

## 马来西亚 IBG 生物肥料在橡胶树上的开发应用 2006 年度试验总结

IBG 生物肥料属于国际上新型的肥料。曾获得农业科技领域日内瓦国际发明银奖和马来西亚高科技发明金奖。它是水溶性有机营养素，集有机、无机、微生物、高效、长效、增效为一体，具有增加植物营养和调节新陈代谢的功能，可促进植物全面吸收营养，增强植物抑制土传病害和作物抗病的能力。通过 IBG 生物肥料中超强固氮、解磷、解钾及纳米芦荟素和有机质的协同作用，将土壤中闲蓄态的养分转化为可被植物吸收利用的养分，平衡作物营养、增强作物抗病能力。在橡胶上使用后，能使破裂的黄色体修复，使细胞中凝固的染色质分解。进而激活植株细胞活力，增强橡胶的抵御不良环境的能力，最终使堵塞的乳管通畅，恢复产胶、排胶功能。

坚持可持续发展的理论，竭力强调按自然规律即生态规律指导橡胶树生产，维持橡胶树的高水平生产力是从积极意义上对生态环境进行保护和建设。我们在橡胶树上开发使用马来西亚 IBG 生物肥料，其目的是实现层层优化。从橡胶树中小苗入手，促进植株早生快长。橡胶树开割后，使用 IBG 生物肥料涂施剖面控制橡胶树死皮，最终达到控制和减轻死皮的目的，从而实现橡胶树生产的整体优化。在充分发挥先进新单项技术效应的同时，最大限度地发挥 1+1 大于 2 的系统耦合效应，力求达到农业生态效益、经济效益和社会效益的统一。我们从 2006 年 5 月开始，在垦区的东部、中部、西部的十个农场布置了 IBG 生物肥料在橡胶树上的开发应用试验，经过多半年的试验观察，取得了一定的效果，现将有关的试验情况总结如下：

### 一、基本情况

为了能够比较全面地了解 IBG 生物肥料对橡胶树的作用效果，我们分别从橡胶中小苗、橡胶正常开割树、橡胶死皮树三个方面开展试验，以观察 IBG 生物肥料对促进橡胶中小苗生长、提高干胶产量，控制橡胶树死皮和修复橡胶树死皮细胞、促进橡胶 4、5 级死皮树恢复产胶排胶功能的作用效果。

#### （一） IBG 生物肥料在橡胶中小苗上的开发应用

1、试验区地点及规模：分别在垦区的红光、龙山、八一、芙蓉田、邦溪等五个农场进行，试验区面积 1684.7 亩，共 54625 株。

2、试验设计：试验小区采用 1:1 对比法排列，共 28 对。

3、试验处理：试验设两个处理：①在常规施肥的基础上，分别于 3、6、9 月喷施 IBG 生物肥料共 7 毫升/株；②常规施肥。即年每株施有机肥 20 公斤、橡胶专用肥 1 公斤。

## （二） IBG 生物肥料在橡胶开割树上的开发应用

分两种处理方法。第一种处理：在剖面涂施

1、试验区地点及规模：分别在新中、广坝、东红三个单位进行。参试树位 13 个，共有开割树 3934 株。

2、试验设计：试验小区采用 1:1 对比法排列，设五次重复。

3、试验处理：按 1：75 倍的稀释浓度，将 IBG 生物肥料与乙烯利溶液混均后涂施剖面，涂施周期与乙烯利刺激周期相同。对照为常规乙烯利刺激割胶。

第二种处理：树干和地表喷施

1、试验地点及规模：分别在垦区的金鸡岭、龙山、八一、芙蓉田、新中等五个农场进行。参试树位 50 个，总株数 18764 株。

2、试验设计：试验小区采用 1:1 对比法排列，17 次重复。

3、试验处理：在常规施肥的基础上，分别于 3、6、9 月喷施 IBG 生物肥料共 13.2 毫升/株，对照为常规施肥。即年每株施有机肥 20 公斤、橡胶专用肥 2 公斤。

## （三） IBG 生物肥料在橡胶死皮树上的开发应用

该试验只对各种不同程度的死皮树进行施肥处理，以观察各种死皮树在处理后的死皮的恢复和产胶、排胶情况。试验分两批进行。第一批在 2006 年 6 月开始，分别在垦区的红光、中建、中坤、新中、芙蓉田、八一、广坝、东红等八个农场进行，每个农场处理 1000 株，共处理 8000 株。第一批扩大试验从 9 月份开始，在以上 5 个单位共处理 29000 株。

## 二、处理方法

### （一） IBG 生物肥料在橡胶中小苗上的开发应用

IBG 生物肥料与水按 1：150 倍勾兑均匀后喷施于橡胶中小苗树干和树头 50 厘米周围的表面土壤（或肥穴内壁四周）。其它管理同对照处理。

### （二） IBG 生物肥料在橡胶开割树上的开发应用

①IBG 生物肥料按 1:75 倍和乙烯利溶液混匀涂施于橡胶树剖面，涂施周期与乙烯利刺激周期相同，其他管理同对照处理。

②IBG 生物肥料与水按 1：150 倍勾兑均匀后喷施于树干和树头 50 厘米周围的表面土壤（或肥穴内壁四周）。其它管理同对照处理。

### （三）IBG 生物肥料在橡胶死皮树上的开发应用

- 1、将死皮树的爆皮刨除干净；
- 2、在树头 50 厘米范围内的杂草铲除干净；
- 3、选择较好的一侧剖面在离地 1.2 米~1.5 米处开 S/2 的割线，并一次性把剖面开出 2~3 厘米宽；
- 4、将 IBG 生物肥料按 200 毫升兑水 15 公斤，喷 30 株 1.5 米以下树干和树头 50 厘米范围内的土壤表面。每 15 天喷一次，3 个月后复割，并转为 1 个月喷一次。

## 三、结果与分析

### （一）IBG 生物肥料在橡胶中小苗上的开发应用

2006 年 11 月底各试验点的调查结果见表 1（具体各单位的量苗情况见附表 1）。

从表中的结果看来，各个试验点的表现差异较大，不过总体来看，施用 IBG 生物肥料对橡胶中小苗生长还是有一定的促进作用，茎粗平均比对照增加 0.25 厘米，增幅为 4.34%。

中小苗增粗情况表

表 1

单位：厘米

单位	岗位	处理	增粗量	+、-	单位	岗位	处理	增粗量	+、-	
红	郑才泰	处理	5.7	-0.9	邦溪	陈光伍	处理	8.3	0.6	
		对照	6.6				对照	7.7		
	邱桂南	处理	2.9	-0.5		邢玉美	处理	7.1	0.4	
		对照	3.4				对照	6.7		
	邱桂南	处理	1.4	-1.8		苏文杰	处理	6.4	0.1	
		对照	3.2				对照	6.3		
	光	郑才泰	处理	6.2	0.4	芙蓉田	黄维清	处理	6.1	0.3
			对照	5.8				对照	5.8	
		王圣君	处理	2.9	0.7		邹爱志	处理	6.7	0.7
			对照	2.2				对照	6.0	
		少强	处理	4.7	0.4		邓林辉	处理	5.4	0.3
			对照	4.3				对照	5.1	
陈中联		处理	3.7	-0.8	朱维珍	处理	4.3	0.3		
		对照	4.5			对照	4.0			
邦溪		邹翠群	处理	6.7	-0.2	林家茂	处理	5.6	0.5	
			对照	6.9			对照	5.1		
		陆春课	处理	9.5	1.9	八一	丘立彪	处理	5.7	-2.1
			对照	7.6			刘中德	对照	7.8	
	梁秀池	处理	8.6	0.9	唐顺英		处理	7.3	1.7	
		对照	7.7		李海富		对照	5.6		
	李南辉	处理	6.2	-0.3	黄培		处理	4.0	-3.2	
		对照	6.5		彭秀红		对照	7.7		
	黄珍芳	处理	5.0	-0.5	潘成森	处理	6.5	-0.7		
		对照	5.5		吴艳青	对照	7.2			
	蒙业财	处理	8.9	0.5	杨宏	处理	6.5	2.4		
		对照	8.4		高风照	对照	4.1			
陈志刚	处理	9.4	2.5	龙山		处理	6.2	1.0		
	对照	6.9				对照	5.2			
					平均	处理	6.01	0.25		
						对照	5.76			

(二) IBG 生物肥料在橡胶开割树上的开发应用

1、IBG 生物肥料涂施橡胶树剖面

根据新中的观察结果，在剖面涂施复方乙烯利的基础上，加入适当比例的 IBG 生物肥料，具有一定的增产作用和抑制新增皮的作用（见表 2、表 3）。另据东红农场的观察，东红 19 队 1985 年定植的李新萍岗位，于 7 月上旬在橡胶树剖面涂施 IBG 生物肥料，经测定，其剖面总死皮长度处理前为 837 厘米，处理后为 663 厘米，死皮长度减少了 174 厘米，恢复率 20.8%。

## 2、IBG 生物肥料喷施树干和树头或有机肥穴

根据五个试验点的 16 对处理的观察结果，橡胶开割树喷施 IBG 生物肥料前，处理区的干胶产量是 2.52 公斤/株，处理后为 2.51 公斤/株，增长率为-0.4%。对照区处理前产量为 2.55 公斤/株，处理后为 2.47 公斤/株，增长率为-3.14%。处理的增产率比对照增加 2.74%（见表 4）。用成对法对产量资料进行 t 测验结果,  $t=0.399$

表 4 喷施 IBG 生物肥料产量情况表

单位：公斤/株

单位	树位	处理	试前产量	试后产量	增长率 (%)	单位	树位	处理	试前产量	试后产量	增长率 (%)		
金鸡岭	1	处理	2.08	1.21	-41.5	芙蓉田	1-1/2	处理	2.23	2.36	5.8		
		对照		1.13	-45.6		1-1	对照	3.25	3.44	5.8		
	2	处理	1.60	1.33	-17.1		1-7/8	处理	2.84	2.78	-2.1		
		对照		1.26	-21.3		1-2/4/8	对照	1.97	1.81	-8.1		
	3	处理	2.01	1.35	-33.1		2-1/2	处理	2.09	2.99	43.1		
		对照		1.29	-35.8		2-1	对照	2.61	2.52	-3.4		
	4	处理	2.13	1.63	-16.0		2-2	处理	3.04	3.11	2.3		
		对照		1.54	-27.8		2-11/2	对照	2.42	2.91	20.4		
	5	处理	1.90	1.74	-8.4		2-4/6	处理	2.71	3.23	19.2		
		对照		1.66	-12.9		2-3	对照	2.32	2.90	25		
	单位	树位	处理	试前产量	试后产量		增长率 (%)	单位	树位	处理	试前产量	试后产量	增长率 (%)
	芙蓉田	2-5/6	处理	2.54	2.94		15.7	八一		处理	4.11	3.25	-20.9
2-6		对照	2.71	3.04	12.2		对照		3.48	2.77	-22.4		
3-4		处理	3.08	3.46	12.3	龙山		处理		1.45			
3-1/4		对照	2.92	3.16	8.2			对照		1.29			
4-4/5		处理	2.76	2.90	5.1		处理						
83-1		对照	2.71	2.95	8.9		对照						
83-2/3		处理	2.87	3.28	14.3		处理						
83-3/4		对照	4.35	4.50	15.0		对照						
2-7 中		处理	2.27	2.67	17.6	平均		处理	2.52	2.51	-0.40		
2-7 南		对照	2.37	2.66	12.2			对照	2.55	2.47	-3.14		

( $t_{0.01}=2.120$ 、 $t_{0.05}=2.921$ )，产量差异不显著。另据八一的观察结果，喷施 IBG 生物肥料后，处理区的 4、5 级死皮率比处理前的 2004 年年减少了 0.12%，而对照区的 4、5 级死皮率比处理前增加了 0.02%。（见表 5）

表 5 喷施 IBG 生物肥料死皮情况表

项 目	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	4、5 级 %	死皮株	
04 年	处理	4	138	79	98	58	0.14	377
	对照	16	202	99	67	68	0.30	452
05 年	处理	7	179	68	72	34	0.29	360
	对照	22	161	88	60	65	0.32	396

(三) IBG 生物肥料在橡胶死皮树上的开发应用

由于受气候条件和橡胶物候的影响,本项目在今年 6-7 月才开始实施,共分成两批进行处理,第一批每单位处理 1000 株,共 8000 株,第二批处理 29000 株。到目前为止,第一批处理 8000 株已全部复割,进入了正式割胶期,从处理后的死皮树的恢复情况看,4、5 级死皮树由试前的 99.8%下降到了 22.87%。恢复率 76.93% (见表 6)。割线死皮长度由处理前的 5280.5 厘米降至 2169.8 厘米。割线死皮率由处理前的 95.7%下降至 39.3%,割线恢复率为 56.4% (见表 7)。复割后平均株次产干胶 18.0 克(见表 8)。

IBG 生物肥料在橡胶树上开发应用  
橡胶死皮树恢复产胶情况表

表 6

单位	处理株数	观察株数	4、5 级皮死株数		%	
			处理前	处理后	处理前	处理后
芙蓉田	1000	1000	1000	494	100	49.4
红光	1000	30	30	1	100	3.3
新中	1000	30	30	3	100	10.0
东红						
广坝	1000	188	188	43	100	22.9
中建	1000	30	27	7	90	23.3
中坤	1000	350	350	99	100	28.3
合计	6000	1628	1625	647	99.8	39.7

IBG 生物肥料在橡胶树上开发应用  
橡胶死皮树割线恢复情况表

表 7

单位	观察株数	割线长度 (厘米)	死皮长度 (厘米)		恢复率 (%)
			处理前	处理后	
新中	30	1136.0	1136.0	591.4	47.9
芙蓉田	30	1829.0	1829.0	942.4	48.5
中建	30	1407.0	1172.0	510.0	47.1
红光	30	1148.5	1148.5	126.0	89.0
合计	120	5520.5	5285.5	2169.8	56.4

IBG 生物肥料在橡胶树上开发应用  
橡胶死皮树产量情况表

表 8

单位:公斤

单位	观察株数	记录刀数	干胶产量	平均 (公斤/株·刀)
新中	30	8	2.83	0.018
东红	30	1	0.31	0.010
红光	30	16	7.17	0.015
中建	30	13	9.30	0.024
中坤	50	3	2.59	0.017
芙蓉田	30	17	12.26	0.024
广坝	188	13	41.55	0.017
平均				0.018

#### 四、问题讨论

1、从五个中小苗试验点的试验结果,总的看来,IBG 生物肥料对橡胶中小苗的生长有一定促进作用,平均比对照增加 0.25 厘米。但是在各个点之间的表现差异较大,还有些点比对照生长还慢,与我们在 10 月上旬的抽查结果出入较大。主要原因可能与部分岗位职工间种甘蔗有关,有些职工间种甘蔗后由于缺少投入,造成甘蔗掠夺橡胶的营养,影响橡胶苗的生长。其次可能是由于今年的 10 月份干旱,影响了 IBG 生物肥料的作用效果,或者是由于一些操作方法上的原因等造成试验的误差,有待于我们继续探索。

2、①IBG 生物肥料与乙烯利混匀后涂施于橡胶树割面,对抑制橡胶树死皮有很好效果,并且还有定的修复作用,从新中、东红的试验结果可以看出,涂施 IBG 生物肥料后,当年新增紫外线皮明显减少,割线死皮不再增加,并有所恢复,恢复率为 20.8%,由此可以认为,在橡胶刺激剂中添加 IBG 生物肥料,抑制橡胶树死皮是可行的,并且处理后,干胶产量有所增加。而且此方法操作方便、省工省时,有利于有生产上推广使用。

②橡胶开割树喷施 IBG 生物肥料对干胶产量的提高有帮助,对控制死皮也有比较好的效果,只是这种使用方法需要水量较多,在山区林段操作有一定的困难,并且用药时相对也比较多,一株每年需要 21 毫升,要继续探索方便于在生产上

使用的操作方法，降低使用成本，以提高使用的经济效益。

3、从现有的资料分析结果，IBG 生物肥料对橡胶死皮树具有较好的修复效果，产胶机能在逐步恢复，产胶能力也在逐渐加强。首先，从各单位所收集到的相关资料分析结果，使用 IBG 生物肥料后，橡胶死皮树逐渐地缓慢恢复，并随着使用时间的增加，4、5 级死皮率在不断下降，恢复率不断地提高。到处理六周期后，4、5 级死皮率由处理前的 99.8%下降至 22.87%，死皮植株的恢复率为 76.93%。割线恢复率为 56.4%。并且从观察结果显示，随着有机液肥的继续使用，其恢复率在不断上升。以此趋势，我们有理由相信，随着有机液肥的继续使用，橡胶树的死皮恢复率将会继续提高。

其次，从处理后复割的产量资料看来，死皮树复割后的产量为 18 克/株·刀。但是从记录的资料来看，复割第一至第三刀，各单位的产量均很低，应该不是正常的产量。如果除去前三刀后，从第四刀开始至 11 月底，平均每株产干胶为 25.9 克/刀，以此推算，死皮树复割后每株年可产干胶 1.94 公斤。况且从复割后，随着刀数的增加，每刀的干胶产量都在逐步地增加，据中建、芙蓉田、新中观察，至 11 月份后，每株·刀的胶水产量均在 100 毫升以上，且干含稳定、正常。由此可以肯定，死皮树复割后正常的产量水平不止是 1.94 公斤，还会更高。

4、从橡胶死皮植株的剖面树皮变化来看，施用 IBG 生物肥料后，原死皮部位树皮颜色由红褐色逐渐变为浅黄色—浅绿色，树皮变软，好割，而没有处理的树皮褐色、质硬。这说明 IBG 生物肥料对死皮细胞能起到修复作用。同时，使用 IBG 生物肥料喷施橡胶树基部后，在喷施部位长出大量的新鲜吸收根，可以说明 IBG 生物肥料对激活橡胶树细胞活力，提高橡胶树的抗逆能力有很好的作用效果。

5、从我们现有的试验资料看来，使用 IBG 生物肥料处理橡胶死皮树，其经济效益是可观的。按当前的物价水平，处理一株死皮树，第一年的投入为 28 元/株，当年可产干胶 1.94 公斤/株，产值此 31.24 元，第二年以后，不再增加投入就可以获得正常的产量，其效益是相当可观的。如果我们的一千万株死皮树都进行处理，投入 2.8 个亿，按恢复率 76.93%计，我们将增加 769.3 万株的开割树，每年增加干胶 1.94 万吨以上，增加产值 3.1 亿元。在正常开割树上使用 IBG 生物肥料，对抑制新增死皮、提高产量也有较好的苗头，尤其是在剖面涂施，其方法简单，操作方便，省工省药，成本较低，处理一株每年只需近 IBG 生物肥料 0.5 毫升，药费 0.15 元，便于推广。我们将继续进行规范的试验观察，为早日在生产上推广应用提供有力的科学依据。

海南天然橡胶产业集团股份有限公司  
科技开发部