



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛书主编/曹兵 陈晓敏



家庭实用

酿造技术

JIATING SHIYONG
NIANGZAO JISHU

张惠玲◎编著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

家庭实用 酿造技术

JIATING SHIYONG
NIANGZAO JISHU

张惠玲◎编著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

家庭实用酿造技术 / 张惠玲编著. — 银川:宁夏人民出版社,2010.2

(宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书 / 曹兵,陈晓敏主编)

ISBN 978-7-227-04446-8

I. ①家… II. ①张… III. ①酿造 — 食品加工 IV. ①TS26

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第028160号

家庭实用酿造技术

张惠玲 编著

责任编辑 屠学农 吴月霞

封面设计 万明华

责任印制 施 娜

黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路139号出版大厦(750001)

网 址 www.nxcbn.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏飞马彩色印务有限公司

印刷委托书号(宁)0006983

开本 880mm×1230mm 1/32 印张 5

字数 100千 印数 4250册

版次 2010年2月第1版 印次 2010年2月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-227-04446-8/TS·25

定价 12.00元

版权所有 翻印必究

宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

编 委 会

主 编:曹 兵 陈晓敏

副主编:李文信

编 委:(以姓氏笔画为序)

王文举 方海田 田晓菊 孙全友

刘顺德 刘慧燕 朱晓红 李亚蕾

李建设 张巧娥 张光弟 宋丽华

张力莉 邵佩兰 陈晓敏 张惠玲

洪 波 徐晓锋 唐 燕 高艳明

曹 兵

前 言

家庭中的发酵食品早已伴随着人们的生活,无处不在。最简单的就数馒头、面包了,其次就是泡菜、豆瓣酱,对于酒来说,最常见的家庭酿造酒就是糯米酒了,也叫醪糟酒、米酒。

家庭自酿的兴起也是一种趋势,如果说农村自酿只是单纯地为了抵抗高昂的价格市场,那么城市自酿则代表了一种文化和时尚的结合。随着现代酿造工艺的不断改进以及相关的曲、酵母、设备的开发,现在已经有许多城市居民开始学习自酿,在网上也到处可以看见关于自酿的信息交流。就如家庭豆浆机、果汁机的兴起,很好地迎合了人们自助、健康的价值取向。城市自酿更侧重的是一种对美好生活的向往和美好心情的酝酿。正如调酒师调制的美酒,是一种心情的写照,那么自己酿制的美酒,则更是一种精神上的寄托,有着无比的乐趣。

1. 安全看得见。真正意义上的纯正酿造,不勾兑,不含任何添加剂和其他有害物质,自己亲手全程酿造,看得见的安全与健康!

2. 经济又实惠。对酒来说,一斤 40 度~50 度的白酒成本 2 元左右,而且口感醇厚,酒香四溢。黄酒、米酒的成本不到 1 元钱,葡萄酒成本 2~3 元等,而且质量有保证。

3. 待客情更浓。亲手酿好酒,情意倒满杯。在亲朋好友面前拿出自己亲自酿的好酒,端上一碟自酿风干肠,再有一盘搭配得当的

纳豆蔬菜营养菜,那是何等愉悦!相对于茅台、五粮液,情意更深,家的味道更浓。

4. 乐中长知识。于工作之余,动手自己酿造,既调节了心情,又增加了知识。

目 录

第一章 基本常识

- 第一节 发酵食品微生物 001
- 第二节 发酵食品的营养与卫生 007

第二章 发酵小食品

- 第一节 面包制作 011
- 第二节 酸奶制作 015
- 第三节 酸豆乳 018
- 第四节 纳豆 020
- 第五节 风干肠 028
- 第六节 泡菜 031

第三章 发酵调味品

- 第一节 自酿食醋 042
- 第二节 自酿酱油 046
- 第三节 自酿豆瓣酱 051
- 第四节 面酱 058
- 第五节 豆腐乳 059

第四章 米酒

- 第一节 江米酒 068
- 第二节 稠酒 072

第五章 自酿果酒与果醋

第一节 基本用具	079
第二节 葡萄酒与葡萄醋	086
第三节 苹果酒与苹果醋	112
第四节 枸杞酒与枸杞醋	119
第五节 红枣酒	123
第六节 其他	126
第六章 家庭自酿啤酒	129
第七章 自酿黄酒	137
第八章 自酿白酒	144
参考文献	149

第一章 基本常识

第一节 发酵食品微生物

一、什么是发酵食品

发酵食品是人类巧妙地利用有益微生物加工制造的一类食品,具有独特的风味,丰富了我们的饮食生活,如酸奶、干酪、酒酿、泡菜、酱油、食醋、豆豉、腐乳、黄酒、啤酒、葡萄酒,甚至还可包括臭豆腐和臭冬瓜,这些都是颇具魅力而长期为人们喜爱的食品。

植物细胞有细胞壁,细胞内的一些成分人体往往难以消化利用,发酵时微生物分泌的酶能裂解细胞壁,提高了营养素的利用程度。微生物还能合成一些B族维生素,特别是维生素 B_{12} ,动物和植物自身都无法合成这一维生素,只有微生物能“生产”,所以发酵食品中维生素 B_{12} 较为丰富,维生素 B_{12} 还能预防老年痴呆症。

发酵食品一般脂肪含量较低,发酵过程中要消耗碳水化合物的能量,因此发酵食品的能量值比较低,这对欲控制热量摄入而减肥的人是首选的低热能食品。

在发酵过程中,微生物保留了原来食物中的一些活性成分,如多糖、膳食纤维、生物类黄酮等对机体有保健作用的物质,还能分解某些对人体不利的因子,如豆类中的低聚糖、胀气因子、豆腥味

物质等。微生物新陈代谢时产生的不少代谢产物,多数有调节机体生物功能的作用,能抑制体内有害物的产生,最新的研究表明,不少发酵食品对预防肿瘤的发生有奇特的作用。

未经加热即食用的发酵食品,其含有的微生物被称为益生菌,能保持肠道内各种微生物之间的菌群平衡,改善肠胃道功能,不少微生态制剂的保健食品就是利用这一特点制造的。

毫不起眼的微生物为人类贡献了各种风味的发酵食品,既使我们享受了饮食的乐趣,又能保健养生。

二、常用发酵食品的微生物

最常用的有酵母菌、曲霉以及细菌中的乳酸菌、醋酸菌、黄短杆菌、棒状杆菌等。通过这些微生物作用制成的食品通常有以下 5 类:①酒精饮料,如蒸馏酒、黄酒、果酒、啤酒等;②乳制品,如酸奶、酸性奶油、马奶酒、干酪等;③豆制品,如豆腐乳、豆豉、纳豆等;④发酵蔬菜,如泡菜、酸菜等;⑤调味品,如醋、黄酱、酱油、甜味剂(如天冬甜味精)、增味剂(如 5'-核苷酸)和味精等。

(一)细菌

细菌的形态常随生活环境的变化而改变。但在一定的环境条件下,各种细菌具有一定的形态,基本形态有球状、杆状和螺旋状 3 种。大多数球菌的直径为 0.5~2.0 微米,杆菌一般宽 0.5~1 微米,长 1~5 微米。产芽孢的细菌一般比无芽孢的细菌稍大些。细菌的质量为 1×10^{-11} ~ 1×10^{-10} 毫克。细菌的表面积与体积比很大,因此它们的新陈代谢十分活跃。如乳酸杆菌的表面积与体积比为 120000,而体重为 100 千克的人的表面积与体积比只有 0.3;乳酸杆菌 1 小时所产生的乳酸为其体重的 1000~10000 倍,而一个人要想得到 1000 倍于其体重的糖代谢物则需要 40 年。利用细菌这种活跃的代谢功能可

在发酵食品中创造多种有用产品。

细菌的繁殖是以细胞分裂方式进行的,其繁殖速度很快,最短的世代时间仅十几分钟,生长缓慢的细菌也只需几小时。

用于发酵食品中的细菌,主要有醋酸杆菌、非致病棒杆菌和乳酸菌3种。

1. 醋酸杆菌

常见于腐烂的水果、蔬菜、酸果汁、醋和饮料酒中。属革兰氏阴性无芽孢杆菌,兼性好氧,但易出现退化型。退化型菌体出现枝状、丝状等弯曲状。老培养物中的菌株革兰氏染色也常常出现变化。醋酸杆菌能氧化乙醇使之成为乙酸,因而是制造食醋的主要菌种。

2. 非致病棒杆菌

经常从土壤、水、空气和被污染的细菌培养皿或血平板中分离得到。非致病棒杆菌中的谷氨酸棒杆菌、力士棒杆菌、解烃棒杆菌经常用于味精(L-谷氨酸盐)的生产。它们能将糖分解成有机酸,并将含氮物质分解成铵离子,再进一步合成谷氨酸并积累于发酵液中。

3. 乳酸菌

能产生乳酸,是发酵乳制品制造过程中起主要作用的一类菌。按其发酵特性可分为同型发酵菌和异型发酵菌。

同型发酵菌在发酵过程中,能使发酵液中80%~90%的乳糖转化成乳酸,仅有少量的其他副产物。常用的菌种有:干酪乳杆菌、保加利亚乳杆菌、嗜酸乳杆菌、瑞士乳杆菌、乳酸乳杆菌、乳链球菌、嗜热链球菌及乳链球菌丁二酮乳新亚种。

异型发酵菌在发酵过程中,能使发酵液中50%的乳糖转化为乳酸,另外50%的糖转变为其他有机酸、醇、二氧化碳、氢等。在食品中使用的菌种有葡聚糖明串珠菌和乳脂明串珠菌。

根据不同产品的要求,将以上各菌种以不同的组合形式制成发酵剂,用于发酵乳制品的生产。常见的产品有酸性奶油、干酪、酸奶等。

(二)酵母

属真菌,酵母细胞多为单细胞,有球形、卵圆形、圆柱形、柠檬形、梨形等。在特定条件下某些菌种形成延长的细胞长链,形状与霉菌菌丝相似,称为假菌丝。酵母细胞的大小因培养基成分及菌龄的不同而异,一般是 $(8\sim 10)\times(1\sim 5)$ 微米。

利用酵母的菌体或酵母的发酵作用能制造酒类、馒头、面包、单细胞蛋白等多种食品。

酵母细胞中含有蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素、酶和无机盐等。其中蛋白质含量(按干基计)一般为51%~55%,有的甚至更高。组成此蛋白质的氨基酸有13种以上,营养价值高且易于消化吸收。维生素含量也很丰富,已知有14种以上,而且绝大多数是水溶性的。因此酵母是良好的蛋白质资源。

过量的核酸会引起人体发生痛风和肾结石症等疾病。因此供食用的酵母必须加以精制以除去核酸。酵母的浸出液可用于生物营养及营养食品的调味,滋补剂及填充剂等。

食品工业中常用的酵母菌有酿酒酵母、椭圆酵母、卡尔酵母和异常汉逊酵母四种。

1. 酿酒酵母

大多呈椭圆形,长与宽之比为2:1。对酒精有较大的耐力,能发酵葡萄糖、麦芽糖、半乳糖、蔗糖及1/3棉子糖,不能发酵乳糖和蜜二糖。不能同化硝酸盐。常存在于酒曲、果皮、发酵的果汁以及果园的土壤中,是酿酒工业中最常用的菌,也是啤酒酿造中典型的上面发酵酵母。还可发酵制面包,它的转化酶可以转化糖,也可用于巧

克力的制作。

2. 椭圆酵母

细胞为卵圆形,其他生化特性与酿酒酵母相似,除能耐较高浓度的乙醇外,还能耐较高的葡萄汁酸度和较低浓度的二氧化硫,因而常用于葡萄酒的酿造。

3. 卡尔酵母

是啤酒酿造中典型的底面酵母。它的形态与生化特性都与酿酒酵母相似,不同之处是它具有完全发酵棉子糖的能力。

4. 异常汉逊酵母

细胞呈圆形、椭圆形或腊肠形。在特定条件下能生成发达的假菌丝。能发酵葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、半乳糖、棉子糖;不能发酵蜜二糖和乳糖。能同化硝酸盐,分解杨梅苷。由于能产生乙酸乙酯,因而在改善食品风味中能起一定作用。如白酒和无盐发酵酱油的增香都可采用此菌。

(三)霉菌

不是分类学上的名称。它是丝状真菌的统称。凡在营养基质上长有菌丝体的真菌统称为霉菌。它包括分类上很不同的许多真菌,如藻状菌纲、子囊菌纲、担子菌纲和半知菌纲。

食品工业中常用的霉菌有毛霉属、根霉属、曲霉属和地霉属4个属。

1. 毛霉属

具有毛状的外形,无假根和匍匐枝,菌丝无横隔,孢子囊梗直接由菌丝体生出。繁殖方式可以由子囊孢子直接萌发,也可由接合孢子进行繁殖。毛霉能产生蛋白酶,因而有分解大豆的能力。中国在制作豆腐乳、豆豉时即利用毛霉分解蛋白质产生鲜味。某些种毛霉还具有较强的糖化力,能糖化淀粉。中国酒药中的毛霉就

属此类。毛霉还可用于酒精和有机酸工业原料的糖化和发酵过程。

2. 根霉属

菌丝体产生匍匐枝,匍匐枝末端长有假根。这是与毛霉属区别的主要形态特征。根霉具有很强的糖化酶活力,能使淀粉分解为糖,是酿酒工业常用的糖化菌。

3. 曲霉属

菌丝体分枝并具有横隔,分生孢子从分化了的菌丝(具有厚壁的足细胞)上直立长出。分生孢子的形状、大小、颜色和纹饰都是鉴别曲霉种的重要依据。

曲霉具有分解有机物质的能力。在酿造等工业中得到广泛应用。它具有多种强活性的酶系。例如应用于酿酒的糖化菌具有液化、糖化淀粉的淀粉酶,同时还有蔗糖转化酶、麦芽糖酶、乳糖酶等;有些菌能产生较强的酸性蛋白酶,可用来分解蛋白质或用作食品消化剂。黑曲霉所产生的果胶酶,常用于果汁澄清,柚苷酶和陈皮苷酶用于柑橘类罐头去苦味或防止产生白色沉淀,葡萄糖氧化酶则用于食品的脱糖和除氧。

曲霉能产生延胡索酸、乳酸、琥珀酸等多种有机酸,其中草酰乙酸和乙酰辅酶A通过缩合成为柠檬酸在食品工业中应用较多的曲霉属的菌有宇佐美曲霉、黄曲霉、米曲霉和黑曲霉等。这些曲霉在中国的传统食品豆酱、酱油、白酒、黄酒中起着重要的作用。

4. 地霉属

其菌落类似于酵母,故为酵母状霉菌。但它有真菌丝,菌丝有横隔,成熟后菌丝断裂成裂生孢子。裂生孢子多为长筒形,也有方形或椭圆形。一般多呈白色。地霉常见于泡菜、腐烂的果蔬以及动物粪便中。白地霉的菌体蛋白质营养丰富,可供食用或作饲料用。

第二节 发酵食品的营养与卫生

一、发酵食品的营养

近年来,日本的科研人员经对发酵食品的长期研究及实验得知,它的真正魅力在于其有与药品媲美的奇特功效。故日本的保健医师们建议:现代人应该提醒自己每天摄取一种发酵食品,这样可以维持健康、促进长寿。

发酵食品是人类巧妙地利用有益微生物加工制造的一类食品,通过发酵使食品中原有的营养成分发生改变并产生独特的风味。发酵时的微生物就像一台台小小的加工机,对食物的每个细胞挨个进行处理,增加一些有营养的物质、去除一些没营养的物质,顺便改变味道和质地,使原料中的许多大分子物质被微生物代谢活动中产生的各种酶类分解了,使得许多发酵食品中含有大量的可被人体直接吸收利用的小分子物质,提高了发酵食品的营养价值。如在酱油的酿造过程中豆粕、豆饼、麸皮、碎米、小麦、玉米等原料经米曲霉的作用,其中的蛋白质被米曲霉所分泌的蛋白酶分解成肽、胨、多肽、氨基酸类。原料中的淀粉经米曲霉分泌的淀粉酶水解成葡萄糖、糊精、麦芽糖、果糖等,使得最终的产品含有丰富的营养物质。

发酵时微生物分泌的酶能裂解细胞壁,提高营养素的利用程度。肉和奶等动物性食品,在发酵过程中可将原有的蛋白质分解成易于消化吸收的物质。微生物还能合成一些B族维生素,特别是维生素B₁₂,发酵食品一般脂肪含量较低,因为发酵过程中要消耗碳水

化合物的能量,是减肥人士的首选健康食品。

食品在人体内消化吸收是靠消化道分泌的消化酶将摄入的各种营养素分解后才能吸收,但有些食品中的营养素却由于人体内缺乏某些酶而不能被消化吸收。如有的人体内缺乏乳糖酶,就不能消化吸收牛乳及其制品。又如人类食用大豆及其制品时,由于大豆中含有一定量的棉子糖与水苏糖,人体内没有分解此类碳水化合物的水解酶,故不能被人体消化吸收,相反它们可以被人体肠道中的微生物利用并产气,造成腹胀,影响了人体对大豆营养物质的吸收。此外,还有许多食品原料中含有抗营养因子。如在大豆、花生、棉子、油菜子等植物种籽中均存在蛋白酶抑制剂;豆类中含有能使人体红细胞凝集的物质(植物血球凝集素)和产生不良风味的豆腥味等等。所有这些可以影响人类消化吸收营养物质的因子均可通过微生物发酵而除去或降低,如在豆乳中加入乳酸菌进行发酵,不但可以消除抗营养因子而且还能消除豆腥味,增加某些B族维生素,从而改善豆乳的营养价值和风味。再如牛乳经乳酸菌发酵后,乳糖一部分被代谢生成乳酸,另一部分则由乳酸菌分泌的乳糖酶而分解,所以患有乳糖不适症的人完全可以食用发酵乳制品,不用担心像饮用普通乳一样发生肠内胀气、腹泄、呕吐等现象。

在发酵过程中,微生物保留了原来食物中的一些活性成分,如多糖、膳食纤维、生物类黄酮等对机体有益的物质,微生物新陈代谢时产生的不少代谢产物,多数有调节机体生物功能的作用,能抑制体内有害物的产生。我国大部分居民早餐都习惯吃馒头、花卷等面食,这是一个很好的饮食习惯。馒头、花卷是最普通的发酵食品。面粉是用来发酵的好材料,面团中含有少量葡萄糖、麦芽糖、氨基酸等营养物质,在合适的温度下,酵母菌会不断繁殖,它们把葡萄糖分解为酒精和二氧化碳。正是二氧化碳使面团产生许

多细小的气孔,经过发酵的面团,变得疏松多孔,味道芳香,稍带酸味且容易消化。酵母里的硒、铬等矿物质能抗衰老、抗肿瘤、预防动脉硬化,并提高人体免疫力。发酵后,面粉里一种影响钙、镁、铁等元素吸收的植酸可被分解,从而提高人体对这些营养物质的吸收和利用。

二、常见的三类发酵食品

我们现在常吃的发酵食品主要有谷物发酵制品、豆类发酵制品和乳类发酵制品。

谷物制品主要有甜面酱及米醋等食品,它们当中富含苏氨酸等成分,它可以防止记忆力减退。另外,醋的主要成分是多种氨基酸及矿物质,它们也能达到降低血压、血糖及胆固醇之效果。谷物发酵食品还有馒头、面包、包子、发面饼、酒等。

豆类发酵制品包括豆瓣酱、酱油、豆豉、腐乳等。发酵的大豆含有丰富的抗血栓成分,它可以有效地溶解血液中的血栓等物,起到预防动脉硬化、降低血压之功效。豆类发酵之后,能参与维生素 K 合成,这样可使骨骼强壮,防止骨质疏松症的发生,还可以将原有的蛋白质进行分解,易消化,抗氧化,还能分解某些对人体不利的因子,如豆类中的低聚糖、胀气因子等。

酸牛奶、奶酪含有乳酸菌等成分,能抑制肠道腐败菌的生长,还含有可抑制体内合成胆固醇还原酶的活性物质,又能刺激机体免疫系统,调动机体的积极因素,有效地预防癌症。所以,经常食用酸牛奶,可以增加营养,防治动脉硬化、冠心病及癌症,降低胆固醇。利用乳酸菌来发酵的食品,其任何一种东西均可调整肠腔内菌群的平衡,增加肠蠕动,使大便保持通畅,预防大肠癌等的发生。此外,酸牛奶都能有效地控制血压的升高,防止动脉硬化,保护心脏。