

大米草的毒理学研究

桂诗礼 顾重华 (江苏省职业病研究所 210038)

钦 佩 谢 民 (南京大学)

摘 要

米草属 (*Spartina*) 植物在我国沿海滩涂地区分布极广, 国内外将其作为牧、渔业的饲料和饵料应用, 并为其在食品工业方面的综合利用开辟新的途径。为使大米草在畜牧业中得到更好的利用, 我们对其进行了系统的毒理学研究: 一、小白鼠、大白鼠急性毒性试验; 二、致突变试验 (Ames试验, 小白鼠骨髓微核试验、大白鼠精子畸形试验); 三、大白鼠亚慢性毒性试验; 四、大白鼠致畸试验等。实验结果表明, 受试液对实验动物未见明显的毒副作用。

关键词: 大米草、毒理学

前 言

大米草是米草属 (*Spartina*) 中多年生植物, 天然分布于英国南海岸。1963年我国引种成功, 经过20多年的努力, 目前我国沿海各省、市、自治区的种植面积达50余万亩^[1]。大米草除能保滩护岸, 促淤造陆, 改良盐土, 提高海涂生态系统的生产力外, 还由于其营养成分丰富而被用作饲料和饵料^{[2][3][4][5]}。近年来我国科技工作者还在大米草的综合利用上开创了新的研究途径——食品工业, 并取得了可喜的成绩^[6]。为使大米草在畜牧、渔业等方面安全地利用, 我们对其进行了系统的毒理学研究, 报告如下。

材 料

一、样品: 由南京大学供给, 批号6315。系用互花米草 (*Spartina alterniflora*) 地上部分, 洗净、凉干、捣碎, 经过提取制成总提物, 为深褐色液体, 每1ml含原植物(干物质) 5g, 固形物质0.52g, 比重1.3, pH6.5。

二、动物: 选用健康Wistar大白鼠, 体重150~250g, 雌雄兼用。昆明小白鼠, 体重20~

30g, 雄性。

三、仪器: E₄A型电介质分析仪 (Beckman); 4050型比色计 (英国LKB); 4010型比色计 (西德Clinical); 尿素氮分析仪 (Beckman)。

方法与结果

一、小白鼠、大白鼠口服急性毒性试验

按新查算表法进行, 各取大、小白鼠20只, 雄性, 分成4组, 其剂量分别为20.80g/kg, 17.70g/kg, 15.10g/kg和12.75g/kg, 1次灌胃给予, 观察3天。结果: 小白鼠半致死剂量 (LD₅₀) 为18.09g/kg (15.70~23.51g/kg); 大白鼠 LD₅₀ 为17.85g/kg (16.19~20.91g/kg)。

二、致突变试验

1. Ames试验, 采用美国 Ames 教授从鼠伤寒沙门氏杆菌组氨酸缺陷型突变株改建的4支突变株—TA₉₇、TA₉₈、TA₁₀₀和TA₁₀₂, 分别在加与不加肝微粒体酶 (S₉) 条件下, 将受试液配成不同浓度 (原液、稀释成1:1、1:4、1:19器皿), 另设自发回变组和阳性对照组, 平行测试, 重复两次。结果表明, 测试样品回变菌落数接近于自发回变组的菌落数。统计学处理无明显差异 (P>0.05), 与阳性对照组相比, 有明显差异 (P<0.01)。

2. 小白鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验, 取雄性小白鼠25只, 分为5组, 剂量为2.11g/kg、0.70g/kg和0.23g/kg, 在环磷酰胺0.04g/kg和空白对照条件下进行。结果表明, 未见测试样品对小白鼠骨髓嗜多染红细胞产生诱变作用。统计学处理, 与阳性对照相比, 有明显差异 (P<0.01), 与空白对照相比则无明显差异 (P>0.05)。

3. 大白鼠精子畸形试验, 取雄性大白鼠

*本试验由经广伟、许广和两同志参与实验工作, 仲崇信、吴松云、冯静仪和姜允申等教授给予指导与帮助。在此一并致谢。

16只,分为4组,实验结束时剖杀,按Wyr-obeks法采集标本,计算精子畸形率。结果,未见测试样品对大白鼠精子畸形产生有意义的改变。(见表1)

表1 大白鼠精子畸形试验结果

剂量(g/kg)	观察精子数	畸变精子数	畸形率	备注
3.12	4000	17	4.25%	P>0.05
1.56	4000	15	3.75%	
0.78	4000	16	4.00%	
空白对照	4000	17	4.25%	

三、亚慢性毒性试验 取大白鼠80只,20公、60母,按剂量为3.12g/kg、1.56g/kg、0.78g/kg和空白对照分为4组,每组5公、15母,每日灌服测试样品1次,计90天,停试后剖杀。结果表明:

1. 临床检查,实验动物体重,受试组

与对照组均有所增长,随着实验时间增长其增加愈加明显,但统计学处理无差异(见表2),其他如动物外表状态、活动、食欲、粪便,毛发和发病死亡等,均未见异常。

表2 大白鼠实验前后体重(均值)

组别	鼠数与性别	实验前体重	实验后体重	备注
3.12g/kg	5公 15母	220.8g	406.9g	P>0.05
1.56g/kg	5公 15母	206.3g	397.0g	
0.78g/kg	5公 15母	207.0g	414.5g	
对照组	5公 15母	213.0g	441.5g	

2. 血液检查(见表3),生物化学检查以及脏器称重等,8个剂量组动物,无论是自身对照或与空白对照组动物相比,均未见有意义的改变。

表3

大白鼠剖杀时的血液学检查(均值)

组别	鼠数与性别	红血球 (万/mm ³)	白血球 (个/mm ³)	血红蛋白 (g%)	血小板 (万/mm ³)	网织红细胞占红细胞	白血球分类计数(%)					备注
							淋巴球	单核	酸性	碱性	中性	
3.12g/kg	4公 4母	614.5	4893.8	10.8	15.3	1.3%	68.1	1.0	1.0	0.4	29.5	P>0.05
1.56g/kg	4公 6母	579.7	4455	10.2	15.5	1.4%	69.8	0.7	1.1	0.3	27.5	
0.78g/kg	5公 6母	621.3	5225.6	10.6	17.8	1.2%	68.5	0.8	1.2	0.4	29.2	
对照组	5公 6母	596.6	4525	10.0	16.7	1.3%	68.4	0.9	1.1	0.5	29.1	

3. 病理学检查,动物断头处死后,取肝、肾、心、脾、肺、胃、睾丸或子宫及卵巢,作形态学镜下观察,受试动物未见所取脏器有明显病变。个别动物某些脏器如肺、胃出现炎症病灶,这在受试组和对照组同样存在,无可比性,其原因可能与长期灌胃及饲养条件有关。

四、大白鼠致畸试验

取大白鼠69只,其中23公,46母,分大、中、小3个剂量组和对照组,雌雄分笼灌胃受试,每日1次,90天后大白鼠按雄雌(1:2)合笼交配,并继续灌胃。雌鼠每天上午进行阴道涂片,检查,在镜下查找精子,发现精子之日为零天,孕鼠在第19天处死,分别对孕鼠和

胎鼠进行检查。

1. 孕鼠和胎鼠的检查 经交配得孕鼠31只,其中含大剂量组7只,中剂量组8只,小剂量组8只和对照组8只,为了检查受试样品对孕鼠生殖系统和对胎鼠的发育等的影响,我们观察测定了以下指标(见表4)。结果表明,3个剂量组与对照组的孕鼠、胎鼠相比,未见异常,统计学处理亦无明显差异(P>0.05)。

2. 胎鼠的骨骼检查

取以上3个剂量组和对照组之胎鼠174只(大剂量组43只,中剂量组45只,小剂量组41只和对照组45只)。采用不剥皮骨骼系统茜素红染色法,对胎鼠骨骼系统进行染色,在镜下检

表4 孕 鼠 检 查 结 果 (均 值)

孕鼠组别	受精鼠数	孕鼠数	孕鼠率 (%)	着床率 (%)	窝平均活胎数	活胎总数	吸收胎总数	吸收率 (%)	黄体数	死胎数	死胎率 (%)	吸收胎数加死胎数	备注
3.12g/kg	12	7	58.3	58.3	8.14	59	4	6.4	15.4	0	0	4	
1.56g/kg	9	8	88.9	82.7	9.7	78	8	9.3	13.0	0	0	8	
0.78g/kg	11	8	72.7	61.3	7.1	57	8	12.3	13.3	0	0	8	
对 照 组	14	8	57.1	69.2	8.6	69	10	12.6	14.3	0	0	10	

查, 结果表明, 174只胎鼠, 其四肢、胸椎、腰椎、尾椎、肋骨、胸骨、骨盆、尾骨以及头颅等未见骨化不全、迟缓和和其他缺陷。

3. 胎鼠内脏器官畸形分析 取浸泡在Bonin氏液中的3个剂量组和对照组胎鼠77只, 其中42公, 35母, 用水洗净, 徒手切片, 九刀+断面, 检查头颅, 胸腹内脏器官, 结果表明, 77只胎鼠未见内脏器官及头颅等有畸形和异位。

小 结

一、大米草(本实验用互花米草)的总提物, 经急性毒性试验结果, 小白鼠经口 LD_{50} 为18.09g/kg(雄性), 大白鼠经口 LD_{50} 为17.85g/kg(雄性), 故应属无毒类物质($LD_{50} > 15g/kg$)。

二、体内体外致突变试验(Ames试验、小白鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验和大白鼠精子畸形试验)均属阴性; 说明大米草在遗传毒性方面未见明显作用。

三、亚慢性毒性试验表明, 其血液学、生物化学和病理学检查, 在本实验条件下, 均未见明显有意义的变化。

四、大白鼠致畸试验, 结果表明, 受试样品对实验动物的作用, 经对孕鼠和胎鼠的检查, 对胎鼠的骨骼系统以及内脏器官的检查, 均未见畸形或异位。

综合以上实验结果, 大米草总提物在本实验条件下, 对实验动物未见明显的毒副作用。其最大无作用剂量为3.12g/kg。据文献报导, 大米草作为饵、饲料应用已多年。本文报道的毒理学研究结果为大米草在畜牧业中的安全使用和进一步综合利用与开发, 提出了科学的依据。

参 考 文 献

- 1 仲崇信等: 1985年南京大学学报(大米草研究的进展—22年来的研究成果论文集), 31~34
- 2 仲崇信: 1985年南京大学学报(大米草研究的进展—22年来的研究成果论文集), 1~27
- 3 钦佩等: 1987自然杂志, 10(12): 935
- 4 Ranwell D.S.: Private letter, Feb.28 (1986)
- 5 Pomeroy L.R.: Private letter, July, 26 (1986)
- 6 钦佩等: 1988 自然杂志, 11(12): 931

The Toxicity of *Spartina Anglica*

Gui Shili et al.

(Department of Toxicology, Jiangsu Occupational Disease Institute 210038)

ABSTRACT

In order to use it safely, We study the toxicity of *spartina anglica*. 1. Acute Toxicity Test. 2. Mutagenesis Tests. 3. Subchronic Toxicity Test. 4. Teratogenesis Test in Rats. Basing on above research results, we considered *spartina anglica* was not toxic to test animals under the condition applied.

Key words: *Spartina anglica*, Toxicity