

062530

几种豆科植物种子胶与胍尔胶的初步比较

植化生理研究室 植物分类研究室

胍尔胶代用品专题组

随着祖国社会主义建设事业突飞猛进地发展,植物胶不仅越来越多地获得了在工农业生产中的广泛应用。而且,工农业生产也日益向植物胶方面提出了更多的要求。由此也促进了植物胶生产和科研的日益发展。

豆科植物的胍尔豆(*Guar*)其植物学名为 *Cyamopsis tetragonoloba*(L.)Taub. 其胚乳粉,即商品胍尔胶。在国外已经应用了近三十余年的历史。证明它在采矿工业、选矿工业、造纸工业、纺织工业、医药工业、食品工业、木材胶合板工业、化妆品工业、石油工业、污水净化处理等方面都是非常重要的粘着剂、添加剂、辅助剂、凝絮剂、冻胶剂,以及作为具有氢键性质的化学试剂,具有广泛的应用价值。

我所已于今年从国外引入胍尔豆试种成功。并收获了种子。

从一九七三年以来,对我省热带地区分布的一些豆科植物种子胶进行了初步筛选,并对其中冷水可溶性能良好的几种豆科植物种子胶与国产胍尔胶和进口胍尔胶在物理——化学性质方面进行了初步比较,以期寻找胍尔胶的代用品,以适应国内工农业生产对植物胶和胍尔胶日益增长的需要,为伟大领袖毛主席争光,为伟大社会主义祖国争光。

近几年来,国内外曾经报导过多刺田菁(*Sesbania aculeata* Pers.)和田菁(*Sesbania cannabina*)可作为胍尔胶的代用品,它是多年生的豆科植物,灌木状的草本,适应性很强,可改良盐碱土壤。可作饲料和绿肥作物。由于它的根瘤菌的固氮作用可以增加土壤肥力。其种子含胶量高,是一种极为重要的工业原料。在纺织工业,造纸工业、食品工业、矿冶工业有广泛的应用。福建推广作木材胶合板工业之用。也可作为建筑工业中的胶粘剂。其杆枝可作造纸纤维原料、代麻,作薪柴,提取过种子胶后的糟粕可用作青霉素的培养基等。田菁在我国南方许多省区分布极广。我省南部地区也有种植。

鉴于胍尔胶是应用其胚乳粉作为其商品来源;以及胍尔胶具有下述特性:它是中性的非离子性质的半乳糖—甘露糖多糖,无论在冷水或热水中,均能形成胶体溶液;较稀的溶液仍然具有较高的粘度;在一定范围内它的胶溶液与盐类配伍影响不大,大多数盐类不会产生盐析现象;它在较广泛的PH值范围内比较稳定;与硼砂等交联剂可以形成可逆性的胶冻;它的浓度—粘度性质及温度—粘度性质良好等;这些特性使它在工农业生产中获得了广泛的应用,已如上述。

据此,我们设计和摸索了些比较简便易行的方法对几种田菁、凤凰木,腊肠豆

作了初步筛选和物理—化学性质的初步比较工作；现将一年多来的初步结果小结于下，供参考，不当之处望批评指正。

一、试验材料

进口胬尔豆，其学名：*Cyamopsis tetragonoloba*(L.) Taub. 是今年五月由燃化部从巴基斯坦进口来的种子，和美国所用商品胬尔胶是属同一种植物来源。

国产胬尔豆：由今年六月份试种，八月份收获的第一批种子，学名同上。

多刺田菁 *Sesbania aculeata* Pers. 在本所采集，分布于云南、福建、广东、四川。

田菁：*Sesbania cannabina* 从广东省采来，及燃化部寄来样品。

★ 埃及田菁：学名：*Sesbania aegyptiaca* Pers. 分布在我省南部及广东，可供药用及良好的绿肥之用，为高2—3米的小乔木，采于我省南部的元江县。

腊肠豆：（又称波斯皂荚，婆罗门皂荚，黄槐花树）学名为：*Cassia fistula* Linn. 乔木，根、树皮果瓢皆入药，为缓下剂。树皮可作红色染料，种子味甜，可食用。因其豆荚酷似腊肠，故称腊肠豆。原产印度，我国南部，广东，广西，海南岛皆有分布。一般作庭园观赏树。本样品采自元江县。

凤凰木：*Delonix regia*(Bojia) Rafin 为落叶大乔木。原产马达加斯加岛，在广东，海南岛，云南南部有栽培，我省南部地区多作行道树。种子可食。本试验样品采自本所十年前栽培的大树。

二、试验步骤及初步结果

1. 植物种子胶的制备：

我们用手工剥离出胚乳直接研粉，即类似于商品胬尔胶那样的样品进行比较。方法是：将种子浸于冷水中使其膨胀（约3—4小时）立即将胚乳剥离下来，晒干、研粉、过140目筛，在真空干燥器中保存备用。

2. 种子含胶量的测定：

将风干的种子研粉，过60目筛，称取5克2份，在沸腾水浴上提取5—6小时，每次提取液离心沉淀，沉渣再用80，60，40毫升水在沸水浴上提取共四次，每次离心，合并澄清的离心液，用同体积量的95%乙醇在搅拌下逐滴滴入，沉淀出白色纤维状多糖，将所得含沉淀的多糖放冰箱中过夜，第2天加入5—10毫升乙醇(95%)如无白色沉淀或混浊，即可用5000转/分钟的离心机离心沉淀。沉淀用95%乙醇洗涤2次后取出，在氯化钙真空干燥器中抽气干燥至恒重。

又取二份样品测定其水分，从而计算出绝干种子的含胶量。结果见表1。

3. 植物种子胶粘度的比较：

植物胶的粘度是植物胶最重要的特性之一。其粘度的测定国外常用旋剪型粘度计，

表1. 种子含胶量、千粒重及胚乳、子叶、种皮的百分比

名 称	含 胶 量 (%)	千 粒 重 (克)	种子的胚乳：子叶：种皮 占比率 (%)
进 口 胍 尔 豆	33	30.90	39.5 : 46 : 14
国 产 胍 尔 豆	34	43.20	42.6 : 41.4 : 16
多 刺 田 菁	27	14.80	32.8 : 42.8 : 25.4
田菁(燃化部寄来)	21	15.0	33.4 : 40.9 : 24.5
田菁(广东采来)	20.8	16.2	31.03:48.27:20.7
埃 及 田 菁	19.16	12.10	29.1 : 45.7 : 25.2
凤 凰 木	23	880.0	28.6 : 24.6 : 46.9

例如 *Brookfield Syncro—Lectric* 粘度计, 也采用恩格勒 (*Engler*) 粘度计, 奥斯脱瓦尔德 (*Ostwald*) 粘度计。我们主要采用恩格勒粘度计, 及我们自己设计的简易落球法粘度计进行测定的。

我们采用恩格勒粘度计测定所得国产胍尔豆胚乳粉其1%的胶溶液所得数据为4.715厘泊(*Centipoises*)与同温度、浓度下的美国胍尔胶食品级规格的文献值4.280厘泊略略偏高, 其原因在于美国食品级胍尔胶粉所含杂质(粗纤维2.5%, 水分10—15%, 蛋白质5—6% ($N \times 6.25$) 灰分0.5—0.7%, 乙醚提取物0.5—0.8%)略高于纯粹的胚乳粉(纯的胚乳粉含粗纤维1.5%, 灰分0.6%, 乙醚提取物0.6%, 水分10%, 蛋白质5%)(文献资料)。

在粘度测定中我们仅记录了其流曳时间, 及落球途径的相同距离的时间, 以作相对比较, 用以比较和评定胶的粘度是方便而可行的。

测定手续于下:

1. 1%浓度胶的粘度测定:

称取由上法制得之胚乳粉(过140目筛)3克(准确)量取蒸馏水300毫升, (蒸馏水 PH 6)在电动搅拌器下小心的分散悬浮完毕(约30分钟), 在2个小时内偶尔搅拌, 使水合作用完毕(此时胶液 PH 值仍为6说明它们都是中性多糖)。所得胶液呈半透明灰白色胶体溶液。将恩格勒粘度计分别调整至25°C, 50°C, 70°C, 分别测定其200毫升胶液的流曳时间, 取2—3次平均值简列于表2。

2. 加入交联剂——硼砂所形成的冻胶的粘度测定:

如上法配制成千分之五浓度的各种胶溶液后, 加入20毫升3%的硼砂溶液, 用小木棒调成均匀的冻胶后如上法测定其50°C, 70°C时200毫升的流曳时间, 取2—3次平均值。录于表2。

3. 落球法:

用50毫升量筒一只, 在长11.5厘米的上、下刻度处用红颜色标记。置于用可控电炉控制的简易水浴内, 使温度恒定在25°C, 50°C, 70°C, 将上述千分之五的冻胶液置入, 用0.625Φ的小钢球十枚, 测定其降落经过两个标记时的时间, 取10次平均值, 以秒为单位记录于表2。

表2. 各种种子胶相对粘度的比较

样品名称	粘度	相 对 粘 度* (以秒为单位)									备 注
		恩 格 勒 粘 度 计 法						落 球 法			
		不 交 加 联 剂			加 交 联 剂			交 加 联 剂			
		1 % 的 胶 浓 度			0.5 % 胶 浓 度			0.5 % 胶 浓 度			
		25°C	50°C	70°C	25°C	50°C	70°C	25°C	50°C	70°C	
进口胍尔豆	3269	1648	1029	162	—	—	406	38	5	巴基斯坦进口品	
国产胍尔豆	3874	1261	986	250	—	7440	503	36	3	本所产的种子	
多刺田菁	3781	1411	1010	—	—	—	—	—	—	嫩时采收的种子	
田菁	2068	995	759	173	—	4875	563	34	6	充分成熟时采收的种子	
田菁	726	287	188	96	4887	997	99	9	0.8	燃化部寄来的样品	
田菁	1003	504	355	148	—	—	396	31	4	从广东省采来的样品	
埃及田菁	443	197	194	112	3515	217	38	1.2	0.3	采自元江县	
腊肠豆	924	2930	1479	129	4220	130	44	2	0.6	采自元江县	
凤凰木	3108	1360	964	288	—	2847	123	14	4	采自本所的嫩种子	
凤凰木	880	718	—	—	—	—	—	—	—	采自本所的老种子	

* 相对粘度用时间直接来表示, 时间越长则胶粘度越大。

4. 在10%食盐溶液中胶的粘度测定:

中性非离子化的多糖受阳、阴离子的影响较小、不大容易产生盐析现象。这种优良的配伍性能是植物胶在许多工业部门应用的重要指标。其测定手续如下:

先配制10%的食盐溶液。后如上法将胚乳粉在搅拌下分散成胶体溶液, 放置5—6小时使其水合完毕后, 用恩格勒粘度计测定其25°C时的200毫升含食盐的胶液的流曳时间, 取2—3次平均值, 记录于表3:

表3. 各种胶液在10%食盐溶液中的粘度 (以时间秒计)

样品名称	进口胍尔胶	国产胍尔胶	多刺田菁	田菁	埃及田菁
时 间 (秒)	2580	2757	666	561	296

5. 可与千分之一点五硼砂形成冻胶的最小胶浓度测定:

如上法配制成千分之五浓度的胶体溶液, 将其用水逐渐稀释成一倍, 二倍, 三倍

……，直至不能与内含千分之一点五的硼砂水溶液形成冻胶时，记录下尚能形成冻胶的最小胶浓度，记录于表4：

表4. 形成冻胶的最小胶液浓度

名 称	进口 胍 尔 胶	国产 胍 尔 胶	多 刺 田 菁	田 菁	埃 及 田 菁
最小浓度	0.25%	0.15%	0.35%	0.40%	0.35%

6. 植物种子胶多糖成分的分析：

1. 由植物种子胶含胶量测定法所制得的多糖即可作为定性色层分析之用。

2. 多糖的水解：

称取多糖样品一克，加入2N硫酸60毫升，在沸腾水浴锅上加热16—17小时，取下放冷，溶液用碳酸钡中和至中性。过滤去碳酸钡沉淀，加入活性炭2克脱色，再过滤，滤液通入新鲜二氧化碳消除多余的钡离子。直至沉淀完全。过滤，将水解后的糖液浓缩至2毫升，加入1滴苯酚作防腐剂，于冰箱中放置备用。

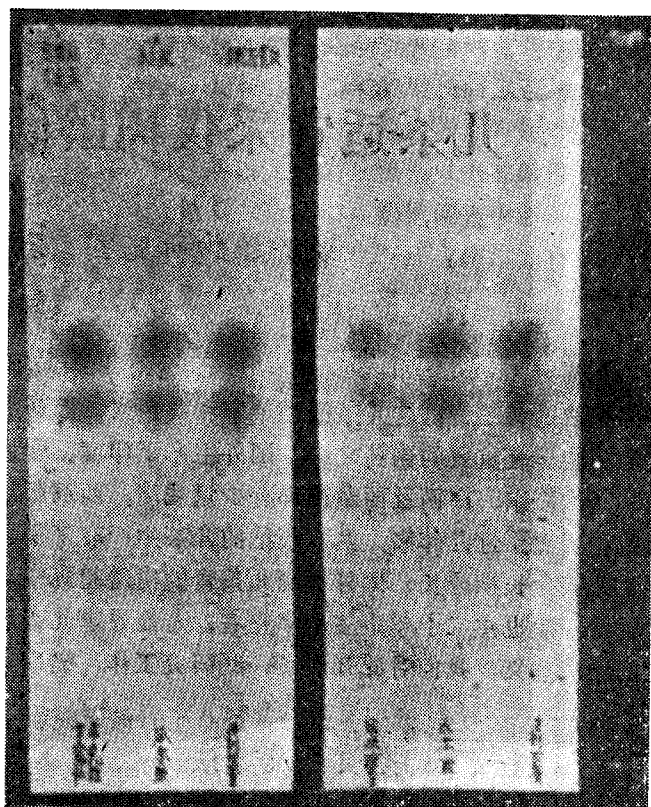
3. 纸上定性色层分析：

用国产新华滤纸，溶剂可用正丁醇：醋酸：水（4：1：5）或乙酸乙酯：吡啶：水（72：20：23）二者之一。用半乳糖和甘露糖作标准对照。

实验方法：将配好的溶剂置分液漏斗摇动分层后，下层溶液放出作饱和剂，上层溶液作展开剂。层析纸先于装有饱和剂的层析器内饱和两小时后，再放进展开剂进行展开。第一次展开完毕后取出晾干，再于同一溶剂系统中展开1—2次。取下晾干。

显色剂：碘胺嘧啶（经重结晶纯制）5克溶于0.4N磷酸的80%乙醇中配成5%的溶液。

每张7×24厘米的层析



图一 几种植物种子胶的色层层析图

注：图中斑点从左至右依次表示：甘露糖和半乳糖、胍尔胶、多刺田菁胶、埃及田菁胶、胍尔胶、多刺田菁胶。

纸用10毫升显色剂涂布后晾干，再于95°C烘箱中烘5分钟，即在极浅黄底色上出现黄褐色斑点。

结果与标准品对照， R_f 值完全一致。（见图一所示）。

结果说明以上几种种子胶都是属于甘露糖—半乳糖类的多糖。

小 结

1. 由初步结果可以看出，以上几种豆科种子植物胶性质与胍尔胶相近，可作胍尔胶的代用品。
2. 植物种子胶的粘度与贮藏时间有关；贮藏时间越长久，粘度下降较大。
3. 从多刺田菁和凤凰木来看，在接近成熟，豆荚在绿色时采收，晒干加工其胶液粘度最高，完全成熟以后粘度降低。
4. 1%腊肠豆胶在50°C和70°C时的粘度超过进口胍尔胶，但25°C时粘度远不如胍尔胶。

062032

儿茶适宜采伐树龄研究初报

经济植物研究室 药物组

儿茶 (*Acacia catechu Willd*) 为含羞草科金合欢属的落叶乔木。从它的树干和根部提取的儿茶膏富含儿茶酚型单宁和黄色素，医药上有清热化痰、止血生肌、定痛收敛等功能，是重要的南药之一。国外主产于印度、印尼及缅甸；国内主产于云南西双版纳，其次广东、广西及西藏南部有少量栽培。西双版纳傣族称儿茶为“西谢”，有悠久的栽种历史。近几年来，西双版纳的儿茶生产有了很大发展，但还远远满足不了国家需要。儿茶生长期较长，国外提制儿茶膏的树龄起码在二十年以上；西双版纳提制儿茶膏的树龄一般也在二十年至三十年左右。若能寻求儿茶适宜加工树龄，这对儿茶生产有一定的经济意义。我们对此开展了一些研究工作，提出一些看法。

一、试验项目及方法

1. 不同树龄的儿茶含量比较：

我们从西双版纳勐腊县勐捧取样，树龄分别为7、10、15、25年生四株儿茶树进行含量比较。在离地25 cm处，截取长2 m的一段干材，用利刀削成小碎块，每个试验测定的样品随机取20 Kg（树皮、边材、心材混合），放入铁锅中，加入九倍的清水，熬