

公斤, A 制各所得的可食性纤维质1~60公斤, 相互混合后, 制成7毫米厚的薄片, 并在90℃左右蒸煮30分钟, 压入虾模成型机, 即得具有虾肉风味和口感的模拟虾。

参考文献

1. 食品工业, Vol28, 2, 15, 62—66(1985)(日)
2. 特公昭57—16785(日)

蕈露的毒性研究

首都医学院卫生学教研室 李 娟 李永顺 蒋致诚 王惠琴
北京市食品研究所 宋淑敏

提要

蕈露作为一种高级营养饮料, 由北京市食品研究所研制成功。我们对其进行了急性毒性、蓄积毒性及诱变性的研究。结果小鼠的最大耐受量为275ml/kg, 大鼠LD₅₀大于230ml/kg。蓄积毒性很低, 小鼠骨髓微核试验, Ames试验及精子畸变分析均为阴性, 未发现诱变性。

因此, 我们认为蕈露对人体健康无任何明显有害作用, 是安全可靠的, 可以作为饮料饮用。

蘑菇属于蕈类, 我国有可食用的蘑菇近三百种。蘑菇不仅含有大量的蛋白质、脂肪、糖和维生素B₁、B₂, 还含有钙、磷等, 其菌丝中含有全部主要氨基酸, 1963年美国开始大量生产作为调味品食用, 营养价值很高, 也可做为蛋白质和维生素的补充来源^[1]。现代医学指出蘑菇能降低人体的血糖, 提高人体白细胞机能, 其提取物对某些细菌、病毒、肿瘤细胞有抑制作用。古代医学典籍认为, 经常食用蘑菇类, 可使人“益智开心”, “坚筋骨, 好颜色”, 并有“益气不饥, 延年轻身”的奇妙作用^[2]。

该蕈露即是选用一种食用蘑菇菌丝为主要原料, 辅以其他原料经过加工配制而成的一种高级营养饮料, 由北京市食品研究所研制成功。我们对该产品进行了急性毒性、蓄积毒性及诱变性等初步研究。

方法和结果

蕈露样品为黄褐色粘稠液体, 样品浓度由

北京市食品研究所用微波加热炉, 恒温浓缩原液的五倍。

1. 小鼠经口LD₅₀(Korber氏法):

实验动物采用昆明种小鼠, 体重范围18~22克, 由首都医学院动物室提供, 实验剂量以0.8倍递减, 设60ml/kg、50ml/kg、40ml/kg、32ml/kg和25.6ml/kg五个组, 动物按随机原则分组, 每组10只, 雌雄各半, 给药方式为灌胃, 一次灌胃量如超过0.8ml/20g体重时, 分两次灌入, 每次间隔2小时, 观察动物表现及死亡情况, 观察时间为十四天。给药后, 最高剂量组的小鼠活动减慢, 精神不振, 于当日下午死亡4只, 另4只于第二天死亡, 共死亡8只, 死亡原因经解剖检查为灌胃量过大, 小鼠不能吸收所致。因此, 在最高剂量组和第二组之间增设一组, 剂量为55ml/kg(浓缩五倍原液), 给受试物后无一动物死亡, 结果见表1。

表1 小鼠经口LD₅₀死亡情况

剂量(ml/kg)	动物数	死亡数
60	10	8
55	10	0
50	10	0
40	10	0
32	10	0
25.6	10	0

从结果来看, 以蕈露浓缩五倍液55ml/kg为小鼠的最大耐受量, 相当于蕈露原液275ml/kg。

2. 大鼠经口 LD₅₀ (Horn 氏法)

实验用 Wistar 种大鼠, 由本院动物室提供, 体重范围 180~220 克, 实验剂量设 46.4 ml/kg, 21.5ml/kg, 10.0ml/kg 和 4.64ml/kg 四组, 每组动物 5 只均为雄性, 给药方式为灌胃, 观察时间为 7 天, 动物于灌胃后无特殊症状表现, 无一动物死亡, 结果见表 2。

表 2 大鼠经口 LD₅₀ 死亡情况

剂量(ml/kg)	动物数	死亡数
46.4	5	0
21.5	5	0
10.0	5	0
4.64	5	0

结果表明, 大鼠经口 LD₅₀ 大于 46.4ml/kg, 相当于原液 232ml/kg。

3. 蓄积性试验(蓄积系数法):

实验用昆明种小鼠, 由本院动物室提供, 体重范围 17~23 克, 雌雄各 20 只, 剂量第 1~4 天为最大耐受量(55ml/kg 体重)的 1/10, 以后每隔 4 天递增 1.5 倍, 直至动物死亡 50% 或到 28 天为止。给药方式为灌胃, 灌胃量超过 0.8ml 时, 分次灌入, 间隔时间为 2 小时, 每隔四天称体重一次, 以校正灌胃量。动物于实验期间体重基本上是增加的趋势, 雌鼠在第 25~28 天内平均体重稍有下降, 雄鼠第 21~24 天内平均体重稍有下降(见图 1)。

实验结果发现雄性小鼠在实验的第 22 天死

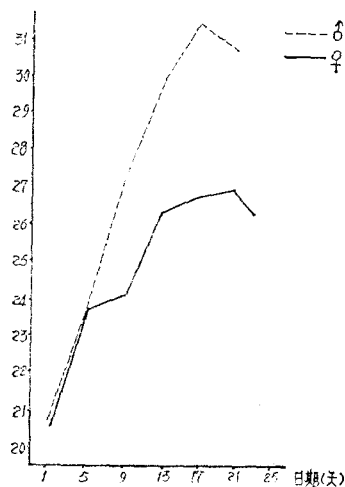


图 1 草露蓄积试验体重变化

亡一只, 此时给药总剂量为最大耐受量的 6.02 倍; 雌性小鼠在实验的第 26 天死亡一只, 该给药总剂量为最大耐受量的 9.42 倍, 动物于死亡前有腹泻。

从蓄积性试验结果可见, 该草露的蓄积毒性很小, 因未能测出 LD₅₀, 故不能计算出蓄积系数。

4. Ames 试验(平皿掺入法)^[3]:

试验菌株为 TA₉₇、TA₉₈、TA₁₀₀ 和 TA₁₀₂, 由中国医学科学院卫研所提供, 实验浓度设浓缩 10 倍原液、5 倍原液、2.5 倍原液和 1.25 倍原液 4 组, 每皿 0.1ml。

直接致突试验阳性对照物 TA₉₇ 为 9-氨基吡啶(500μg/皿), TA₉₈ 及 TA₁₀₂ 为 4-硝基喹啉(0.5μg/皿), TA₁₀₀ 为亚硝基胍(10μg/皿); 添加 Sg 的间接致突试验阳性对照物 4 个菌株均为 2-氨基蒽(12μg/皿)。判断以回变数超过自然回变数的两倍为阳性。结果见表 3。

表 3. 草露 Ames 试验结果

	TA ₉₇		TA ₉₈		TA ₁₀₀		TA ₁₀₂	
	-Sp	+Sp	-Sp	+Sp	-Sp	+Sp	-Sp	+Sp
自然回变	120	180	26	55	116	249	135	164
草露								
10 倍原液	112	179	34	43	108	203	148	163
5 倍原液	114	146	27	39	117	183	169	81
2.5 倍原液	108	178	25	47	91	192	143	102
1.25 倍原液	118	158	23	40	87	230	139	152
阳性对照	2500	442	188	320	764	588	580	430

从表 3 实验结果表明, 各菌株样品的各浓度诱变的菌落数, 均未超过自然回变数的两倍, 故认为该样品的直接致突变作用和添加 Sg 的间接致突变作用均为阴性。

5. 骨髓嗜多染红细胞微核试验^[4]:

实验动物采用昆明种小鼠, 由本院动物室提供, 体重 18~22 克, 实验剂量设 1/2、1/5 及 1/10 最大耐受量 3 组, 即 27.5ml/kg、11.0ml/kg 及 5.5ml/kg, 另设阴性和阳性对照组(环磷酰胺 50ml/kg, 腹腔注射)。每组动物 10 只, 雌雄各半。给药方式为灌胃, 连续 5 天, 于末次灌胃后 6 小时颈椎脱臼处死, 取出胸骨, 按常

规制片、染色, 每只鼠分析1000个嗜多染红细胞。各组微核率见表4。

表4. 葶露小鼠微核试验结果

组 别	动物数	分析细胞数	微核率(‰)	P 值
阴性对照组	10	10,000	2.1	<0.01
阳性对照组	10	10,000	34.4	
葶露27.5ml/kg	10	10,000	1.7	
11.0ml/kg	10	10,000	2.0	
5.5ml/kg	10	10,000	0.7	>0.05

经统计分析, 阳性对照组与阴性对照组之间有显著差异($P < 0.01$), 实验组与阴性对照组之间无显著差异($P > 0.05$)。

6. 精子畸变分析:

实验动物用昆明种小鼠, 由军事医学科学

院动物室提供。设阴性对照组、阳性对照组和3个实验组, 实验组给受试物剂量为5倍浓缩液55ml/kg、27.5ml/kg和14.0ml/kg体重, 连续灌胃5天。阳性对照组给予丝裂霉素C1.5ml/kg体重, 腹腔注射, 连续5天。每组动物10只, 体重在27~40克。各组动物均从第一次给药后饲养35天处死, 取双侧附睾, 常规制片染色, 每只动物计数1000个精子, 计算其精子畸变率。

畸变精子包括: 无钩、无定形、香蕉形、折尾、双尾、双头尾、胖头等。结果见表5。

根据表5精子畸变分析结果, 经统计处理, 阳性对照组与其他4组之间有高度显著性差异($P < 0.01$)。3个实验组与阴性对照组之间无统计学上的显著性差异($P > 0.05$)。

表5 葶露精子畸变分析结果

组 别	动物数	观察精子数	正常精子数	畸变精子数	畸变率(‰)
阴性对照组	10	10000	9620	380	38.0
实验组五倍浓缩液					
55ml/kg	9	9000	8635	365	46.6
27.5ml/kg	12	12000	11494	506	42.2
14.0ml/kg	10	10000	9751	249	24.9
阳性对照组	10	9500	92	9408	990.3

讨 论

实验结果表明小鼠经口LD₅₀未做出, 以葶露浓缩5倍液55ml/kg体重为小鼠的最大耐受量, 大鼠经口LD₅₀实验的4个剂量组, 经观察7天, 无动物死亡, 故LD₅₀大于最高剂量组46.4ml/kg体重。按小鼠最大耐受量55ml/kg(浓缩5倍原液), 相当于原液275ml/kg体重, 推算60kg体重的成年人为16500ml原液。葶露以原液稀释3倍做为饮料, 则为49500ml, 如正常成年人每天饮饮料1000~2000ml计算, 49500ml为正常成年人每天饮量的20~40倍。而正常成年人每天不可能饮用4万ml的饮料, 故该饮料毒性很小, 可以认为基本无毒。从蓄积性试验来看, 该葶露的蓄积毒性很小, 因未测出LD₅₀, 故蓄积系数也未能计算。从28天蓄积试验看, 雄性小鼠在22天死亡1只, 雌性

小鼠在第26天死亡1只, 其余存活的动物从平均体重变化情况看出, 无论是雄性还是雌性小鼠对该葶露有适应的能力, 但雌性小鼠在25~28天, 雄性小鼠在21~24天后平均体重有下降的趋势, 原因可能是灌胃量过大, 不易于吸收之故。其他三项诱变试验: Ames试验无论是添加大鼠肝微粒体酶(Sq)还是未加Sq的, 4个菌株在各种剂量下均属阴性。小鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验结果经统计分析: 阳性对照组与阴性对照组之间有显著性差异($P < 0.01$), 阴性对照组与实验的各剂量组之间均未发现有显著差异($P > 0.05$)。精子畸变分析的结果经统计计算, 阳性对照组与其他四组之间有显著差异($P < 0.01$), 3个实验组与阴性对照组之间无统计学上显著差异($P > 0.05$)。实验结果表明葶露的急性毒性很小, 也可以认为基本无毒, 蓄积毒性也很小, 也未发现有引

起细菌突变、哺乳动物体细胞染色体畸变及生殖细胞精子畸变的作用。因此我们认为葶露对人体健康无任何明显有害作用,是安全可靠的,可以做为饮料饮用。

参考文献

〔1〕 日常食物药用 晓 纪 仰之编 中国食品出版

社1985年 P.121—122

〔2〕 常见与常用真菌 中国科学院微生物研究所〈常见与常用真菌〉编写组 科学出版社 1973年 P.118—119

〔3〕 Maron DM, Ames BN, Mut Res, 1983; 113:173

〔4〕 环境化学物致突变、致畸、致癌试验方法; 黄幸纹 陈晃若主编 浙江科学技术出版社 1985 P.18—233

杂交种西番莲果汁成分分析

厦门华侨亚热带植物引种园 庄薇萃 王网市

紫果西番莲(鸡蛋果、紫果鸡蛋果)(*Passiflora edulis*) 原产巴西,引入我国已有八十余年历史,以后又引入其突变型黄果西番莲(黄果鸡蛋果)(*P. edulis* f. *flavicarpa*),因为二者花大美丽,故多栽作观赏用,虽然以前闽粤等省也有栽作果树或制取果汁饮料,但数量少,一直没有什么发展。近年来,由于人民生活不断提高,人们对饮料需求不论在量或质的要求也在提高,天然果汁饮料深受欢迎,为适应这一形势发展,在闽南等地已开始恢复西番莲的生产性栽培,其规模日益扩大〔1〕,并重视其资源的综合开发利用〔3〕。这主要是这两种西番莲果汁甜酸可口、营养丰富,且具有菠萝、番石榴、芒果、香蕉、苹果、酸梅等多种水果的令人愉快香味,在海外就称为百香果〔6~8〕,除鲜吃外,大部分产品供加工制成风味极佳的优良饮料、冰淇淋、酸奶酪等多种风味食品。

西番莲在海外早已成为一种重要热带亚热带作物,现在许多地区都在推广杂交种,因为它结合了紫果种的风味较佳、自交能育与黄果种的产量较高、抗性较强等双亲优点,且一年能结实两次〔6,7,10,13〕。有关西番莲果汁等成分已做了不少分析研究〔1-3,6-7,10-11〕,国内引种的西番莲仅有广西分析的紫果种的报道〔4~5〕。我园于1984年秋从海外引进紫果种与黄果种杂交的紫色果新品种,85年春定植,当年冬天部分植株开始结果,86年普遍在夏、冬结果两次,

所收果实与有关单位合作制成美味浓缩果汁。为了解引进的杂交种果汁成分,我们委托福建省农科院中心实验室和福建省测试研究所对夏季盛果期鲜果进行较全面测试分析,所采用样品均系完全成熟、刚落地果实。现将有关分析结果说明于后,并与国内外有关资料对比分析。为便于比较,有些资料的单位已换算过。

一、基本营养成分分析

杂交种西番莲的基本营养成分分析结果与有关资料对比如表1。

引进的杂交种西番莲果汁基本营养成分与国内有关的品种相比,总的结果近似,例如蛋白质介于黄果种与紫果种之间,但含脂肪较低,而碳水化合物总量近似。就矿物质含量而言,灰分含量与有关资料近似,但钙较低而磷、铁、则较高。表1引用的资料均没有含钾量,但据报道,紫果种含钾量为204~227毫克/百克〔3〕,引进的杂交种含量稍高,可见西番莲果汁是富含钾的食品。我们没有测定微量元素含量,据报道,紫果西番莲含有硫、硼、锰、镁、锌、铜等元素〔3〕,林莹达报道百香果含微量元素1.5~2.5毫克/百克〔6〕。

在维生素方面,与有关资料相比,杂交种的除维生素A含量较低外,其它B₁、B₂、P、C均显著较高。可见西番莲富含多种维生素。