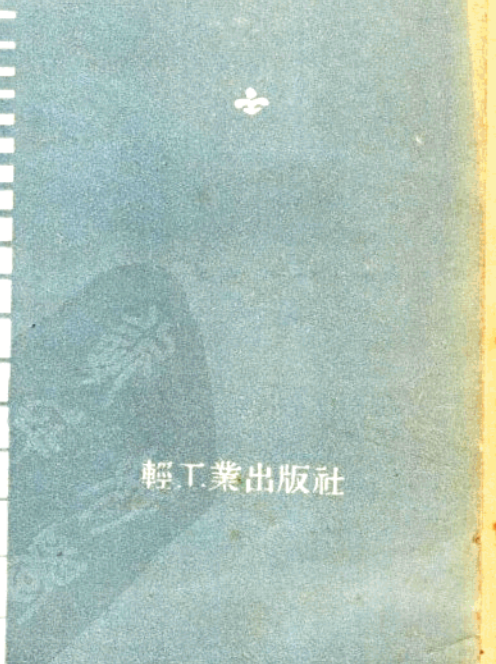


國外草類制漿造紙新技術

輕工業出版社匯編



輕工業出版社

國外草類制漿造紙新技術

輕工業出版社編輯

輕工業出版社

1960年 北京

目 录

用亚硫酸氢钙蒸煮禾草浆.....	3
匈牙利人民共和国利用禾草浆的情况.....	7
英属圭亚那利用稻草造纸.....	11
油菜秆制浆研究.....	16
用甘蔗渣作造纸和纸板的原料.....	23
甘蔗渣的各种不同的制浆方法.....	36

用亞硫酸氫鈣蒸煮禾草漿

M. 伊什特万涅

(匈牙利人民共和国)

木材在全世界范围的缺少引起了利用其他种类原料的必要性。匈牙利人民共和国在更加合理地利用禾草方面，进行着广泛的研究工作。这些研究工作的目的是为了提高紙漿的得率，明确各种植物原料可以利用的程度，改善蒸煮的方法和扩大成品漿的使用范围。

根据文献上的資料，用亞硫酸氫鈣蒸煮稻草的試驗曾得到肯定的結果。用亞硫酸盐法煮出的禾草漿，通常是强度差，而且用它抄出的紙和紙板也发脆。

在匈牙利人民共和国，在下列不同的条件下，进行了禾草的蒸煮試驗：

用含有3~5% SO_2 的亞硫酸氫鈣溶液蒸煮；

在不同的pH值情况下，用亞硫酸氫鈣蒸煮；

在不同的溫度，不同的持續時間，以及不同的化学药品量，和其他一些因素发生变动的条件下进行蒸煮。

試驗工作是在容積为150升的高压釜內，間接加热进行的。由于禾草占据的容積大，蒸鍋的利用程度低于蒸木材时的利用率。

蒸煮液的 SO_2 含量曾在很大的幅度內变动，而且这些变动也反映到紙漿的质量上。 SO_2 含量低的蒸煮酸只能用于制取半化学漿。当 SO_2 含量高时，蒸煮进行得較好，得率較低，但质量較高。 CaO 的含量、介质的pH值、蒸煮的持續時間、

以及溫度是影响蒸煮結果的重要因素。

在蒸煮禾草时，首先是木质素磺化，然后便开始纖維素和非纖維素碳水化合物的水解过程。木质素的磺化可以在很寬的溫度範圍内进行。不过，在高于一定的溫度后，便开始出現不符合愿望的現象。

水解的速度取决于磺化度，它有最适宜的限度。如果磺化沒有达到需要的程度，則制出的紙浆呈黑色。为了避免这一点，应在比較低的溫度下进行蒸煮。虽然木质素和硫在亚硫酸氢盐蒸煮禾草时結合的性质还没有弄清楚，但是，根据研究資料，还是可以推想，硫与禾草的木质素在很大的程度上产生化合。水解的程度随着与木质素产生化合的硫量而变动；化合硫越多，水解越容易进行。这些过程与煮木材时的类似过程有很大的差別。蒸煮液的分析表明，在蒸煮过程中，硫的用量很少，因此，蒸煮液可以利用几次。

經几次試驗后，已制出了完全蒸透的紙浆。蒸出的亚硫酸氢盐禾草浆呈淺綠灰色[比中性亚硫酸盐(Моносульфитная целлюлоза)禾草浆的色度淡]，质軟，好洗滌，脫水迅速。尽管用的禾草未經除尘，除壳皮，完全是原来的样子，只是把它弄碎，但蒸煮結果还是令人滿意的。篩浆的渣浆量未超过1~2%。在蒸煮和洗滌后，馬上將紙浆离解成零散的纖維；紙浆在这种情况下的粘狀度为38~45°Ш.Р.。紙浆的机械性能还令人滿意（見表1）。

表 1

處理的 時 間	處 理 的 方 法	打漿度 m. p.	裂斷長 米	伸長率 %	耐 破 度 公斤/厘米 ²	耐 折 度 雙折次數
60	破 碎	39	4,240	2.3	1.9	355
20	打 漿	56	5,200	3.0	2.5	174
30	打 漿	76	6,450	2.4	3.0	77
40	打 漿	82	6,140	2.4	3.0	35
60	破 碎	43	5,810	3.1	3.2	160
20	打 漿	62	6,170	3.8	3.6	215
40	打 漿	77	6,110	3.9	3.6	265

紙漿的質量亦合乎標準。

含量:	%
α-纖維素	83.9
灰 分	4.58
灰分的成份	
CaO	11.80
SiO ₂	80.40
SiO ₃	7.80

生產性試驗也得到了很好的結果。制出的紙漿經10分鐘打漿後，打漿度為37°M.P.，裂斷長指標約為5,500米。因而，可以用這樣的紙漿，不用進一步加工，作抄造包裝紙，或其在顏色上沒有要求的紙張用。

因為亞硫酸氫鹽禾草漿好漂白，所以會利用它抄造白紙。它的漂白工藝與用其他方法製出禾草漿的漂白工藝不同。用少量的氯便能把紙漿漂白到白度83%；同時，它的機械指標還會增高，例如，裂斷長從5,300米增加到6,500米。根據紙漿的白度、漿內的α-纖維素含量高、以及強度大，就有可能利用亞硫酸氫鹽蒸出的紙漿供化學加工方面使用。

禾草的不同部分（葉、草節、穗、節間部），以及它們的化學成份對紙漿的質量都發生影響。此外，用不同的禾本植物禾草製出了質量不同的纖維素（見表2）。

表 2

紙 漿 指 標	小 麦 草			黑 麦 草		
	叶、節、穗	節間部	全麦草	叶、節、穗	節間部	全麦草
得 率, %	58.7	59.6	59.3	52.8	54.4	59.0
含 量, %:						
木 質 素	5.6	7.2	6.5	8.0	5.9	6.7
灰 分	7.8	2.3	2.4	10.0	2.0	2.6
相同打漿時間的打漿度, III. P.	56.0	54	60	61	53	51
裂 断 长, 米	3,150	9,600	8,275	3,125	10,200	8,575
耐折度, 双折次数	3	1,170	900	1	1,210	900
耐破度, 公斤/厘米 ²	1.5	5.0	4.7	1.5	5.9	5.1

从表中可以看出, 叶、节和穗中含有的灰份很多。除去禾草中上述的部分后, 亚硫酸氢盐纸浆的性质便有所改善。在纸浆生产过程中, 矿物质, 特别是叶子和节子中所含的 SiO_2 能够从蒸煮液中沉淀到纸浆纤维上。木质素也有类似的性质, 它在穗和节里含量较多。

小麦草和黑麦草的形态组成如表3。

表 3

禾 本 植 物	含 量 %				
	穗	節 間 部	節	叶	廢棄物总量
小 麦 草	7.49	65.94	6.63	19.95	31.06
黑 麦 草	14.06	65.40	7.12	13.42	31.60

除去禾草的穗、叶后, 可大大地增加纸浆的得率。推广亚硫酸氢盐制禾草浆的生产方法, 不需要专门的基本建设, 它对扩大原料基地有巨大的意义。

关于亚硫酸氢盐蒸煮, 还有很多问题尚未弄清楚, 特别

是木质素的品性，它在用亚硫酸氢盐法蒸禾草时的性变与木材木质素不同。此外，还应解决纸浆漂白问题和重复利用蒸煮酸问题。因为在蒸煮时蒸煮液中的 SO_2 只用了一部分。

应当指出，详细地解决禾草制造纸浆问题还要决定于当地的条件，比如，生产高级纸浆的禾草精选除尘问题也属于这类性质。

(冰林译自苏联造纸及木材加工工业
中央技术情报局编“国外技术消息”2(7))

匈牙利人民共和国利 用禾草浆的情况

“世界纸业评论”（英国），1956年10月，第14期

布达佩斯造纸工业研究所进行了从不同的禾草中制取纸浆和纸的研究工作。

蒸煮禾草有它自己的特点。如众所知，粮食作物禾草的不同部分有着不同的解剖学组织和化学结构。例如，节子部分，由于组织比较密实，难于蒸解，而表皮及薄壁组织细胞则增高纸浆的灰分含量，减少纸浆中的纤维细胞部分。禾草里偶而漏刺的种粒，也会把纸浆弄脏，在有结节时，纸浆中的灰分亦会增加。所有这些都说明，欲制取纯度适当的禾草浆，需要将禾草很好地进行干法筛选除尘。小麦草和黑麦草的除尘操作，可利用欧洲广泛采用的哥鲁巴赫(Грумбах)系统。

在某一些企业里，禾草不是用切草机切断，而是用锤磨机打碎；这种处理方法有助于药液比较均匀地渗透和蒸锅比较密实地装料。这个方法在处理稻草加工上也适用，因为哥

魯巴赫系統不完全适合于处理稻草用。

禾草纖維的尺寸远較針叶树木材纖維为小：禾草纖維的平均长度为0.8~1.5毫米。禾草漿比云杉木漿有較大的相对面积；在脫水上比較差，打漿較好。在化学成份上，粮食作物禾草与云杉木材有所不同。禾草里纖維的含量較少，所以，为了增加得率，有必要把禾草中所含有的、为数很多的半纖維素部分地保留在紙漿里。此外，禾草里木质素含量較少，而灰分則較多，还含有能在以后处理过程中影响紙漿顏色的萃取物质。

禾草的木质素含量不大，这样，就有可能采用比較溫和的蒸煮条件：在蒸煮時間較少的情况下耗用較少的化学品。另一方面，禾草里也含有需要增加化学品消耗的物质。例如，为要除去硅石和萃取物质，須补充用碱量。

最好在蒸煮前采用預渗透的方法，以免由于禾草形态学上的不均一性而蒸煮不勻。随着蒸煮持續時間的增加，則半纖維素分解，可是含有半纖維素在改善紙漿强度上是非常理想的；另外，持續時間长的蒸煮能引起纖維本身分解。分解的产物对蒸煮的坏处不仅是能降低得率，同时也由于在产生分解物时，紙漿里便摻入比較短鏈的分子，因此是比較亲水性的，使紙漿脫水困难。

大家知道，随着蒸煮条件的改变，化学漿的质量也变化。在蒸煮条件比較溫和、蒸煮時間較短的情况下，煮粮食作物禾草漿时，亦产生同样的情况。

这样一来，蒸煮禾草漿需要較少的化学品，它的消耗量决定于硅石量。碱液里含有硅石时，化学品的回收工作发生困难，在蒸发器器壁上生成污垢，使回收炉的操作及苛化复杂化。

匈牙利造纸工业研究所为了确定能满足实践要求、蒸出机械指标良好的漂白草浆的蒸煮条件，进行了大量的实验工作。

利用禾草浆制纸的实验得到了肯定的结果；在用50~100%的禾草化学浆配比的情况下，抄出了纸重40~70克/米²的纸，质量很好，是在普通抄速，或是略微降低的纸机速度（60~120米/分）下抄出的。

小麦草制出的纸浆有很高的裂断力、耐破度和抗撕度。同时，耐脂和脱水的性能亦很高。稻草制出的纸浆有较高的伸长率指标、白度及不透明度，打浆比较迅速；在湿状的强度、耐折度以及湿度方面，则两种纸浆相同。

在试验室试验结束后，曾抄造了含有稻草浆的纸。当时暴露了利用草浆的一些不良性质；纸浆不仅在纸机网部脱水时遇到困难，同时也在第一压榨部发生障碍：在纸浆中含有25%稻草浆时，在第一压榨上便出现贴浆现象。这些障碍在纸机速度降低20%后还仍然发生。

在用含35~40%稻草浆的纸浆抄造60~70克/米²书写纸时，没有遇到什么障碍，抄出的纸质量很好。纸的压光因有局部的破口而复杂起来。

变动纸浆的粘状度对生产试验结果没有影响，虽然草浆的强度低，但它还是超过磨木浆的强度。

为了使纸机正常运转，需要干净的、打浆良好的稻草浆，纸在湿状时有较高的强度。

在试验时查明，禾草的脱木质素的程度主要取决于使用化学品的质量，而脱木质素的速度则决定于蒸煮温度、时间等因素。

由于稻草的组织松弛、木质素含量不多、以及其他一些

特性，加大了造成过蒸煮的可能性。因此，建議在比較低的溫度下进行蒸煮。

試驗証明，在避免纖維破坏的条件下，縮短蒸煮時間进行高溫蒸煮，則紙漿的強度有所增加。

为了用改善后的蒸煮过程从禾本植物禾草里制取紙漿，曾进行了几次生产性的試驗，抄造了紙重60~65克/米²的書寫紙。它的配比是45%或60%的小麦草漿或稻草漿、未漂木漿、磨木漿和渣漿。

稻草漿单独打漿到45~50°III.P.；木漿和渣漿一同打漿到45°III.P.，磨木漿不进行补充打漿便加入紙漿里。紙漿在貯漿池里的打漿度是48~50°III.P.，正是这种紙需要的打漿度。

草漿的某些脫水不良現象，在加入較少的水后便可以不用費力地消除。

在往紙的配漿里添加45%或60%的稻草漿时，沒有出現明显的紙漿貼輥現象。把稻草增加到80%时亦沒有产生显著的貼漿現象。

进行了两个試驗：一个試驗是在抄速125米/分和有套毡伏輥的紙机上进行的，另一个同样的試驗是在有吸水輥和抄速比較高的紙机上进行的。紙漿单独地在打漿机里打漿。混合打漿在賦予紙靜強度和白度上是比較合适的；分別打漿能保證紙具有最好的动力強度、伸長率及施膠度。

为了避免紙幅在紙机高速度（160米/分）情况下发生脫水困难，曾减少了网上的水量，提高了平滑輥。把草漿的含量由15%增加到55%，促使紙幅的干度降低了：經銅网后的紙幅干度由18.4降到16.1%；經第一压榨后的干度由28.9降到23.2%。考虑到这一情况，把紙机的速度降到了120米/分。

在試驗時，貼在壓榨上的紙漿量，從0.06%增加到0.5%，這是由於水量不足，纖維交織不好所致。

實驗室和生產性試驗證明，麥草和稻草漿適合於製造質量好的紙。在抄造時，紙漿要很好地篩選，銅網上的水量不多，應能保證脫水正常，相應長度的網子有足夠數量的吸水箱，紙幅能很好地由銅網傳到壓榨上。

進行的實驗工作有助於今後利用禾草漿；特別是用稻草漿來生產大量的不同品種的紙。

（冰林譯自蘇聯造紙及木材加工工業 中央技術情報局編“國外技術消息”2（7））

英屬圭亞那利用稻草造紙

“造紙工作者”（英國），1957年第6期

在最近幾年，利用所有的糧食作物禾草來製造紙漿和紙有了顯著的增加。根據英屬圭亞那農業部實驗室的請求，進行了用稻草生產紙漿的試驗。實驗是用質量很高的、乾淨的、用手工切斷的稻草。

稻草的化學的、物理的和顯微鏡的試驗研究沒有進行，因為這些問題已經有了充分的說明。埃及和路易斯安納（美國）稻草的特點如表1。

磨碎的稻草用含有硫化鈉及苛性鈉的鹼液，在迴轉式蒸鍋里，150°的溫度下，進行蒸煮。初步蒸煮的詳細資料見表2，製出化學漿的質量指標見表3。

升溫到最後溫度所用的時間為1小時，在這個溫度蒸煮1小時，在蒸煮K-34時液比為7，其他蒸煮的液比為6。

選用K-38、K-39和K-40蒸煮的紙漿是供試驗用的，

因为这些蒸煮号的纸浆具有很高的强度和收获率。K-39蒸煮号的纸浆的强度比较低，因为它含有很多的纤维束，在打浆过程中，其含量可能会显著地减少。

表 1

指 标	稻 草	
	埃 及	路易斯安納
水分, %	11.5	8.0
灰分, %	18.3	16.1
SiO ₂ 含量 (在灰份里), %	87.9	未测定
SiO ₂ 含量 (在稻草里), %	16.1	未测定
苯-酒精中的溶解度, %	5.4	4.6
纖維含量 (按克勞斯-貝文法), %	无报导	49.8
半纖維素量, %	31.6	未测定
α -纖維素量, %	38.3	34.5

注: 所有指标, 除水分外, 均按稻草絕干量計。

表 2

指 标	蒸 資				
	K-34	K-35	K-38	K-39	K-40
規定有效碱量(NaOH), 占絕干原料的%	24	20	15	10	20
碱液的硫化度, %	20	20	25	20	25
有效碱消耗量, 占絕干原料的%	17.0	15.9	9.5	无报导	16.1
精选浆的得率, %	20.7	27.1	38.1	无报导	33.5
渣浆	0.2	0.3	0.8	无报导	0.6
总得率	20.9	27.4	38.9	50.2	34.1

漂白試驗(三段漂)是利用K-39蒸煮号纸浆进行的。

工段——氯化。氯消耗——占絕干纸浆量3.3%。在20°C的温度及3%的纸浆濃度情况下, 处理了1小时。

表 3

指 标	蒸 煮				
	K-34	K-35	K-38	K-39	K-40
1米 ² 的紙重, 克	59.44	59.00	57.08	57.60	57.60
厚度, 微米	103	104	97	108	94
觀比容, 厘米 ³ /克	1.733	1.763	1.699	1.875	1.632
耐破度, 公斤/厘米 ²	3.48	3.76	4.17	2.97	4.69
裂斷長, 米	6828	8028	8773	5506	9907
伸長率, %	4.3	4.0	3.6	2.9	3.8
撕裂度, 克	66.7	75.1	47.0	48.6	62.0
耐折度, 双折次	506	727	无报导	203	1155
脫水時間, 秒	9.8	7.3	16.5	20.1	12.0
游离度(按克勞斯-貝文法)·毫升	310	379	203	168	272

II段——碱处理。苛性钠消耗量占絕干紙浆量3%，在60°C的温度和5%的紙浆濃度情况下，处理了1小时。

III段——次氯酸鈣漂白。氯消耗量——1%，在35°C的温度和6%的紙浆濃度情况下，处理了2小时。pH值調整在8.5~9.5范围内。

表 4

蒸 煮	1吨絕干原料的 漂白浆得率, %	漂白过程的損 失, %	白度, %
K-38	30	8	72
K-39	46	4	65

氯的总消耗量占未漂浆絕干量的4.3%。紙浆得率达27%，制出紙浆的白度达81%。漂白过程的紙浆損失約占12%。因此，以后的几个漂白試驗是用K-38和K-39蒸煮的紙浆，以一段漂白法进行的。

表 5

指 标	蒸 煮 号		
	K-38	K-38	K-39
	三段漂	一 段 漂	
重量, 1 米 ² , 克	58.20	58.96	59.16
厚度, 微米	91	90	108
视比容, 厘米 ³ /克	1.564	1.526	1.826
耐破度, 公斤/厘米 ²	3.21	4.36	2.28
裂断长, 米	7377	9105	6007
伸长率	3.6	3.8	2.8
撕裂度, 克	47.6	42.9	52.9
耐折度, 双折次	622	1685	269
脱水时间, 秒	13.0	19.5	18.6
游离度 (按克劳斯- 瓦文法), 毫升	298	160	244

表 6

指 标	打 浆 时 间			
	0	5	10	15
纸重, 1 米 ² , 克	59.16	58.60	58.50	60.36
厚度, 微米	108	100	95	96
视比容, 厘米 ³ /克	1.826	1.706	1.622	1.590
耐破度, 公斤/厘米 ²	2.28	2.88	3.0	3.01
裂断长, 米	6007	6673	7247	7358
伸长率, %	2.8	3.6	4.0	4.1
撕裂度, 克	52.9	51.7	48.3	48.0
耐折度, 双折次	268	298	493	778
脱水时间, 秒	18.6	20.5	30.5	38.6
游离度 (按克劳斯- 瓦文法), 毫升	244	228	163	142

漂白紙漿是用4%的氯，在35°C的溫度和11%的紙漿濃度情況下，處理了1小時；pH值調節在8.5~9.5的範圍內。一段漂白的結果見表4。

用不同方法漂白的硫酸鹽紙漿的質量指標見表5。

試驗證明，K-38蒸煮號的紙漿強度在三段漂白減低了，在一段處理後反而有所增加。K-38蒸煮號的紙漿經一段漂白後，其得率也有顯著的增加。

K-39蒸煮號漂白漿指標見表6，K-38、K-39及K-40蒸煮號未漂漿的指標見表7。

表7

指 標	紙 漿 蒸 煮									
	K-38			K-39				K-40		
打漿時間，分	0	5	10	0	5	10	15	0	5	10
重量，1米 ² ，克	57.08	59.32	57.16	57.60	59.08	58.96	50.92	57.60	56.84	57.56
厚度，微米	97	95	89	108	105	100	98	94	88	88
視比重，厘米 ³ /克	1.699	1.602	1.537	1.875	1.777	1.696	1.636	1.632	1.548	1.529
耐破度，公斤/厘米 ²	4.20	4.36	4.29	2.37	2.84	2.88	2.94	4.62	4.92	4.47
裂斷長，米	8773	9240	9417	5506	6214	6635	6798	9907	10261	9650
伸長率，%	3.6	4.1	3.9	2.9	3.4	3.3	3.9	3.8	4.0	4.0
撕裂度，克	4.70	46.0	46.7	48.6	45.7	40.7	40.1	62.0	75.1	64.3
耐折度，雙折次	—	1188	2253	203	269	339	396	1155	1849	1813
脫水時間，秒	16.5	22.3	32.0	20.1	25.4	33.5	45.0	12.0	16.5	20.9
游離度（按克勞斯—貝文法），毫升	203	164	163	168	162	170	140	272	217	169

結 論

一段漂白的稻草漿，其質量接近漂白的商品小麥草漿。用這種紙漿抄出的紙可用作書寫紙、印刷及精緻包裝用。

由於蒸煮的條件劇烈，蒸出了很軟的紙漿。因此，試樣經15分鐘打漿後便停止打漿，測定試樣的質量。這種淺色的紙漿可以不進行進一步加工就使用。強度和游離度大的紙漿適合於作包裝紙用。

這樣，可以認為稻草漿是完全適合於造紙用的原料。

（冰休譯自蘇聯造紙及木材加工工業
中央技術情報局編“國外技術消息”2（7））

油菜稈制漿研究

（硫酸鹽法蒸煮試驗）

伊 佐 三 郎

緒 言

油菜是日本的重要油料作物，其副產品油菜稈每年約達數十萬噸，其用途幾乎未曾考慮過，一部分只不過用作農村住戶的燃料。著者在數年前曾研究過其組成成分，已在德島大學學報中報告過。這次報告是作為紙漿原料的研究。從目前制漿資源的木材蓄存量減少情況來看，將油菜稈作為紙漿的代用原料來研究，並不是沒有意義的。

實 驗 部 分

（一）實 驗 材 料

在收穫油菜種時，即將其莢部除去，只留稈部作為原料。