

## 专题论述

## 长足发展的中国稻米油生产与装备制造业

王瑞元

(中国粮油学会 油脂分会,北京 100731)

中图分类号:TS224;TS221

文献标识码:C

文章编号:1003-7969(2019)10-0001-03

米糠是全球重要的油料资源,全球米糠资源多达5 000万t以上。中国是世界上最大的稻米生产国,作为稻米生产的副产物——米糠资源丰富。稻米油中富含维生素E、谷维素和植物甾醇等多种油溶性生理活性物质,是营养价值很高的食用油。充分利用米糠资源榨油,是造福人类的好事。中国从1955年开始生产稻米油,经过不断的开发研究,中国的稻米油生产得到了长足的发展,有望到2020年米糠利用率达到50%以上。中国的油脂机械制造业产品质量高、门类齐全、性能可靠、技术经济指标先进、价格合理,深受国内外用户的赞扬。

## 1 米糠是全球重要的油料资源

据美国农业部提供的数据,全球2017/2018年度稻米的种植面积为16 260万hm<sup>2</sup>,产量为49 507万t。其中,东亚、南亚和东南亚是稻米的主要生产地区,2017/2018年度稻米合计产量约占全球总产量的89%;美国、南美、非洲以及欧盟等地区和国家,2017/2018年度稻米合计产量约占全球稻米总产量的11%(见表1)。

在大米加工中,米糠(含米胚)是最重要的副产物。按中国的实际情况看,每生产1t大米,能得到100~110kg米糠。根据2017/2018年度全球大米产量49 507万t推算,可得5 000万t以上的米糠。米糠的含油率一般为18%左右(接近大豆的含油率)。

米糠(含米胚)是稻谷的精华,米糠中含有稻谷中的大部分营养成分。利用米糠制得的稻米油中富含维生素E、谷维素和植物甾醇等多种油溶性生理活性物质,是营养价值很高的食用油。

收稿日期:2019-07-02

注:本文系中国粮油学会首席专家、中国粮油学会油脂分会名誉会长王瑞元在2019年6月召开的“第六届国际稻米油科学技术大会”上的发言节选。

表1 全球稻米种植面积及产量

国家/地区	面积/万hm <sup>2</sup>		产量/万t	
	2016/2017	2017/2018	2016/2017	2017/2018
世界	16 235	16 260	49 094	49 507
美国	125	96	712	566
除美国外	16 110	16 164	48 382	48 941
东亚				
中国	3 075	3 075	14 777	14 887
日本	157	156	793	779
韩国	78	76	420	397
朝鲜	47	48	167	157
南亚				
印度	4 399	4 379	10 970	11 291
孟加拉	1 175	1 127	3 458	3 265
巴基斯坦	272	290	685	745
尼泊尔	150	149	348	331
斯里兰卡	69	77	203	225
东南亚				
印尼	1 224	1 225	3 686	3 700
越南	771	769	2 740	2 847
泰国	1 025	1 068	1 920	2 037
缅甸	703	710	1 265	1 320
菲律宾	472	484	1 169	1 224
柬埔寨	310	318	526	540
老挝	97	96	195	200
马来西亚	70	70	182	182
南美				
巴西	198	197	838	821
秘鲁	42	42	219	210
非洲				
埃及	85	76	480	430
马达加斯加	148	143	244	198
尼日利亚	317	360	441	466
欧盟	44	43	209	200
伊朗	63	63	166	172
其他	1 121	1 124	2 283	2 318

注:数据来自美国农业部。

综上所述,充分利用米糠资源不仅能为人类增产油源,同时又能对人类增加一种优质食用油品,是一举两得、造福人类的好事。

## 2 长足发展的中国稻米油生产

### 2.1 中国米糠资源十分丰富

中国是世界上最大的大米生产国和消费国。据中国国家粮油信息中心提供的数据,2018年中国稻谷产量为21 213万t。另据美国农业部提供的数据,2017/2018年度中国稻米产量为14 887万t,占全球稻米产量(49 507万t)的30.1%。

中国的稻米产量为宝贵的米糠资源提供了物质基础。据原中国国家粮食局2014年的统计,在我国9 830个人统大米加工企业中,米糠的产量达1 461万t,这些丰富的米糠资源为我国生产稻米油提供了物质基础。

### 2.2 长足发展的中国稻米油生产

回顾历史,中国利用米糠生产稻米油始于20世纪50年代。为解决油脂的供需矛盾,1955年2月,原国家粮食部和商业部联合提出,要“研究试验榨米糠油的意见”,要求各省市商业和粮食部门具体负责总结、交流、推广工作。同年,根据上海、天津、武汉等城市的试验,实现年产稻米油3 000多t。随即,江苏省粮食厅决定,凡国家商品粮加工出的米糠,必须全部用作榨油。在典型经验的引领下,我国稻米油生产开始起步,据不完全统计,1959年上半年,我国稻米油产量曾达1.45万t,但后来起伏较大,发展速度缓慢。

1972年,根据当时我国油脂市场的供需情况,原国家商业部在湖南长沙召开了“全国增产油脂经验交流会”,在原国家计划委员会的大力支持下,全国范围内开展了声势较大的以米糠和玉米胚芽榨油为中心的综合利用,并连续数年相继在湖南、广西、辽宁和黑龙江等省区召开了经验交流会,经过几年的努力,使稻米油和玉米油的产量得到恢复和提升,为油脂市场的供给作出了贡献。但由于当时我国大米加工企业的规模偏小,米糠榨油难以形成规模生产,加上米糠保鲜技术不过关,米糠易发生酸败变质,加工中存在电耗、物耗、溶剂消耗高等技术问题,制约着我国稻米油生产的发展,致使产量一直徘徊在3万~5万t。

总结我国稻米油生产的经验,为从根本上解决制约我国稻米油发展中的瓶颈问题,自20世纪90年代起,在原国家商业部主管部门的组织领导下,在各省市粮食厅局的支持下,在中国粮油学会油脂分

会的协同配合下,在全国大专院校、科研单位和企业科技人员的参与下,针对稻米油生产的技术难点进行攻关,取得了突破性的科技成果,解决了长期制约我国发展稻米油生产的技术瓶颈问题,总结出了“分散保鲜(膨化),集中榨油(浸出)”和“分散榨油,集中精炼”等成功经验,并连续写入了“十二五”和“十三五”全国粮油加工业发展规划中,提出了到2020年,将米糠榨油的利用率达到50%以上,为国家增产油脂。在上述措施和政策的推动下,近些年来,我国稻米油生产有了长足发展,估计我国2018年的稻米油产量为50万t以上,到2020年,我国米糠榨油的利用率有望达到50%左右,稻米油产量有望达到70万t以上。

## 3 长足发展的中国油脂机械制造业

### 3.1 中国是世界上最大的粮油机械制造国

中国是世界上最大的粮油加工国,也是世界上最大的粮油机械制造国。据国家粮食和物资储备局统计,2017年国家入统的粮油机械制造企业为140家,制造的产品总数为822 447台(套),其中油脂加工主机18 083台(套),通用设备152 990台(套),粮油检测仪器2 714台。这些门类齐全的产品,不仅能满足我国现代粮油产业发展的需要,还能远销世界各国。

### 3.2 中国油脂机械制造业的发展水平集中体现了我国油脂加工业的发展水平

我国的粮油机械制造业是随着我国粮油加工业的发展应运而生的。我国粮油加工业的发展促进了粮油机械制造业的发展,反之,粮油机械制造业的发展又保证了我国粮油加工业的快速健康发展。实践证明,粮油机械制造业的发展水平集中体现了我国粮油加工的发展水平。同样,我国油脂机械制造业的发展水平集中体现了我国油脂加工业的发展水平。

### 3.3 长足发展的中国油脂机械制造业

根据我从事粮油行业工作50多年来的体会,中国油脂机械制造业是中国粮油机械制造业中的重要组成部分,其产品品种之多、制造要求之高、科技含量之高为整个粮油机械制造业之首。

在全国140家粮油机械制造企业中,约有50家企业是生产油脂机械或为油脂机械生产配件或为成套设备提供配套设备的。

自20世纪90年代起,尤其是进入21世纪以来,我国油脂机械制造企业的科技人员联合大专院校、科研院所和油脂加工企业的科研技术人员,针对

油脂加工和设备运行中的热点难点问题联合攻关,取得了一系列的科技成果,为中国油脂加工业和油脂机械制造业达到世界先进水平作出了贡献。现在,中国的油脂机械制造业能制造出产品质量高、门类齐全、性能可靠、技术经济指标先进、价格合理的油脂机械设备,以满足国内外用户的需要。

### 3.4 先进的米糠制油设备促进了稻米油生产的发展

为促进我国稻米油产业的发展,我国广大油脂科技人员,自20世纪90年代起,经过20多年的不懈努力,针对制约我国稻米油产业发展的瓶颈问题,诸如米糠易酸败变质,不易保存;米糠粉末度大,含米糠量高,浸出时渗透性差;毛油酸价高、颜色深、含蜡量高、难精炼;电耗、物耗、溶剂消耗高等技术难题进行了攻克,解决了一个个技术难题,推动了我国稻米油生产的快速健康发展。表2~表5列出了我国某公司稻米油生产控制指标。

表2 某公司成套米糠预处理、浸出车间的消耗指标

项目	消耗指标
电耗/(kW·h/t)	≤29
蒸汽消耗/(kg/t)	≤295
溶剂消耗/(kg/t)	≤1.0
循环水消耗/(kg/t)	≤220

注:电耗是指浸出车间内的消耗,不含车间外围设备(如凉水塔、室外循环水泵等)的电耗;蒸汽消耗基于蒸汽表压800~1000 kPa(G),且环境温度≥25℃;溶剂消耗基于商业正己烷且馏程66~69℃。下同。

表3 某公司成套米糠预处理、浸出车间的成品指标

项目	预浸成品指标
米糠膨化料水分/%	12~15
米糠膨化料干燥后水分/%	7~9
米糠膨化料干燥后温度/℃	40~50
粕残油/%	≤0.8
粕水分/%	12.5(可调)
粕残溶/(mg/kg)	≤300
稻米毛油气味、滋味	具有稻米原油固有的气味和滋味,无异味
水分及挥发物/%	≤0.15
不溶性杂质/%	≤0.15
酸价(KOH)/(mg/g)	≤10
过氧化值/(mmol/kg)	≤7.5
毛油残溶量/(mg/kg)	80

注:酸价、过氧化值具体依据原料定。

表4 某公司成套稻米油精炼车间的消耗指标

项目	三、四级油	一、二级油
电耗/(kW·h/t)	≤32	≤49
蒸汽消耗/(kg/t)	≤120	≤200
酶消耗/(kg/t)	≤0.04	≤0.04
柠檬酸消耗/(kg/t)	≤0.65	≤0.65
碱消耗/(kg/t)	≤0.5	≤2.0
软水消耗/(kg/t)	≤30	≤100
白土消耗/(kg/t)	≤40	≤60
活性炭消耗/(kg/t)	≤4	≤6
废白土残油	≤23	≤23
皂脚残油	-	≤25
蜡中残油	≤25	≤25

表5 某公司成套稻米油精炼车间的成品指标

项目	一级油	二级油	三级油	四级油
色泽(罗维朋比色槽 25.4 mm)			黄 20 红 2.0	黄 30 红 3.5
色泽(罗维朋比色槽 133.4 mm)	黄 20 红 1.8	黄 30 红 3.5		
气味、滋味	良好	良好	良好	良好
透明度	澄清、透明	澄清、透明		
水分及挥发物/%	≤0.03	≤0.03	≤0.05	≤0.05
不溶性杂质/%	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03
酸价(KOH)/(mg/g)	0.15	0.2	0.8	2.0
过氧化值/(mmol/kg)	1.0	2.0	3.0	4.5
加热试验(280℃)	-	-	无析出物	无析出物
含皂量/%	无	无	无	无
烟点/℃	215	205	-	-
冷冻试验(0℃储藏 5.5 h)	澄清、透明	澄清、透明	-	-
溶剂残留量/(mg/kg)	无	无	无	无