

大豆热损与出油率的相关性研究

刘宏超^{1,2}, 王步军²

(1. 中国农业科学院 生物技术研究所, 北京 100081; 2. 中国农业科学院 作物科学研究所, 农业农村部谷物品质监督检验测试中心, 北京 100081)

摘要:进口大豆在海上运输期间常发生热损, 从而引起经济纠纷。旨在为客观评估进口大豆热损程度提供理论依据, 以进口南美大豆检测数据结合工厂加工的日报数据, 客观分析了热损大豆对粗脂肪含量和原油得率的影响。结果表明: 34 批次进口南美大豆热损前粗脂肪含量平均值为 20.53%, 热损后粗脂肪含量平均值为 20.76%; 油脂厂生产日报数据表明, 工厂加工热损大豆的热损伤粒率在 1.96%~90.17% 之间变化, 不同热损程度的大豆的原油得率在 20% 上下窄幅波动, 无明显差异。综上, 热损大豆与大豆原油得率无直接关系。

关键词:进口大豆; 热损; 粗脂肪; 油得率

中图分类号: TS210.2; TS222+.1 文献标识码: A 文章编号: 1003-7969(2025)08-0109-03

Correlation between heat – damage and crude oil yield of soybean

LIU Hongchao^{1,2}, WANG Bujun²

(1. Institute of Biotechnology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; 2. Cereal Quality Supervision and Testing Center of Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Heat – damage often occurs during sea transportation of imported soybeans, thus causing economic disputes. Aiming to provide a theoretical basis for the objective assessment of the degree of heat – damage of imported soybeans, the impact of heat – damaged soybeans on the crude fat content and crude oil yield was objectively analyzed by combining imported South American soybean testing data with the daily production reports of the factory. The results showed that the average crude fat content of 34 batches of imported South American soybeans before heat – damage was 20.53%, and the average crude fat content after heat – damage was 20.76%; the data from the daily production reports of oil factories showed that the heat – damaged kernel rate of heat – damaged soybeans processed in the factories varied from 1.96% to 90.17%, and that the crude oil yields of soybeans with different degrees of heat – damage fluctuated narrowly above and below 20% without any obvious difference. In conclusion, there is no direct causal relationship between heat – damaged soybeans and crude soybean oil yield.

Key words: imported soybeans; heat – damage; crude fat; oil yield

随着人口的增长和人民生活水平的不断提高, 在过去的几十年中, 我国进口大豆的数量呈逐年递

增趋势, 据海关总署数据, 2020 年我国进口大豆数量首次突破 10 000 万 t, 达到 10 033 万 t 的历史最高进口量, 2021 年和 2022 年大豆进口数量虽有小幅下降, 但仍超过 9 000 万 t。装载进口南美散装大豆的散装货轮从巴西、乌拉圭、阿根廷等国家出发到达中国沿海港口, 正常航期约为 50 d。由于大豆自身质量缺陷, 航期延误和靠港后等待卸货时间较长等原因, 进口大豆经常发生热损, 尤其是巴西大豆。

收稿日期: 2023-11-16; 修回日期: 2025-04-27

基金项目: 国家粮油作物产品质量安全风险专项 (GJFP2018001)

作者简介: 刘宏超 (1986), 女, 硕士, 主要从事大豆营养成分检测工作 (E-mail) beautifulxh@139.com。

通信作者: 王步军, 研究员 (E-mail) wangbujun@caas.cn。

当大豆发生热损后,买卖双方以及船方会针对具体情况进行责任划分与索赔。大豆热损的索赔案件中,争论的焦点集中在热损大豆加工所得大豆油和豆粕的数量是否减少、质量是否变劣、加工成本以及豆粕残油率是否增加等。

根据以往进口大豆热损的现场评估报告和大豆热损案件的判决结果,认为大豆热损后加工所得的大豆油数量减少,豆粕残油率增加,这些结论通常是依据购买方工厂不同时间的加工日报表所得,但尚未见关于热损大豆加工与豆粕残油率相关性的文献报道。本研究利用南美进口的大豆检测数据和油脂工厂加工数据,分析比较了大豆热损前后的粗脂肪含量以及大豆热损伤粒率对原油得率的影响,以期为客户评估进口大豆热损程度提供理论依据。

1 南美大豆热损前后粗脂肪含量的变化

2004—2022 年从不同港口进口商处购得进口南美大豆,共计 34 份样本。进口南美大豆在装载时均是完好的,而在卸货港卸货时大豆均发生了不同程度的热损(热损伤粒率大于 5%)。装货港粗脂肪含量检测数据来源于装船时的检测报告,卸货港粗脂肪含量检测数据来源于卸船时的抽样检测报告,所有检测报告均由专业检测机构出具。34 份南美大豆热损前后粗脂肪含量如表 1 所示。

表 1 34 份南美大豆热损前后粗脂肪含量
Table 1 Crude fat content of 34 South American soybeans before and after heat - damage

货轮名称	目的地港	进口年份	粗脂肪含量/%	
			热损前	热损后
SSI EXCELLENT	宁波、镇江港	2022	20.84	21.10
ACRA	天津港	2021	21.26	21.63
STAR ALTAIR	张家港	2021	21.14	20.27
JOHNNY P	麻涌港	2019	20.80	20.27
CIC EPOS	宁波、镇江港	2019	20.23	21.90
ELIKON	防城港	2019	22.16	21.00
GLYKOFILOUSSA	福清港	2018	20.11	18.77
GREAT TALENT	舟山港	2018	21.67	21.66
HANTON TRADE II	汕头港	2017	20.89	22.15
RESURGENCE	龙口港	2017	20.51	21.20
NESTOR	日照港	2017	20.45	22.20
ADELANTE	日照港	2017	20.72	21.20
MEGALOHARI	松下港	2017	20.19	22.06
GLYKOFILOUSSA	松下港	2016	19.74	20.20
HANTON TRADE I	日照港	2016	20.26	21.20
ORIENTAL FRONTIER	新沙港	2016	20.44	20.60

续表 1

货轮名称	目的地港	进口年份	粗脂肪含量/%	
			热损前	热损后
CAPTAIN P EGGLEZOS	舟山、南京港	2016	21.10	16.90
DENSA PELICAN	天津港	2016	21.50	21.57
BAHIA I	天津港	2016	19.95	20.40
CHRISTIANNA	麻涌港	2016	20.57	20.75
ETERNAL BLISS	龙口港	2015	20.02	20.98
GREAT PROSPERITY	青岛港	2015	20.54	19.17
YONG LI	连云港	2014	21.78	21.01
GRAND AMANDA	舟山、江阴港	2014	19.43	20.23
HUIZHI	日照港	2014	19.13	21.22
C JOURNEY	松下港	2013	18.62	20.76
ORIENTAL PIONEER	钦州港	2013	20.57	20.68
SUNNY PRIDE	舟山、江阴港	2013	21.12	21.50
SHUN WANG	舟山、南京港	2011	20.12	21.07
FORTUNE CLOVER	舟山、南通港	2011	20.63	20.77
ORSOLINA BOTTIGLIERI	舟山、张家港	2011	20.82	18.20
BEILUN WHALE	营口港	2011	19.59	21.04
NORD LUNA	厦门港	2007	20.87	21.58
BUNGA SAGA LAPAN	厦门港	2004	20.38	20.46
平均值			20.53	20.76

由表 1 可知:10 份南美大豆热损前粗脂肪含量大于热损后粗脂肪含量;24 份南美大豆热损后粗脂肪含量大于热损前粗脂肪含量;有 4 条货船(CAPTAIN P EGGLEZOS、ORSOLINA BOTTIGLIERI、C JOURNEY 和 HUIZHI)的大豆热损前后粗脂肪含量差异较大,超过 2 百分点,但全部样本热损前后粗脂肪含量的平均值并未出现较大差异,34 份南美大豆热损前粗脂肪含量平均值为 20.53%,热损后为 20.76%。这表明进口大豆发生热损后,粗脂肪含量未发生明显变化。迟维念等^[1]研究表明,将未热损大豆与热损大豆按质量比 2:1 混合后,混合大豆粗脂肪含量为 22.08%,未热损大豆粗脂肪含量为 22.12%,二者无明显差异,与本研究结果基本一致。

2 热损巴西大豆的原油得率

某货轮运载的巴西大豆在江苏镇江港卸货后,暂存于镇江码头仓库,后陆续由江驳运至湖南岳阳工厂加工,期间部分大豆发生了严重热损,其热损伤粒率如图 1 所示。

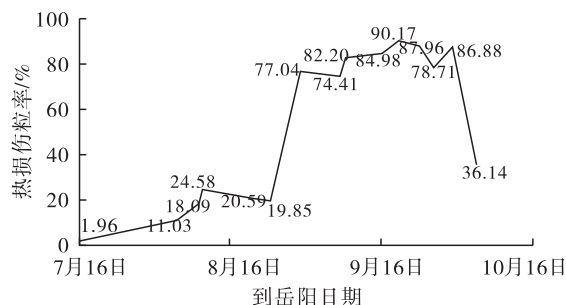


图1 某货轮大豆运至岳阳时的热损伤粒率

Fig.1 Heat-damaged kernel rate of soybeans in a certain shipment to Yueyang

由图1可知,7月中旬运至岳阳的大豆热损伤粒率为1.96%,在正常范围内,在镇江码头仓库储存半个月后,大豆开始出现明显热损,8月上旬运至岳阳的大豆,热损伤粒率升至11.03%,并随时间的推移呈现继续升高的趋势,8月中旬提高至24.58%,8月22日及其后运至岳阳的大豆发生了的严重热损,部分大豆热损伤粒率高达90%。

油脂厂每日加工热损大豆的原油得率如图2所示。由图2可知,油脂厂每日加工热损大豆的原油得率在15.8%~23.8%,油脂得率与加工工艺、提取温度、提取时间和设备性能直接相关^[2],因此原油得率有一定波动。然而,即使在加工严重热损的大豆期间,原油得率仍比较稳定,在20%左右。由此可见,原油得率与大豆是否热损以及热损粒率高

低无直接关系。

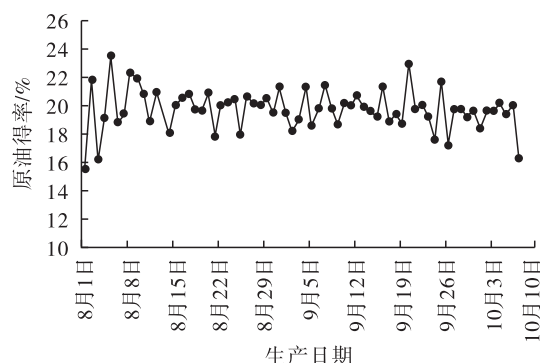


图2 每日加工热损大豆的原油得率

Fig.2 Crude oil yield of heat-damaged soybeans processed daily

3 结 语

进口南美大豆粗脂肪检测数据和工厂每日大豆油加工记录数据表明,大豆粗脂肪含量和原油得率与大豆是否热损无直接关系。尽管如此,在大豆海上运输过程中,要控制好航期,尽量缩短运输时间,及时关注最新天气预报,防止运输途中的高温高湿环境导致大豆热损。

参考文献:

- [1] 迟维念,于承东,崔晓光. 进口散装大豆残损贬值要素分析[J]. 检验检疫科学,2002,12(4):36-37.
- [2] 吴道银,蔡树元. 大豆粕残油高低不稳定原因与对策[J]. 粮食与油脂,2000(8):43-44.
- [3] 杨盛谊,丁晓宇,杨卓乔,等. 杭州市中老年人群2010—2018年“三高”指标变化趋势分析[J]. 中国全科医学,2020,23(18):2235-2241.
- [4] 黄莉莉,苏宜香. 甘油二酯的功能及安全性研究现状[J]. 国外医学:卫生学分册,2007,34(2):94-98.
- [5] 任蕊雯,王琳. 甘油二酯的制备及应用研究进展[J]. 广东化工,2023,50(14):97-98,90.
- [6] 邹冬芽,孟祥河,段作营,等. 1,3-甘油二酯的功能性研究[J]. 中国油脂,2004,29(2):51-54.
- [7] PRABHAVATHI DEVI B L A, GANGADHAR K N, PRASAD R B N, et al. Nutritionally enriched 1,3-diacylglycerol-rich oil: Low calorie fat with hypolipidemic effects in rats[J]. Food Chem, 2018, 248: 210-216.
- [8] 徐蕊. 1,3-甘油二酯对肥胖小鼠减脂机制的研究[D]. 济南: 山东师范大学,2023.
- [9] HAN L, SUN R, WANG Y, et al. Soybean diacylglycerol regulates lipid metabolism in D-galactose-induced aging rats by altering gut microbiota and gene expression of colonic epithelial cells[J]. Food Funct, 2022, 13(3): 1437-1446.
- [10] 徐同成. 1,3-甘油二酯对2型糖尿病的影响及选择性水解甘油三酯sn-2位酯键基因的克隆与表达[D]. 杭州: 浙江大学,2008.
- [11] SAITO S, HERNANDEZ-ONO A, GINSBERG H N. Dietary 1,3-diacylglycerol protects against diet-induced obesity and insulin resistance[J]. Metabolism, 2007, 56(11): 1566-1575.
- [12] 钟碧莹,丁懿宁,吴炳鑫,等. 甘油二酯油对代谢综合征影响的研究进展[J]. 中国油脂,2022,47(10):66-71.
- [13] 王明星,王亚群,刘晓鹏,等. 玉米油中1,3-甘油二酯的制备及工艺研究[J]. 粮食与食品工业,2023,30(5):6-12.
- [14] 孙晓雪. 亚麻籽油基甘油二酯油的酶法催化甘油解制备及其稳定性研究[D]. 广州: 暨南大学,2023.
- [15] 王熠璠,刘柯纓,黄雅祺,等. 低温化学甘油解法制备1,3-甘油二酯工艺优化[J]. 中国油脂,2023,48(8):41-44,89.
- [16] 连伟帅. 甘油二酯、LML型结构脂的酶法制备与应用研究[D]. 广州: 华南理工大学,2019.
- [17] 李道明,王卫飞,蓝东明,等. Lipzyme TL 100L的固定化及其催化甘油解制备甘油二酯的研究[J]. 中国油脂,2014,39(11):36-39.
- [18] MURASE T, MIZUNO T, OMACHI T, et al. Dietary diacylglycerol suppresses high fat and high sucrose diet-induced body fat accumulation in C57BL/6J mice[J]. J Lipid Res, 2001, 42(3): 372-378.

(上接第91页)