

香菇子实体中的蛋白质含量和蛋白酶活力

蔡泽民 刘文慧 王国英

(湖北省襄樊市生物化学研究所)

食用菌的营养价值主要决定于蛋白质含量、氨基酸组成、维生素量。本文报道香菇子实体在生长发育中蛋白质含量和蛋白酶活力的变化,并探讨影响蛋白质变化的因素。

材 料 和 方 法

1. 菌株: 香菇 (*Lentinus edodes*, 7402), 由上海市食用菌研究所供给。

2. 子实体培养: 木屑压块栽培法^[1]。

3. 样品制作: 本文测定香菇子实体生长发育过程的 3 个时期样品: ①菌伞未展开, 菌褶未裸露为菇蕾期, ②菌伞展开, 边缘内卷, 似铜锣边为开伞期, ③菌伞边缘完全展开, 但未放射孢子为成熟期。

分别采取三个时期的香菇子实体, 适当剪去柄的末端, 用干净纱布拭去表面尘埃。然后将柄与伞分别剪碎, 混匀后各精确称量两份。一份用于水份测定, 一份于组织匀浆器内加一定量蒸馏水充分匀浆, 3000rpm 离心 3 分钟, 取上清液测定蛋白质质量和蛋白酶活力。

4. 蛋白质质量测定: 用 Folin-酚试剂测定^[2,3]。

5. 蛋白酶活力的测定: 参照文献进行^[4]。具体作法是: 用 0.02M pH7.02 磷酸氢二钠-柠檬酸缓冲液, 以酪蛋白为底物, 测定蛋白酶活力。用 72 型分光光度计, 于 680nm 波长处比色。酶活力单位规定为: 在 37℃ 反应 15 分钟, 以每 g 鲜菇或蛋白质每分钟水解酪蛋白, 产生 1μg 酪氨酸定义为一个酶活力单位。

6. 水份测定: 剪碎称量的样品, 于 105—

110℃ 烘 1.5 小时, 求出含水量。

结 果 和 讨 论

(一) 菌柄和伞的含水量

我们利用木屑压块技术室内栽培香菇, 在子实体整个发育过程中用塑料薄膜覆盖。测定结果表明, 菌柄比伞含水量低。菌伞含水量在 93% 左右, 在生长发育中变化不大。菌柄含水量在 87—90%, 且随着生长发育的进行似有下降, 见表 1。

(二) 蛋白质含量

三个时期样品的测定结果表明, 香菇子实体蛋白质含量在第二期较高, 菌伞始终比柄的蛋白质含量高, 见表 I、图 1。这些规律与草菇是一致的^[5]。结果说明采收香菇应将其控制在生长发育的第二期。这时伞和柄的蛋白质含量按干重算分别为 40% 和 30% 左右。

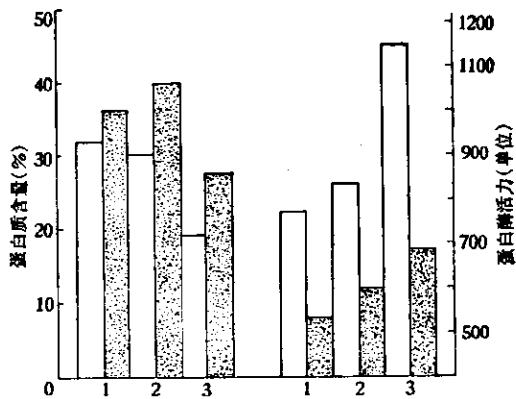


图 1 香菇不同生长发育时期蛋白质质量和蛋白酶活力比较

表 1 香菇子实体的生物化学指标分析

样品编号	生长发育时期	含水率(%)		蛋白质含量(%)				蛋白酶活力(单位)			
		柄	伞	鲜 菇		干 菇		甲*		乙*	
				柄	伞	柄	伞	柄	伞	柄	伞
8	1	89.9	92.9	3.2	2.6	31.7	36.7	26.1	11.5	815.8	442.6
9	1	89.6	92.8	3.5	2.9	33.7	40.3	26.7	20.8	761.9	717.5
12	1	89.5	92.7	3.5	2.5	33.3	34.2	26.9	11.2	768.4	447.7
		89.7	92.8	3.4	2.7	32.9	37.1	26.6	14.5	782.0	535.9
6	2	88.3	93.5	3.3	2.7	28.0	41.5	25.0	17.4	761.2	644.2
7	2	90.3	93.3	3.7	3.0	37.0	44.8	29.1	19.9	786.7	658.9
10	2	89.3	93.8	3.0	2.1	30.9	41.5	30.9	11.2	1031.1	532.7
		89.3	93.8	3.3	2.6	30.9	41.5	28.4	16.2	859.7	611.9
4	3	88.3	92.6	2.0	1.8	17.1	24.3	33.1	11.0	1296.3	879.3
11	3	85.3	94.1	3.3	1.8	22.4	30.5	25.9	15.8	745.1	682.0
13	3	88.8	93.6	2.2	2.0	19.6	31.3	24.6	12.3	1503.3	551.7
		87.5	93.4	2.5	1.9	19.7	28.7	27.9	13.0	1181.5	704.6

* 甲-以每克鲜菇计;乙-以每克蛋白质计

图中黑体代表菌柄试验,白体代表菌伞试验。左半部分为蛋白质含量结果;右半部分为蛋白酶活力结果。

(三) 蛋白酶活力

表 1 和图 1 指出,菌柄始终比伞的蛋白酶活力高,而成熟期的蛋白酶活力比前二个时期高的多,菌柄的蛋白酶活力增加速度更快。

(四) 蛋白质含量和(pH7)蛋白酶活力关系

上述结果说明,蛋白质含量和蛋白酶活力在菌柄和伞中的变化是相反的。菌伞与柄相比,蛋白质含量高而蛋白酶活力低。在香菇子实体生长发育中,当菌伞和柄的蛋白质含量下降时,蛋白酶的活力急剧上升。将成熟期与菇蕾期相比,菌伞的蛋白质含量下降 23% 蛋白酶活力增加 31%,柄的蛋白质含量下降 40%,而蛋白酶活力增加 51%,说明该蛋白酶活力越高,蛋白质含量越低。

Shu-ting chang 解释草菇菌伞比菌柄蛋白质含量高时^[5],指出菌伞不能直接从基质中获

得营养物质,它所需要的物质是从柄中转化来的,即柄的蛋白质分解产物重新用于菌伞的蛋白质合成。本文结果说明,蛋白酶至少是菌柄中蛋白质分解的一种因素。

Das, A.^[6] 等在不同培养基上测定了 10 属 33 种菌的一些酶的活力,证明同一个属的诸种在特殊酶的产生上常常不同。在同一个种内,不同品系之间,在特殊酶的活力上也有显著差别。

参 考 文 献

- [1] 何因素等:上海农业科技,(1): 1—6, 1978。
- [2] 潘家秀等:蛋白质化学研究技术,科学出版社出版,北京,1964。
- [3] Lowry, O. H. et al.: *J. Biol. Chem.*, **193**: 265—275, 1951.
- [4] 应用微生物展览会编:酶制剂的生产和测定方法,中国工业出版社,北京,1979,83—85。
- [5] Shu ting chang and Kit yock Chan: *Mycologia*, **65**: 355—364, 1970.
- [6] Das, A. et al.: *Mycologia*, **71**: 530—535, 1979.