

铁路餐车厨房烹调剩油对黑腹果蝇寿命的影响

同济大学医学院预防医学教研室(上海 200070) 厉曙光 张 辉

卫生部食品卫生监督所 周宇红

摘要:目的 用黑腹果蝇的生存试验来检测烹调剩油对黑腹果蝇寿命的影响。方法 收集 8h 内羽化而未交配的果蝇进行雌雄分组, 每个浓度组 200 只果蝇, 雌雄各 8 个浓度组, 每 2 天记录果蝇存活数, 每 4 天更换培养基, 直至果蝇全部死亡。结果 各浓度组雌雄果蝇在半数死亡时间、平均寿命和平均最高寿命等指标均明显低于对照组 ($P < 0.01$)。结论 表明烹调油烟有明显缩短果蝇寿命的作用。

关键词: 烹调剩油; 黑腹果蝇; 寿命

中图分类号: X513.032; Q319.33 文献标识码: A

Influence of Edible Oil from Railway Dining Car To Drosophila Melanogaster's Longevity LI Shu-guang, et al. Shanghai Tongji University, Medical College (Shanghai 200070, China)

Abstract: Objective To detect the influence of edible oil from railway dining car to drosophila melanogaster's longevity by drosophila longevity test. **Methods** Collecting and grouping the drosophilas that hatched in 8 hours and did not copulated yet, each concentration group had 200 drosophilas, both female and male had 8 concentration groups, registered the survival number of drosophila per 2 days and replaced the culture medium per 4 days till all the drosophilas died. **Results** No matter half life-span, mean life-span or maximal mean life-span, the significance of difference between experiment groups and control group were marked ($P < 0.01$). **Conclusion** The edible oil had obvious effect of shortening the drosophila melanogaster's longevity.

Key words: edible oil; drosophila melanogaster; longevity

我国每年有五万多对列车在运营, 其中两万多对长途列车配置有餐车厨房, 由于种种主客观因素, 铁路餐车厨房使用剩油的情况也有一定的普遍性。烹调食用油经高温加热后, 不仅使其营养价值降低, 而且会发生一系列复杂的热化学变化, 其反应机制是自由基引发的链式连锁反应, 烹调食用油产生的油烟对环境的污染和对人体健康的危害已有很多文献报道^[1-4], 但至今尚未见国内外有关烹调剩油对黑腹果蝇寿命影响的报道。为进一步探讨烹调剩油对人体健康的危害, 本文将铁路餐车厨房的烹调油加入培养基中喂饲果蝇, 观察其对黑腹果蝇寿命影响的结果。

1 材料与方法

1.1 样品 食用烹调油样品取自上海-齐齐哈尔 344 次列车餐车厨房中多次烹调过的剩油。

1.2 果蝇及果蝇培养基 (1) 试验采用 OregonK 野生型黑腹果蝇, 由我院果蝇研究室提供。(2) 果蝇培养基先将 26g 白砂糖和 3g 琼脂置于锅内加水煮沸并不断搅拌至琼脂完全溶化。再分别将 34g 玉米粉和 3g 酵母粉在不同的容器中加入适量的水搅拌均匀至糊状。把已搅拌均匀的玉米糊缓慢倒入锅内, 并不断地搅拌使之不结块, 小火加热至沸腾略带粘稠, 再加入酵母糊, 充分搅拌。停火 1~2min 后, 加入丙酸 2ml, 充分搅拌后立即分装于洁净的培养指管中, 每管培养基厚度为 0.5~1.0cm。(3) 样品培养基: 用乳化剂将烹调剩油充分溶解后, 准确计算并稀释成 0.01%, 0.02%, 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.5%, 1% 和 2% 八个浓度后分别加入到普通培养基(按 1.2.2 操作)中。

1.3 实验方法 (1) 收集 8 小时内羽化而未交配的果蝇用乙醚麻醉后雌雄分组, 每个浓度组雌、雄果蝇各 200 只, 分装在 10 个培养指管内, 每管 20 只, 培养温度 (25 ± 1) °C, 相对湿度

60%~80%, 自然光照周期。雌雄果蝇分别称量并计算平均体重。(2) 果蝇放入受试物培养基后实验即正式开始, 每 2 天记录果蝇的存活数、死亡数, 每 4 天更换一次培养基, 一直观察到果蝇全部死亡。统计时把因麻醉、粘在培养基上等明显人为造成的死亡及逃逸的果蝇数去除, 以免影响结果。达到半数果蝇死亡的天数为半数死亡天数, 全部果蝇存活总天数的均数为平均寿命, 最后 10 只死亡果蝇的天数均值为平均最高寿命。

1.4 数据处理及结果判定 采用方差分析进行数据处理, 并按雌雄果蝇分别统计, 受试物组与对照组间 $P < 0.05$ 时, 差别即有显著性; 并采用 Q 检验比较不同剂量组间是否具有显著性差异 ($P < 0.05$)。

2 结果

2.1 烹调油烟对果蝇半数死亡时间的影响 (表 1) 可见, 无论是雌蝇还是雄蝇, 摄入含有烹调剩油的培养基后, 从 0.1% 浓度组开始, 半数死亡时间均有明显的缩短, 并随浓度的增高呈现出明显的剂量反应关系。

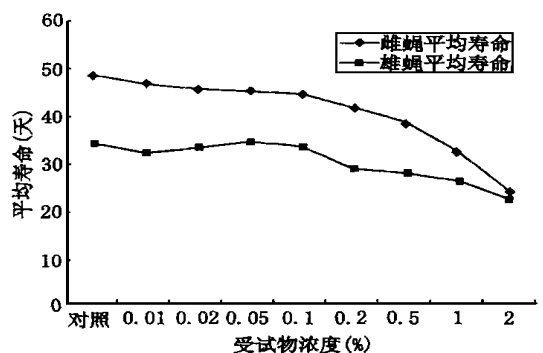


图 1 烹调剩油对雌雄果蝇生存曲线的影响

2.2 烹调剩油对果蝇平均寿命的影响 从表 1 可见,除雄蝇的 0.02%、0.05% 及 0.1% 浓度组和雌蝇的 0.01% 浓度组外,各浓度组与对照组间均有显著性差异($P < 0.001$),并随浓度的增高呈现出良好的剂量反应关系(图 1)。经 SAS 统计软件分析, $r = -0.9196$, $P < 0.001$ (雄蝇); $r = -0.9821$, $P < 0.001$ (雌蝇),说明染毒剂量和果蝇平均寿命呈负的直线相关,且具有统计学意义。

2.3 烹调剩油对果蝇平均最高寿命的影响 雌雄果蝇的各浓度组与对照组间均有显著性差异($P < 0.001$),并随浓度的增高呈现出良好的剂量反应关系。经 SAS 统计软件分析, r

$= -0.9701$, $P < 0.001$ (雄蝇); $r = -0.8821$, $P < 0.001$ (雌蝇),说明染毒剂量和果蝇平均最高寿命呈负的直线相关,亦具有统计学意义。

3 讨论

暴露于空气的油脂反复高温加热(180℃~250℃)时产生激烈的氧化反应,并伴随聚合和分解,使油脂腐败变质(在室温下也能发生)。油脂在缺氧条件下由热作用引起聚合和分解反应,碳链较长的多不饱和脂肪酸极易发生环化作用,生成具有多环结构的聚合物,热聚成多环芳烃及杂环胺类化合物等有害物质^[1,5-7],同时也使油脂的营养价值降低。

表 1 烹调油烟对果蝇生存试验

受试物浓度 (%)	样本数(只)		平均体重(μg)		半数死亡时间(天)		平均寿命(天)		平均最高寿命(天)	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
对照	200	200	690	860	35	47	34.30±8.17	48.52±14.49	51.40±1.84	75.00±1.33
0.01	200	200	675	875	33	47	32.23±7.43**	46.70±11.83	48.00±1.41*	67.80±1.40*
0.02	200	200	702	857	33	47	33.14±7.13	45.65±11.04**	47.60±0.97*	68.20±2.35*
0.05	200	200	698	870	35	45	34.77±7.59	45.34±10.42**	45.80±1.03*	65.20±2.57*
0.1	200	200	682	865	34	45	33.49±7.71	44.69±9.13**	45.00±1.00*	61.60±2.99*
0.2	200	200	710	869	29	43	28.90±6.08*	41.73±8.85*	43.60±1.35*	57.00±2.11*
0.5	200	200	700	871	27	39	28.16±6.52*	38.91±8.89*	42.60±1.26*	53.20±2.39*
1	200	200	670	874	25	33	26.38±5.07*	32.73±7.42*	37.40±0.84*	47.80±1.69*
2	200	200	698	866	23	23	22.46±2.46*	24.32±1.03*	27.80±1.03*	41.80±4.73*

注: * $P < 0.001$ ** $P < 0.01$

果蝇是一种真核多细胞生物,具有生存期短、繁殖量大、饲养简便、反应灵敏等优点,在其代谢系统、生理功能、生长发育等同哺乳动物基本相似,故在进行衰老寿命等方面的实验时可将其作为研究对象。本实验结果显示,在评价生存实验最重要的平均寿命指标中,雄性的 0.01% 浓度组及雌性的 0.02%、0.05%、0.1% 浓度组与对照组相比具有显著性差异($P < 0.01$),而雄蝇及雌蝇的 0.2%、0.5%、1% 和 2% 浓度组与对照组相比具有极显著性差异($P < 0.001$),利用 Q 检验表明各浓度组之间亦具有显著性差异,表明随浓度的升高呈现出明显的剂量效应关系;在平均最高寿命中,雌蝇及雄蝇的各浓度组均显示出了阳性结果($P < 0.001$),在半数死亡天数中,随浓度的递增,雄蝇浓度组比对照组少存活 1~12 天不等,雌蝇为 2~24 天不等,这表明烹调剩油在缩短果蝇寿命方面作用非常明显,具有很强的促衰老作用,表明烹调油对机体健康具有严重的危害作用。总之,由于烹调油烟成分复杂,对人体健康具有危害作用的有害物质尚未完全鉴别,是否存在多种有害物质的加强、协同作用尚无定论,故应进一步开展烹调油烟与人体健康的研究,如烹调油烟的主要有害成分及其形成机制、作用机制、污染水平及其对机体的损伤、各种因素以烹调油烟中有害成份的影响,筛选出对健康无害或产生油烟较少的食用油和烹调方法,如降低烹调油温、避免煎炸油的反复使用、加强脱排和消除设施;鼓励广大群众多食用一些富含抗氧化剂如 β -胡萝卜素、维生素 C 的健康食品,同时应开

展对商业和食品加工油的卫生监测,并制订食用油及其加热产物方面的卫生标准,以确保油脂的食用卫生,最终达到保障人民健康的目的。

作者简介:厉曙光(1955-),男,浙江绍兴人,教授,硕士,从事环境卫生学和营养学及黑腹果蝇的应用研究。

参 考 文 献

- [1] Chang S, Peterson J, Ho CT, et al. Chemical reactions involved in the deep-frying of foods[J]. J Am Oil Chem Soc, 1978, 55(10): 718.
- [2] 厉曙光,张敬,徐思红,等.厨房食用油烟雾冷凝物对果蝇生殖细胞的遗传毒性[J].卫生毒理学杂志,1998,12(2):102-103.
- [3] Van Gestel A, Nathur R, Roy VV, et al. Ames mutagenicity tests of repeatedly heated edible oils[J]. Food Chem Toxicol, 1984, 22(5): 403.
- [4] Chen H, Yang M, Ye S, et al. A study on genotoxicity of cooking fumes from rapeseed oil[J]. Biomed Environ Sci, 1992, 5(3): 229-235.
- [5] Felton JS, Healy S, Stuermer D, et al. Mutagens from the cooking of food[J]. Mut Res, 1981, 88: 33.
- [6] Felton JS, Knize MG, Shen MH, et al. Identification of the mutagens in cooked beef[J]. Environ Health Pers, 1986, 67: 17.
- [7] Terda M, Nagao M, Makayasn M, et al. Mutagenic activities of heterocyclic amines in Chinese haster lung cells in culture[J]. Environ Health Pers, 1986, 67: 5.

(2000-11-20 收稿 蔡天德编辑 宋艳萍校对)