

# 小新塔花水提物对小鼠镇静催眠及免疫功能的影响

沙爱龙<sup>1</sup>, 孟庆艳<sup>2</sup>, 郝海燕<sup>3</sup>

(1. 四川医科大学生理学教研室, 四川泸州 646000) (2. 塔里木盆地生物资源保护利用兵团重点实验室, 新疆阿拉尔 843300) (3. 四川医科大学药物与功能性食品研究中心, 四川泸州 646000)

**摘要:** 本文研究了小新塔花水提物对小鼠镇静催眠及免疫功能的影响。实验用不同剂量的小新塔花水提物作用于小鼠, 观察记录小鼠自发活动次数, 采用阈剂量戊巴比妥钠睡眠实验法和阈下剂量戊巴比妥钠诱导小鼠睡眠实验, 观察小新塔花水提物镇静催眠作用。用分光光度法、酶联免疫法、称重法及观察法研究小新塔花水提物对小鼠免疫功能的影响和急性毒性试验。结果表明, 与正常对照组相比, 小新塔花水提物中、高剂量组对小鼠走动次数、举双前肢数、入睡数和睡眠时间的的影响差异显著 ( $p < 0.05$ ) 或极显著 ( $p < 0.01$ ), 且呈剂量依赖效应; 小新塔花水提物 3 个剂量组的小鼠胸腺指数、脾脏指数、血清酸性磷酸酶 (ACP)、溶菌酶 (LYZ) 活性及免疫球蛋白 (IgG) 含量均有所增加, 且大都差异显著 ( $p < 0.05$ ) 或极显著 ( $p < 0.01$ ); 小新塔花水提物毒性小, 安全范围大。结果提示, 小新塔花水提物具有明显的镇静催眠、增强免疫功能作用。

**关键词:** 小新塔花水提物; 镇静催眠; 免疫功能

文章篇号: 1673-9078(2016)5-22-26

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2016.5.04

## Sedative-hypnotic Effects of Aqueous Extract of *Ziziphora tenuior* Linn. and Its Impact on Immune Function in Mice

SHA Ai-long<sup>1</sup>, MENG Qing-yan<sup>2</sup>, HAO Hai-yan<sup>3</sup>

(1. Department of Physiology, Sichuan Medical University, Luzhou 646000, China) (2. Key Laboratory of Biological Resource Protection and Utilization of Tarim Basin, Xinjiang Production & Construction Group, Alar, Xinjiang 843300, China) (3. Drug Discovery Research Center, Sichuan Medical University, Luzhou 646000, China)

**Abstract:** The impact of sedative-hypnotic effects of aqueous extract of *Ziziphora tenuior* Linn. on the immune function in mice was investigated in this study. The effects of the aqueous extract of *Z. tenuior* on spontaneous activity, dormancy-number, and dormancy-time of mice induced by pentobarbital sodium were observed and compared with that in the physiological saline-treated groups. Further, the thymus index, spleen index, activities of ACP and LYZ, and the concentration of IgG in the sera of mice treated with three doses of the aqueous extract of *Z. tenuior* were determined. For acute toxicity tests, the aqueous extracts were orally administered. The results showed that in the medium- and high-dose groups for the aqueous extract of *Z. tenuior*, spontaneous activity was significantly inhibited, and both dormancy-number and -time were significantly increased in the mice induced by pentobarbital sodium, when compared with those in the physiological saline-treated groups. Moreover, these effects were dose-dependent. The three doses of the aqueous extract of *Z. tenuior* also significantly increased the thymus index, spleen index, activities of ACP and LYZ, and the concentration of IgG in the mice sera. The aqueous extract of *Z. tenuior* was nontoxic, and showed a large safety range. The results indicated that the aqueous extract of *Z. tenuior* had obvious sedative and hypnotic effects in mice, and there was a synergistic effect between the extracts and pentobarbital sodium, which could significantly strengthen immune function in mice.

**Key words:** aqueous extract of *Ziziphora tenuior* Linn.; sedative-hypnotic; immune function

现代生活节奏越来越快, 许多人都有来自各个方面的巨大压力, 使得正常睡眠得不到保证, 有部分人

收稿日期: 2015-06-03

基金项目: 泸州医学院人才引进科研启动金 (2014YJRC04); 新疆生产建设兵团青年科技创新资金专项 (2012CB028)

作者简介: 沙爱龙 (1981-), 男, 副教授, 研究方向: 免疫药理学

通讯作者: 郝海燕 (1981-), 女, 博士, 讲师, 研究方向: 药物分析分离

因为压力巨大而无法入睡。经常失眠导致注意力不集中、理解能力下降、学习效率降低、记忆力减退, 从而影响人的工作状态, 长时间失眠也会降低机体的免疫力, 引起内分泌失调, 容易诱发并加重胃肠疾病、感染性疾病、心脑血管疾病等。为缓解这些压力, 失眠者往往依靠催眠药物入睡, 如地西洋等苯二氮卓类镇静催眠药, 但这些药物在帮助入睡的同时也带来了

很多副作用,如成瘾性、耐药性、慢性毒性<sup>[1]</sup>。而且,连续应用容易产生头昏、嗜睡、乏力等不良反应。已有研究表明许多中草药具有良好的镇静催眠作用,且不良反应较少,无成瘾性,因此,从天然植物中寻找新的镇静催眠药物显得尤其重要。

小新塔花(*Ziziphora tenuior* Linn.)为唇形科新塔花属植物,一年生草本,主产于新疆南北的山坡、砾石、草原及半沙漠地带,前苏联、伊朗经西亚至巴尔干半岛也有分布<sup>[2]</sup>。本品为维吾尔族民间常用的中药、民族药,其气味芳香,主治慢性支气管炎、虚劳咳嗽、气短多汗、肋下疼痛、感冒,可缓解胸闷、头晕<sup>[2]</sup>。我国新疆伊犁地区、克孜州民间也将其作茶叶饮用。由于地域分布的局限性,国内仅见小新塔花指纹图谱<sup>[3]</sup>、抗炎镇痛<sup>[4]</sup>、肠收缩性影响<sup>[5]</sup>的研究,而国外对小新塔花食药价值研究较多,如发现其精油有很高的抗菌活性<sup>[6-8]</sup>,可治疗消化系统疾病并止痛<sup>[9]</sup>,在伊朗因其气味芳香常作为蔬菜用于烹饪或作为茶叶饮用,也作为调味剂用于制作酸奶和奶酪<sup>[10]</sup>。目前,关于小新塔花镇静催眠、免疫功能的研究尚未见报道。本实验拟制备小新塔花水提物,用其作用于小鼠,观察对小鼠镇静催眠作用、免疫功能的影响,为进一步拓展小新塔花食药新用途奠定基础。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 实验动物

132只8周龄昆明种小鼠,雌雄各半,体重18~22 g。动物许可证号SCXK(新)2003-0001,由塔里木大学动物科学学院动物实验站提供。

#### 1.1.2 药品与仪器

小新塔花(*Ziziphora tenuior* Linn.),2012年7月采于新疆托木尔峰国家级自然保护区并经鉴定。戊巴比妥钠(美国Sigma公司)。酸性磷酸酶(ACP)测定试剂盒、溶菌酶(LYZ)测定试剂盒、免疫球蛋白G(IgG、酶联免疫法)测定试剂盒、考马斯亮兰蛋白测定试剂盒(南京建成生物工程研究所)。723型可见分光光度计(上海光谱仪器有限公司),PowerWave XS全波长酶标仪(美国Bio-Tek宝特),低速台式离心机(上海安亭科学仪器厂),精密电子天平(上海精科天平),电子天平(上海民桥精密科学仪器有限公司)。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 小新塔花水提物的制备

称取干燥小新塔花全草(过40目筛),加入10

倍重量的蒸馏水,回流提取1 h,提取2次,过滤,洗涤滤渣,合并滤液于同一瓶中,将滤液浓缩后,以蒸馏水定容至100 mL,即得2 g/kg高浓度(含生药0.1 g/mL)小新塔花水提物样品溶液。后稀释两次,各稀释一倍,得1 g/kg中浓度(含生药0.05 g/mL)和0.5 g/kg低浓度(含生药0.025 g/mL)小新塔花水提物样品溶液,均装入磨口瓶中,放入冰箱冷藏备用。

#### 1.2.2 小新塔花水提物对小鼠自发活动率的影响

将小鼠随机分为正常对照组、低浓度小新塔花水提物组(0.5 g/kg)、中浓度小新塔花水提物组(1 g/kg)、高浓度小新塔花水提物组(2 g/kg),共4组,每组12只。给药前称量小鼠体重并观察小鼠在5 min内的走动次数及举双前肢次数。各组小鼠连续灌胃(0.5 g、1 g或2 g/kg bw)15 d,1次/d,其中正常对照组给等体积生理盐水。于末次给药前8 h禁食不禁水。准确记录末次给药后15、30、45、60 min时5 min内的小鼠走动次数和举双前肢次数。

#### 1.2.3 小新塔花水提物对阈下剂量戊巴比妥钠致小鼠入睡的影响

分组、灌胃同1.2.2。末次给药30 min后,小鼠腹腔注射戊巴比妥钠30 mg/kg(按每10 g体重注射0.3%戊巴比妥钠0.10 mL)。戊巴比妥钠阈下催眠量,即83.3%小鼠不入睡的戊巴比妥钠最大剂量,由预试验确定,观察并记录入睡动物数(注射后15 min内小鼠翻正反射消失达1 min以上者记为入睡),计算各组入睡率。

#### 1.2.4 小新塔花水提物对阈剂量戊巴比妥钠致小鼠入睡时间和睡眠时间的的影响

另取48只小鼠,分组、灌胃同1.2.2。末次给药30 min后,小鼠腹腔注射戊巴比妥钠阈剂量45 mg/kg(按每10 g体重注射0.3%戊巴比妥钠0.15 mL),记录睡眠出现(翻正反射消失)和消失的时间,计算睡眠潜伏期(睡眠出现时间—记录开始时间),睡眠持续时间(睡眠消失时间—睡眠出现时间)。

#### 1.2.5 小新塔花水提物对小鼠免疫功能的影响

各组小鼠末次灌胃给药后第2 d称量体重(g),所有小鼠眼眶采血于无抗凝剂的离心管中静置至自然凝固,3500 r/min离心10 min后分离出血清,迅速测定血清中酸性磷酸酶(ACP)、溶菌酶(LYZ)活性及免疫球蛋白(IgG)含量。而后处死小鼠,取脾脏、胸腺,剔除黏附组织并用滤纸吸干脏器血污后称量,计算脾脏指数、胸腺指数[mg/g,脾脏或胸腺重量(mg)/体重(g)]。

ACP、LYZ活性及IgG、蛋白含量的测定均按照

南京建成生物工程研究所提供的试剂盒说明书进行。

### 1.2.6 小新塔花水提物急性毒性试验

另取 36 只小鼠, 随机分为 3 组, 每组 12 只, 禁食 24 h, 分别灌胃给予 30 g/kg bw、15 g/kg bw、7.5 g/kg bw 小新塔花水提物 1 次, 观察给药后小鼠一般反应及死亡情况, 连续观察 15 d。

### 1.2.7 数据统计分析

所有实验结果的数据以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 所有数据分析在 SPSS 13.0 软件上进行。小鼠实验组间比较采用 t 检验,  $p < 0.05$  为统计学差异显著,  $p < 0.01$  为统计学差异极显著。

表 1 小新塔花水提物对小鼠走动次数的影响 ( $\bar{x} \pm s$ ) (次)

组别	剂量/(g/kg)	给药前	末次给药			
			15 min	30 min	45 min	60 min
对照组	-	11.00±1.58	10.20±1.92	10.00±1.22	11.00±2.55	11.70±2.77
低剂量组	0.5	11.50±2.69	7.50±1.12	8.25±1.92	7.75±0.83	9.25±1.79
中剂量组	1	11.25±2.86	7.00±0.71*	6.75±1.92*	6.25±0.83*	6.75±1.48*
高剂量组	2	10.50±1.80	5.00±0.71**	4.25±1.92**	4.75±0.83**	5.25±1.09**

注: 与对照组比较, \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$ 。表 2-6 同。

表 2 小新塔花水提物对小鼠举双前肢次数影响 ( $\bar{x} \pm s$ ) (次)

组别	剂量/(g/kg)	给药前	末次给药			
			15 min	30 min	45 min	60 min
对照组	-	10.75±1.64	11.5±1.80	10.25±1.92	10.00±1.87	11.50±1.83
低剂量组	0.5	11.05±1.22	10.00±1.58	7.25±1.48	8.25±2.77	8.00±2.74
中剂量组	1	11.25±1.92	7.00±1.24*	5.00±2.74*	5.50±1.80*	5.75±2.38*
高剂量组	2	10.50±1.12	5.50±1.5**	3.75±0.83**	3.50±0.87**	4.75±2.17**

由表 1~2 可知, 与对照组相比, 小新塔花水提物对小鼠的走动次数及举双前肢次数的影响表现为: 中剂量组差异显著 ( $p < 0.05$ ), 高剂量组差异极显著 ( $p < 0.01$ ), 自发活动抑制率随剂量递增而增强。表明小新塔花水提物能显著抑制小鼠的自发活动, 对小鼠有明显的镇静作用。

## 2.2 小新塔花水提物对阈下剂量戊巴比妥钠

### 致小鼠入睡率的影响

戊巴比妥钠是典型的中枢抑制药, 其作用机制是阻断脑干网状结构上行激活系统的多突触传递, 加强对中枢神经抑制过程, 延长睡眠时间。大多数镇静催眠药物的药理实验方法都是建立在协同阈下剂量或阈剂量巴比妥类药物所致小鼠入睡数、延长其睡眠时间上<sup>[1]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 小新塔花水提物对小鼠自发活动率的影响

响

小鼠自发活动实验是评价药物对中枢神经系统兴奋状态的一项重要指标, 大脑皮层兴奋性与小鼠自发活动次数成正相关<sup>[1]</sup>。本实验以生理盐水为对照, 用不同剂量的小新塔花水提物作用于小鼠, 观察其对小鼠走动次数和举双前肢次数的影响。

表 3 小新塔花水提物对阈下剂量戊巴比妥钠致小鼠入睡的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3 Effects of aqueous extract of *Ziziphora tenuior* on the subthreshold dose of pentobarbital sodium-induced sleep in

mice				
组别	剂量/(g/kg)	鼠数/只	入睡鼠数/只	入睡率/%
对照组	-	12	2	16.70
低剂量组	0.5	12	6	50.00
中剂量组	1	12	9	75.00*
高剂量组	2	12	10	83.30**

从表 3 可见, 与对照组相比, 小新塔花水提物中、高剂量组对阈下剂量戊巴比妥钠致小鼠入睡率有明显增强作用 ( $p < 0.05$  或  $0.01$ ), 且呈现明显的剂量依赖效应。表明小新塔花水提物对小鼠有明显的镇静催眠作用。Sorra 等<sup>[1]</sup>研究发现地西洋组小鼠苏醒后, 其自主活动恢复到正常状态所需时间较长, 且小鼠易出现反

复入睡现象,而本试验过程中发现小新塔花水提物致小鼠入睡后能使其持续睡眠且自主活动恢复较快,说明与地西洋相比小新塔花水提物副作用更小。

### 2.3 小新塔花水提物对阈剂量戊巴比妥钠致小鼠睡眠潜伏时间、持续时间作用的影响

表4 小新塔花水提物对阈剂量戊巴比妥钠致小鼠睡眠潜伏时间、持续时间的影响 ( $\bar{x} \pm s$ ) (min)

Table 4 Effects of aqueous extract of *Ziziphora tenuior* on threshold dose of pentobarbital sodium-induced hypnosis time and duration in mice

组别	剂量/(g/kg)	睡眠潜伏期	睡眠持续时间
对照组	-	11.15±3.81	37.18±15.43
低剂量组	0.5	9.42±1.59	38.87±19.76
中剂量组	1	6.78±1.29**	47.67±23.10*
高剂量组	2	5.91±0.13**	56.57±12.95**

结果见表4,与对照组相比,3个剂量组的睡眠潜伏期均缩短,睡眠持续时间均延长。其中小新塔花水提物中、高剂量组对小鼠入睡时间有极显著的缩短作用 ( $p<0.01$ ),对小鼠睡眠持续时间有明显延长作用 ( $p<0.05$  或  $0.01$ ),并呈现一定的剂量依赖效应。与 Sorra 等<sup>[1]</sup>和 Nan Du 等<sup>[11]</sup>研究结果相比,小新塔花水提物中、高剂量组与 Sorra 等<sup>[1]</sup>地西洋组、新苯二氮卓五环衍生物 PBDTs15 组对小鼠入睡时间的影响结果比较符合,且与 Sorra 等<sup>[1]</sup>新苯二氮卓五环衍生物 PBDTs14 组、PBDTs16 组和 Nan Du 等<sup>[11]</sup>粉防己碱组对小鼠睡眠持续时间的影响结果比较一致。充分说明小新塔花水提物对小鼠具有与地西洋、新苯二氮卓五环衍生物等镇静催眠类西药和粉防己碱中药相类似的催眠作用。

表5 小新塔花水提物对小鼠胸腺指数、脾脏指数、血清 ACP、LYZ 活性及 IgG 含量的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 5 Effects of aqueous extract of *Ziziphora tenuior* on thymus index, spleen index, ACP and LYZ activities, and IgG content in the sera of mice

组别	剂量/(g/kg)	胸腺指数/(mg/g)	脾脏指数/(mg/g)	ACP/(u/100mL)	LYZ/(μg/mL)	IgG(μg/mL)
对照组	-	1.56±0.34	4.47±0.50	4.77±0.05	6.73±0.28	0.14±0.03
低剂量组	0.5	1.60±0.33	4.72±0.61	5.34±0.41*	7.43±0.93	0.19±0.03*
中剂量组	1	1.79±0.27	5.71±0.68*	5.89±0.34*	8.25±0.72**	0.27±0.02**
高剂量组	2	2.51±0.41*	5.93±0.43**	6.62±0.67**	10.12±0.13**	0.33±0.03**

### 2.5 小新塔花水提物急性毒性的实验结果

连续观察 15 d,3 组小鼠每次灌胃给药后均出现蜷卧少动现象,2 h 后恢复正常,这说明小新塔花水提物对小鼠具有中枢抑制作用。小鼠进食、大小便、毛

### 2.4 小新塔花水提物对小鼠免疫功能的影响

胸腺和脾脏是动物体内主要的免疫器官,在免疫中发挥重要作用,与体液免疫和细胞免疫均有密切关系,胸腺和脾脏指数能较客观的反映机体整体免疫功能状态<sup>[12]</sup>。酸性磷酸酶(ACP)是在酸性环境中能水解磷酸酯的一种溶酶体酶,主要存在于机体内巨噬细胞、红细胞中,ACP 活性的增强是代表巨噬细胞激活的一个主要标志。溶菌酶(LYZ)是巨噬细胞杀菌的物质基础,是机体非特异性免疫反应的重要指标,可通过水解细菌细胞壁的肽聚糖,破坏和消除侵入体内的异物,从而担负起机体免疫防御的功能<sup>[13]</sup>。免疫球蛋白 G(IgG)是血清主要的抗体成分,是机体含量最高的免疫球蛋白,主要在机体免疫中起保护作用。

结果见表5,与对照组相比,3个剂量组的胸腺指数、脾脏指数、血清 ACP、LYZ 活性及 IgG 含量均有所增加。其中中剂量组小鼠血清 LYZ 活性、IgG 含量和高剂量组脾脏指数、血清 ACP、LYZ 活性及 IgG 含量均极显著增加 ( $p<0.01$ ),低剂量组血清 ACP 活性、IgG 含量和中剂量组脾脏指数、血清 ACP 活性及高剂量组胸腺指数均显著增加 ( $p<0.05$ ),低剂量组胸腺指数、脾脏指数、血清 LYZ 活性和中剂量组胸腺指数虽高于对照组,但差异均不显著 ( $p>0.05$ )。研究结果表明,小新塔花水提物能明显增强小鼠的免疫功能。这与沙爱龙等<sup>[12]</sup>研究昆仑雪菊黄酮对小鼠胸腺指数、脾脏指数的影响结果相一致。已有研究表明,能起到免疫增强作用的成分一般有多糖、生物碱、苷类、挥发油等<sup>[14]</sup>,本研究得知小新塔花水提物具有明显的免疫增强作用,很可能是因为小新塔花含有这些免疫有效成分,有待于进一步的研究证实。

发均正常,未见死亡和毒性反应,小新塔花水提物灌胃给药的 LD<sub>50</sub> 未能测出。体重增长情况见表6,可知 15 d 内小鼠体重增长良好。称量体重后,颈椎脱臼处死小鼠,进行大体解剖,观察主要脏器包括心、肝、脾、肺、肾、胃、睾丸、子宫等,肉眼未见明显病变。

由此说明,小新塔花水提取物毒性小,安全范围大,临床用药是安全的。

表6 小新塔花水提取物对小鼠体重的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 6 Effects of aqueous extract of *Ziziphora tenuior* on

weight gain in mice

组别	剂量 /(g/kg)	给药前 /g	给药 15 d 后/g	增长率 /%
低剂量组	7.5	19.83±1.26	23.85±1.89	20.27
中剂量组	15	20.22±0.95	25.11±1.68	24.18
高剂量组	30	20.14±1.39	25.76±2.01	27.90

### 3 结论

#### 3.1 小新塔花水提取物对小鼠镇静催眠作用的影响

实验研究表明,与正常对照组比较,中、高剂量小新塔花水提取物对小鼠的走动次数及举双前肢次数的抑制分别为显著 ( $p<0.05$ ) 和极显著 ( $p<0.01$ ),且自发活动抑制率随剂量递增而增强;中、高剂量小新塔花水提取物与阈下剂量戊巴比妥钠合用可明显提高小鼠入睡率 ( $p<0.05$ 或 $0.01$ );中、高剂量小新塔花水提取物与阈剂量戊巴比妥钠合用可分别极显著缩短小鼠睡眠潜伏期 ( $p<0.01$ ) 和延长睡眠持续时间 ( $p<0.05$ 或 $0.01$ )。从而认为小新塔花水提取物有明显的镇静催眠作用,并呈现一定的剂量依赖效应。

#### 3.2 小新塔花水提取物对小鼠免疫功能的影响

实验结果显示,与正常对照组相比,小新塔花水提取物 3 个剂量组的小鼠胸腺指数、脾脏指数、血清 ACP、LYZ 活性及 IgG 含量均有所增加。其中中剂量组小鼠血清 LYZ 活性、IgG 含量和高剂量组脾脏指数、血清 ACP、LYZ 活性及 IgG 含量均极显著增加 ( $p<0.01$ ),低剂量组血清 ACP 活性、IgG 含量和中剂量组脾脏指数、血清 ACP 活性及高剂量组胸腺指数均显著增加 ( $p<0.05$ ),低剂量组胸腺指数、脾脏指数、血清 LYZ 活性和中剂量组胸腺指数虽高于对照组,但差异均不显著 ( $p>0.05$ )。研究结果表明,小新塔花水提取物能明显增强小鼠的免疫功能,其毒性小,安全范围大,临床用药安全。

结果提示,小新塔花水提取物具有明显的镇静催眠、增强免疫功能的作用,经常饮用具有很好的保健作用,其镇静催眠作用、免疫增强作用物质基础及机制尚有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] Sorra k, Chen CS, Chang CF. Synthesis, anticonvulsant, sedative and anxiolytic activities of novel annulated pyrrolo [1,4] benzodiazepines [J]. International Journal Molecular Sciences, 2014, 15(9): 16500-16510
- [2] 米吉提 胡达尔拜地,潘晓玲.新疆植物志 第四卷[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2004  
HUDAERBAIDI Mijiti, PAN Xiao-ling. Xinjiang Flora • Volume IV [M]. Urumqi: Xinjiang Science and Technology Press, 2004
- [3] 孟庆艳,丁玲,刘圆.维药小新塔花和芳香新塔花的HPLC指纹图谱研究[J].中草药,2013,44(12):1673-1678  
MENG Qing-yan, DING Ling, LIU Yuan. HPLC fingerprint analysis on Wei Medicine *Ziziphora tenuior* and *Ziziphora clinopodioides* [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2013, 44(12): 1673-1678
- [4] 沙爱龙,段秀华,瓦依提,等.小新塔花水提取物抗炎镇痛作用的试验研究[J].黑龙江畜牧兽医,2011,11:104-105  
SHA Ai-long, DUAN Xiu-hua, WA Yi-ti, et al. Study on anti-inflammatory and antalgic effects of *Ziziphora tenuior* linn [J]. Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine, 2011, 11: 104-105
- [5] 沙爱龙,阿卜杜吉力力 麦麦提,孟庆艳.维药芳香新塔花和小新塔花对小鼠离体十二指肠收缩性影响的比较研究[J].江苏农业科学,2012,40(5):171-172  
SHA Ai-long, MAIMAITI Abudujilili, MENG Qing-yan. Comparative research of effects of *Ziziphora clinopodioides* Lam. and *Ziziphora tenuior* linn to the isolated mouse duodenum contractile activity [J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2012, 40(5): 171-172
- [6] Mahmoudi H, Rahnema K, Arabkhani M A. Characterisation of essential oil plants from Turkey by IR and Raman spectroscopy [J]. Journal of Medicinal Plants, 2010, 9(36): 34-42
- [7] MAHBOUBI M, BOKAEE S, DEHDASHTI H, et al. Antimicrobial activity of *Mentha piperitae*, *Zhumeria majdae*, *Ziziphora tenuior* oils on ESBLs producing isolates of *Klebsiella pneumoniae* [J]. Biharean Biologist, 2012, 6(1): 6-9
- [8] Meshkibaf M H, Abdollahi A, Ramandi M F, et al. Antibacterial effects of hydro-alcoholic extracts of *Ziziphora tenuior*, *Teucrium polium*, *Barberis corcorde* and *Stachys inflata* [J]. Koomesh, 2010, 11(4): 240-245
- [9] Zendeheel M, Babapour V. Study of antinociceptive effects of *Ziziphora tenuior* and its interference on opioidergic and serotonergic systems [J]. Journal of Veterinary Research,

- 2010, 65(1): 57-60
- [10] Farzaneh Naghibi, Mahmoud Mosaddegh, Saeed Mohammadi Motamed, et al. Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology [J]. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 2005, 2: 63-79
- [11] Nan Du, Li-EnWang, Xiao-Rong Shi, et al. Augmentative effect of tetrandrine on pentobarbital hypnosis mediated by 5-HT1A and 5-HT2A/2V receptors in mice [J]. Journal of Chinese Pharmaceutical sciences, 2008, 17 (3): 192-196
- [12] 沙爱龙,吴瑛,盛海燕,等.昆仑雪菊黄酮对衰老模型小鼠脑及脏器指数的影响[J].动物医学进展,2013,34(7):66-68  
SHA Ai-long, WU Ying, SHENG Hai-yan, et al. Effects of the *Coreopsis tinctoria* Flavonoids on cerebral index and viscera index in the aging model mice [J]. Progress in Veterinary Medicine, 2013, 34(7): 66-68
- [13] Krusteva E, Hristova S, Damyanov D, et al. Clinical study of the effect of the preparation DEODAN on leukopenia, induced by cytostatics [J]. Int. J. Immunopharmacol., 1997, 19(9-10): 487-492
- [14] 江云鸥,张志勇.植物成分对免疫功能影响的研究进展[J].中国药房,2009,20(27):2152-2154  
JIANG Yun-ou, ZHANG Zhi-yong. The progress in plant components on the immune function [J]. China Pharmacy, 2009, 20(27): 2152-2154

现代食品科技