

# 寿仙谷破壁灵芝孢子粉产品

## 苦味溯源研究

(研究报告)



有人说正宗的灵芝孢子粉是苦的，又有人说正宗的灵芝孢子粉是不苦的。说苦的认为因为灵芝的主要成分三萜是苦的，三萜含量高所以苦。而说不苦的认为因为苦的灵芝孢子粉是掺合了灵芝粉等苦味的物质。那么到底正宗的灵芝孢子粉是什么味道呢？

上海市农业科学院受浙江寿仙谷医药股份有限公司委托，对灵芝孢子粉原料及破壁灵芝孢子粉中的成因及苦味成分进行了研究，经近一年的研究，明确了灵芝孢子粉中苦味的主要来源为三萜类成分，其具体研究结果如下：

### (一) 不同来源灵芝孢子粉原料的分析与比较

浙江寿仙谷公司的灵芝孢子粉来源于公司自己培育的品种，分别为寿仙谷 1 号和寿仙谷 2 号，我们将这两个品种与国内灵芝主要产地浙江、吉林、安徽的灵芝孢子粉的三萜进行比较分析，并对苦味进行了感官评定。

#### 1. 材料与方法

##### 1.1 材料

寿仙谷 1 号和 2 号灵芝孢子粉由浙江寿仙谷医药股份有限公司提供。上海农业科学院收集了浙江、吉林、安徽灵芝主产地 3 种未破壁灵芝孢子粉原料，并进行破壁处理，作为对比品种。

##### 1.2 三萜成分的测定方法（略）

#### 2. 结果与分析

##### 2.1 不同来源的灵芝孢子粉原料中三萜类成分指纹图谱及含量比较

对不同来源的灵芝孢子粉进行 HPLC 分析，获得的 HPLC 指纹图谱如图 1 所示，结果发现保留时间在 10-50 分钟间，UV 检测波长为 252 nm 时的灵芝酸成分仅有寿仙谷 2 号含有，并且破壁和未破壁灵芝孢子粉在峰形和峰面积基本一致。而安徽、浙江、吉林等主产区收集的其它灵芝孢子粉和寿仙谷 1 号的 HPLC 图谱相同的测试条件下没有吸收峰，说明这三个地区的灵芝孢子粉和寿仙谷 1 号的灵芝三萜类成分含量非常低。

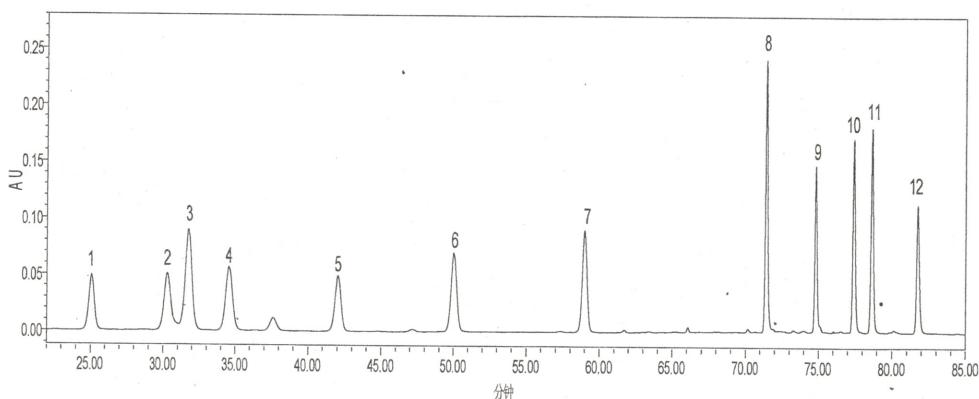


图 1 三萜标准品图谱

标准品为 1. 灵芝酸 C2 2. 灵芝酸 G 3. 灵芝烯酸 B 4. 灵芝酸 B 5. 灵芝酸 A 6. 灵芝酸 D 7. 灵芝酸 F  
8. 灵芝酮三醇 9. 灵芝酸 DM 10. 灵芝酸 S 11. 灵芝酸 T 12. 灵芝醇 B

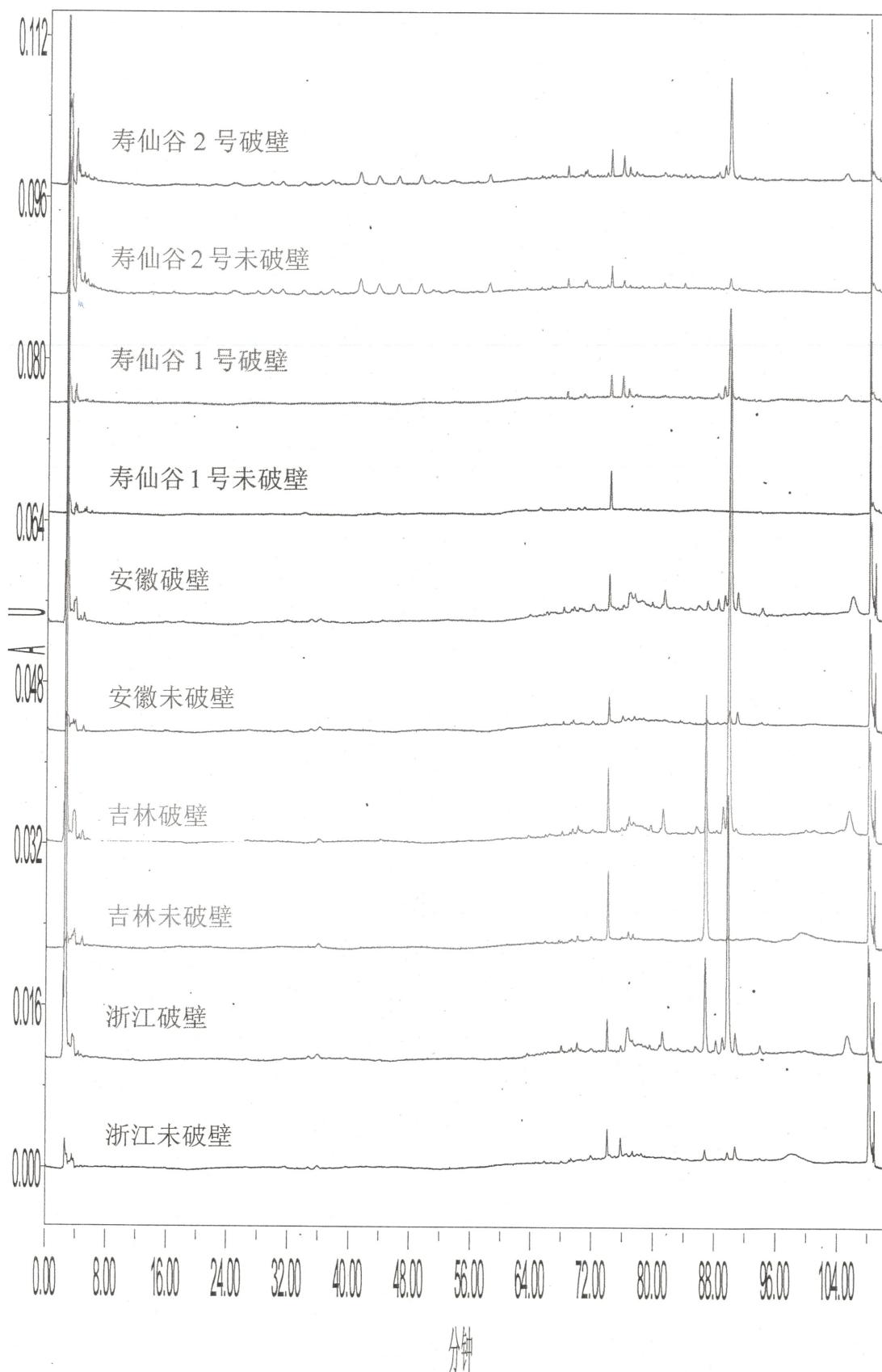


图2 不同灵芝孢子粉原料中三萜类成分的指纹图谱分析

标准品为 1. 灵芝酸 C2 2. 灵芝酸 G 3. 灵芝稀酸 B 4. 灵芝酸 B 5. 灵芝酸 A 6. 灵芝酸 D 7. 灵芝酸 F  
8. 灵芝酮三醇 9. 灵芝酸 DM 10. 灵芝酸 S 11. 灵芝酸 T 12. 灵芝醇 B

以灵芝酸的标准品（图1）作为对照，分别对寿仙谷以及主产地的孢子粉中的三萜进行分析测定，结果如表1所示，寿仙谷2号的灵芝孢子粉原料中三萜含量最高，达到346 μg/g，而其他的灵芝孢子粉中三萜含量基本均在100 μg/g左右。

表1 不同灵芝孢子粉原料三萜成分含量(μg/g)

样品	浙江未破壁	浙江破壁	吉林未破壁	吉林破壁	安徽未破壁	安徽破壁	寿仙谷1号未破壁	寿仙谷1号破壁	寿仙谷2号未破壁	寿仙谷2号破壁
三萜含量	88.3	150.67	118.35	172.57	63.25	124.94	94.68	162.1	346.48	526.65

## 2.4 不同来源的灵芝孢子粉苦味的感官评定

分别将浙江、安徽、寿仙谷1号和寿仙谷2号灵芝孢子粉原料1 g加入10 ml开水中，搅匀后品尝其苦味。经10人以上进行感官评价，综合评定结果如表4所示，所有原料中只有寿仙谷样品2号有苦味，其他原料均品尝不出苦味。

表4 原料孢子粉的苦味感官评价

	浙江	安徽	寿仙谷1号	寿仙谷2号
未破壁	-	-	-	+/-
破壁	-	-	-	+

## 3 小结

通过对寿仙谷1号和2号灵芝孢子粉以及浙江、吉林、安徽主产地3种未破壁灵芝孢子粉原料中三萜及苦味的感官评定，结果表明寿仙谷2号灵芝孢子粉中三萜的总含量最高，且只有寿仙谷2号灵芝孢子粉在正常服用条件下可以尝出苦味，以此推测寿仙谷2号灵芝孢子粉的苦味和三萜有关。

## (二) 灵芝孢子粉加工过程中苦味的产生及变化

寿仙谷 1 号和寿仙谷 2 号在加工成最终产品后，都具有了苦味，为了了解寿仙谷 1 号的苦味来源，对其灵芝孢子粉产品加工的中间体进行分析，以期找到苦味的来源。

### 1. 材料与方法

#### 1.1 材料

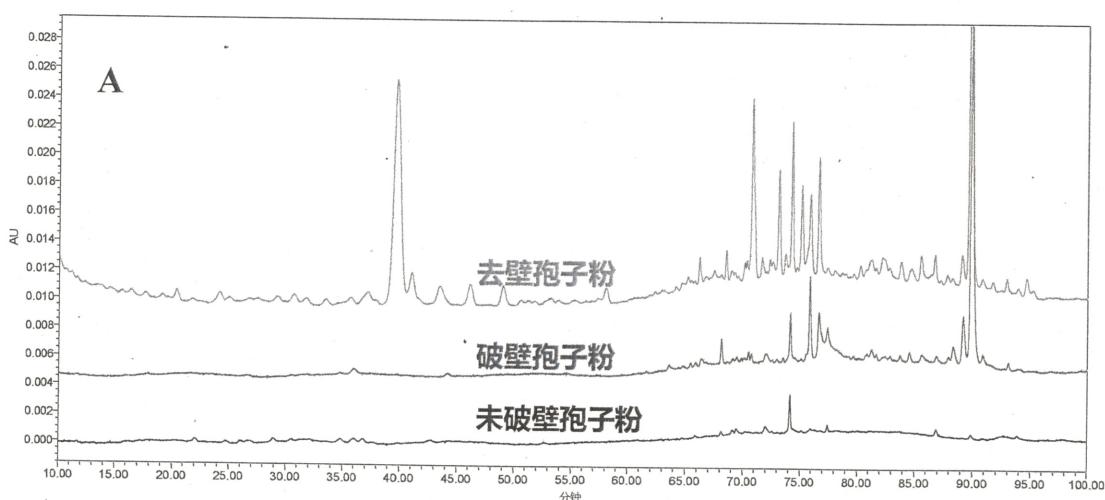
寿仙谷 1 号未破壁孢子粉、破壁孢子粉，寿仙谷 2 号未破壁孢子粉、破壁孢子粉；加工中间体原料寿仙谷 1 号去壁孢子粉、寿仙谷 2 号去壁孢子粉等原料由浙江寿仙谷医药股份有限公司提供。

1.2 三萜的测定方法同第一部分。

### 2. 结果与分析

#### 2.1 寿仙谷加工中间体原料三萜类成分指纹图谱及含量比较

分别对寿仙谷 1 号和 2 号的灵芝孢子粉原料、破壁孢子粉及加工后的中间体中的三萜成分进行分析测定，其 HPLC 指纹图谱如图 3 所示。结果发现对寿仙谷 1 号的破壁和未破壁灵芝孢子粉在保留时间在 10-50 min 之间，检测波长为 252 nm 时，基本没有明显峰，但经过去壁加工后，加工中间体原料在 10-50 min 可以看到多个峰。同时在 60-90 min 之间的各峰的峰面积也明显增加。由寿仙谷 2 号灵芝孢子粉的 HPLC 图谱可以发现，破壁和未破壁灵芝孢子粉在保留时间在 10-50 min 之间，波长为 252nm 时也可见明显的吸收峰，但经过去壁处理后，10-50 min 处的成分得到有效的富集，可以检测到多个峰。同时 60-90 min 之间的峰面积也明显提高。



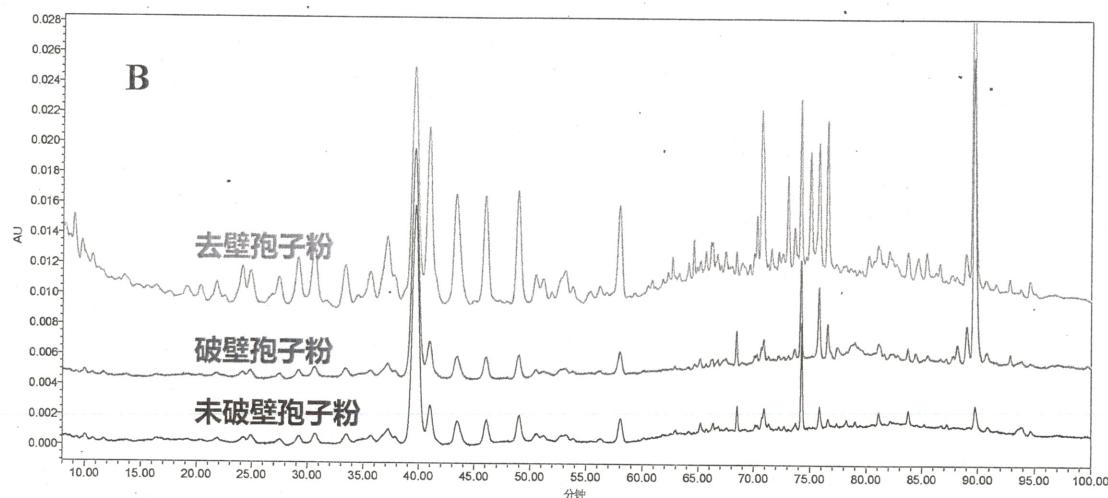


图 3 寿仙谷灵芝孢子粉三萜成分指纹图谱分析

注：A 寿仙谷 1 号灵芝孢子粉；B 寿仙谷 2 号灵芝孢子粉

以三萜的标准品给参照物，采用 HPLC 测定方法分别对寿仙谷 1 号和 2 号的原料、破壁及加工后的中间体中三萜成分的含量进行测定，结果如表 5 所示，寿仙谷 2 号经加工后的含量达到  $1693.73 \mu\text{g/g}$ ，比原料增加 5-6 倍，而寿仙谷 1 号经加工后的含量达到  $642.69 \mu\text{g/g}$ ，也比原料增加了 5-6 倍，因此可以认为去壁的加工方法可以有效地提高不同来源孢子粉中中间原料的三萜含量。

表 5 寿仙谷灵芝孢子粉三萜成分含量( $\mu\text{g/g}$ )

样品	寿仙谷 1 号	寿仙谷 1 号	寿仙谷 1 号	寿仙谷 2 号	寿仙谷 2 号	寿仙谷 2 号
	未破壁	破壁	去壁	未破壁	破壁	去壁
三萜含量	94.68	162.1	642.69	346.48	526.65	1693.73

#### 2.4 不同来源的灵芝孢子粉苦味的感官评定比较

取浙江、安徽、吉林、寿仙谷 1 号和寿仙谷 2 号破壁灵芝孢子粉 10 g，加入 200 mL 的蒸馏水加热提取 1 小时，离心，取上清浓缩至 10 ml，寿仙谷 1 号和寿仙谷 2 号去壁孢子粉 1 g 加 10 mL 水，分别评价其苦味、涩味、苦味回味、涩味回味和酸味，结果发现 2 号寿仙谷孢子粉不论苦味、苦味回味都远远高于寿仙谷 1 号和其他样品。

表 8 灵芝孢子粉苦味及涩味感官评价

样品	苦味	涩味	苦味回味	涩味回味	酸味
寿仙谷 1 号孢子粉	-	-	-	-	-
寿仙谷 2 号孢子粉	+++	+	++	-	-
寿仙谷 1 号破壁孢子粉	-	-	-	-	-
寿仙谷 2 号破壁孢子粉	+++	+	++	-	-

寿仙谷 1 号去壁孢子粉	+	-	+	-	-
寿仙谷 2 号去壁孢子粉	++++	-	+++	-	-
浙江孢子粉	-	-	-	-	-
浙江破壁孢子粉	-	-	-	-	-
浙江孢子粉浓缩液	+	-	+	-	-
安徽孢子粉	-	-	-	-	-
安徽破壁孢子粉	-	-	-	-	-
安徽孢子粉浓缩液	+	-	+	-	-
吉林孢子粉	-	-	-	-	-
吉林破壁孢子粉	-	-	-	-	-
吉林孢子粉浓缩液	+	-	+	-	-

### 3 小结

通过对浙江、安徽、吉林以及寿仙谷 1 号和 2 号灵芝孢子粉生产过程中的中间体的三萜进行测定以及进行苦味的感官评定，结果发现经去壁加工工艺后，中间体原料的三萜成分增加了 5-6 倍。感官评定表明经过去壁加工处理后，寿仙谷 1 号灵芝孢子粉从原来原料没有苦味到加工后的样品有明显的苦；浙江、安徽、吉林灵芝孢子粉浓缩液也有明显的苦味，寿仙谷 2 号灵芝孢子粉加工后的样品不仅有苦味，而且苦味远远高于原料中的苦味和其他来源的样品。实验结果证明去壁加工工艺或浓缩处理会使中间体原料中的三萜成分含量增加和使其由不苦的原料变为有苦味的产品。

### (三) 寿仙谷灵芝孢子粉的苦味分析

本研究发现灵芝孢子粉的苦味与其含有三萜类成分有关。那么寿仙谷 1 号灵芝孢子粉原料中也含有三萜成分，但其为什么没有苦味呢？而加工后为什么又有苦味了呢？本节期望找到具体的原因。

#### 1. 三萜类成分的苦味阈值的确定

将灵芝总三萜配制成一定的浓度后 250 mg/L，然后等倍稀释，分别配制成为 62.5 mg/L, 31 mg/L, 15 mg/L, 7.5 mg/L 等浓度，然后进行苦味的感官评定，品尝其苦味。结果发现当三萜浓度大于 30 mg/L 时（见表 9），可以品尝到苦味，并随着浓度的升高，苦度增强。当低于 15 mg/L 时，苦味基本就品尝不出了。

表 9 灵芝三萜标品的苦味评价

三萜浓度(mg/L)	7.5	15	31	62.5	125
苦味	-	-	+	++	+++

#### 2. 寿仙谷灵芝孢子粉加工样品后的苦味与三萜的浓度

实验室对寿仙谷 1 号、寿仙谷 2 号、浙江、福建和安徽的灵芝孢子粉及其破壁孢子粉进行提取浓缩，终浓度为 1g 孢子粉到 1mL 溶液中，结果发现经过浓缩处理后，所有的样品均具有一定的苦味，分析其三萜的浓度均超过 30 mg/L，其中寿仙谷 2 号孢子粉的三萜含量最高，苦味也最高。将 2 号样品进行分步稀释到三萜含量为 15mg/L 时，苦味基本品尝不出了，因此认为灵芝孢子粉中的苦味主要归功于其中的三萜成分。

目前市场上灵芝孢子粉常用的服用方式为 1 g 孢子粉加入 10 mL 左右水冲服，这时三萜浓度达不到品尝的苦味阈值 30 mg/L，因此目前市场上孢子粉产品基本品尝不出苦味，而经过提取浓缩后，三萜含量基本均提高了 10 倍，三萜含量超过苦味觉的阈值，因此正常的人都可以品尝出苦味。

表 11 原料及加工处理后三萜含量

样品	苦味	三萜浓度 (mg/L)
寿仙谷 1 号孢子粉浓缩液	+	94.68
寿仙谷 2 号孢子粉浓缩液	+++	346.48
寿仙谷 1 号破壁孢子粉浓缩液	+	162.1
寿仙谷 2 号破壁孢子粉浓缩液	+++	526.65
浙江孢子粉浓缩液	+	88.3

浙江破壁孢子粉浓缩液	+	150.67
安徽孢子粉浓缩液	+	63.25
安徽破壁孢子粉浓缩液	+	124.94
吉林孢子粉浓缩液	+	118.35
吉林破壁孢子粉浓缩液	+	172.57

### 3. 小结

目前市场上大多数灵芝孢子粉中虽含有三萜，但含量极低，达不到人体舌头苦味的阈值，因此大家从经验上都认为灵芝孢子粉基本没有苦味。本研究中寿仙谷 2 号灵芝孢子粉中近测定三萜含量比较高，灵芝孢子粉的原料就可以品尝出苦味。而当灵芝孢子粉经过一定的去壁工艺后，三萜成分含量提高 5 倍以上时，浓度超过苦味的阈值后，都产生了苦味，结果说明能提高灵芝孢子粉产品中三萜的工艺，都具有使灵芝孢子粉产品产生苦味的可能性。

## （四）总结

### 结论 1：灵芝孢子粉是否具有苦味与三萜苦味的阈值有关

市场上大多数灵芝孢子粉破壁产品以及原料直接品尝基本都没有苦味，而经过萃取浓缩 10 倍后，均具有了苦味，其原因与灵芝三萜的舌头苦味的阈值有关，直接品尝时没有达到三萜苦味的阈值浓度 ( $\geq 30 \text{ mg/L}$ )，而浓缩后超过了三萜苦味的阈值浓度，因此才可以品尝出苦味。

### 结论 2：去壁加工可大幅提高灵芝孢子粉三萜含量和苦味

大多数灵芝孢子粉破壁产品三萜含量都很低，而通过去壁加工工艺后，可以有效富集三萜等有效成分，三萜的含量较原料提高 5-6 倍，苦味可以被明显感知。因此，去壁加工可作为提高灵芝孢子三萜含量的有效方法之一。

### 结论 3：不同灵芝品种三萜含量差异大

通过对不同的灵芝孢子粉原料的三萜及苦味的分析发现，目前大多数种植的品种与寿仙谷 1 号三萜相差不大。寿仙谷 2 号经测定为三萜含量较高的品种，三萜含量比测试的品种高 2-3 倍，其孢子粉直接品尝就具有苦味，经去壁加工后，三萜含量较普通灵芝孢子粉提高 10-18 倍，因此苦味的感觉更加强烈。

