

第二章

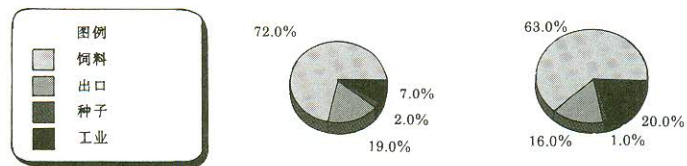
饲料谷物的

工业利用

第一章简单地讨论了玉米,高粱和大麦在非饲料方面的一些利用。在美国,工业饲料谷物利用的增长一直是持续的,而且常常是惊人的。近15年来,饲料利用占谷物总利用的55-65%,1989年至1993年期间,饲料消耗每年平均为1.422亿吨,15年内只增长110万吨,或者不到1%。

美国的玉米利用

1973年和1993年按百分数分类情况

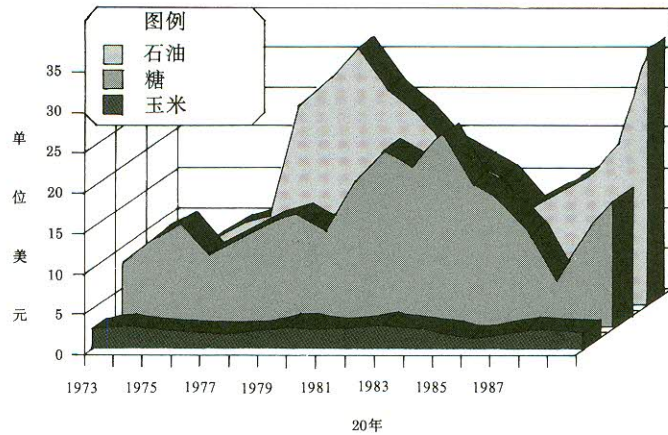


相反,在此期间饲料谷物在工业利用上的消费每年均不低于5%,年增长最高达14%。在1979/80年度,美国工业消耗的玉米占全年玉米总消耗量的8%。在1993/94作物年度,工业饲料谷物消耗上升到预计的总消耗量的18%,增加127%。如果目前这种趋势继续下去,那么到本世纪末,这个数字将增加到25%以上。

美国这种惊人的增长的秘密是由于有廉价的,大量的原料可用于工业加工。实际上,在过去20多年里,农产品加工业的主要原料玉米的价格下降了65%。与饲料谷物争夺一半市场的石油原料的价格提高了4倍(尽管在1994年下降到7年来的最低价格)。可供选择的天然甜味剂,例如,与饲料谷物竞争工业饲料谷物利用的另一半业务的糖价,在过去同一时期一直保持稳定。

美国国内价格

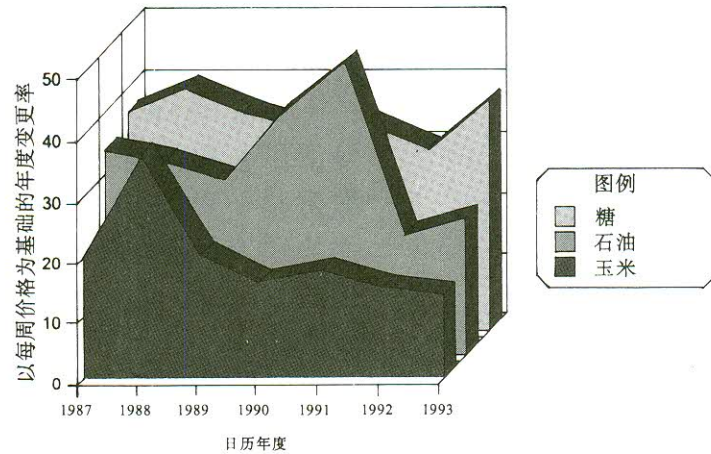
石油,糖,玉米



更重要的是,在此期间石油和糖的价格变动很大。石油的价格高达1994年初下跌价格的2.5倍。在过去20年里,糖的价格是1994年价格的2倍,而玉米的价格(尽管是在非常低的水平)却只比绝对最高价格低33%。

市价变动速度和反应在一定价格幅度内交易价格变化可能性的统计表示的变更率,是价格稳定性的进一步证据,这使得美国饲料谷物成为工业利用上可供选择的原料。石油在年度基准上的变更率是15-120%,使工业消费者预测原料投入的成本以及制订甚至是短期计划都很困难。

历年价格变更率 玉米、石油、糖



同样,历年来糖的价格变更率为35%,变更范围为10-80%。在同一时期玉米价格总显示出极大的稳定性。除了三次与干旱有关的暂短波动外,玉米的年度变更率是10-20%,这是被工业产品消费者赞许为惊人的稳定性价格的例证。

另外,美国饲料谷物的国内外消费者,可以利用形成转移任何地方任何农产品价格风险最有效的手段之一的风险经营综合方法,它是为任何地方任一商品转移价格风险的最有效的手段之一。这些现货和衍生市场可以使消费者以最低代价在任何价格或时间上不受不良价格变动的影 响而保护自己。

尽管美国工业市场上饲料谷物原料市场发展很快但仍有极大的增长潜力。

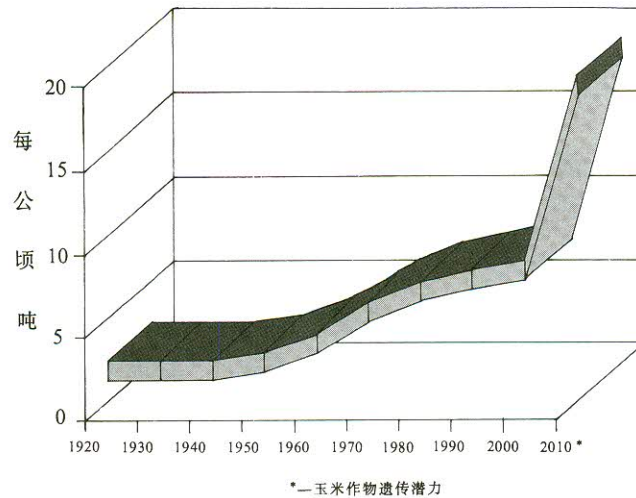
在原料竞销方面玉米价格也许是例外的稳定,但把玉米转化为有用的化合物而成为竞销产品的加工业仍不象石油工业那样有效。以每磅为基础,从石油得到的产品一般要比从饲料谷物得到的产品便宜,尽管由于饲料谷物加工中效率不断提高,这种差距正在很快地不断缩小。同时过去20多年内饲料谷物享受到了真正的成本优势,而规章制度和环境政策,使得以石油为原料生产出的产品成本增加。

消费者对一种竞销原料比对其它原料更注意是由于对这种原料将来能带来什么更感兴趣。近来的趋势清楚地说明,饲料谷物原料(主要是玉米)的真正价格今后将继续下跌,在较狭小的范围交易。许多未来主义者提出,玉米作物的最终产量潜力将超过每英亩300蒲式耳(每公顷18.525吨)。未来在生物技术学方面的迅速发展不会取消这种可能性。现代的玉米植物从驯化的标准讲是一种高效生物,但它只将4%的太阳能转化为植物物质;而有一些雨林植物种,估计能转化的太阳能高达97%。生物技术学使这一转化效率有希望很快用于不断提高玉米和其它饲料谷物的产量。

不断提高的技术效率将创造相似的经济效益,降低用饲料谷物原料生产的工业用品的加工成本和最终值。石油工业比饲料谷物加工者将其原料加工成工业产品起步早一个世纪。

在这一竞争市场中时间和资源在饲料谷物一边。自从七十年代初首次石油价格冲击以来,美国的公共政策集中在国内可更新资源的来源以取代进口石油。同时,对使人忧虑的环境问题不断增加的关心促使公共政策集中在开发某些领域可替代以石油为基础的产品的代用品。其结果是由政府提供资金进行了14年的研究和鼓励寻找首先在能源上能自给自足其次有利于环境的技术和产品。由饲料谷物制成的工业产品即能达到这两条政策的要求。

美国的单产趋势



美国国会通过了1990农业法案（1990 Farm Bill），该法案采取具体步骤以增加政府在美国饲料谷物进一步工业利用技术研究方面的投资。当前，美国政府的资金正用在将使饲料谷物工业利用更有效和成本更具竞争性的项目上。

1992年通过的清洁空气法（Clean Air Act）也对以饲料谷物为基础的替代燃料的利用提供奖励。根据此法规，乙醇（已占美国汽油供应的很大一部分）作为石油产品的一种清洁代用品将继续占领部分市场。在1994年夏，美国环境保护署（Environmental Protection Agency）公布了一项裁决，该裁决命令从1995年开始，可更新的含氧产品（在美国实际上指乙醇或者从乙醇提炼的通称为ETBE的一种乙醚），应占到美国重新按配方生产的汽油市场的15%。然后，这项命令将使这一比例从1996年起增加到30%。这些方针政策在美国内部引起很大争论，并在法庭受到美国石油工业的争辩。

然而，随着环境保护团体的重要性的不断提高和人们转向越来越多地利用可更新资源，大多数人认为这种不断加强的趋势只是刚刚开始。

在海洋上国际公认利用中禁止使用非生物降解的塑料制品,这促进了以饲料谷物为基础的生物可降解的产品的开发以替代以石油为基础的产品。全美国的各个城市在与不断增长的人们关心的土地掩埋垃圾方法作斗争时,已着手制定关于生物降解物严格的指南,对研究和以饲料谷物为基础的工业商品的生产提供额外鼓励资金。

对环境的关注将继续推动美国的政策制订,同时更不断影响世界各国的政策制订。用饲料谷物生产价格低廉和丰富的产品将是首先要努力解决的问题,以满足人们对绿色产品的需要。

当前的工业利用

人类对玉米各部分最有价值的籽粒的利用已达数百年之久。很久以来玉米一直是酒精发酵的原料。有证据表明,在欧洲人进入美洲之前,当地美洲人部落便利用玉米酿造啤酒。

和现在一样,在最初尝试将玉米加工成不同于玉米粥或动物饲料的其它种产品方面,政府发挥了作用。1733年由英国国会强加给美洲殖民地的糖蜜法(Molasses Act),首次鼓励人们尝试将玉米转变为糖。以后在18世纪时,美国在全国首次征收的一项税收就是针对玉米威士忌的,并导致了这个年轻的国家在1792年的“威士忌造反”中首次出现国内危机。西部的农场主将他们的玉米用蒸馏法制成威士忌是由于这样便于运输。在运输手段原始和费用昂贵的时代将散装玉米加工成更容易搬运的某些产品所做的努力增加了对威士忌的征税。

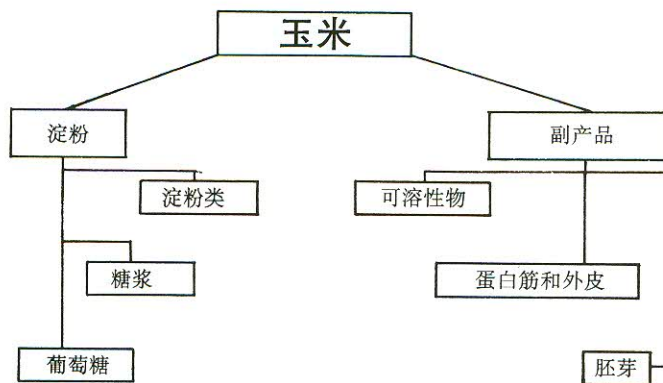
到19世纪中叶,玉米取代了小麦和马铃薯成为淀粉生产的主要原料。在美国,玉米淀粉首先被商业化生产成糖,这是在比汽车成为普通的运输工具还早很多的1865年,玉米淀粉被加工成乙醇。许多最早的发动机原型都设计成靠乙醇作为动力而运转。在100多年前,由于廉价石油的发现和容易回收使乙醇作为一种竞争性燃料被淘汰了。

到20世纪后半期,对甜味剂和食品添加剂的需求一直成为工业玉米利用以及产品革新的主要推动力量。美国人每年消费的各种产品中的148磅甜味剂,其中三分之一以上来自玉米或别的饲料谷物。

玉米产品的多样性,可利用性和其成本推动化学家对玉米和玉米淀粉的利用设计出一系列已得到广泛证明的商品。即使工业产品进入燃料和塑料代用品领域之前,玉米的利用也已扩展到工业产品的各个方面。那些对玉米进行加工和制成这些产品的企业已成为非常有效的生产者,这是不足为奇的。

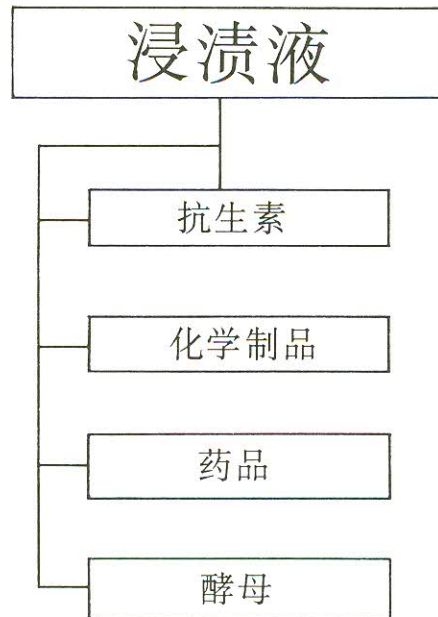
湿磨加工

美国大部分企业在玉米精炼业务方面已进行过一段时间的工作,都善于利用在每粒玉米内挤出每一点滴有价值的东西。



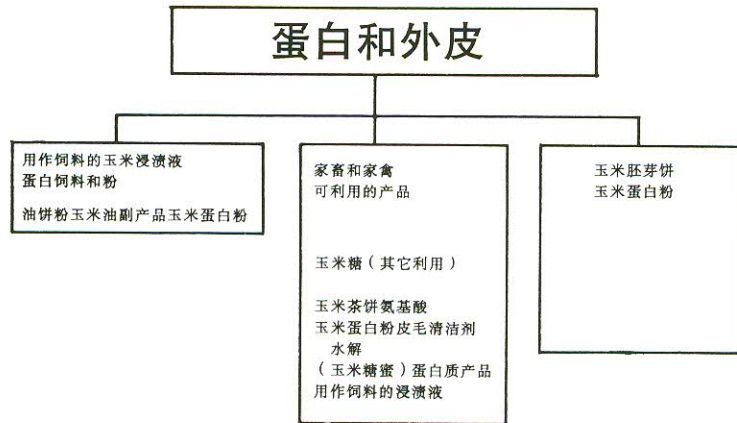
玉米淀粉副产品淀粉类可溶性物糖浆蛋白和外皮葡萄糖胚芽玉米送往加工厂后,每车玉米都通过一个清选机,去掉杂质和其它混杂物。然后玉米在热水和二氧化硫中浸泡36-48小时。这一过程使淀粉基质内的蛋白质(面筋)软化,同时使胚芽变得更强韧。

软化的玉米籽粒送往去胚芽车间之后,得到水质混合物叫作玉米浸渍液(steepwater),它是高度富有营养的,并可根据各种利用而进一步加工。下一步工艺包括对松软的籽粒进行破碎和分离出外皮。然后将含水混合物送往浮选槽,在此用离心式水力分离机将较重的部分和较轻的胚芽分离开。



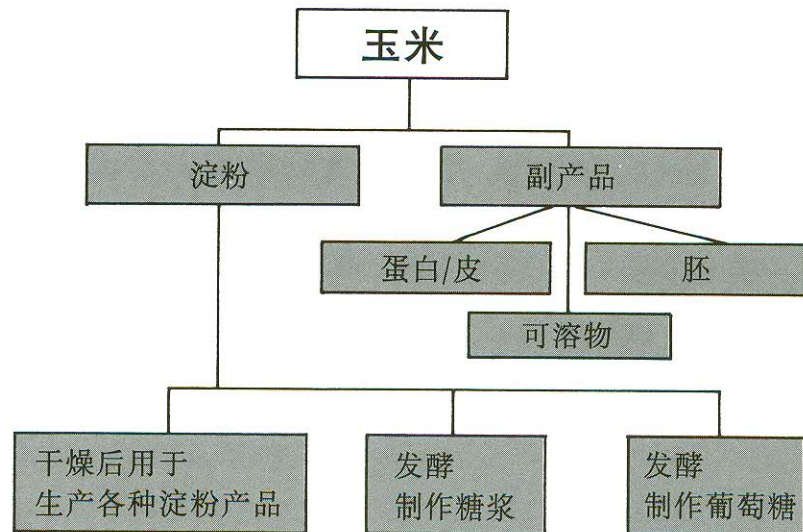
然后对较轻的胚芽（germ）压榨提取其所含的油，油提出以后，剩余部分叫玉米油饼（corn oil cake）粉碎后成为玉米油饼粉。分离胚芽后的剩余物进行第一次过滤，然后再送往高速离心机。在离心机中面筋（gluten）从混合物中分离出来。面筋含的蛋白质高达70%，与外皮和/或胚芽残余物混合后成为玉米蛋白粉或玉米蛋白饲料（corn gluten feed）。

最后，面筋提出之后，玉米淀粉加工厂就得到玉米籽粒或任何其它饲料谷物通过这一加工过程后的精华，即淀粉。



淀粉 (starch) 是生产几乎所有现代饲料谷物工业产品的原料。过去数年里,公共和私营部门的化学研究人员用淀粉生产出了大量的工业产品。

奇异的淀粉



淀粉

玉米淀粉
(工业利用)

砂纸或砂布
粘合剂(胶、胶质软糖、
粘胶等)
电池组,干电池
胶粘剂
纸板
锅炉防垢剂
装订
煤块
陶瓷
化学制品
清洁剂,洗涤剂
木材,金属和纸张用
的涂料
染色载体(纸张和
纺织印染上)
软线抛光
软木制品
炭笔和粉笔
分散剂和标准剂
衣服、外科手术
染料
发酵过程
玻璃纤维胶
焰火
杀虫剂粉剂
绝缘材料
润滑剂
油布
油井钻探泥浆
矿石清选涂料
纸张和纸制品
胶片
塑料制品
胶合板印刷
保护胶体
纺织品
转 轮胎
糊墙纸
水回收

糊精
(工业利用)

粘合剂
装订
煤块
蜡烛
陶
瓷
软线
抛光
型心粘合剂(铸件)
软木制品
蜡笔和粉笔
染料
封皮
焰火
墨水,印刷
杀虫剂
绝缘,玻璃纤维
标签
皮革
油毡
杂志
火柴
油井钻进
矿石分选
涂料(冷水,广告画等)
纸和纸制品
塑料制品
胶合板
砂纸
鞋
镀银化合物
肥皂
麦管(饮用)
纺织品,填料,磨光和
印刷
细绳,软线等

玉米淀粉
(食品、药品或化妆品利用)

抗体
阿司匹林
婴儿食品
焙烤粉
饮料,酿造的
口香糖
巧克力饮料
糖食
化妆品
甜点心
药物和药品
面粉,加工的
食品和药品糖衣
勾芡肉汤和酱油
肉制品
配料,加工的
芥末,加工的
馅饼馅
预煮过的冷冻食品
色拉调味料
肥皂和去垢剂
汤
糖,粉状的

糖浆

玉米糖浆 (工业利用)

粘合剂
化学品
染料和墨水
炸药
皮革鞣制
金属电镀
纸张、玻璃纸和羊皮纸
曾塑剂
磨光,鞋
人造纤维
供精加工的纺织品
烟草和其产品

高果糖糖浆 (食品利用)

培烤食品
罐装果汁和罐装水果
辛辣调味品
糖食
冷冻甜食
果酱,果冻和果脯
软饮料
葡萄酒

麦芽糖糊精

焙烤食品配料
饮料粉
辛辣调味品
脱水食品
口香糖
糖衣和糖皮
速浴茶/速食早餐食品
低热量甜味剂
棉花糖
牛轧糖
烤面包模涂料
酱油和肉汤混合料
点心

玉米糖浆 (食品和药品利用)

婴儿食品
焙烤食品
饮料,酿制的
饮料,充了碳酸气的
早餐食品
调味番茄酱,辣椒和番茄酱
谷类食物,加工的
干酪涂布
口香糖
巧克力制品
调咖啡白油
浓缩乳,加糖的
糖食
露酒和利口酒
甜点心
蛋,冷冻的和蛋粉
提出物和食用香料
糖霜和糖衣
果膏和果汁
水果(罐装,糖蜜,夹心,
冷冻等)
果汁饮料
冰淇淋,人造冰和冰糕
果浆,果冻,加柑桔皮丝的
果冻和果脯
甘草制品
麦芽制品
棉花糖及有关制品
医药制品
混合料,加工的花生酱
腌制食品和带卤产品
大米和咖啡抛光
色拉调味料

葡萄糖

葡萄糖 (工业的)

酸,商品的(乳酸、醋酸、
葡萄糖酸等)
粘合剂
锅炉去垢剂
化学药品(钙,乳酸盐,
乳酸钠)
染料
酶
炸药
发酵产品
花卉制品
皮革鞣制
纸张制造
人造纤维
橡胶
涂薄层底材料
山梨醇
纺织,染色和精加工

废糖蜜 (糖蜜)

有机酸
有机溶剂
烟草
家畜饲料
皮革鞣制

乙醇

含有酒精的饮料
工业酒精
汽车燃料增充剂

(食品和药品) 抗生素

婴儿食品
焙烤食品
浆果,罐装和冷冻
饮料,酿制的
饮料,充了碳酸气的
早餐食品
焦糖色
干酪食品和涂布
口香糖和巧克力制品
桔汁
着色,纯食品混料
浓缩奶
糖食
露酒,利口酒和白兰地
奶油,冷冻的
乳制品和甜点心
营养制品
蒸馏产品
多福饼 药品
蛋类,冷冻和蛋粉
鱼,腌渍
食用香料提取物
食品酸(柑桔等)
果汁,罐装水果和蔬菜
凝胶状点心
冰淇淋,人造冰和冰糕
婴儿和病人食品
果酱,果冻,加柑桔皮
丝的果冻和果脯
乳酸,肉制品
药物制品和静脉内的
混合料,加工的
花生酱
豌豆,罐装的
果胶
腌渍粉
酱油 干的调味料
糖浆 山梨醇
脱水汤,香料和芥末
醋,酒

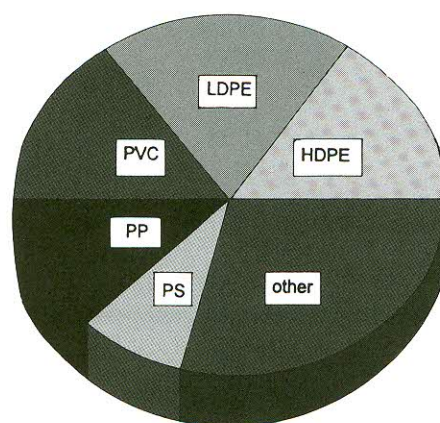
工业应用的 新研究途径

对工业应用新的研究和机会最有希望的领域是扩大饲料谷物作为石油替代物的应用。从石油中得到的碳氢分子同样可以从淀粉原料中得到。

对饲料谷物迅速取代石油最有希望的是塑料制品。据估计,1992年为美国塑料制品工业生产的树脂约为650亿磅。

美国塑料制品市场

650亿磅的份额



LDPE——低密度聚乙烯
 HDPE——高密度聚乙烯
 PVC——聚氯乙烯
 PP——聚丙烯
 PS——聚苯乙烯

生物高聚物在LDPE市场上的竞争是最成功的。生物高聚物进入这一市场始于生物可降解的聚合物的发展。人们逐渐对环境的关心促进了对它们的接受,尽管人们接受的速度不稳定,而且常常是困难的。1992年,美国市场上只消费了500万磅生物高聚物;不到全部市场消费量的万分之一,相当于LDPE市场消费量的千分之一。由于环境问题把生物高聚物推向商业系统,继续研究和发展将有助于使生产成本下降和扩大超出环境范围以外的需求。

用生物高聚物制作的产品在医药领域的应用已很普遍,但没有产生什么独特的好处。由于新的保护生态环境法规促使许多工业制造厂商不得不遵照执行,因此在食品和产品包装领域的应用将会增长。这些应用将集中在那些由于应用某一产品后而不可能进行回收或回收不切合实际的地方。

新产品实例

胶囊包装

胶囊包装 (Encapsulation) 产品用生物聚合物制成包装胶囊是研究和应用迅速增长的一个领域。此生产过程是将任何一种物质,从维生素到肥料或有毒的毒物,包封到用淀粉制作的饲料谷物聚合物中,保持完整无损,在大多数情况下都可使胶囊包装的物质受到保护,只在需要的时候才分解并释放出包被的物质。

胶囊包装可保护产品在使用之前不受到接触,使用前接触产品可能导致产品变质和使其价值大大降低。生物聚合物还可以构建成使胶囊包装的物质有控制地和缓慢地释放,以减少反复应用,并节省时间和劳力。在被包装材料为毒性物质的情况下,它可以保护必须要接触此毒物的人不受伤害或造成死亡,从而减少不利条件和创造一个安全的工作场所。

溶剂

用乙醇生产的溶剂最直接的例子就是挡风玻璃洗涤剂。很典型的是,这种产品是用甲醇为原料生产的,是从天然气中得到的典型产品。然而,这种在许多家庭都可看到的产品,如被吞食是相当有毒的。

考虑到甲醇产品对社会的不良影响,用乙醇生产的溶剂仍然是高效,安全和在价格上具竞争性的。尽管传统的用甲醇生产的洗涤剂仍占有大部分市场,但用乙醇生产的溶剂的特性将使之很快成为在美国选择的产品。

钙醋酸镁

(Calcium Magnesium Acetate)

冬季,在道路上撒盐防止道路上结冰和积雪,但这样做的结果使桥梁和道路基础设施遭到破坏。据估计,美国因此而遭受的损失高达50亿美元。对饮用水和路旁植物被受污染导致的损失费用虽未作估计,但是巨大的。

钙乙酸镁 (CMA) 也可用天然气或以饲料谷物为原料生产而得到。CMA在防止道路结冰和积雪方面和撒盐一样有效。然而,在分析其对基础设施,饮水质量和环境的社会成本之前,目前要比在道路撒盐更贵。它的使用刚开始即受到面临重建基础设施负担的美国市政当局的欢迎。

吸收剂

这是已有大规模商业应用和已经获得很大成功的一个领域。在10多年前,发现用玉米淀粉生产的生物高聚物的吸收量达其自身重量的1000倍。因而很快被用于一次性婴儿尿布,过滤器和医疗用的吸收垫。

研究人员还在继续寻找生物高聚物在废物清除技术领域新的应用。

化学制品

在用淀粉为原料生产价值高的工业化学制品方面投入了大量时间和费用。尽管这一生产工艺仍无法与石油提炼相竞争,但美国已有一些公司已开始生产工业化学制品,例如,用从玉米提取的蛋白质生产丙二醇,丙三醇和乙二醇。又用这些化学制品作为原料生产各种各样的日用品,例如,化妆品,合成脂肪,聚酯树脂,聚合物和防冻剂。

石油工业已发展了近100年,它能用其数千亿美元的提炼设施进行竞争。但是对于更清洁和便宜的加工过程进行的研究工作将缩小石油化工制品和以玉米为原料的同类制品之间的差距。

发放许可证

进口商在国内如何才能发掘这些潜在市场呢?尽管大部分基本的精炼过程一直是世代基础工业生产的一部分,但现在也有一些受国内和国际专利保护的特殊的加工过程。

这些过程包括生产乙醇的一些发酵过程和许多形成某一生物高聚物的化学过程,这些化学过程是生产生物多聚物的基础。

列举和介绍受美国或国际团体知识产权法保护的所有的过程已超出本手册的范围。有许多非盈利性工业集团,美国政府机构和国际组织提供信息和资料,以便帮助进口商跟上饲料谷物工业利用领域激动人心的新发展,又可对如何利用饲料谷物方面获得指导。

有关机构介绍

U.S. Grains Council
美国谷物协会
1400 K Street, NW
Suite 1200
Washington, DC 20005 U.S.A.
Phone: (202)789-0789
Fax: (202)898-0522
Email: grains@grains.org

美国谷物协会于1960年成立,目的是为了发展和促进美国饲料谷物及其副产品的出口。它是包含有真正能代表农业生产者及与农业有关的公司的双方利益为会员的少数几个组织中的一个。他们已成功地将这两大集团的努力,协调和统一到一种对策上,这就是促进在全球扩大对饲料谷物及其副产品的利用。该手册就是其所努力的一部分。

任何进口商或潜在的进口商,在开发饲料谷物工业利用的加工技术或要求提供有关这些产品的信息方面,都可以要求本协会给予帮助。该协会将直接把这些询问送给许多国内贸易和应用专家中的一位,或寄给组成本协会会员的100多家商号和组织中的一家。本协会还在11个国家和地区设有办事处,帮助进口商满足其对饲料谷物的需求。

National Corn Growers Association
(美国玉米种植者协会)
1000 Executive Parkway
Suite 105
St.Louis, MO 63141 U.S.A.
Phone: (314)275-9915

Fax: (314)275-7061

Email: ncga@mo.net

美国玉米种植者协会(NCGA)成立于1957年,拥有美国大陆48个州中47个州的29000个玉米生产者会员。该协会的宗旨是在日新月异的世界里不断改善人们生活质量的同时提高玉米的获利性和利用。在协会为进一步实现此项宗旨的许多计划中,主要是重点开发新的玉米市场。

为实现此项目标,NCGA资助的许多富有革新精神的研究项目均已探索了新的工业饲料谷物利用的前沿技术。例如,他们帮助将探索新产品的研究集中在乙醇和可生物降解的塑料制品方面。他们仍继续对使这些过程更加有效和与石油原料更具有竞争力所作努力给予支持,并正在推动发展以淀粉为基础的代用品,以取代道路撒盐和窗玻璃洗涤剂。

该协会拥有一个独特的联系网络,集中在对新的工业利用的方面进行开发;还拥有许多经验丰富的专业人员在分析研究产品的市场潜力。这些专业人员可以直接将有关咨询寄给由协会资助的或熟悉本协会在这一领域作出努力的研究人员。他们还可以帮助有具体问题的直接进口商与美国的加工厂或制造厂商联系,美国的这些厂商可能拥有允许海外感兴趣的进口商利用的专利。

National Grain Sorghum Producers

(美国谷物高粱生产者协会)

P.O.Box 530

Abernathy, TX 79311-0530 U.S.A.

Phone: (806)298-4501

Fax: (806)298-4234

Email: ngsp@aol.com

本协会代表美国谷物高粱生产者。他们已促进了高粱的其它用途, 这包括部分用于乙醇生产的原料。他们在生产效率方面做了大量工作, 包括对与有无丹宁有关的饲料转化率的试验。

对于想利用谷物高粱作为一种原料和在涉及到用高粱生产乙醇方面寻求帮助的潜在进口商, 即可与该协会联系。

National Barley Growers Association
(美国大麦种植者协会)
P.O.Box 1165
Great Falls, Mt 59403 U.S.A.
Phone: (406)761-4596
Fax: (406)761-4606
Email:mgga@valcom.net

该协会代表全美国大麦谷物生产者。他们一直在促进大麦的其它利用, 而且在生产效率方面做了大量工作。想用大麦作为工业原料的潜在进口商可找该协会联系。

American Malting Barley Association
Inc.
(美国酿造大麦协会)
735 N.Water St.Ste 908
Milwaukee, WI 53202
Phone: (414)272-4640
Fax: (414)272-4631

美国酿造大麦协会(AMBA)的主要宗旨是帮助确保给麦芽制造业和酿造业提供充足的优质酿造大麦。在AMBA的整个历史过程中,它都通过开发培育农学和质量特性得以改进的酿造大麦的品种来实现这一宗旨。大麦单产、抗病性、抗倒伏和其它农学特性的改进还同时伴随着制麦和酿造质量的改进,以便改进我们这个行业对大麦的利用。

Corn Refiners Association, Inc.
(美国玉米精炼者协会)
1701 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 20006 U.S.A.
Phone: (202)331-1634
Fax: (202)331-2054
Email: details@corn.org

玉米精炼者协会(CRA)代表美国玉米湿磨工业, CRA积极支持革新的饲料谷物利用,特别是玉米的利用。它是关于用湿磨法原料生产的新产品和这些产品在不同工业中的应用方面信息的主要来源。

需要美国玉米湿磨加工业统计资料的进口商首先去CRA获取信息。CRA也可帮助将具体的询问直接交给他们的会员单位。

American Corn Millers Association
(美国玉米磨坊主协会)
600 Maryland Avenue, SW
Washington, DC 20024 U.S.A.
Phone: (202)554-1614

