



[苏] П. К. 莫希列斯基著

苹果酒酿造

轻工业出版社

苹 果 酒 釀 造

[苏] H.K. 莫希列斯基著

張 家 范 譯
許 英 达 校

輕 工 業 出 版 社

1 9 6 0 年 • 北 京

內 容 介 紹

苹果酒酒度极低，气味清香，能助消化，有益人体健康。我国苹果资源丰富，苹果酿酒，也在进行，但这方面的技术资料还没有出版过，为此，特翻译出版了这本小册子。

这本小册子详细具体地介绍了苹果酒的酿制工艺、厂房设备以及酒精的处理，可供果酒厂技术人员阅读。

Н. К. МОГИЛЯНСКИЙ
ПРОИЗВОДСТВО СИДРА

ПИЩЕПРОМИЗДАТ, Москва 1954

本书根据苏联食品工业出版社莫斯科1954年版译出

苹果酒釀造

(苏) Н. К. 莫希列斯基著
張家范 譯 許英达 校

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白黃廠)

北京市書刊出版業營業許可證出字第099号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华書店科技發行所發行

各地新华書店經銷

787×1092毫米1/32·2¹⁶ 印張·53.000字

1960年3月 第1版

1960年3月北京第1次印刷

印數：1—4,000 定價：10.00元

統一書號 1542·1601

目 錄

序 言	6
苹果酒及其原料资源的基本概念	6
苹果的结构及苹果汁的化学成分	8
苹果酒生产概述	13
制造苹果酒的厂房和设备	14
厂房	14
酿酒的器具	15
苹果洗涤机	17
苹果破碎机及电子胞浆收缩器	18
果汁压榨机	19
蒸汽锅炉、泵、打气囊、软管及 其他酿酒用具	22
过滤器	24
巴氏灭菌器	28
饱和器	30
暂封器和加塞机	34
制造苹果酒所采用的化学材料	34
器具和生产间的准备及消毒材料	34
处理果汁和酒所采用的材料	35
二氧化碳气及其性质	38
澄清剂	39
苹果酒粗酒的酿造及其调整	40
对苹果的要求	40

苹果在贮藏室中的保存	41
苹果的采收	43
苹果的分级和洗涤	43
苹果的破碎	44
碎果肉的压榨	44
果汁的静置与澄清	45
苹果汁的发酵	47
发酵完毕后苹果原酒中所发生的变化	53
苹果酒在酵母分出后的措施	55
分出酵母后酒的调整方法	56
苹果酒粗酒的澄清及使其透明度稳定的方法	56
苹果酒粗酒的病害、破败和缺点	64
苹果酒粗酒的混浊	64
硫化氢气味	66
酒霉花	67
醋酸酸败	68
乳酸酸败	68
鼠尿味道	69
酒的体积膨胀	69
酒的黑变	70
白色混浊	70
酒的褐变	71
滋味上的毛病	71
苹果酒粗酒饱和二氧化碳气的工序	72
苹果酒粗酒的均匀一致	72
粗酒的进一步处理	74
粗酒在饱和二氧化碳气前的准备工作	74

苹果酒在饱和器中进行饱和.....	(75)
苹果酒的装瓶、包装和瓶的装璜.....	(78)
安全技术.....	(79)
卫生规程.....	(80)
参考文献.....	(80)

序 言

苹果酒及其原料资源的基本概念

苹果酒是秋季品种与冬季品种苹果的原汁加糖或不加糖发酵而成的一种饮料，其中饱满以二氧化碳气，其色黄带绿或浅琥珀色，无混浊与沉淀，具有显著的苹果滋味与香气，不应有其他风味和气味。

苹果酒含酒精仅4.5~7%，是一种含酒精与无酒精饮料的中间饮料。苹果酒中所含酸类成分，增加它某些有益于健康的性质；苹果酸能除去身体内引起动脉硬化和尿石病的多余盐类；二氧化碳是有益于消化的。

苹果酒分无甜味与半甜味两种。无甜味的没有糖，根据标准，1升中应含酸5~8克（折合为苹果酸），挥发酸不多于1克（按醋酸计算），二氧化硫不多于100毫克（其中游离的不超过20毫克），半甜味的与无甜味的区别只是半甜味的有糖，即1升酒加入50克糖。

制造苹果酒要采取一种或几种苹果。果实无论在树上成熟，或者在贮藏期间成熟，都应健全，果肉坚硬，无腐烂部分与霉病。其汁在1升中应含糖分75~120克，苹果酸5~8克，丹宁物质0.5~2克。要增加酸度，可于栽培的品种中加入10%的野生苹果（酸苹果）。

用早熟品种苹果制造的苹果酒酸度不够。其味爽口，但不耐贮藏，只适合于直接消费。这一缺点，在一定程度上可以补救，即添加酸度大的苹果，或于苹果汁中加入檸檬酸。

用中熟品种苹果(10~12月)制造的苹果酒,其性稳定,其味适口;冬季品种(从12月起或更迟一些时候成熟的)由于含有较多的糖分和其他浸出物,制出的酒质优,而稳定性低。

苏联中部地带制酒较好的品种为安托诺夫卡(Антоновка)但南部地带的安托诺夫卡不适于制造起泡苹果酒。好的苹果酒所用苹果品种如下:曙光(Заря),冬季金色帕尔绵,苹果(Зимний золотой пармен),波罗文卡(Боровинка), (白俄罗斯品种,分布在日托米尔城附近),波波沃耶(Бобовое),波依金(Бойкен),各种酸甜苹果(莱茵特苹果)(包括西米宁科.莱茵特苹果),条纹、茴香苹果(Анис полосатый),巴布施基诺苹果(Бабушкино),斯科利扎别尔(Скрижапель),褐色条纹(Коричное полосатое),施特列伏菱格(Штрейф-линг),阿坡尔特(Апорт),凤凰卵,海棠果(Бельфлер китайка),皮平.沙福兰苹果(Пепин шафранный),皮平.里托夫斯基(Пепин литовский),白色罗马林(Розмарин белый),白雪加勒维(Кальвиль снежный),半栽培的西伯利亚列尼德基(Полукультурные сибирские ренетки),大草原(Таежное),无敌号格列尔(Непобедимое Грелля),西伯利亚的黄金(Сибирское-золото),以及米丘林和米丘林工作者培养的其他许多品种。

果实的大小对苹果酒的质量有一定的意义。果实小的品种比较受人欢迎。这是因为果实的外层汁比内层较多,而小的果实外部又比内部较大,且苹果的香气多集中在果皮上,所以用不大的苹果酿酒较为芳香。

苹果酒盛于坚固的香檳酒玻璃瓶内,用很好的软木塞(30×50毫米)塞住,再用卡箍箍紧,并于瓶上贴上商标,商标上注明部、局和厂的名称,酒的种类,装瓶日期和瓶的容量。

酒瓶应很清洁，瓶口上的薄片要光亮出色，平整地（沒有粗的皺紋和裸露的地方）紧裹瓶塞和瓶頸；貼商標应无皺紋与折痕，商標的下部邊緣离瓶底邊緣应有2~3公分。

盛有苹果酒的酒瓶，应横置在溫度不高于10°的清凉的室內。

苹果的結構及苹果汁的化学成分

开花以后，花的綠色子房发育成为果实，同时子房囊壁逐渐变为多汁的果被，周圍包裹着在革质纖維(Кожистоволокнистые)小巢內的种子。果被外面的一层叫做果皮，果实在其发育的範圍內逐渐增大起来，果实的生长依靠于从叶和根輸送来的营养物质。果实本身不制造营养物质，而是利用現成的。由此可知，根和叶在果实成熟的时候起着多么重要的作用。这就是为什么要想得到质量优良的果汁，必須将根和叶小心維護的原故。

果实与整株植物一样，由无数带有原生质和細胞液的細胞組成，果肉的細胞有圓形和橢圓形的两种(图1)。其中每一个細胞都是被一层由纖維构成的透明而柔軟的膜所包



图1 苹果肉的細胞

A. 充滿空气的空隙；B. 細胞質；
B. 帶細胞液的液胞；Γ. 由纖維构成的細胞膜。

圍，細胞間隙充滿着空气，空气占苹果体積約50%左右，所以苹果在水中不下沉。

細胞液为各种不同物质的水溶液，这些物质在水分蒸发后即成所謂浸出物，其成分如下：

1. 碳水化合物：醣类——葡萄糖、果糖、蔗糖、淀粉、果胶物质。

2. 有机酸：苹果酸、檸檬酸。
3. 丹宁物质（丹宁化合物）。
4. 含氮物质：复杂的蛋白质（朊与复朊）、多胜、氨基酸、酸性洗胺、铵盐（无机氮）。
5. 色素：叶绿素及其分解产物，花青素和花青盐，使苹果带有蔷薇色、紅色和其他顏色。
6. 美味物质和芳香物质。
7. 生物化学过程的調剂剂（生物催化剂）：酶、維生素、激素。
8. 灰分：浸出物燃烧以后剩下的灰分，由无机物（鉀、鈣、鉄、磷、硫等）的氧化物和盐所組成。

1. 糖分是苹果汁中酿造苹果酒最重要的物质，它給果实以甜味，而在发酵时变成酒精和二氧化碳以及伴随它們生成的化合物，有琥珀酸、甘油、醋酸。

苹果中，果糖占多数。

苏联白俄罗斯栽培的苹果，其主要品种所含各种糖分的数量如下（表1）：

表 1

苹果品种	果 糖		葡 萄 糖		蔗 糖	
	克/升	平 均	克/升	平 均	克/升	平 均
夏季品种.....	41.0 - 51.8	45.9	15.0 - 24.7	16.6	16.0 - 40.8	30.6
秋季品种.....	37.1 - 71.8	48.6	16.5 - 35.2	25.3	10.1 - 31.2	33.6
冬季品种.....	34.7 - 80.4	51.0	17.4 - 34.9	33.4	8.8 - 45.7	24.0

各种糖的数量决定于苹果的品种及成熟度。

未熟的苹果中，大部分碳水化合物呈不可溶性淀粉。淀

粉随着成熟的程度转变为糖，在贮藏期间苹果成熟的时候，全部淀粉都变化为糖。冬季苹果刚收获以后，通常尚留下淀粉约1%，这1%淀粉大概要经过8~14天后才变成糖。

在一定的条件下，果胶变为胶状物质，此为果胶最重要的性质，未熟果实的果胶为不溶解的原果胶，原果胶随着果实成熟的程度变成可溶性果胶。苹果汁在发酵及贮藏的时候，果胶逐渐被破坏，这种情况在酒中也同样发生。生成的化合物随着果胶破坏的程度形成混浊。果胶竟成了保持化合物在溶液中的保护物质。要使酒在防止混浊方面的性能稳定，只有在其中的全部果胶均被破坏，或者只留下极少量的时候始有可能。

2. 果汁酸，即苹果酸和柠檬酸，对于苹果酒的质量有着极大的意义。适量的果汁酸给此种饮料以适口和清凉的滋味，此外，果汁酸能使酒的香气增强并具有更鲜艳的颜色。

在苹果汁中酸的有益作用是促进正常发酵和抑止多种细菌的发育。因此，制造苹果酒只有较少的，能在酸与酒精中繁殖的菌种，如容易变低度酒精饮料为醋的醋酸菌，及变苹果酸和糖为乳酸的乳酸菌，才是危险的。为了防止醋酸菌和乳酸菌的发育，必须采取特殊的措施，以后将要论及。

苹果中所含苹果酸约比柠檬酸多两倍，苹果中酸的含量随着果实的成熟度而逐渐减少，果实在贮藏期间成熟的时候，酸的含量同样也要降低。

一部分含酸量决定于苹果酸的酸度，在苹果汁发酵的时候发生变化，同时鲜（Молодом）果酒的酸度也降低，这种现象叫做酸度的自然降低，它决定于变苹果酸为乳酸和碳酸的乳酸菌的发育情况，100克苹果酸能生成67.2克乳酸。用很酸的果汁制造苹果酒时，这一过程可能是有利的，而对于

酸度低的果汁却是不好的。苹果酒中的含酸量应该是1升中5~8克(以苹果酸计算)。

3. 其次,对于制酒有着重要意义的另一组物质为丹宁物质(丹宁化合物)。大家都知道,丹宁物质味涩,具有鞣性,它的一种通性,就是与铁相遇便生成暗色的沉淀,并能促进蛋白质沉淀。

丹宁化合物的促进蛋白质沉淀,加速澄清和使苹果酒具有清彻明亮的性能,对制造苹果酒说来尤其重要,因为在苹果汁和苹果酒中存在的蛋白质,当丹宁不够的时候,将逐渐并慢慢地变成不可溶性化合物。在过滤之后重新生成难以清除的混浊和沉淀。此外,适宜的丹宁物质能改善苹果酒的风味,使酒味醇厚,并增加其营养价值,使之成为对身体有益的东西,尤其是对那些消化不良的人有益。

夏季品种的苹果通常含丹宁物质不够,在这种情况下,必须于果汁中加入市售的丹宁,或加入富有丹宁物质的野生苹果(酸苹果)汁。

4. 含氮物质在苹果中呈复杂的蛋白质,和蛋白质成分中较简单的化合物——胨、胜和氨基酸(即分解的蛋白质组成部分)的形式存在。

除蛋白氮外,在苹果汁中尚含有呈铵盐和硝酸盐形式的无机氮。

关于苹果中的蛋白质,目前知道得还不多,只知道沸腾时可以减少一部分,在果汁中含有这样的蛋白质很少,还有较少量留在酒里。又有一种蛋白质,能被酒精沉淀和于发酵时按沉淀生成的程度沉出,此种蛋白质在果汁中也很少。

胨、胜和氨基酸,以及铵盐为酵母的含氮营养。

发酵终了后,留在酒中的酵母分解为含氮物质。因之,

酒中含氮物质的来源有二：一部分从果汁中发生，另一部分由酵母形成。

5. 在果汁和酒中应受到注意的另一组物质，为色素和芳香物质。

植物的色素（红色、蓝色和紫色）结合为所谓花青甙和花青素，各部分组织中色素的分布不相同，有色果肉的苹果品种极少，色素集中在果皮上，有色果皮的品种不适于制造苹果酒，因为它将使酒的颜色不漂亮。

6. 芳香物质属复杂成分的挥发油。此外，在苹果的香气中还掺有乙醛，用在树上成熟的，不经过贮藏室贮藏的苹果制成的苹果酒，有着更新鲜的滋味与香气，这种气味好象葡萄酒的气味。成熟的苹果贮藏的时间愈长，酒中水果香气愈浓，然而贮藏时间过长，将使这种香气增强到令人不愉快的程度。

7. 苹果汁中酶、维生素和激素的含量极少，但在调节植物的生命活动过程中起重要作用，同时，在那些缺乏独立制造上述物质中某种物质能力的动物机体中也起重要作用。所谓维生素的一组物质，对于动物说来有着特殊重要的意义。苹果中含有维生素A、B和C。

兹将安托諾夫卡、波依金、施捷吉紅色(Штетинский красный)苹果大概成分列于表2：

表 2

品种名称	总酸度 (按苹果酸計) (%)		糖 分 (%)						
			总 数	果 糖		葡 萄 糖		半 糖	
	從	到		從	到	從	到	從	到
安托諾夫卡	0.72	1.06	8.6~9.0	4.79	5.25	1.97	2.39	1.85	1.98
波 依 金	0.28	0.72	10.7	4.53	5.10	2.31	3.49	2.17	3.92
施捷吉紅色	0.88		10.23	4.57		4.93		3.73	

品种名称	总酸度 (按苹果酸計) (%)		浸出物中其他成分 (%)						
			丹寧物質		果 胶		含氮物質		灰 分
	從	到	從	到	從	到	從	到	
安托諾夫卡	0.72	1.06	0.6	0.7	0.5	0.7	0.2	0.7	0.2
波 依 金	0.28	0.72	0.1	0.6	0.5	0.7	0.17	0.21	0.28
施捷吉紅色	0.88		0.12		0.79		0.38		0.2

苹果酒生产概述

生产苹果酒的工序分为二，最初制造无甜味的苹果酒，作为制造苹果酒的原料，然后使这种无甜味的苹果酒饱充以二氧化碳气，并添加白糖。

苹果酒的质量完全决定于苹果原酒(Яблочное Вино)的质量，所以苹果原酒的酿造和在饱和二氧化碳气前的貯藏，是一件重要的事情。

为苹果原酒加糖和饱和二氧化碳气要采用特殊的设备——饱和器，这一过程已很好地机械化了，可在短時間內进行完毕，完毕后立即封閉瓶口和进行装璜，以备送往商业网。

制造苹果酒的厂房和设备

厂 房

制造苹果酒时，对于榨取苹果汁，酒的发酵，酒的贮藏，均需有单独的房。此外，还需有贮藏苹果的仓库，使苹果在那里达到充分的成熟，建筑苹果贮藏室时，须考虑到工厂的生产能力。

苹果仓库应建筑在地面上，与榨取果汁的车间并行排列。仓库的地面最好是混凝土的，上面涂一层水泥和铺上可以拆卸的木板，同时应有倾斜度，而在水泥地面上，除了做成斜形的以外，还要做上几条排水沟，仓库的空气须凉爽，因此，应装置通风设备和防寒设备。建筑仓库时，应预先装置以乙烯加速水果成熟的设备。

仓库里的水果成堆放置，每堆应不高于1米，堆得愈高（在1米范围内），水果“出汗”愈猛烈，也就是析出水分愈多，成熟得愈快，因此可以较快利用，可以将苹果保藏在高1米，宽达7米的锥形混凝土柜内，柜的下端插入用板盖复的流送槽内，以备水力将其送到加工车间。

苹果沿水道用水力运输是有益的，因为同时可以浸透附在果实上的污物，进行了预洗涤。

用吊斗（斗式提升机）将苹果从流送槽取出送去进行最后洗涤、破碎和压榨。

装置苹果加工机器的房、应宽敞、光亮和粉刷清洁。

地板最好用混凝土制造，上盖水泥。为了洗涤果实和保护设备和地板的清洁，必须保证这一车间有足够数量的用水，并引入蒸汽，以备设备消毒用。

榨出的果汁送往发酵間，所以建筑发酵室应尽可能低于压榨間，以便榨出的果汁自动流入其中，但是如装有强大的泵时，这样的布置就没有大的意义了。

发酵室应是足够寬敞的，通风良好的地上室，发酵期間，可以保持适宜的溫度（ $15\sim 18^{\circ}$ ），因此，在晚秋与冬季的时候，发酵室需要采暖設備。

发酵室內通风必須良好，为排除糖分发酵时排出的二氧化碳。良好通风是建筑发酵室的必要条件。

苹果酒饱和二氧化碳气的車間，即变苹果酒为起洩苹果酒，装瓶和最后装璜的車間，应该是一間单独的房間。

貯藏苹果酒的貯酒室，应该深入地下，这是为了在其中整年都能保持 10° 左右的低溫。对此，山坡地区有着有利的条件。

貯酒室应通风良好，应当严重注意其中空气的清洁，不允許有霉菌出現。为了避免酒的猛烈蒸发，而造成过多的損失和加速变老，也就是避免損失果实的香气和在质量很好的苹果酒中发生不好的老酒的特殊味道起見，空气应足够潮湿。但具有上述缺点的貯酒室仍可設法补救，即将酒貯藏于內面涂有搪瓷的金属槽內和內面光滑如鏡的水泥貯藏器內。

釀酒的器具

供酒发酵、貯藏和运输用各种不同容量的器具，可以用木料、水泥或金属制造。

苹果汁发酵时，等待溫度上升到超过正常发酵的允許限度是没有根据的，因为只有少量的糖发酵，所以在发酵室溫度正常的条件下（ 20° ），可以采用任何容量的器具供发酵用，可以用里面涂有搪瓷的金属器具代替木制器具。

木制桶桶壁疏松多孔，促使粗酒(Виноматериалы)中的水分与酒精逐渐蒸发，因此，在干燥的贮酒室中，发生酒被大量损失的事情。此外，空气中的氧穿过桶板，促使苹果酒的粗酒变坏，所以贮藏它们，最好用大型器具——大圆桶，在桶板内表面涂石蜡可以祛除其疏松多孔的缺点，同时内表面涂搪瓷的金属贮槽或涂耐酸漆的贮槽，也可以有成效地保藏苹果酒粗酒。



图2 小型制酒容器

a—橡木罐；б—铝制罐；в—盆；z—三脚盆。

调整酒时，采用小型木制容器，如罐、盆、木制三脚盆(图2)。

透明的深绿色的或橄榄色的香檳酒玻璃瓶，作为保藏苹果酒的容器，其容量为820~845毫升，但实际盛酒量为800毫升(0.8升)。瓶壁应坚固，能经受住内压力，同时应符合国定全苏标准249—41所指示的其他要求。

苹果酒在装瓶之前，空酒瓶应用专门的机器洗涤，在此机器中，瓶子被流水冲洗，被热水浸泡，被旋转着的刷子刷