

# Experimental Research on Concomitant Use of Maca (*Lepidium meyenii*) and TCM Formula

Huiping Wei, Kai Chen

Medical School of Panzhihua University, Panzhihua Sichuan  
Email: 345172659@qq.com

Received: Nov. 15<sup>th</sup>, 2017; accepted: Nov. 29<sup>th</sup>, 2017; published: Dec. 8<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

To investigate the effect of maca (*Lepidium meyenii*) in Traditional Chinese Medicine formula on the sexual function of male mice, seventy male mice were randomly divided into 7 groups: control group (0.9% NS), vigra group (0.013 g/kg BW), low dosage of maca (M<sub>1</sub>) group (2.5 g maca/kg BW), high dosage of maca (M<sub>2</sub>) group (5 g maca/kg BW), TCM formula with no maca (P<sub>0</sub>) group (17 g TCM/kg BW), TCM formula with low dosage of maca (P<sub>1</sub>) group (17 g TCM + 2.5 g maca/kg BW), TCM formula with high dosage of maca (P<sub>2</sub>) group (17 g TCM + 5 g maca/kg BW). After all groups of mice were given by gavage for 28 days, the latent periods and frequencies of chasing and intercourse were recorded, and the organ coefficients and sperm production capacity were tested. Results showed that for M<sub>2</sub>, P<sub>0</sub> and M<sub>1</sub> groups, the latent periods of chasing and intercourse were shortened, and the frequencies of chasing and intercourse were increased with an increased sperm production. No statistically differences existed in organ coefficients among groups. The capacities of intercourse and sperm production of P<sub>1</sub> were higher than those of P<sub>0</sub>. So, it can conclude that a dose of maca can improve the effect of TCM formula on sexual capacity of male mice and its mechanism may be relevant with promoting sperm production.

## Keywords

Maca, TCM Formula, Sexual Function

---

## 玛咖与中药配伍使用的试验研究

韦会平, 陈 凯

攀枝花学院医学院, 四川 攀枝花  
Email: 345172659@qq.com

收稿日期: 2017年11月15日; 录用日期: 2017年11月29日; 发布日期: 2017年12月8日

## 摘要

本文研究玛咖与中药配方使用对雄性小鼠性功能的影响。70只成年雄性小鼠随机平均分为7组: 对照组(0.9%生理盐水)、万艾可组(0.013 g/kg BW)、玛咖低剂量组(M<sub>1</sub>组, 2.5 g玛咖/kg BW)、玛咖高剂量组(M<sub>2</sub>组, 5 g玛咖/kg BW)、无玛咖配方组(P<sub>0</sub>组, 17 g配方中药/kg BW)、玛咖低剂量配方组(P<sub>1</sub>组, 17 g配方中药 + 2.5 g玛咖/kg BW)、玛咖高剂量配方组(P<sub>2</sub>组, 17 g配方中药 + 5 g玛咖/kg BW)。灌胃给药28 d, 观察雄鼠捕捉潜伏期、捕捉次数、交配潜伏期和交配次数, 计算雄鼠体重及性器官脏器系数并检测精子生成情况。结果表明, M<sub>2</sub>、P<sub>0</sub>和M<sub>1</sub>组均可显著缩短雄鼠捕捉潜伏期和交配潜伏期、增加捕捉雌鼠次数和交配次数( $P < 0.05$ ), 并可显著提高雄鼠睾丸总精子数、睾丸精子日生成量以及附睾尾总精子数( $P < 0.05$ ); 各试验组对雄鼠体重及性器官脏器系数无显著影响( $P > 0.05$ ); P<sub>1</sub>组的交配能力及精子生成能力显著高于P<sub>0</sub>组( $P < 0.05$ )。上述结果表明, 一定剂量的玛咖能提高中药配方在增强雄鼠性功能方面的药用效果; 玛咖和中药配方使用, 可大幅度降低玛咖的用药剂量; 玛咖及配方用药提高雄鼠性功能的机制可能与其促进精子生成有关。

## 关键词

玛咖, 中药配伍, 性功能

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

玛咖(*Lepidium meyenii* Walp)为十字花科独行菜属一年生草本植物, 原产于海拔 3500 米以上的秘鲁安第斯山脉地区。该植物在原产地作为当地主要农产品已有上千年的栽培历史, 并因其具有增强生育力和提高性功能而闻名[1]。上世纪 80 年代联合国粮农组织(FAO)建议世界各国推广玛咖的种植[2], 2011 年开始, 该作物被卫生部作为新资源食物和保健品被引入国内, 并开始在我国大量推广人工种植。2012~2014 年, 玛咖被引入四川攀枝花市高山地区进行规模化种植, 并因其稳定的产量和较高的品质闻名国内外, 给当地边远高山少数民族聚居区带来了显著的经济效益。2015 年后, 因为我国各地盲目大规模发展玛咖种植及国内外市场变化等原因, 玛咖产业一落千丈, 面临破产。目前, 关于玛咖的实际药用保健价值众说纷纭。有人认为玛咖较高的药用价值不容否认, 也有人认为玛咖根本就没有什么真正的药用功效。本文以攀枝花产玛咖为研究对象, 通过动物药理试验, 对其单独使用及与中药配伍使用时, 对雄性动物交配能力、主要性器官脏器系数及精子生成能力的影响进行实验分析, 以实际试验数据回应目前国内外对玛咖药用功效的多种争论, 为科学开发和使用玛咖这种新资源食品提供理论依据。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 动物

实验经本院附属医院医学伦理委员会许可后, 在专用动物试验房中进行。6~8 周龄清洁级昆明系小鼠, 由重庆市中药研究所动物中心(合格证号 SCXK(渝)20150006)提供, 雌、雄各半, 体重 18~22 g。雌鼠群养, 雄鼠单笼饲养, 控制光照时间为每日 7:00~18:00, 饲喂普通饲料, 自由饮水。

## 2.2. 药物、试剂与仪器

玛咖由攀枝花三博士科技有限公司提供, 为产自四川省攀枝花市海拔 3300 的格萨拉风景区的正品晒干黄玛咖切片。其他药材饮片购自攀枝花鸿翔药业有限公司。苯甲酸雌二醇由宁波第二激素厂生产(批号 20151121)。其它试剂均为市售分析纯。SZX7 型体视显微镜(日本, Olympus 公司); DMIL-LED 型倒置显微镜(德国, Leica 公司), SC-100-01-02-C 型一次性精子计数板(荷兰, Leja 公司), Direct-Q5 型 MilliQ 超纯水器(美国, Millipore 公司)。其它有低温高速离心机、电子天平、微量移液器、手术器械、眼科剪、眼科镊、持针钳、酒精灯等。

## 2.3. 供试样品的制备

玛咖低剂量组(M<sub>1</sub>组)供试样品: 直接将玛咖片加水浸泡 2 h 后, 煮沸提取 3 次, 每次 1 h。将三次提取液合并, 浓缩到相当于含玛咖生药 125 mg/mL。玛咖高剂量组(M<sub>2</sub>组)供试样品: 制备方法同 M<sub>1</sub> 组, 但将三次提取液合并后, 浓缩到相当于含玛咖生药 250 mg/mL。无玛咖配方组(P<sub>0</sub>组)供试样品: 配方组成: 黄精、枸杞、桑椹、覆盆子、蛹虫草、橘皮、猴头菇、山楂、茯苓等 8 种食药两用中药(本院医师自拟配方)。将配方药材加水浸泡 2 h 后, 煮沸提取 3 次, 每次 1 h。将三次提取液合并, 浓缩到相当于含各种生药 850 mg/mL。玛咖低剂量配方组(P<sub>1</sub>组)供试样品: 在 P<sub>0</sub> 组配方中加入低剂量的玛咖, 制作方法与 P<sub>0</sub> 组相同, 制成的样品中玛咖生药含量为 125 mg/mL。玛咖高剂量配方组(P<sub>2</sub>组)供试样品: 在 P<sub>0</sub> 组配方中加入高剂量的玛咖, 制作方法与 P<sub>0</sub> 组同, 制成的样品中玛咖生药含量为 250 mg/mL。

## 2.4. 对交配能力的影响

70 只成年雄性小鼠随机平均分为 7 组: 对照组(0.9%生理盐水)、万艾可组(0.013 g/kg BW)、M<sub>1</sub> 组(2.5 g 玛咖/kg BW)、M<sub>2</sub> 组(5 g 玛咖/kg BW)、P<sub>0</sub> 组(17 g 生药/kg BW)、P<sub>1</sub> 组(2.5 g 玛咖/kg BW)、P<sub>2</sub> 组(5 g 玛咖/kg BW)。除万艾可组于试验前 1 h 灌胃给药外, 其余各组均连续灌胃给药 28 d。灌胃容积均为 0.2 mL/10 g BW, qd。实验前 48 h 雌鼠皮下注射苯甲酸雌二醇(0.02 mg/只), 再于晚上 7~11 时将雄性小鼠混合放入笼中 5 min, 使其适应环境, 然后每笼加入 1 只雌鼠, 观察并记录捕捉潜伏期(雄鼠第 1 次捕捉雌鼠的时间)、20 min 内雄鼠捕捉雌鼠的次数、交配潜伏期(雄鼠第一次与雌鼠交配的时间)、20 min 内交配次数[3]。

## 2.5. 对雄鼠体重及性器官重量的影响

交配后雄鼠单笼饲养, 并继续给药 7 d 后称重并与初始体重(给药前)进行对比。随后将雄鼠颈椎脱臼致死, 并解剖分离雄性性器官及附属组织(睾丸, 附睾, 精囊和腹侧前列腺), 清洗附着的结缔组织, 精确称重并计算脏器系数[4]。

## 2.6. 对雄鼠精子生成的影响

雄鼠睾丸置于 4 mL 37℃、0.9%生理盐水中, 用眼科剪剪碎, 37℃温育 20 min, 使精子游离出来, 过滤残余组织后充分混匀, 覆盖矿物油至 37℃保存。附睾尾精子悬液的制备同上[5]。采用一次性精子计数板分别对睾丸、附睾尾精子悬液进行精子计数, 计算睾丸精子日生成量(Daily Sperm Production, DSP), 其计算公式为: DSP = 睾丸总精子数/精子平均生成时间。其中, 小鼠精子平均生成时间为 4.84 d [6]。

## 2.7. 统计学方法

实验数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 使用 SPSS 17.0 版软件, 通过 *t* 检验进行组间比较。

### 3. 结果与分析

#### 3.1. 对交配能力的影响

试验结果见表 1。M<sub>1</sub> 组和 P<sub>2</sub> 组对雄鼠捕捉潜伏期、捕捉雌鼠次数、交配潜伏期及 20 min 内交配次数无显著影响( $P > 0.05$ ), 而 M<sub>2</sub> 组、P<sub>0</sub> 组、P<sub>1</sub> 组均可显著降低雄鼠捕捉潜伏期和交配潜伏期( $P < 0.05$ ), 并增加捕捉雌鼠次数和 20 min 内交配次数( $P < 0.05$ )。P<sub>1</sub> 组和 P<sub>0</sub> 组相比, 前者的捕捉潜伏期和交配潜伏期显著低于后者, 前者的捕捉雌鼠次数和 20 min 内交配次数显著高于后者( $P < 0.05$ )。

#### 3.2. 对雄鼠体重及性器官重量的影响

试验结果见表 2。各试验组对雄鼠体重及睾丸、附睾和精囊脏器系数的影响与对照组相比无显著差异。

#### 3.3. 对雄鼠精子生成的影响

试验结果见表 3。M<sub>1</sub> 组、P<sub>2</sub> 组对雄鼠睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数无显著影响, 而 M<sub>2</sub> 组、P<sub>0</sub> 组、P<sub>1</sub> 组都可以显著提高雄鼠睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数( $P < 0.05$ )。P<sub>1</sub> 组都的雄鼠睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数显著高于 P<sub>0</sub> 组( $P < 0.05$ )。

**Table 1.** Effect on the mating ability of male mice

**表 1.** 对雄性小鼠交配能力的影响( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

| 组别             | 捕捉潜伏期/s         | 捕捉次数          | 交配潜伏期/s         | 交配次数         |
|----------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|
| 对照             | 132.3 ± 12.14   | 8.7 ± 1.42    | 317.3 ± 14.26   | 4.2 ± 1.23   |
| M <sub>1</sub> | 131.3 ± 11.54   | 8.6 ± 2.08    | 320.2 ± 12.91   | 4.4 ± 1.54   |
| M <sub>2</sub> | 105.3 ± 10.16** | 11.1 ± 1.83** | 283.4 ± 18.21** | 7.2 ± 1.64** |
| P <sub>0</sub> | 118.9 ± 12.21*  | 10.5 ± 2.02*  | 300.2 ± 10.54*  | 5.9 ± 0.89*  |
| P <sub>1</sub> | 96.4 ± 11.60**  | 13.1 ± 1.38** | 278.3 ± 12.18** | 7.8 ± 1.46** |
| P <sub>2</sub> | 132.6 ± 12.56   | 8.6 ± 1.74    | 319.2 ± 13.92   | 4.3 ± 1.21   |
| 万艾可            | 94.6 ± 11.21**  | 13.5 ± 1.79** | 251.3 ± 12.66*  | 8.3 ± 1.25** |

注: 与对照组比较, \*代表  $P < 0.05$ , \*\*代表  $P < 0.01$ 。

**Table 2.** Effect on the body weight and organ coefficients of male mice

**表 2.** 对雄鼠体重及性器官脏器系数的影响( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

| 组别             | 增加体重/g       | 睾丸脏器系数        | 附睾脏器系数        | 精囊脏器系数        |
|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 对照             | 18.53 ± 1.87 | 0.617 ± 0.019 | 0.232 ± 0.038 | 0.122 ± 0.072 |
| M <sub>1</sub> | 17.28 ± 1.96 | 0.685 ± 0.079 | 0.223 ± 0.095 | 0.111 ± 0.064 |
| M <sub>2</sub> | 17.97 ± 1.79 | 0.675 ± 0.074 | 0.227 ± 0.088 | 0.113 ± 0.068 |
| P <sub>0</sub> | 18.21 ± 2.10 | 0.646 ± 0.036 | 0.224 ± 0.047 | 0.121 ± 0.096 |
| P <sub>1</sub> | 17.80 ± 2.41 | 0.618 ± 0.048 | 0.213 ± 0.049 | 0.118 ± 0.018 |
| P <sub>2</sub> | 18.79 ± 1.97 | 0.657 ± 0.047 | 0.221 ± 0.082 | 0.116 ± 0.086 |
| 万艾可            | 18.21 ± 1.65 | 0.626 ± 0.045 | 0.228 ± 0.048 | 0.113 ± 0.047 |

注: 与对照组比较, \*代表  $P < 0.05$ , \*\*代表  $P < 0.01$ 。

**Table 3.** Effect on the sperm production capacity of male mice  
**表 3.** 对雄鼠精子生成的影响( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

| 组别             | 睾丸总精子数( $10^6/g$ ) | 睾丸精子日生成量( $10^6/g$ ) | 附睾尾总精子数( $10^7/g$ ) |
|----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 对照             | 89.32 ± 6.17       | 18.45 ± 1.26         | 13.53 ± 1.33        |
| M <sub>1</sub> | 88.21 ± 8.47       | 19.42 ± 1.49         | 14.51 ± 1.76        |
| M <sub>2</sub> | 128.93 ± 5.78**    | 25.37 ± 1.18**       | 18.49 ± 1.09**      |
| P <sub>0</sub> | 116.51 ± 7.71*     | 22.86 ± 1.94*        | 16.13 ± 1.72*       |
| P <sub>1</sub> | 129.39 ± 5.87**    | 25.73 ± 1.81**       | 18.95 ± 1.34**      |
| P <sub>2</sub> | 91.65 ± 6.45       | 18.29 ± 1.63         | 13.82 ± 2.12        |
| 万艾可            | 91.12 ± 5.49       | 18.26 ± 1.12         | 14.19 ± 1.88        |

注: 与对照组比较, \*代表  $P < 0.05$ , \*\*代表  $P < 0.01$ 。

#### 4. 结论与讨论

交配实验是评价雄性动物性功能的重要指标。本研究使用不同剂量玛咖及其和中药的配方组合灌服雄性小鼠, 通过其对雄鼠交配能力、体重及性器官重量、精子生成情况影响的观测分析, 得到如下重要结论:

1) 玛咖单独使用需要达到一定剂量才能起到提高雄性小鼠性功能的作用。以往的很多试验都证明, 玛咖能显著提高试验动物的性功能[3] [4] [6] [7] [8] [9]。本试验中, M<sub>1</sub>组对雄鼠捕捉潜伏期、捕捉雌鼠次数、交配潜伏期及 20 min 内交配次数、睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数无显著影响, 但 M<sub>2</sub>组则显著降低了雄鼠捕捉潜伏期和交配潜伏期、增加了捕捉雌鼠次数和 20 min 内交配次数、提高了雄鼠睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数。这说明, 玛咖单独使用必须达到一定剂才能提高雄性小鼠性功能。曹东、王曦晨等人的研究结果虽证明玛咖有提高小鼠性功能的作用[3] [4], 但并没有发现这种作用与剂量有关系。

2) 一定剂量的玛咖能提高中药配方在增强雄鼠性功能方面的药用效果。试验中, P<sub>0</sub>组和 P<sub>2</sub>组对雄鼠捕捉潜伏期、捕捉雌鼠次数、交配潜伏期及 20 min 内交配次数、睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数无显著影响, 但 P<sub>1</sub>组则显著降低了雄鼠捕捉潜伏期和交配潜伏期、增加了捕捉雌鼠次数和 20 min 内交配次数、提高了雄鼠睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数。这说明, 玛咖能起到增强中药配方在提高雄鼠性功能方面的作用, 但玛咖在配方中的用量不能过大, 否则反而会影晌中药配方药效的发挥。

3) 玛咖和中药配方使用, 可大幅度降低玛咖的用药剂量。试验中, M<sub>1</sub>组和 P<sub>1</sub>组都能显著降低雄鼠捕捉潜伏期和交配潜伏期、增加捕捉雌鼠次数和 20 min 内交配次数、提高雄鼠睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数, 二者在药用功效方面不存在极限值的差异, 但 P<sub>1</sub>组中玛咖的用量仅相当于 M<sub>1</sub>组的一半。可见, 玛咖和中药配方使用, 确实可大幅度降低玛咖的用药剂量。

4) 玛咖及其配方用药提高雄鼠性功能的机制可能与其促进精子生成有关。试验中, M<sub>2</sub>、P<sub>0</sub>、P<sub>1</sub>组在提高雄性小鼠交配能力的同时, 其体重及主要器官脏器系数都没有显著变化, 而睾丸总精子数、DSP 以及附睾尾总精子数都有显著增加, 这充分说明玛咖及其配方用药提高雄鼠性功能的机制可能与其促进精子生成有关。事实上, Gonzales C 等人的研究结果也证实, 玛咖提高雄鼠性功能主要是通过提高精子生成能力来实现的[8]。还有研究资料表明, 玛咖提高雄性小鼠精子数量的机制可能与其中含有的玛咖酰胺、玛咖烯以及丰富的精氨酸和果糖等关系密切[10] [11]。我们以往对攀枝花产玛咖的测定分析表明, 玛咖中生物碱、水溶性多糖、精氨酸、Zn 的含量都较高[12]。现代科学研究证明, 这些成分本身与动物的性能

力、精子的生成或活力等都有一定关系。

综上所述, 本试验充分表明, 玛咖单独使用需要达到一定剂量才能起到提高雄性小鼠性功能的作用; 一定剂量的玛咖能提高中药配方在增强雄鼠性功能方面的药用效果; 玛咖和中药配方使用, 可大幅度降低玛咖的用药剂量; 玛咖及配方用药提高雄鼠性功能的机制可能与其促进精子生成有关。

## 参考文献 (References)

- [1] Gonzales, G.F., Ruiz, A., Gonzales, C., *et al.* (2001) Effect of *Lepidium meyenii* (Maca) Roots on Spermatogenesis of Male Mice. *Asian Journal of Andrology*, **3**, 231-233.
- [2] Gonzales, G.F., Gonzales, C. and Gonzales-Castañeda, C. (2009) *Lepidium meyenii* (Maca): A Plant from the Highlands of Peru—From Tradition to Science. *Forschende Komplementärmedizin*, **16**, 373-380. <https://doi.org/10.1159/000264618>
- [3] 曹东, 薛润光, 顾鉴秋. 丽江玛咖不同提取物对小鼠性行为及性激素的影响[J]. 云南中医中药杂志, 2012, 33(9): 53-54.
- [4] 王曦晨, 姜京徽, 肖敏, 等. 丽江产玛咖对雄性半去势大鼠性功能影响的实验研究[J]. 华西药学杂志, 2016, 31(4): 365-367.
- [5] 杨建英, 张勇法, 孟祥平, 等. 呕吐毒素对小鼠精液质量和生育力的影响[J]. 环境与健康杂志, 2016, 33(2): 118-120.
- [6] Vom Saal, F.S., Cooke, P.S., Buchanan, D.L., *et al.* (1998) A Physiologically Based Approach to the Study of Bisphenol A and Other Estrogenic Chemicals on the Size of Reproductive Organs, Daily Sperm Production, and Behavior. *Toxicology & Industrial Health*, **14**, 239-260. <https://doi.org/10.1177/074823379801400115>
- [7] Gonzales, G.F., Nieto, J., Rubio, J., *et al.* (2006) Effect of *Black maca* (*Lepidium meyenii*) on One Spermatogenic Cycle in Mice. *Andrologia*, **38**, 166-172. <https://doi.org/10.1177/074823379801400115>
- [8] Gonzales, C., Rubio, J., Gasco, M., *et al.* (2006) Effect of Short-Term and Long-Term Treatments with Three Ecotypes of *Lepidium meyenii* (Maca) on Spermatogenesis in Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **103**, 448-454. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.08.035>
- [9] 余龙江, 梅松, 金文闻, 等. 玛咖提取物对雄性小鼠性活力的影响[J]. 中国新药杂志, 2003, 12(12): 1014-1015.
- [10] 杜广香. 玛咖生物碱的分离纯化及抗氧化活性研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 华南理工大学, 2011.
- [11] Dini, A., Migliuolo, G., Rastrelli, L., *et al.* (1994) Chemical Composition of *Lepidium meyenii*. *Food Chemistry*, **49**, 347-349. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0308-8146(94)90003-5)
- [12] 王德珍, 王辉, 李学刚, 等. 玛咖 HPLC 指纹图谱研究[J]. 亚太传统医药, 2016, 12(24): 29-31.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>  
期刊邮箱: [hjas@hanspub.org](mailto:hjas@hanspub.org)