

鹿茸 γ 射线杀虫灭菌研究

刘松青 王凤菊 赵 军 刘钧臣

(中国科学院新疆物理研究所, 乌鲁木齐)

摘要 鹿茸是名贵的动物性药材, 在贮藏时极易发生霉变和虫害。本文进行了鹿茸 γ 射线杀虫灭菌研究。经 $2.5 \times 10^3 \text{Gy}$ 剂量辐照, 可将100%的害虫杀死, 99.9%以上的杂菌杀灭。对17种氨基酸和部分脂肪酸分析, 证明成份无明显地变化。用猫进行毒性效价试验, 证明辐照处理不降低鹿茸的内在质量。同时对鹿肾和鹿尾也做了辐射杀虫灭菌部分试验。

关键词 鹿茸, 鹿肾, 鹿尾, γ 辐照, 生物效价

鹿茸是名贵滋补药物, 在我国的医药学上有着悠久的历史, 主要用作滋补强壮, 治疗神经衰弱、肌肉松弛、营养不良、性功能低落、遗忘症等。因鹿茸含大量蛋白质和脂肪酸, 在贮存期间极易发生霉变和虫害。虫害中白腹皮蠹危害最大, 它是昆虫纲中最大的一目^[1], 繁殖力极强。为了保存药材, 曾采取过多种措施杀虫灭菌, 如化学药物熏蒸、气调、热压灭菌、远红外和微波干燥等^[2]。这些方法虽有一定的效果, 但也有明显的缺点。为了寻找既简便易行, 又不影响药材内在质量的方法, 本文进行了鹿茸 ^{60}Co γ 射线杀虫灭菌研究。

实 验 方 法

1. 灭菌试验

将鹿茸切成饮片, 分别装入两个广口瓶中。一组放在 ^{60}Co γ 辐射场内进行辐照, 另一组作为对照, 辐照后对两组立即进行菌检。

2. 杀虫试验

将从药材仓库捕捉的白腹皮蠹成虫和幼虫各分成两组, 装入1000 ml广口瓶中, 瓶口罩以纱布, 将其中一组在 ^{60}Co γ 辐照场内进行不同剂量的杀虫试验。

3. 成分分析

(1) 红外光谱分析 将鹿茸研成细粉后分为两份, 一份用作对照, 一份进行辐照处理, 然后再用压片法在日本岛津IR-27 G型分光光度计上进行红外光谱分析。

(2) 氨基酸分析 将粉末状的鹿茸分成两份, 一份作对照, 一份进行辐照处理, 然后由835-50型氨基酸分析仪做氨基酸含量分析。

(3) 脂肪酸分析 将粉末状的鹿茸分成两份, 一份作对照, 一份进行辐照试验, 再经酯化处理后用SP-2305型气相色谱仪进行脂肪酸分析。以8%的丁二酸乙二醇聚酯为固定液, 以白色OV 101(60—80目)为担体。

4. 毒理试验

将300 g鹿茸锯成3—4 cm长小段, 从中间劈开分为两份, 每份各约150 g。一份留作对照,

一份进行辐照处理,按《药品标准》^[3]规定将辐照前后的鹿茸提炼成脱蛋白鹿茸精乙醇液,进行紫外光谱和生物效价的测定。

(1) 紫外光谱测定 将辐照组和对照组供试液各吸取 200 ml 于蒸发皿中,水浴蒸干,加水溶解成 25 ml,精密吸取 5.0 ml 再稀释成 25 ml,用 1 cm 石英杯以水为空白在岛津 UV-365 型紫外分光光度计上测定紫外光谱。扫描范围 300—200 nm,扫描速度 50 nm/min。

(2) 生物效价测定 用健康无伤、体重 2—3 kg 左右的猫共 10 只,辐照组与对照组各 5 只。测定时将猫固定在兔台上,腹腔注入苯巴比妥钠溶液 150—180 mg/kg 麻醉,将气管颈动脉及股动脉切开插套管,肝素化,并将血压计与三道仪(牡丹江电子仪器厂产品)的测压装置相连。全部手术结束后等待血压稳定,记下正常血压,于股动脉注入试液 2 ml,记录血压下降程度。

结 果 与 讨 论

1. 灭菌试验

(1) 辐照剂量选择试验 在辐照剂量为 1×10^3 、 2.5×10^3 和 5×10^3 Gy 条件下进行灭菌试验。其试验结果见表 1。

Tab 1. The sterilization effect of various doses on pilose antler

Method	Before irradiation	After irradiation		
Dose (Gy)	0	1×10^3	2.5×10^3	5×10^3
Bacteria amount/g	1.1×10^8	2.1×10^5	5.0×10^4	0

由表 1 可见,随着辐照剂量的增加,灭菌率显著增加。经 1×10^3 Gy 辐照后,灭菌率达 99% 以上;经 2.5×10^3 Gy 辐照后,灭菌率达 99.9% 以上;经 5×10^3 Gy 辐照后,可完全杀灭杂菌。

(2) 剂量率试验 在固定辐照剂量 5×10^3 Gy 情况下,选用剂量率分别为 5×10^3 Gy/h、 1×10^3 Gy/h 和 5×10^2 Gy/h 进行灭菌试验,其试验结果见表 2。

Tab 2. The sterilization of various dose rate on pilose antler

Dose rate(Gy/h)	5×10^3	1×10^3	5×10^2
Irradiation time (h)	1	5	10
Bacteria amount/g	0	1.5×10^3	7×10^3

由表 2 可以看出,采用高剂量率短时间辐照,灭菌效果较好。

2. 杀虫试验

(1) 剂量试验 考虑到杀死害虫白腹皮蠹的剂量可能比杀灭菌类所需剂量低,因此选用 2.5×10^3 、 1×10^3 、 5×10^2 和 1.25×10^1 Gy 进行辐射杀虫试验,其试验结果见表 3。

由表 3 数据可见,随着辐照剂量的增加,杀虫率增加, 2.5×10^3 Gy 可立即杀死害虫。若采用 1×10^3 Gy 或 5×10^2 Gy,也可使害虫在数日内死亡。在采用 12.5×10^3 Gy 时,几天后观察到有虫卵继续孵化、生长、蜕皮及活动能力恢复等现象。

(2) 剂量率试验 在辐照剂量为 1.25×10^3 Gy 条件下,对幼虫采用剂量率分别为 1.25×10^3 、 6.83×10^2 和 1.25×10^1 Gy/h 进行辐照。其试验结果见表 4。由表 4 数据可见,剂量率愈大,

Tab 3. The survival rate % of dermatophyte

Time after irradiation (day)	Irradiation dose (Gy)							
	2.5×10^3		1×10^3		5×10^2		1.25×10^1	
	m.i.*	y.i.*	m.i.	y.i.	m.i.	y.i.	m.i.	y.i.
0	100	100	100	100	100	100	100	100
1	0	0	100	85	100	100	90	100
3			80	60		93	75	95
5			20	10		63	45	70
7			0	0	40	26	30	60
9					10		10	
11					0		0	
13						0		10

* m.i. mature insect, y.i. young insect

Tab 4. The survival rate % of dermatophyte under various dose rate

Time after irradiation (day)	Dose rate (Gy/h)		
	1.25×10^3	6.83×10^1	1.25×10^1
0	100	100	100
1	85	85	90
2	45	45	90
3	10	10	70
4	5	10	35
5	0	0	20
6			0

杀虫效果愈显著。

3. 成份分析

辐照后的鹿茸从外观上观察, 其色泽、气味均无变化。对其内在质量进行如下分析:

(1) 红外光谱分析 红外光谱分析结果见图1。从辐照前后鹿茸样品的红外光谱对比得知, 鹿茸经辐照处理未产生新的官能团。

(2) 氨基酸分析 经 5×10^3 Gy 的 ^{60}Co γ 射线照射前后的氨基酸含量分析结果见表5。

Tab 5. The change g/100 g of the amino acids in pilose antler before and after irradiation

Names of amino acids	Aspartic acid	Threonine	Serine	Glutamic acid	Glycine	Alanine	Cysteine	Valine	Methionine
Before Irradiation	3.861	1.665	1.738	5.790	6.153	3.675	0.578	2.264	0.672
After Irradiation	3.808	1.631	1.725	5.611	5.918	3.607	0.494	2.244	0.747

Names of amino acids	Isoleucine	Leucine	Tyrosine	Phenylalanine	Lysine	Histidine	Arginine	Proline	Total
Before Irradiation	0.899	3.279	0.800	1.926	2.871	1.206	3.061	3.875	44.315
After Irradiation	0.936	3.296	0.837	1.888	2.851	1.218	2.984	3.009	43.633

由表5数据可见, 辐照使鹿茸内脯氨酸和半胱氨酸有所下降, 除蛋氨酸略有增加外, 其它氨基酸未见明显变化。

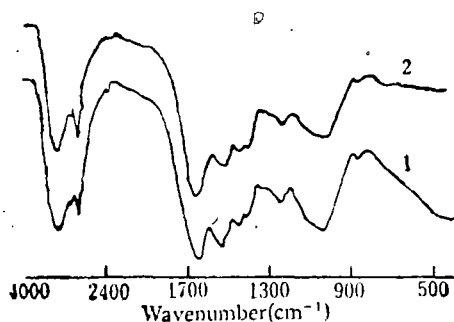


Fig 1. Infrared spectrum of pilose antler
(1) Before irradiation (2) After irradiation

(3) 脂肪酸分析 鹿茸中脂肪酸成份比较复杂, 对其主要脂肪酸作含量分析, 结果见表 6。

由于鹿茸样品经过酯化处理再用气相色谱分析, 造成一定误差。除硬脂酸含量有所变化外, 其余脂肪酸含量均可看作无明显变化。

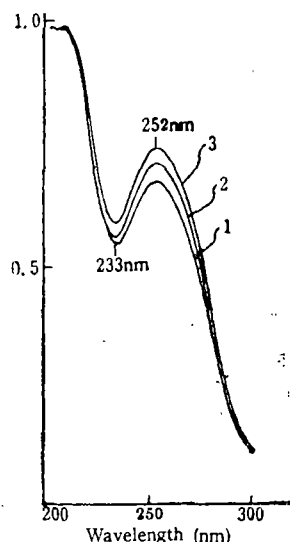


Fig 2. UV-spectra of pilose antler samples
(1) Nonirradiation (2) Mixture
(3) Irradiation with γ -rays

Tab 6. The change % of the fatty acids in pilose antler before and after γ -irradiation (dose: 5×10^3 Gy)

Names of fatty acids	Unknown	Unknown	Palmic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	Linolenic acid
Before irradiation	3.80	1.34	34.50	19.27	31.51	4.01	5.48
After irradiation	4.13	1.62	35.65	16.91	30.30	4.84	6.58

Tab 7. The changes of the blood presure of cat after feeding the pilose antler

Number cat	Weight (kg)	Blood presure before feeding ($\times 133.3$ Pa)	Blood presure after feeding ($\times 133.3$ Pa)					
			10'	20'	40'	60'	80'	100'
Irradiation group	1 2.4	106	104	100	96	88	80	72
	2 2.5	88	70	64	52	45	40	40
	3 1.8	92	80	72	68	60	60	60
	4 2.5	88	70	64	52	45	40	25
	5 3.2	104	110	108	108	124	116	116
Control group	1 2.5	110	105	85	90	50	40	30
	2 2.3	112	120	100	96	88	84	76
	3 1.9	110	120	124	120	108	104	80
	4 1.8	128	118	100	84	84	80	60
	5 2.2	124	144	136	128	132	130	124

* $133.3 \text{ Pa} = 1 \text{ mmHg}$

4. 毒理试验

(1) 紫外光谱测定 紫外光谱见图 2。

由图2曲线可见,辐照组和对照组都符合《新疆维吾尔自治区药品标准》^[3]的规定。吸收度分别为0.735和0.665,都大于0.500, $\lambda_{\max}$ 和 $\lambda_{\min}$ 和规定完全相符。辐照组和对照组测定液等量混合后的紫外光谱图形也未见改变,吸收度为0.703。

(2) 生物效价试验 给药后的家猫,其血压下降情况见表7。

由表7可见,辐照组有4只家猫给药后在40—100 min内血压下降值达到给药前的30%以上,对照组有3只家猫在40—100 min内血压下降值达到给药前血压的30%以上。两组都符合5只家猫中至少有3只引起血压下降,其下降程度为正常血压的30%以上的规定。

可以得出辐射杀虫灭菌后并未降低鹿茸内在质量的结论。

同时对鹿肾、鹿尾也进行了 ^{60}Co γ 射线辐射杀虫灭菌研究。用 $2.5 \times 10^3 \text{Gy}$ 剂量辐照处理,不降低鹿肾、鹿尾的内在质量。

药材毒理试验委托新疆医学院苏飞亚、张春兰、张澍火、孔珊试验,菌检工作得到中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所陈忠纯和新疆化学研究所曹昆大力帮助。新疆八一农学院刘方政教授对昆虫分类及辨认给予了大力帮助,特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 西北农学院编, 农业昆虫学, 农业出版社, 1981年, 第75页。
- [2] 五省市气调协作组, 中草药, 4, 33(1982)。
- [3] 新疆维吾尔自治区药品标准, 第1册, 新疆人民出版社, 1980年, 第77页。

(稿件收到日期: 1989年2月27日)

STUDIES OF γ -IRRADIATION STERILIZATION ON THE PILOSE ANTLE

Liu Songqing, Wang Fengju, Zhao Jun and Liu Junchen

(Xinjiang Institute of Physics, Academia Sinica, Urumqi)

ABSTRACT Pilose antler is a kind of animal medicine and easy destroyed by insects. In this paper, radiation to sterilize the pilose antler was carried out the process by means of γ -rays. The results illustrate that, the survival rates of insects and molds are roughly zero and 0.1% respectively under $2.5 \times 10^3 \text{Gy}$ γ -rays. There are not any remarkable changes of 17 sorts of amino acids and fatty acids. Toxicity test for the radiated pilose antler was also carried out. Therefore, the quality of pilose antler has not been influenced by irradiation.

KEYWORDS Pilose antler, Pilose kidney, Pilose tail, γ -irradiation, Biopotency