

## 陕西黄土高原酸枣仁品质比较分析

张亚利<sup>1</sup>, 李新岗<sup>1\*</sup>, 姜少娟<sup>2</sup>, 李瑞环<sup>1</sup>

(1. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 攀枝花学院 生物与化学工程学院, 四川 攀枝花 617000)

**摘要:**以酸枣仁的总皂苷、总黄酮和脂肪油含量为指标,以佳县大酸枣为参比品种,对陕西省黄土高原酸枣仁品质进行了比较分析。结果表明,陕北地区的总黄酮、总皂苷和脂肪油含量均高于渭北地区,而佳县大酸枣仁各指标均高于酸枣仁。同时,酸枣仁脂肪酸的GC-MS分析结果显示,总脂肪酸中不饱和脂肪酸含量达90%以上,其中油酸和亚油酸的相对含量较高,并且在地区间差异显著。该研究结果对于酸枣仁资源科学利用具有一定的指导意义。

**关键词:**酸枣仁; 黄土高原; 品质; 总皂苷; 总黄酮; 脂肪油

**中图分类号:**S793.908 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2007)04-0146-03

### Quality Comparison of *Zizyphus jujuba* var. *spinosa* Seed in Loess Plateau

ZHANG Ya-li<sup>1</sup>, LI Xin-gang<sup>1\*</sup>, JIANG Shao-juan<sup>2</sup>, LI Rui-huan<sup>1</sup>

(1. College of Forestry, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Biology and Chemical Engineering College, Panzhihua University, Panzhihua, Sichuan 617000, China)

**Abstract:** Qualities of *Zizyphus jujuba* var. *spinosa* seeds in Loess Plateau in Shaanxi Province were compared, with contents of saponins, flavonoids and fatty oil in jujube seeds as the appraisal indicators, big jujube of Jiaxian as reference variety. The results showed that contents of total flavonoids, total saponins and fatty oil in the seeds produced in Northern Shaanxi were all higher than those in the Weibei area, and the every indicators of big jujube seeds were all higher than jujube seeds of Jia xian. GC-MS analysis indicated that the unsaturated fatty acid in total fatty acid content reached over 90%, the content of oleic acid and linoleic acid were higher than others. Significant differences existed in the contents of oleic acid and linoleic acid contained in the seed oils produced in different regions, the results provide guidance to scientific utilization the resource of *Z. jujuba* var. *spinosa* seed.

**Key words:** jujube seed; Loess Plateau; quality; saponin; total flavonoid; fatty oil

酸枣(*Zizyphus jujuba* var. *spinosa*)为广泛分布于我国的一种野生植物资源,主产于河北、陕西、甘肃、辽宁等北方地区<sup>[1]</sup>。酸枣仁是酸枣的干燥成熟种子,具有养肝、宁心、敛汗、生津的功能,多用于虚烦不眠,惊悸多梦,津伤口渴等症,为常用的镇静安眠中药<sup>[2]</sup>。有关酸枣仁活性成分的药理作用研究<sup>[3]</sup>和含量测定方法<sup>[4,5]</sup>已进行了不少报道,但对各地酸枣仁品质评价很少报道。本文选取其主要活性成分酸枣仁总皂苷、总黄酮和脂肪油的含量与脂肪酸组分及相对含量为指标,对陕西黄土高原不同县区的酸枣仁进行品质分析,为该区域酸枣仁综合利用提供参考。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

2005年10月份选取卵圆形小酸枣(以下简称为酸枣)和佳县大酸枣为材料(表1)。酸枣采样点选取渭北地区的永寿、蒲城和澄城3个县及陕北地区的清涧县,佳县大酸枣采自陕北佳县,该品种作为参比品种。卵圆形小酸枣,灌木,在陕西黄土高原区广泛分布;佳县大酸枣,为酸枣和枣之间的过渡类型,称过渡型酸枣<sup>[6]</sup>,当地也称团酸枣,采样树龄30~50 a,树高3~4 m,乔木。采样方法为:在5个县各选取3个采样点,每个采样点采酸枣不少于15 kg,对所采的酸枣分别进行处理,除去果肉和角质层,将酸枣仁粉碎过40目筛,60℃干燥至恒重,放入干燥器中冷却备用。

收稿日期:2007-01-08

基金项目:陕西省农业攻关项目(2005K01-G12-05)、国家林业局课题(2004010)

作者简介:张亚利(1977-),女,陕西澄城人,在读硕士,从事野生植物保护与利用的研究。

\* 通讯作者:李新岗。

表1 酸枣果实性状

| Table 1 Fruit characteristics of <i>Z. jujuba</i> var. <i>spinosa</i> |            |            |           |            |           |
|---|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| 项目  | 佳县大<br>酸枣  | 清涧<br>酸枣   | 永寿<br>酸枣  | 蒲城<br>酸枣   | 澄城<br>酸枣  |
| 果实干重/g  | 2.25       | 0.92       | 0.71      | 0.70       | 0.73      |
| 果核重/g   | 0.44       | 0.30       | 0.31      | 0.26       | 0.28      |
| 百粒仁重/g  | 6.12       | 4.37       | 4.48      | 4.51       | 5.24      |
| 果实性状  | 红褐色<br>椭圆形 | 红褐色<br>卵圆形 | 红棕色<br>圆形 | 红棕色<br>卵圆形 | 红褐色<br>圆形 |

1.2 仪器与试剂

紫外-可见分光光度计(美国 Beackman 公司 DU-70 型);脂肪测定系统(瑞典 Tecator 公司 HT6 型);气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)(美国 Thermo-Finnigan 公司 TraceDSQ 型);芦丁对照品(中国医药集团上海化学试剂公司,批号 F990112);酸枣仁皂苷 A 对照品(中国药品生物制品检定所);所用试剂均为分析纯。

1.3 测定方法

1.3.1 酸枣仁油含量 索氏提取法测定<sup>[7,8]</sup>。

1.3.2 酸枣仁脂肪酸组分及相对含量检测<sup>[9]</sup>  
取 1.3.1 所得的脂肪油 0.3 mL 置于 10 mL 试管中,用 2 mL 石油醚和苯(1:1)溶解,加 0.4 mol/L KOH 甲醇溶液 2 mL,室温反应 10 min 后,加水至刻度,静置使上清液澄清,吸取上清液用无水 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 脱水后进行 GC-MS 分析。各成分通过与谱库(NIST2002 版)标准化合物的质谱图核对并分析后进行定性,按面积归一化法进行定量<sup>[9]</sup>。

1.3.3 酸枣仁总黄酮含量测定 溶液的制备 称取酸枣仁药粉约 5 g,石油醚回流除去油脂,药渣挥尽醚味,再加 80 % 乙醇回流提取,提取液浓缩物用甲醇溶解,并定容至 50 mL 容量瓶中,作供试品溶液<sup>[5]</sup>。甲醇溶解芦丁配制成 0.1 mg · mL<sup>-1</sup> 的对照品溶液。

总黄酮含量测定<sup>[10]</sup> 在紫外分光光度计 330 nm 处测定对照品溶液的吸光度,以浓度(C)与吸光度(A)进行直线回归,得回归方程为  $A = 0.0192C - 0.0027$ , ( $R = 0.9999$ )。测定供试液吸光度,代入当日回归方程计算。

1.3.4 比色法测定酸枣仁总皂苷含量 溶液的制备 乙醇提取液浓缩物(操作同 1.3.3)经萃取、洗涤后,用甲醇溶解正丁醇浓缩物,定容于 50 mL 容量瓶中,作供试品溶液<sup>[5]</sup>。甲醇溶解酸枣仁皂苷,配制成 0.08 mg · mL<sup>-1</sup> 的对照品溶液。

总皂苷含量测定<sup>[11]</sup> 对照液及供试液经显色处理后,在紫外分光光度计上 592 nm 处,测定对照品溶液吸光度,以浓度(C)与吸光度(A)进行直线回归,得回归方程  $A = 0.0166C + 0.0113$  ( $R =$

0.9992)。测定供试液吸光度,代入回归方程计算。  
1.3.5 数据处理 所得实验数据经过 DPS 软件分析,采用 Duncan 新复极差法进行多重比较,经 F 检验。

2 结果与分析

2.1 酸枣仁总皂苷、总黄酮、脂肪油含量

从表 2 看出,佳县大酸枣仁的总黄酮、总皂苷和脂肪油含量都比酸枣仁高。在 4 个县酸枣仁总黄酮含量在 0.8% 以上,清涧含量显著高于其他县区,澄城含量最小;酸枣仁总皂苷含量在各地间无显著差异,清涧最高,永寿含量最小;酸枣仁脂肪油含量在 30% 左右,清涧含量最高,在渭北地区,蒲城和澄城间无显著差异,永寿含量最小。总的来说,陕北地区的酸枣仁总黄酮、总皂苷和脂肪油含量都高于渭北地区;在渭北地区,蒲城的各指标含量略高于永寿和澄城的含量。

表2 酸枣仁总黄酮、总皂苷和脂肪油含量

| Table 2 Content of flavonoids, saponins and fatty oil from seeds of <i>Z. jujuba</i> var. <i>spinosa</i> |                |                |                 |
|--|----------------|----------------|-----------------|
| 样品来源   | 总黄酮/%          | 总皂苷/%          | 脂肪油/%           |
| 佳县大酸枣  | 1.089 ± 0.033a | 2.063 ± 0.029a | 34.377 ± 0.058a |
| 清涧酸枣   | 0.991 ± 0.004b | 2.024 ± 0.082a | 30.76 ± 0.189b  |
| 永寿酸枣   | 0.920 ± 0.021c | 1.736 ± 0.262a | 26.443 ± 0.056d |
| 蒲城酸枣   | 0.933 ± 0.014c | 2.004 ± 0.054a | 30.317 ± 0.095c |
| 澄城酸枣   | 0.825 ± 0.024d | 2.011 ± 0.121a | 30.093 ± 0.05c  |

注:同列数字后标有不同字母为差异显著,小写字母表示  $p < 0.05$ ,大写字母表示  $p < 0.01$ , $n = 3$ (下同)。

2.2 酸枣仁脂肪酸组分及相对含量

如表 3 所示,脂肪酸 GC-MS 的测定结果共鉴定出 9 种脂肪酸。从中也可以看出,油酸、亚油酸是酸枣仁脂肪酸主要组分,其相对含量之和在 4 个县区间几无差异,占总脂肪酸含量的 88% 以上,软脂酸、硬脂酸、花生一烯酸含量次之,花生酸、山萘酸、亚麻酸、二十四烷酸含量较小;佳县大酸枣仁在脂肪酸组成上没有显示出特殊性。酸枣仁油中油酸和亚油酸相对含量在不同县区间有显著差异,澄城的油酸含量最高,亚油酸含量最低;而永寿亚油酸含量最高,而油酸含量却最低,清涧和蒲城居于中间。

3 结论与讨论

本研究测定的酸枣仁中总皂苷含量表现为陕北地区的含量略高于其他地区,与杜丽峰<sup>[12]</sup>研究结果一致。同时酸枣仁总黄酮和脂肪油含量显著高于渭北地区,进一步说明陕北地区的酸枣仁品质较渭北地区的好。研究结果还显示不同产地的酸枣仁总皂苷,总黄酮和脂肪油含量存在差异,与杜丽峰<sup>[12]</sup>、李会军<sup>[13]</sup>、王建<sup>[14]</sup>和张照荣<sup>[15]</sup>等发现不同产地的酸

枣仁中酸枣仁皂苷、酸枣仁皂苷 A 和 B、氨基酸和微量元素含量存在差异结论一致。本研究为佳县大酸枣仁的总黄酮、总皂苷和脂肪油含量高于酸枣仁,可补充酸枣资源。佳县大酸枣为酸枣和枣的过渡类型,研究酸枣与过渡型酸枣间的化学成分关系,可对酸枣、过渡型酸枣和枣之间的亲缘演化关系研究提供有力的参考依据<sup>[16]</sup>。

表 3 酸枣仁中脂肪酸的组分及其相对含量

| Table 3 Content of fatty acid in the fatty oil from seeds of <i>Z. jujuba</i> var. <i>spinosa</i> |                 |                 |                 |                 |                 | % |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| 脂肪酸   | 佳县大酸枣           | 清涧酸枣            | 永寿酸枣            | 蒲城酸枣            | 澄城酸枣            |   |
| 油酸  | 47.532 ± 0.025b | 44.251 ± 0.195d | 38.736 ± 0.108e | 46.298 ± 0.587c | 50.179 ± 0.522a |   |
| 亚油酸   | 40.806 ± 0.336c | 43.840 ± 0.136b | 49.388 ± 0.037a | 41.620 ± 0.646c | 38.673 ± 0.357d |   |
| 软脂酸   | 4.324 ± 0.160c  | 4.670 ± 0.095b  | 5.080 ± 0.030a  | 4.853 ± 0.128ab | 4.734 ± 0.050b  |   |
| 硬脂酸   | 2.285 ± 0.039b  | 2.425 ± 0.018a  | 2.297 ± 0.004b  | 2.347 ± 0.013b  | 2.205 ± 0.007c  |   |
| 花生一烯酸   | 3.288 ± 0.122a  | 2.702 ± 0.083bc | 2.640 ± 0.015c  | 2.930 ± 0.075b  | 2.770 ± 0.004bc |   |
| 花生酸   | 0.748 ± 0.056ab | 0.768 ± 0.023ab | 0.738 ± 0.004ab | 0.807 ± 0.024a  | 0.705 ± 0.005b  |   |
| 山萘酸   | 0.674 ± 0.031a  | 0.568 ± 0.030b  | 0.614 ± 0.003ab | 0.599 ± 0.020b  | 0.495 ± 0.010c  |   |
| 亚麻酸   | 0.204 ± 0.004c  | 0.257 ± 0.004b  | 0.397 ± 0.006a  | 0.184 ± 0.007d  | 0.184 ± 0.002d  |   |
| 二十四烷酸   | 0.347 ± 0.026a  | 0.247 ± 0.020b  | 0.165 ± 0.002c  | 0.218 ± 0.037bc | 0.173 ± 0.002bc |   |

渭北地区比陕北地区的酸枣仁总皂苷含量略低,但两地间无显著差异。渭北地区的野生酸枣资源极为丰富,可将该区的酸枣仁可以作为陕北酸枣资源的有力补充。对两个地区内酸枣仁的主要药理活性成分—酸枣仁皂苷 A 和 B 的含量之间是否有显著性差异,还有待于进一步研究。

万方数据  
参考文献:

[1] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 上海: 上海科学技术出版社,1999:262.

[2] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中国药典(一部)[M]. 北京:人民卫生出版社,1990:325.

[3] 史其荣,周耘,周萍,等. 中药酸枣仁的研究概况[J]. 天然药物化学,2004,22(2):94-98.

[4] 王筱亮,张玉杰,陈明霞,等. 多指标正交试验优选酸枣仁最佳提取工艺[J]. 中国中药杂志,2005,30(10):753-755.

[5] 姚煜. 酸枣仁提取工艺及成分研究[D]. 首都师范大学硕士学位论文,2005.

[6] 曲泽洲,王永慧. 关于枣树的起源问题——再谈酸枣的演进和枣树的起源问题[J]. (中国枣研究专辑). 河北农业大学学报校庆专刊,1987.

[7] 陕西师范大学化学系分析化学教研室,陕西省农林科学院分院室. 农业化学常用分析方法[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1980.361-362.

[8] 贡济宇,赵启铎,史立. 酸枣仁脂肪油的提取工艺及成分研究[J]. 长春中医学院学报,2003,19(3):873.

[9] 王翠艳,侯冬岩,回瑞华,等. 酸枣仁中脂肪酸的气相色谱-质谱分析[J]. 时珍国医国药,2006,17(1):62-63.

[10] 李会军,李萍. 紫外分光光度法测定酸枣仁中总黄酮的含量[J]. 中国药科大学学报,2001,32(1):73-74.

[11] 高声传,郭涛,夏维杰,等. 比色法测定酸枣仁提取物中总皂苷的含量[J]. 实用药物与临床,2005,8(1):15-16.

[12] 杜丽峰,梁宗锁. 不同产地酸枣仁皂苷含量的测定[J]. 陕西中医学院学报,2006,29(5):65-66.

[13] 李会军,李萍. 高效液相色谱法蒸发光散射检测器测定酸枣仁中酸枣仁皂苷 A 及 B 的含量[J]. 药物分析杂志,2000,20(2):82-83.

[14] 王健,林晓. 生、炒酸枣仁中酸枣仁皂苷 A 和 B 的含量比较[J]. 中成药,1994,16(10):24-25.

[15] 张照荣,周凤琴,战旗,等. 山东产酸枣仁中微量元素及氨基酸分析[J]. 微量元素与健康研究,1997,14(3)29-30.

[16] 陈四保,彭勇,陈世林,等. 药用植物亲缘学[J]. 世界科学技术-中医药现代化专题研究:中药资源可持续利用,2005,7(6):99-103.