

美国 棉籽加工和利用

山东省科学技术协会编译

S562.88
1

S562.99
—

美国棉籽加工和利用

主编 曹伯强 张美华
编辑 李耀铨 李光福

主编：曹伯强 张美华

编辑：李耀铨 李光福

参加译校人员：（以姓氏笔划为序）

王凤玉 刘庆兰 刘占先 庄毅

李光福 李耀铨 陈晓 杨铮

杨金海 张美华 曹伯强 潘大陆

内部资料

准印编号(87)009 工本费：2.80元

前 言

我省常年植棉面积和皮棉总产均居全国首位，年产棉籽约一百五十余万吨。开展棉籽的加工和利用，对振兴我省棉区经济，促进农业生产的发展具有十分重要意义。这方面的工作，我省虽然已经起步，但发展缓慢，大都停滞在初级加工和利用阶段，且技术落后，棉籽利用的潜在经济效益，尚未得到充分发挥。我们根据山东省副书记陆懋曾的指示，组织了山东农业科学院和山东省化学研究所有关专家，挑选了部分美国棉籽加工和利用的材料，编译成册，以供参考。

材料原文是我国驻纽约领事馆商务科凌丽娜同志和山东棉花学会一九八四年赴美考察团提供的。主要包括美国南部地区研究中心 (Southern Regional Research Laboratory) 的研究报告，“美国油料化学家协会杂志” (The Journal of the American Oil Chemists' Society)、“食品科学杂志” (Journal of Food Science)、“今日谷物科学” (Cereals Science Today) 和“谷物化学” (Cereal Chemistry) 等刊上发表的论文和“无腺棉——它的意义、地位和展望” (Glandless Cotton—Its Significance, status, and Prospects) 一书上的文章。这些论文和研究报告反映了美国棉籽工业的发展情况和对棉籽利用的开发研究，对我国棉籽的综合利用将有参考价值。

由于译校者水平所限、译文不妥之处在所难免，欢迎读者批评指正。

山东省科协

一九八六年十二月

目 录

对开发无腺棉籽产品的几点意见——一般加工要求	(1)
无腺棉产品开发的行政管理问题	(4)
棉籽的现状和今后市场潜力	(9)
棉籽的潜力：产品、组成和用途	(15)
无腺棉籽食用蛋白制品的潜力	(40)
含蛋白质成分的烘烤食品的市场潜力	(50)
无腺棉籽蛋白在乳制品中的市场潜力	(57)
无腺棉籽粉用作牲畜饲料的优点	(65)
有腺棉籽的直接己烷提取法	(74)
棉籽预压溶剂提取法工艺条件和产品性能	(82)
振动筛棉籽AHW提取法成本研究初探	(100)
气旋分级法由脱脂有腺棉籽粉生产食用蛋白产品	(117)
腺色素对传统棉籽加工方法的影响	(125)
腺色素在棉油加工、贮藏、运输和利用中的作用	(127)
溶剂提取法除去棉籽粉中的环丙烯类脂肪酸	(135)
棉籽仁中难提取类酯的组成及其对粗油精制特性 的影响	(145)
影响棉籽粕粉气旋分级生产食用蛋白的工艺因子	(163)
有腺棉籽分级时的蛋白质转移	(170)
美国南部地区研究中心科研工作对棉籽加工业的 贡献	(179)
利用有腺棉籽的气旋分级生产食用棉籽粉——成本 分析和技术要求	(197)

对开发无腺棉籽产品的几点意见

——一般加工要求

W · H · Martinez

大会主席和前几位发言，就无腺棉籽的市场供应、潜在有毒物质——棉酚的清除、加工能耗与精制用费的显著节约、其饲用产品的增值与新的市场需求，以及作为食用产品令人鼓舞的市场潜力等问题，向我们作了积极的论述。现在我仅就整个棉籽产销系统中，对开发无腺棉籽及其产品也许是重要的几个方面，谈点意见。

首先，有个棉籽供应量问题。无腺棉的种植面积，必须确保棉籽的供应量足以满足每年的需求量，足量供应食用蛋白市场和玩赏动物食品市场尤为重要。在这两个市场中，产品的成交结构都取决于它的配料特性。为了最好地开拓这些市场，必须经常得到无腺棉籽的大量供应。

克罗默先生指出，棉籽的供应基本上没有伸缩的余地，因为它是依附于棉纤维的生产。我想建议育种者和生产者考虑可能改善这种局限性的一些可供选择的途径。在不降低每亩纤维产量的前提下，使籽粒加大、增加种子产量，当是一个可取的目标。要看到轧花过程所耗成本，主要已不在剥离纤维工序，而在因机械收花所必需的清花作业。假如没有种子，用什么来抵偿清花费用呢？所以，对补偿纤维生产费用来说，种子所占比例是有现实意义的，增加种籽相对产量，就能加大这种补偿。

棉籽的质量也是关键问题，特别用作某些饲料和食品更是如此。有腺棉籽在这个系统中任何一个环节上的污染，便是主要问题所在，对此，会议下段还将深入讨论。不管怎样，由于分级系统的指导思想日益趋向于强调最终使用特性，由于棉籽按级交易日益时兴，因此，制定任何有关无腺棉籽交易的规章，都必须把棉酚含量列为质量因子之一。我提出这项建议，完全知道目前还没有实施这样一项规定的有效方法，但缺少办法并不等于不需要这种规定。

交易规章现在使用的两项质量因子是蛋白质含量和油分含量。育种者固然不应着力于以降低其中一项来提高另一项，但可选育以减低棉籽壳和碳水化合物比例来同时提高蛋白质和油分的含量。高含油量的重要意义，既在于油料本身的价值，又在于能为用脱油饼粕制造高蛋白产品带来方便。棉籽的品质及其组份成色的一致性，还可以通过促使棉株生长发育整齐及早充分成熟而予以改进。

生产了足量的优质无腺棉籽，还必须对它从田间气候影响以及在轧花厂堆垛、仓贮，直到油坊贮存中加以保护。对无腺棉籽，要注意的中心问题首先是防止酶和微生物引起的变质，它会导致游离脂酸含量增加或生成霉毒素，或两者同时发生。游离脂酸含量的增加，不仅降低油料产量，而且会使蛋白质产品食味不佳。对于有腺棉籽，主要是还应注意油色发暗的问题。对于棉籽榨油业，特别是旋轧式油坊来说，无腺棉籽不存在油料色泽问题，是其独有的最重要的并具经济效益的优点。

溶剂提油法可以说是唯一能够发挥无腺棉最大潜在经济效益的一种方法。然而从许多方面来说，即使是这类油坊的经营者，也必须把无腺棉籽看作是一种新兴市场的崭新产品，从而要求新的加工程序。构成全套加工程序的棉籽轧片、温湿调控、浸提油脂以及脱除溶剂的要求条件，作业所需的大部能耗

及成本等等，目前尚待按照一套连续的系统确定下来。

另一些变化将取决于产品的市场目标。如果目标只限于眼前的市场需求，则全套工艺基本上无须改动，甚至旋轧加工也能完全胜任。但如目标是充分开发棉籽蛋白的潜力作为饲料或食品，就必须作某些变革。为了能有力地跻入用作蛋鸡、猪和肉牛饲料的交易市场，就要求生产出蛋白质含量在50—70%的新产品。而要制备蛋白质含量达70%的产品，溶剂提除油脂的棉籽提供了一个无比的有利条件，因为它可以采用干式磨粉和气流分级。

不过，要生产饲用或食用高蛋白产品，就得改善棉籽脱壳质量，提高轧片的稳定性，改进脱除溶剂工艺，并加强卫生管理，特别是脱油产品的管理，还要求有良好的质量控制。如果市场目标是专用的食用高蛋白产品，则气相脱除溶剂工艺对保持棉籽蛋白的固有营养、功能和品质特性便是必不可少的。

最后，棉籽加工厂家务必正视上述问题，并就是否进行变革或者墨守成规作出决策。它可以面向日益广阔的市场需求，以无腺棉籽独有的高质量商品谋取经济效益，使产业获得巨大进步；它也可以沿用有腺棉籽，从而承受因产品含有棉酚而致不符卫生安全要求和市场销量有限等必然后果。

无腺棉籽可能要通过某种专门的脱壳工艺才能打入市场，这种工艺可使脱壳棉仁适于应用能保证食用品质要求的多用油籽提油工艺。不管怎样，一旦建立起这样一套工艺，并且无腺棉籽在生产上和市场上得到推广，同样可能的是：老式的厂家就会发现，它的作用只剩下轧花和脱壳两道工序了。

译者：潘大陆

校者：李耀铨

无腺棉籽产品开发的行政管理问题

H·L·Schilf

本届会议涉及无腺棉籽产品利用的两个范畴：一是用作人类食品，再是用作动物饲料。从行政管理角度来讨论，两者都可以成为相当冗长的议题。为此，我的发言拟限于联邦食品和药品管理条例的实施问题，力求向诸位说明一些要点，也仅仅是对食品和饲料的实施要点，并且只谈谈其中“一般认为安全（完全认可）”的规定和食品添加剂管理条例。

《食品、药品和化妆品法》（以下简称“食品法”）把食品定义为“人和其它动物的食物”。因此，人用的和畜用的棉籽产品都受同一法规的制约。不但隶属于同一法规，两者的管理条例也几乎是等同的。棉籽产品人用与畜用管理条例的仅有区别，也许就在条文的语气上略有轻重，以及它在动物上使用的先例。

“食品法”规定，如果一种产品安全性能的确认，是根据通过科学培训、对检验食品添加剂安全性有经验的合格专家的鉴定，便可以列为“安全认可”。这种鉴定的依据可以是下列二者之一：

- 1、根据科学检验程序；
- 2、对于那些在1958年1月1日前已经用于食物的产品，则根据公众使用的经验。

如果一种产品1958年1月1日前尚未使用，则得以宣布为“安全认可”的唯一途径便是通过科学检验。不仅如此，其检验结果必须公开印发，使具有法定资格的专家都知道，以接受

同行评议。换句话说，关于这种产品的安全性要在科学界众所周知。

设若有人对一种新的食用产品的安全性和不含公认的有害物质有充分的了解，从技术上说他是有权对它的“安全认可”作出判定的。另一方面，“食品法”监理部门也有权对其判定提出质询。这样，从好处说，会使厂商产生许多顾虑；从坏处说，如果监理部门不同意并决定追查，后果会是产品被没收，还可能构成刑事犯罪。好在食品厂商正日渐熟悉这些制约条款，在对食品配加某种成分前，常合法地查对“食品法”的规定。

不管怎样，现在有个条款，据此，一种产品的申请书可按“食品法”受理，或确定其“安全认可”资格，或则定为食品添加剂。总的说来，在食品添加剂与“安全认可”的申请书或其最终结果之间并无多大区别，两者都要求同样项数的数据资料。

一项产品申请书经审议后，如果依据“食品法”认为它提出的应用范围是安全的，但对其扩大应用的安全性还有疑义，大概就会把它列为食品添加剂，并颁布一项管理条款，把它的应用限定于申请书列述的范围。即使是那些按“食品法”确认为“安全认可”的产品，目前也常附有某些应用范围的限制。

诸位之中有些尚未经办过这种手续的，想必乐于知道“安全认可”申请书或食品添加剂申请书应该列入的内容和格式，其项目如下：

A、产品名称、异名及其组成成份。这一项通常还包括有关制造程序和保证品质、纯度控制方法的一些简要说明，还要有产品理化特性的资料。

B、产品标签。这一部分包括产品拟用范围及有何限制。

C、表明产品具有预期效能的数据。对棉籽产品来说，其首位功用当然是提供的营养成分。

D、化验方法。此项一般是对化学添加剂譬如某些抗氧化剂的要求。对它们可能会有某种限量，而适宜含量的控制则要求列出一种测定其在食品中添加量的方法。这对棉籽产品并无特殊要求或规定，不过对是否含有某些潜在的有毒成分，例如棉酚，可能要求列出化验方法。

E、安全性能数据。这是申请书最详细最紧要的部分。我要指出，所有正面的和反面的数据都应列入。

F、如有必要，列出食用限量。

此外，每份申请书要附一份环保检验单，以判定在产品制造和使用中对环境是否有任何不利影响。这有一套完全不同的要求，在这里无暇深谈了。

在你依据“食品法”递交申请书时，你会要考虑怎样来使用食物产品的分类及其技术用途的归类。这些都开列在“食品法”第21号管理条例规定对人用棉籽产品的第170.3(n)和(o)两节：

条例第170.3(n)节开列了43类可以使用添加剂的食物产品，诸如早餐用谷类食品、烘烤食品、蛋制品、鱼制品、肉制品等。诸位可按通用的食品类别列报产品名称，例如“肉制品”；而不宜用某个特殊名称如“热狗”等，以便扩大以棉籽产品用于不同食物的灵活性。

条例第170.3(o)节开列了“食品法”认可的32种不同技术用途，诸如配方助剂、营养增补剂、稳定剂、增稠剂和成形剂等。各位的申请书在应用前述通用食品类别的同时，可随同列报多项通用技术用途，俾使该产品的最终使用有更大的灵活性。

诸位留心的另一件事是公众能否看到你所提供的资料。经联邦登记局汇集刊印公布，公众便能看到一项食品添加剂申请书的下列有关资料：

- 1、所有安全性能和功效性能的数据；
- 2、测试记录；
- 3、不良反应的报告、消费者的申诉、生产经验报告；
- 4、组成成分清单；
- 5、化验方法。

当然，棉籽厂家特别关切的是前三项。

下列各项不向公众公开，除非原先就是公开的：

- 1、制造程序和质量控制手段。自然，如果你有了一份“安全认可”申请书，你便可得到这项资料。这个意思就是，如果一项产品被“安全认可”，它就会普遍生产应用，其制造和控制程序也就为公众所知了。

- 2、生产、销售、流通分布以及类似信息。

- 3、定量或半定量结构式。

在我们结束有关申请书及其要求这个议题之前，我愿向诸位提个建议：在化费大量时间和费用为明确一项产品可否投产而进行必要的研究以前，先对照食品法论证一下设计草案。这种论证，确实会提出一些你不希望出现的问题。然而这些问题迟早总会在某个环节上发生，就不如在开始研究前就知道它。顺便提及，对基础性研究进行开题论证也是不必要的，这种基础研究只是为了确定是否需要开展一项专用产品或专项设计的研究。我更关心的是诸位为取得产品安全证书而进行的试验。

在结束发言之际，我要对畜用无腺棉籽粉的应用再说几句。我想诸位定会斟酌要用上略有不同的条文。

棉籽粉作为动物饲用配料在1958年1月1日前已被认可并安全地使用了。当从不同棉花品种生产出无腺棉籽粉时，据我所知，其制造程序并无不同。还有，美国饲料管理协会给低棉酚棉籽粉下的官方定义，宽到足以包括无腺棉籽粉在内。如果诸位愿意采用“低棉酚棉籽粉”这个术语命名产品，我想你就

会因取得有利地位而证明是做对了，这就是无腺棉籽粉作为饲用配料已经“安全认可”，不必再向州饲料管理处或联邦政府申请许可。另一方面，你若从市场销路着想，以为不如按别的分类法取个别的名称，则至少应同设在弗吉尼亚州Billy Southell的美饲协棉籽视察员取得联系。固然，有趋势表明，食用和药用无腺棉籽产品也可能列入低棉酚产品，各位的产品通过前述方式的申请手续，也有可能列入。不过我想，因为你们现在经营的是动物饲料，所以它即使不比目前通用的棉籽粉更安全，总是同样安全的，而对它的要求并不象对人用产品的那样仔细。这一点，诸位务必斟酌。

译者：潘大陆

校者：李耀铨

棉籽的现状和今后市场潜力

George W. Kromer

棉籽是世界主要油类种子之一。据统计约占世界食用植物油和蛋白粉生产的十分之一。但是，由于许多国家将他们的很多产品留在国内消费，棉籽产品在世界食用油和蛋白粉的贸易中仅占百分之三。

1. 世界棉籽的生产

1977/1978年度世界棉籽生产估计为2600万吨，比1976/1977年度提高十分之一，略高于1974/1975年度的高产水平。七十年代以前棉籽生产波动在2200和2600万吨，平均约为2400万吨。由于在播种时棉花价格较高，鼓励了棉农扩种棉花，估计美国本收获季节的产量增加百分之四十。

1977/1978年度世界棉田面积估计为3300万公顷，棉花产量估计为6500万包（每包480磅）的新纪录，比1976/1977年度多700万包。

美国连同苏联和中国，是世界最大棉籽生产国。这三个国家和印度约占世界棉籽生产的三分之二，大多数棉籽就在生产国内压榨，作为种子在世界贸易中交换的数量极少。

世界食用植物油的产量约为3600万吨，其中三分之一以上进入世界贸易。大豆及豆油的出口是最大的，将近一半的生产量以大豆或豆油的形式进入世界市场。

棕榈油和椰子油也是大棕出口商品，分别占世界产量的三分之二和一半。马来西亚是世界主要的棕榈油生产国，其产量

百分之九十五以上出口，花生和菜籽的出口各占其产量的四分之一。

棉籽油在世界贸易中投入的量较少，但对美国棉籽工业来说是极为重要的市场。

2. 棉籽产品的世界贸易

1977年世界棉籽油的生产估计约为300万吨，美国占总产量的五分之一以上。世界棉籽油的出口量为40万吨，仅为生产总量的百分之十二。美国出口30万吨，占世界棉籽油市场的百分之七十五，出口少量棉籽油的其他国家是苏联，苏丹和尼加拉瓜。

棉籽粉流入出口渠道的总量也是很小的，1977年为90万吨，约为世界估计近900万吨产量的百分之十。世界主要的出口国为土耳其，苏丹，印度，阿根廷和巴西。美国生产约为世界棉籽粉产量的五分之一，但仅小量外销。

3. 棉花产业研究基金

棉花生产者通过增加对研究和推销的资助来寻求他们产品需要的支持。根据1966年棉花研究和推销修正条例的条款，棉花生产者在上一年的十二月除去以前每包棉花征收一美元以外，出售每包棉花还要资助其价值的百分之一。

1977年的棉花还征收了百分之一中的十分之四作为额外资助，即每包再征收一美元左右。这样，棉花公司1978年编造了研究和推销费2050万美元，1979年为1400万美元。

4. 棉籽的压榨

美国90—95%的棉籽加工成棉籽油和棉籽粉。大约有100个棉籽压榨工厂处理这些棉籽，一般留作下年播种用的种子不到百分之五。

1977年棉籽压榨量估计为500万吨，比1976—77年度增加1—1/2百万吨。压榨这些棉籽可产16亿磅左右的粗制棉籽油

和230万吨棉籽粉。

1976/77压榨年度，一吨棉籽产326磅粗油（16%），898磅棉籽粉（45%），177磅棉短绒（9%）和524磅棉籽壳（26%）。加工时损失75磅（4%）。

再考虑到每吨压榨的棉籽产品的价值，棉籽油和棉籽粉在每吨189美元的产品总值中，各占83美元。在棉籽压榨工厂棉籽油和棉籽粉共占产品总价值的88%，这就说明棉籽油和棉籽粉市场的重要性。

棉籽壳主要用作牲畜的饲料，通常回加在棉籽粉内。棉短绒进入制毡和化学行业，产品的品种范围很广。这篇报告只集中讨论棉籽油和棉籽粉的市场。

5. 棉籽油市场

在美国豆油是主要的食用植物油，其次才为棉籽油。食用植物油总消费量已由六十年代中期每人约30磅上升到1976年的49磅。在这个时期豆油的使用几乎是成倍增长，由每人19磅增至34磅。棉籽油的使用减少，由每人7磅降至2磅，棉籽油的价格比豆油优惠，质量已提高了的棉籽油小量供应，国内需求也减小了。这样，棉籽油市场很大地转移到国外，在世界上某些地区棉籽油仍然是一种受欢迎的优质油。

棉籽油是主要用作烹调和色拉油以及制作人造黄油，起酥油和其他食用产品。因为棉籽油是副产品，它的供应是没有灵活性的，而豆油，棕榈油和葵花油能进行调整，以适应消费者变化着的需要和经济状况。

棉籽油使用量已经由1965年20亿磅下降到1976年13亿磅。大部分是在六十年代后期和七十年代初期下降的。

国内棉籽油的用量从1965年的17亿磅降到1976年的7亿磅，下降了10亿磅。烹调和色拉用油下降36亿磅，起酥油用油下降了3亿磅，人造黄油用油下降7500万磅和非食品用油下降

了5000万磅。豆油,玉米油,棕榈油和花生油都侵蚀着国内传统的棉籽油市场。

虽然棉籽油的消费在过去十余年已经下降,但出口有所增加,部分地弥补了国内市场的损失。

6. 主要的出口国家

正如以前已指出,美国是世界棉籽油的主要出口国。美国的出口从1968年的1.39亿磅稳步增长到1976年的6.9亿磅。只有1975/1976年度由于棉籽油供应短缺,是其例外。埃及,委内瑞拉和西欧是美国棉籽油的主要国外市场。

1976/1977年度埃及进口美国棉籽油4.29亿磅,占这年出口总量的百分之六十二。自从棉籽油在埃及成为所喜欢的商品以来,市场已迅速扩大。

7. 价格趋势

棉籽油价格(粗制)在过去五年多内年平均价格波动在每磅16至33美分之间。这个时期,棉籽油的优惠价格平均每磅比豆油(粗制)高二分。1976/1977年度,棉籽油的价格每磅平均为25美分,豆油为24美分,每磅为一美分的价格差。1977年11月棉籽油约为22美分,豆油为21美分。

为什么棉籽油在国内市场下降的情况下,能够保持高于豆油的价格,主要理由之一是出口需要有明显的好转。

以后因为来自与豆油和其他食用油(包括进口的棕榈油)愈加强烈的竞争,在美国市场接受棉籽油超过豆油每磅二美分的价格是较困难的。假如此产业有希望重新夺回某些传统的国内市场,棉籽油的价格必将比过去更能接近豆油。

8. 棉籽粉的市场

1977/1978年度美国消费大约2,200万吨高蛋白食品(44%的蛋白质,与豆粉相等)。豆粉约占总量的三分之二,棉籽粉接近十分之一。动物性和谷类蛋白大致保持平衡。