

# 几种食用菌与不同谷物培养基的亲合性

温 鲁

(淮阴师范学院资源微生物研究所, 江苏 淮安 223300)

**摘 要:**通过对香菇、猴头、灵芝在 10 种谷物培养基上的培养比较, 得知香菇以高粱培养基为佳, 猴头在荞麦培养基上生长较好, 湘芝在高粱培养基上生长最好, 神芝则在多种谷物培养基上都能很好生长。同一菌种的不同菌株, 对谷物培养基的亲合性会有差异; 而同一谷物脱皮与否, 有时会明显影响食用菌的长速和长势。

**关键词:** 食用菌; 菌丝体; 谷物; 培养基

Affinity Study between Several Kinds of Edible Mushroom and Different Grain Culture Mediums

WEN Lu

(Institute of Resource Microorganism, Huaiyin Teachers College, Huai'an 223300, China)

**Abstract:** Through the growth comparison of the shiitake mushroom, the hedgehog hydnum, ganoderma lucidum's on 10 kinds of grain culture medium, it was found that shiitake mushroom took sorghum culture medium as good one, the hedgehog hydnum grown well on the buckwheat culture medium, the Xiangiris grown well on the sorghum culture medium, while the Sheniris can grown very well on many kinds of grain culture medium. It was also conclude that the different strain of same kind of fungus spawn had the different affinity to the same grain culture medium; While for the same kind of grains, peeled or not, sometimes could affect the edible mushroom growing speed obviously

**Key words:** edible fungi; mycelium; grain; culture medium

中图分类号: TS201.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)10-0132-03

食用菌是优良的功能食品。生产上通常利用各种农林副产品来生产食用菌, 如木屑、棉籽壳、甘蔗渣、稻麦草、麸皮、米糠等。用这些原料培养出食用菌子实体后, 培养料中剩余的菌丝体, 因与不可食用的原料混杂在一起, 难以分离, 无法用作食品原料。其实子实体也是菌丝体, 不过是高度组织化的菌丝体, 培养料中的菌丝体具有和子实体相似的营养和活性成分<sup>[1]</sup>。为充分利用培养料中的菌丝体, 采用谷物作为食用菌的培养料, 当谷物培养料中长满食用菌

的菌丝体后, 将其烘干、粉碎, 其中既有大量食用菌菌丝体, 又含有菌丝体所产生的多种酶和生理活性物质, 还有谷物被食用菌降解后未及利用的营养物, 以及尚未降解的谷物成分<sup>[2]</sup>, 这些都是生产功能食品的好原料<sup>[3~6]</sup>。

由于食用菌有很多种类, 每种食用菌的种性不同, 对培养料的营养配置和理化特性会有不同要求; 谷物种类也很多, 不同谷物的营养成分和理化性质有着一定差异。因此, 并非每种食用菌都能在所有谷物培养基上

收稿日期: 2006-08-16

作者简介: 温鲁(1947-), 男, 教授, 研究方向为食药食用菌及相关功能食品。

品工业(日), 1998, 18: 42-50.

[4] Tetsuro Y, Masahiko S, Tetsuo F, et al. Preparation and characteristics of rumen by-pass microcapsules for improvement of productivity in ruminants [J]. J Agric Food Chem, 1999, 47(2): 554-557.

[5] Kunihiro W. Porous starch for corrugated fiberboard adhesive and corrugated fiberboard adhesive [P]. J P Patent: 2000355683, 2000.

[6] Xianwei X, Nobuhiko H, Umeaki D, et al. Biological availability of

docosahexaenoic acid from fish oil encapsulated in zein-coated porous starch [J]. Food Sci Technol Res, 2000, 6(2): 87-89.

[7] Kazunori Nagata, Hirokazu Okamoto, Kazumi Danjo. Naproxen particulate design using porous starch [J]. Drug Development Industrial Pharmacy, 2001, 27(4): 287-296.

[8] Yao wei rong, Yao hui yuan. Absorbent characteristics of porous starch [J]. Starch, 2002, 54: 260-263.

很好地生长。为明确不同食用菌与各种谷物培养基的亲性和性,我们进行了本研究,以利下一步研究工作的开展。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 菌种

香菇为闽优1号 湖南农业大学食用菌研究所;猴头为猴头1号 浙江农科院园艺研究所食药菌研发中心;灵芝中的湘芝1号 湖南农业大学食用菌研究所;神芝 淮阴师范学院资源微生物研究所自行选育。

以上菌种均用保藏种活化后,转接到新的斜面培养基上,培养满管后使用。

#### 1.1.2 谷物

小麦、小麦米、荞麦、荞麦米、高粱、高粱米、燕麦、大麦米、糙米、玉米糝 超市和农贸市场。

#### 1.1.3 容器

采用 20mm × 200mm 试管,要求规格相同,特别是内径要一致。

## 1.2 方法

### 1.2.1 培养基制备

1.2.1.1 水煮谷物 按所需用量称出谷物,淘洗去除粉末和杂物,用4层湿纱布包好(先称好湿纱布重量),放入锅中煮至水沸。要随时提动纱布,防止糊锅,这点对去皮谷物尤须注意。煮沸后每过一会即应提起纱布,控水后称重,计算谷物吸水量,在达到45%时停止煮沸。若未达到45%,需放入锅内继续煮;若超过45%,应摊晾去除部分水分,超过较多时应放入烘箱适当烘烤,以保证所有谷物的含水量都在45%左右,防止因含水量不同而影响菌丝的生长速度,致使相互之间不好比较。

1.2.1.2 配料分装 每种谷物煮好后,按谷物干重加入1%葡萄糖和1%石膏粉,拌匀后分装试管。每管所装谷物按干重计为8g,使培养料的松紧自然,并弄平管内料面,然后擦净管口,塞上棉塞,棉塞要松紧一致。不同谷物试管用记号笔标记,7支一把扎好,用聚丙烯薄膜包裹棉塞,放入高压锅中,125~126℃、 $1.3 \times 10^5 \sim 1.4 \times 10^5$  Pa 灭菌1h。

### 1.2.2 接种培养

按无菌操作要求,将斜面菌种分别接入谷物培养基。接种块大小为8mm × 8 mm,菌丝体下面需带3mm厚琼脂培养基,防止菌种干燥。每种菌在相同培养基上各接5支。

将接种后的试管按菌种和培养基分类,在培养室的培养架上竖直排放,以防接种块与培养基脱离。于23~25℃下遮光培养,每天观察菌种萌发情况,测量菌丝长度,满管后即从培养室取出。

## 2 结果与分析

### 2.1 香菇在不同谷物培养基上的生长情况

结果见表1。

表1 香菇在不同谷物培养基上的生长情况  
Table 1 The growing states of the shiitake mushroom on different grain culture mediums

谷物培养基	萌发天数(d)	菌丝长速(mm/d)	菌丝长势	满管天数(d)
小麦	1	4.67	+++	18
小麦米	1	4.72	+++	18
高粱	1	5.22	++++	16
高粱米	1	4.94	++++	17
荞麦	1	3.73	+++	24
荞麦米	1	3.06	+++	31
燕麦	1	3.89	+++	19
大麦米	1	4.56	+++	18
糙米	1	4.11	+++	18
玉米糝	1	3.95	++	19

注:1.+表示不旺,++表示较旺,+++表示旺,++++表示很旺;2.菌丝长速为每天的平均值;3.满管时间为从萌发到满管的天数。

香菇菌种在各种谷物培养基上,都能在1d内萌发。菌丝长速以高粱培养基最快,平均每天5.22mm,仅需16d即可满管,菌丝生长也最旺,洁白浓密;其次为高粱米,满管用了17d;生长最慢的是荞麦米,满管要31d,其次为荞麦,用了24d。但菌丝长势最差的不是长得最慢的荞麦米,而是长速中等的玉米糝,即长速和长势不完全一致,这点猴头的表现尤为明显。

### 2.2 猴头在不同谷物培养基上的生长情况

结果见表2。

表2 猴头在不同谷物培养基上的生长情况  
Table 2 The growing states of the hedgehog hydnum on different grain culture mediums

谷物培养基	萌发天数(d)	菌丝长速(mm/d)	菌丝长势	满管天数(d)
小麦	3	3.42	++	24
小麦米	3	3.25	++	26
高粱	10	3.05	+++	27
高粱米	8	3.13	+++	26
荞麦	7	5.38	++	17
荞麦米	6	3.28	++	25
燕麦	9	3.48	++	23
大麦米	6	3.68	++	22
糙米	10	3.35	++	24
玉米糝	8	3.95	+	21

猴头菌种的萌发较香菇慢得多,而且在不同谷物培

培养基上的萌发时间有很大差异,较快的小麦和小麦米3d萌发,最慢的高粱和糙米10d才萌发。菌丝长速以荞麦最快,平均每天5.38mm,17d即可满管,但长势只是较旺;长势旺的高粱和高粱米,长速却较慢;玉米糝长势最差,菌丝稀疏细弱,但长速却较快,这些都说明菌丝长速和长势并不完全一致。

### 2.3 灵芝在不同谷物培养基上的生长情况

结果见表3、4。

表3 湘芝在不同谷物培养基上的生长情况

Table 3 The growing states of the Xiang iris on different grain culture mediums

谷物培养基	萌发天数(d)	菌丝长速(mm/d)	菌丝长势	满管天数(d)
小麦	3	4.40	+++	18
小麦米	3	5.03	+++	17
高粱	2	5.39	++++	15
高粱米	2	3.98	+++	21
荞麦	2	4.50	+++	19
荞麦米	3	3.52	+++	22
燕麦	3	3.45	+++	23
大麦米	2	3.37	+++	24
糙米	2	4.11	+++	20
玉米糝	2	4.42	+++	18

表4 神芝在不同谷物培养基上的生长情况

Table 4 The growing states of the Shen iris on different grain culture medium

谷物培养基	萌发天数(d)	菌丝长速(mm/d)	菌丝长势	满管天数(d)
小麦	2	6.62	++++	14
小麦米	2	6.71	++++	14
高粱	2	6.61	++++	14
高粱米	2	6.48	++++	14
荞麦	2	6.71	++++	14
荞麦米	2	6.02	++++	15
燕麦	2	5.32	++++	16
大麦米	2	5.93	++++	15
糙米	2	6.10	++++	15
玉米糝	2	5.41	++++	16

湘芝在不同谷物培养基上,2~3d即可萌发。菌丝长速以高粱培养基最快,15d满管,平均每天5.39mm,长势也最旺,菌丝浓白粗壮;其次为小麦米,17d满管;最慢的是大麦米,24d才满管。

神芝在所有谷物培养基上,2d均萌发,而且长势均很旺,菌丝洁白、浓密、粗壮。菌丝长速都很快,最快的是小麦米和荞麦,平均每天6.71mm,14d即满管;小麦、高粱、高粱米、糙米和荞麦米的长速,也都在6mm以上,满管时间都在14~15d。

## 3 结 论

3.1 研究表明,不同食用菌与各种谷物培养基的亲性和不同。香菇在高粱和高粱米培养基上生长最好,菌

丝长速最快、长势最旺,16~17d即可满管,小麦、小麦米、大麦米和糙米也很好。猴头在荞麦上长得最快,17d可满管,但长势不是很好;另外猴头菌种萌发较慢,延长了培养时间。两种灵芝都有萌发较早、长速较快、长势较旺的优点,湘芝以高粱最佳,小麦米次之,神芝则在荞麦、小麦米、小麦、高粱、高粱米上都能很好生长。

3.2 同一谷物与不同食用菌的亲性和性有差异。以高粱和高粱米为例,它们与香菇的亲性和性很好,而猴头在高粱和高粱米上尽管长势较旺,但长速却较慢;同样的例子表现在荞麦上,荞麦与猴头、湘芝的亲性和性较好,但与香菇的亲性和性相对较差。

3.3 同一类食用菌的不同菌株,与谷物培养基的亲性和性会有一定差异。湘芝与高粱的亲性和性最好,小麦米、小麦和玉米糝也较好,而神芝几乎与各种谷物都有很好的亲性和性,这提示我们即使是同一菌种,也要考虑不同菌株之间的差异性。

3.4 同一种谷物脱皮与否,会影响到与食用菌的亲性和性。有的谷物是否脱皮,对与食用菌的亲性和性影响不大,如小麦和小麦米;有的谷物不脱皮比脱皮更有利于食用菌的生长,最典型的为荞麦,它比荞麦米与几种食用菌的亲性和性更好,高粱、高粱米对湘芝也有类似情况,这说明谷物的皮壳成分有利于食用菌的生长发育。谷物皮壳富含蛋白质、纤维素和维生素等,食用菌生产上常向木屑、蔗渣、棉壳、稻麦草中添加麸皮或米糠等谷物皮壳,以增加蛋白质含量,改善碳氮比,提高食用菌的产量。另外,谷物皮壳也是食品中膳食纤维的来源之一。不脱皮还可简化原料处理工艺,提高原料利用率,同时降低了生产成本。

3.5 本文只报告了食用菌与谷物之间的亲性和性,作为功能食品的原料,生产中还应考虑谷物本身的功能价值、食用口感等因素,在全面评价的基础上选择最适合的谷物作为食用菌的培养基。

用谷物培养食用菌所得到的培养物,其菌丝生物量和活性成分的含量等,将在后续研究中陆续报告。

## 参考文献:

- [1] 温鲁. 食用菌制种技术[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1987. 4-5.
- [2] 温鲁. 用谷物培养食用菌来生产功能食品[J]. 食品科学, 2005, 26(9): 574-578.
- [3] 曹德宾, 柳明山, 姬脉良, 等. 菌粉挂面食品研究[J]. 食用菌, 1996, 18(3): 36-37.
- [4] 温鲁. 虫草冲剂研制初报[J]. 食用菌, 1998, 20(3): 40-41.
- [5] 温鲁. 金针菇冲调粉及其生产新工艺[J]. 中国食用菌, 1998, 17(6): 44-45.
- [6] 王新风, 温鲁. 杏鲍菇速溶即食营养保健麦片的研制[J]. 中国食用菌, 2002, 21(3): 41-43.