

虫草头孢菌粉提取工艺的研究

浙江省中药研究所 杨苏蓓 王溶溶

提 要 本文以提取时间、温度、溶媒为三因素，采用正交设计法，考察虫草头孢菌粉的提取工艺，结果得最佳工艺为 $A_1B_1C_1$ 。

虫草头孢菌粉是从新鲜天然冬虫夏草中分离出的虫草头孢菌 (*Cephalosporium sinensis* Chen. sp. nov.)，经人工深层发酵而得。它具有抗心律失常，改善心脏功能的作用，而且营养成分十分丰富，可提高机体免疫功能。有许多药厂及食品厂将其制成口服液，供应市场。但目前各厂家的口服液中虫草头孢菌粉的提取工艺各不相同，提取效果亦不同，为寻找一种较为合理的提取方法，本实验以氨基酸为评分标准，采用正交试验法，来考察提取工艺。

一、实验部分

1. 仪器和材料

835—50型日立氨基酸自动分析仪。

虫草菌粉：萧山药用微生物厂提供，批号871028。

2. 方案设计

一般说来，虫草头孢菌粉的提取主要与时间、温度、溶媒有关，故此将它们确定为实验的三个因素，各因素都定为三个水平，见表1。然后根据制定的因素水平选用 $L_9(3)^4$ 正交表安排实验^[1]。

3. 方法及数据处理

准确称取虫草头孢菌粉，按 $L_9(3)^4$ 正交表分别进行提取，各提取2次，合并2次滤液，减压浓缩，醇沉，去沉淀，减压回收乙醇，定容，分别测其氨基酸含量，测定结果

及数据处理结果见表2。

表1 因素水平表

水 平	因 素	时 间 A (分)	温 度 B (℃)	溶 媒 C (乙醇含量%)
1		25	20~25	0
2		45	65~70	30
3		90	回流	70

二、结果分析

从表2 I_j 值进行直观分析，因素 $A_{I_1} > A_{II_1, III_1}$, $B_{I_1, II_1} > B_{III_1}$, $C_{II_1} > C_{I_1, III_1}$ ，合理的提取条件应该是 A_1B_1 (或 B_2) C_2 。但各因素的水平变化究竟对试验结果影响的显著性如何，须利用方差分析进一步考察，方差分析结果见表3。

由于表2中第4列为空白列，它的离差平方和中也就不包含反映因素水平间的差异，认为仅反映了试验误差的大小。因素B的离差平方和小于空白列的离差平方和，也认为B对试验结果没有影响，把 S_B 值与空白列的离差平方和相加作为误差估计，以提高分析精确度。表3中方差分析结果为 $F_{1-0.01}(2,4) > F_A > F_{1-0.05}(2,4)$ ，故因素A的水平变化对试验结果有显著影响，而 $F_C < F_{1-0.1}(2,4)$ ，因素C的水平变化对试验结果不显著。

表2 $L_9(3)^4$ 实验安排、评分结果及数据处理表

表头设计	A	B	C	实验结果	总评分
列号	1	2	3	4	总氨基酸含量 ($\mu\text{g/ml}$)
1	1	1	1	1	19813.96
2	1	2	2	2	19235.65
3	1	3	3	3	18552.24
4	2	1	2	3	18598.56
5	2	2	3	1	18267.81
6	2	3	1	2	18088.80
7	3	1	3	2	15628.71
8	3	2	1	3	16263.93
9	3	3	2	1	16597.26
I_j	14.6	13.6	13.7	13.8	$G = \sum_{i=1}^9 Y_i = 40.7$ $G^2 = 1656.49$ $CT = \frac{G^2}{N} = \frac{1656.49}{9} = 184.05$
II_j	13.9	13.6	13.8	13.4	
III_j	12.2	13.5	13.2	13.5	
I_j^2	213.16	184.96	187.69	190.44	
II_j^2	193.21	184.96	190.44	179.56	
III_j^2	148.84	182.25	174.24	182.25	
$R_j = I_j^2 + II_j^2 + III_j^2$	555.21	552.17	184.12	184.08	
$S_i = R_j/3 - CT$	1.02	0.01	0.07	0.03	

表3 方差分析表

来源	离差平方和	自由度	方差	F	比	显著性
A	$S_A = S_1 = 1.02$	$f_A = 2$	$S_A/f_A = 0.51$	$F_A = \frac{S_A/f_A}{S_0/f_0} = 51$		*
C	$S_C = S_3 = 0.07$	$f_C = 2$	$S_C/f_C = 0.035$	$F_C = \frac{S_C/f_C}{S_0/f_0} = 3.5$		
误差 e	$S_0 = S_2 + S_4 = 0.04$	$f_0 = 4$	$S_0/f_0 = 0.01$			
Σ	1.14	8				

$$F_{1-0.01}(2, 4) = 99.2, F_{1-0.05}(2, 4) = 19.2, F_{1-0.1}(2, 4) = 9.24.$$

三、小 结

综合直观分析和方差分析结果, 提取时间对提取工艺有显著影响, 由表2得知, $A_{Ij} > A_{IIj, IIIj}$, 故应取 A_{Ij} , 而提取温度对提取工艺没有影响, 提取中乙醇含量对提取工艺影响不显著, 考虑到 B_1 和 C_1 的条件比较简单, 而且经济, 安全, 选用 B_1 和 C_1 较

为合理。由此可见, 虫草头孢菌粉的最佳提取方案是 $A_1B_1C_1$ 。

参 考 文 献

- [1] 沈阳药学院主编:《高等数学》下册 上海科学技术出版社