

不同处理方式对几种中草药亚硝酸盐含量的影响

周岩, 陈会良, 李静, 商常发 (安徽科技学院, 安徽凤阳 233100)

摘要 [目的]研究不同处理方式对几种中草药中亚硝酸盐含量的影响。[方法]将分别采自田间、路边和荒野的羊蹄、蒺藜、车前草、益母草和蒲公英,经室温散放、恒温烘干和露天晒干3种不同方法处理后,再用格里斯试剂比色法测定煎煮时间对这几种中草药亚硝酸盐含量的影响。[结果]不同贮存时间及处理方式对中草药亚硝酸盐含量有明显影响。室温散放条件下,这几种中草药亚硝酸盐含量均随贮存时间的延长而明显增加;采自路边的中草药经晒干或烘干处理后,亚硝酸盐含量均随煎煮时间的延长而增加。[结论]为提高中草药的药用安全性,宜现采现用,对贮存时间和煎煮时间不同中草药各有要求,在实际操作中需要注意。

关键词 中草药;亚硝酸盐;处理方式;药用安全

中图分类号 S567 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)04-01489-03

The Nitrite Content of Several Medicinal Herbs by Different Treatments

ZHOU Yan et al (Anhui Science and Technology University, Fengyang, Anhui 233100)

Abstract [Objective] To study effects of different treatments on the nitrite content of several medicinal herbs. [Method] *Rumex japonicus* Houtt., *Polygonum aviculare* Linn., *Plantago asiatica* L., *Leonurus japonicus* Houtt. and *Taraxacum* were collected from field, roadside and wilderness. Through three different treatments including scattered in the room temperature, dried in constant temperatures, and open-air dried, then measure the effect on the nitrite content by Griess reagent colorimetric method. [Result] Different storage time and treatment have significantly effect on nitrite content of medicinal herbs, the content were significantly increased with storage time raised under the conditions of room temperature, and the content of medicinal herbs after dried which collected from roadside also increased by decoction time prolonged. [Conclusion] In order to improve the medicinal security, medicinal herbs should be fresh used, it should be pay attention to that the storage and decoction time are different for different medicinal herbs in the actual operation.

Key words Medicinal herbs; Nitrite; Treatment; Medicinal security

亚硝酸盐是一类无机化合物的总称,主要指亚硝酸钠。亚硝酸钠为白色至淡黄色粉末或颗粒状,味微咸,易溶于水。外观及滋味都与食盐相似,并在工业、建筑业中广为使用,肉类制品中也允许作为发色剂限量使用。但是,亚硝酸盐引起食物中毒的机率较高,食入0.3~0.5g的亚硝酸盐即可引起中毒甚至死亡^[1]。

亚硝酸盐同时还是一种致癌物质,大量的亚硝酸盐被血液吸收后,可使正常的血红蛋白(Fe^{2+})变成变性血红蛋白(Fe^{3+}),从而失去携带氧气的功能,出现组织缺氧现象;亚硝酸盐还与蛋白质代谢的中间产物仲胺反应,生成亚硝胺。亚硝胺具有一定的致癌性,能透过胎盘进入胎儿体内,对胎儿有致畸作用^[2],更为严重的是引起高铁血红蛋白症,导致组织缺氧,还可使血管扩张,血压降低^[3]。因此,我国食品中亚硝酸盐限量卫生标准规定,新鲜蔬菜中亚硝酸盐含量(以 NaNO_2 计)应小于等于4mg/kg^[4]。

氮是生命所必需元素之一,绝大部分植物通过根系从土壤中摄取硝酸盐和铵而获取氮以满足植物体组织如蛋白质、DNA等的合成^[5]。在一定条件下,植物体内的部分硝酸盐可以还原成亚硝酸盐^[6]。因此在中草药的运用中,必须了解中草药在处理后的亚硝酸盐的含量,才能正确合理的利用中草药。笔者选取了5种中草药,对其在不同处理方式条件下亚硝酸盐的含量进行了探讨,以期临床安全用药提供理论依据。

1 材料与与方法

1.1 材料

1.1.1 研究对象。羊蹄(*Rumex japonicus* Houtt.)、蒺藜(*Po-*

lygonum aviculare L.)、车前草(*Plantago asiatica* L.)、益母草(*Leonurus japonicus* Houtt.)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum* Hand. - Mazz.),分别采自田间、路边和荒野,每个样品各3份。

1.1.2 主要仪器。721可见分光光度计,由上海济成分析仪器厂生产;小型粉碎机,由潍坊恒信机械制造有限公司生产;FA系列电子天平,由上海方瑞仪器有限公司生产;恒温水浴锅,由常州恒德仪器制造有限公司生产。

1.1.3 主要试剂。亚硝酸钠、氢氧化钠、硫酸锌和氨水,由天津市福晨化学试剂厂生产;盐酸,由沈阳民联化工厂生产;对氨基苯磺酸,由杰兰试剂上海分公司生产;N-1-萘基乙二胺,由上海紫一试剂厂生产;所用试剂均为分析纯。

1.2 方法

1.2.1 试验设计。将不同区域采集的样品(去根)用自来水洗涤干净,沥干后分为叶片、茎、全枝3个组,再将3组样品中的每组以室温散放(20~30℃)、恒温烘干(60℃)和露天晒干3种不同方法进行处理。分别测定样品中的亚硝酸盐含量,其中室温散装的那部分样品从当天开始测试,每天测定1次,连续测定6d,晒干和烘干样品先用水煮沸,再用格里斯试剂比色法测定煎煮时间对亚硝酸盐含量的影响,从沸腾开始每隔3min采样测定1次,每份样品连续测定6次。测定的各样品均设3个重复,求均数。

1.2.2 样品处理。(1)室温散装处理。精密称取10.000g样品,至于粉碎机中打碎混匀,加35ml水和6ml氢氧化钠溶液(20g/L),混匀,用氢氧化钠溶液(20g/L)调样品pH8,定量转移至200ml容量瓶中加10ml硫酸锌溶液,混匀,如不产生白色沉淀,再补加2~5ml氢氧化钠,混匀;置60℃水浴中加热10min,取出后冷至室温,加水至刻度,混匀;再放

置0.5 h,用滤纸过滤,弃去初滤液20 ml,收集滤液备用。如颜色深,加少许活性炭脱色过滤。(2)晒干样品处理。准确称取晒干的全枝25.00 g,放入平底锅中,加入1 250 ml蒸馏水煮沸,从刚煮沸开始,每隔3 min取1次煮沸液,分别放入烧杯中备用,如颜色较深,可加入少许活性炭脱色。同样的方法,称取茎20.00 g,加入600 ml蒸馏水煮沸;叶片50.00 g,加入2 500 ml蒸馏水煮沸进行测定。(3)烘干样品处理。准确称取烘干的全枝50.00 g,放入平底锅中,加入2 500 ml蒸馏水煮沸,从刚煮沸开始,每隔3 min取1次煮沸液,分别放入烧杯中备用,如颜色较深,可加入少许活性炭脱色。同样的方法,称取茎20.00 g,加入600 ml蒸馏水煮沸;叶片20.00 g,加入600 ml蒸馏水煮沸进行测定。

1.2.3 线性关系的考察 吸取0、0.5、1.0、2.0、3.0、4.0和5.0 ml亚硝酸钠标准使用液(浓度5 $\mu\text{g}/\text{ml}$),分别置于25 ml容量瓶中。于标准管中分别加入4.5 ml氯化铵缓冲液,加2.5 ml浓度60%的乙酸后立即加入5.0 ml显色剂,加水至刻度,混匀,在暗处静置25 min,用1 cm比色杯(灵敏度低时可换2 cm比色杯),以零管调节零点,于波长550 nm处测吸

光度,以样品的吸光度为纵坐标,亚硝酸盐含量为横坐标,绘制标准曲线,计算回归方程。

1.2.4 样品测定 在弱酸的条件下,亚硝酸盐和对氨基苯磺酸重氮化后,再于N-1-萘基乙二胺偶合生成紫红色染料,与标准值进行比较,计算亚硝酸盐含量。因此,可根据标准曲线方程,求出样品管中亚硝酸钠的含量,再进行转化计算可得样品中亚硝酸钠的含量。

1.2.5 数据处理 文中数据均以“平均值 \pm 标准误差”表示,检验其差异的显著性,并用SPSS V13.0软件对均数进行作图处理。

2 结果与分析

2.1 线性关系的考察 计算得标准曲线方程为: $Y = 71.898X - 0.298$, $R = 0.9998$ 。试验结果表明,在0~1.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 范围内,吸光度与亚硝酸盐浓度有良好的线性关系。

2.2 贮存时间对中草药中亚硝酸盐含量的影响 由表1可知,在室温散放的条件下,这几种中草药亚硝酸盐含量均随贮存时间的增加而增加。其中,田间车前草和益母草亚硝酸盐含量有高于路边和荒野的趋势,但组间差异均不显著($P > 0.05$)。

表1 不同贮存时间下中草药亚硝酸盐的含量

mg/kg

样品	采集地点	处理时间//d					
		0	1	2	3	4	5
羊蹄	路边	0.14 \pm 0.022	0.19 \pm 0.034	0.21 \pm 0.026	0.23 \pm 0.038	0.24 \pm 0.027	0.24 \pm 0.033
	田间	0.17 \pm 0.019	0.19 \pm 0.036	0.22 \pm 0.029	0.25 \pm 0.024	0.26 \pm 0.033	0.27 \pm 0.035
	荒野	0.12 \pm 0.031	0.14 \pm 0.026	0.18 \pm 0.029	0.19 \pm 0.031	0.20 \pm 0.025	0.21 \pm 0.022
篇蓄	路边	1.13 \pm 0.219	1.27 \pm 0.438	5.16 \pm 0.783A	5.59 \pm 0.649A	4.17 \pm 0.552A	2.28 \pm 0.611
	田间	1.88 \pm 0.390	2.32 \pm 0.418	7.00 \pm 0.896A	8.64 \pm 0.993A	7.55 \pm 1.024A	6.32 \pm 0.875aA
	荒野	0.68 \pm 0.103	1.08 \pm 0.342	3.65 \pm 0.451A	4.23 \pm 0.329A	4.67 \pm 0.499A	3.57 \pm 0.881A
车前草	路边	0.60 \pm 0.617	3.54 \pm 0.215	5.64 \pm 0.223	5.00 \pm 0.343	4.76 \pm 0.132	4.60 \pm 0.226
	田间	3.21 \pm 0.216	5.64 \pm 0.307a	8.68 \pm 0.511b	10.72 \pm 0.889bA	15.12 \pm 1.074bA	15.04 \pm 0.926bA
	荒野	2.20 \pm 0.151	1.40 \pm 0.131a	2.08 \pm 0.114a	4.08 \pm 0.263a	4.28 \pm 0.222a	3.12 \pm 0.304a
益母草	路边	0.70 \pm 0.038	1.13 \pm 0.042	2.28 \pm 0.036	4.01 \pm 0.047A	5.16 \pm 0.055A	6.02 \pm 0.06A
	田间	0.98 \pm 0.027	1.87 \pm 0.039	3.72 \pm 0.031	5.63 \pm 0.043A	7.65 \pm 0.045A	8.39 \pm 0.067A
	荒野	0.55 \pm 0.015	1.00 \pm 0.021	2.46 \pm 0.033	4.39 \pm 0.047A	4.87 \pm 0.052A	5.87 \pm 0.067A
蒲公英	路边	2.87 \pm 0.211	7.13 \pm 0.324A	9.72 \pm 0.105A	20.05 \pm 0.351B	25.59 \pm 0.462B	40.21 \pm 0.601B
	田间	2.87 \pm 0.465	7.13 \pm 1.002A	9.72 \pm 0.159A	20.06 \pm 0.387B	25.60 \pm 0.647B	29.88 \pm 0.647B
	荒野	0.96 \pm 0.213	5.58 \pm 0.413A	6.10 \pm 0.314A	11.26 \pm 0.132A	26.78 \pm 0.125B	34.53 \pm 0.563B

2.3 处理方式对中草药中亚硝酸盐含量的影响 由表2可知,采自路边的羊蹄经晒干或烘干处理后亚硝酸盐含量均随煎煮时间的延长而增加,且不论煎煮时间长短,经晒干处理的羊蹄中的亚硝酸盐含量均低于经烘干处理的羊蹄;田间羊蹄在烘干和晒干的条件下,亚硝酸盐含量均数均随煎煮时间的增加而增加,煎煮15 min时组间差异显著;荒野羊蹄在烘干和晒干的条件下,亚硝酸盐含量均数均随煮沸时间的增加而增加。

路边篇蓄在烘干和晒干的条件下,从煮沸0~6 min亚硝酸盐含量均数均随煮沸时间的增加而增加,烘干样品煮沸9~15 min后,亚硝酸盐含量明显增加,烘干与晒干样品两者均无明显差异;田间和荒野篇蓄在烘干与晒干的条件下,亚硝酸盐含量均数均随煮沸时间的增加而增加,但组间差异均不明显。

路边烘干车前草样品中的亚硝酸盐含量(除煮沸3和15 min外)有升高的趋势,路边晒干车前草样品中的亚硝酸盐含量随煎煮时间的延长呈上升趋势,且组间差异不明显;荒野烘干车前草样品中的亚硝酸盐含量(除煮沸9 min外)较晒干样品有升高的趋势,但差异均不明显;在煮沸0~15 min内,田间烘干车前草样品中的亚硝酸盐含量均数高于田间晒干样品。

路边益母草在烘干和晒干的条件下,亚硝酸盐含量均数均随煮沸时间的增加而增加,晒干样品煮沸12 min后,亚硝酸盐含量极显著增加($P < 0.01$),并显著高于烘干样品($P < 0.05$);田间和荒野益母草在烘干和晒干的条件下,亚硝酸盐含量均数均随煮沸时间的增加而增加,煮沸12 min后,各样品中亚硝酸盐含量均显著增加($P < 0.05$),但组间差异均不明显。

荒野蒲公英干样中的亚硝酸盐含量,均随煮沸时间的延长而增加,6 min 后显著增加($P < 0.05$);煮沸 15 min 时,风干样显著高于烘干样($P < 0.05$);路边和田间蒲公英干样中,无

论是风干或烘干样品,其亚硝酸含量均随煮沸时间的增加而增加,但组间差异均不明显。

表 2 处理方式对中草药亚硝酸盐含量的影响

mg/kg

样品	采集地点	晒干样品煮沸时间//min					
		0	3	6	9	12	15
羊蹄	路边	6.905 ± 3.328	18.310 ± 5.349	29.962 ± 6.241A	42.358 ± 8.325A	55.003 ± 7.389A	92.935 ± 9.127bA
	田间	8.605 ± 4.318	25.414 ± 4.237	36.299 ± 8.215	52.384 ± 7.296A	70.312 ± 9.401A	110.475 ± 9.190bB
	荒野	4.6371 ± 0.287	11.986 ± 2.360	21.184 ± 4.338	29.818 ± 6.402A	43.051 ± 8.164A	71.874 ± 7.358A
篇蓄	路边	8.298 ± 0.938	15.598 ± 1.229a	18.584 ± 1.893a	20.528 ± 1.906aA	38.362 ± 2.338aA	34.176 ± 2.469aA
	田间	13.343 ± 1.394	19.544 ± 1.782	26.457 ± 1.895A	43.576 ± 2.997B	38.569 ± 3.189B	36.353 ± 2.814B
	荒野	4.239 ± 0.537	8.583 ± 0.737	13.231 ± 0.992A	15.423 ± 1.004A	28.346 ± 1.948B	26.671 ± 2.893B
车前草	路边	0.540 ± 0.108	0.900 ± 0.127	0.900 ± 0.103	0.960 ± 0.210	1.080 ± 0.106	1.440 ± 0.215
	田间	0.900 ± 0.034	2.640 ± 0.120	2.700 ± 0.109	2.220 ± 0.012	1.440 ± 0.097	0.900 ± 0.062
	荒野	0.100 ± 0.007	0.300 ± 0.029	0.300 ± 0.076	0.900 ± 0.058	0.540 ± 0.019	0.300 ± 0.037
益母草	路边	5.997 ± 0.311	11.297 ± 0.527a	13.386 ± 0.692a	17.439 ± 1.047a	34.866 ± 1.489bB	47.452 ± 2.104bB
	田间	7.826 ± 0.170	14.798 ± 0.332	17.265 ± 0.521	20.739 ± 0.877	40.028 ± 1.136A	55.293 ± 1.341A
	荒野	4.324 ± 0.342	8.838 ± 0.539	10.109 ± 0.891	13.887 ± 1.077	32.995 ± 2.136A	40.791 ± 3.773A
蒲公英	路边	1.445 ± 0.125	4.030 ± 1.201A	6.614 ± 0.763A	9.716 ± 0.556A	15.92 ± 0.483B	27.81 ± 0.213B
	田间	0.411 ± 0.536	0.928 ± 0.286	4.030 ± 1.002A	4.304 ± 0.913A	4.547 ± 0.731A	10.75 ± 0.643A
	荒野	1.963 ± 0.134	2.479 ± 0.456	4.546 ± 0.498A	8.682 ± 0.982A	16.43 ± 0.145bA	25.73 ± 0.476bB

样品	采集地点	烘干样品煮沸时间//min					
		0	3	6	9	12	15
羊蹄	路边	5.587 ± 2.304	11.914 ± 4.291	17.522 ± 5.187	22.986 ± 4.243	29.313 ± 6.411A	40.529 ± 8.531A
	田间	6.586 ± 3.371	12.713 ± 3.277	19.121 ± 5.292	23.872 ± 4.427	38.749 ± 4.189A	61.175 ± 8.393A
	荒野	3.969 ± 0.405	8.814 ± 1.315	12.716 ± 1.279	17.958 ± 3.219	25.147 ± 6.194A	34.719 ± 5.363A
篇蓄	路边	5.997 ± 0.238	6.972 ± 0.389	9.525 ± 0.561	19.126 ± 0.785A	28.008 ± 1.244A	36.747 ± 2.782A
	田间	9.457 ± 0.981	12.97 ± 1.003	19.568 ± 1.579	27.591 ± 1.662A	45.349 ± 3.239B	43.562 ± 4.227B
	荒野	2.534 ± 0.238	3.658 ± 0.344	11.576 ± 0.863A	21.702 ± 1.398B	19.564 ± 1.662B	17.988 ± 1.439B
车前草	路边	2.640 ± 0.126	0.300 ± 0.231	3.240 ± 0.275	3.300 ± 0.216	3.120 ± 0.493	0.300 ± 0.256
	田间	0.300 ± 0.067	0.280 ± 0.006	1.080 ± 0.039	2.040 ± 0.063	3.300 ± 0.013	3.330 ± 0.104
	荒野	3.120 ± 0.021	0.900 ± 0.011	3.240 ± 0.101	0.540 ± 0.073	3.180 ± 0.054	0.900 ± 0.109
益母草	路边	4.847 ± 0.201	8.134 ± 0.320	11.948 ± 0.373	12.910 ± 0.462	13.010 ± 0.594A	16.751 ± 0.712A
	田间	6.247 ± 0.675	11.335 ± 0.931	15.012 ± 1.013	16.599 ± 1.125	26.854 ± 1.351A	40.893 ± 1.786A
	荒野	3.955 ± 0.170	7.100 ± 0.332	9.937 ± 0.521	11.023 ± 0.877	19.878 ± 2.136A	24.727 ± 2.341A
蒲公英	路边	1.445 ± 0.151	4.029 ± 0.358A	5.580 ± 0.579A	10.01 ± 0.364A	12.83 ± 0.456A	19.02 ± 0.769B
	田间	0.928 ± 0.913	1.445 ± 0.536	2.995 ± 0.135	3.334 ± 0.298	9.716 ± 0.456A	14.88 ± 0.839A
	荒野	2.479 ± 0.553	3.513 ± 0.336	4.030 ± 0.775A	4.548 ± 0.340A	5.063 ± 0.157aA	9.199 ± 0.459aA

3 结论与讨论

研究结果表明,为减少亚硝酸盐对人体的危害,不同中草药的处理方式也不同。其中,凤阳地区不同区域的新鲜羊蹄室温散放贮存 5 d,其亚硝酸盐含量均不会超标,在必须煎煮羊蹄干样时,应选择烘干样品,且煎煮时间不超过 12 min;应选择荒野篇蓄,且储存时间不宜超过 48 h,对篇蓄干样的煎煮时间应控制在 6 min 以内;新鲜车前草应现采现用,且慎用田间车前草,煎煮时间基本不影响烘干和晒干车前草中亚硝酸盐含量;益母草宜现采现用,且储存时间不得超过 48 h,对益母草干样的煎煮时间应控制在 9 min 以内;蒲公英也宜现采现用,不可贮存过夜,为安全应用蒲公英干样,煮沸时间一般不得超过 3 min,采收的新鲜蒲公英药材,用风干和晒干

的方式处理均可。

参考文献

- [1] 吴华. 蔬菜中硝酸盐与亚硝酸盐检测方法的研究进展[J]. 食品与机械, 2006, 22(5): 123 - 125.
- [2] 李官浩, 郑贵花, 权伍荣. 4 种市售牛乳中硝酸盐亚硝酸盐的检测与分析[J]. 食品科技, 2010, 35(3): 267 - 271.
- [3] 于保霞. 食品中亚硝酸盐含量的测定[J]. 河北化工, 2010, 33(3): 62 - 63.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GB5198 - 94 中华人民共和国国家标准. 食品中亚硝酸盐限量卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 1994: 1 - 5.
- [5] 杨浩彬, 王晶, 王柏琴, 等. 食品安全性[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999: 39.
- [6] 李旺, 张光勤. 叶菜类饲料亚硝酸盐的产生危害及防除[J]. 安徽农业科学, 2004(4): 756.