

利用牧草与沼渣栽培毛木耳及其残渣改良土壤效果*

翁伯奇 应朝阳 江枝和 罗 涛

(福建省农业科学院 福州 350003)

摘 要 以不同比例牧草与沼渣替代木屑栽培毛木耳对其产量、品质及氨基酸含量影响各异。30%草粉+30%沼渣替代木屑效果较好,生物效率为107.5%,产量比对照高82.2%,粗蛋白、氨基酸、粗脂肪、可溶性糖含量分别比对照高3.7%、1.75%、0.13%、0.37%;以50%草粉或沼渣替代木屑其毛木耳产量分别比对照高55.1%和61.0%。山地果园连续3年施用5t/hm²沼渣、5t/hm²菌渣和5t/hm²鲜草处理区与对照相比,其红壤中腐殖酸碳含量分别提高22.9%、26.5%和16.5%;红壤中团粒结构依次提高78.5%、79.9%和69.3%,改良土壤效果较好。

关键词 牧草 沼渣 毛木耳栽培 改良土壤效果

Cultivating *A. Polytricha* with forage and biogas residues and the effect of fungi residues on soil improvement. Weng Boqi, Ying Zhaoyang, Jiang Zhihe, Luo Tao (Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou 350003), *EAR*, 1999, 7(3): 39~42

Abstract The results indicate that different proportions of forage and biogas residues substituted for wood pieces have various effects on yield and quality of *A. polytricha*. The better one is substituted 30% of grass power and 30% of biogas residues for wood pieces, and its biological efficiency is 107.5%, the yield is increased by 82.2%, crude protein, amino acid, crude fat and soluble sugar increased by 3.7%, 1.75%, 0.13% and 0.37% respectively. The yield is increased by 55.1% and 61.0% respectively when 50% of grass power or biogas residues substitute for wood pieces. As compared with CK, the carbon in humic acid of red soil is increased by 22.9%, 26.5%, 16.5% respectively by all applying 5t/hm² of biogas residues, fungi residues and fresh grass in orchard for three years. The granular structure is enhanced by 78.5%, 79.9% and 69.3% respectively.

Key words Forage, Biogas residues, *A. polytricha* cultivation, Effect of improving soil

丘陵山地生态果园模式可有效防治山地果园水土流失。以草代料栽培食用菌,可缓解食用菌原料的紧张状况,有效保护森林资源,且有益于植物蛋白转化为菇类蛋白为人类直接利用^[1]。本研究着重探讨以不同草粉替代木屑栽培毛木耳(*Auricularia Polytricha*)技术及其对产量和品质的影响,依照氨基酸分析原理^[2],提出以毛木耳子实体氨基酸组成的若干指标作为栽培料配方筛选的重要辅助依据。分析牧草、沼渣及菌渣改良山地果园红壤的效果,寻求牧草循环利用的有效途径,为山区农业综合开发提供可借鉴的生产模式。

* 福建省科委重点科技攻关项目(93-Z-96)部分研究内容
收稿日期:1998-07-24 改回日期:1998-09-24

1 试验材料与方法

供试毛木耳菌种“193”由福建省农业科学院食用菌研究应用中心提供。牧草选用宽叶雀稗,分批刈割、晒干、粉碎制成草粉。毛木耳栽培设5种处理:常规配方,木屑含量78% (对照,CK);30%草粉+30%木屑+18%牧草沼渣(I);30%草粉+30%牧草沼渣+18%木屑(Ⅱ);28%木屑+50%牧草沼渣(Ⅲ);28%木屑+50%草粉(Ⅳ)。5种处理配方均加入20%麦皮、1%糖和1%硫酸铜,料水比为1:1.4,搅拌均匀后用17cm×3.3cm聚乙烯塑料袋装料,每袋200g。各处理均为6次重复,按常规方法灭菌、接种,随机区组排放置25℃温控室中培养,空气相对湿度保持在85%~95%,室内出菇。改良土壤试验设4个处理:不施有机肥;施沼渣5t/hm²;施菌渣5t/hm²;施鲜草5t/hm²,每年春季施用,各处理设3次重复,连续3年取样分析监测土壤肥力变化。毛木耳按常规方法管理。用日立835-50型氨基酸自动分析仪测定毛木耳子实体氨基酸含量。土壤中腐殖酸碳含量、团粒结构及速效氮、速效磷、速效钾含量按常规方法测定。

2 结果与分析

2.1 不同比例草粉与牧草沼渣替代木屑对毛木耳产量与品质的影响

试验结果表明,30%~45%比例草粉替代木屑栽培毛木耳增产幅度最高(见图1)。牧草沼渣替代木屑栽培毛木耳最优比例为30%~50%,平均产量高于对照40~60g/袋(见图2)。处理Ⅲ毛木耳前期菌丝生长最快,平均达5.13mm/d,这可能与50%牧草沼渣替代量有关,牧草经沼气池发酵后残渣有效养分含量高且料质松,而Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ处理均含不同比例草粉和木屑,草粉研磨过细,掺水搅拌后装袋易造成袋的透气

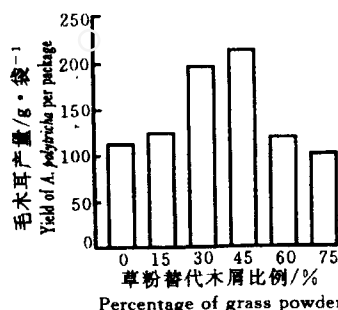


图1 不同比例草粉替代木屑对毛木耳产量的影响

Fig.1 Effect of different percentages of grass powder substituted for wood pieces in cultivation on yield of *A. polytricha*

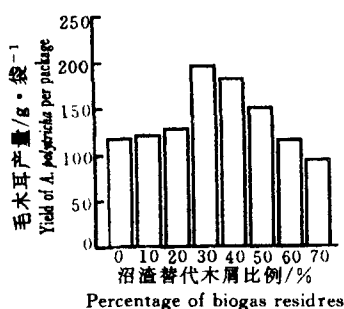


图2 不同比例沼渣替代木屑对毛木耳产量的影响

Fig.2 Effect of different percentages of biogas residues substituted for wood pieces in cultivation on yield of *A. polytricha*

性差,影响菌丝生长。由表1可知,以不同比例草粉或牧草沼渣替代木屑栽培毛木耳增产幅度>50%,高效低耗。试验结果表明,Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ处理所产毛木耳耳片直径、厚度、单重均比对照高。草粉、牧草沼渣和杂木屑粗蛋白含量分别为11.2%、8.75%和0.38%。以部分草粉和牧草沼渣替代木屑培养毛木耳可改善养分供应状况,提高毛木耳品质。对各处理毛木耳子实体营养成分测定结果(见表2)表明,Ⅰ~Ⅳ处理所产毛木耳粗蛋白含量分别比对照高15.8%、41.4%、40.04%和37.9%;而毛木耳粗脂肪含量仅处理Ⅱ高于对照,其余处理则接近或低于对照;对照粗纤维含量高于其他处理,这可能与对照培养料含78%木屑有关;可溶性糖含量以处理Ⅱ最高。

表 1 不同处理对毛木耳产量的影响

Tab.1 Effect of different treatments on yield of *A. polytricha*

处 理 Treat.	毛木耳产量/g·袋 ⁻¹		Yield 合计 Total	生物效率/% Bio. effi- ciency	显著性检验	
	第 1 批 1st batch	第 2 批 2nd batch			Significance difference <i>P</i> _{0.05}	<i>P</i> _{0.01}
CK	95	23	118	59.0	a	A
I	73	44	117	58.5	a	A
II	133	78	213	107.5	b	B
III	137	46	183	91.5	b	B
IV	143	47	190	95.0	b	B

表 2 不同处理对毛木耳品质的影响

Tab.2 Effect of different treatments on quality of *A. polytricha*

处 理 Treat.	粗蛋白/% Crude protein	粗脂肪/% Crude fat	粗纤维/% Crude fibre	可溶性糖/% Soluble sugar
CK	8.94	0.74	26.60	4.18
I	10.35	0.75	23.65	2.91
II	12.64	0.87	20.87	4.55
III	12.52	0.67	21.65	3.54
IV	12.33	0.70	21.84	3.77

(0.3308%~0.4939%)。试验结果表明,Ⅳ处理 8 种必需氨基酸含量、支链氨基酸含量、精氨酸含量及鲜味氨基酸含量均最高,Ⅱ、Ⅲ处理次之,Ⅰ处理与对照相近。Ⅰ~Ⅳ处理 8 种必需氨基酸含量分别比对照高 8.4%、31.9%、35.3%和 37.2%;支链氨基酸含量分别高 4.6%、34.8%、32.3%和 36.3%;精氨酸含量分别高 4.2%、33.0%、32.6%和 49.0%;鲜味氨基酸含量分别高 6.99%、31.6%、28.3%和 37.8%。随毛木耳培养料中草粉替代量的

表 3 不同处理毛木耳氨基酸含量与食用蛋白氨基酸含量比较

Tab.3 Comparison between the aminoacid in *A. polytricha* and in edible protein

处 理 Treat.	占总氨基酸比例/% Percentage of total aminoacid			
	8 种必需氨基酸 8 necessary aminoacid	支链氨基酸 Sidechain aminoacid	芳香族氨基酸 Aromatic aminoacid	精氨酸 Arginine
CK	39.3	18.9	8.9	6.1
I	39.8	18.5	9.4	6.0
II	39.7	18.9	9.1	6.2
III	40.4	19.0	9.8	6.2
IV	39.3	18.8	9.1	6.7
α-酪蛋白 α-lcsein	38.1	18.9	10.0	4.0
卵白蛋白 Ovalbumin	39.7	20.7	10.0	7.8

增大,毛木耳的品质越好。由表 3 可知,Ⅲ处理毛木耳子实体 8 种必需氨基酸及支链氨基酸含量均最高,超过 2 种食用蛋白含量。各处理精氨酸含量均高于 α-酪蛋白标准值,低于卵白蛋白值。各处理毛木耳子实体芳香族氨基酸含量均小于食用蛋白指标值,表明这些配方的原基质栽培毛木耳可克服潜在毒性危害。各处理毛木耳子实体支链氨基酸及芳香族氨基酸含量均接近食用蛋白指标和小米、小麦精粉中 2 者含量;但低于玉米和大米中 2 者含量。因此,添加一定比例草粉和牧草沼渣替代木屑栽培毛木耳可降低成本,节约资源,改善菇类品质,提高食疗效果。

2.3 牧草、沼渣、菌渣改良山地果园红壤效果

试验结果(见表 4)表明,连续 3 年施用 5t/hm² 沼渣、菌渣和鲜草处理的红壤中腐殖酸碳含量分别比对照高 22.9%、26.5%和 16.5%;团粒结构依次比对照高 78.5%、79.9%和 69.3%。各处理土壤中阳离子交换量及速效氮、速效磷、速效钾含量均高于对

2.2 不同比例草粉与牧草沼渣替代木屑对毛木耳氨基酸含量的影响

以不同比例草粉、牧草沼渣与木屑组成的培养料栽培毛木耳子实体均含有 17 种氨基酸(色氨酸未测出),其中Ⅳ处理氨基酸含量较高,达 7.3835%,比对照高 39%;Ⅰ~Ⅲ处理分别比对照高 8.4%、34.4%和 33.5%,改善了毛木耳品质。各处理 17 种氨基酸含量均为谷氨酸(0.6680%~0.9122%)>天门冬氨酸(0.6178%~0.8593%)>亮氨酸(0.4317%~0.5749%)、丙氨酸(0.4053%~0.5619%)、苏氨酸(0.3395%~0.4763%)和精氨酸

照。菌渣中物质种类多,营养较丰富,施用 5t/hm² 菌渣改良土壤效果最好。

表 4 连续 3 年施用牧草、沼渣、菌渣改良山地果园红壤效果

Tab. 4 Effect of improving red-soil hilly orchard by applying Forage, biogas residues and fungi residues on succession for three years

处 理 Treat.	腐殖酸含量/% C in humic acid	团粒结构/% Granular structure	阳离子交换量/cmol·kg ⁻¹ Cation exchange capacity	速效氮/mg·kg ⁻¹ Avilable N	速效磷/mg·kg ⁻¹ Avilable P	速效钾/mg·kg ⁻¹ Avilable K
CK	0.3280	1.042	7.95	2.3	30.4	0.79
5t/hm ² 沼渣 Biogas residues	0.4030	1.860	8.21	7.8	68.2	0.87
5t/hm ² 菌渣 Fungi residues	0.4148	1.872	8.43	8.4	78.4	0.81
5t/hm ² 鲜草 Fresh grass	0.3821	1.764	8.67	8.0	75.1	0.95

参 考 文 献

- 1 林占禧. 菌草技术现状及其应用前景. 福建农业大学学报, 1997, 26(增刊): 128~136
- 2 蒋 荣主编. 氨基酸的应用. 北京: 世界图书出版公司, 1996

利用边缘效应 发展黄河三角洲经济

黄河三角洲是指因泥沙淤积,填海造陆,在黄河口地区所形成的以宁海为顶点,北起套尔河口,南至淄脉河口的扇形地域(面积 5450km²)。由于人们长期不合理开发利用,导致这一地区生态环境十分脆弱,农业生产徘徊不前。为充分挖掘黄河三角洲地区的生产潜力,把资源优势转化为经济优势,早日建成现代化的外向型的多功能的新经济区,且能保持较稳定的生态平衡和优良的生态环境,应从充分发挥该区各生态系统的边缘效应入手,探讨生态农业发展模式。

边缘效应是指在两个或多个不同性质的生态系统交互作用处,由于某些生态因子或系统属性的差异和协同作用而引起系统某些组分及行为变化的现象。这种生态系统的边缘效应在黄河三角洲地区表现得特别明显。因为该区具有陆地生态系统,海洋生态系统,淡水水生生态系统,农田、森林、草原生态系统,城市生态系统,农村生态系统,盐碱光板地生态系统等各类生态系统,它们相互交织形成各种边缘地带,为边缘效应的利用创造了条件。针对黄河三角洲地区的资源环境状况,提出以下利用(边缘效应)模式:在三角洲陆地生态系统和海洋生态系统的边缘地带带滩涂浅海面积 110 多万 hm²,这里水域营养丰富,初级生产力为 C 273mg/m²·d,年初级生产量为 102 万 t,折合植物生产鲜质量 2040 万 t,适于贝类或鱼虾生长,可进行工厂化育苗,增殖放流,发展网箱养殖,使其成为贝类、对虾和鱼类的养殖基地;在三角洲黄河沿岸水陆边缘地带有大片盐碱地,可通过引黄放淤,引水洗碱,台田整地,修建农田基鱼塘,种植田菁等工程与生物治碱措施,将沿黄两岸灌溉条件较好的地段变成高产稻田、精养鱼塘等;在三角洲森林生态系统和农田生态系统的边缘地带,土壤含盐量<0.5%的土地可发展枣粮间作,土壤含盐量<0.2%的土地可发展桑粮间作,土壤含盐量<0.1%的土地可发展桐粮间作和楸粮间作,通过兴修水利,引黄灌溉,改造低产田,使其成为粮食、林果、棉花产区;在三角洲农田生态系统和草原生态系统的边缘地带,土地盐碱化程度较轻,可实行草粮轮作,退耕还牧,生产粮食和畜产品;在黄河大堤、沿海防潮堤岸、灌排河道、沿海草场、城镇周围等边缘地区建设人工防护林带,搞好水域路域绿化、农田林网建设,建成点、带、网、片、面相结合的综合防护林体系;在三角洲农业生态系统和滨海滩涂生态系统之间的天然草原地区通过种植苜蓿等优质牧草,深翻整地,浇水施肥,建设草场林网,将其改造成载畜量较高的人工草原生态系统,建设现代化畜牧业基地;在三角洲沿黄和旧黄河故道引黄渠道及排洪河道、水库、坑塘发展淡水养殖业,使其变为人工精养淡水鱼和养藕、鹅、鸭的人工生态系统,使农民不断获取较高的经济效益;在三角洲黄河大堤内有一肥沃的河滩地,这块水陆相间地带生态系统农业开发程度较高,要适应这种特殊生态系统的特性,抓好稻麦种植制度改革,使其成为三角洲地区重要的产粮基地;由于黄河水携带大量泥沙,填海造陆,每年可新淤土地 2000 多 hm²,这部分土地处于淡水生态系统同海洋生态系统的边缘地带,比较肥沃,土壤含盐量低,但地下水位高,可选择耐耐盐碱、耐水湿的树种,如柳树、杨树、枫杨、赤杨等营造防风固沙林;在城市与农村生态系统的边缘地带,可适度发展经济林果、花卉和蔬菜的保护地栽培,以服务城市,富裕农民。

(张德全 王克华 乔洪波 王承建 姜建成 山东省林业勘察设计院 济南 250014)