

国家市场监督管理总局  
保健食品产品技术要求

国食健注G20210224

美益天<sup>®</sup>红曲纳豆胶囊

【原料】 红曲、纳豆冻干粉、绿茶提取物、葡萄籽提取物

【辅料】 玉米淀粉、硬脂酸镁

【生产工艺】 本品经过筛、混合、制粒、干燥、装囊、包装等主要工艺加工制成。

【直接接触产品包装材料种类、名称及标准】 口服固体药用高密度聚乙烯瓶应符合YBB00122002的规定。

【感官要求】 应符合表1的规定。

表1 感官要求

| 项 目   | 指 标                 |
|-------|---------------------|
| 色泽    | 内容物呈棕红色，色泽均匀        |
| 滋味、气味 | 具本品特有滋味、气味          |
| 性状    | 硬胶囊，完整光洁，无破损，内容物为颗粒 |
| 杂质    | 无正常视力可见外来杂质         |

【鉴别】 无

【理化指标】 应符合表2的规定。

表2 理化指标

| 项 目           | 指 标  | 检测方法        |
|---------------|------|-------------|
| 桔青霉素，μg/kg    | <50  | 1 桔青霉素的测定   |
| 原花青素，g/100g   | ≥5.0 | 2 原花青素的测定   |
| 茶多酚，g/100g    | ≥8.0 | GB/T 8313   |
| 水分，%          | ≤9.0 | GB 5009.3   |
| 灰分，%          | ≤8.0 | GB 5009.4   |
| 崩解时限，min      | ≤30  | 《中华人民共和国药典》 |
| 铅（以Pb计），mg/kg | ≤2.0 | GB 5009.12  |

|                             |      |              |
|-----------------------------|------|--------------|
| 总砷(以As计), mg/kg             | ≤1.0 | GB 5009.11   |
| 总汞(以Hg计), mg/kg             | ≤0.3 | GB 5009.17   |
| 六六六, mg/kg                  | ≤0.2 | GB/T 5009.19 |
| 滴滴涕, mg/kg                  | ≤0.1 | GB/T 5009.19 |
| 黄曲霉毒素B <sub>1</sub> , μg/kg | <5.0 | GB 5009.22   |

## 1 桔青霉素的测定

1.1 范围：本方法适用于红曲米、红曲红、红曲发酵液和功能性红曲中桔青霉素的测定。

1.2 原理：试样中的桔青霉素经提取、净化及浓缩后，根据在高压液相色谱上的峰面积测定含量。

### 1.3 试剂

1.3.1 乙腈：HPLC级。

1.3.2 磷酸：分析纯或色谱纯。

1.3.3 甲醇：HPLC级。

1.3.4 甲苯：分析纯。

1.3.5 乙酸乙酯：分析纯。

1.3.6 甲酸：分析纯。

1.3.7 水：去离子水。

1.3.8 乙醇：色谱纯。

1.3.9 桔青霉素标准溶液：准确称取桔青霉素标准品（美国Sigma公司），用甲醇溶解，制成500mg/L的储藏液，工作液稀释到100mg/L，置4℃冰箱中备用。

1.3.10 高压液相色谱洗脱剂：乙腈-去离子水（用色谱纯磷酸调pH至2.5）[35+65, v/v]

### 1.4 仪器

1.4.1 高效液相色谱仪。

1.4.2 色谱柱：Eclipse XDB C<sub>18</sub>反相色谱柱，250×4.6mm，粒度直径为5μm。

1.4.3 试样环：20μL。

1.4.4 检测器：荧光检测器， $\lambda_{ex}=331$ ， $\lambda_{em}=500$ 。

1.4.5 VCX 400超声波细胞破碎仪。

1.4.6 电子天平：千分之一或万分之一。

1.4.7 pH计：精度为0.01。

1.4.8 匀浆器。

1.4.9 离心机。

1.4.10 旋转蒸发器。

1.4.11 分光光度计。

1.4.12 0.45μm的微孔偏氟滤膜。

1.4.13 具塞试管。

1.4.14 烧杯。

1.4.15 比色管。

### 1.5 分析步骤

1.5.1 桔青霉素的提取：准确称取粉碎的红曲米粉（细度达到测定色价时的要求）0.5~3.0g（根据红曲样品中的桔青霉素含量高低而定）于50mL烧杯中，加入20mL复合萃取剂甲苯：乙酸乙酯：甲酸（7：3：1，v/v），称重，记录下连烧杯在内的重量，超声波处理10min（强度40%，5s，5s），自然澄清后称重，如果重量低于原重量，需用复合萃取剂补足。将上清液移入50mL具塞试管中，残渣中另加入15mL复合萃取剂，第二次称重并超声波处理（10min），自然澄清后称重，用复合萃取剂补足至超声处理前的重量，上清液移入50mL具塞试管，残渣用15mL复合萃取剂再重复提取一次。合并三次提取液，充分混匀后取30mL离心（3000rpm，20min），上清液真空浓缩至干后溶于30mL甲醇中，微滤后取20μL进行HPLC分析。

1.5.2 高压液相色谱测定：高压液相色谱分析条件：流速1.0mL/min，柱温28℃。分析时，首先用洗脱液平衡分析柱，基线稳定后将不同浓度的桔青霉素标准液（0.05、0.10、0.25、1.0、5.0、10.0mg/L）进行

HPLC分析,测定峰面积,以峰面积为纵坐标,以桔青霉素含量为横坐标做图,结果显示在0.1~10mg/L范围内线性关系良好, $R^2=0.9995$ 。在桔青霉素标准峰面积的直线范围内分别注入不同发酵产品提取液20 $\mu$ L,将样液与标准的峰面积相比以求出试样中桔青霉素的含量,桔青霉素的保留时间为18.2min左右。

1.5.3 结果计算:样品中桔青霉素含量采用与标准桔青霉素样品峰面积相比较的原理进行计算。

公式1(根据标准样的浓度和峰面积以及上样的峰面积、稀释倍数计算)

$$X = D_S \times (Y_2 \times X_1) / Y_1$$

公式2(根据一系列标准样浓度与其峰面积所得出的计算公式计算)

$$X = D_S \times (Y_2 + 0.2669) / 89.72$$

式中:

X—样品中桔青霉素浓度,mg/kg;

$D_S$ —稀释倍数,V/W;

$X_1$ —标样浓度,mg/L;

$Y_1$ —标样峰面积;

$Y_2$ —样品峰面积;

W—样品重量,g;

V—固态萃取时的萃取剂总体积,mL;

1.5.4 确证:为进一步确认从HPLC图谱上观察到的与标准桔青霉素出峰时间相当的物质是否为桔青霉素,阳性试样还需用薄层色谱法中样液与标准液点重叠的方法确证,或用HPLC配二级管阵列检测器和液相色谱-质谱联机进行确认,若样品中疑为桔青霉素物质的光谱、质谱图与桔青霉素标准的光谱、质谱图完全吻合,则证明所测样品中与桔青霉素标准品保留时间相当位置处的峰即是桔青霉素。

1.6 检测限:本方法的最低检测浓度为50 $\mu$ g/kg( $\mu$ g/L)。

## 2 原花青素的测定

### 2.1 范围

本方法规定了保健食品中原花青素的测定方法。

本方法适用于保健食品中原花青素的含量测定。

本方法最低检出量为3 $\mu$ g,最低检出浓度为3 $\mu$ g/mL。

本方法最佳线性范围:3~150 $\mu$ g/mL。

2.2 原理:原花青素是含有儿茶素和表儿茶素单元的聚合物。原花青素本身无色,但经过用热酸处理后,可以生成深红色的花青素离子。本法用分光光度法测定原花青素在水解过程中生成的花青素离子。计算试样中原花青素含量。

### 2.3 试剂

2.3.1 甲醇:分析纯。

2.3.2 正丁醇:分析纯。

2.3.3 盐酸:分析纯。

2.3.4 硫酸铁铵: $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 溶液:用浓度为2mol/L盐酸配成2%(w/v)的溶液。

2.3.5 原花青素标准品:葡萄籽提取物,纯度95%。

### 2.4 仪器

2.4.1 分光光度计。

2.4.2 回流装置。

### 2.5 分析步骤

2.5.1 试样的制备:取20粒胶囊内容物,研磨或搅拌均匀。

2.5.2 提取:称取50~100mg试样,置于50mL容量瓶中,加入30mL甲醇,超声处理20min,放冷至室温后,加甲醇至刻度,摇匀,离心或放置至澄清后取上清液备用。

#### 2.5.3 测定

2.5.3.1 标准曲线:称取原花青素标准品10.0mg溶于10mL甲醇中,吸取该溶液0、0.1、0.25、0.5、1.0、1.5mL,置于10mL容量瓶中,加甲醇至刻度,摇匀。各取1mL测定。与试样测定方法相同。

2.5.3.2 试样测定:将正丁醇与盐酸按95:5的体积比混合后,取出6mL置于具塞锥形瓶中,再加入0.2mL硫酸铁铵溶液和1mL试样溶液,混匀,置沸水浴回流,精确加热40min后,立即置冰水中冷却,在加热完毕15min后,于546nm波长处测吸光度,由标准曲线计算试样中原花青素的含量。显色在1h内稳定。

2.6 分析结果表述：试样中原花青素测定结果按（1）式计算。

2.6.1 计算：

$$X(\%) = \frac{m_1 \times v \times 1000}{m \times 1000 \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- X—试样中原花青素的百分含量，g/100g；
- m<sub>1</sub>—反应混合物中原花青素的量，μg；
- v—待测样液的总体积，mL；
- m—试样的质量，mg。

2.6.2 结果表示：计算结果保留三位有效数字。

2.7 技术参数

2.7.1 相对标准偏差：<10%。

2.7.2 回收率：84.6~94.4%。

【微生物指标】 应符合表3的规定。

表3 微生物指标

| 项 目         | 指 标    | 检测方法               |
|-------------|--------|--------------------|
| 大肠菌群，MPN/g  | ≤0.92  | GB 4789.3 “MPN计数法” |
| 霉菌和酵母，CFU/g | ≤50    | GB 4789.15         |
| 金黄色葡萄球菌     | ≤0/25g | GB 4789.10         |
| 沙门氏菌        | ≤0/25g | GB 4789.4          |

【标志性成分含量测定】 应符合表4的规定。

表4 标志性成分含量测定

| 项 目         | 指 标       | 检测方法      |
|-------------|-----------|-----------|
| 洛伐他汀，g/100g | 0.12~0.33 | 1 洛伐他汀的测定 |

1 洛伐他汀的测定

1.1 范围

本方法规定了保健食品中洛伐他汀含量的测定方法。  
本方法适用于洛伐他汀作为功效成分添加于片剂、胶囊以及红曲发酵原料等试样类型中含量的测定。  
本方法的最低检出量2.0mg/kg。  
本方法的最佳线性范围2.00~300μg/mL。

1.2 原理：将酸性介质中的试样使用三氯甲烷进行提取，挥干提取溶剂，以流动相定容，根据高效液相色谱紫外检测器在238nm处的响应进行定性定量。

1.3 试剂

- 1.3.1 甲醇：色谱纯。
- 1.3.2 三氯甲烷：分析纯。
- 1.3.3 磷酸：分析纯。
- 1.3.4 洛伐他汀标准储备液：准确称量洛伐他汀标准品0.0400g，加入检测用流动相并定容至100mL。此溶液每1mL含0.4mg洛伐他汀。
- 1.3.5 洛伐他汀标准使用液：将洛伐他汀标准储备溶液用流动相稀释10倍。此溶液每1mL含40μg洛伐他汀。

丁。

#### 1.4 仪器设备

1.4.1 高效液相色谱仪：附紫外检测器（UV）。

1.4.2 超声波清洗器。

1.4.3 涡旋混匀器。

1.4.4 离心机。

1.4.5 真空泵。

#### 1.5 分析步骤

1.5.1 试样处理：将内容物粉碎并混合均匀，根据试样中洛伐他丁含量准确称取一定量试样于50mL试管中，加入10.0mL pH=3磷酸水溶液。超声提取10min后再加入10.0mL三氯甲烷，置于涡旋混匀器3min。静置后去掉上层水相，将三氯甲烷层以3000rpm离心3min。准确吸取上清液1.0mL至5mL试管中，将试管置于50℃左右水浴中使用真空泵减压干燥至挥去全部溶剂。向试管中加入流动相并定容至5.0mL，彻底混匀，经0.45μm滤膜过滤后待进样。

#### 1.5.2 液相色谱参考条件

1.5.2.1 色谱柱：C<sub>18</sub>柱，4.6×250mm。

1.5.2.2 柱温：室温。

1.5.2.3 紫外检测器：检测波长238nm。

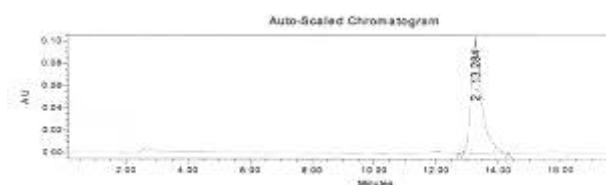
1.5.2.4 流动相：甲醇-水-磷酸=385：115：0.14。

1.5.2.5 流速：1.0mL/min。

1.5.2.6 进样量：10μL。

1.5.2.7 色谱分析：量取10μL标准溶液系列及试样溶液注入色谱仪中，以保留时间定性，以试样峰高或峰面积与标准比较定量。

#### 1.5.2.8 色谱图



色谱图中洛伐他丁浓度为25μg/mL

1.5.3 标准曲线制备：配制浓度为2.0、10、50、100、300μg/mL洛伐他丁标准溶液，在给定的仪器条件下进行液相色谱分析，以峰高或峰面积对浓度作标准曲线。

#### 1.5.4 分析结果表示

##### 1.5.4.1 计算

$$X = \frac{h_1 \times c \times 50 \times 100}{h_2 \times m \times 1000}$$

式中：

X—试样中洛伐他丁的含量，g/100g；

$h_1$ —试样峰高或峰面积；

c—标准溶液浓度，mg/mL；

50—试样稀释倍数；

$h_2$ —标准溶液峰高或峰面积；

m—试样量，g。

1.5.4.2 结果表示：检测结果保留三位有效数字。

#### 1.6 技术参数

1.6.1 准确度：方法的回收率在93.3%~108.4%之间。

1.6.2 允许差：平行样测定相对误差≤±5%。

**【装量或重量差异指标/净含量及允许负偏差指标】** 应符合《中华人民共和国药典》中“制剂通则”项下“胶囊剂”的规定。

**【原辅料质量要求】**

1. 红曲：应符合QB/T 2847《功能性红曲米（粉）》的规定。

2. 纳豆冻干粉

| 项 目                        | 指 标                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 来源                         | 大豆                                                                                                     |
| 制法                         | 经清洗、浸泡、蒸煮冷却至40℃左右、接种菌液、发酵（30～40℃，24h）、真空冷冻干燥（先预冻至-15℃，在不高于-15℃下真空冷冻干燥升华，后加热至30℃干燥2h以上）、粉碎、过筛、包装等主要工艺制成 |
| 感官要求                       | 粉末至细颗粒状，具纳豆固有滋味、气味、无异味                                                                                 |
| 水分，%                       | ≤8.0                                                                                                   |
| 灰分，%                       | ≤8.0                                                                                                   |
| 大肠菌群，MPN/g                 | ≤0.92                                                                                                  |
| 霉菌和酵母，CFU/g                | ≤50                                                                                                    |
| 黄曲霉毒素B <sub>1</sub> ，μg/kg | ≤5.0                                                                                                   |

3. 绿茶提取物

| 项 目         | 指 标                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 来源          | 绿茶                                                                                           |
| 制法          | 经提取（8倍量70%乙醇80℃提取3次，每次2h）、过滤、浓缩、精制（聚酰胺柱，先用纯化水洗脱再用85%乙醇洗脱，收集乙醇洗脱液）、浓缩、干燥（80℃）、粉碎、过筛、包装等主要工艺制成 |
| 得率，%        | 5                                                                                            |
| 感官要求        | 浅黄色至棕色粉末，本品特有滋味、气味                                                                           |
| 茶多酚，%       | ≥90                                                                                          |
| 水分，%        | ≤5.0                                                                                         |
| 灰分，%        | ≤5.0                                                                                         |
| 重金属，mg/kg   | ≤10                                                                                          |
| 六六六，mg/kg   | ≤0.1                                                                                         |
| 滴滴涕，mg/kg   | ≤0.1                                                                                         |
| 菌落总数，CFU/g  | ≤30000                                                                                       |
| 大肠菌群，MPN/g  | ≤0.92                                                                                        |
| 霉菌和酵母，CFU/g | ≤50                                                                                          |
| 金黄色葡萄球菌     | ≤0/25g                                                                                       |
| 沙门氏菌        | ≤0/25g                                                                                       |

4. 葡萄籽提取物

| 项 目            | 指 标                                                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 来源             | 葡萄籽                                                                                                        |
| 制法             | 经粉碎、石油醚脱脂、药渣提取（7倍量80%乙醇提取3次，每次1.5h）、过滤、浓缩、乙酸乙酯萃取、精制（聚酰胺吸附柱，先用纯化水洗脱再用80%乙醇洗脱，收集乙醇洗脱液）、浓缩、干燥、粉碎、过筛、包装等主要工艺制成 |
| 得率，%           | 3                                                                                                          |
| 感官要求           | 棕红色粉末，具本品特有滋味、气味                                                                                           |
| 原青花素，%         | ≥95.0                                                                                                      |
| 水分，%           | ≤5.0                                                                                                       |
| 灰分，%           | ≤5.0                                                                                                       |
| 铅（以Pb计），mg/kg  | ≤0.5                                                                                                       |
| 总砷（以As计），mg/kg | ≤0.3                                                                                                       |

|                |        |
|----------------|--------|
| 总汞（以Hg计），mg/kg | ≤0.2   |
| 六六六，mg/kg      | ≤0.1   |
| 乙醇，%           | ≤0.5   |
| 乙酸乙酯，%         | ≤0.5   |
| 石油醚，%          | ≤0.5   |
| 菌落总数，CFU/g     | ≤30000 |
| 大肠菌群，MPN/g     | ≤0.92  |
| 霉菌和酵母，CFU/g    | ≤50    |
| 金黄色葡萄球菌        | ≤0/25  |
| 沙门氏菌           | ≤0/25  |

5. 玉米淀粉：应符合《中华人民共和国药典》的规定。

6. 硬脂酸镁：应符合《中华人民共和国药典》的规定。

---