

进口热损大豆生产成本分析

左青¹, 王波², 吕瑞³, 徐红闯³, 程水银³, 孙勤⁴, 左晖⁵

(1. 江苏丰尚油脂技术工程有限公司, 江苏扬州 225127; 2. 汇福粮油有限公司, 江苏泰州 225327;

3. 中储粮东莞油脂工业有限公司, 广东东莞 523147; 4. 安徽粮食工程职业学院, 合肥 230011;

5. 广州星坤机械有限公司, 广州 510890)

摘要:进口巴西大豆常会出现不同程度的热损,为明确热损大豆在生产加工时所增加的成本和带来的多项问题,对热损大豆加工大豆脱胶油和精炼大豆油的成本进行分析。结果发现,热损大豆生产大豆脱胶油的成本比正常大豆增加6.2元/t,精炼成本增加14.33元/t。热损大豆加工制备精炼大豆油,油脂得率下降,所得油脂品质和豆粕品质下降,皂脚和脱臭馏出物等副产品产量增加。可通过将热损大豆和正常大豆按一定比例混合,或保障所购大豆在运输和加工过程中的环境条件以保证大豆品质,还可在采购、海运、保险合同中签订相关条款,以降低热损大豆对企业造成的损失。

关键词:热损大豆;巴西大豆;成本差异;贬值程度

中图分类号:TS222+.1;F045.33 文献标识码:B 文章编号:1003-7969(2023)08-0146-03

Production cost analysis of imported heat damaged soybean

ZUO Qing¹, WANG Bo², LYU Rui³, XU Hongchuang³,

CHENG Shuiyin³, SUN Qin⁴, ZUO Hui⁵

(1. Jiangsu FAMSUN Oils and Fats Engineering Co., Ltd., Yangzhou 225127, Jiangsu, China; 2. Huifu Oils and Fats Co., Ltd., Taizhou 225327, Jiangsu, China; 3. Sino-grain Dongguan Oils and Fats Industrial Co., Ltd., Dongguan 523147, Guangdong, China; 4. Anhui Vocational College of Grain Engineering, Hefei 230011, China; 5. Guangzhou Xinmas Co., Ltd., Guangzhou 510890, China)

Abstract: Imported Brazilian soybean often has different degrees of heat damage. In order to identify the increased costs and problems associated with the processing of heat damaged soybean, the costs of processing degummed soybean oil and refined soybean oil from heat damaged soybean were analyzed. It was found that the cost of producing degummed soybean oil from heat damaged soybean increased by 6.2 yuan/t and the refining cost increased by 14.33 yuan/t. The refined soybean oil prepared from heat damaged soybean showed a decrease in oil yield, a decrease in the quality of the product oil and soybean meal, and an increase in the production of by-products such as soapstock and deodorized distillates. Enterprises can mix heat damaged soybean with normal soybean in certain proportions, and ensure environmental conditions for the purchased soybean during transportation and processing to ensure soybean quality, and sign relevant clauses in procurement, shipping, and insurance contracts, so as to reduce the losses by heat damaged soybean to enterprises.

Key words: heat damaged soybean; Brazilian soybean; costs differential; devaluation degree

我国每年从巴西、美国 and 阿根廷等国进口近亿吨大豆,以弥补我国大豆油和饲用豆粕的不足。但进口

大豆由于各种因素的影响,易发生热损,如巴西的大豆种植区在收获季节温度和湿度较高,所收获的大豆水分普遍偏高,大豆收割后送至收购站集中烘干,再分送到当地大豆加工厂和码头,装船待运,若在装船时部分大豆水分超过13%或混进未成熟的青豆,高温高湿易造成大豆中微生物酶活性增加,容易使大豆

收稿日期:2022-12-08;修回日期:2023-04-05

作者简介:左青(1958),男,高级工程师,主要从事油脂企业的技术管理工作(E-mail)zuoqing_bj@163.com。

中的营养成分分解,造成热损。

在热损期间,大豆中油脂在微生物酶作用下会发生氧化和水解反应,使得游离脂肪酸含量上升,过氧化值上升,总生育酚含量减少,总磷脂含量下降,叶绿素和 β -胡萝卜素含量上升,蛋白质溶解度下降,大豆的营养价值下降^[1-2]。热损巴西大豆表现为外观颜色较深,呈红褐色,有明显霉味、霉变粒,水分偏高。调查发现许多企业进口的大豆热损伤粒率高于3.0%,总损伤粒率高于8.0%,超过了GB 1352—2009中的规定(大豆热损伤粒率 \leq 3.0%,总损伤粒率 \leq 8.0%);同时发现当船舱出现局部豆堆温度高达50℃时,热损大豆蛋白质溶解度小于77%(新鲜大豆蛋白质溶解度应大于90%),酸值(KOH)大于3.15 mg/g。

热损会严重影响大豆的品质,同时造成生产成本的增加。目前针对大豆热损导致的成本增加研究较少,为方便企业估算热损大豆的各项成本,本文从制备大豆脱胶油和精炼油2个方面分析了热损导致

的成本变化,以期为企业相关评估提供参考。

1 热损大豆制备大豆脱胶油成本分析

热损大豆因细胞结构改变,很难脱皮,经过破碎轧坯后的坯片粉末度高,豆瓣和坯片呈红褐色、易碎,膨化后也松散难成型,在浸出器内渗透性差,使用迪斯美浸出工艺,正常大豆的浸出时间为75 min,加工热损巴西大豆的浸出时间为80~85 min。因为粉末度过高和料松散,在取油后浸出粕溶剂沥干效果差,大量溶剂进入DT蒸脱导致DT蒸汽消耗比平时高5%~10%,在DT中蒸汽穿透力差而且穿透不均匀,溶剂很难从粕中脱除,蒸脱时间增加15%~20%,DT的气相温度从68~70℃升高到78~80℃,豆粕残溶从285~300 mg/kg升到420~700 mg/kg,有时为满足700 mg/kg安全指标而降低处理量,整条生产线处理大豆能力从3 400 t/d降到3 000 t/d以下。热损巴西大豆生产大豆脱胶油增加的生产成本见表1。

表1 热损巴西大豆生产大豆脱胶油增加的生产成本

项目	粕残油/%	脱胶油得率/%	消耗			增加成本/(元/t)			
			正己烷/(kg/t)	蒸汽/(kg/t)	电/(kW·h/t)	正己烷	蒸汽	电	粕残油
正常大豆	0.5~0.55	19.10	0.7	206	22.5				
热损大豆	0.7~0.85	18.90	1~1.25	216	23.2	3.42	1.20	0.53	1.05

注:正己烷、蒸汽的单价分别为8.04元/kg和0.12元/kg;电的单价为0.76元/(kW·h);粕残油增加的成本中单价以4.2元/kg计,其为大豆油与豆粕的价格差,属于公司损失,计为成本,且消耗部分取0.25 kg/t计算;正己烷增加成本是根据消耗部分平均值进行计算得出

由表1可知,利用热损大豆生产大豆脱胶油,比正常大豆增加成本6.2元/t。

2 热损大豆脱胶油制备精炼大豆油成本分析

大豆脱胶油进入精炼车间,经过酸炼、碱炼、脱色、脱臭得到一级精炼大豆油以及皂脚、活性白土和

脱臭馏出物等副产品。热损大豆脱胶油色泽较深,其中叶黄素含量低, β -胡萝卜素和叶绿素的含量高^[3],游离脂肪酸和非水化磷脂含量高,在酸炼和碱炼过程中,酸、碱、活性白土耗量增加,具体成本增加情况见表2。

表2 热损巴西大豆脱胶油增加的精炼成本

项目	酸值(KOH)/(mg/g)	含磷量/(mg/kg)	消耗					
			磷酸/(kg/t)	碱/(kg/t)	活性白土/(kg/t)	蒸汽/(kg/t)	电/(kW·h/t)	水/(kg/t)
正常脱胶油	1.46~1.9	115~171	0.36	5.84	11	45.18	14.5	85
热损脱胶油	4.0~4.7	160~200	0.38~0.62	6.5~8.79	16~18	50.90	16.8	100

项目	得率/%	增加成本/(元/t)					
		磷酸	碱	活性白土	蒸汽	电	水
正常脱胶油	97.3						
热损脱胶油	96.99	0.87	1.36	9.6	0.69	1.75	0.06

注:热损大豆脱胶油消耗量取平均值进行计算;磷酸、碱、活性白土、蒸汽和水的单价分别为6.18、0.75、1.6、0.12、0.004元/kg,电的单价为0.76元/(kW·h)

由表2可知,用热损巴西大豆生产脱胶油的酸值(KOH)在4.0~4.7 mg/g之间,加酸量在0.38~

0.62 kg/t 之间,加碱量在 6.5 ~ 8.79 kg/t 之间,均高于正常大豆脱胶油,活性白土添加量从正常大豆脱胶油所需的 11 kg/t 增加到 16 ~ 18 kg/t,水耗从正常大豆脱胶油所需的 85 kg/t 增加到 100 kg/t。综上,精炼成本增加 14.33 元/t,按每吨大豆的脱胶油得率为 18.9% 计算,则折算为每吨大豆成本增加 2.71 元。

此外,用热损大豆加工的大豆脱胶油精炼后所得一级大豆油合格率低,酸值很难达到规定要求,并有返色返酸的可能,所生产出的豆粕品质也较低,二者在市场降价销售,所生产的大豆浓缩磷脂丙酮不溶物低,很难用作食用级磷脂,只能低价销售作为工业原料,进一步降低利润转化,这在一定程度上增加了成本。

3 结 语

将热损大豆加工成精炼大豆油的过程中,因大豆本身品质下降,会导致油脂得率下降、所得油脂酸值高、豆粕品质下降、皂脚和脱臭馏出物等副产品产量增加等问题,从而产生经济损失;同时热损大豆在运输处理中还会增加船期滞港费、清仓费、码头剔卸费,重复性的检测费等;在加工过程中,易增加设备故障率,从而增加维护维修费用。

为了减少热损大豆带来的经济损失和市场负面

效应,可以将热损大豆和正常大豆按一定比例混合,生产质量指标达标的精炼大豆油和豆粕,从而最大程度降低热损大豆的贬值程度;此外,保障所购大豆在运输和加工过程中的环境条件,以减少大豆热损程度,从而保证所产大豆油和副产物的品质;还可以在采购、海运、保险合同中签订必须保证大豆中热损粒率不大于 3.0%,总损伤粒率不大于 8.0% 的条款,以减小大豆热损伤对企业造成的影响。

致谢:感谢中储粮油脂有限公司邓浩田和余祖斌高级经济师、武汉轻工大学何东平教授、北京三河汇福粮油集团卢东方和李长鑫、浙江舟山良海油脂有限公司李家君总监的支持!

参考文献:

- [1] 苏莹. 大豆贮藏热损对其蛋白及油脂品质的影响研究[D]. 江苏 无锡:江南大学,2014.
- [2] 刘超群,孙日飞,马莉,等. 大豆热损情况对大豆蛋白溶解比率的影响[J]. 现代食品,2018(18):88-91.
- [3] 黄留敏,王宏平,席天明,等. 大豆热损对油脂品质及组成的影响[J/OL]. 中国油脂:1-15 [2022-12-08]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1099.TS.20220926.1330.006.html>.
- [4] 翟光超. 冰淇淋膨胀率的影响因素及控制措施[J]. 科技创新与应用,2014(35):299.
- [5] 何文猛. 谷朊粉改性及其在冰淇淋中应用研究[D]. 江苏 无锡:江南大学,2014.
- [6] 杨湘庆,沈悦玉,徐仲莉,等. 冰淇淋中蛋白质的主要功能及其理化性能[J]. 冷饮与速冻食品工业,2003(2):1-5,18.
- [7] LIU R, WANG L G, LIU Y, et al. Fabricating soy protein hydrolysate/xanthan gum as fat replacer in ice cream by combined enzymatic and heat-shearing treatment[J]. Food Hydrocolloid, 2018, 81(8):39-47.
- [8] 杨玉玲,杨晓蓉,刘长鹏,等. 淀粉为基质的脂肪替代品对无脂冰淇淋特性的影响[J]. 食品工业科技,2007(2):137-139.
- [9] ROSALINA P S, RICHARD W H. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream[J]. Int Dairy J, 2003, 14(3):255-262.
- [10] 李灿. 燕窝前处理及添加方式对冰淇淋感官和理化特性的影响[D]. 江苏 无锡:江南大学,2017.
- [11] 王鹏程. 冰淇淋减糖技术的研究与应用[D]. 天津:天津商业大学,2019.
- [12] 李小琪. 低糖低脂健康软冰淇淋浆料配方优化及营养学评价[D]. 江苏 扬州:扬州大学,2016.
- [13] 田文静,赵东瑞,孙玉清,等. 微胶囊技术在益生菌 CICC 6075 冰淇淋中的应用[J]. 食品工业科技,2020,41(21):67-74.
- [14] CHRISTOS S, DIMITRA L, CONSTANTINA T. Enrichment of ice cream with dietary fibre: effects on rheological properties, ice crystallisation and glass transition phenomena [J]. Food Chem, 2009, 115(2):665-671.
- [15] JAVIDI F, RAZAVI S. Rheological, physical and sensory characteristics of light ice cream as affected by selected fat replacers[J]. J Food Meas Charact, 2018, 12(3):1872-1884.
- [16] 郑梅霞,朱育菁,刘波,等. 黄原胶 FJAT-10151-DTJZ 提高酸奶冰淇淋的抗融性[J]. 福建农业学报,2018,33(10):1113-1118.
- [17] LIU Y Y, LIU A G, LIU L Z, et al. The relationship between water-holding capacities of soybean-whey mixed protein and ice crystal size for ice cream [J]. J Food Process Eng, 2021, 44(7):13723-13729.
- [18] 王盼盼. 食品中蛋白质的功能(三)食品中蛋白质的功能特性[J]. 肉类研究,2009(6):71-77.
- [19] 姜雪. 软冰淇淋奶浆稳定性的研究[J]. 食品科技,2019,44(12):61-65.

(上接第 127 页)