

怎样制造和利用 野生纖維代用棉

河南人民出版社

內 容 提 要

本書是河南省工礦試驗所為了開發我省野生纖維資源所進行的試驗報告。其主要內容，有利用野生纖維制取代用棉的理論，有制用的生產流程，工藝製造，試制結果，成本核算等；有代用棉紡織及其他利用方法，還有野生纖維攪散機簡要說明，雖系初步經驗，對於廣大讀者還是有先進指導作用的。

怎樣製造和利用野生纖維代用棉

河南省工業廳工礦試驗所編

河南人民出版社出版（鄭州市行政區經五路）

河南省書刊出版業營業許可証出字第一號

地方國營鄭州印刷廠印刷 河南省新華書店發行

豫總書號：1808

787×1092 1/32 · $\frac{11}{16}$ 印張 · 13,500字

1959年4月第1版 1959年4月第1次印刷

印數：1—1886冊

統一書號：T 15105·84

定價：(7)0.09元

前 言

为了广泛利用野生纖維制取代用棉，使紡織工業充分利用野生纖維，河南省工礦試驗所进行了野生植物纖維代用棉的制取与紡織試驗，通过試驗，給广大讀者提供了可行的初步經驗。

这本小册子，是一份試驗报告，經驗还不够成熟，但是它的出版，对于开发我省野生纖維資源、对野生纖維的加工和利用，都会起到一定的作用。有些遺留問題，願大家在今后的實踐中，共同注意解决。

我省的野生植物(包括农副產品)纖維資源是極其丰富的，野生纖維的制取，設備簡單，方法容易，很适宜于乡社举办，可以就地取材，就地加工利用，符合多、快、好、省的精神，不論是常年生产或农閑生产均可。

由于我們知識和經驗的缺乏，試驗次数不多，因此，在这本小册子中，除了提出的遺留問題外，錯誤的地方，还希望讀者指正。

編者 1959年元月

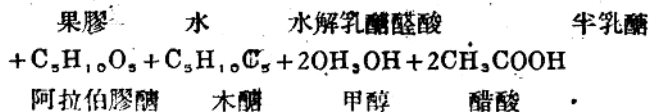
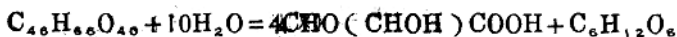
目 录

利用野生植物纖維制取代用棉在理論上的商討·····	(1)
野生植物纖維代用棉的制取·····	(3)
代用棉的紡織·····	(9)
其他利用方法和野生纖維的發展前途·····	(16)
附录: 野生纖維梳散机簡要說明·····	(18)

利用野生植物纖維制取代

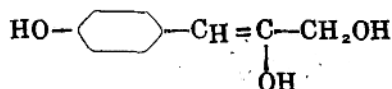
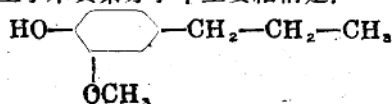
用棉在理論上的商討

一般野生植物，在不同程度上都含有以下几种非纖維素物質，即：果膠、木質素、脂肪、蠟質、色素、醣類、含氮物及未明水溶物，要把野生植物纖維用之于紡織或其他用途，就必需把這些非纖維素物質去掉。除去非纖維素物質的過程，也就是一般所說的脫膠過程。既然如此，把非纖維素物質的性質弄清楚，對脫膠的技術條件才容易對症下藥。從野生纖維主要的化學組成來看，水溶物如糖質、色素、醣類等，在沸水中經滲透透析和擴散作用即被溶除；油脂在碱煉時起乳化和水解作用而被除去；果膠物質是細胞間質（中膠層）不溶于水，其化學組成及性質到目前為止還不十分清楚，果膠和水一同加熱煮沸時，可以發生局部的水解作用，並產生半乳糖與果膠酸（是醣的鈣鎂鹽類），果膠酸繼續水解可以得到甲醇、醋酸、半乳糖與果膠酸，再繼續水解可以得到甲醇、醋酸、半乳糖和水解乳糖醛酸，其反應是：

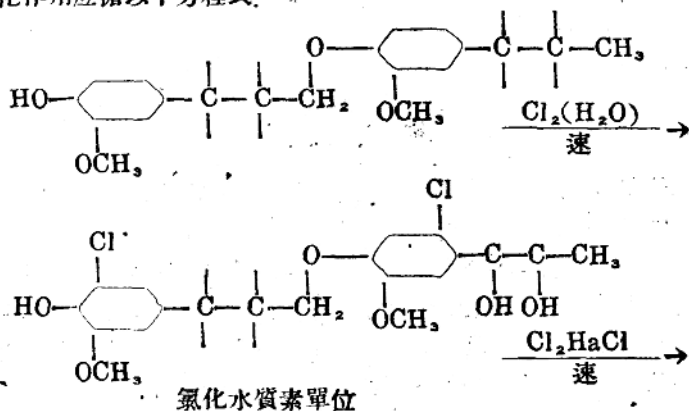


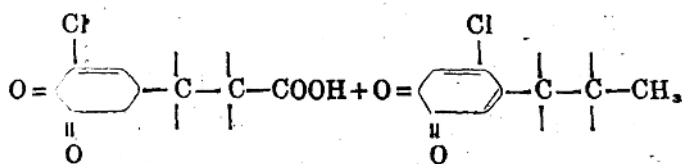
果膠是屬於特殊的碳水化合物，組織上非常複雜，其主要特殊組成部份是果膠酸的鈣鎂鹽具有半乳糖醛酸基的鏈狀結構的化合物在碱液內可以分解溶除，故脫膠採用碱劑。通過生產性的試驗，溫度在 100°C ，碱的濃度在10克/升已夠。另外，果膠

在果膠酶的作用下，果膠物質可以分解，十分有助于脫膠。我們在試驗中曾無意將野生纖維进行了長時間（約90天）的浸泡（棉杆皮）結果由于發酵的作用而制得了色澤及手感柔度很好的纖維束。所以原料在未进行碱煉前水浸还是有其实际意义的，唯在大量生产时，在制品的儲备量大、設備多、需要进一步研究解决。至于木質素分子中主要結構是：



因为木質素分子中含有酚基，所以在碱煉时可以溶除一部，但又因含有甲氧基（ $-\text{OCH}_3$ ）以鄰位結合，因而对碱是稳定的，木質素的含量愈高愈难精煉，且在常压下碱溶液的濃度在不超过4%的情况下是不易除去的。但木質素与氯共作用則生成碱溶性的氯化木質素，根据希勃氏（Hibbert）等的研究氯化作用应循以下方程式：





脫甲基本質素單位

因氯化作用和脫甲基作用有關，且因有 $-\text{COOH}$ 基生成故能溶于碱液中。我們曾用同等質量和數量的棉杆皮兩份進行煮、漂、煮、和煮、煮、漂的試驗（煮漂條件相同），結果前者木質素殘留量高，手感柔度差，唯色較白；而後者木質素含量低，手感柔度較前者好，但色較遜，通過實踐對上述理論獲得了感性証實。

根據以上所述的机理，我們確定了在常壓煮沸的條件下脫除非纖維素物質的基本方法為：煮→漂→煮→漂……。為了防止纖維在碱煉過程中受到不必要的解聚作用而降低其強度（因為高份子化合物的解聚程度愈高，纖維織物堅固性愈差），我們曾添加了0.2%的硅酸鈉為乳化劑，對在煮沸的條件下促使含氮物質的乳化改善纖維與碱液的濕潤性與均勻性是有助的。

野生植物纖維代用棉的制取

一、生產流程：

原料←選料（分段并截至3—5吋長）→水浸→水煮→漂→1%NaOH溶液煮→漂→1%NaOH溶液處理→漂白→干燥（脫水）→機械梳松→成品。

二、工艺制造:

(一)选料: 由于植物的生長环境不同, 同一植物的根部、中部、頂部的成熟度亦各異, 所以必須分段处理; 为了便于分段处理須先將原料分成三部分, 然后分別剪成約三寸長, 以便于操作。

(二)予水浸: 將选好的原料, 分別头、中、尾部置容器中浸泡, 头部(頂部)一般較嫩, 浸泡時間可以短一点, 以1至2 $\frac{1}{2}$ 天为度; 中部比头部成熟度強, 一般可浸兩天左右; 根部应泡三天以上为宜。上述浸泡時間应根据气候条件灵活掌握。

(三)水煮: 以溶比1:10(原料: 水)置蒸煮鍋中蒸煮1~1.5小时, 將可溶物先行单独溶去, 这对降低耗碱量以及除去非纖維素物質是有帮助的。

水煮后, 用机械杵洗揉搓, 先热水洗, 再冷水洗。

(四)漂白(氮化木質素):

溶比: 1:10(原料: 漂液);

漂液有效氮含量1—1.5克/立升,

温度: 25°C左右,

時間: 2小时,

加水玻璃: 0.2%。

(五)碱煮:

溶比: 1:10—15(原料: 碱水),

碱水(NaOH): 1%,

水玻璃: 0.2%,

時間: 2小时,

常压煮沸。

煮后結合杵洗，先热水洗，再冷水洗。

(六)漂白：(条件同上)。

(七)碱煮：(条件同上)。

(八)漂白：(条件同上)。

(九)軟化：

土耳其紅油：0.3—0.5%。

水玻璃：0.2%。

溶比：1：10—15。

將土耳其紅油、水玻璃置容器中加50—80°C 水使乳化，將原料投入泡10~12小时撈出待脫水。

(十)干燥：(晒干或烘干)。

(十一)彈松：用特制的野生纖維梳散机或借用紡織厂的雜質分离机、清花机均可。

注：根据原料不同，在煮煉及漂(氯化木質素)的次数和時間上可酌情增減，但工艺条件基本不变。例如龙鬚草在煮的時間上可縮短为一小时，甚至半小时，总之应根据具体情况靈活掌握。

三、河南省45种野生植物纖維的初步試驗結果：

就我們現已收集到的河南所出产的45种野生植物纖維的初步試驗結果(見下表)看，我們認為前21种制成的代用棉質量較好，有广泛的利用价值。

野生纖維初步試驗結果簡表

編導	原料名稱	產地	試 驗 結 果
1	大 麻		第一次碱煮纖維即疏散，兩者兩漂得細而潔白的纖維，風干率62%，有可紡性。
2	龍鬚草		易煮易漂纖維脆易裂斷，強力小，有可紡性。
3	桑樹皮		纖維細外層呈土色，內層較白，粘着不易分離，有可紡性。
4	頭痛根	商成	一煮一漂後纖維已疏散，干后又粘結，纖維細白，可紡紗。
5	豬菜皮	”	易煮易漂纖維細白強力亦較大，可紡較高支紗。
6	檀樹皮	”	纖維細，色灰白，成束狀，有可紡性。
7	白桑皮	”	易煮易漂，纖維細短，呈黃白紅，強力小，有可紡性。
8	格打皮	”	易煮易漂，纖維細白，呈束狀，有可紡性。
9	榆樹皮	”	易煮易漂纖維細白，彈后如棉花狀，可紡高支紗。
10	雀皮根	”	易煮易漂纖維細白彈后如棉花，有束狀組織，可紡較高支紗。
11	雀子咀皮	”	易煮易漂結節處有黃斑，束狀組織較多，有可紡性。
12	榲樹皮(小枝)	”	易煮易漂，纖維細白成束狀，強力較小，可紡粗支紗。
13	糾藤皮	”	易煮難漂，色淺黃，成束狀，可撕開，有可紡性。
14	檉皮	”	經一次煮后，又疏散，于后又粘着，彈后如棉花，有束狀纖維可紡粗支紗。
15	葛 条	”	經一次煮漂即可得白色纖維可紡較高支紗。
16	檉柳皮	固始	一次煮漂，再浸酸，石灰煮，纖維細白，疏散，可紡較高支紗。
17	子 皮	商城	易煮易漂纖維細白，結節處呈黃色可紡紗。
18	雀 皮	”	易煮易漂纖維細白，可紡較高支紗。
19	黃桑皮	”	易煮易漂纖維細白，彈开后如棉花狀，可紡較高支紗。

20	棉杆皮		分段处理, 纖維成束狀, 可紡粗支紗。
21	野芋麻		纖維細長潔白可紡較高支紗。
22	青桐麻		三煮三漂色淺黃收得率44.5%。
23	麻芝皮		纖維粗手感硬, 成束狀不易分離。
24	青 麻		三煮三漂第二次煮后纖維疏散, 色淺黃, 收得率81.3%。
25	糾 根		纖維粗, 已分離, 色淺棕。
26	柳树皮	信陽	纖維粗, 已撕散, 色淺棕。
27	野棕麻		纖維粗硬疏散, 色深黃不易漂白風干率50%。
28	糾 皮		纖維分離不良, 外棕內白, 手感硬。
29	和树皮		纖維細短手感硬呈粘結狀不易分开,
30	黃桑麻		纖維束分離差, 色淺黃, 收得率76%
31	蛋皮麻		纖維疏散不良, 色淺黃, 風干率68%。
32	石 板 榴 皮	商城	纖維粗, 色淺黃, 強力低。
33	棕藤皮	”	纖維粗。色棕黃。
34	換 香 樹 皮	”	纖維粗, 色棕黃, 強力小。
35	泡柳皮	”	纖維粗, 色棕黃, 強力低。
36	葛 藤 內 瓢	”	纖維粗, 強力小, 色黃, 漂白困難。
37	石 棚 子 皮	”	纖維細, 強力小, 外層与韌皮層不易分離, 棕白相間。
38	野蒿皮	”	色黃, 纖維粗。
39	葛根皮	”	纖維粗, 色深黃, 強力小。
40	櫟 樹 干 皮	”	外皮厚而硬, 纖維粗, 色棕黃。

41	木金茶	”	漂煮均易，纖維較粗。
42	棕樹皮	”	纖維粗，強力小，色棕黃。
43	葛 藤	”	纖維粗，色深黃。
44	葛根渣	”	纖維粗，強力低，色深黃。
45	石 板 桑 皮	”	纖維粗，漂白困難，外皮與韌皮不易分離。

四、成本估算（以棉杆皮为例）：

	数 量	單 价	总 計
棉杆皮	100kg	0.08元/kg	8.00元
火 碱	10kg	1.125/kg	11.25元
漂 粉	15kg	0.53/kg	7.95元
水玻璃	2 kg	0.3 /kg	0.6 元
紅 油	3 kg	1.0/kg	3.0 元
工 資	3个工	1.0/工	3.0 元
动 力			2.20元
燃 料	30kg		8.00元
合 計			45.80元

成品收得率25%，即

25公斤代用棉 單价 1.56元/公斤

以上系實驗成本，人力及火碱用量均大，若大量生产实行流水作業估計成本可大大降低。若作为与毛（粗）混制品如毡帽、汽車头保暖套等代用品，估計成本約0.15~0.2元（每公斤）即可。

代用棉的紡織

一、試驗經過：

我們以棉紡機械試紡了棉杆皮、野苧麻、青桐麻、龍鬚草、構樹皮、青麻等六種野生纖維，織出了六種產品（其中一種是用青麻、棉杆皮和原棉混紡，其餘五種都是用一種野生纖維與原棉混紡），并都進行了染色（大都染成硫化藍）。由於野生纖維本身沒有天然卷曲，利用棉紡機進行純紡問題較大，因而沒有進行純紡，都是與原棉混紡的。混合成份大都是原棉與野生纖維各占50%。紡、織、染所經過的程序也是基本上與棉紡、織、染相同，特別是織、染全部都是根據棉布織、染過程進行的。通過用棉紡織機械的試紡、織、染等試驗過程，証明野生纖維利用的關鍵在於混紡，只要能紡出一定質量的紗來，在織、染上問題不大。看來利用棉紡織機械能不能進行野生纖維紡織的問題已經解決了，當前問題則在於如何進一步提高成紗產品質量及如何根據野生纖維特點適當地加以利用。另外，從我們已經試驗過的幾種野生纖維情況看，我省有幾種野生纖維利用價值很大，如野苧麻、構樹皮、龍鬚草等。這幾種野生纖維當中又以野苧麻為最好，野苧麻單纖維直徑雖然較粗，但脫膠較易、較淨，而且均能分離成單纖維，這是野苧麻的突出優點；構樹皮本身纖維也很好，主要問題是脫膠不易，直至目前為止，仍有一部分纖維的膠質脫不下來，這就使構樹皮的利用價值受到了一定的限制；龍鬚草雖然不如野苧麻及構樹皮，但它比棉杆皮、青麻、青桐麻纖維質量好一些，在試紡中已經証

明了这一点，如我們曾以几乎同等比例的龙鬚草、青桐麻与原棉混紡，經過的过程一样，工艺設計全同，而結果成紗強力龙鬚草比青桐麻高22%，这說明龙鬚草的混紡价值高于青桐麻等。

各种野生纖維混紡質量情况:

混紡 品 种	混 合 比 例 %		紡出支数	强 力	每吋拈度
	原 棉	野生纖維			
構树皮	52	48	15.5 ^s	91.5 P	18.9 只
青桐麻	52	48	8 ^s	105.3 P	17.7 只
龙鬚草	53.7	46.3	8 ^s	128.7 P	18 只
青 麻 棉杆皮	48.5	青 麻19.8 棉杆皮31.7	8.5 ^s	88.5 P	16 只
棉杆皮	70	30	10.6 ^s	138 P	19.9 只
棉杆皮	原 棉20 斬刀花40	40	9.5 ^s	105 P	18.8 只
棉杆皮	30	70	6 ^s	60 P	12 只
野苧麻	50	50	10 ^s	131 P	18 只
野苧麻	50	50	18 ^s	50.6 P	22 只

織出布的品種及質量情況:

品 種	支 別	組織	經 密 (10公分)	緯 密 (10公分)	磨 擦	經 強 (5公分)	緯 強 (5公分)	備 注
青桐麻混紡紗	8 支	平紋	196.7根	143.5根	202次	49.8公斤	41.1公斤	經緯單紗
青麻混紡紗	8.5支	斜紋	216.7根	118.3根	832次	66 公斤	52 公斤	經緯合股
棉杆皮混紡紗	15.5支	平紋	252 根	222.7根	168次	49.7公斤	35.7公斤	經緯單紗
龍鬚草混紡紗	8 支	平紋	222.7根	135.3根	295次	49 公斤	35.3公斤	經緯單紗
野芋麻混紡紗	10 支	平紋	288 根	280 根	609次	58.9公斤	73.6公斤	雙經雙緯
棉杆皮混紡紗	6 支	斜紋	104.6根	124 根	1102次	47.9公斤	45.7公斤	經緯合股

从織出布的情况看，几种平紋布也以野苧麻的质量最好，野苧麻强力最高，磨擦次数也較多。構树皮次之，龙鬚草又次之。根据我們次数不多的試紡，我們認為野苧麻与原棉可以混紡二十支以上的紗，構树皮可以混紡十五支以上的紗，其他野生纖維亦可紡成各种不同支数的紗。

二、紡織过程:

(一) 紡紗过程:

因为我們一直是用野生纖維与原棉进行混紡，而且一直是使用的棉紡机器，故所經过程也基本上与棉紡过程相同，大概过程如下:

(原料是脫膠后沒有經過梳彈的野生纖維)

纖維雜質分离机打二~三遍 (与原棉混勻) → 經松花机与末道清花机成卷 → 梳棉机成条 → 并条机并三道 → 單程粗紗机引伸 → 細紗机。

(二) 紡紗过程中应注意的几个問題:

1. 經過纖維雜質分离机梳彈后的纖維，應該是絕大部分成为細的纖維束，因为粗纖維束过多，將影响成紗質量。纖維的分离應該主要依靠脫膠过程，如果脫膠不好，分离主要依靠纖維雜質分离机的梳彈，將使有些纖維打成了碎末狀，損耗較多。一般以梳打二~三次較合适。如果在脫膠过程中使用梳散机彈松，脫膠效果更要好些，脫膠后的分梳次数也可适当減少；我們設計了一台野生纖維梳散机（見附录），初步試驗，証明了以上問題。

2. 因为野生纖維沒有雜質，故不需要經過各道清花机之松打与清潔，但与野生纖維混合之原棉可根据情况增加松打与清潔次数。

3. 野生纖維用梳棉机梳理时，短時間內就有大量纖維充塞入針布中，其中以棉杆皮塞的最厉害，这是利用棉紡机混紡的主要問題，一般的說纖維束細一些充塞情况就輕一些。过去我們試驗时一般10—20分鐘即要抄車一次，这不但增加劳动强度，而且降低生产效率。

另外，盖板花也較多，为了減少盖板花，我們曾把錫林盖板隔距隔成 43/1000"、32/1000"、25/1000"、20/1000"、15/1000" 这样就降低了一些分梳效果。

小漏底花也比較多，一般在10%左右，我們曾將除塵刀取下試驗，效果并不好，小漏底花反而稍有增多。

4. 并条方面問題不大，为了使纖維更平行些，我們采取了并三道的办法。

因为野生纖維本身沒有天然卷曲，纖維之間包合力差，为了增加粗紗拉力，我們把粗紗拈度适当的加多了一些，一般粗紗含水格林在80左右，用每吋1、4个拈度，單紡沒有發現出粗紗現象，双紡也沒有發生出粗紗現象。粗紗車速也減慢了一些，一般前罗拉为每分鐘130轉左右：

为了減少意外千伸与粗紗断头，我們在錠翼頂端改繞 $\frac{1}{4}$ 圈，在法蘭叶子上改为一繞，这样使粗紗的卷繞重量有所減少。

（三）織与染的过程与棉織、染全同，故从簡。

三、几点体会：

（一）野生植物纖維的种类很多，我們現在就已經进行了四十余种野生纖維的脫膠工作。从已脫出来的纖維情况看，各种纖維的特点不一样，有的單纖維很短，有的很長，有的較