

平菇对不同碳氮比麦草培养料的物质转化研究

钟雪美 杜双田

(食品科学系)

摘 要 研究平菇在不同C/N比麦草培养料中的物质转化结果表明:麦草栽培平菇后,C/N比值普遍下降。下降幅度随C/N比增加,下降趋势与干物质损失一致。干物质转化为菇体以C/N比50~60:1最高,而N素的利用率则以C/N比70:1左右最高。在平菇栽培过程中N的损失与培养料的C/N比大小呈负相关。

关键词 平菇,碳氮比值,物质转化

中图分类号 S646.110.4

应用麦草袋式栽培平菇 (*Pleurotus ostreatus*),从物质转化角度进一步分析平菇对不同碳氮比培养料的转化能力,对于如何充分利用自然资源和人为合理补充氮源有着重要的意义。为此,本文进行了平菇对不同碳氮比培养料的物质转化研究,结果整理如下。

1 材料与方法

1.1 供试菌种

菌种来自麦草培养料上的优良菇体,经组织分离获得。母种用PDA培养基;原种用玉米粒培养基;栽培种用棉籽壳培养基。

1.2 培养料配制

取新鲜无霉变麦草,经曝晒后粉碎成2~3cm长丝片状,按碳氮比要求,分别加入氮源,使培养料的C/N比从30:1到90:1 7个梯度。培养料含水量在65%左右。

1.3 栽培管理

各处理均以袋式(13cm×32cm)熟料栽培。25℃下培养菌丝,菌丝长满袋后移入露天塑料棚内出菇。出菇期间的自然温度8~24℃,空气相对湿度保持在80~90%。

每处理重复10袋,随机排列在同一菇房内。

1.4 测定与计算

根据要求分别测定栽培前培养料、菌丝发满袋、第一潮菇采后和第二潮菇采后带菌丝的培养料的全碳和全氮,以计算C/N比变化;测定子实体和菌渣的全氮,以计算氮的利用率和损失率。计算公式:

文稿收到日期:1990-06-01.

$$N \text{ 的利用率 } (\%) = \frac{\text{子实体含N量}}{\text{原培养料含N量}} \times 100$$

$$N \text{ 的损失率 } (\%) = \frac{\text{原培养料含N量} - (\text{菌渣含N量} + \text{子实体含N量})}{\text{原培养料含N量}} \times 100$$

全碳采用碳硫仪分析(陕西农科院测定);全氮采用凯氏定氮法(陕西农科院测定);培养料、子实体和菌渣按风干重计算。

2 结果与分析

2.1 不同碳氮比培养料与干物质转化关系

麦草栽培平菇后,其产物为菇体(即子实体,下同)、菌渣和损失的物质等三部分。本研究首先称量菇体干重和菌渣干重,然后计算干物质的损失。其结果见表1。

表1 不同C/N比培养料的干物质转化率 %

转 化 形 式	C : N						
	30	40	50	60	70	80	90
菇 体 (y_1)	8.91	9.16	10.14	10.59	8.96	7.45	6.25
菌 渣 (y_2)	43.55	42.91	42.10	42.44	40.65	41.36	40.87
物 质 损 失 (y_3)	47.54	47.93	47.76	46.97	50.39	51.19	52.88

回归分析表明,培养料物质转化为菇体的百分率与培养料的C/N比有密切关系,其关系符合一元二次方程。菌渣和培养料干物质损失率也与培养料C/N比值有明显的线性关系。它们与C/N比的关系可用下列三个方程表示:

$$\hat{y}_1 = 2.3861 + 0.2959x - 0.00284x^2 \quad R = 0.9599 \quad (1)$$

$$\hat{y}_2 = 44.64 - 0.044x \quad r = -0.9024 \quad (2)$$

$$\hat{y}_3 = 43.84 + 0.0899x \quad r = 0.8638 \quad (3)$$

由上述方程可以看出,随C/N比增高,菇体的干物质增高,也就是培养料干物质变为菇体的转化率增高,但C/N比增到一定程度后,转化率反而降低。菇体产量最高时的C/N比可以由方程求得。

对方程(1)进行微分,得

$$\frac{Dy}{Dx} = 0.2959 - 2 \times 0.00284x$$

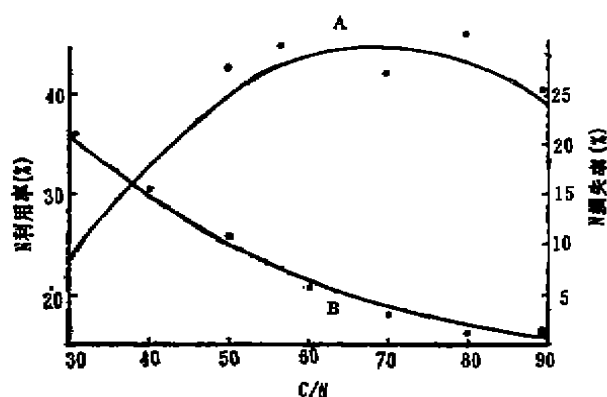
令上述的微分方程为零,则可求出获得菇体转化率最高的C/N比为52:1,这与实际生产非常近似。若麦草培养料C/N比过高时,含氮少,限制了子实体发育,转化为菇体的干物质当然减少。但C/N比过低时,含N多,菌丝在料内蔓延后,残留在培养

料内过量的N素会使菌丝成熟变慢,也会延缓子实体的生长发育,转化率也不高。

上述分析表明,干物质的损失率与培养料C/N比有密切的线性关系,C/N比越大,料失重也越多,菇的产量就低。不同C/N比培养料与菌渣之间的相关显著,但菇体与菌渣之间无明显相关性,这表明干菇产量的高低与留下菌渣多少无关。

2.2 不同碳氮比培养料对氮素利用和损失的影响

平菇对C、N元素的利用是按一定比例进行的。充足的C素既能满足菌丝及子实体生长的需要,又能有效的充分利用N素。在本试验中这些C、N元素主要来自麦草培养料的矿化作用。为了探明氮素的利用和损失规律,作者分别测定了原培养料、菌渣和子实体的全N,以确定每袋含N量,按公式换算氮的利用率和损失率(附图)。



附图 培养料C/N比与N素利用和损失关系

A. N的利用率 B. N的损失率

回归分析表明,培养料C/N比与氮素损失呈明显的负相关,即C/N比越小,N素的损失越大,其相关系数为 -0.998 ,回归方程为 $\hat{y} = 43.265 - 0.905x + 0.0049x^2$ 。

氮素的损失与氮素的利用并不完全一致,氮的损失与C/N比为明显的负相关,而氮的利用与C/N比有明显的曲线关系($R = 0.9409$, $\hat{y} = 18.76 + 1.822x - 0.013x^2$)。培养料C/N比约70:1时,平菇对N的利用率最高,但平菇产量在50~60:1时最高,这表明N素的利用率与平菇的产量也不一致,利用率高不一定平菇产量最高。

2.3 平菇生长过程中培养料碳氮比变化

为了探明平菇生长发育过程中C/N比变化规律,以便选定麦草种菇的最佳配方,作者分别测定平菇不同生育期菌丝的培养料(简称菌料)的全C和全N,结果见表2。

表2 平菇不同生育期培养料C/N比变化

生育期	C : N						
	30	40	50	60	70	80	90
菌丝满袋时	22.10	33.10	38.90	40.10	46.60	47.70	54.70
第一潮菇采后	22.40	32.10	38.00	47.80	50.40	56.70	62.20
第二潮菇采后	21.37	28.47	40.28	45.63	48.98	50.04	55.49

对上述试验结果进行回归分析结果表明,培养料在培养前的C/N比分别与菌丝满袋时、第一潮菇、第二潮菇采后的菌料中的C/N比有明显的线性关系,其相关系数为 $r_1 = 0.9701$, $r_2 = 0.9908$, $r_3 = 0.9617$,均达到1%的显著水准。其回归方程分别为 $\hat{y}_1 = 11.76 + 0.479x$, $\hat{y}_2 = 5.443 + 0.646x$, $\hat{y}_3 = 3.42 + 0.551x$ 。由上述回归方程可

以看出, 菌丝满袋后, 菌料中的C/N比明显下降。

3 结 论

1) 麦草栽培平菇后, 其干物质转化为菇体的为6.25%~10.59%, 其中C/N比为50~60:1时转化率最高, 转化为菌渣的为40.65%~43.55%, 而损失占46.97%~52.88%, 其中C/N比90:1时干物质损失最大, 转化为菌渣的多少与干菇的产量无明显关系。

2) 麦草培养料C/N比大小与氮损失率呈负相关, 即C/N比越小, N素损失越大, C/N比约为70:1时, 平菇对N素利用率最高, 但干菇产量并不高, 说明在N素供应不足条件下, N素首先用于菌丝和子实体的合成, 所以N素损失少, 但菇潮次数也少, 故产量低。

3) 麦草栽培平菇后, 菌料中C/N比普遍下降, 下降幅度与培养料栽培前C/N比有关, 即C/N比大, 下降幅度也大, 后者与干物质损失相一致。原培养料中C/N比几乎以同一程度影响着平菇菌丝满袋以及第一、第二潮菇采收后菌料中的C/N比。

栽培料的C/N比影响着平菇产量、N素利用率和N素损失率, 所有这些在栽培上均有重要意义。

参 考 文 献

- 1 钟雪美, 屈亮. 麦草培养料碳氮比值对平菇生长发育和产量的影响. 中国食用菌, 1988, (1), 17~19
- 2 张长袍. 碳氮比与食用菌菌丝的生长繁殖. 食用菌, 1988, (1), 13
- 3 Linda J T. Delignification of wheat straw by pleurotus spp. under mushroom growing conditions. *Applied and Environmental Microbiology*, 1987, 53 (6), 1304~1306

A Study of *Pleurotus Ostreatus* on the Conversion of Substances in Wheat Straw Culture Medium with Different C/N Ratios

Zhong Xuemei Du Shuangtian

(Food Science Department, Northwestern Agricultural University)

Abstract This paper deals with the conversion of substances of *Pleurotus Ostreatus* in wheat straw culture medium with different C/N ratios. The results of the studies showed that after *Pleurotus Ostreatus* was cultured on wheat straw, C/N ratio generally descends. The descent range increases when C/N ratio becomes greater. The descent tendency is in agreement with dry substances into sporocarp is the highest when C/N ratio is 50~60:1. The utilization rate of N is the highest when C/N ratio is about 70:1 or so. And N loss has an apparent correlation with C/N ratios of the culture medium in *Pleurotus Ostreatus* culture process.

Key words *Pleurotus Ostreatus*, C/N ratio, substance transformation