

食用植物油的几个食品安全问题

黄雨洋¹, 肖志刚²

(¹九三粮油工业集团有限公司, 黑龙江 哈尔滨 150080; ²东北农业大学食品学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:随着我国人民生活水平的提高,食用油已与消费者健康息息相关,产品应朝着安全、优质、营养、方便的方向发展。因此,必须重视食用油脂的安全卫生,大力倡导科学合理的油脂加工和食用方法。文章就食用植物油在原料采集过程中、油脂加工过程中以及烹饪过程中可能出现的食品安全问题进行综述。

关键词:大豆;食用油;安全

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2008)04-0684-03

Several Food Safety Problems Concerning the Edible Vegetable Oil

HUANG Yu-yang¹, XIAO Zhi-gang²

(¹Nine-three Grain & Oil industrial Group Corporation Limited, Harbin 150080, Heilongjiang; ²Food Science College of Northeast Agricultural University, Harbin 150030, Heilongjiang, China)

Abstract: The importance of edible oil is apparent in people's daily life. With the development of social economy and the advance in living standard, the nutrition value of the edible oil gains more and more attention, but for a long time, people lacks enough recognition of sanitation and safety of edible oil. Consequently, we should pay attention to the sanitation and safety of the edible oil and advocate the scientific and rational uses of oil. This paper summarized the food safety problems of vegetable oil in the process of raw materials collecting, oil processing and cooking

Key words: Soybean; Edible oil; Safety

食用油脂在人们日常生活中的重要性是显而易见的,随着社会经济的发展和人民生活水平的不断提高,食用油脂的营养价值愈来愈引起人们的重视,但长期以来,对食用油脂的卫生及安全却缺乏足够认识。有些是因贮存或使用不当引起了油质变化,使油中产生了有害物质。因此,符合营养性、保健性、安全性平衡食用油开发极具有迫切性和实用性^[1]。就此论述食用油的原料、加工过程及成品油可能存在的安全隐患。

1 原料中可能产生危害食用安全的因素

1.1 转基因大豆

转基因大豆 (genetically modified soybean, 或 biotech soybean), 简称 GM 大豆, 是指利用转基因技术, 通过基因工程方法导入外源基因所培育的具有特定性状的大豆品种。1994 年, 美国孟山都公司培育的抗草甘膦除草剂转基因大豆 (商品名为 Round-

up Ready 大豆, 简称 RR 大豆) 首先获准在美国商业化种植^[2]。

国际上对待转基因食品的态度分为两派, 以美国、加拿大和澳大利亚为主的国家都认为转基因食品是安全的, 乐于接受这种新兴食品; 而欧盟国家则怀疑转基因食品的安全性, 抵制此类食品在其国上市。日本强调该食品应贴上特殊标签; 东欧的部分国家持既不反对也不赞成的态度。由于公众对转基因食品的认识不同, 为了尊重消费者的权利, 世界许多国家强制规定: 为了使消费者有知情权和选择权, 必须在转基因原料生产的食品上标明有转基因成分的标志。但是有标志并不意味着不安全^[3]。

1.2 黄曲霉毒素超标

黄曲霉毒素主要是黄曲霉产生的代谢产物, 是一种强致癌物质, 晾晒不及时及贮存不当的油料特别是花生易产生此种毒素^[4]。企业在收购原料过程中, 由于把关不严或收后贮存条件限制, 用被毒素

收稿日期: 2008-03-17

基金项目: 国家博士后基金资助项目 (20060390863); 省科技厅攻关资助项目 (757QC06C019)。

作者简介: 黄雨洋 (1979-), 女, 助理工程师, 在职硕士, 现主要从事粮油检验工作。

通讯作者: 肖志刚, 男, 副教授。E-mail: zhigangx@sina.com。

污染后的油料制成食用油后,导致黄曲霉毒素超标,这种霉毒素易引起肝脏病变,引发肝病及其他癌变^[5]。

2 油脂加工中可能产生危害食用安全的因素

在油脂加工过程中,会有诸多因素影响油脂的品质,仅靠产品终端检验把关等传统方式,已无法保障油脂产品的安全性。现有加工中有加热、酸、碱等处理的工序,使用的化学助剂、工业辅料如酸、碱、活性白土、助滤剂等^[6],特别是各个厂家的助剂、辅料质量参差不齐,都可能带来不安全因素。

2.1 脱胶工艺

在脱胶工艺中常用的脱胶剂有磷酸、柠檬酸等,在脱胶过程中加入的磷酸可能将重金属、砷等带入油脂中而危害食用安全^[7]。磷酸可能带来的重金属危害随着磷酸加入量的变化而变化,使用食品级磷酸带入重金属(以 pb 计)的最大量可以达到 $20 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,砷则达到 $2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$;而使用工业级磷酸带入重金属(以 pb 计)的最大量同样是 $20 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,砷则高达 $100 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

我国标准对柠檬酸的规定为:重金属含量(以 pb 计) $\leq 0.0005\%$,砷含量 $\leq 0.0001\%$ 。同样以处理 1 kg 油脂为例,按油重的 0.05% 加入柠檬酸,则可能给油脂带来的安全危害为:重金属含量(以 pb 计)最高达到 $2.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,砷含量达到 $0.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。这就说明在油脂脱胶加工过程中加入的脱胶剂有可能带来不安全因素,有必要规范脱胶工艺中辅料的使用,避免重金属的危害,研究确定辅料科学合理的使用级别,以达到保障油脂食用安全和降低企业的成本。

2.2 脱酸工艺

在油脂工业中应用最广泛的脱酸方法是碱炼法,在碱炼时加入的氢氧化钠可能带来铅、砷、汞等重金属对油脂食用安全的危害。氢氧化钠分为工业级和食品级,其状态又有液态和固态两种,食品级氢氧化钠和工业级氢氧化钠的重金属含量相差比较大,因此不同级别、不同状态的氢氧化钠所带来的危害程度是不同的。如果对同一毛油进行碱炼,使用工业级液体氢氧化钠可能带入金属汞的最大含量比使用食品级固体氢氧化钠可能带入金属汞的量得多;对金属铁,使用工业级固体氢氧化钠和工业级液体氢氧化钠带入的最大含量分别为 $1.84 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

和 $2.92 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,铁含量过高,会影响油脂进一步精炼;对于铅、砷等重金属,工业级氢氧化钠虽然未规定相应的指标,但从食品级氢氧化钠可能带入的最大含量看,工业级氢氧化钠可能带入的铅、砷等重金属含量不会低于食品级氢氧化钠,因此也会对油脂食用安全有潜在的危害,所以有必要规范氢氧化钠使用等级,避免重金属的危害。

2.3 脱色工艺

工业生产中应用最广泛的是吸附脱色法,采用的脱色剂主要是活性白土、活性炭等^[8]。就活性白土而言,生产上所用的是工业级的,我国行业标准对活性白土重金属方面的规定是:重金属含量(以 pb 计) $\leq 0.005\%$,砷含量 $\leq 0.0005\%$ 。在油脂脱色过程中按油重的 1.5%~2% 加入活性白土,则可能给油脂带来的安全危害为:重金属含量(以 pb 计)最高达到 $750 \sim 1\,000 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,砷含量达到 $75 \sim 100 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。有多少重金属含量(以 pb 计)和砷会转移到油脂中,分析脱色剂带来的重金属危害程度,通过探讨加工前后油脂(或白土)中重金属含量,确定脱色剂合理的加入量,达到保障油脂的食用安全。

2.4 脱蜡工艺

在油脂脱蜡过程中加入的助滤剂硅藻土也有可能带来重金属造成对油脂食用安全的危害。脱蜡加入的助滤剂量一般为油重的 0.2%~1%,食品行业硅藻土标准对重金属的要求:铅 $\leq 4.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,砷 $\leq 5.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,则硅藻土可能带来的危害铅量为 $8 \sim 40 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,砷量为 $10 \sim 50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

2.5 油脂的氢化中反式脂肪酸的安全问题

反式脂肪酸与通常的不饱和脂肪酸相比,其双键上的结构为反式结构。植物油氢化时,有一定的反式异构体形成,例如异油酸。此外,在油脂脱臭时,由于多不饱和脂肪酸暴露于高温,一些不饱和脂肪酸的顺式双键会转化为反式形式,异构化随着温度、时间的不同而不同,并且反应程度会随脂肪酸多不饱和程度变化,不饱和度越高,顺式脂肪酸转化成反式脂肪酸的倾向性就越大^[9]。

3 油脂储藏过程中可能产生的危害

3.1 氧化油脂的安全性

油脂氧化酸败后,氧化产物分解形成分子量较低的醛、酮、酸等混合物^[10],产生不良的气味,这些产物可以与共存的蛋白质、维生素作用,引起营养价值的降低,同时低分子醛酮本身具有毒性,直接对健

康产生危害^[9]。因此家用油一般不能长期循环使用,残油不再作为食品用油。

动物实验结果表明,大鼠在进食高度氧化的脂肪后出现不良反应,包括食欲下降、生长抑制、肝脏肿大。用脂肪酸氧化产物饲喂老鼠,确定过氧化物及其分解产物具有毒性,可是老鼠肝脏大、除脂肪渗透外,还发生肝细胞死亡。长期高温油炸用的油、反复使用的油炸用油,存在显著的致癌活性^[11]。所以加工用油品质的检验,可以分析其理化指标的变化,例如烟点、黏度、游离脂肪酸等。在德国,如果油脂的烟点低于170℃石油醚不溶物含量为0.7%,或者石油醚不溶物的含量1%,就可以为油脂已经变质。

4 煎炸中可能存在的安全隐患

油脂在油炸过程中经过长时间加热,会发生许多一系列化学变化,同时还会产生某些对人体有害的毒性物质^[12]。

4.1 产生油脂聚合物

煎炸时油的温度较高(150~250℃),会发生聚合反应,使油脂混浊生成多种聚合物。这些大分子化合物不仅不易被机体排泄,而且对机体也能造成很大毒性。医学研究证明,此类物质对动物有明显的致癌作用,油炸食品在高温下形成的杂环化合物,可能与结肠癌、乳腺癌、前列腺癌等有关^[13],一定量的油脂反复煎炸的次数越多,其中的聚合物会愈来愈多。

4.2 油脂的热氧化反应

煎炸时油脂不但要与空气中的氧发生热氧化反应还要与水蒸气、食品中溶出的成份及食品碎屑接触,使食品中的维生素等营养物质遭受破坏,还会使必需的脂肪酸氧化,使食品的营养价值明显降低^[14]。热氧化反应产生的过氧化物逐渐分解为低级的醛、酮、羧基酸,醇和酯等各种有害物质,导致油脂颜色变深,折光率、粘度增大,碘值下降,酸价升高及产生刺激性气味。而且热氧化聚合物能与蛋白质形成复合物,从而妨碍机体对蛋白质的吸收并使氨基酸破坏,降低蛋白质的营养价值。

4.3 生成丙烯醛

煎炸油在高温上与汽化水分主要发生非酶水解反应,产生脂肪酸和甘油,甘油在高温下失水生成丙烯醛^[15]。丙烯醛具有强烈的辛辣气味,对鼻、眼粘膜有较强的刺激性。油在达到发烟点的温度时会冒出油烟,油烟中的主要成分是丙烯醛。使用质差、烟点低的油煎炸食品,较多的丙烯醛会随同油烟一起

冒出。研究表明,将油加热到180℃时产生的气体,经稀释后让家兔吸入,兔的呼吸受到抑制,心搏减少,血压升高。

5 结束语

食品安全是全球人民关注的焦点,要从根本上实现食品安全化,需要全社会的成员行动起来,共同承担责任和义务^[16],在工业化生产油脂过程中其原料、加工过程以及成品油贮藏中有诸多的安全问题,希望从事相关研究的科研人员不断改进油脂加工工艺以及原料贮藏方法,确定合理的油脂加工原料和油脂加工工艺,将众多因素带来的危害程度控制在最低。

参考文献

- [1] 金霞,余纲哲.食用油脂与人体健康[J].生物学通报,2000,35(2):13-15. (Jin X, Yu G Z. Edible oils and human health [J]. Biological Bulletin, 2000, 35(2): 13-15.)
- [2] AGBIOS. Database Product Description [P]: GTS 40-3-2 2002 SEPTEMBER 26.
- [3] 王枫.转基因食用大豆油安不安全[J].营养与健康,2004(2):45-47. (Wang F. The transgenic edible soybean oil is safe or not [J]. Nutrition and Health, 2004(2): 45-47.)
- [4] 李书国,李雪梅,陈辉.我国食用油质量安全现状问题及对策研究[J].粮食与油脂,2005(12):3-6. (Li S G, Li X M, Chen H. Study on the status the problem and the countermeasures of edible oil quality and safety in China [J]. Food and Grease, 2005(12): 3-6.)
- [5] Flickinger B D, Huth P J. Dietary fats and oils: technologies for improving cardiovascular health [J]. Current Atherosclerosis Reports, 2004, 6(6): 468-476.
- [6] 刘玉兰,汪学德.油脂制取与加工工艺学[M].北京:科学出版社,2003:124-130. (Liu Y L, Wang X D. Oil Extraction and processing technology [M]. Beijing: Science Press, 2003: 124-130.)
- [7] 徐玉佩,蔡云升.工程化食品的研究[J].食品科学,1987,88(4):8-11. (Xu Y P, Cai Y S. Food Engineering Research [J]. Food Science, 1987, 88(4): 8-11.)
- [8] 孙志芳,高荫榆,洪雪娥.植物油脱色研究进展[J].江西食品工业,2005(1):12-15. (Sun Z F, Gao Y Y, Hong X E. The development of bleaching on vegetable oil [J]. Jiangxi Food Industry, 2005(1): 12-15.)
- [9] 赵新淮.食品化学[M].北京:化学工业出版社,2006:172-182. (Zhao X H. Food chemistry [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2006: 172-182.)
- [10] 胡小泓,何东平.油脂氧化酸败及其防止[J].四川粮油科技,1998(1):35-36. (Hu X H, He D P. Oil oxidative rancidity and prevent [J]. Sichuan Oil Technology, 1998(1): 35-36.)

- netic diversity between Chinese and Japanese wild soybean (*Glycine soja*) germplasm pools using SSR markers[J]. Genetic Resources and Crop Evolution, 2007, 54: 157-165.
- [27] 府宇雷, 钱吉, 马玉虹, 等. 不同尺度下野大豆种群的遗传分化[J]. 生态学报, 2002, 22(2): 176-184. (Fu Y L, Qian J, Ma Y H, Li J, et al. Genetic differentiation research on populations of wild soybeans in different scales[J]. Acta Ecologica Sinica, 2002, 22(2): 176-184.)
- [28] Li Z, Nelson R L. RAPD marker diversity among cultivated and wild soybean accessions from four Chinese provinces[J]. Crop Science, 2002, 42: 1737-1744.
- [29] 赵洪锟, 王玉民, 李启云, 等. 中国不同纬度野生大豆和栽培大豆 SSR 分析[J]. 大豆科学, 2001, 20(3): 172-176. (Zhao H K, Wang Y M, Li Q Y, et al. SSR analysis of wild soybean (*G. soja*) and cultivated soybean from different latitude in China[J]. Soybean Science, 2001, 20(3): 172-176.)
- [30] 周晓馥, 庄炳昌, 王玉民, 等. 利用 RAPD 与 SSR 技术进行野生大豆种群内分化的研究[J]. 中国生态农业学报, 2002, 10(4): 6-9. (Zhou X F, Zhuang B C, Wang Y M, et al. Population differentiation of wild soybean based on the RAPD and SSR analysis[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2002, 10(4): 6-9.)
- [31] 关荣霞, 刘秀敏, 常汝镇, 等. 辽宁新宾县原位保护区野生大豆 (*Glycine soja* Sieb. & Zucc.) 遗传多样性分析[J]. 高技术通讯, 2006, 16(1): 67-72. (Guan R X, Liu X M, Chang R Z, et al. Genetic diversity analysis of wild soybean (*Glycine soja* Sieb. & Zucc.) from in-situ conserved population in Xinbin county of Liaoning province[J]. High Technology Communication, 2006, 16(1): 67-72.)
- [32] 朱维岳, 周桃英, 钟明, 等. 基于遗传多样性和空间遗传结构的野生大豆居群采样策略[J]. 复旦学报, 2006, 45(3): 321-327. (Zhu W Y, Zhou T Y, Zhong M, et al. Sampling strategy for wild soybean (*Glycine soja*) populations based on their genetic diversity and fine-scale spatial genetic structure[J]. Journal of Fudan University (Natural Science), 2006, 45(3): 321-327.)
- [33] Jin Y, Zhang W J, Fu D X, et al. Sampling strategy within a wild soybean population based on its genetic variation detected by ISSR makers[J]. Acta Botanica Sinica, 2003, 45(8): 995-1002.
- [34] Zhao R, Cheng Z, Lu W F, et al. Estimating genetic diversity and sampling strategy for a wild soybean (*Glycine soja*) population based on different molecular markers[J]. Chinese Science Bulletin, 2006, 51(10): 1219-1227.
- [35] 赵茹, 程舟, 陆伟峰, 等. 基于分子标记的野生大豆居群遗传多样性估算与取样策略[J]. 科学通报, 2006, 51(9): 1042-1048. (Zhao L, Chen Z, Lu W F, et al. Sampling strategy and genetic diversity for wild soybean (*Glycine soja*) populations based on molecular makers [J]. Chinese Science Bulletin, 2006, 51(9): 1042-1048.)
- [36] 徐豹, 徐航, 庄炳昌, 等. 中国野生大豆籽粒性状的遗传多样性及其地理分布[J]. 作物学报, 1995, 21(6): 733-739. (Xu B, Xu H, Zhuang B C, et al. Polymorphism and geographical distribution of seed characters of wild soybean (*G. soja*) in China[J]. Acta Agronomica Sinica, 1995, 21(6): 733-739.)
- [37] 董英山, 庄炳昌, 赵丽梅, 等. 中国野生大豆遗传多样性中心[J]. 作物学报, 2000, 26(5): 521-527. (Dong Y S, Zhuang B C, Zhao L M, et al. The genetic diversity centers of annual wild soybean in China [J]. Acta Agronomica Sinica, 2000, 26(5): 521-527.)
- [38] 盖钧镒, 许东河, 高忠, 等. 中国栽培大豆和野生大豆不同生态类型群体间遗传演化关系的研究[J]. 作物学报, 2000, 26(5): 513-520. (Gai J Y, Xu D H, Gao Z, et al. Studies on the evolutionary relationship among eco-types of *G. max* and *G. soja* in China [J]. Acta Agronomica Sinica, 2000, 26(5): 513-520.)
- [39] 许东河, 高忠, 田清霞, 等. 中国一年生野生大豆群体的遗传多样性研究[J]. 应用与环境生物学报, 1999, 5(5): 439-443. (Xu D H, Gao Z, Tian Q Z, et al. Genetic diversity of the annual wild soybean (*Glycine soja*) in China[J]. Chinese Journal of Applied and Environmental Biology, 1999, 5(5): 439-443.)
- [40] 李向华, 王克晶, 李福山. 中国部分地区一年生野生大豆资源考察、收集及分布现状的研究[J]. 植物遗传资源学报, 2005, 6(3): 319-322. (Li X H, Wang K J, Li F S. Analysis on the current status of annual wild soybean distributed in part of China[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2005, 6(3): 319-322.)
- (上接第 686 页)
- [11] 沈玲玲, 吴恩之. 反复煎炸油体内致突变的研究[D]. 杭州: 浙江医科大学, 1996: 164-168. (Shen L L, Wu E Z. Repeatedly fried in oil to the mutation of [D]. Hangzhou: Zhejiang Medical University, 1996: 164-168.)
- [12] 陈炳卿. 营养与食品卫生学(第三版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994: 198. (Chen B Q. Nutrition and food hygiene (3rd edition) [M]. Beijing: People's Hygiene Press, 1994: 198.)
- [13] 刘应泉. 油脂与健康[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1989: 153. (Liu Y Q. Fats and health [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 1989: 153.)
- [14] 吴金凤, 王永庆. 油脂的氧化变质及其预防措施[J]. 黑河科技, 2000, 2: 34-35. (Wu J F, Wang Y Q. Oil and preventive measures of degeneration [J]. Heihe Technology, 2000(2): 34-35.)
- [15] 秦洪万. 关于煎炸油[J]. 粮食与油脂, 1999(3): 25-27. (Qin H W. On the frying oil [J]. Food and Grease, 1999(3): 25-27.)
- [16] 刘爱红. 我国食品安全存在问题及对策[J]. 江苏食品与发酵, 2007(2): 25-27. (Liu A H. China's food security problems and countermeasures [J]. Jiangsu Food and Fermentation, 2007(2): 25-27.)