

泸州老窖窖泥化学成分差异研究

唐玉明¹,任道群¹,姚万春¹,廖建民¹,沈才洪²,应 鸿²,许德富²,刘向阳²

(1.四川省农业科学院水稻高粱研究所生物中心,四川 泸州 646100;2.泸州老窖股份有限公司,四川 泸州 646000)

摘 要: 系统地研究了泸州老窖不同窖龄、不同层次的窖泥在 N,P,K,有机质、水分含量及 pH 值等方面的差异及规律性。结果表明:1.窖泥中的各种成分与原建窖土壤和封窖泥均有较大差异,其中的全 N,全 P,全 K,速效 N,速效 P,速效 K 以及有机质含量均远高于原建窖土壤,而 pH 值则略低于建窖土壤;2.窖底泥与窖壁泥在许多项目上的差异性与传统的观点有较大差异;3.同一类型窖池不同层次的窖泥成分含量差异较大,窖底泥的有机质、全 P,全 N,水解性 N 含量及 pH 值均明显高于窖壁泥;窖壁上层的 pH 值和有机质含量均高于窖壁下层;4.同一层次不同窖龄窖泥成分含量也有一定差异,但多数成分变化规律性不明显;5.已连续使用 400 多年的国宝窖池同其他窖龄池的窖泥成分有明显差异。

关键词: 白酒; 泸州老窖; 窖泥; 层次; 化学成分; 差异

中图分类号:TS262.31; TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)01-0045-05

Study on the Differences of Chemical Compositions in the Pit Mud of Luzhou Laojiao Pits

TANG Yu-ming¹, REN Dao-qun¹ and SHEN Cai-hong² et al.

(1.Paddy & Sorghum Research Center of Sichuan Agriculture Science Academy, Luzhou, Sichuan 646100;

2. Luzhou Laojiao Co. Ltd., Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: The discrepancy and change rules of N, P, K, organic substance, water content and pH values in pit mud of different pit ages and in different layer were studied systematically. And the results indicated: 1. evident composition discrepancy among pit mud and pit-building soil and pit-sealing mud, especially the contents of total N, total P, total K, rapid N, rapid P and rapid K, and organic substances in pit mud far higher above those in pit-building soil, however, pH value in pit mud less lower than that in pit-building soil; 2. in many aspects, traditional view of composition discrepancy between bottom pit mud and wall pit mud not in accord with study results; 3. great composition discrepancy in pit mud in different layer of the same pit. The contents of total P, total N, hydrolytic N, organic substances and pH values in bottom pit mud were evidently higher than those in wall pit mud. pH value and organic substances content in wall pit mud of upper layer were also higher than those in wall pit mud of lower layer; 4. definite composition discrepancy also presented in pit mud of the same layer but of different pit ages, however, the composition change rule remained unclear; 5. evident composition discrepancy in pit mud between national treasure pits (more than 400 years consecutive use age) and other pits. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; Luzhou Laojiao; pit mud; layer; chemical constituents; difference

土壤是自然环境的重要组成部分,受其环境因素的影响和制约,不同类型土壤其特征特性有较大差异^[1]。窖泥是一类受人为活动影响较大的特殊土壤,是生产浓香型大曲酒的基础,窖泥的老熟程度直接影响曲酒的质

量。因此,百年以上的老窖常生产名优曲酒,多年的酿酒生产实践证明,老窖产好酒^[2]。许多大型浓香型酒类企业都以拥有百年以上的老窖池作为宣传自己产品的亮点之一,如泸州老窖的“国窖·1573”。我国在 20 世纪

收稿日期:2004-08-23

作者简介:唐玉明(1963-),四川营山人,研究员,硕士,从事酿酒微生物及酿酒工艺研究,发表论文 50 余篇,获部、省级科技进步奖 7 项。

表 1 泸州地区几种建窖土壤和窖泥成分比较

土壤名称	有机质 (%)	全 N (%)	全 P (%)	全 K (%)	碱解 N (mg/kg)	速效 P (mg/kg)	速效 K (mg/kg)	pH	碳酸钙 (%)
水稻土类	2.06	0.121	0.027	1.294	104	2.8	78	6.10	2.69
紫色土类	1.45	0.084	0.038	1.280	75	2.9	80	6.60	3.32
黄壤土类	2.21	0.138	0.046	1.254	98	2.4	76	6.40	
新积土类	1.31	0.078	0.055	0.765	51	6.4	66	7.70	7.00
封窖泥	12.10	0.857	0.309	1.227	617	561.9	4919	6.46	
430 年窖泥	19.47	1.959	1.682	1.754	2514	4001.3	6543	5.59	
100 年窖泥	10.96	2.187	2.003	1.741	2511	3755.4	7344	5.55	
40 年窖泥	14.18	1.660	1.266	1.907	2385	4048.4	7815	5.54	
20 年窖泥	14.87	2.053	1.147	1.270	2586	3798.2	6873	5.52	

60 年代就开始研究人工培养窖泥、新窖老熟技术,至 20 世纪 80 年代,这一技术已在全国得到普遍应用,取得较好效果。前人在窖泥微生物分析的基础上,也对窖泥的有关化学成分进行了研究,但大多是对窖壁泥分析测定较多,有关窖底泥的测定结果报道较少^[3-5]。泸州老窖是浓香型白酒的典型代表,拥有国内唯一的且连续使用至今的 400 年以上的老窖池群,是国家重点文物保护单位。为进一步探明国宝窖池的独特性,本研究以泸州老窖系列窖池为研究对象,分析测定了不同窖龄不同层次窖泥的化学成分差异。

1 材料和方法

1.1 材料

窖泥样品均来自泸州老窖集团,其中 400 年以上的国宝窖池样取自云沟头国窖基地 4 号窖,窖龄 430 年;百年窖池样取自云沟头 1 工段 6 组 20 号窖,窖龄 100 年;40 年左右窖龄的窖泥样取自罗汉基地 1 工段 5 组 28 号窖,窖龄 40 年;20 年左右窖龄的窖泥样取自罗汉基地 2 工段 11 组 8 号窖,窖龄 20 年。其中前 3 类窖为自然老熟的窖泥,最后一类窖为 1983 年人工培养的窖泥。每一类型窖分窖壁上层、窖壁下层和窖底取样,上层取样离窖口 40 cm,下层取样离窖底 40 cm,窖底取样为窖池底中央,每层取多点混合。

窖泥处理:窖泥取样后,测定鲜样水分和 pH 值,然后置室内自然风干备用。

1.2 方法^[6]

吸湿水:烘干法。

pH 值:电位法。

有机质:重铬酸钾容量法——外加热法。

水解性 N:扩散皿吸收法。

有效 P:0.5M NaHCO₃ 浸提——钼锑抗比色法。

速效 K:1N 中性 NH₄OAC 浸提——火焰光度法。

全 N:半微量——凯氏法。

全 P:硝酸—高氯酸消解—钼锑抗分光光度法。

全 K:火焰光度法。

2 结果与分析

2.1 泸州地区几种建窖土壤和窖泥成分比较(表 1)

窖泥是浓香型曲酒生产不可缺少的先决条件。按泸州老窖的传统,50 年以上的老窖才能产出头曲酒,20 年左右的窖一般只能产二曲、三曲酒,新建窖池用黄泥搭成,要经过相当长时间,泥色由黄转乌,又逐渐为乌白色,并由粘性变绵软再变为硬脆,这个自然老熟过程一般需要 20 年以上时间,老窖泥质无粘性,泥色乌黑带灰,并出现红绿色彩,带有浓郁的窖香。窖龄越长,酒质越好。老窖出好酒,根本原因在于长期连续的酿酒发酵过程中产生的有机酸类、醇类等物质浸润渗入窖泥中,逐渐富集与产香有关的一些厌氧功能菌。随着发酵时间的增加,在窖泥中越来越多地聚积起这些厌氧功能菌,形成了泸型酒特有的微生物区系^[2]。同时,窖泥的成分也与原建窖土壤有较大差异。由表 1 看出,窖泥中的全 N,全 P,全 K,速效 N,速效 P,速效 K 以及有机质含量均远高于原建窖土壤,而 pH 值则略低于建窖土壤。从自然老熟的 3 个窖龄的窖泥看,N 和 P 含量均有随窖龄增加而呈增加趋势,人工窖泥因建窖时已人为加入了大量 N 源和 P 源,因而其 N、P 含量也较高。

2.2 水分和 pH 值

窖泥鲜样的水分含量(图 1)总的趋势是封窖泥大于窖泥,窖壁下层高于窖壁上层,百年以上老窖池窖底泥水分含量高于窖壁,但不同窖龄之间的窖泥水分含量差异无明显规律性。窖泥鲜样的 pH 值测定结果见图 2,从不同层次看,各窖均是窖壁上层高于窖壁下层,窖底泥又高于窖壁上层。400 多年的老窖池窖壁泥的 pH 值明显低于同层次的其他窖泥。不同窖龄窖底泥的 pH 接近,都在 7.6~7.9 之间,远高于窖壁泥,也高于封窖泥,其原因有待进一步探索。

2.3 全 N 和水解性 N(表 2)

从表 2 看出,窖底泥的全 N 含量明显高于窖壁泥,从窖底泥和窖壁泥全 N 含量的比值看,百年以上老窖的窖底泥全 N 含量约为窖壁泥的 2 倍,40 年窖龄的窖底

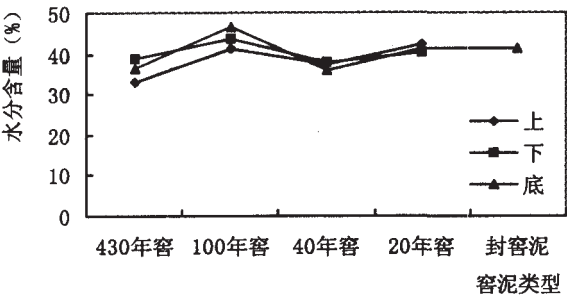


图 1 不同窖龄不同部位窖泥水分含量比较 (鲜样)

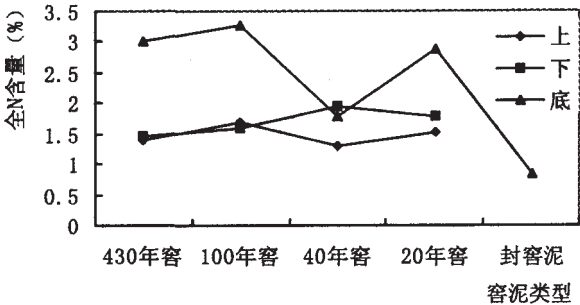


图 3 不同窖龄不同部位窖泥全 N 含量比较

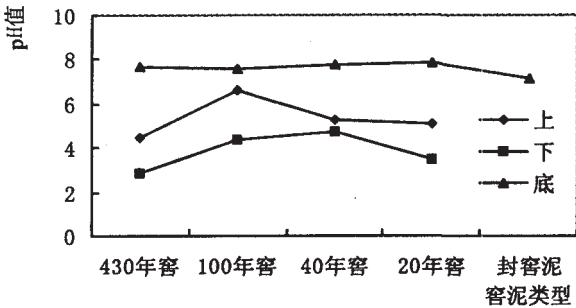


图 2 不同窖龄不同层次窖泥 pH 值比较 (鲜样)

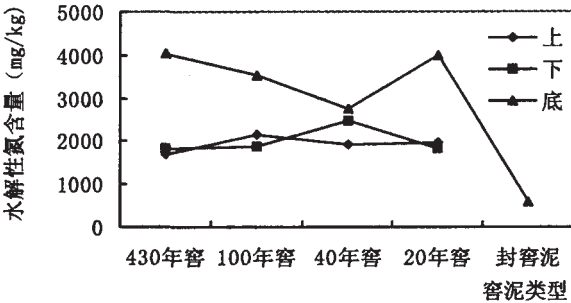


图 4 不同窖龄不同类型窖泥水解性氮比较

泥的全 N 含量仅为窖壁泥的 1.1 倍, 低于 20 年的人工窖泥的比值(1.75 倍)。从不同窖龄的全 N 含量看, 百年以上窖池的窖壁下层还略低于其他窖, 但窖底泥却明显高于其他窖(见图 3)。从表 2 中还看出, 无论何种窖龄何种层次的窖泥, 其全 N 含量都远高于封窖泥的全 N

含量, 为封窖泥的 1.5~3.8 倍。不同层次窖泥水解性 N 的含量的变化趋势与全 N 含量相近, 均是窖底泥明显高于窖壁泥, 窖泥远高于封窖泥; 自然老熟的 3 个窖池中, 窖底泥与窖壁泥水解性 N 含量的比值随窖龄的增加而增加; 从不同窖龄的水解性 N 含量看, 430 年窖池上层窖泥明显低于同层次的其他窖泥, 下层窖泥除 40 年的窖池外, 其他各窖含量接近(见图 4)。而窖底则明显高于同层次的其他窖泥。

表 2 不同窖龄不同层次窖泥全 N 和水解性 N 含量						
项目	部位	430 年窖	100 年窖	40 年窖	20 年窖	封窖泥
全 N (%)	窖底	3.0210	3.2746	1.7694	2.8724	
	窖壁平均	1.4276	1.6429	1.6053	1.6430	
	全窖平均	1.9587	2.1868	1.6600	2.0528	0.8567
	下层/上层	1.07	0.94	1.50	1.17	
	窖底/窖壁	2.12	1.99	1.10	1.75	
水解性 N (g/kg)	窖底	4022.4539	3521.5829	2744.8699	3985.1910	
	窖壁平均	1759.0976	2006.3876	2205.2842	1887.0980	
	全窖平均	2513.5497	2511.4527	2385.1461	2586.4623	617.0150
	下层/上层	1.09	0.88	1.27	0.93	
	窖底/窖壁	1.60	1.40	1.15	1.54	

表 3 不同窖龄不同层次窖泥全 P 和速效 P 含量						
项目	部位	430 年窖	100 年窖	40 年窖	20 年窖	封窖泥
全 P (%)	窖底	2.1587	2.3882	1.5573	1.7543	
	窖壁平均	1.4438	1.8108	1.1197	0.8432	
	全窖平均	1.6821	2.0032	1.2656	1.1469	0.3089
	下层/上层	1.64	1.33	0.54	0.61	
	窖底/窖壁	1.50	1.32	1.39	2.08	
有效 P (mg/kg)	窖底	3364.75	3300.42	4635.29	3274.16	
	窖壁平均	4319.56	3982.86	3755.01	4060.18	
	全窖平均	4001.29	3755.33	4048.44	3798.17	561.89
	下层/上层	1.57	1.61	1.76	1.44	
	窖底/窖壁	0.84	0.88	1.14	0.86	

2.4 全 P 和速效 P (见表 3)

窖泥的全 P 含量远高于封窖泥(见表 3, 图 5), 如 430 年的窖泥全 P 含量为封窖泥的 3.5~7.0 倍, 40 年窖龄的窖泥亦为封窖泥的 2.5~5 倍。从不同层次看, 窖底泥为窖壁泥的 1.32~2.08 倍, 百年以上老窖池窖壁下层比窖壁上层高, 为上层的 1.33~1.64 倍; 40 年窖池和 20 年人工窖泥池窖壁上下层全 P 含量的变化规律与百年老窖有所不同, 窖壁上层明显高于窖壁下层, 为下层

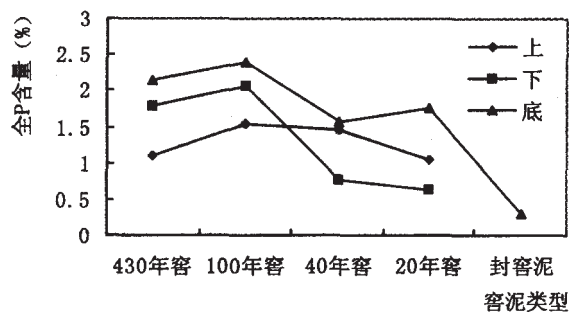


图 5 不同窖龄不同部位窖泥全 P 含量比较

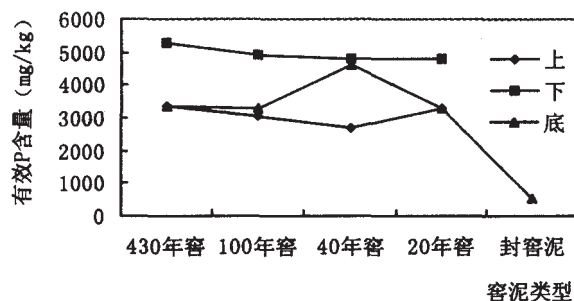


图 6 不同窖龄不同部位窖泥有效 P 含量比较

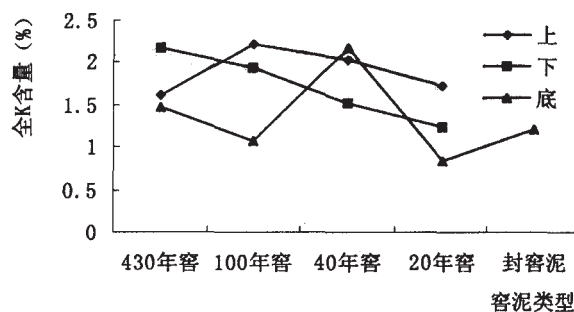


图 7 不同窖龄不同部位窖泥全 K 含量比较

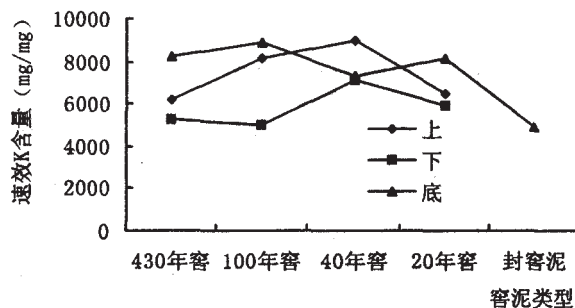


图 8 不同窖龄不同部位窖泥速效 K 含量比较

的 1.64~1.87 倍。再从不同窖龄的全 P 含量看,百年以上老窖下层和底层的含量均明显高于 40 年和 20 年的窖池,如 430 年窖池的下层窖泥全 P 含量比同层次的 40 年窖龄池高 1.3 倍,底层窖泥比同层次的 40 年窖龄池高 36.8 %。

各类窖泥的有效 P 含量亦显著高于封窖泥(见表 3,图 6),窖泥为封窖泥的 4.8~9.4 倍;从不同层次看,窖壁下层的有效 P 含量显著高于上层和底层,下层为上层的 1.44~1.76 倍。如 430 年窖龄池,下层约比上层和底层

高 57 %。不同窖龄窖池的有效 P 含量差异无明显规律性,但自然老熟的 3 个窖池的窖壁泥有随窖龄的增加而增加的趋势。

2.5 全 K 和速效 K(表 4)

窖泥全 K 和有效 K 含量测定结果见表 4 和图 7,图 8。除 37 年窖龄池外,窖底泥的全 K 含量低于窖壁泥,窖壁的全 K 含量除 430 年窖龄池是下层高于上层外,其余各窖龄池均是下层低于上层。从不同窖龄的全 K 含量差异看,只有窖壁下层含量随窖龄的增加而增加,其他各

层无明显规律性,其中 430 年窖龄池的窖壁上层略低于同层次的其他窖泥,而下层则略高于同层次的其他窖泥。再从速效 K 含量看(表 4 和图 8),窖泥的速效 K 含量明显高于封窖泥,窖底泥高于窖壁泥,上层高于下层,百年以上老窖泥的速效 K 含量是底层比上层高 9.6 %~32.9 %,上层又比下层高 17.8 %~61.8 %。

2.6 有机质(表 5)

窖泥的有机质含量明显高于封窖泥,为封窖泥的 1.1~2.1 倍。从不同层次看,上层的有机质含量均低于下层和底层,窖壁下层的有机质含量为上层的 1.13~1.77 倍。其中,百年以上的老窖泥,从上至下有机质含量呈递增趋势,底层比下层高 2 %~17 %,下层比上层高 13 %~30 %;40 年

表 4 不同窖龄不同层次窖泥全 K 和速效 K 含量

项目	部位	430 年窖	100 年窖	40 年窖	20 年窖	封窖泥
全 K (%)	窖底	1.4762	1.0659	2.1769	0.8364	
	窖壁平均	1.8928	2.0792	1.7713	1.4863	
	全窖平均	1.7539	1.7414	1.9065	1.2697	1.2265
	下层/上层	1.34	0.87	0.75	0.72	
	窖底/窖壁	0.78	0.51	1.23	0.56	
速效 K (g/kg)	窖底	8208.43	8898.76	7336.82	8187.88	
	窖壁平均	5709.66	6566.19	8053.90	6214.88	
	全窖平均	6542.58	7343.71	7814.87	6872.54	4919.22
	下层/上层	0.85	0.62	0.79	0.92	
	窖底/窖壁	1.25	1.21	0.94	1.19	

表 5 不同窖龄、不同层次窖泥有机质含量

部位	430 年窖	100 年窖	40 年窖	20 年窖	封窖泥
窖底	23.2878	22.2660	21.0069	18.7856	
窖壁平均	17.5561	20.5141	18.8480	22.0413	
全窖平均	19.4667	21.0981	19.5676	20.9561	12.1011
下层/上层	1.30	1.13	1.77	1.38	
窖底/窖壁	1.33	1.09	1.11	0.85	

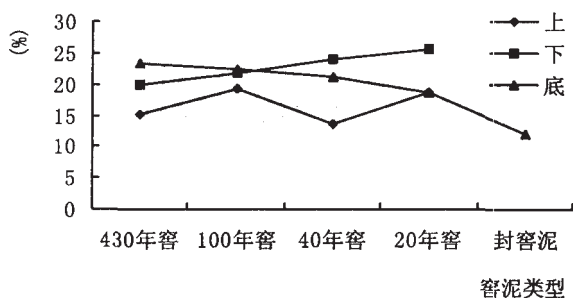


图9 不同窖龄不同类型窖泥有机质含量比较

和20年窖龄池的有机质含量是下层高于底层,底层高于上层。从不同窖龄看,窖壁上层无明显规律性,下层随窖龄的增加而降低,而窖底则随窖龄的增加而增加(图9)。

3 结论

3.1 窖泥是浓香型曲酒生产不可缺少的重要条件,其质量对酒质有明显影响,它是在长期的酿酒生产环境中形成的一类具有特殊风格的土壤,窖泥中的各种成分与原建窖土壤和封窖泥均有较大差异,其中的全N,全P,全K,速效N,速效P,速效K以及有机质含量均远高于原建窖土壤,而pH值则略低于建窖土壤。

3.2 同一类型窖池不同层次的窖泥成分含量差异较大。窖底泥的有机质、全P含量、全N含量、水解性N含量及pH值均明显高于窖壁泥,从窖壁不同层次看,各窖龄泥上层的pH值都高于下层。其他各成分在不同层次之间的变化随窖龄不同而有差异,其中,有机质含量各窖均是窖壁上层高于窖壁下层,窖底泥又高于窖壁上层。百年以上的老窖泥,从上至下有机质含量呈递增趋势,底层比下层高2%~17%,下层比上层高13%~30%;百年以上老窖泥的速效K含量是底层比上层高9.6%~32.9%,上层又比下层高17.8%~61.8%。

3.3 同一层次不同窖龄窖泥质量差异随成分而异,多数成分变化规律性不明显。从自然老熟的3个窖龄的窖

泥看,N和P含量均有随窖龄增加而呈增加趋势,人工窖泥因建窖时已人为加入了大量N源和P源,因而其N,P含量也较高。

3.4 400多年窖龄的国宝窖池,其窖泥成分同其他窖池有一定差异。主要表现在全N含量窖底泥高于其他窖;水解性N含量窖池上层窖壁泥明显低于同层次的其他窖,而窖底则明显高于同层次的其他窖;全P含量,百年以上老窖下层和底层的含量均明显高于40年和20年的窖池,如430年窖池的下层窖泥全P含量比同层次的40年窖龄池高1.3倍,底层窖泥比同层次的40年窖龄池高36.8%;有效P含量是下层高于同层次的其他窖泥,上层和底层与同层次的其他窖差异不明显;全K含量是上层略低于同层次其他窖泥,下层则高于同层次其他窖泥,窖壁泥的速效K含量亦有比其他窖龄池低的趋势。有机质含量是下层低于其他窖,上层高于其他窖。

3.5 N,P,K是微生物生命活动的重要元素,400多年老窖池窖泥对N,P,K的自然积淀,无疑对窖泥功能菌的富集和纯化起到了积极的促进作用,其生成、代谢和积累酒体呈香呈味物质必然丰富。这又从另一个侧面揭示了“老窖产好酒”的真谛。

参考文献:

- [1] 四川省农牧厅,四川省土壤普查办公室.四川土壤[M].成都:四川科学技术出版社,1995.
- [2] 李大和,黄圣明.浓香型曲酒生产技术[M].北京:轻工业出版社,1991.
- [3] 刘大江,罗金华,康伯惠,等.窖泥中无机及微量元素对酒质的影响[J].酿酒,1988,(3):2-7.
- [4] 吴衍庸.浓香型曲酒微生物技术[M].成都:四川科学技术出版社,1987.
- [5] 吴衍庸,薛堂荣,陈昭蓉,等.中国名酒五粮液老窖厌氧菌群结构与生态功能的研究[C].四川省浓香曲酒学术论文集1990,(11):25-33.
- [6] 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析[M].上海:上海科学技术出版社,1978.

茅台葡萄酒将从新加坡走向国际

本刊讯:中国老字号品牌“茅台酒”将新加坡作为走向国际的第一站,进而开拓东南亚高档葡萄酒市场。

茅台的新加坡合作伙伴及代理商佳亿控股(MulticoHoldings)正同中方商洽,希望在“茅台葡萄酒”生产中参股投资,并在未来引进更多中国烟酒品牌到国际市场。

有近90年历史的“茅台”在中国被称为“国酒”,它的主要产品是浓郁芳香的白酒,生产商贵州茅台酒股份有限公司是上海的挂牌企业,并在去年取得40亿人民币的收入。

随着市场的消费潮流逐渐向葡萄酒转移,中国红酒每年消费总量高达34万吨,贵州茅台酒有限责任公司从两年前开始进入葡萄酒市场,并通过同香港通宝公司合作,以分别持股72%和28%的形式,在有“中国干红城”之称的河北省昌黎县一块7万多平方米的地方兴建和生产干红和干白系列葡萄酒。

到访新加坡的贵州茅台酒股份有限公司总经理乔洪接受联合早报访问时说:“茅台葡萄酒是茅台品牌的发展和延伸,茅台在中国是家喻户晓的品牌,它通过90多个海外分销商,销售到东南亚、美国、澳洲、日本和韩国等地,我们相信茅台葡萄酒也能够在海外发扬光大。”

茅台目前委任新加坡的佳亿控股属下的“亿贸投资”(MTP Investment)为其葡萄酒的第一个海外总代理。

茅台葡萄酒和代理商达成了共识,暂时以参与大型商贸活动等形式,用3年的时间在东南亚市场树立品牌,走高档路线,并将市场价定在80多新元至200多新元不等,希望以质量而不是以价格取胜。(小凡)