



西北农林科技大学
葡萄酒学院专著丛书

现代葡萄酒工艺学

MODERN ENOLOGY

李 华著

陕西人民出版社

序

西北农林科技大学葡萄酒学院及其前身西北农业大学园艺系葡萄栽培与酿酒专业,一直把提高教学质量和办学水平放在首位,按照“面向现代化、面向世界、面向未来”的时代要求,大力进行教学体制、教学内容和教学方法的改革,结合我国的实际情况,力求与国际同类教育接轨,优化知识结构,增强学生的实际工作能力,培养学生的综合素质,特别是自1994年4月葡萄酒学院成立以来,坚持以国际葡萄与葡萄酒组织(O.I.V.)的《葡萄酒工艺师培训标准(OENO2/91)》为基础,结合对我国葡萄与葡萄酒行业的广泛调查研究和分析结果,制定了葡萄与葡萄酒专业详尽的培训计划并先后建成了相应的教材体系。这些教材在过去的三百多名高级专业人才的培养当中发挥了重要的作用,也受到了国内葡萄与葡萄酒行业的广泛欢迎与高度评价。一些教材已成为众多葡萄酒生产和推广企业不可或缺的工具书。

近年来,随着科学技术的突飞猛进,葡萄学、葡萄酒学、葡萄酒工程学、葡萄酒市场营销学的主要内容和技術都发生了深刻的变化,有关国际标准也随之改变了相应的规定,从而形成和不断完善了质量的控制手段。因此,在社会各界的关心下,特别是在葡萄与葡萄酒行业及其相关行业的支持下,我院力求在各类教材的编著过程当中,不断吸收国内外最新的科研成果和行业的先进经验,陆续出版上述四个学科群的有关教材。并且根据需要进行修订重版。希望这一系列教材能不断地为我国葡萄和葡萄酒行业的高级人才(包括大学生、硕士生、博士生等学历教育和继续教育)的培养和行业的技术进步做出新的贡献。

我相信,我国葡萄与葡萄酒行业及其相关行业的同仁们将会一如既往地支持葡萄酒学院的发展,并对我院的系列教材提出新的宝贵的意见,以便我们在修订重版时更新教材内容,为提高中国葡萄酒在国际上的群体声誉而不懈努力。

西北农林科技大学葡萄酒学院院长

李华

1999. 12. 31

前 言

近年来,随着科学技术的突飞猛进,人们对葡萄酒酿造过程中的微生物现象和物理化学现象的认识不断深入,完全更新了葡萄酒工艺学的内容。正是随着对葡萄酒及其酿造过程中这些复杂现象认识的深入,才进一步地明确了葡萄酒的质量标准,不断改善酿造工艺,不断改造以相应设备为主的工艺条件,提高了葡萄酒的质量,也相应地改变了有关方面的规定,从而形成和不断完善质量控制手段。葡萄酒工艺师只有具备了这些知识和熟练的技能,并且使之适应于他所要生产的各种葡萄酒,才能使存在于葡萄原料中的潜在质量在葡萄酒中充分地表现出来,才能为消费者提供真正的优质产品;也只有这样,葡萄酒生产者才能在激烈的市场竞争中占领市场,在为消费者提供优质产品的同时,获得自己的最佳经济效益,并进一步推动葡萄酒工艺学的研究,促进葡萄酒工艺学的不断更新。基于这一目的,我们根据国际葡萄与葡萄酒组织(OIV)有关方面的最新标准和规定,尽量广泛地收集了近年来国内外的最新研究成果,在1995年版的《现代葡萄酒工艺学》一书的基础上,进行了修订。在本书的编著和修订过程中,国家葡萄酒、果酒评酒委员们提供了宝贵的意见和建议;内蒙古牙克石酿酒厂、甘肃武威葡萄酒厂、宁夏玉泉葡萄酒厂、山西太极葡萄酿酒公司、青岛华冠酒业公司、中国长城葡萄酒有限公司、北京葡萄酒厂等单位为有关实验研究给予了大力支持。在此,谨向上述单位和先生们表示诚挚的谢意。

李 华

2000年3月18日

目 录

序

前 言

1 绪 论	(1)
1.1 葡萄酒的起源和历史	(1)
1.2 葡萄酒在中国的发展	(2)
1.3 世界葡萄酒概况	(3)
1.4 葡萄酒与健康	(5)
1.5 葡萄酒分类	(9)
1.6 葡萄酒工艺学的定义和任务	(10)
2 葡萄的成熟与采收	(12)
2.1 葡萄浆果的成分	(12)
2.2 葡萄浆果的成熟	(31)
2.3 采收期的确定	(34)
2.4 采收	(34)
2.5 影响葡萄浆果质量的因素	(35)
小 结	(39)
3 原料的改良	(42)
3.1 浆果成熟度不够	(42)
3.2 浆果酸度过低	(46)
3.3 变质原料	(47)
3.4 原料改良新工艺	(47)
小 结	(50)
4 酵母菌与酒精发酵	(52)
4.1 酵母菌的一般特性	(52)
4.2 葡萄酒酿造中的主要酵母菌种	(53)
4.3 酵母菌的成分和营养	(54)
4.4 酒精发酵	(56)
4.5 酵母的生长周期	(61)
4.6 生存素的概念及其作用	(62)
4.7 葡萄酒酒精发酵过程中酵母的抑制机制	(63)
4.8 影响酵母菌生长和酒精发酵的因素	(64)
小 结	(67)

5	苹果酸—乳酸发酵	(68)
5.1	简史和意义	(68)
5.2	苹果酸—乳酸发酵对葡萄酒质量的影响	(68)
5.3	引起苹果酸—乳酸发酵的乳酸细菌种类	(69)
5.4	苹果酸—乳酸发酵的机理	(71)
5.5	乳酸菌的有关特性	(74)
5.6	苹果酸—乳酸发酵的控制	(76)
	小结	(79)
6	葡萄酒酿造的基本工艺	(81)
6.1	原料的机械处理	(81)
6.2	二氧化硫处理	(83)
6.3	酵母的添加	(87)
6.4	活性干酵母的使用和活性干酵母的研究进展	(90)
6.5	酒精发酵的管理和控制	(91)
7	红葡萄酒的酿造	(99)
7.1	葡萄酒的酚类物质	(99)
7.2	红葡萄酒酿造中浸渍的管理	(102)
7.3	出罐和压榨	(104)
7.4	热浸渍酿造法	(105)
	小结	(107)
8	白葡萄酒的酿造	(109)
8.1	葡萄汁及葡萄酒的氧化现象	(109)
8.2	酚类物质	(111)
8.3	影响白葡萄酒二类香气的因素	(113)
8.4	白葡萄酒的酿造工艺	(115)
8.5	白葡萄酒酿造的特殊工艺	(118)
8.6	缺氮发酵法	(118)
	小结	(119)
9	桃红葡萄酒的酿造	(120)
9.1	桃红葡萄酒的特点	(120)
9.2	桃红葡萄酒的原料品种	(120)
9.3	桃红葡萄酒的酿造技术	(121)
9.4	桃红葡萄酒酿造新技术	(123)
	小结	(124)
10	二氧化碳浸渍酿造法	(126)
10.1	葡萄浆果的厌氧代谢	(126)
10.2	二氧化碳浸渍中的微生物	(129)
10.3	二氧化碳浸渍酿造法的管理	(130)

10.4	二氧化碳浸渍法酿造的葡萄酒的感官特点	(133)
10.5	Beaujolais 酿造法	(133)
	小结	(137)
11	利口葡萄酒和蜜甜尔的酿造	(139)
11.1	索泰尔纳酒	(139)
11.2	自然甜型葡萄酒	(140)
11.3	蜜甜尔	(141)
11.4	以干化葡萄为原料的葡萄酒	(142)
11.5	利口酒的热处理	(142)
	小结	(143)
12	起泡葡萄酒	(144)
12.1	起泡葡萄酒的国际标准	(144)
12.2	起泡葡萄酒的原料及其生态条件	(147)
12.3	起泡葡萄酒原酒的酿造	(150)
12.4	气泡的产生	(154)
12.5	葡萄汽酒与加气葡萄酒	(161)
	小结	(162)
13	白兰地	(164)
13.1	白兰地的定义	(164)
13.2	葡萄原酒的酿造	(166)
13.3	白兰地的蒸馏	(168)
13.4	白兰地的主要成分	(177)
13.5	白兰地的陈酿	(180)
	小结	(185)
14	葡萄酒的成熟	(186)
14.1	葡萄酒的化学成分	(186)
14.2	葡萄酒的物理和物理化学特性	(192)
14.3	葡萄酒成熟的化学反应	(195)
14.4	醇香的形成	(198)
14.5	氧在白葡萄酒成熟中的作用	(199)
14.6	橡木桶与葡萄酒	(200)
	小结	(205)
15	葡萄酒的澄清	(207)
15.1	转罐(换桶)	(207)
15.2	添罐(添桶)	(210)
15.3	下胶	(212)
15.4	过滤	(217)
15.5	离心	(221)

小结.....	(221)
16 葡萄酒的稳定.....	(223)
16.1 葡萄酒稳定性处理的基础.....	(223)
16.2 葡萄酒的热处理.....	(226)
16.3 葡萄酒的冷处理.....	(228)
16.4 其他处理.....	(231)
小结.....	(232)
17 葡萄酒的病害.....	(234)
17.1 微生物病害.....	(234)
17.2 物理化学病害.....	(238)
17.3 不良风味.....	(244)
小结.....	(246)
18 葡萄酒的封装.....	(249)
18.1 装瓶前的准备.....	(250)
18.2 酒瓶.....	(252)
18.3 装瓶.....	(255)
18.4 压塞.....	(257)
18.5 葡萄酒的贮藏和运输.....	(267)
附录:有关国际标准允许使用的葡萄酒工艺	(268)

1 绪 论

1.1 葡萄酒的起源和历史

据考古资料,最早栽培葡萄的地区是小亚细亚里海和黑海之间及其南岸地区。大约在7000年以前,南高加索、中亚细亚、叙利亚、伊拉克等地区就开始了葡萄的栽培。在这些地区,葡萄栽培经历了三个阶段,即采集野生葡萄果实阶段,野生葡萄的驯化阶段和葡萄栽培随着移民传入其他地区(初传入埃及,后传至希腊)阶段。

在埃及的古墓中所发现的大量珍贵文物(特别是浮雕)清楚地描绘了当时古埃及人栽培、采收葡萄和酿造葡萄酒的情景。最著名的是Phtah-Hotep墓址,据今已有6000年的历史。西方学者认为,这是葡萄业的开始(Vine, 1981)。

公元前2000年,古巴比伦的哈摩拉比王朝的法典中已有对葡萄酒买卖的规定,对那些将坏葡萄酒当作好葡萄酒卖的人进行严厉的惩罚。这说明当时的葡萄和葡萄酒生产已有相当的规模,而且也有一些劣质葡萄酒充斥市场。

欧洲最早开始种植葡萄并进行葡萄酒酿造的国家是希腊。一些航海家从尼罗河三角洲带回葡萄、葡萄种植和葡萄酒酿造技术,并逐渐传开。公元1000年前,希腊的葡萄种植已极为兴盛。希腊人不仅在本土上,而且在其当时的殖民地西西里岛和意大利南部也进行了葡萄栽培和葡萄酒酿造。

公元前6世纪,希腊人把小亚细亚原产的葡萄酒通过马赛港传入高卢(即现在的法国),并将葡萄栽培和葡萄酒酿造技术传给了高卢人。然而在当时,高卢的葡萄酒生产并不很重要。

罗马人从希腊人那里学会葡萄栽培和葡萄酒酿造技术后,很快在意大利半岛全面推广。

随着罗马帝国的扩张,葡萄栽培和葡萄酒酿造技术迅速传遍法国、西班牙、北非以及德国莱茵河流域地区,并形成很大的规模。至17个世纪以后的今天,这些地区仍是重要的葡萄和葡萄酒产区。

15至16世纪,葡萄栽培和葡萄酒酿造技术传入南非、澳大利亚、新西兰、日本、朝鲜和美洲等地。

据“The Discovery of America in The Tenth Century”一书记载,公元1000年,Leif Ericson从冰岛出发,穿过大西洋,来到美洲,发现了大量的野生葡萄。

16世纪中叶,法国胡格诺派教徒来到佛罗里达,开始用野生葡萄(*Vitis rotundifolia*)酿造葡萄酒。

公元16世纪,西班牙殖民将欧洲种葡萄带入墨西哥、加利福尼亚和亚利桑拉。

公元16世纪,英国殖民将栽培葡萄带到美洲大西洋沿岸地区,但尽管作了多次努力,由于根瘤蚜、霜霉病和白粉病的侵袭以及这一地区的气候条件,欧洲葡萄的栽培失败了。

公元19世纪60年代,是美国葡萄和葡萄酒生产的大发展时期。1861年从欧洲引入葡萄苗木20万株,在加利福尼亚建立了葡萄园。但由于根瘤蚜的危害,几乎全部被摧毁。

后来用美洲原生葡萄作为砧木嫁接欧洲种葡萄,防治了根瘤蚜,葡萄酒生产才又逐渐发展起来。

现在南北美洲均有葡萄酒生产,阿根廷、美国的加利福尼亚以及墨西哥均为世界闻名的葡萄酒产区。

1.2 葡萄酒在中国的发展

我国是葡萄属植物的起源中心之一。原产于我国的葡萄属植物约有 30 余种(包括变种)。我国最早对葡萄的文字记载见于《诗经》。《周礼·地官司徒》说:“场人,掌国之场圃,而树之果菹、珍异之物,以时敛藏之”,郑玄注曰:“果,枣李之属。菹,瓜瓠之属。珍异,蒲桃、枇杷之属”。这说明我国很早就有葡萄园,并且早就知道怎样保藏葡萄。据考证,我国古代曾将葡萄叫做“蒲陶”、“蒲桃”、“葡桃”等,葡萄酒则相应被叫做“蒲萄酒”等。关于葡萄两字的来历,李时珍在《本草纲目》中写道:“葡萄,《汉书》作蒲桃,可造酒,人酺饮之,则酺然而醉,故有是名。”“酺”是聚饮的意思,“酺然”是大醉的样子。因此,人们借“酺”与“陶”两字代表这种能酿酒并能使人饮后酺然而醉的水果——葡萄。

我国引入欧亚种葡萄(*Vitis vinifera*)始于汉武帝建元年间。汉武帝遣张骞出使西域(公元前 138—119 年),从大宛(中亚的塔什干地区)将葡萄引入。引进葡萄的同时还招来了酿酒艺人,从事葡萄酒的生产。

我国的栽培葡萄主要由西域引入,先至新疆,经甘肃河西走廊至陕西西安,其后传至华北、东北及其它地区。但直到唐朝盛期,我国的葡萄酒生产才有了很大的发展。唐朝著名诗人,如王绩、白居易、李白等,都有咏葡萄酒的著名诗句。

我国葡萄酒虽然已有 2000 多年漫长历史,但葡萄和葡萄酒生产始终为农村副业,产量不大,未受到足够重视。直到 1892 年华侨张弼士在烟台栽培葡萄,建立了张裕葡萄酿酒公司,我国才出现了第一个近代新型葡萄酒厂。

解放以后,特别是十一届三中全会以来,我国的葡萄和葡萄酒事业得到了迅速发展。50 年代末和 60 年代初,从保加利亚、匈牙利和原苏联引入了数百个鲜食和酿酒葡萄品种。80 年代以来,又从西欧引进了一些世界著名酿酒品种。我国的葡萄选育种工作也取得了很大的成绩。经过广大葡萄和葡萄酒工作者的努力,我国已形成了甘新干旱地区、渤海沿岸平原地区、黄河故道及淮河流域地区、黄土高原干旱地区等葡萄和葡萄酒生产基地。

目前,我国葡萄酒工业已经有了一支技术队伍,西北农林科技大学(原西北农业大学)在 1985 年成立了葡萄栽培与酿酒专业,并在此基础上于 1994 年 4 月成立了葡萄酒学院。学院经过 5 年多的建设,现已具备了学士、硕士、博士及国家自学考试多层次人才培养条件。学院参照国际葡萄与葡萄酒组织(OIV)“葡萄酒工艺师培训标准(OENO 2/91)”,结合我国实际,制定了详尽的专业培养计划,形成了葡萄学、葡萄酒学、葡萄酒工程学、葡萄酒市场学四大主干学科。为了让学生全面掌握葡萄酒由原料生产到销售的全部知识与技能,学院设立了实验研究中心、葡萄试验站和实验葡萄酒厂,并与国内多家葡、果酒企业联合建立了校外实习基地。学院毕业的学生大多已成长为我国葡萄酒企业的技术或管理骨干。另外,部分科研院所也设有专门研究葡萄酒的机构。但是我国无论在葡萄酒生产方面,还是在技术人员的培训方面,与主要葡萄酒生产国相比,仍然存在着很大的差距。

1.3 世界葡萄酒概况

葡萄酒在国际经济中占有重要的地位:全世界的葡萄栽培面积为 10 多万平方公里,葡萄酒平均年产量达 3000 多万吨,葡萄酒生产和与之配套的其它活动,为世界上 3700 多万人提供了生存条件(Lichine, 1982)。

但是,全世界葡萄栽培面积经过 30 年的持续上升至 1980 年达最高峰,然后不断下降。亚洲的葡萄栽培面积至 1985 年达最高峰后也呈下降趋势,但在 1995 年以及,又开始回升(表 1-1)。

表 1-1 世界葡萄栽培面积的变化(万公顷)*

洲 别	1971—1975	1976—1980	1981—1985	1986—1990	1991—1995	1996	1997
	(平均)	(平均)	(平均)	(平均)	(平均)		
欧 洲	710.6	730.4	693.0	614.9	557.3	520.5	514.9
亚 洲	141.8	145.1	146.3	141.6	140.4	141.8	144.8
美 洲	87.8	94.4	94.6	36.1	78.1	78.7	79.9
非 洲	49.0	44.3	41.1	36.7	34.5	32.5	32
大洋洲	6.9	7.1	7.3	6.4	7.2	8.9	9.8
世 界	996.3	1021.3	982.3	885.7	817.5	782.4	781.4
中 国	2.9	3.4	3.4	14.3	14.8	17.7	18.8

* 据 OIV, 1992, 1999。

全世界葡萄年产量持续上升至 1985 年,然后呈下降趋势,而亚洲的葡萄年产量则一直呈上升趋势(表 1-2)。与葡萄栽培面积一样,世界葡萄产量主要集中在欧洲(表 1-2)。

表 1-2 世界葡萄产量的变化(万吨)*

洲 别	'71—'75	'76—'80	'81—'85	'86—'90	'91—'95	1996	1997
	(平均)	(平均)	(平均)	(平均)	(平均)		
欧 洲	3832.04	4112.91	4219.72	3097.25	3233.45	3319.27	3138.47
美 洲	841.11	975.76	1055.83	1044.15	1043.73	1018.76	1246.86
亚 洲	571.39	644.93	727.19	861.19	997.59	1117.44	1133.56
非 洲	221.35	234.42	228.21	239.24	261.12	292.82	301.57
大洋洲	71.21	80.40	90.85	88.43	91.89	116.21	100.21
世 界	5537.10	6048.47	6321.80	5330.26	5627.76	5864.50	5920.67
中 国	16.02	17.40	30.00	72.15	133.19	188.31	203.30

* 据 OIV, 1992, 1999。

全世界葡萄酒产量与葡萄产量的变化趋势相似,至 1980—1985 年间平均年产量达最大值后呈下降趋势(表 1-3)。1986—1990 年间的平均年产量已回到 60 年代的水平。

在 1950—1980 年的 30 年间,全世界葡萄酒的产量增长了 35%,而消费量增长了 33%。至 1980 年以后,全世界葡萄酒消费量明显下降,1986—1990 年的平均年消费量已回到 1965 年的水平。但 1997 年与 1996 年比较,全世界葡萄消费量略有回升(表 1-4)。

因此,目前世界葡萄酒市场的总体状况是供大于求(表 1-5),严重的生产过剩更加剧了市场竞争,要想占领国际市场,就必须生产优质葡萄酒。

表 1-3 世界葡萄酒产量的变化(万吨)·

洲 别	'71-'75 (平均)	'76-'80 (平均)	'81-'85 (平均)	'86-'90 (平均)	'91-'95 (平均)	1996	1997
欧 洲	2488.05	2584.63	2619.56	2365.25	1984.91	2062.31	1927.35
美 洲	449.57	508.78	523.50	485.93	427.36	405.34	489.03
非 洲	145.39	104.36	107.50	92.64	94.98	97.75	100.54
亚 洲	21.14	22.51	30.05	44.84	53.01	61.23	60.06
大洋洲	27.00	40.18	45.25	49.27	52.53	73.07	67.24
世 界	3131.46	3325.86	2900.53	3037.93	2612.79	2699.70	2644.22
中 国		5.10		27.34	34.80	41.25	41.25

* 按 1 升=1 公斤计,OIV,1992,1999。

表 1-4 世界葡萄酒消费量的变化(万吨)·

洲 别	'71-'75 (平均)	'76-'80 (平均)	'81-'85 (平均)	'86-'90 (平均)	'91-'95 (平均)	1996	1997
欧 洲	2283.54	2260.52	2169.25	1770.24	1662.86	1627.87	1633.46
美 洲	429.66	495.47	527.52	483.58	432.66	422.69	430.71
非 洲	53.69	53.88	59.50	51.25	54.07	58.15	57.66
大洋洲	15.68	24.69	33.78	38.30	36.54	37.37	39.45
亚 洲	10.97	8.90	14.71	45.65	55.92	68.36	74.05
世 界	2793.54	2843.46	2804.76	2389.02	2242.05	2214.44	2235.33
中 国				26.95	34.04	40.98	43.88

* 按 1 升=1 公斤计,OIV,1992,1999。

表 1-5 世界葡萄酒产量和消费量比较(万吨)·

年 份	平均年产量	平均年消费量	差 值
1956-1960	2215.13	1893.08	322.05
1976-1980	3260.46	2857.46	403.00
1981-1985	3335.52	2807.18	528.34
1986-1990	3037.93	2389.02	648.91
1991-1995	2612.79	2242.05	370.74
1995	2515.76	2230.21	285.55
1996	2699.70	2214.44	485.26
1997	2644.22	2235.33	408.89

* 按 1 升=1 公斤计,OIV,1992,1999。

目前,随着经济的发展和消费水平的提高,葡萄酒消费也转向优质葡萄酒。因此,葡萄和葡萄酒生产必须提高产品质量,以适应葡萄酒消费情况的变化。世界上主要葡萄生产国正在从品种选育、良种区域化、新型酿酒设备的研制、优良酵母和乳酸菌系的选择和活性干酵母的生产以及技术人员的培训等方面努力,以尽可能准确地、实用地确定各种优质葡萄酒最佳生产条件和贮藏条件。

1.4 葡萄酒与健康

葡萄酒是新鲜葡萄或葡萄汁经发酵获得的饮料产品。在葡萄酒中除酒精外,还含有很多其他物质,如甘油、高级醇、芳香物质、色素等。所有这些物质的多少和比例就决定了葡萄酒的种类和风味。

由于葡萄酒中含有各种有机和无机物质,风味鲜美,使它不仅是营养丰富的饮料,而且在适量饮用的条件下,还能防治各种疾病,增强人体健康。

1.4.1 葡萄酒的成分

葡萄酒的成分主要是酒精,此外,还含有很多营养物质如氨基酸、矿质元素(包括微量元素)和人体必需的维生素等。

葡萄酒的风味决定于很多其他含量较少的物质,如有机酸、芳香物质、多酚等。

葡萄酒的成分根据酿造工艺而有所变化。土壤类型、气候条件、葡萄品种、果实采收时的天气状况等,都是影响葡萄酒成分的因素。

可以将葡萄酒中的物质分为两大类,即挥发性物质和非挥发性物质。

1.4.1.1 挥发性物质

水,占70—90%,是其它物质的载体。

酒精,即乙醇。根据葡萄酒的种类不同,其含量为7—17%。

酯类,是形成葡萄酒醇香的主要物质,最重要的为乙酸乙酯。

挥发酸,是酒精发酵的正常副产物。在陈酿过程中,由于酯化作用,挥发酸的含量略有降低。

碳酸,主要存在于生葡萄酒中,在陈酿过程中逐渐减少。这类酸使葡萄酒的pH值维持在2.8—3.8,与胃液的pH值(2.5)很接近。

1.4.1.2 非挥发性物质

有机物,含量为1—5g/L,主要有有机酸、高级醇、丹宁、维生素等等。

矿质元素,主要有钾、钙、镁、铁、锰、铝等。它们主要以无机盐和有机盐的形式存在于葡萄酒中。

1.4.2 葡萄酒在人体内的转化

葡萄酒和大多数食物不一样,它不经过预先消化就可以被人体吸收,特别是空腹饮用葡萄酒时。在饮用后30—60分钟时,人体中游离乙醇的含量达到最大值,为葡萄酒中乙醇总量的75%。如果在进餐时饮用葡萄酒,则葡萄酒与其它食物一起进入消化阶段。葡萄酒的吸收速度较慢(常需1—3小时)。在以后4小时内,血液中酒精的含量很快减少,约在7小时以后消失。

吸收后的葡萄酒95%被氧化提供热能。这一氧化作用主要在饮入后的开始几小时内进行,并且主要在肝脏中进行。

根据饮入的量和同时饮入的其它物质(特别是葡萄糖),肝脏能固定少量酒精,从而逐渐净化血液。

被吸收的酒精中的一部分(2—8%)也能通过唾液、尿和汗等排出体外。

1.4.3 葡萄酒与营养

1.4.3.1 热 值

葡萄酒的热值大约等于牛奶的热值,主要是以酒精的形式带给人体的。在甜葡萄酒中,糖也能为人体提供能源。1克96°的酒精的热值为7.1卡;1升10°的葡萄酒的热值为560卡;1升12°的葡萄酒的热值为700卡。

但是,以酒精的形成带来的热值不能大于人体所需热值的20%。根据身高、体重和工作强度的不同,成年人每昼夜所需的热值为1200—2400卡,即50—100卡/小时。

1.4.3.2 氨基酸

氨基酸是构成蛋白质的基本单位。在构成生物所需的各种蛋白质的20种氨基酸中,有8种人体不能合成(必需氨基酸)。为了使氨基酸能更好地得到利用,在摄入1克氨基酸的同时,必须摄入30卡的能量。

葡萄酒含有人体所需的各种氨基酸,而且葡萄酒中必需氨基酸的含量与人体血液中这些氨基酸的含量非常接近(表1-6)。

表1-6 红葡萄酒与人体血液必需氨基酸含量的比较(mg/L)

氨基酸种类	葡萄酒	血 液
苏氨酸	16.4	9—36
缬氨酸	21.7	19—42
蛋氨酸	6.2	2—10
色氨酸	14.6	4—30
苯丙氨酸	25.5	7—40
异亮氨酸	12.4	7—42
亮氨酸	32.2	10—52
赖氨酸	51.7	14—58

1.4.3.3 矿质元素

矿质元素包括大量元素和微量元素。这里不再累述它们对人体的作用。表1-7和表1-8列出葡萄酒中含有的矿质元素。

表1-7 葡萄酒中所含有的大量元素(mg/L)

种 类	硫	磷	氯	钠	钾	钙	镁
含 量	10—50	200	20	30	200—1200	20—80	200

表1-8 葡萄酒中微量元素的含量与人体每天所需量的比较

种 类	葡萄酒中的含量(mg/L)	人体每天所需量(mg)
铁	1.0	4—6
锌	3.0	2—4
铜	1.0	0.3
锰	2.0	2—5
碘	0.05	0.14
铬	0.45	30—100

1.4.3.4 维生素

葡萄酒中维生素的含量比葡萄汁的含量要高些,但低于人体的需要量。此外,红葡萄酒比白葡萄酒的维生素含量高。

葡萄酒中B族维生素的含量及人体每天的需要量列入表1-9。

表1-9 葡萄酒中B族维生素的含量和人体每天所需量的比较

维生素	葡萄酒中含量(mg/L)	人体每天所需量(mg)
V _{B₁}	0.01—0.40	1—2
V _{B₂}	0.10—0.50	1—2
V _{B₃}	0.50—200	10—15
V _{B₅}	0.30—500	5—10
V _{B₆}	0.10—0.20	2
V _{B₁₂}	0.05—0.160	2—3

此外,葡萄酒中还有维生素C(0.1—0.15mg/L)。葡萄酒也是维生素P含量最高的食品,特别是原花色素。这类物质有防治心血管病的作用。

1.4.4 葡萄酒与治疗作用

1.4.4.1 滋补作用

在合理饮用范围内,葡萄酒能直接对周围神经系统发生作用,从而提高肌肉的紧张度。葡萄酒也可对神经运动中枢起作用,给人以舒适、欣快的感觉,这一作用由于感觉反射,在饮用以前就已经开始了。

不同的葡萄酒的颜色,如红、石榴红、血红、玫瑰红、紫红、黄、淡黄、绿黄、金黄等,使人赏心悦目。当葡萄酒倒入与之相适应的酒杯中,由于挥发性物质的逸出,根据酒种不同,散发出各种香味:醇香、果香、花香、玫瑰香、麝香等。此后,舌头和口内的各种味觉细胞受到刺激,使我们处于舒适、欣快的状态中。这是一种精神平衡状态,使我们品尝、辨别出不同葡萄酒的滋味。所有这些感觉,使我们的思维更为敏捷,判断更为准确,使我们精神愉快。

因此,对于那些由于焦虑而受神经官能症折磨的人,饮用少量的好葡萄酒,既可平息焦虑的心情,又可避免服用可能有副作用的镇静剂。

此外,我国古代医学家很早就认识到了葡萄酒的滋补、强身的作用,并有“葡萄酒益气调中、耐饥强志”和“葡萄酒……驻颜色、耐寒”等记述。

1.4.4.2 助消化作用

在胃中,60—100g葡萄酒,可以使正常胃液的产量提高120ml(包括1g游离盐酸)。葡萄酒有利于蛋白质的同化;红葡萄酒的丹宁,可以增加肠道肌肉系统中的平滑肌纤维的收缩性。因此,葡萄酒可以调整结肠的功能,对结肠炎有一定疗效。甜白葡萄酒含有山梨醇,有助于胆汁和胰腺的分泌,因此,葡萄酒可以帮助消化,防治便秘。

1.4.4.3 利尿作用

一些白葡萄酒的酒石酸钾和硫酸钾含量较高,可以利尿,防治水肿。

1.4.4.4 杀菌作用

很早以前,人们就认识到葡萄酒具有杀菌作用。例如,防治感冒或流感的传统方法之一就是喝一杯热葡萄酒。葡萄酒的杀菌作用,可能主要是由于它含有的多酚类物质。

1.4.4.5 葡萄酒与心血管病的防治

葡萄酒能提高血液中高密度脂蛋白的浓度。而高密度脂蛋白可以将血液中的胆固醇运入肝内并在那里进行胆固醇—胆酸转化,防止胆固醇沉积于血管内膜,从而防治动脉硬化。

葡萄酒中的原花色素对心血管的防治起着重要作用:

——在血液中,葡萄酒能加速胆固醇的净化,降低胆固醇的含量,这一过程需要维生素C,它能诱导胆固醇—胆酸转化。但维生素C的这一作用,只有在原花色素的存在时才能充分发挥。

——在动脉管壁中,原花色素能够稳定构成各种膜的胶原纤维,能抑制组氨酸脱羧酶,避免产生过多的组氨而降低管壁的透性,防止动脉硬化。

1.4.4.6 葡萄酒中的白藜芦醇

白藜芦醇(Resveratrol),化学名称为芪三酚,分子式 $C_{14}H_{12}O_3$,分子量228.25,最初是作为葡萄属植物的抗逆物质——植物抗毒素(Phytoalexin)而被发现的,产生于葡萄叶表皮和浆果果皮中,是植株对真菌病害感染反应的结果。它以游离态(顺式—、反式—)和糖苷结合态(顺式—、反式—)两种形式存在,且均具有抗氧化效能,是葡萄中的一种重要的植物抗毒素。白藜芦醇能够阻止低密度脂蛋白的氧化,因而具有潜在的防心血管疾病、防癌、抗病毒及免疫调节作用。

1992年在商业葡萄酒中首次发现白藜芦醇。同一年科学界也确认了葡萄酒中存在着白藜芦醇。1995年,日本山梨大学科研人员进一步研究了葡萄酒中的白藜芦醇,确认该成分多存在于葡萄果皮上,通过浸渍与发酵(酒精发酵和苹果酸—乳酸发酵)进入酒中。白藜芦醇带有的葡萄糖配糖体称作云杉新甙,是中药“虎杖根”的主要成份,云杉新甙在肠道内分离后成为白藜芦醇。红葡萄酒中白藜芦醇含量平均为1mg/L,白葡萄酒中则约为0.2mg/L。据报告,将红葡萄酒稀释1000倍,测试白藜芦醇的抗血小板凝集能力,结果表明1.2mg/L的白藜芦醇可使血小板凝集的抑制率达到80%。血小板在体内凝集后会造血栓病,如能抑制这种凝集,就可预防血栓病。由于葡萄酒中含有的白藜芦醇和水杨酸等都具有抑制血小板凝集的功能,因此,经常饮用葡萄酒能预防血栓病。

白藜芦醇在葡萄酒中的含量根据葡萄酒的酒种、葡萄品种、产地的不同,而存在着很大的差异,但就其总量而言,红葡萄酒>白葡萄酒>加强葡萄酒。

作为葡萄酒的一种功能性成分,白藜芦醇的作用主要表现为它的抗氧化特性。具体来说,白藜芦醇对人体具有以下重要作用:

(1)抗菌作用 研究表明,葡萄浆果受到葡萄霜霉菌侵染后,离坏死区较近且没有受到侵染的部位,白藜芦醇的含量很高,能有效地抑制坏死区的扩展。

(2)抗癌、抗诱变作用 1997年1月,美国芝加哥伊利诺斯大学药学院的John Pezzuto教授领导的研究小组在著名的美国《科学》杂志上,发表了题为《葡萄的天然产物白藜芦醇的抗癌活性》的论文,引起医学科学界的轰动。论文证明白藜芦醇能有效抑制与癌症各过程相关的细胞活动,也就是说,在癌症发生的起始、增进和扩展三个主要阶段,白藜芦醇都有防癌活性,并对癌症发生的三个阶段全部抑制。

上述的研究论文还指出,在桑葚、花生、葡萄等72种植物中,发现有白藜芦醇,其中尤

以葡萄中含量高,特别是葡萄果皮和红葡萄酒中含量最多。据此,美国研究癌症的专家已经向人们提出防癌新建议:多吃葡萄;吃葡萄不吐葡萄皮。并且认为,通常的葡萄酒饮酒量一般已可达到白藜芦醇的有效量。

此外,白藜芦醇还具有防治冠心病、高血脂症、抗氧化、扫除自由基、抗血栓、抗炎症和抗过敏等作用(冯永红,许实波,1996)。

1.4.5 怎样饮用葡萄酒

尽管葡萄酒对健康有着重要的作用,但这并不是鼓励人们不加限量地喝葡萄酒。因为和其他食品一样,过量饮用葡萄酒也会影响人体的健康。过量饮用葡萄酒会影响智力、记忆力、食欲,严重时,还会导致肥胖症、肝硬化和肝癌等。

那么应该怎样饮用、饮多少才能使葡萄酒有利于健康呢?首先,对于经常饮用葡萄酒的人,绝不能忘记喝水(每天1—1.5升);其次,葡萄酒应配合其他食物一起食用,最好在进餐时饮用。这样,葡萄酒不仅能增加食欲、帮助消化,而且能更好地为人体所利用。第三,关于饮用量,应根据劳动强度决定。如果体力活动强度不大,每餐可饮用1杯葡萄酒,其热值为80卡,即160卡/天(早餐除外)。如果体力活动强度大,每天可饮用0.5升10°的葡萄酒,其热值为280卡/天;如果体力活动强度很大,每天可饮用1升10°的葡萄酒,其热值为560卡/天,而这些人每天所需要的总能量可达3000卡。

1.5 葡萄酒分类

1.5.1 关于酒精含量的几个定义

欧盟对酒精含量作了如下规定:

酒度:在20℃的条件下,100个体积单位中所含有的纯酒精的体积单位数量(A)。

潜在酒度:在20℃的条件下,100个体积单位中所含有的可转化的糖,经完全发酵能获得的纯酒精的体积单位数量(B)。

总酒度(T): $T=A+B$ 。

自然酒度:在不添加任何物质时的总酒度。

1.5.2 葡萄酒的定义

根据国际葡萄与葡萄酒组织的规定(OIV,1996),葡萄酒只能是破碎或未破碎的新鲜葡萄果实或葡萄汁经完全或部分酒精发酵后获得的饮料,其酒度不能低于8.5%(V/V)。

但是,根据气候、土壤条件、葡萄品种和一些葡萄产区特殊的质量因素或传统,在一些特定的地区,葡萄酒的最低总酒度可降低到7.0%(V/V)。

1.5.3 葡萄酒的分类

葡萄酒的种类繁多,分类方法也不相同。我国国家标准GB/T17204—1998《饮料酒分类》等效采用了OIV《国际葡萄酒使用工艺法规》(1996年版)中有关分类定义部分。该标准按酒中二氧化碳含量(以压力表示)和加工工艺将葡萄酒分为:平静葡萄酒、起泡葡萄酒和特种葡萄酒。

1.5.3.1 平静葡萄酒

在20℃时,二氧化碳压力小于0.05MPa(0.5bar)的葡萄酒为平静葡萄酒。按酒中的含糖量和总酸可将平静葡萄酒分为:

——干酒:含糖量小于或等于 4g/L 或者当总糖与总酸(以酒石酸计)的差值小于或等于 2 g/L 时,含糖量最高为 9 g/L 的葡萄酒;

——半干酒:含糖量大于干酒,最高为 12 g/L 或者总糖与总酸的差值按干酒方法确定,含糖量最高为 18 g/L 的葡萄酒;

——半甜酒:含糖量大于半干酒,最高为 45 g/L 的葡萄酒;

——甜酒:含糖量大于 45 g/L 的葡萄酒。

1.5.3.2 起泡葡萄酒

在 20℃时,二氧化碳压力等于或大于 0.05MPa(0.5bar)的葡萄酒为起泡葡萄酒。起泡葡萄酒又可分为:

——当二氧化碳压力在 0.05—0.25MPa(0.5—2.5bar)时,称为低起泡葡萄酒(或葡萄汽酒);

——当二氧化碳压力等于或大于 0.35Mpa(3.5bar)[瓶容量小于 0.25L,二氧化碳压力等于或大于 0.3MPa(3.0bar)]时,称为高起泡葡萄酒;

——当二氧化碳全部来源于葡萄原酒经密闭(于瓶或发酵罐中)自然发酵产生时,称为起泡葡萄酒。当二氧化碳是人工加入时,称为加气起泡葡萄酒。

——高起泡葡萄酒按其含糖量分为:

天然酒:含糖量小于或等于 12 g/L 的起泡葡萄酒;

绝干酒:含糖量大于天然酒,最高到 17 g/L 的起泡葡萄酒;

干酒:含糖量大于绝干酒,最高到 32 g/L 的起泡葡萄酒;

半干酒:含糖量大于干酒,最高到 50 g/L 的起泡葡萄酒;

甜酒:含糖量大于 50 g/L 的起泡葡萄酒。

1.5.3.3 特种葡萄酒

按特种工艺加工制作的葡萄酒。特种葡萄酒可分为:

——利口葡萄酒:在葡萄原酒中,加入白兰地、食用蒸馏酒精或葡萄酒酒精以及葡萄汁、浓缩葡萄汁、含焦糖葡萄酒等,酒精度为 15~22%(V/V)的葡萄酒;

——加香葡萄酒:以葡萄酒为酒基,浸泡芳香植物(或添加其浸提物)而制成的、酒精度为 11—24%(V/V)的葡萄酒。

根据国际葡萄与葡萄酒组织的规定(1996),特种葡萄酒的原料为鲜葡萄、葡萄汁或葡萄酒,在其生产过程中或以后经过某些处理,其特性不仅来源于葡萄本身,而且决定于所利用的生产技术。OIV 还承认其它类型的特种葡萄酒。此外,根据葡萄酒的颜色不同,还可将葡萄酒分为白葡萄酒、桃红葡萄酒和红葡萄酒。

1.6 葡萄酒工艺学的定义和任务

Ribereau —Gayon 和 Peynaud 为葡萄酒工艺学作了如下定义:

葡萄酒工艺学是研究葡萄酒酿造和贮藏以及利用化学方法(规律)研究葡萄酒成分的科学。葡萄酒工艺学的目的是任务是防治葡萄酒的病害,并且利用最低的消耗尽可能地提高葡萄酒的质量和产量。

虽然,人类酿造葡萄酒已有几千年的历史了,但葡萄酒工艺学作为一门科学的建立,