

hr·°C)。由此看来,在大量水分的存在下,在较短的时间内就能传递较多的热量,加速了菜肴的成熟。

其次是因为泥子的肌纤维已经破裂变短,并很少结缔组织,所以易于咀嚼,没有必要较长时间地加热。因此,短时间的加热,保持了肉泥中的水分,促使此类菜肴鲜嫩程度的形成。

综上所述,肉泥类菜肴的鲜嫩程度,是由多种因素形成的,如果忽视了其中的某一因素,都不能达到预期的目的。但是,当前存在着一种普遍的倾向,就是在斩泥子或搅泥子中,一味地加蛋清,很少加鲜汤或者不加,有的甚至

连水都不加。这样不仅加大了菜肴的成本,也影响了菜肴的味道,就是质地也不如按比例加入鲜汤的那样软嫩多汁,所以这是一个值得注意的问题。另外在搅泥子的过程中还要特别注意卫生,尽量不要将手伸入泥子中用力搅拌。如果有关部门,能设计出小型的泥子机和上浆机,改善泥子的操作条件,那将使肉泥类菜肴成为大众化的佳肴。

参考资料:

- [1] 《食品生物化学》:天津轻工业学院、无锡轻工业学院合编;
- [2] 《肉类制品生产技术》:闵连吉编著;
- [3] 《蛋白质的结构与功能》张维钦译。

介绍葡萄酒活性干酵母

山东轻工业学院食工系 尹卓容

活性干酵母是一种含水份低,具有发酵力,使用运输方便和易于保藏的优良发酵剂。生产方法为选择优良的酵母菌株,以糖蜜为主要原料,经通风培养得到大量酵母菌体。湿酵母菌体经压榨、轧制成型、低温干燥,得到圆粒状、短柱状或粉末状活性干酵母。由于活性干酵母具有菌种专一、保存时间长、使用方便等优点,在面包和葡萄酒工业中得到广泛的应用。

在葡萄酒生产中应用活性干酵母始于1962年。美国加利福尼亚州一家大葡萄酒厂首次使用葡萄酒活性干酵母。很短时间内就遍及整个加州乃至北美地区。澳大利亚1964年开始生产压榨酵母,由于葡萄酒在澳大利亚经济中占有重要地位,葡萄酒活性干酵母很快投入生产并广泛用于葡萄酒生产中。欧洲国家的葡萄酒生产多年以来遵循传统工艺,利用葡萄皮上的酵母自然发酵生产葡萄酒。直到1975年德国才首次尝试使用活性干酵母。但仅仅在几年内,从1977~1978年欧洲就有16~20个国家在葡萄酒生产中使用了活性干酵母。按葡萄酒产量的比例,德国的活性干酵母使用量与美国加州相

当。近年来,随着葡萄栽培和葡萄酒酿造中新技术的推广和工艺的改进,如施用各种高效杀虫剂,机械采摘葡萄,发酵前葡萄汁澄清,热浸提和低温发酵等,原来的自然发酵方法已不能适应,纯种发酵显得越来越重要。一些中小型葡萄酒厂,由于技术和设备条件的限制,自己培养纯种酵母有困难,有时还会出现污染,因此活性干酵母的生产和应用得到迅速发展。据统计,目前世界上主要葡萄酒生产国有85%以上的生产厂使用活性干酵母。美国环球食品公司,英国蒸馏酒公司,法国勒沙夫公司,澳大利亚莫里公司等都生产各种活性干酵母用于葡萄酒和其他酒类生产。目前我国葡萄酒生产绝大部分采用自然发酵,即野生酵母发酵的方法。为了提高我国葡萄酒的质量,使低档酒向中高档葡萄酒发展,逐步跨入世界葡萄酒先进行列,除采用优良品种葡萄以外,选择合适的酵母,进行纯种发酵也是关键措施之一。

(一)自然发酵与纯种发酵的比较

葡萄酒的自然发酵是依靠来自葡萄皮、加

工设备及周围环境中的酵母和其他微生物自然接种引起发酵。由于地区、气候及葡萄品种的不同，自然接种的微生物在种类和数量上千差万别，已经鉴定的微生物有18个属，147种。根据它们在发酵中所起作用不同，可分为三大类：

(1)对葡萄酒发酵不起作用或作用很小的。

(2)能够产生正常的酒精发酵的。

(3)对葡萄酒发酵有害的。

采用自然发酵方法，尽管使用二氧化硫或其他防腐剂杀死或抑制部分对葡萄酒有害的微生物，如尖端酵母(*Saccharomyces apiculatus*)，使葡萄酒酵母占有优势，实际生产中还是很难控制发酵的正常进行。与自然发酵相比，纯种发酵具有以下优点：

(1)发酵产挥发酸低。使用纯种发酵，发酵过程中产生的挥发酸在0.014~0.018% (乙酸计)，而自然发酵时挥发酸为0.025~0.035%。这是因为大量纯种酵母的加入，抑制了产酸细菌和某些产酸酵母的生长(如Kloeckere酵母)。

(2)发酵速度快。纯种酵母是经过选育的优良酵母菌株，具有发酵速度快，发酵彻底等特点，因而能缩短发酵时间，发酵结束时残糖含量少。根据实验，在20~25℃下发酵糖度为23Brix的葡萄汁，自然发酵需7~8天时间，而接种活性干酵母一般4~5天就可完成。

(3)酒精产率高，残糖低。用野生酵母发酵残糖一般为5~6g/L，产1度酒精需18~20克糖，而用活性干酵母纯种发酵残糖为0.5~1.8g/L产1度酒精需16.5~16.8克糖。自然发酵中其他野生微生物的生长和不需要的代谢产物的生成都会消耗一部分碳源。

(4)添加SO₂的量可减少。在葡萄酒生产中，一般需添加部分SO₂作为防腐剂并兼有抗氧化等作用。自然发酵中，为了抑制有害微生物，在葡萄破碎时加入100~200ppm的SO₂。近些年来发现有些人特别是支气管有炎症时对硫过敏，已出现减少葡萄酒中SO₂用量的趋势。用纯种酵母发酵，大量人工酵母的添加与原有野生微生物比较占有绝对优势，所以可以减少

SO₂的用量。据报道SO₂的添加量可减少到20~80ppm。

(二)使用液体酵母与活性干酵母的比较

液体酵母是将纯种酵母菌经试管、三角瓶种子罐等逐级扩大培养，最后按所需的接种量接入发酵罐中。液体酵母与活性干酵母相比，在发酵速度、发酵率及葡萄酒的风味上有何不同？试验证明，在相同的接种量下(起始发酵时细胞数相同)使用活性干酵母发酵速度较快，发酵也比较彻底。这可能与酵母菌体内固醇类物质含量多少有关。活性干酵母是在通气条件下培养的，一般说来活性干酵母菌体中所含的麦角固醇和其他固醇类物质比液体酵母中的要高一些。据报道液体酵母中麦角固醇中的平均含量是0.60%，而在活性干酵母中是1.45%。测定酵母中固醇含量与它们在葡萄液中发酵速率的关系时发现，当酵母中固醇含量高时，酵母发酵旺盛，耗糖速度增加，这说明酵母代谢与细胞内固醇含量有直接关系。

从经济的观点来看，使用活性干酵母也比使用液体酵母有许多优点。液体酵母需从试管培养到种子罐一整套设备，需要良好的卫生条件和经过训练的技术工人，操作若有不慎，酵母发生污染将会影响葡萄酒的产量和质量。葡萄酒是季节性生产，一年之中酵母设备使用时间仅一两个月，其余时间设备闲置需清洗维修。使用活性干酵母，不需任何设备，保管运输也十分方便，唯一的花费是购买活性干酵母，而这一部分花费又可以通过产酒的增加得到补偿。在通气条件下，生长1公斤酵母菌体大约需要2公斤葡萄糖。所以在葡萄酒中加入1公斤活性干酵母相当于节省了2公斤葡萄糖，如果培养液体酵母，这部分糖必须用于菌体生长而不是产生酒精。若以葡萄汁含糖20%，出汁率60%计，每公斤干酵母相当于10升葡萄汁或16公斤葡萄。

(三)葡萄酒活性干酵母的标准与分析方法

葡萄酒活性干酵母尚未有统一的国际标

准。由于采用菌种不同，生产工艺、包装方法及贮存日期不同，商品活性干酵母质量差别很大。活性干酵母的包装一般采用铝箔复合袋及马口铁罐抽真空充氮气包装，活性干酵母含水份高低和含氮量的高低直接影响到酵母的活性。一般来说含水份和含氮量低一点，酵母的稳定性好，不易失活，但在复水活化时细胞易受损伤，导致发酵速度降低。根据国际葡萄和葡萄酒组织的建议，葡萄酒用活性干酵母的标准应为：包装时（1）活酵母数 $\geq 1 \times 10^9$ 个/克
（2）水份 $\leq 8\%$

（3）细菌数 \leq 活酵母数的 0.01%

法国政府正在考虑采用类似的标准，并提出为了保证菌种的纯度，生产活性干酵母的酵母菌种必须交菌种保藏机构进行生理特性的鉴定，其中包括发酵速率，酒精产率等。

美国环球食品公司生产的红星牌活性干酵母质量标准如下：

- （1）水份 4.0~6.0%
- （2）酵母活细胞数 20×10^9 个/g
- （3）总细菌数 1.0×10^5 个/g
- （4）大肠杆菌类微生物 10个/g
- （5）大肠杆菌 < 3 个/g
- （6）苹果酸乳酸细菌 < 50 个/g
- （7）沙门氏菌 阴性(第三类)

我国葡萄酒活性干酵母尚无统一标准，参照面包活性干酵母的质量标准为：

- （1）色泽：淡黄至淡黄棕色。
- （2）气味：具酵母的特殊气味，无酸臭味。
- （3）杂质：无异物
- （4）粒度：颗粒或条状。
- （5）发酵力： ≥ 500 ml
- （6）：水份 $\leq 10.0\%$

活性干酵母中活酵母数是决定酵母质量的重要因素，在贮存过程中的失活率主要是指活酵母数的变化。通常测定活酵母数的方法有平板计数法和甲基蓝染色血球计数法。这两种方法广泛用于液体酵母的计数，但用于活性干酵母中活酵母的计数则误差较大，一般为 $\pm 30\%$ 。这是因为活性干酵母吸水后，细胞聚

集成团，很难分开。所以，在实际生产中常用测定发酵力的方法来检查活性干酵母的质量。根据美国环球食品公司提供的资料，葡萄酒活性干酵母发酵力的测定方法如下：取 1.5克活性干酵母，加入 40ml 43℃ 自来水中活化 15 分钟（保温），充分混匀。取此酵母悬浮液 5 毫升，加入20ml葡萄汁中(16Brix)，充分混合，平衡 15分钟。在30℃水浴中保温 2.5 小时，每隔30 分钟测一次CO₂ 逸出的体积。以标准活性干酵母为对照（一般选面包活性干酵母），葡萄酒活性干酵母的活力可表示为：

$$\text{活性}\% = \frac{\text{样品产CO}_2\text{毫升数}}{\text{标准活性干酵母产CO}_2\text{毫升数}} \times 100\%$$

这种方法简单易行，已广泛采用。

（四）葡萄酒活性干酵母的使用方法

（1）复水活化

活性干酵母使用前一般要经过复水活化。活化用的培养基不同以及活化温度的不同都会影响酵母的发酵活力。下表为在不同条件下活化酵母发酵活力的比较：

表1. 复水后发酵活力百分比

活化培养基										
酵母样 品编号	水					葡 萄 汁				
	活化温度(℃)					活化温度(℃)				
	21.1	26.7	32.1	31.8	43.0	21.1	26.7	32.1	37.8	43.0
1	71	82	88	89	88	26	65	87	91	94
2	46	51	55	56	55	26	45	53	56	56
3	72	70	72	70	70	59	71	70	72	71
4	9	11	17	20	21	8	17	17	20	21
5	50	67	57	64	68	19	66	60	62	63
6	46	56	57	65	55	23	52	58	76	58

活性干酵母细胞在复水活化时，细胞结构发生变化。在活性干酵母干燥过程中，酵母的细胞膜呈一种特殊的孔状结构，甚至有部分细胞膜受到损伤。在复水过程中，活性干酵母的细胞必须先吸水形成一层均匀的半透膜，以保

持细胞内物质不致流失，而培养基中的营养物质可以进入酵母细胞内。在20℃时，这层膜的形成比较慢，致使细胞内物质迅速流失。在40℃复水活化，由于迅速形成一层半透膜，阻止细胞内物质的流失。为了测定在不同的条件下复水活化，酵母细胞内物质的流失情况，将活性干酵母加入不同温度的水中活化，然后离心、干燥、称重。复水前后酵母重量之差即为细胞损失的重量。

表 2 活性干酵母复水活化后细胞内物质流失(百分比)

酵母样品 编 号	复水活化温度(°C)	
	20	40
1	11.4	8.7
1 ×	17.7	10.5
5	19.9	12.4
5 ×	11.0	7.7
6	19.3	16.4
6 ×	21.6	13.6

在不同的温度下，流失物质的组成也不相同。见表 3：

表 3. 面包活性干酵母流失物质的组成 mg/g 干基计

	复水活化温度(°C)	
	4.5	43.0
灰份	27.3	8.1
总氮	9.98	3.05
总磷	6.57	2.19
碳水化合物	64	35.0
钙	1.8	0.54
镁	4.13	
尼克酸	9.238	0.053

从表中可以看出，在 4.5℃ 复水时，酵母中灰分的50~60%，蛋白质的12%，碳水化合物的40%以及磷的20%都流失掉了，这就不难理解为什么在低温下复水活化酵母的活力受影响。流失的物质究竟来自死亡的酵母细胞还是活细胞？细胞内流失多少物质酵母便失去活性？这些问题尚无确切的答案。

复水活化的条件对酵母活力的影响还在于物理扩散性的变化。从表 1 看出，在相同的温度下用葡萄汁活化和用水活化时酵母发酵力差别很大。把活性干酵母直接加入冷葡萄汁中，

酵母发酵力下降很多。如果单用细胞膜受损伤的理论来解释，似乎用葡萄汁活化更有利于保护酵母细胞，因为葡萄汁的渗透压比水高，可以防止细胞内物质的渗出。由此看来在不同的介质中，活性干酵母的物理扩散性不同。冷葡萄汁粘度大，影响酵母细胞的分散。在试验中可以看出，当把活性干酵母加到冷葡萄汁中，很长时间活性干酵母仍保持原来完整的颗粒状态，即使搅拌一段时间，活性干酵母仍然悬浮在液面上。

根据以上分析，活性干酵母使用前最好复水活化，活化最佳温度38~43℃，15 分钟就可以了。

(2) 接种量

使用活性干酵母时接种量的大小应考虑能保证发酵起始速度快，发酵彻底和能抑制原有野生酵母的生长，同时还应考虑不要升温过快和产生过多的泡沫。新鲜的或保存良好的活性干酵母活细胞数可按 2.0×10^{10} 个/g计。接种时一般要求细胞浓度达到 2.0×10^6 个/ml，因此接种量可采用 1/万。

另一种方法是将活性干酵母先接到葡萄汁(醪)中扩大培养，然后接入发酵罐。做培养基用的葡萄汁(醪)不一定加热灭菌，可加入 SO_2 以抑制原来野生酵母的生长。活性干酵母的用量为 2.5~5%。当培养基中糖度降到原来 1/2 时再按 5~10% 的接种量接入发酵罐，发酵旺盛的醪液还可以作为酒母接入下一个罐。这一方法的好处是酵母有一适应过程，酵母的发酵活力较高。为了防止污染，这样的循环不能无限制地进行。设备和卫生条件较好的工厂，一般一周更换一次为宜。

(3) 品种和应用

生产活性干酵母的酵母菌种主要有 *Saccharomyces cerevisiae* (啤酒酵母)，*Saccharomyces bayanus* (贝氏酵母) *Saccharomyces fermentati* (发酵性酵母)，分别用于生产普通佐餐葡萄酒、香槟酒和雪利酒。各种不同的活性干酵母其耐酒精能力，耐 SO_2 能力发酵率，酒精得率及发酵产物各不相同，生产香槟酒的

酵母还应具有良好的凝聚性。根据生产的需要选择合适的活性干酵母是保证葡萄酒质量的关键之一。表4为美国环球食品公司生产的红星牌活性干酵母简介:

表 4

商品名称	分 类	特 点
Montrachet (蒙脱谢)	<i>S. cerevisiae</i>	耐 SO ₂ , 耐酒精, 发酵旺盛发酵速度快, 广泛用于红、白、佐餐葡萄酒生产
Epormay 2 (爱设呢)	<i>S. cerevisiae</i>	发酵速度较慢, 产泡沫少, 有时发酵不彻底, 发酵产生愉快的果香味
PRISE DE MO- USSE	<i>S. cerevisiae</i>	耐酒精和 SO ₂ , 发酵彻底
Tokey (托卡依)	<i>S. cerevisiae</i>	耐 SO ₂ , 耐酒精度 (高达 18°) 适合生产甜葡萄酒
California Cham- pagne (加利福尼亚香 槟酵母)	<i>S. bayanus</i>	发酵缓慢到中等, 凝聚性强, 适合于干白葡萄酒及瓶内发酵香槟
Pasteur Cham- pagne (巴斯德香槟酵 母)	<i>S. bayanus</i>	发酵速度中等, 耐 CO ₂ 耐酒精, 适合于大罐发酵香槟和补救发酵停滞现象。
Cantarelli Ch- ampagne (坎塔利香槟酵 母)	<i>S. bayanus</i>	发酵速度快, 耐酒精, 耐 SO ₂ , 产挥发酸很低。
Flor Sherry (雪利酒膜酵母)	<i>S. fermentati</i>	发酵中产醛和缩醛, 用于生产雪利酒

世界其他葡萄酒生产国如法国、意大利、西德等国也生产专门的葡萄酒活性干酵母用于生产不同品种的葡萄酒。

活性干酵母除用于正常的葡萄酒发酵外, 还可用于停滞发酵的补救。在葡萄酒生产中常遇到糖份未完全消耗完发酵就停止的现象。产生这一现象的原因一般为接种量过少、发酵醪

中养份不足(氮源或磷源), 葡萄皮上残留农药抑制酵母的活力等。补救的方法可以采用增加接种量、补加营养盐、与其他发酵旺盛的醪液并罐以冲淡有害物质的浓度。在停滞发酵的醪液中添加一定数量的活性干酵母常会收到很好的效果。香槟酒酵母(*Saccharomyce bayanus*)常用于这一目的, 可以将活性干酵母活化后直接加入发酵液中, 也可以先接入葡萄汁或含酒精10%左右, 含糖5%左右的经过半发酵的葡萄酒中扩大培养, 然后接入发酵罐中, 接种量与普通发酵时相同。

(五)活性干酵母的保存

虽然活性干酵母比较稳定, 如保存不当, 酵母仍然会失去活性。活性干酵母的含氮量一般为5~8%, 水份4~8%, 灰份5~8%, 脂含量2~5%, 还有各种碳水化合物, 如细胞壁的甘露聚糖、海藻糖等。影响活性干酵母稳定性的因素有水份、含氮量、贮存温度和有无氧气的存在。水份和含氮量越高, 活性干酵母越不稳定; 贮存温度越高, 酵母越容易失活。活性干酵母一般采用真空充氮或充 CO₂ 气体包装。在5°C下贮存3周内活力不下降, 在37°C贮存3周内活力损失12%, 在48°C下2天内活力损失10%。长期保存时, 在室温下(20~25°C), 6个月内每月活力下降2%, 而在12°C下存放每月活力下降0.1%。

由此可见在3个月内使用, 活性干酵母可以在一般条件下存放, 如长期存放则需要真空包装或低温存放。

参考文献:

- [1] 酵母生产技术知识 上海市食品公司编
- [2] Sale's Data, Universal Foods Corporation U.S. A.
- [3] G. Reed Evaluatim Commercial Active Dry Wine Yeasts By Fermentation Activity, Am. J. Enol. Vitic, vol. 29 No. 3, 1978
- [4] J. K. Kraus, Effect of Rehydration on Dry Wine Yeast Activity Am. J. Enol. vitic., ol. 32, No. 2, 1981