

# 麦秸栽培草菇的初步研究

李育岳  
汪麟

我国华北地区盛产小麦，夏季麦收后，大量麦秸当作烧柴或沤制肥料。如能用来栽培草菇，发展家庭副业，将是一笔很可观的经济收入。据分析，麦秸中含碳46.5%，含氮0.48%，与稻草的成分（含碳42.3%，氮0.62%）基本相近，能满足草菇生长发育过程中对养分的需要。可是，目前用麦秸栽培草菇的产量很低，每百斤麦秸仅2~3斤（生物效率2~3%），高的不过五斤，只及稻草栽培的五分之一左右。为了提高麦秸栽培草菇的产量，我们以选育菌种和摸索相应的栽培技术方面进行研究，使每斤麦秸草菇产量达到20斤以上（生物效率20%以上），现将初步结果报告如下：

## 一、材料与方法

（一）菌种：以外省引进了五个菌种，通过筛选，选出适应于麦秸上生长的“草5”菌种，定期以菇体组织分离纯

化，防止菌种退化。

（二）栽培种：（1）稻草培养料：稻草80%，麦麸19%，石灰1%，pH8.0。

（2）棉籽壳培养料：棉籽壳80%，麦麸19%，石灰1%，pH8.0。

上述两种培养料按常规制备、灭菌、接种和培养，制成栽培种。

（三）麦秸处理：麦秸用石碾滚压碎（小麦采用滚压脱粒时麦秸已压碎，可直接利用），用石灰水浸泡软化吸水，堆积发酵3~4天。

（四）制作草砖：压碎后的麦秸不能象稻草那样做成堆草。我们设计了一个木制模子，三面固定，一面活动，将麦秸制成草砖。方法是：地面光铺2~3寸厚的床土，将模子放在床

0.35~0.45，曝露于空气中时，持水能力为150~250克。

2.蛋白糖的熬制及各物料加入方式：蛋白糖的熬制过程包括烱糖和熬糖两个阶段。烱糖的目的在于使蔗糖晶粒全部溶化，破坏蔗糖的结晶作用。因为蔗糖的微小晶粒常会破坏气泡的分散状态，使蛋白糖失去疏松性和细腻性。烱糖时加水量为固形物的30%。加热至沸，并不断搅拌，煮沸后稍待2~3分钟即可过滤熬制。

熬糖过程的最终阶段，温度控制在120°C以上，由于温度高、粘度大，常会发生变色、水解反应，也常会生成羟甲基糠醛、果糖酸、蚁酸等有色物质和苦味物质。因此熬糖过程对蛋白糖的质量有极为重要的影响。

各类蛋白糖熬制温度表（仅供参考）

表 2

不同配料的蛋白糖			熬制温度(°C)
直接起泡	明胶发泡剂	干果类	122~125
		乳粉、可可粉	124~127
	蛋白干发泡剂	干果类	126~129
		乳粉、可可粉	127~130
	植物蛋白发泡剂	干果类	125~128
		乳粉、可可粉	126~129
糖气泡基	明胶发泡剂	干果类	124~127
		乳粉、可可粉	126~129
	蛋白干发泡剂	干果类	127~130
		乳粉、可可粉	128~131
	植物蛋白发泡剂	干果类	127~130
		乳粉、可可粉	128~131

为了增加蛋白糖的滑润感和抗粘性，一般在糖坯初具坚实状态时，缓缓加入小量油脂，并缓慢搅拌。如加入时间过早，油脂会起消泡剂作用而破坏质构。

填料的加入应在糖坯出锅前。如加入乳粉则应考虑蛋白质的变性因素。受热时间过长、温度过高或物料加入不均、局部受热等都会造成质量低劣，风味减弱。

糖坯冷却后，体系由气-液分散体系转变成气-固分散体系，其连续相为固态液相。

土上，模子内分层铺入四层麦秸和三层菌种与辅料，层层用脚踏实，除去模子即成一块高15厘米，长72厘米，宽53厘米的草砖，好似夹心饼，每次草砖用干麦秸10斤。草砖外面覆盖塑料薄膜，再加压一昼夜，使草砖更加紧实，方利于保温发酵与养分释放，使草菇菌丝与子实体生长良好。

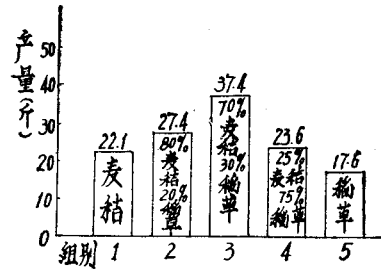
(五)管理：草砖用塑料薄膜覆盖，每天定期在草砖四周床土，地面洒水，使空气相对湿度保持在85~90%间，上下午掀开塑料薄膜各一次，予以通风。菇蕾出现后，将覆盖的塑料薄膜适当架高，以免直接贴在草砖上影响菇蕾生长，同时草堆可保持良好的含水量，以满足草菇生长的湿度要求。在出菇期一般无须向草堆上直接浇水。

(六)分组：麦秸与稻草按不同配比设5组试验：第1组麦秸；第2组80%麦秸添加20%稻草；第3组70%麦秸添加30%稻草；第四组25%麦秸添加75%稻草；第五组稻草。各组均添加5%麦麸作辅助营养料。接菌量为5~6%。

(七)草菇粗蛋白测定用凯氏定氮法，氨基酸测定用日立835—50型氨基酸分析仪。

## 二、结果

(一)不同配比与产量的关系：培养料中麦秸与稻草不同配比对草菇产量是有影响的，从图(1)看出，麦秸中添加30%稻草产量最高，每百斤原料产量37.4斤；其次是添加20%稻草，产量27.4斤，全麦秸与添加75%稻草的产量相近，分别为22.1斤和23.6斤。至于稻草培养料产量较低(17.1斤)，可能与草砖草层

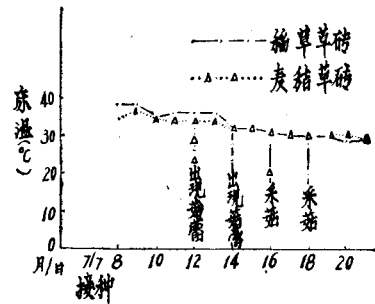


图(1) 麦秸、稻草不同配比的草菇产量

薄，稻草发酵不充分有关。

(二)麦秸草菇蛋白质和氨基酸含量：以麦秸草菇和稻草草菇蛋白质和氨基酸含量测定结果表明(见表1)，麦秸草菇的品质不逊于稻草草菇。

(三)床温与草菇生育的关系：麦秸草砖床温变化与稻草草砖床温变化基本相似(见图2)。在气温25~27°C左右时，堆草后第一天床温开始上升至35~36°C，有时可达38~39°C，以后下降至32°C左右，持续8~9天，此期间的床温满足了草菇的生育要求，一般接种后2~3天菌丝萌发，迅速向周围草层蔓延，七天左右出现大量菇蕾，9~11天进入产菇高峰，但十天后床温降至30°C以下已不利于



图(2) 麦秸草砖与稻草草砖的床温变化

草菇粗蛋白与氨基酸含量比较

表 1

项目	粗蛋白	天门冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	谷氨酸	甘氨酸	丙氨酸	缬氨酸	蛋氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	脯氨酸
麦秸草菇	29.82	2.46	1.38	1.28	4.68	1.18	1.76	1.67	0.32	1.08	1.68	0.96	1.01	1.70	0.57	1.54	1.04
稻草草菇	23.88	2.39	1.23	1.22	4.56	1.11	1.48	1.45	0.25	0.97	1.68	1.02	1.27	1.63	0.55	1.32	0.88

注：粗蛋白系样品%；

氨基酸系100mg样品中mg数

草菇生育，出菇趋向停止。第一次菇峰后，没有第二次菇峰。据9次试验统计，第二潮菇产量仅占总产量的4.2%，而且菇体小，绝大多数发生于草砖四周的床土上，说明草砖环境已不适合草菇子实体的形成。

(四) 不同栽培种与产量的关系：试验所用棉籽壳和稻草制作的两种栽培种，接种麦秸上草菇菌丝的发育情况看，棉籽壳菌种的菌丝萌发和吃料要比稻草菌种早1~2天，菇蕾出现和采菇也比稻草提早2天左右，但产量略低于稻草菌种(见表2)。因此，两种培养料均适合制作草菇栽培种。

不同栽培种产量比较 表2

栽培种	产量(解菇斤/10斤料)					平均
	1	2	3	4	5	
棉籽壳	2.59	2.25	2.75	3.10	1.95	2.53
稻草	2.56	2.64	4.22	2.58	—	3.00

(五) 麦秸栽培草菇废料的肥分变化：麦秸种草菇后通过微生物发酵已变成了腐熟的有机肥料。经分析，麦秸草菇废料中氮素肥份显著增加(见表3)。因此，麦秸栽培草菇不仅可取得经济效益，而且增加了麦秸的氮、磷肥份。

麦秸栽培草菇后的肥份变化 表3

项目	水分%	氮%	磷%	钾%
未培养草菇麦秸	6.94	0.45	0.06	—
培养草菇麦秸	6.69	0.83	0.14	—

注：均系风干样品。

### 三、讨论

(一) 调制好的麦秸培养料适宜于草菇的生长发育。本试验结果，每百斤麦秸草菇产量为22.1斤(生物效率22.1%)，如能添加20~30%稻草，则每百斤原料产量可达27.4~37.4

斤。在盛产小麦的地区，麦秸可以代替稻草生产草菇。

(二) 麦秸质地硬，表面有一层蜡质，吸水差，难腐熟，栽培草菇的成败和产量高低与麦秸养料的调制有着直接关系。经过压碎、碱化和发酵调制的麦秸物理性能改善，质地变软，吸水充分，堆草紧实，促使麦秸中有机物的分解与养份释出，有利于草菇菌丝的直接吸收利用，加速子实体的形成。调制后的麦秸，有害杂菌减少，“鬼”伞不再发生。

(三) 麦秸中添加20~30%稻草，草菇产量可提高5~15斤左右。这与广州市微生物所刘绍南等用废棉栽培草菇加入稻草粉取得高产的试验结果是一致的。草菇长期适应于稻草上生长，形成了固有的生活习性和酶系统。添加一定量的稻草可诱导草菇菌丝酶的产生，增强分解麦秸中纤维能力。

(四) 麦秸草砖式栽培草菇，一般只收一潮菇，第二潮菇不超过总产量的5%，这与草砖的床温变化有关。因第一潮菇后，床温已下降至30℃以下，不再适合于子实体的形成。基于这种情况，可实行一次性采菇，生产周期将缩短为15天左右，以充分利用自然气温和设备条件，增加栽培次数，提高单位面积生产率。

### 参考文献

- [1] 姜隆后等：“北京地区草菇试种与推广小结”。《北京农业科技》1982年1期。
- [2] 李育岳等：“谈南菇北种”《食用菌》1982年2期。
- [3] 刘绍南等：“废棉栽培草菇”《食用菌》1982年1期。
- [4] Chang, S. T. and T. H. Quimio (eds), «Tropical Mushroom—Biological Nature and Cultivation Methods», The Chinese University press, Hong Kong, 1982
- [5] Chang, S. T. and S. F. L. I., Mushroom Culture in “Advances in Agricultural Microbiology” (N. S. Subba Rao, ed), P677~691, Oxford & 1 BH Publishing co, New Delhi, India 1982.