

# 创新抢占大豆蛋白开发利用的至高点

王瑞元

(中国粮油学会首席专家、中国粮油学会油脂分会名誉会长)

中图分类号:TS229;TQ93

文献标识码:C

文章编号:1003-7969(2021)03-0001-02

## 1 大豆蛋白是全球最重要的油料蛋白资源

大豆是全球最重要的油料作物,其生产的油脂是当今人类油脂需求的最大来源之一。根据美国农业部的统计,2019年度全球大豆产量达35 865万t,占全球主要油料产量59 723万t的60%;2019年度全球大豆油产量为5 574万t,占全球主要植物油产量20 319万t的27.4%,仅次于棕榈油(7 390万t),居全球主要植物油产量的第二位。

大豆不仅可以榨油,榨油后的饼粕含有营养丰富的优良蛋白质。经粗略估计,全球约有28 000万t大豆蛋白资源,它是人类和动物最主要的植物蛋白资源。根据世界粮农组织、世界卫生组织(FAO/WHO)的推荐,人均蛋白质的摄入量为每日每千克体重0.75g,目前我国人均摄入量为0.5g,占推荐量的2/3。另外,据了解2017年我国饲料总产量约为2.9亿t,按照饲料配入10%蛋白质的最低标准计算,我国每年至少需要约3 000万t的饲用蛋白资源,其中80%以上来自于大豆蛋白,尤其是幼崽饲料、水产饲料、宠物食品等高端饲料的蛋白质离不开大豆蛋白。

为满足食用油市场和饲料业发展的需要,我国除国产大豆外,每年需要从国外进口相当数量的大豆,才能满足市场的需要。据海关统计,2019年我国进口大豆8 851.1万t,是全球最大的大豆进口国。

近几年来,我国每年进口的大豆和国产大豆(2019年为1 810万t)之和都在1亿t左右,成为全球最大的大豆消费国。如何用好大豆蛋白资源,为百姓造福,是摆在我国油脂行业面前的最大课题。

## 2 创新抢占大豆蛋白开发利用的至高点

大豆蛋白在市场上销售的主要产品有大豆组织

蛋白、大豆分离蛋白、大豆浓缩蛋白以及活性蛋白粉等,以大豆分离蛋白和大豆浓缩蛋白为主。大豆分离蛋白以碱溶酸沉工艺生产为主,用此工艺每生产1t蛋白将产生20~25t污水,加上能耗高、生产成本低、产品价格高等问题,是阻碍其发展的主要原因。而醇法大豆浓缩蛋白是以乙醇萃取工艺生产,因其产品品味好、价格相对低廉、产品应用范围广和无污水排放等优点而备受推崇。

在大豆蛋白的开发利用方面,我国油脂科技人员自20世纪七八十年代起就着手进行研发,取得了一定成绩,但进展不快,与国际先进水平存在较大差距。大豆蛋白的生产企业主要依靠进口设备。为了赶超国际先进水平,山东凯斯达机械制造有限公司立志科技创新,经过30年的不懈努力,取得了非凡成绩,成为全球醇法制备浓缩蛋白成套设备产能最大、主要能耗指标位于国际先进水平的世界一流装备企业。这是来之不易的,也是值得赞扬的。

据了解,山东凯斯达机械制造有限公司是由济宁市机械设计研究院与自然人共同出资成立的有限责任公司,是集科研、生产、经营于一体的国家级高新技术企业,主要产品为油脂、植物油料蛋白提取及深加工制造成套技术装备,拥有省级企业技术中心、山东省粮油加工设备工程技术研究中心2个省级研发中心和3个市级技术创新平台。济宁市机械设计研究院自20世纪90年代初开始致力于研究大豆低温粕的工艺技术,并开始工业化应用。2007年成立凯斯达公司后,利用油料浸出工艺取得的科研成果,联合济南工业大学,发挥高校和科研院所的人才优势与企业的产品转化优势进行联合技术攻关,在植物油料蛋白开发利用领域进行技术创新,从常规油料加工到大豆低温粕和酱油粕,通过进一步细化领域和持续创新,研发出了具有自主知识产权的成套装备技术,使生产低温粕的产品质量和技术指标都达到或优于国际先进水平(见表1、表2)。在

收稿日期:2020-11-20

注:本文系作者于2020年10月26日在山东济宁举办的“2020植物蛋白加工技术与营养研讨会”上的发言节选。

这些技术指标中,我感触最深的是溶剂消耗,当年,我国生产大豆低温粕的溶剂消耗一般都在吨料 15 kg 左右,有的甚至高达 20 ~ 30 kg,连当时从国外进口的设备,其溶剂消耗也在 8 ~ 10 kg。现在凯斯达公司已经将溶剂消耗指标降到 2 ~ 3 kg/t,优于国际先进水平。

表 1 低温粕质量指标对比

项目	山东凯斯达	国际先进企业
产量/(t/d)	1 000	1 000
得率/%	64 ~ 67	64 ~ 67
粗蛋白/%	≥54	≥52
残油/%	0.5 ~ 0.6	0.6 ~ 0.8
纤维/%	1.5 ~ 2.5	3.5 ~ 4.0
粉末度(60目)/%	2.0 ~ 3.0	5.0 ~ 7.0
水溶氮(NSI)损失/%	2 ~ 3	4 ~ 6

注:粗蛋白含量较国际先进企业高 2 个百分点(增加效益 100 元/t,以低温粕计);毛油出率较国际先进企业高 0.2 个百分点(增加效益 6 元/t,以原料计);纤维较国际先进企业低 2 个百分点,脱皮率更高;水溶氮(NSI)较国际先进企业高 2 个百分点,产品品质更好;粉末度较国际先进企业低 3 个百分点,低温粕大片更多,更受市场欢迎。

表 2 低温粕消耗指标对比

项目	山东凯斯达	国际先进企业
汽耗/(kg/t)	250 ~ 280	300 ~ 350
电耗/(kW · h/t)	30 ~ 35	35 ~ 40
溶耗(正己烷)/(kg/t)	2.0 ~ 3.0	3.5 ~ 4.5

注:消耗均以原料大豆计;节约水蒸气 60 kg/t(节约成本 12 元/t);节电 5 kW · h/t(节约成本 5 元/t);节约溶剂 1.5 kg/t(节约成本 10 元/t);为企业节约成本合计 27 元/t,折合 810 万元/a(1 000 t/d,年加工 300 d)。

凯斯达公司自 2015 年以来在我国已先后承建了 6 条大豆低温粕生产线,总加工能力约 4 000 t/d,生产线占我国新增生产线的 75%,总加工能力占我国新增加工能力的 80%,取得了市场的高度认可和用户的一致好评。

与此同时,最近十年来,凯斯达公司在固液萃取、固液分离和脱溶烘干等工艺技术装备上取得了突破,开发出了专用于浓缩蛋白萃取、干燥的多项专利装备,在此基础上耦合自动化智能化控制和检测系统,开发出了大型智能化醇法浓缩蛋白制取工艺技术装备,并实现了产业化应用。从生产能力上看,从 10 年前的年产 1 万 t 发展到现在单线年产 8 万 t 醇法浓缩蛋白生产线(目前已成为全球单线规模最大的生产线)。凯斯达公司制造的生产线在各项经济指标特别是蒸汽消耗方面较进口生产线有着明显的优势,具体消耗指标对比见表 3。

表 3 醇法制备浓缩蛋白主要消耗指标对比

项目	山东凯斯达	国际先进企业
汽耗/(kg/t)	1 000	1 700
电耗/(kW · h/t)	130	150
乙醇(95%)消耗/(kg/t)	4 ~ 5	4 ~ 5

注:消耗均以原料低温粕计;规模为年产 4 万 t 浓缩蛋白。

2019 年 7 月 15 日,中国粮油学会组织行业内知名专家教授对凯斯达公司的“醇法大豆浓缩蛋白大型智能化成套装备技术开发及产业化”项目进行了评价,形成如下评价意见:项目开发的成套装备技术拥有自主知识产权,经济、社会效益显著,整体技术水平达到国际领先。这再次证明了凯斯达公司在醇法浓缩蛋白领域达到国内领先、国际先进水平,成为国内实力最为雄厚的生产研发基地。该评价彰显了凯斯达公司的科技研发水平和市场影响力,充分表明凯斯达公司通过创新抢占了大豆蛋白开发利用的至高点。

### 3 提高油料蛋白资源的利用率是油脂行业未来的重要任务

蛋白质是人类不可或缺的营养素,为提高我国居民的身体健康水平,增加我国居民蛋白质的摄入量是一项重要内容。据有关权威人士介绍,更好地利用植物蛋白(尤其是油料蛋白)是“十四五”乃至今后很长一段时间内粮油食品行业发展的重要任务之一。

在植物蛋白中,油料蛋白是我国居民摄入蛋白质的重要来源之一。目前,以大豆、花生等为原料的蛋白制品,主要有组织蛋白、浓缩蛋白、分离蛋白和活性蛋白粉等,主要是作为食品生产的基础原料,被广泛应用于肉制品、奶制品、糖果、糕点、饮品饮料、面包、面制品等,但利用比例不大。

在油料蛋白的利用上,传统的利用途径是油料经过制油后的饼粕用作饲料,发展养殖业,然后人再食用动物蛋白。这条途径仍将是今后主要的利用途径,但这条途径的缺点是蛋白质的利用率只有 20% ~ 30%,而如果人能直接食用植物蛋白,其利用率可提高到 70% ~ 80%。为此,我们要想方设法提高人能直接食用的植物蛋白比重。诸如,要进一步开发植物蛋白在食品工业中的应用范围,要提高植物蛋白在米面制品中的应用,要围绕发展健康产业通过创新开发出风味良好、营养健康的各种人造肉类制品;根据我国的国情,在油料蛋白的制取上,要把重点放在发展浓缩蛋白和活性蛋白粉上。我相信,我国油料蛋白开发利用的前景十分美好。尤其是随着我国人民生活水平的不断提高,通过油脂行业科技人员的不懈努力,我国油料蛋白的制取与利用将会得到进一步快速发展,为健康中国建设作出贡献!