

西藏松茸酒的工艺研究

钟政昌¹, 栗仁贵², 秦荣品²

(1. 西藏高原生态研究所, 西藏 林芝 860000; 2. 西藏林芝大柏树酒业有限公司, 西藏 林芝 860000)

摘 要: 以西藏两种特产松茸与青稞为原料, 采用半固态发酵方法生产。糖化与发酵是本研究的重点, 糖化最佳工艺条件为发酵时间为24h、下曲量为0.8%、下曲温度为36℃、青稞/松茸为50/1; 半固态发酵最佳条件为发酵时间为40d、发酵温度模式为28—29℃~32—24℃、加水量为125%。

关键词: 西藏; 松茸; 青稞; 酵母菌; 发酵

Study on the Technique of Tibet Tricholoma Aquavit

ZHONG Zheng-chang¹ SU Ren-gui² QIN Rong-pin²

(1. Tibet Plateau Ecology Institute, Linzhi 860000, China; 2. Tibet Linzhi Dabaishu Wine Co., Linzhi 860000, China)

Abstract: This production was made of the two special local products: Tibet Tricholoma and Tibet highland barley, hemi-solid ferment was used. The conditions of sugar engendering and fermentation are the emphases in this research: the time of sugar engendering is 24h, the quantity of microzyme is 0.8%, highland barley / Tricholoma is 50/1, fermentation time is 40d, the mode of fermentation temperature is 28—29℃~32—24℃, the quantity of water is 125%.

Key words: Tibet; Tricholoma; highland barley; microzyme; fermentation

中图分类号: TS262.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630 (2004) 03-0113-03

松茸 (*Tricholoma matsutake* Sing.) 又叫松口蘑, 主要分布在我国东北以及四川、云南、贵州等地^[1], 西藏林芝也广有分布。松茸是一种经济价值很高的名贵食用菌, 也是一种重要的树木菌根菌, 更是我国森林经营中不可忽视的一种非木质林产品。仅1996年, 我国出口鲜松茸达6116t, 云南省年出口松茸产值约2.6亿元人民币, 相当于47万m³优质木材的产值, 也相当于6300hm²山林生长20a材积的产值, 足见其经济价值之重要^[2]。

松茸的药、食用价值非常高。它含有丰富的蛋白质、氨基酸等, 还含有较多的激素, 其中的松茸聚糖具有补肾、益精、助阳的作用。还能有效地改善更年期内分泌紊乱、性功能失调。同时又具有强身、健胃、止痛、理气、化痰等功能。上世纪80年代已作多种研究认为: 松茸聚糖甘露醇还有抑制恶性肿瘤噬食细胞的功能, 能抑制肿瘤生长, 对癌细胞的抑制率可达91.8%, 临床试验表明, 治愈率可达56%, 因此它具有一定的抗癌功能。松茸营养十分丰富, 在国外已被誉为“野蘑之冠”、“蘑菇之王”、“草中之宝”。鲜松茸中含粗蛋白质为17% (其中精蛋白质为8.7%), 粗脂肪为5.8%, 可溶性无氮化合物61.5%, 粗纤维8.6%, 灰分7.1%, 还有丰富的氨基酸和一定数量的人体不可缺少的维生素B₁、B₂、C和钙、磷、铁

等^[3, 4]。

西藏松茸青稞酒是以青稞松茸为原料酿制的白酒, 具有西藏松茸特有的清香, 营养丰富, 丰富了酒类市场。

1 材料方法

1.1 原料

青稞、松茸 均在林芝八一镇市上购买; 酒曲 茅台酒厂第二代根霉菌; 糊化糯米淀粉。

1.2 主要设备

发酵罐 容量为200L陶质坛; 蒸锅 自行设计; 贮存器 自行设计; 112型过滤器 天津食品机械厂; 蒸馏塔 自行设计; 紫外线灭菌器。

1.3 工艺流程

青稞 → 除杂 → 浸泡 → 蒸煮 → 淋饭 → 摊晾 → 下曲 → 堆积、
拌匀 → 下缸、糖化 → 半固态发酵 → 蒸馏 → 原酒 → 贮存 →
—— 滤渣 → 过滤 → 浸提 → 预煮 → 松茸干
滤液 ————
—— 勾调 → 紫外线处理 → 过滤、静置 → 包装成品

收稿日期: 2003-08-26

作者简介: 钟政昌 (1975-), 男, 助理研究员, 主要从事野生植物资源开发研究。

1.4 测定方法

1.4.1 酒精度测量 酒度计测定。

1.4.2 砷、铅、铜等重金属 GB/T5009-95 食品卫生检验方法（理化部分）。

1.4.3 总糖、还原糖测定 参考有关文献^[1]。

1.4.4 糖化率 糖化率（%）= 还原糖 ÷ 总糖 × 100^[1]。

1.4.5 总酸 指示剂滴定法。

1.4.6 总酯 比色法。

2 结果与分析

2.1 除杂、浸泡

市面上购买来的青稞含杂质较多，其中有泥沙、石块、碎叶碎秆等，可用筛子与扬谷器进行分离；浸泡是青稞蒸煮之前的必要工艺，也可进一步除去杂质，用 55℃ 的温水，加水量为高出青稞表面的 15~17cm，浸泡 4h。

2.2 蒸煮

由于西藏林芝地势高（2900m），气压为 0.7~0.8 个大气压，气压的下降导致了沸点降低。为了适应工业化生产，我们自行设计了容量为 1000kg 的蒸锅，用无毒塑料薄膜作锅盖。经多次实验确定：蒸煮时间为 2.5h。此时青稞熟透而不烂。

2.3 淋饭、摊晾

淋饭的加水量为让熟青稞饭吸足水分为止；充分摊开，冬季冷却到 37℃，夏季冷却到 28℃。

2.4 青稞白酒对松茸的浸提

100g 松茸，酒度为 65% 的青稞白酒用量为 1000ml，浸提 8h 压滤，滤渣再用 1000ml 酒度为 65% 的青稞白酒浸泡 8h 后过滤，然后将两次滤液合并再进行精滤。滤渣与青稞一起糖化、发酵。

2.5 最佳糖化条件的确定

松茸青稞的糖化是使淀粉等物质分解糖化和松茸粗蛋白分解产生风味物质的工艺。糖化的效果直接影响下一步的半固态发酵效果并最终影响产品质量。在外界气温为 18℃ 的条件下进行试验，发酵时间、下曲温度、下曲量、青稞与松茸配比是糖化效果的几个主要因素。本研究采用四因素三水平二指标正交试验（见表 1），寻求优化糖化方案（见表 2）。以糖化率和以香味为主的感官评价为指标，感官评价人员为 5 名经验丰富的食品生产技术人员。

表 1 L₁₆ (3⁴) 正交试验糖化条件因子、水平

水平	因素			
	A 发酵时间 (h)	B 下曲温度 (℃)	C 下曲量 (%)	青稞/松茸 (干重)
1	20	33	0.6	20/1
2	24	36	0.8	50/1
3	26	39	1.0	80/1

表 2 正交试验固态发酵结果

试验号	因素				分析指标	
	A	B	C	D	糖化率 (%)	感官 评分
1	1	1	1	1	48	60
2	1	2	2	2	68	78
3	1	3	3	3	67	64
4	2	1	2	3	72	84
5	2	2	3	1	74	85
6	2	3	1	2	70	77
7	3	1	3	2	68	80
8	3	2	1	1	69	76
9	3	3	2	3	73	82
糖化率	V ₁	61	62.7	62.3	65	
	V ₂	72	70.3	71	68.7	
	V ₃	70	70	69.7	69.3	
均值	R	11	7.6	8.7	4.3	
感官 评分	K ₁	67.3	74.7	71	75.7	
	K ₂	82	79.7	81.3	78.3	
	K ₃	79.3	74.3	73	74.7	
均值	R	14.7	5.4	10.3	3.6	
极差						

由表 2 知：影响糖化的因子主次顺序为 A>C>B>D，即发酵时间>下曲量>下曲温度>青稞松茸配比；最佳组合为 A₂-B₂-C₂-D₃，即发酵时间为 24h、下曲温度为 36℃、下曲量为 0.8%、青稞/松茸 80/1。影响松茸等香味形成的因子主次顺序为 A>C>B>D，即发酵时间>下曲量>下曲温度>青稞松茸配比；最佳组合为 A₂-B₂-C₂-D₂，即发酵时间为 24h、下曲温度为 36℃、下曲量为 0.8%、青稞/松茸 50/1。由此可见，产糖与松茸香味的形成基本成正比例，它们对发酵条件的要求具有一致性。由极差分析知：青稞松茸的配比对糖化和综合香味成分的产生影响不是很大，再考虑到生产成本问题，我们确定最优组合为 A₂-B₂-C₂-D₂，即发酵时间为 24h、下曲温度为 36℃、下曲量为 0.8%、青稞/松茸 50/1。

2.6 最佳半固态发酵条件的确定

在酿酒行业中有句俗语：“产酒靠发酵，提香在蒸馏”，可见发酵是酿酒的关键^[6]。发酵温度、发酵时间、入罐加水量与发酵工艺密切相关。实验采用三因素三水平正交试验（见表 3）寻求最佳发酵条件，以成熟酒醅蒸馏产酒率与总酯含量为指标，各次实验的蒸馏条件控制相同：缓火蒸馏，流酒速度为 0.7kg/min。发酵温度的控制参考有关文献^[7]根据“前缓升，中挺足，后缓落”的规律，设计了三种控温模式。试验结果见表 4。

表3 $L_9(3^3)$ 正交试验半固态发酵条件因子、水平

水平	因素		
	A 发酵时间 (d)	B 温度控制模式 (℃)	C 加水量 (%)
1	20	28-28-28	150
2	30	28-29~32-24	125
3	40	28-29~32-28	100

表4 正交试验半固态发酵结果

试验号	因素			分析指标	
	A	B	C	出酒率 (%)	总酯 (mg/100ml)
1	1	1	1	31.23	314.3
2	1	2	2	35.47	337.6
3	1	3	3	32.54	328.4
4	2	1	2	37.22	312.9
5	2	2	3	42.98	334.1
6	2	3	1	39.81	326.5
7	3	1	3	40.45	304.4
8	3	2	1	45.64	347.6
9	3	3	2	44.04	328.2
出酒率	V_1	33.08	36.30	38.89	
平均值	V_2	41.22	41.36	38.91	
	V_3	43.38	38.80	38.66	
极差	R	10.30	5.06	0.27	
总酯	K_1	326.8	310.5	329.5	
平均值	K_2	327.0	339.8	326.2	
	K_3	326.0	327.8	322.3	
极差	R	0.3	29.3	7.2	

注：出酒率为酒精含量50%酒的原粮出酒率。

由表4知：影响发酵效果的因子主次顺序为A>B>C，即发酵时间>发酵温度>加水量；最佳组合为 $A_3-B_2-C_2$ ，即发酵时间为40d、发酵温度模式为28-29℃~32-24℃、加水量为125%。影响总酯生成的因子主次顺序为B>C>A，即发酵温度>加水量>发酵时间；最佳组合为 $A_2-B_3-C_1$ ，即发酵时间为30d、发酵温度模式为28-29℃~32-24℃、加水量为150%。由极差可看出，所有的发酵条件对出酒率的影响很大，而对总酯量的生成影响则很小，所以我们确定最优组合

为发酵时间为40d、发酵温度模式为28-29℃~32-24℃、加水量为125%。

2.7 蒸馏

缓火蒸馏，控制流酒速度为0.7kg/min，分段摘酒。

2.8 贮存

新酒经过一个时期的贮存，酒的燥辣味减少刺激性小，酒味柔和，香味增加，口味变得更为协调，这是新酒的老熟过程。本试验采用内贴玻璃的水泥池为贮酒池，自然陈酿法，贮存期限为1年。

2.9 紫外线处理

紫外线处理具有对产品进行人工陈酿的作用。

2.10 过滤

采用0.1%糊化糯米淀粉吸附^[10]，4h后用112型过滤器进行连续式过滤。

3 结 论

3.1 发酵时间、下曲量、下曲温度和青稞松茸配比对糖化中总糖与香味成分的产生有显著的影响。糖化的条件如下：发酵时间为24h、下曲量为0.8%、下曲温度为36℃、青稞/松茸为50/1。

3.2 半固体发酵是产酒产香的关键，发酵时间、温度控制与加水量是半固体发酵的三个重要因素。最佳条件为发酵时间为40d、发酵温度模式为28-29℃~32-24℃、加水量为125%。

3.3 产品可按不同消费者的要求，勾调为从30~55℃不同的系列产品。

参 考 文 献：

- [1] 上海农业科学院食用菌研究所[M].中国食用菌志.北京：中国林业出版社，1991.
- [2] 弓明钦，等.滇西保山地区的假松茸产量与生境关系研究[J].林业科学研究，1999，12（1）.
- [3] 陈卫东.西藏林芝地区松口蘑资源开发利用探讨[J].西藏农业科技，1988，（4）：33-37.
- [4] 王波.松口蘑与青冈蕈的生态和营养价值比较[J].食用菌学报，1995，2（1）：32-35.
- [5] 蔡定域.酿酒工业分析手册[M].北京：轻工业出版社，1988.
- [6] 沈方怡，等.低度白酒生产技术[M].北京：中国轻工业出版社，1996.
- [7] 唐明官.中外名酒知识及生产工艺手册[M].北京：化学工业出版社，1994.