公司农艺师,学士,主要从事天然橡胶生产和技术管理工作。

*通信联系人(huangxuequan0018@163.com)

1 应用规模与主要成效

1.1 应用规模

1997—2017年的21年间,海南垦区先后在37个示范点开展了短线气刺割胶试验,推广应用面积和割株逐年递增,累计推广应用短线气刺割胶技术的面积为5 000万m²,割株为204.7万株。其中,1997—2005年推广应用面积为350 200 m²,割株为1.93万株;2006—2010年推广应用面积为3 495 600 m²,割株为12.05万株;2011—2015年推广应用面积为20 892 467 m²,割株为64.09万株;2016—2017年推广应用面积为25 324 133 m²,割株为126.6万株。

1.2 主要成效

1.2.1 割胶速度加快

据中国热带农业科学院橡胶研究所和海南垦区示范点共同监测,在树位割株相同的情况下,采用常规割制[指采用1/2树围单阳刀割线、四天一刀割制(简称d/4割制)加乙烯利(ET)刺激割胶],平均每株割胶所需时间为35 s(含株与株之间行程时间,下同),一个树位350株割胶所需时间为3.5 h左右;采用短线气刺割胶技术后,割线长度从原来的1/2树围割线(简称1/2割线)~1/4树围割线(简称1/4割线)改为1/8树围割线(简称1/8割线),平均

每株割胶所需时间为22 s,一个树位350株割胶所需时间缩短到2 h左右,割胶速度明显加快。

1.2.2 劳动生产率提高

胶工每天割株数从原来的300株提高到600~700株,人均管割4个树位,总割株2 400~2 800株,甚至更多,劳动生产率提高1倍以上。

1.2.3 树皮耗用量减小,采胶年限延长

实行短线气刺割胶后,如采用四天一刀割制(简称d/4割制),割线从原来的1/2~1/4割线改为1/8割线,割线长度仅为10~12 cm,年树皮耗用量仅为102~122 cm²,而常规割制采用1/2割线,年树皮耗用量则达到360~450 cm²。短线气刺割胶年树皮耗用量仅为常规割胶的23%~28%,大大减小了树皮耗用量,延长了橡胶树采胶年限。

1.2.4 减轻胶工劳动强度

根据气刺割胶排胶时间较长的特点,首先将割胶时间从原来的凌晨1~2点调整到下午5~6点,胶工割胶后先收取第1趟胶乳,即可休息,待天亮后再收取第2趟胶乳;其次是将原来一次性连续割胶操作(时间5~6 h)改为分阶段进行,每阶段割胶操作时间为3~4 h,胶工体力得到合理分配,减轻了胶工割胶的劳动强度。

1.2.5 提高胶工收入和人均产胶量

实行d/4割制常规割胶时,胶工人均管割1 200株,人均年干胶产量为4.0 t,扣除各项成本费用后人均年收入为1.07万元。实行短线气刺割胶后,仍然采用d/4割制,人均管割2 400~2 800株,人均年干胶产量为7.0 t左右,扣除各项成本费用后人均年收入超过2.66万元。可见,同样采用d/4割制,与常规割胶相比,短线气刺割胶的人均年干胶产量增长约75%,人均年收入增长148.6%以上,实现了企业增效、胶工增收的目的。

1.2.6 缓解胶工短缺问题

随着我国城乡建设步伐的加快,大量的年轻劳动力外出打工,加上干胶价格持续低迷,胶工收入偏低,劳动力断层现象尤为明显,因此,引入短线气刺割胶,劳动生产率提高,缓解胶工短缺问题,降低生产成本,提高企业市场竞争力,同时也为延长胶工割胶年限和发挥老胶工技术优势提供了条件。

2 推荐技术与副性状表现

2.1 推荐技术

2.1.1 实施对象

试验实施对象为临近更新的5~15割龄老残更新强割树。

2.1.2 采用割制

主要采用S/8U(指采用1/8树围阴刀螺旋割线)·三天一刀割制(简称d/3割制)加乙烯气体;S/8U·d/4割制加乙烯气体;S/8U·五天一刀割制(简称d/5割制)加乙烯气体,割线长度为8~12 cm。

2.1.3 气刺装置

目前,海南垦区使用的气刺装置主要有粘贴式和嵌入式装置两种。

2.1.3.1 粘贴式气刺装置

粘贴式气刺装置主要包括RF气刺装置和MC↑气刺装置两种。

RF气刺装置是指海胶集团海南科技开发部和海南科技创新中心于2006年引进的马来西亚橡胶研究院短线气刺割胶系统的Rrimflow气刺装置,装置主要包括:塑料盒式气室(或塑胶软式气室)、充气导管、充气装置(气瓶、自动调节器、充气枪袋)、水反应粘合剂(遇水才产生粘性)、外部密封剂和订书机等。

MC↑气刺装置是中国热带农业科学研究院橡胶研究所1997年在海南垦区八一农场309队试验所用的d/4割制加气体装置。

两种装置的共同点是均需使用粘合剂,操作程序繁琐,需要经过“喷水-打磨-粘贴-装订-涂粘合剂”等过程,每株橡胶树安装气室所需时间为30 min左右。

2.1.3.2 嵌入式气刺装置

嵌入式气刺装置主要包括LIT气刺装置、HH-2型气刺装置和直接嵌入式气刺装置3种。

LIT气刺装置是海胶集团生产技术部2005年从马来西亚引进的,它是由马来西亚LITSDH BHD公司与泰国IT合作伙伴有限公司合作开发的,装置主要包括:钢质方型小气室、打孔器(能使导气钢盒方便、快捷地嵌入树体的专用工具)、PVC充气导管、PVC袋、钢质气瓶和充气装置等。

HH-2型气刺装置是由海南琼花琼山复合肥

厂2006年研制的,其与LIT气刺装置之间没有本质上的区别,两者大小基本一致,只是HH-2型气刺装置为圆形,LIT气刺装置为方形。

直接嵌入式装置是由中国热带农业科学研究院橡胶研究所研发的,其与LIT气刺装置和HH-2型气刺装置没有本质上的区别。

3种装置的共同点是不使用粘合剂,直接将气室嵌入树皮中,操作比较简单、方便、快捷,30 s内即可完成一株橡胶树的气室安装。2010年以后海胶集团大面积推广使用嵌入式气刺装置。

2.1.4 气室安装

粘贴式气刺装置:先选定橡胶树原生皮部位,在割线上方或下方30~40 cm处,用2号砂纸磨平一块面积大于气室的树皮粗皮,然后再把边缘涂有水反应粘合剂的塑料盒式气室(容积约为130 mL)粘在已处理树皮上,气室边缘用订书机固定,待气室与树皮粘牢以后,再在气室外部边缘与树皮结合处涂上密封剂,以防气室漏气。气室安装好后一年内不用更换位置。

RF气刺装置和MC↑气刺装置安装效果分别如图1和2所示。

嵌入式气刺装置:选择橡胶树高部位(距离地面1.8~2.0 m)原生皮,在距割线上方或右上方

30~40 cm处,采用塑料锤或专用打孔器将特制钢质盒式小气室(2.2 cm×2.2 cm×2.5 cm)直接嵌入树皮中,嵌入深度为2~3 mm。小气室安装后无需涂抹粘合剂。小气室一般有两个小孔,一个孔为充气孔或排水孔,另一个孔连接PVC袋,向PVC袋中充乙烯气体40 mL,48 h后可即可采胶。每1~2月小气室位置更换,否则容易产生刺激钝化,影响刺激效果和胶乳产量。

LIT气刺装置、HH-2型气刺装置以及直接嵌入式气刺装置安装效果分别如图3—5所示。



图3 LIT气刺装置安装效果



图4 HH-2型气刺装置安装效果



图5 直接嵌入式气刺装置安装效果



图1 RF气刺装置安装效果



图2 MC↑气刺装置安装效果

2.1.5 充气周期与剂量

2.1.5.1 充气周期

d/3割制以9 d为一个充气周期,割完第3刀充气一次;年充气次数为20—22。

d/4割制以12 d为一个充气周期,割完第3刀充气一次;年充气次数为18—20。

d/5割制以10 d为一个充气周期,割完第2刀充气一次,年充气次数为16—18。

2.1.5.2 充气剂量

d/3, d/4, d/5割制每次每株施用乙烯气体量为40~100 mL, 48 h后可进行采胶。若发现气室漏气,可根据施药后第1刀的产量酌情补充气体。

2.1.6 第1次与最后一次充气时间

第1次充气时间应在橡胶树叶片充分老化,即在不采用刺激气体割胶(空割)15 d后方可进行充气割胶。每年10月份之后,应视物候情况和干胶含量变化情况,决定充气周期、次数、充气量以及最后一次充气时间。海南东部和中部地区最后一次充气时间为10月25日之前;南部和西北部地区气温较高地区最后一次充气时间一般不宜超过11月15日。

2.1.7 割面规划与设计

第1和第2割年割面安排如图6和7所示。

第1割年:割面安排在右侧1/4割面,采用1/8割线,每2个月轮换割面一次[即图6所示两条1/8阴刀割线(等于1/4阴刀割线),先在右下方1/8割线割胶2个月后,再转割左上方1/8割线

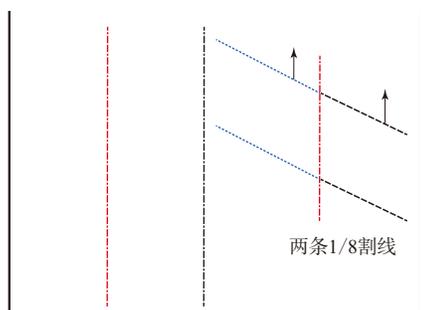


图6 第1割年右侧割面安排示意

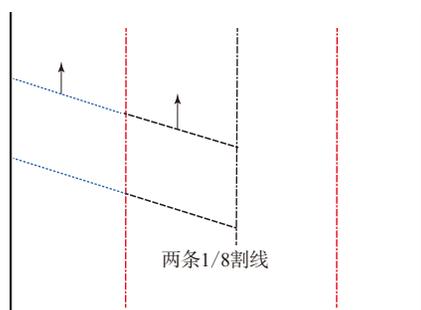


图7 第2割年左侧割面安排示意

2个月],交替进行,一年内尽可能保持2条1/8割线的耗皮量和斜度基本一致。11月中旬停止充气刺激割胶后,可转为1/4阴刀割线割胶,保证停止充气后干胶产量不大幅下跌。

第2割年:割面安排在左侧1/4割面,割法同上。

2.1.8 岗位割株定额

实行1/8割线短线气刺割胶后,割线缩短,割胶速度有所提高,因此每天的割株定额由原来的300株增加到600~700株,人均管割2 400~2 800株,实行d/3割制或d/4割制,甚至d/5割制。

2.1.9 增产幅度

干胶增产幅度一般控制在10%~15%,干胶株产量或总产量达到定产计划任务量的105%~120%时即停止割胶,防止采胶过度,影响次年干胶产量。

2.2 副性状表现

2.2.1 胶乳干胶含量下降

从海南垦区各示范点试验情况来看,短线气刺割胶的胶乳干胶质量分数均比常规割胶小0.02左右。如新中示范点试验区3年胶乳平均干胶质量分数为0.285,比对照区小0.017;龙江示范点试验区海垦1品系的干胶含量变化最大,试验区干胶质量分数为0.255,比对照区小0.021;广坝和西联示范点试验区的RRIM600和PR107(采用d/3割制)3年胶乳平均干胶质量分数小于0.255,接近部颁标准中干胶质量分数为0.25的临界指标。

2.2.2 橡胶树乳管内缩

据中国热带农业科学研究院橡胶研究所报道,实施短线气刺割胶的橡胶树,每次每株注入乙烯气体大多为30~50 mL,相当于生产上使用2 g质量分数为0.02的乙烯利(ET)刺激量的5倍以上,因此加大了对橡胶树的胁迫能力,如果在生产过程中不注重割胶技术管理,势必引起橡胶树乳管内缩。据笔者现场观察,实施短线气刺割胶的橡胶树排胶主要靠近树皮内层,乳管内缩20%~30%。

2.2.3 橡胶树死皮现象加剧

在龙江示范点2008年定点观测的50株短线气刺割胶橡胶树中,死皮株为6株,死皮率为12%,死皮指数为7.6^[1]。八一示范点1997—2009年5次对短线气刺割胶树进行了死皮状况调查,共调查

橡胶树3 066株,4—5级死皮株为24株,死皮率为0.78%,比部颁标准规定的4—5级死皮株死皮率0.5%高0.28%,说明实行短线气刺割胶的橡胶树死皮现象加剧。

2.2.4 橡胶树排胶时间延长,长流胶增多

实行短线气刺割胶后,橡胶树排胶量增大,排胶时间长达16~24 h,长流胶量增多,据八一示范点观测,短线气刺割胶橡胶树长流胶量约占全年胶乳总产量的11.2%,这给胶工收胶和护林保胶工作增大了压力。

2.2.5 树皮表面龟裂现象

据笔者观察,实行短线气刺割胶两年以上的橡胶树,在供气点周围约50~130 cm范围内,树皮表面粗糙、裂皮,且纵向龟裂现象突出,纵向龟裂面积大于横向龟裂面积,而在供气点背面的树皮几乎没有出现龟裂现象。

3 短线气刺割胶的可行性与保障性措施

3.1 可行性

3.1.1 发展趋势

从采胶技术发展趋势上看,割制从传统的d/2逐渐转变为d/3,d/4,d/5,甚至六天一刀(d/6)和七天一刀(d/7);割线长度变化趋势为:全螺旋割线→1/2树围割线→两条1/4短割线(即1/4阴刀割线加1/4阳刀割线)→两条1/8短割线(气刺割胶)或5~8 cm割线(气刺微割)。不难看出,采胶技术是朝降低割胶频率和缩短割线长度的方向发展的,仅凭改变传统的刺激割胶方法无法解决当前胶工短缺问题,因此,短线气刺割胶、智能化割胶将成为今后采胶技术的发展趋势。

3.1.2 生产效率

从生产效率上看,实行短线气刺割胶后,割线由原来的1/4割线改变为1/8割线,割胶速度提高2~3倍;胶工每天割株由原来的300株提高到现在的600~700株,每个胶工承割株由原来的1 200株提高到2 400~2 800株,甚至更多,生产效率提高1倍。

3.1.3 可操作性

从可操作性看,采用“嵌入式”气刺装置操作简单、方便、易行,便于大面积推广应用,且具有高效性和高产性。

3.1.4 增产幅度

从海南垦区各示范点试验情况来看,短线气刺割胶的干胶增产幅度基本保持在5%以上。例如,八一示范点采用粘贴式气刺装置,1997—2009年处理区13年间平均株干胶年产量为4.4 kg,比对照区的平均株干胶年产量4.2 kg增长4.76%^[2];广坝、八一、龙江、珠碧江、西联、山荣、新伟、新中8个示范点采用粘贴式气刺装置,2007—2009年处理区3年平均每割次株干胶产量为58.23 g,比对照区3年平均每割次株干胶产量52.78 g增加5.45 g,增幅为10.3%^[2];广坝示范点采用嵌入式气刺装置,连续7年干胶产量增长幅度保持为15%~18%。

3.1.5 经济效益

按海胶集团现有的分配方式,即“定额上缴,剩余归己,统一收购,市价结算”来测算,实行短线气刺割胶后,以一个胶工人均管割2 400株为例,年产干胶量为7 t,上缴干胶量为2.52 t(上缴比例为36%),归己干胶量为4.480 t(归己干胶量比例为64%)。以干胶售价为1.2~1.5万元·t⁻¹计算,归己干胶产值为5.37~6.72万元,剔除人均年社保费用1.3万元、生产资料成本0.86万元(含橡胶两病防治和胶园管理费)、气割装置成本0.552万元,结余收入为2.66~4.00万元。因此,在干胶价格低于生产成本价(2017年海胶集团综合成本价为1.85万元·t⁻¹左右)、橡胶行业盈利下降、橡胶产业步入低迷期、胶工严重短缺的形势下,在老残更新强割树上开展短线气刺割胶,提高劳动生产率,降低生产成本,提高胶工收入,仍是可行且高效的,可大面积推广应用。

3.2 保障性措施

3.2.1 严格按照规范进行操作

(1) 经常检查,及时补漏。气室漏气不仅增加了成本,而且影响了刺激效果,也影响了干胶产量。因此,要经常检查气室是否漏气,发现情况及时补漏。

(2) 及时移动小气室。采用嵌入式小气室装置(如LIT气刺装置和HH-2型气刺装置)时,由于气室小,供气点过于集中,而长期固定在一个位置容易使该处的树皮被“灼伤”,产生刺激钝化效应,影响刺激效果,因此,每1~2个月应移动小气室,否则会影响干胶产量。

(3) 选用优质粘合剂。劣质的粘合剂亲和性差, 粘合速度慢, 容易老化和硬化, 加上橡胶树树围的自然生长易造成气室被拉伸甚至撕破, 出现气室外沿漏气或气室内积水现象。因此必须选用优质粘合剂才能保证粘合效果, 否则会造成气室漏气, 影响刺激效果和干胶产量。

(4) 气室安装和充气时间错开。气室在安装过程中容易出现人为“预伤”, 若此时加气, 必将产生刺激效应, 致使气室内胶乳溢出, 从而堵塞气室, 影响充气效果, 因此, 气室安装和充气时间宜错开。

3.2.2 强化技术管理

(1) 严格规划割面。即使气刺割胶割线短, 年树皮耗用量小, 可开割线地方较多, 也应注重割面的规划设计, 否则会影响橡胶树采胶年限和经济效益, 因此必须严禁乱开割线, 确保橡胶产业持续发展。

(2) 严格控制干胶增产幅度。采用短线气刺割胶后, 一定要严格控制干胶增产幅度, 当干胶株产量或年产量超过计划产量的10%~15%时, 必须停止割胶, 防止采胶过度, 影响次年干胶产量。

(3) 严格管控气刺割胶刺激药剂。割胶刺激药剂是一把双刃箭, 如果使用不当, 将危及橡胶产业安全。因此, 要从产胶源头把控制割胶刺激药剂

使用, 以确保安全生产。

(4) 重视和加强长流胶和杂胶的回收工作。采用气刺割胶后, 橡胶树排胶时间延长(16~24 h), 排胶量增大, 长流胶增多, 因此需要重视长流胶和杂胶的回收工作, 否则会造成丰产不丰收。

(5) 做好安全防范工作。由于乙烯是易燃易爆物品, 充气时要注意操作规范, 严禁明火, 同时存放乙烯充贮瓶的仓库要做好安全防范工作, 确保安全生产。

3.2.3 加强胶园管理

采用短线气刺割胶后, 橡胶树排胶量骤增, 导致橡胶树从胶乳中流失的养分增多。根据专家测算, 如果1 hm²橡胶园每年产出干胶2 569 kg, 则每年从胶乳中流失的氮、磷、钾、镁分别为23.85, 7.02, 22.35, 4.05 kg。因此, 加强短线气刺割胶橡胶园的管理投入, 增施有机肥, 提高土壤肥力, 保持橡胶树的产胶能力, 防止产胶出现“增、平、减”现象, 促进橡胶产业可持续发展。

参考文献:

- [1] 周昱荣. 老龄强割橡胶树气刺割胶总结[J]. 热带农业科学, 2010, 30(8): 15-16.
- [2] 黄学全. 不同气刺微割装置试验报告[J]. 海南农垦科技, 2011, 4: 1-5.

收稿日期: 2018-04-13

Application of Short-cut Rubber Tapping Technology with Ethylene Gas Stimulation in Hainan State Farms

LI Yingquan, HUANG Xuequan

(Hainan Natural Rubber Industry Group Co., Ltd., Haikou 570126, China)

Abstract: The application of short-cut rubber tapping technology with ethylene gas stimulation in Hainan State Farms was introduced. The results showed that, compared with the conventional tapping technology, by using the short-cut rubber tapping technology with ethylene gas stimulation and four-day tapping system (d/4), the secant length was changed from 1/2 or 1/4 to 1/8 secant, the cutting speed was obviously accelerated. The per capita tapping could reach 2 400 ~ 2 800 plants and the annual dry gum production was 7 t per person, having a growth rate of 75%. The annual income per capita increased by more than 148%, and the annual bark consumption was only 23%~28% of the conventional cutting, which prolonged the life of rubber trees. However, with the short-cut rubber tapping technology, the mass fraction of dry rubber in the latex decreased, the dead skin problem was aggravated, cracking appeared in the bark, the gelling time of rubber trees was prolonged and the long flow glue increased. Therefore, the short-cut rubber

tapping technology with ethylene gas stimulation was suitable for the old rubber trees with 5 ~ 15 cutting age. By using this technology, it was feasible and efficient to reduce the production cost, improve the labor productivity and the rubber workers' income, and alleviate the problem of labor shortage. As a result, the short-cut rubber tapping technology with ethylene gas stimulation was recommended to be popularized.

Key words: rubber tree; natural rubber; tapping with gas stimulation; ethylene gas; short-cut
