

《植物提取物 蛹虫草多糖团体标准》

编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

本标准的制定工作，是由中国医药保健品进出口商会提出并归口，中国医药保健品进出口商会标准化技术委员会负责解释。本标准由江苏康能生物工程股份有限公司负责起草，浙江养芝康生物科技有限公司、湖南农业大学、湖南朗林生物资源股份有限公司、湖北汉江大健康产业有限公司、上海九泽中植农业科技有限公司参与起草。

标准主要起草人为王琨、陈娜、毛延卿、朱南、田云、刘虎虎、卢向阳、易思富、易宇阳、钟纯、李赫宇、晏仁义、***。

二、标准制订的目的及意义

蛹虫草，又名北冬虫夏草、北虫草，与冬虫夏草同属异种。属于真菌门，子囊菌亚门，核菌纲，肉座目，虫草科，虫草属，是一种具有多种药理功能的食药两用真菌。蛹虫草含有虫草素、虫草多糖、虫草多肽和核苷类等生物活性成分，其中多糖是其主要的活性物质之一，具有抗肿瘤、抗氧化、抗菌活性、降血糖和提高免疫力等生物活性，具有很高的药用和保健价值。

蛹虫草多糖具有广大的保健价值以及经济价值，但是其标准处于空白状态不利于行业的有序发展，没有统一标准就没有有序的市场，不利于产品的定价、不利于产品的品质的衡量、就利于产品正确的市场价值引导，容易造成市场上产品质量层次不齐，价格高低不同，不利于市场的健康发展，所以建立起蛹虫草多糖的标准迫在眉睫，引导蛹虫草多糖市场的健康有序。

三、国内外有关法律法规和其他标准的关系

蛹虫草多糖标准目前未被《欧洲药典》10.5版、《中国药典》2020版、《美国药典》43版、《日本药典》17版收载。

四、标准的制订与起草原则

本标准遵循中国医药保健品进出口商会提供的相关规则编写。参照相关国家标准以及产品特性、市场要求制定本标准。

表1 蛹虫草多糖技术指标依据及检验方法依据

项 目	指 标	指标制定依据	检验方法依据
色泽	棕黄色至深棕色，色泽均匀	产品特性	启开试样后，立即嗅其气味；取适量的样品置于洁净的白色瓷盘中，在自然光线下用肉眼观察其色泽，并检查有无异物。
气味	具有本品特殊气味，无异味		
外观	均匀粉末，无肉眼可见外来异物		

鉴别	经水解供试品溶液离子色谱图与对照品溶液离子色谱图中半乳糖、葡萄糖、甘露糖保留时间基本一致的色谱峰。	市场要求	离子色谱法
	高效凝胶渗透色谱法鉴定供试品分子量在100万-500万道尔顿之间，平均分子量应大于100万道尔顿。		高效凝胶渗透色谱法
多糖/%	≥10.0%	市场要求	NY/T 1676 食用菌中粗多糖含量的测定 分光光度法
水分/%	≤7.0	市场要求	GB5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
粒度(80目筛)/%	≥95	市场要求	《中华人民共和国药典(2020版)》第四部通则 0982 粒度和粒度分布测定法
总砷(以As计)/mg/kg	≤0.5	GB 2762	GB 5009.11 食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定
铅(Pb)/mg/kg	≤1.0	GB 2762	GB 5009.12 食品安全国家标准 食品中铅的测定
镉(Cd)/mg/kg	≤0.5	GB 2762	GB 5009.15 食品安全国家标准 食品中镉的测定
总汞(Hg)/mg/kg	≤0.1	GB 2762	GB 5009.17 食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定
菌落总数/CFU/g	≤1000	市场要求	GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定
大肠菌群/MPN/g	≤0.92	市场要求	GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数
霉菌和酵母/CFU/g	≤50	市场要求	GB 4789.15 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数
沙门菌	不得检出	市场要求	GB 4789.4 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验

五、确定各项技术内容

样品来源：江苏康能生物工程股份有限公司（以下简称康能生物）、浙江养芝康生物科技有限公司（以下简称养芝康生物）、湖南农业大学（以下简称湖南农大）、湖南朗林生物资源股份有限公司（以下简称朗林生物）、湖北汉江大健康产业有限公司（以下简称汉江大健康）、上海九泽中植农业科技有限公司（以下简称九泽中植农业）。对照品葡糖糖从中国食品药品检定研究院购买。

表 2 蛹虫草多糖样品来源表

样品提供单位	原料来源	规格批号
江苏康能生物工程股份有限公司	蛹虫草	多糖，批号：2D01、2F01、2G01
浙江养芝康生物科技有限公司	蛹虫草	多糖，批号：YCCT221102S05-1、YCCT221102S05-2、YCCT221102S05-3
湖南农业大学	蛹虫草	多糖，批号：20220901、20220902、20220903
湖南朗林生物资源	蛹虫草	多糖，批号：T2201、T2202、T2203

股份有限公司		
湖北汉江大健康产业有限公司	蛹虫草	多糖，批号：HJ221001、HJ221002、HJ221003
上海九泽中植农业科技有限公司	蛹虫草	多糖，批号：B2001、B2002、B2003

1 工艺要求

本品的原料为子囊菌亚门、核菌纲、肉座目、虫草科、虫草属蛹虫草（*Cordyceps militaris*）的子实体，经预处理、干燥制成的干制蛹虫草。其制法为：经水提、过滤、浓缩、精制、干燥制成的蛹虫草多糖。

2 判定

2.1 碘溶液的配制：称取 3.6g 碘化钾溶于 20mL 水中，加入 1.3g 碘，溶解后加水稀释至 100mL。

2.2 样品的处理

2.2.1 称取 1.0g 粉碎过 20mm 孔径筛的样品，置于 20mL 具塞离心管内。

2.2.2 加入 25mL 水后，使用涡旋振荡器使样品充分混合或溶解，4000r/min 离心 10min。

2.2.3 量取 10mL 上清液至 20mL 具塞试管内，加入 1 滴碘溶液，使用涡旋振荡器混合几次，观察是否有淀粉或糊精与碘溶液反应后呈现蓝色或红色。

2.3 判定

若出现呈色反应，则判定样品中含有淀粉和糊精。

表 3 蛹虫草多糖判定结果

序号	样品来源	批号	判定结果
1	康能生物	2D01	未显色
2	康能生物	2F01	未显色
3	康能生物	2G01	未显色
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	未显色
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	未显色
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	未显色
7	湖南农大	20220901	未显色
8	湖南农大	20220902	未显色
9	湖南农大	20220903	未显色
10	郎林生物	T2201	未显色
11	郎林生物	T2202	未显色

12	郎林生物	T2203	未显色
13	汉江大健康	HJ221001	未显色
14	汉江大健康	HJ221002	未显色
15	汉江大健康	HJ221003	未显色
16	九泽中植农业	B2001	未显色
17	九泽中植农业	B2002	未显色
18	九泽中植农业	B2003	未显色

3 性状

启开试样后，立即嗅其滋味；取适量的样品置于洁净的白色瓷盘中，在自然光线下用肉眼观察其色泽、形态，并检查有无异物。检测结果见表 4

表 4 蛹虫草多糖性状检验结果

序号	样品来源	批号	性状
1	康能生物	2D01	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
2	康能生物	2F01	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
3	康能生物	2G01	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
7	湖南农大	20220901	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
8	湖南农大	20220902	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
9	湖南农大	20220903	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
10	郎林生物	T2201	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
11	郎林生物	T2202	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
12	郎林生物	T2203	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
13	汉江大健康	HJ221001	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
14	汉江大健康	HJ221002	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
15	汉江大健康	HJ221003	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
16	九泽中植农业	B2001	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。
17	九泽中植农业	B2002	棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。

观察结果为：18批蛹虫草多糖为棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。

据观察结果，本标准规定蛹虫草多糖的感官描述为：本品为棕黄色至深棕色均匀粉末；具有本品特殊气味，无异味，无肉眼可见外来异物。

4 理化指标

4.1 鉴别

4.1.1 离子色谱法鉴别

4.1.1.1 原理

基于糖类分子具有电化学活性及在强碱溶液中呈离子化状态。糖类化合物为 $pK_a > 11$ 的弱酸，在高 pH 值得淋洗液中，它们会部分或全部以阴离子形式存在，根据不同糖类化合物的 pK_a 的差异引起的离子交换作用的差异以及某些糖类与阴离子交换树脂之间的疏水性作用的不同，实现糖类化合物的高效阴离子交换分离，然后对糖分子结构中的羟基在金电极表面发生氧化反应产生的电流实现检测。

4.1.1.2 仪器和设备

4.1.1.2.1 离子色谱仪：配电化学检测器。

4.1.1.2.2 色谱柱：糖离子交换柱 PA20 (3mm×150mm×6.5 μm) 或同类型柱。

4.1.1.2.3 电子天平，感量为 0.1mg。

4.1.1.2.4 电热恒温鼓风干燥箱，精度 ±0.1℃。

4.1.1.2.5 氮吹仪。

4.1.1.2.6 离心机：12000rpm。

4.1.1.2.7 移液枪。

4.1.1.3 试剂、对照品

4.1.1.3.1 三氟乙酸。

4.1.1.3.2 50%氢氧化钠溶液。

4.1.1.3.3 乙酸钠。

4.1.1.3.4 15mol/L 氢氧化钠溶液：准确称取 2.4g 50%氢氧化钠溶液，加水定容至 2L。

4.1.1.3.5 15mol/L 氢氧化钠-100mol/L 乙酸钠溶液：准确称取 1.2g 50%氢氧化钠溶液和 8.2g 乙酸钠，加水定容至 1L。

4.1.1.3.6 甘露糖 (CAS 号 69-65-8) 对照品。

4.1.1.3.7 葡萄糖 (CAS 号 50-99-7) 对照品。

4.1.1.3.8 半乳糖 (CAS 号 59-23-4) 对照品。

4.1.1.4 色谱条件

- 4.1.1.4.1 色谱柱：糖离子交换柱 PA20 (3mm×150mm×6.5 μ m)或同类型柱；
- 4.1.1.4.2 流动相 A 相：水；
- 4.1.1.4.3 流动相 B 相：15mmol/LNaOH；
- 4.1.1.4.4 流动相 C 相：15mmol/LNaOH-100mmol/L 乙酸钠溶液；
- 4.1.1.4.5 流速：0.3mL/min；
- 4.1.1.4.6 进样量：25μL；
- 4.1.1.4.7 柱温：30 °C；
- 4.1.1.4.8 检测器：电化学检测器。
- 4.1.1.4.9 流动相运行梯度按表 5 进行。

表 5 流动相运行梯度

时间/min	流动相A/%	流动相B/%	流动相C/%
0	98.8	1.2	0
18	98.8	1.2	0
20	50	50	0
30	50	50	0
30.1	0	0	100
46	0	0	100
46.1	0	100	0
50	0	100	0
50.1	98.8	1.2	0
80	98.8	1.2	0

4.1.1.5 操作方法

4.1.1.5.1 对照品溶液配制

精密称取半乳糖 1.58mg、葡萄糖 1.64mg、甘露糖 1.61mg，分别加入 1.58mL、1.64mL、1.61mL 去离子水配制成 1mg/mL 的标准母液溶液。分别移取各单糖标准溶液 5μL，加入 985μL 去离子水精密配制为 5μg/mL 的混合标准品溶液。根据绝对定量方法，测定不同单糖质量，根据单糖摩尔质量计算出摩尔比。

4.1.1.5.2 供试品溶液配制

精密称取本品粉末约 5mg，置于安瓿瓶中，加入 2mL 3mol/L 的三氟乙酸，封管后置于 120°C 干燥箱中水解 3h，后取出冷却。准确吸取酸水解溶液转移至管中氮吹吹干，加入 5mL 水涡旋混匀，吸取 50μL 加入 950μL 去离子水，12000rpm 离心 5min。取上清液备用。

4.1.1.5.3 测定方法

分别精密吸取对照品溶液、供试品溶液各 25μL 注入离子色谱仪，并记录色谱图。供试品特征图谱 A.2 中应有与半乳糖、葡萄糖、甘露糖对照品图 1 色谱图谱保留时间相同的色谱峰。

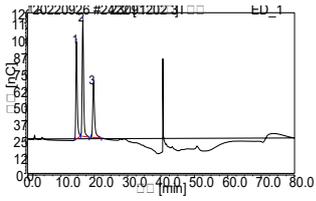


图 1 半乳糖、葡萄糖、甘露糖对照品离子色谱图

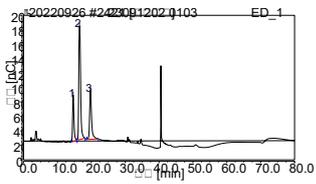


图 2 蛹虫草多糖水解衍生物离子色谱图

溶剂峰：2.0min 为氢氧化钠的峰，40.5min 乙酸钠的峰。

表 6 对照品溶液和供试品溶液保留时间

组分名称	峰号	对照品保留时间	供试品保留时间
半乳糖	1	14.650	14.617
葡萄糖	2	16.567	16.517
甘露糖	3	19.759	19.767

蛹虫草多糖水解衍生物离子色谱图 2 和表 6 可见，蛹虫草多糖水解衍生物离子色谱图中都有与对照品溶液离子色谱图中半乳糖、葡萄糖、甘露糖保留时间基本一致（时间误差 2%以内）的色谱峰。因此，将供试品溶液离子色谱图与对照品溶液离子色谱图中半乳糖、葡萄糖、甘露糖保留时间基本一致的色谱峰订入本标准。

4.1.2 高效凝胶渗透色谱法鉴别

4.1.2.1 原理

样品经过一定长度的凝胶色谱柱，样品根据相对分子质量被分开，相对分子质量大的先出峰（即淋洗时间短），相对分子质量小的后出峰（即淋洗时间长）。

4.1.2.2 仪器和设备

4.1.2.2.1 凝胶渗透色谱仪：配示差检测器、双角度激光散射检测器。

4.1.2.2.2 色谱柱：SEC 色谱柱，8 μm，7.5x300mm（分子量范围 500-10000000）或者同等规格色谱柱。

4.1.2.2.3 电子天平：感量 0.0001g。

4.1.2.3 试剂与材料

4.1.2.3.1 硝酸钠：色谱纯或优级纯。

4.1.2.3.2 叠氮化钠：色谱纯或优级纯。

4.1.2.3.3 流动相：0.1 mol/L 硝酸钠（0.01% 叠氮化钠）溶液。

4.1.2.3.4 色谱条件与系统适用性试验

色谱条件如下：

——SEC 色谱柱，8 μm，7.5x300mm 或者同等规格色谱柱；

——流动相：0.1 mol/L 硝酸钠（0.01%叠氮化钠）溶液；

——流速：1.0mL/min；

——柱温：45℃；

——进样量：50 μL；

——检测器：示差检测器、双角度激光散射检测器或同等规格检测器。

4.1.2.4 操作方法

4.1.2.4.1 供试品的配制

精密称取蛹虫草多糖适量，用上述流动相配制成 1~3mg/mL 溶液，用 0.22 μm 的微孔滤膜过滤，即得。

4.1.2.4.2 测定方法

折光指数增量 (dn/dc) :采用流动相稀释透明质酸钠凝胶至不同浓度梯度，在40℃下，用示差折光检测器测定。

将色谱柱与双角度激光散射仪和示差检测器连接，流动相冲洗至基线平稳后，取适量样品溶液进样，在规定的流速、色谱柱温度条件下检测样品的分子量及分子量分布。

4.1.2.4.3 结果计算

检测完毕后，通过仪器配套的色谱分析软件确定样品的峰面积，输入dn/dc值，根据软件要求设置其他相关参数，计算分子量及分子量分布系数并输出报告。

4.1.2.4.3 结果统计

蛹虫草多糖不同多糖含量的高效凝胶渗透色谱图见图 3~图 6

Chromatogram Plot

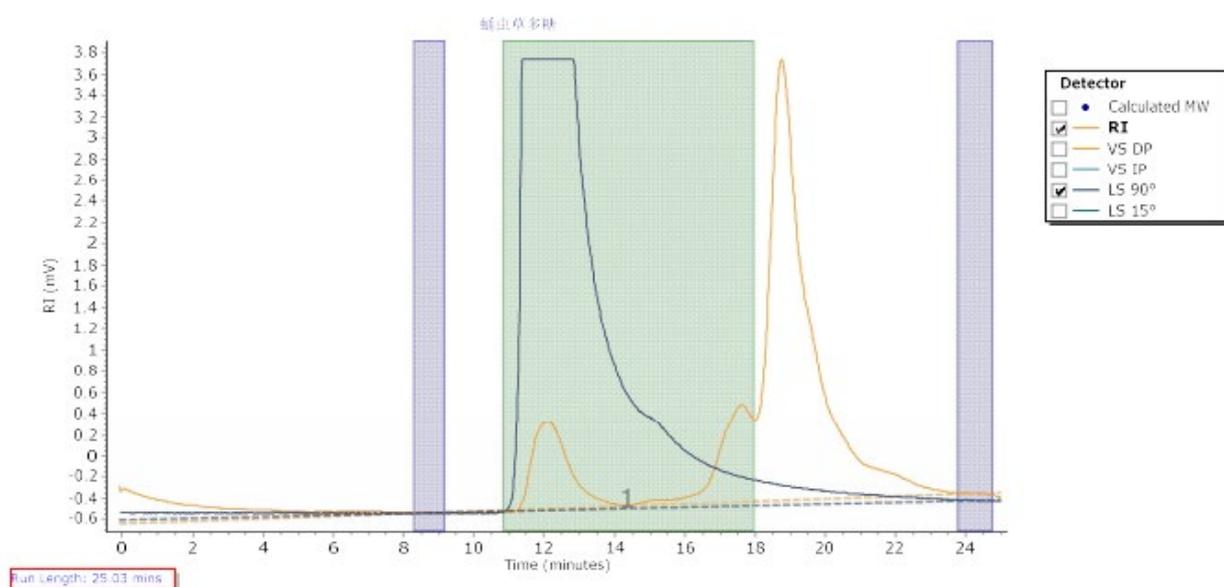


图 3 蛹虫草多糖 1 号样 HPGPC 色谱图

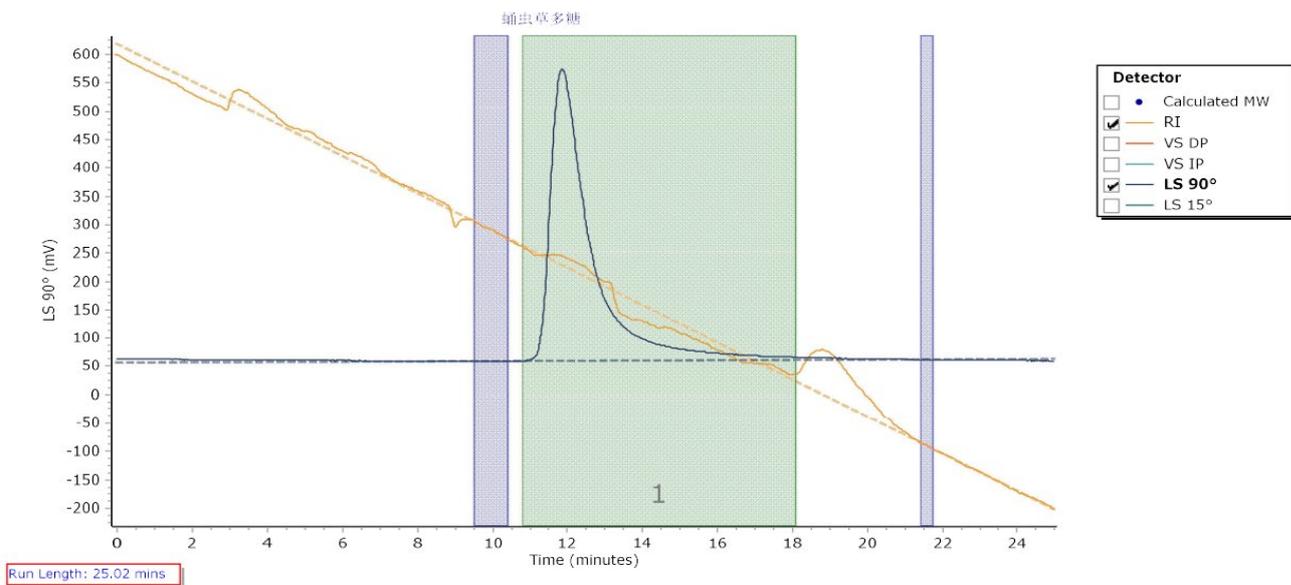


图 4 蛹虫草多糖 2 号样 HPGPC 色谱图

Chromatogram Plot

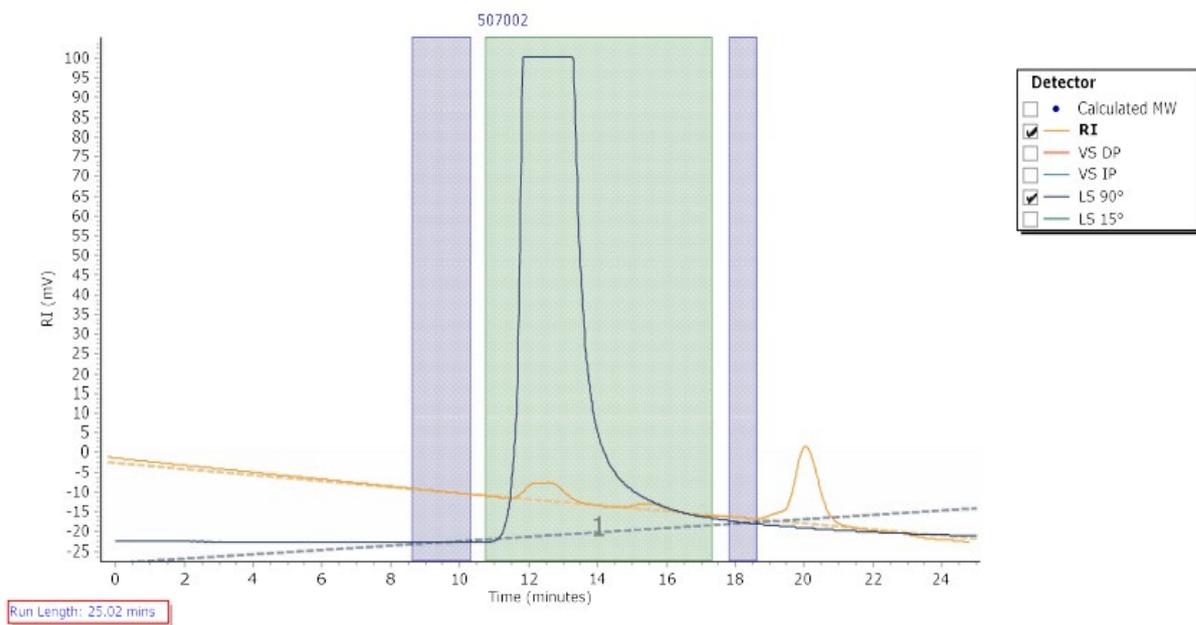


图 5 蛹虫草多糖 3 号样 HPGPC 色谱图

Chromatogram Plot

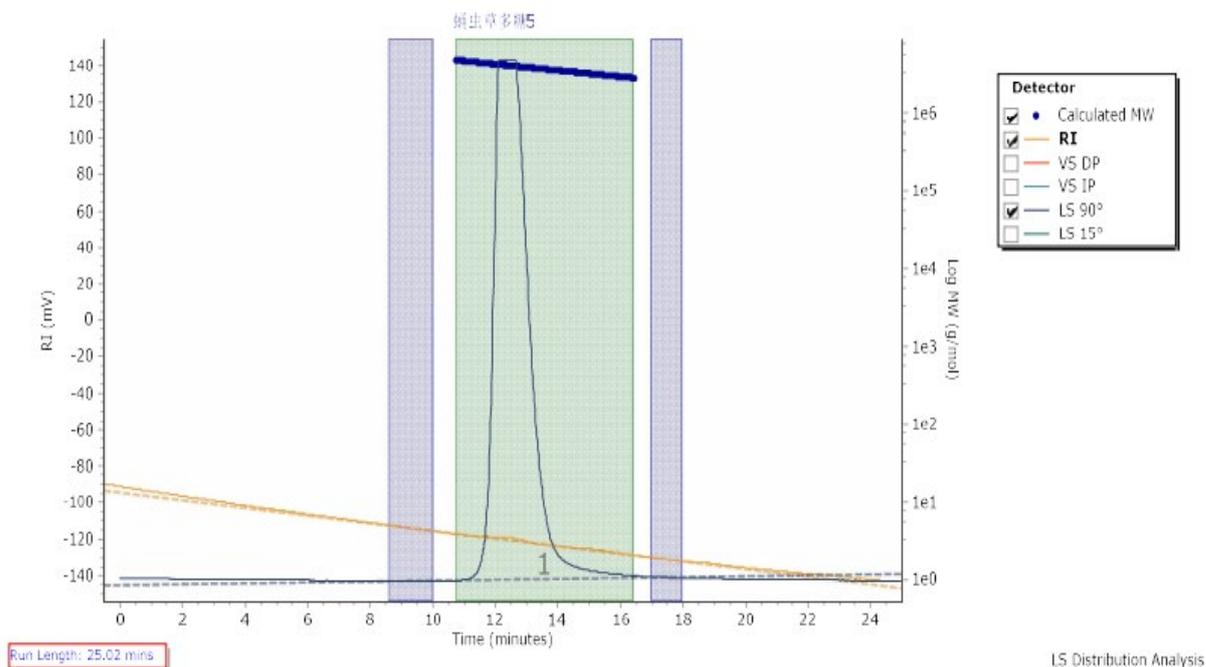


图 6 蛹虫草多糖 4 号样 HPGPC 色谱图

表 7 蛹虫草多糖平均分子量分布

样品序号	Mp (g/mol)	Mn (g/mol)	Mw (g/mol)	Mz (g/mol)	Mz+1 (g/mol)	多糖含量, %
1	3287458	3523096	3537652	3552226	3566707	17.52
2	3864571	3608658	3630005	3651692	3673801	12.29
3	3868815	3443330	3633069	3776681	3879461	51.04
4	3847355	3581268	3635215	3683150	3724805	61.5

注: Mp 为峰值分子量; Mn 为数均分子量; Mw 为重均分子量; Mz 为 Z 均分子量; Mz+1 为 Z+1 均分子量

表 8 蛹虫草多糖分子量分布范围

样品序号	High Limit MW	Low Limit MW	Percent MW
1	3903081	3258541	100
2	4629374	4000000	100
3	5000000	1618891	100
4	4483195	2657130	100

从图 3~图 6、表 7 数据可看出，不同批号，不同多糖含量的蛹虫草多糖，分子量分布是相近的，

从表 8 数据可看出蛹虫草多糖的分子量分布区间在 100 万道尔顿至 500 万道尔顿之间，且平均分子量大于 100 万道尔顿，因此将蛹虫草多糖的分子量分布区间 100 万道尔顿至 500 万道尔顿，平均分子量应大于 100 万道尔顿订入标准。

4.2 蛹虫草多糖含量测定

按 NY/T 1676 食用菌中粗多糖含量的测定方法 分光光度法进行测定，由于样品浓度过高，均稀释 50 倍后进样，检测结果见下表 9。

表 9 蛹虫草多糖含量测定结果

序号	样品来源	批号	含量 (%)
1	康能生物	2D01	25.02
2	康能生物	2F01	24.33
3	康能生物	2G01	24.46
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	32.80
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	32.84
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	33.92
7	湖南农大	20220901	18.47
8	湖南农大	20220902	18.79
9	湖南农大	20220903	18.41
10	郎林生物	T2201	17.17
11	郎林生物	T2202	17.31
12	郎林生物	T2203	17.35
13	汉江大健康	HJ221001	15.93
14	汉江大健康	HJ221002	16.91
15	汉江大健康	HJ221003	17.96
16	九泽中植农业	B2001	17.15
17	九泽中植农业	B2002	17.59
18	九泽中植农业	B2003	17.39

上表可见，18 批蛹虫草多糖含量均大于 10.0%，因此将本品多糖的含量 $\geq 10.0\%$ 订入次标准。

4.3 水分的测定

按 GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定中第一法规定方法进行测定，结果见下表 10。

表 10 蛹虫草多糖水分测定结果

序号	样品来源	批号	水分含量 (%)
1	康能生物	2D01	0.72
2	康能生物	2F01	0.68
3	康能生物	2G01	1.36
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	0.63
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	0.51
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	0.77
7	湖南农大	20220901	0.90
8	湖南农大	20220902	0.84
9	湖南农大	20220903	1.13
10	郎林生物	T2201	0.87
11	郎林生物	T2202	0.95
12	郎林生物	T2203	0.84
13	汉江大健康	HJ221001	1.15
14	汉江大健康	HJ221002	1.76
15	汉江大健康	HJ221003	1.21
16	九泽中植农业	B2001	1.01
17	九泽中植农业	B2002	0.99
18	九泽中植农业	B2003	0.86

上表可见，18 批蛹虫草多糖水分都小于 7%。因此，将水分不超过 7%订入本标准。

4.4 粒度的测定

按《中华人民共和国药典（2020版）》第四部 通则0982 粒度和粒度分布测定法进行测定。检测结果见表11。

表 11 蛹虫草多糖粒度测定结果

序号	样品来源	批号	粒度 (%)
1	康能生物	2D01	99.55
2	康能生物	2F01	99.47
3	康能生物	2G01	99.51
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	99.29

5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	99.56
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	99.40
7	湖南农大	20220901	99.59
8	湖南农大	20220902	99.38
9	湖南农大	20220903	99.45
10	郎林生物	T2201	99.28
11	郎林生物	T2202	99.41
12	郎林生物	T2203	99.50
13	汉江大健康	HJ221001	99.60
14	汉江大健康	HJ221002	99.64
15	汉江大健康	HJ221003	99.56
16	九泽中植农业	B2001	99.51
17	九泽中植农业	B2002	99.48
18	九泽中植农业	B2003	99.52

上表可见，18批蛹虫草多糖粒度均大于95%，因此将粒度（80目筛） $\geq 95\%$ 订入次标准。

4.5 总砷的测定

按 GB 5009.11 食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定中规定的方法进行。检测结果见表 12。

表 12 蛹虫草多糖总砷测定结果

序号	样品来源	批号	总砷 (As) / (mg/kg)
1	康能生物	2D01	0.096
2	康能生物	2F01	0.1
3	康能生物	2G01	未检出
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	未检出
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	0.057
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	0.15
7	湖南农大	20220901	0.13
8	湖南农大	20220902	0.17
9	湖南农大	20220903	0.29
10	郎林生物	T2201	0.12

11	郎林生物	T2202	0.29
12	郎林生物	T2203	0.11
13	汉江大健康	HJ221001	0.19
14	汉江大健康	HJ221002	0.12
15	汉江大健康	HJ221003	0.098
16	九泽中植农业	B2001	0.084
17	九泽中植农业	B2002	0.13
18	九泽中植农业	B2003	0.19

从上表可见，18批蛹虫草多糖总砷含量低于GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量中食用菌及其制品总砷限量0.5mg/kg。

因此将总砷不得过0.5mg/kg订入本标准。

4.6 铅的测定

按GB 5009.12 食品安全国家标准 食品中铅的测定中规定的方法进行。检测结果见表13。

表13 蛹虫草多糖铅测定结果

序号	样品来源	批号	铅(Pb)/(mg/kg)
1	康能生物	2D01	未检出
2	康能生物	2F01	0.0971
3	康能生物	2G01	未检出
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	未检出
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	未检出
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	0.0589
7	湖南农大	20220901	0.0522
8	湖南农大	20220902	未检出
9	湖南农大	20220903	0.0891
10	郎林生物	T2201	0.0585
11	郎林生物	T2202	0.0781
12	郎林生物	T2203	0.0697
13	汉江大健康	HJ221001	未检出
14	汉江大健康	HJ221002	未检出
15	汉江大健康	HJ221003	0.0672

16	九泽中植农业	B2001	未检出
17	九泽中植农业	B2002	未检出
18	九泽中植农业	B2003	0.0581

从上表可见，18批蛹虫草多糖铅含量低于 GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量中食用菌及其制品铅限量 1.0mg/kg。

因此，将铅不得过 1.0mg/kg 订入本标准。

4.7 镉的测定

按 GB 5009.15 食品安全国家标准 食品中镉的测定中规定的方法进行。检测结果见表 14。

表 14 蛹虫草多糖镉测定结果

序号	样品来源	批号	镉 (Cd) /(mg/kg)
1	康能生物	2D01	0.014
2	康能生物	2F01	0.029
3	康能生物	2G01	0.090
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	0.032
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	0.024
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	0.021
7	湖南农大	20220901	0.086
8	湖南农大	20220902	0.031
9	湖南农大	20220903	0.028
10	郎林生物	T2201	0.024
11	郎林生物	T2202	0.022
12	郎林生物	T2203	0.037
13	汉江大健康	HJ221001	0.029
14	汉江大健康	HJ221002	0.067
15	汉江大健康	HJ221003	0.032
16	九泽中植农业	B2001	0.049
17	九泽中植农业	B2002	0.087
18	九泽中植农业	B2003	0.079

从上表可见，18批蛹虫草多糖镉含量低于 GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量中食用菌及其制品镉限量 0.5mg/kg。

因此，将镉不得过 0.5mg/kg 订入本标准。

4.8 总汞的测定

按 GB 5009.17 食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定中规定的方法进行。检测结果见表 15。

表 15 蛹虫草多糖总汞测定结果

序号	样品来源	批号	总汞 (Hg) /(mg/kg)
1	康能生物	2D01	未检出
2	康能生物	2F01	未检出
3	康能生物	2G01	未检出
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	未检出
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	未检出
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	未检出
7	湖南农大	20220901	未检出
8	湖南农大	20220902	未检出
9	湖南农大	20220903	0.010
10	郎林生物	T2201	未检出
11	郎林生物	T2202	未检出
12	郎林生物	T2203	未检出
13	汉江大健康	HJ221001	未检出
14	汉江大健康	HJ221002	未检出
15	汉江大健康	HJ221003	未检出
16	九泽中植农业	B2001	0.014
17	九泽中植农业	B2002	未检出
18	九泽中植农业	B2003	未检出

从上表可见，18 批蛹虫草多糖总汞含量低于 GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量中食用菌及其制品总汞限量 0.1mg/kg。

因此，将总汞不得过 0.1mg/kg 订入本标准。

4.9 卫生要求

4.9.1 菌落总数的测定

按 GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定规定的方法进行。

4.9.2 大肠菌群

按 GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数规定的方法进行。

4.9.3 霉菌和酵母菌数的测定

按 GB 4789.15 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数规定的方法进行。

4.9.4 沙门氏菌的测定

按 GB 4789.4 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验规定的方法进行。

菌落总数、大肠菌群、霉菌及酵母菌数、沙门菌和检测结果见表16。

表 16 蛹虫草多糖微生物检查结果

序号	样品来源	批号	菌落总数/ (cfu/g)	大肠菌群/ (MPN/g)	霉菌及酵母菌/ (cfu/g)	沙门菌
1	康能生物	2D01	10	<0.92	<10	未检出
2	康能生物	2F01	15	<0.92	<10	未检出
3	康能生物	2G01	60	<0.92	<10	未检出
4	养芝康生物	YCCT221102S05-1	20	<0.92	<10	未检出
5	养芝康生物	YCCT221102S05-2	40	<0.92	<10	未检出
6	养芝康生物	YCCT221102S05-3	30	<0.92	<10	未检出
7	湖南农大	20220901	40	<0.92	<10	未检出
8	湖南农大	20220902	80	<0.92	<10	未检出
9	湖南农大	20220903	20	<0.92	<10	未检出
10	郎林生物	T2201	40	<0.92	<10	未检出
11	郎林生物	T2202	20	<0.92	<10	未检出
12	郎林生物	T2203	60	<0.92	<10	未检出
13	汉江大健康	HJ221001	60	<0.92	<10	未检出
14	汉江大健康	HJ221002	50	<0.92	<10	未检出
15	汉江大健康	HJ221003	40	<0.92	<10	未检出
16	九泽中植农业	B2001	80	<0.92	<10	未检出
17	九泽中植农业	B2002	80	<0.92	<10	未检出
18	九泽中植农业	B2003	60	<0.92	<10	未检出

上表可见，18批蛹虫草提多糖样品菌落总数均小于1000 cfu/g、大肠菌群菌均小于0.92MPN/g，霉菌及酵母菌数小于50 cfu/g、沙门菌未检出。根据市场要求可以将菌落总数 \leq 1000 cfu/g、大肠菌群 \leq 0.92MPN/g、霉菌和酵母菌数 \leq 50 cfu/g、沙门菌不得检出的指标要求订入本标准。