

115655

中国纺织工程学会1959年年会

棉布练漂学术论文汇编

(内部资料 注意保存)



对

纺织工业出版社

图书馆

无锡纺织学院图书馆藏书			
50707	登记号	05213	
分类号			册

中国纺织工程学会 1959 年年会

棉布练漂学术论文汇编

(内部资料 注意保存)

中国纺织工程学会 编

江南大学图书馆



91407430

纺织工业出版社

中国紡織工程学会 1959 年年会
棉布練漂学术論文汇编

(内部資料 注意保存)

中国紡織工程学会 編

*

紡織工业出版社出版

(北京东長安街紡織工业部內)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 16 号

西四印刷厂印刷·新华書店科技发行所发行

内部发行

**

850×1168 $1/32$ 开本· $8^{28}/32$ 印张·209 千字

1960 年 8 月北京第 1 次印刷·1960 年 8 月初版

印数(平装) 1~1400

(精装) 1~500

定价(10)(平装) 1.15 元

(精装) 1.65 元

前 言

1959年12月，中国紡織工程学会在郑州召开了1959年度学术討論会，大会收到論文和資料450篇，全面地总结了大跃进中生产技术上的經驗和学术研究上的成果，并提高到理論的高度加以分析，对今后紡織工业中进一步开展技术革新和技术革命羣众运动，很有参考价值。这是学术研究工作上大搞羣众运动，贯彻工人阶级集体主义和共产主义协作精神的产物，是我国紡織科学技术在党的正确领导下，获得的巨大成就。

大会对各地学术論文中所提到的有关生产建設中的几个主要問題，按专业或专题进行了分組討論。

現特将此次会议所收到的論文和資料按专业分专集出版，并附以分組討論小結，以供各地紡織工业部門开展科学技术研究工作的参考。同时希望各地紡織工程学会組織會員进行研究討論。一方面作到进一步交流經驗，另一方面借以弥补大会时期因時間关系，未能深入討論的缺陷，使其中不足之处，得以补充发展；使其中存在的問題能获得解决或指出今后繼續进行研究的方嚮。

目 录

黄曲酶高效退浆研究.....	青島紡織科学研究所 (5)
黄曲酶退浆的工艺試驗和研究.....	
.....	青島华新紡織染厂 高效退漿研究組 (62)
过氧化氢漂白研究报告.....	紡織科学研究院 (93)
繩状汽蒸过氧化氢煮練漂白联合机工艺試驗与研究.....	
.....	石家庄紡織工业局 (168)
繩状汽蒸漂練联合机机械試驗研究报告.....	
.....	紡織科学研究院 (190)
毛細管效应試驗研究报告.....	天津
市紡織工程学会、天津市紡織工业局棉紡織印染技术处	(215)
利用去硫鋼渣提炼烧碱及其对棉布煮練試驗.....	
.....	唐山华新紡織厂 (232)
新疆土碱使用經驗.....	
.....	陕西省紡織工程学会新西北印染厂會員小組 (239)
煤气烘燥机的研究.....	常州紡織科学研究所 (255)
提高烘筒烘燥机烘燥效率.....	
.....	无錫紡織科学研究所、无錫丽新紡織印染厂 (269)

黃曲霉高效退漿研究

青島紡織科學研究所

第一部分 黃曲霉淀粉酶退漿和它的特性

一、曲和酶的一般情况

(一)酶和酶退漿

大豆、面粉等粮食經“发霉”后，可以制酱油，豆腐“发霉”后，可以制乳腐，高粮“发酵”后，可以酿酒……，这些都是生活上大家熟悉的事，而这些事都与酶的作用有直接关系，酶的应用有数千年历史，而有关酶的理論研究，則是十九世紀以后的事。

酶是一种有机催化剂，正如鉑黑之类的无机催化剂一样，有加速化学反应的本領，与无机催化剂的不同点，是甚至它还能創造和引起化学反应，另外酶对被作用物有較严格的选择性，例如純粹的淀粉酶能对淀粉类物質的反应起催化作用，而且也只能对淀粉类物質起作用。

酶本身是一种結晶物質，它由輔酶和酶朊两部分組成，輔酶是一活性基团，而酶朊則为蛋白部分，是輔酶的载体，酶朊对酶作用的选择性起着一定作用，当將輔酶从这一酶朊移至另一酶朊上时，酶的选择性就会发生变化，由于蛋白質結構至今未能明了，所以酶的真实結構也未能知晓。

酶的催化效能也是由于它能与被作用物生成不稳定的中間产物，从而大大提高了被作用物的化学活动性，由于酶本身扩散在溶液中成均相体，因而其催化效能是非常强大的，酶的作用能力与存在环境有密切关系，特別是酸碱度和温度，各种具体的酶都

有具体的最适 pH 值和温度范围，适合则效能大，不适合效能减弱，甚至全部消失。

自然界中每种有机物及多种无机物中，都有酶之存在，随其作用效果不同，可分成：水解酶、转移酶、氧化还原酶、分解合成酶、异构及消旋酶等五大类，其下又随作用对象不同再进一步区分，如淀粉分解酶是指可促使淀粉高分子迅速分解成各种结构的较简单分子的酶，蛋白质水解酶是指能使复杂的蛋白质水解成各种较简单物质的酶……等等，而淀粉分解酶、蛋白质水解酶……本身又是一系列相似性质的酶的总称，足见酶种目的繁复。

淀粉分解酶正如上面提到有促使淀粉分子分解成各种不同重合度的糊精及麦芽糖、葡萄糖的功能，被广泛应用在酿造工业和酒精工业上，印染工厂的退浆工序，旨在去除织造过程中加之于经纱的淀粉浆，因此用淀粉酶来完成该项任务是完全能够被理解的。

(二) 淀粉和淀粉酶

淀粉是由几十个甚至几百个 α 形葡萄糖联结而成的多醣体，联结大多在 1.4 位置，同时也有少量的 1.6 位置，若纯由 1.4 位置连接者，分子呈直链形，因而称之为直链淀粉，除 1.4 结合外，还有 1.6 结合者，分子呈树枝型，因而称之为支链淀粉。

淀粉分解酶根据在淀粉分子上所切断的位置和分解产物结构，可分为：淀粉 1.4 糊精酶（亦称 α -淀粉酶或液化酶），淀粉 1.4 麦芽糖菌酶（亦称 β -淀粉酶），淀粉 1.4 葡萄糖菌酶（亦称糖化酶），淀粉 1.6 糊精酶，淀粉 1.6 葡萄糖菌酶（亦称界限糊精酶）等，它们都具有不同的特性。

淀粉酶在自然界存在的范围很广，从供应可能及成本低廉来考虑，适宜于用作退浆的，当推得自动物胰的胰淀粉酶、植物麦

芽的麦芽淀粉酶、微生物枯草杆菌或霉菌等菌淀粉酶，来源不同，淀粉酶的組成成分不同，因而作用特性也不同。

(三) 曲和曲霉淀粉酶

曲常常是用米、麦、麸皮、米糖等經過培养，生长了曲霉菌，用来作酒的原料，它們具体的名称是根据培养基成分状态，分別叫做米曲或麸曲、固曲或液曲等等，曲上生长的酶菌根据其色澤不同，分成黄曲霉菌、黑曲霉菌和白曲霉菌等，这些霉菌在生长过程中，均能产生出各种淀粉酶，如用以处理含浆織物，就有可能使織物上淀粉經轉化水洗而除去，其中常被应用的有黄麸曲霉淀粉酶、黄液曲霉淀粉酶(总称黄曲霉淀粉酶)和黑麸曲霉淀粉酶，黑液曲霉淀粉酶(总称黑曲霉淀粉酶)，有时为方便計，簡称为黄曲酶或黑曲酶，如黄曲酶退浆、黑曲酶退浆等，实际这样称法是不全面确切的，因曲酶菌在培养过程中，除产生淀粉酶外，还有其他各种酶，而我們所应用的只是淀粉酶。

据資料介紹，黄曲霉所分泌的淀粉酶以 α -淀粉酶为主，糖化酶少量， α -淀粉酶能在淀粉分子的任何 1.4 位置切割淀粉成各种重合度的糊精及少量的麦芽糖，因此淀粉經 α -淀粉酶作用，粘度迅速下降，表現在碘色反应上很快地由蓝 $\rightarrow$ 蓝紫 $\rightarrow$ 紫 $\rightarrow$ 紅 $\rightarrow$ 淡紅終至灰色，这是适合于織物退浆要求的，并且黄麸曲供应方便，黄液曲霉培养也不难，因此我們重点試驗和应用了黄曲霉淀粉酶。

二、黄曲霉淀粉酶的特性

黄曲霉菌是霉菌的一种，純粹的黄曲霉外觀是黄綠色的絨狀物，其分泌的淀粉酶以 α -淀粉酶为主，糖化酶少量，已如上述，黄曲霉不耐强酸、强碱和过高之温度，一般作用的最适 pH 值为

5.0~5.6, 温度 50~56°C, 但根据菌种和培养基成分的不同, 特性也有所出入, 根据我們試驗, 固体黄曲和液体黄曲淀粉酶的有关特性如下:

(一) 温度、pH 值, 对黄曲霉淀粉酶液化力的影响

将一定量的酶液与一定量的可溶性淀粉, 在不同温度和 pH 值下进行轉化試驗, 从对碘的消失反应来观察其液化能力。

表 1 温度、pH 值对固体黄曲酶液化力的影响

温度 \ pH 值	2.6	3.0	3.6	4.0	4.6	5.0	5.6	6.0	6.6	7.0
40°C	紫紅	33'45"	15'35"	15'25"	15'15"	15'	14'40"	14'30"	14'50"	15'
50°C	藍紫色	粉紅色	17'20"	12'	11'	11'10"	10'35"	10'40"	11'10"	11'50"
60°C	藍色	紫紅色	56'	28'30"	15'	13'30"	10'20"	9'50"	8'20"	8'50"
70°C	藍色	藍色	紫色	淺紫色	58'	42'36"	11'	10'30"	8'	7'30"

表 2 温度、pH 值对液体黄曲酶液化力的影响

温度 \ pH 值	2.6	3.0	3.6	4.0	4.6	5.0	5.6	6.0	6.6	7.0
40°C	藍	淺紫	34'30"	31'	30'30"	30'	31'30"	32'30"	40'	40'30"
50°C	藍	藍紫	31'	20'30"	19'30"	17'30"	9'30"	13'30"	19'	19'30"
60°C	藍	藍	藍紫	紫	20'30"	10'30"	10'	9'30"	9'	9'
70°C	藍	藍	藍	紫	紅	27'30"	9'	8'30"	8'	7'30"

註: 1. 表內色澤是指作用 60 分鐘后呈現的色澤。

2. 液曲的液化力測定法見“液体曲培养”報告中之“測定法附录”, 因曲液化力測定方法全同, 唯試样为 5 毫升 10% 的麸曲浸出液。緩冲溶液由磷酸氢二鈉和檸檬酸配成。

3. 固体曲为市售的黃麸曲, 液体曲由自己培养, 配方是苞米粉 1%, 麸皮 1.5%, 米糖 1%, NaNO_3 0.3%。

从我們的实验数据来看:

1. 当温度为 70°C 、 $\text{pH}=7$ 时, 对淀粉的液化作用最大。
2. 观察不同温度的效果, 以 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 为最稳当, 在此温度范围内, 可以适合的 pH 值范围最广, $3.6\sim 7.0$ 均好。
3. 观察不同 pH 值的效果, 以 $5.0\sim 7.0$ 为好, 在 $\text{pH}=7$ 时, 温度愈高, 液化力愈强, 它們間近直綫关系, 說明在低浓度下液化力随温度升高而成直綫上升。

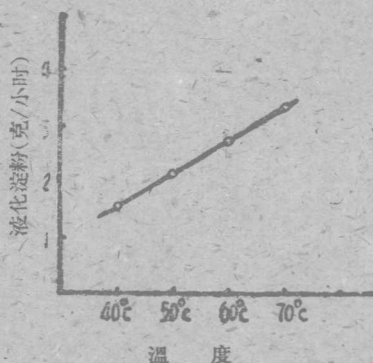


图 1 $\text{pH}=7$ 时液化力与温度的关系曲线

如表曲在 $\text{pH}=7$ 的条件下:

40°C 作用掉 0.4 克淀粉需 15', 即每小时作用掉 1.6 克

50°C 作用掉 0.4 克淀粉需 11'50'', 即每小时作用掉 2.03 克

60°C 作用掉 0.4 克淀粉需 8'50'', 即每小时作用掉 2.72 克

70°C 作用掉 0.4 克淀粉需 7'30'', 即每小时作用掉 3.2 克

4. 黄曲霉淀粉酶的耐酸性差, $\text{pH}=3.6$ 以下, 液化力显著减弱, 且随温度之增高, 对 pH 值的敏感性增大, 温度愈高, 适合的 pH 值愈往碱性方面移。

5. 固体曲与液体曲在液化能力方面, 基本上一致。

(二) 温度、pH 值对黄曲霉淀粉酶糖化力的影响

同样以一定量的酶液对一定量可溶性淀粉在不同温度和 pH 值下，测定其麦芽糖生成量，以观察其糖化能力之大小。

表 3 温度、pH 值对固体黄曲霉淀粉酶糖化力的影响

温度 pH 值 数 据	2.6	3.0	3.6	4.0	4.6	5.0	5.6	6.0	6.6	7.0
40°C	49.6	61.9	108.1	103.1	100	97.45	66.9	63.03	84.5	95.1
50°C	48.8	70.35	117.2	121.5	152.04	152.04	157.4	150.03	136.7	91
60°C	19.1	24.81	78.4	108.9	130	135.7	143.2	141.3	107	87.9
70°C	7.64	19.1	9.54	26.79	27.1	38.2	28.9	13.75	17.32	7.64

表 4 温度、pH 值对液体黄曲霉淀粉酶糖化力的影响

温度 pH 值 数 据	2.6	3.0	3.6	4.0	4.6	5.0	5.6	6.0	6.6	7.0
40°C	17.55	27.45	64.6	78	91.4	62.65	58.9	54.6	49.39	72.2
50°C	30.8	32.5	61.5	89.75	98.3	102	97.1	84	65.7	65.35
60°C	19.1	22.5	36	46	53.1	64.2	24.4	76.4	72.6	45.9
70°C	16.82	13.75	21.2	26.7	26.7	38.15	15.27	26.7	34.1	22.9

从实验结果看，温度 50°C、pH 值在 5~5.6 时糖化力最高。从不同温度对比，以 50°C 为最好，在此温度下，pH 值从 3.6~6.6 糖化力均好，次之是 60°C，其中 40°C、pH=5.0~6.0 的数据是不够准确的，因根据其性能，此条件尚合适于糖化酶的活动，不应如所示数值之低，但限于时间，未及详查，参照资料介绍及其他试验结果，我们认为应该在虚线所示位置比较合理，温度高

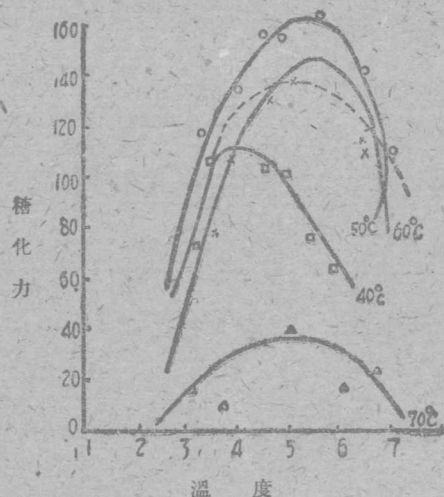


图2 温度、pH值和糖化力的关系(麸曲浸泡液)

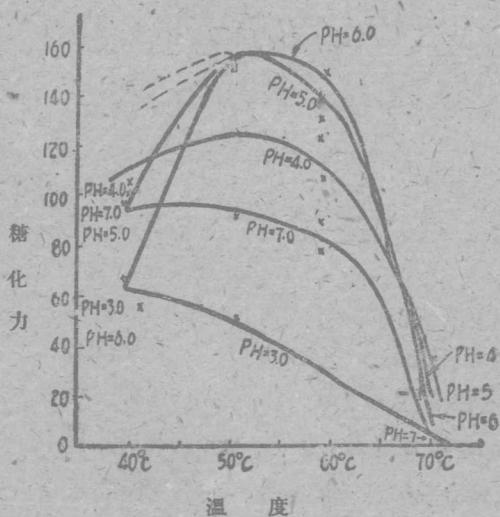


图3 温度、pH值与糖化力的关系曲线(麸曲浸泡液)

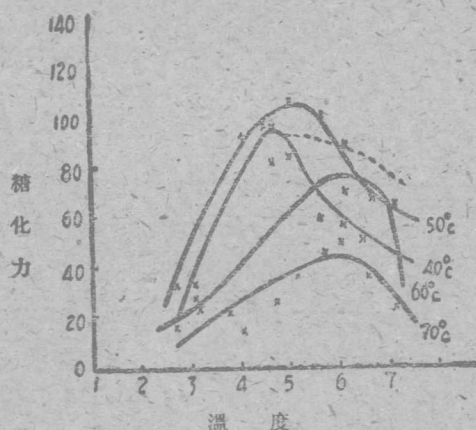


图 4 溫度、pH 值与糖化力的关系(液体曲)

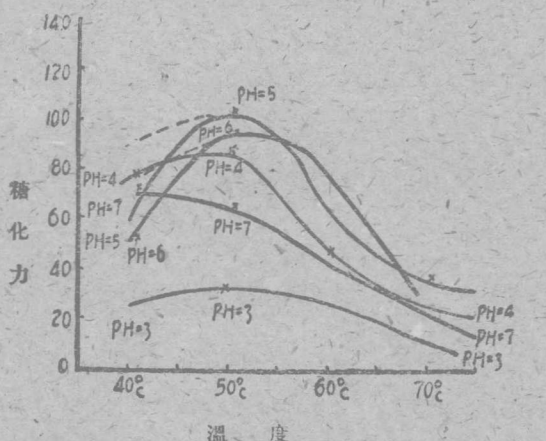


图 5 pH 值、溫度与糖化力的关系曲线(液体曲)

說明：固曲、液曲之样品与液化力，測定时所用的样品相同。

至 70°C，糖化力显著下降，尤其当 pH 值低于 3 和高于 6 时。

从不同 pH 值对比，以 5.0~6.0 为好，温度升高，合适的 pH 值往偏高方向移，例如 50°C 时，pH=5 的糖化力比 pH=6 的高，而当温度=60°C，却是 pH=6 的比較 5 的来得高些，这

点在液体曲上表现更突出，pH 值低于 3 和高于 6 时，糖化力普遍低落。

与液化力一样，在糖化力方面，液曲的特性与固曲的基本一致。

α -淀粉酶与糖化酶间的性质差别较大，其混合体以 pH=2、温度 0°C 处理 15 分钟，可将 α -淀粉酶消除而保留糖化酶；在 pH=7、温度 70°C 处理 15 分钟，可将糖化酶的作用消除，而保留 α -淀粉酶，对照数据，当温度 10°C 时，糖化力普遍下降，尤其是 pH=7 时下降更甚，唯液化力极佳。pH 值低于 3.6 时，液化力很差，糖化力亦不好，由此可推断黄曲霉所产生的淀粉酶确是以 α -淀粉酶为主，糖化酶较少。

从液化力来考虑温度和 pH 值，都是略高为好，最好是 pH=7，温度 70°C，但此条件下糖化酶几乎全部破坏，当温度在 50~60°C、pH=5~6 时，不仅糖化力好，液化力也仍不错，综合效能大，而且在此条件下稍有上下仍被允许，若控制在 70°C 和中性，偶有不慎，即有破坏之可能，因此我们认为实际应用时，仍以控制在 50~60°C 和 pH=5~6 为适当。

(三) 一些外加物质对黄曲霉淀粉酶活度的影响

1. 食盐的作用：大家知道，加入 0.05 克分子左右的食盐，对胰淀粉酶有显著活化作用，又根据资料介绍，0.02~0.1M 的食盐能使黄曲霉的淀粉酶活动力高至二倍，但在我们的试验中，却未见效果，过多反有阻碍。

2. 铁离子的影响：在工艺上不论是平洗槽输送管路或甚至储藏槽多数为铁质，铁离子落入酶液在所难免，许多的酶可被重金属离子钝化，但对黄曲霉淀粉酶言，一定量的铁离子对它的阻碍不甚显著。

2 毫升液体曲 20 毫升可溶性淀粉,

表 5 在 pH=5 的緩冲液中試驗

食 盐 添 加 量(克分子)	液 化 力	糖 化 力
0	15'	86.1
0.05	16'	93.4
0.1	16'	—
0.5	17'	81.2

表 6

FeCl ₃ 添 加 量 (克/升)	合 Fe ⁺⁺⁺ (克分子浓度)	液 化 力	糖 化 力
0	0	15'	86.1
0.1	0.0037	15'30"	84.5
0.5	0.00185	14'	97.2
2.0	0.0074	15'30"	92.8

2. 蓖麻油皂、紅油的影响: 曾經考虑, 如果在酶液中添加蓖麻油皂或紅油一类的表面活性剂, 在堆放过程中, 有利于棉織物內油蜡之乳化, 从而可減輕煮練負荷, 可惜正如資料介紹, “多数有机物能阻化酶的反应”, 黃曲酶液中添加此类物質后, 液化力显著下降, 60 分鐘后, 对碘仍显蓝色, 因而說明, 在利用黃曲酶等酶制剂进行退浆时, 加入这类物質是不利的。

表 7

添 加 物 名 称	添 加 量	液 化 力	糖 化 力
蓖麻油皂	0	15'	86.1
蓖麻油皂	1	藍色	85.6
蓖麻油皂	5	藍色	66.5
紅 油	1	藍色	76.1
紅 油	5	藍色	70.3



三、黄曲霉淀粉酶的退浆工艺过程

依据黄曲霉淀粉酶的特性，结合生产条件，可以确定織物退浆的工艺过程。

由于各厂机械设备及生产品种的不同，所采用退浆方法也不同，有平幅給酶繩狀堆置，也有交輓卷染机平幅給酶上卷放置，还有平幅給酶布車放置等，具体工艺举例如下：

不論采用那种退浆方式，首先要把酶液准备好，如果采用液体曲淀粉酶，已經堆散在溶液中，滤去为量很少的培养基残渣即可应用，因而是比較方便的，应用固体曲时，由于淀粉酶与霉菌一起存在于固体培养基如米糠、麸皮等表面上，应用之前，必先將淀粉酶提取出来，从固体曲提取淀粉酶也不难，在应用前先将固体曲捣碎，放入容有 10 倍量左右自来水的容器中，保持 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，pH 值不超过 7（一般是 $5\sim 6$ 間），浸泡 $1\frac{1}{2}\sim 2$ 小时，然后过滤备用，有时为了使淀粉酶浸出完全，浸泡过滤后，可再用自来水冲洗，固体曲或用同样方法浸泡第二次，当然，在浸泡过程中加以攪拌，是强化效果的好方法。

（一）平幅給酶、繩狀堆置

1. 浸軋热水：織物在烧毛后，浸軋酶液前，先經 $1\sim 2$ 格热水处理，对增加酶液在織物中的滲透及維持酶液槽温度均有好处，一般第一格温 $75\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，第二格 $70\sim 75^{\circ}\text{C}$ 。

2. 給酶：布經热水潤湿后，即行給酶，給酶有浸軋、噴洒及浸軋加噴洒三种方式。以第三种方式为最优，第一种最次；尤其当平洗槽浸軋时，容量大，周轉性差，酶液長時間保持在 50°C 左右，又不断受織物上溶液的外来物質影响，很易局部或甚至全部被破坏；第二种方式单纯依靠噴酶，处理不善有不匀之弊，根据

酶液槽及噴洒酶液特性，溫度可以在 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ ， $\text{pH}=5\sim 6$ ，但儲桶內酶液最好維持在室溫，以保酶之穩定，可以配合一熱水儲桶，當酶液流至平洗槽或噴液管之前，在管道內與熱水槽流下的熱水相混，達到提高酶液溫度的目的（儲液時應該考慮到熱水用量而按比例增加儲桶內酶液的濃度），儲液桶應有一定高度，以維持一定壓頭，噴酶管最好是噴孔密而空徑細，這樣可使噴射均勻，當然過於細易被雜質堵塞。

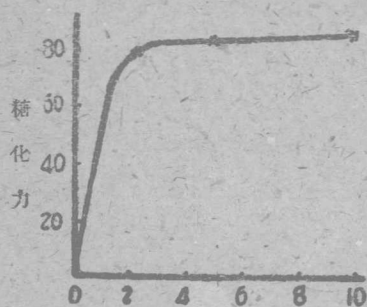


圖 6 麴菌浸出液濃度(克/升)

最後再談一下酶的用量問題，酶本身濃度與反應速度間不完全是綫形關係，在稀溶液中酶量愈多，作用愈快，在較濃溶液中酶量增加，反應速度雖也有所增進，却並不與酶濃度成比例關係，根據華新大樣試驗也相符，

固定其它條件當應用每升溶液含 2 克固體曲的酶液來退漿，退漿率達 80.1%，酶液濃度增至 5 克/升，退漿率也只是 83.3%，增至 10 克/升，退漿率 84.4%，在試驗室數據上也說明同樣事實：當 20 毫升可溶性淀粉內加入 2 毫升 10% 麴菌浸泡液，糖化力 120.21。根據華新的大樣試驗，當麴菌轉化能力為 30°C 時 15 分鐘 1 克麴菌能轉化 1 克淀粉時，退漿用量 2 克/升即够，若麴菌質量差，轉化能力弱，則可按轉化力比例增加酶液濃度，液曲也同樣是按照轉化力折合固體量使用。

3. 堆放：織物經噴酶後，成繩狀進堆布池堆放，借堆放過程使酶與漿料作用而將轉化，堆放時間決定於酶對漿料的轉化速率。影響轉化速率的因素很多，如堆放溫度、酶液濃度及漿料多寡等，因而也只有通過試驗來確定，一般溫度在 40°C 左右堆放