



用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING • GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

食醋制作工

SHICU ZHIZUO GONG

(技师 高级技师)

中国就业培训技术指导中心组织编写



中国劳动社会保障出版社



用于国家职业技能鉴定
国家职业资格培训教程

YONGYU GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING • GUOJIA ZHIYE ZIGE PEIXUN JIAOCHENG

食醋制作工

SHICU ZHIZUO GONG

(技师 高级技师)

主任	刘康					
副主任	陈李翔	原淑炜				
委员	戴明辉	刘传刚	金国正	穆亮	王家槐	
	吴鸣	郭红蕾	王建华	薛滔	陈蕾	
	张伟	李克				

编审人员

主编	戴明辉					
编者	金国正					
主审	刘传刚					
审稿	穆亮	王家槐	吴鸣	张玉清	郭红蕾	
	王建华	薛滔	沈志远	王正刚	张殿英	
	杨勇	颜文凤				



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

食醋制作工: 技师、高级技师/中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2010

国家职业资格培训教程

ISBN 978-7-5045-8464-9

I. ①食… II. ①中… III. ①食用醋-生产工艺-技术培训-教材 IV. ①TS264.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 152856 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 252 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010-80497374

前 言

为推动食醋制作工职业培训和职业技能鉴定工作的开展,在食醋制作从业人员中推行国家职业资格证书制度,中国就业培训技术指导中心在完成《国家职业标准·食醋制作工》(以下简称《标准》)制定工作的基础上,组织参加《标准》编写和审定的专家及其他有关专家,编写了食醋制作工国家职业资格培训系列教程。

食醋制作工国家职业资格培训系列教程紧贴《标准》要求,内容上体现“以职业活动为导向、以职业能力为核心”的指导思想,突出职业资格培训特色;结构上针对食醋制作工职业活动领域,按照职业功能模块分级别编写。

食醋制作工国家职业资格培训系列教程共包括《食醋制作工(基础知识)》《食醋制作工(初级 中级 高级)》《食醋制作工(技师 高级技师)》3本。《食醋制作工(基础知识)》内容涵盖《标准》的“基本要求”,是各级别食醋制作工均需掌握的基础知识;其他各级别教程的章对应于《标准》的“职业功能”,节对应于《标准》的“工作内容”,节中阐述的内容对应于《标准》的“技能要求”和“相关知识”。

本书是食醋制作工国家职业资格培训系列教程中的一本,适用于对食醋制作工技师、高级技师的职业资格培训,是国家职业技能鉴定推荐辅导用书。

本书在编写过程中得到北京市调味品协会、北京王致和食品集团有限公司、北京龙门和田宽食品有限公司、北京客立多科技有限公司、江苏恒顺醋业股份有限公司、山西老陈醋集团有限公司、四川保宁醋有限公司、永春县永春老醋有限责任公司、天津市天立独流老醋股份有限公司、北京大兴今日阳光职业技能培训学校等单位的大力支持与协助,在此一并表示衷心的感谢。

中国就业培训技术指导中心

目 录

CONTENTS

国家职业资格培训教程

第一部分 食醋制作工 技师

第一章 原辅料选择与菌种培养	(3)
第一节 原辅料的选择	(3)
第二节 菌种培养	(15)
第二章 食醋制成	(39)
第一节 食醋的鉴别与调配	(39)
第二节 新产品试制	(43)
第三节 技术创新	(51)
第三章 生产管理	(57)
第一节 物料核算	(57)
第二节 成本核算	(61)
第三节 技术管理	(69)
第四章 培训与指导	(128)
第一节 技术培训	(128)
第二节 操作指导	(133)

第二部分 食醋制作工 高级技师

第五章 食醋制成	(139)
第一节 产品试制	(139)
第二节 技术创新	(156)

第六章 生产管理 (170)

第一节 食醋制作工艺的改进 (170)

第二节 多菌种发酵 (175)

第三节 食醋厂工艺布局 (177)

第四节 设备管理 (203)

第七章 培训与指导 (217)

第一节 技术培训 (217)

第二节 操作指导 (227)

参考文献 (229)

(1) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第一章

(2) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第二章

(3) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第三章

(4) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第四章

(5) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第五章

(6) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第六章

(7) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第七章

(8) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第八章

(9) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第九章

(10) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第十章

(11) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第十一章

(12) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第十二章

(13) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第十三章

(14) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第十四章

(15) 食醋生产工职业技能鉴定教材 第十五章

附录 食醋生产工职业技能鉴定试题库

(16) 食醋生产工职业技能鉴定试题库 第一章

(17) 食醋生产工职业技能鉴定试题库 第二章

(18) 食醋生产工职业技能鉴定试题库 第三章

第一部分

食醋制作工 技师

第一章

原辅料选择与菌种培养

第一节 原辅料的选择

一、学习目标

通过学习，能够感官鉴别各种食醋原料的性能、特点及质量的优劣，能够试验并使用新的原料、辅料等。

二、相关知识

任务1. 原辅料的感官鉴别知识

我国制醋原料资源丰富，容易收集。然而，由于制醋行业是个低附加值的产业，制醋工艺各有不同，各企业在选用原料时多有不同，相应的质量要求也参差不齐。因此，应根据不同地区，结合成本因素、工艺的多样性复杂性或产品风味的要求等因素，去选择符合要求的原料、辅料，而不能仅凭借部分理化指标来判断制醋原辅料的好坏。

一名优秀的食醋制作工需要根据理化指标数据，运用多年知识经验的积累，通过感官来判定原辅料的好坏。

任务1.1 米粒类原料

感官鉴别原料、辅料的好坏，多从原料、辅料的纯度、色泽、气味、形态、大小、颗粒饱满度、成熟度、均匀度，有无霉变粒等方面着手。

1) 纯度。原料中应不含有草屑、泥沙等夹杂物。应尽可能采用同一产地、同一品种的原料。因为产地、品种和同一年收割的原料其品质一致,在制醋工艺中能做到均匀发酵。

2) 外观与色泽。原料新鲜、干燥,具有米粒的本色,有光泽,无青绿色不成熟粒,无霉变粒。

3) 香与味。原料具有新鲜的粮食香味,放在嘴中嚼尝时有淀粉味,并略带甜味,无异味。

4) 皮壳特征。皮的粗细度对制醋有十分重要的影响,皮薄的原料有细密的横纹,适于制醋,皮厚的原料米粒纹道粗糙,不明显,间隔不密。皮壳厚的原料降低了淀粉的含量,同时还存在较多的有害物质(鞣质和苦味物质)。

5) 形状大小和均匀度。原料米粒的大小一般以腹径表示。其大小和均匀度对原料的质量有很大影响,并且直接影响整个酿造过程。测量原料的大小和均匀度可用分级筛分级,筛孔的宽度为2.8 mm、2.5 mm、2.2 mm等。制醋用的碎米一般只要求其夹杂物不超过0.2%即可。

6) 胚乳的状态。原料米粒的胚乳(断面)状态呈软质、白色称为粉质粒,若断面呈透明有光泽,称为玻璃质,部分透明、部分白色粉质称为半玻璃粒。制醋原料要求粉质粒含量越高越好,一般永久性玻璃粒原料蛋白质含量高于粉质粒,会造成原料淀粉利用率低,过滤也困难。

(2) 其他非米粒类原料

使用其他非原料米粒类为主要原料的,如麦麸、食用酒精等。

麦麸是小麦等粮食加工的副产物,用它作为制醋原辅料时,要根据其粗细度,淀粉含量高低,有无霉变、结块,夹杂物多与少来确定其质量的好坏。而食用酒精则要从液体本身来判断其质量的好坏,好的酒精应纯清透明,酒精含量高于95%,有酒香味,无异味或其他色泽。

2. 原料的性能、特点及质量参数

粮食作物成长的情况都不一样,一般感官鉴别粮食时,多以取少量的原料米粒放置于白色瓷盘中,用肉眼来判定相应指标。下面将具体叙述各种原料的性能、特点及质量的优缺点,操作者可根据实际掌握相应的要求。

(1) 稻谷与大米

稻谷是水稻和陆稻的统称。属禾本科,稻属。原产我国,是我国栽培最早作物之一。我国稻谷分布甚广,从黑龙江到海南岛,除西部高原外,各省都有稻谷栽培。主产区在各省的沿江、沿河、沿湖一带。稻谷按栽培条件分水稻、旱稻两种,

以水稻为主,约占90%,旱稻约占10%。按品种分为籼稻、粳稻、糯稻。籼稻起源最早,是基本型,在分类上属籼稻亚种;粳稻是籼稻在北移过程中选育出的品种,是变异型,在分类上属粳亚种。籼稻、粳稻产量以广东、四川、湖南、湖北、江西、安徽、浙江等省最多。糯稻是从粳稻中选育分化出的,产量以江苏、浙江、四川等省最多。按栽培和收获季节有早稻和晚稻之分。稻谷籽粒(稻米)约含水分13.0%、蛋白质8.0%、脂类1.4%、糖类中淀粉68.2%、纤维素6.7%、矿物质2.2%。稻谷加工后可产生大米、碎米、砻糠、稻壳等,均可作为食醋加工的原料和辅料,使用时应注意调整淀粉和填充料的比例。

大米学名糙米或稻米,由稻谷脱壳去糠后加工制得的,是籼米、粳米、糯米的统称。米粒的粒形随籼、粳、糯种型不同而呈细长形到椭圆形,颜色呈黄、黄白到乳白,少数品种由于皮层含有色素而呈红色或紫色。米粒由皮层、胚、胚乳三部分构成,胚乳中主要含蛋白质、淀粉、脂肪。有的米腹部或心部呈乳色不透明现象,叫腹白或心白,腹白、心白大的加工时易碎,食性也差。各类大米按加工精度分为特等、标准一等、标准二等、标准三等。含水分13.1%、蛋白质7.3%、脂类2.5%、淀粉75.0%、纤维素0.8%、矿物质1.3%。

大米质地纯净,蛋白质、脂肪含量较低,有利于缓慢低温发酵。大米淀粉分子组织疏松,容易蒸煮、糊化、糖化,特别适用于生产食醋。

1) 籼米。用籼型非糯性稻谷制成的米。米粒呈细长形,黏性弱,胀性大,按其粒质和收获季节分为早籼稻和晚籼稻两类:早籼米腹白大,硬质粒少;晚籼米腹白小,硬质粒多。籼米的主要成分为:水分12.93%、蛋白质8.2%、脂肪2.31%、碳水化合物74.1%、粗纤维1.08%、灰分1.38%。籼米或其碎米是南方食醋酿造厂应用于制醋和制曲最多的原料之一。

2) 粳米。用粳型非糯性稻谷制成的米。米粒呈椭圆形。黏性较籼米强,胀性小。按其粒质和收获季节分为早粳稻和晚粳稻两类:早粳米腹白较大,硬质粒较少;晚粳米腹白较小,硬质粒较多。粳米的生产和食用主要在北方。主要成分为:水分13.3%、蛋白质8.8%、脂肪2.2%、碳水化合物73.4%、粗纤维1.0%、灰分1.3%。粳米或其碎米是北方食醋酿造厂用于酿醋最多的原料之一。

3) 糯米。别名江米,又叫黏大米,用糯性稻谷制成的米。按稻谷种类分为两种:籼糯米是用籼型糯性稻谷制成的米,米粒呈长椭圆形或细长形,乳白色,不透明,也有的呈半透明状(俗称阴糯),黏性大。粳糯米是用粳型糯性稻谷制成的米。米粒呈椭圆形,乳白色,不透明,也有的呈半透明状,黏性大。糯米中含有很多可溶性淀粉(糊精),煮熟后黏性很强。而非糯性米(籼米和粳米)中含有不溶

性淀粉多,煮熟后黏性较小。糯米在南北方均有栽培。其主要成分为:水分约14.3%、蛋白质约8.5%、脂肪约3.2%、碳水化合物约72.1%、粗纤维约1.0%、灰分约0.9%。由于糯米所含几乎全部是支链淀粉,黏度大,不容易老化,糖化速度缓慢,成醋风味较佳,故常用做酿造香醋的优质原料。

4) 碎米。碎米是稻谷加工的副产品。稻谷加工中,碎米量可占整粒大米量的6%左右。生产上为了降低成本,常用碎米酿醋。碎米的化学成分及含量与整粒米相似。

原料不同,成品醋的风味就有差别,迄今流传的“高粱香、玉米甜、大麦冲、大米净”,生动地说明了原料对醋风味的影响。

大米的质量要求见表1—1。

表1—1 大米的质量要求

评价项目	质量标准
色泽	洁白,富有新鲜光泽,无黄色、棕色和青绿色不成熟粒,无霉烂变质
香味	具有新鲜粮食香味,无异味
夹杂物	应不超过0.2%,不得含有米胚芽
蛋白质	8%以上
脂肪	3.5%以下
水分	14.5%以下

注:表中前三项可通过感官来判定,后三项的数据可从化验室取得。

(2) 高粱

高粱别名蜀黍、蜀秫、芦粟等,是我国北方重要粮食之一。种类很多,按品种和性质分为粳高粱和黏高粱,按高粱穗的外观色泽可分为白高粱、红高粱、黄高粱等。

高粱的适应性强,具有抗旱、耐涝、耐碱的能力,干旱、低洼、盐碱之地都能栽培。我国高粱产地主要分布在东北,约占全国高粱面积1/3,辽宁是主产地,其次是吉林、黑龙江、山东、河北、河南、山西。高粱的果实和稻谷一样,也叫颖果。成熟的颖果是卵圆形或椭圆形。色泽有暗褐、橙红、淡黄、黄而带红紫色、白色。颖果由果皮(或种皮)、胚乳、胚三部分组成,各部分所占比例为12%、80%、8%。籽粒经加工后制成高粱米,副产品有高粱壳、高粱糠等。高粱米中主要含淀粉、蛋白质、脂肪,壳中主要含纤维素。

高粱含水分13%~14%、蛋白质9.4%~10.5%、脂肪4.0%~4.5%、淀粉64%~65%、纤维素1.6%~1.8%、矿物质1.4%~1.7%。高粱具有多种用途,

除作主粮食用外,也是酿醋工业的优质原料。

高粱用作固态法酿醋时,经蒸料后疏松适度,熟而不黏,有利于固态发酵。但在液态法生产时,由于黏度大,输送搅拌都有困难,因此要加淀粉酶。

此外,高粱中还含有单宁和色素,高粱米粒中含有单宁约0.5%,少量的单宁经过蒸煮及长期的发酵能变为芳香物质(丁香酸类),赋予醋特殊的芳香。单宁在高粱外皮较多,粗粮中更多,经碾米后的高粱糠中单宁含量最高。太多的单宁存在能抑制微生物生长,因此不宜用来培养曲菌,或作为麸曲制造的原料。培养酒母不能用含单宁过多的原料,过多对糖化及发酵都有阻碍作用,还会给成品带来苦涩味。

(3) 玉米

玉米别名玉蜀黍、苞米、苞谷、珍珠米、棒子、大黍等。属禾本科一年生草本植物。原产于美洲,16世纪初传入我国。玉米在我国种植不足五百年,但发展很快。

我国目前玉米总产量仅次于稻谷。玉米产区辽阔,分布在全国各省,主要产区分布在华北、东北、西南山区。

玉米的种型很多,生产上大面积栽培的主要种型有:

1) 硬粒型:也称燧石型,穗为圆锥形。籽粒多为方形,顶部及四周胚乳都是角质,仅中心接近胚部分为粉质,故外表半透明有光泽、坚硬饱满。粒色多为黄色,间或有由、红、紫等色。籽粒品质好,是我国长期以来栽培较多的类型,主要作食粮用。

2) 马齿型:穗为圆柱形,又叫马牙型。籽粒扁平呈长方形,由于粉质的顶部比两侧角质干燥得快,所以顶部的中间下凹,形似马齿,故名。籽粒表皮皱纹粗糙且不透明,多为黄、白色,少数呈紫或红色、食用品质较差。它是世界上及我国栽培最多的一种类型,产量高,主要用于制酒精、饴糖、淀粉工业及食醋。

3) 半马齿型:也叫中间型,属上述两种中间种,它是由硬粒型和马齿型玉米杂交而来。籽粒顶端凹陷较马齿型浅,有的不凹陷仅呈白色斑点状。顶部的粉质胚乳较马齿型少但比硬粒型多,品质较马齿型好,在我国栽培较多。

4) 糯质型:又名蜡质型。籽粒胚乳全部为角质但不透明而且蜡状,胚乳几乎全部由支链淀粉所组成,食性似糯米,粘柔适口,我国只有零星栽培。

5) 粉质型:又名软质型。胚乳全部为粉质,籽粒乳白色,无光泽。只能作为制取淀粉的原料,在我国很少栽培。

6) 甜质型：亦称甜玉米。胚乳多为角质，含糖分多，含淀粉较低，因成熟时水分蒸发使籽粒表面皱缩，呈半透明状。多做蔬菜用，我国种植还不多。

7) 甜粉型：籽粒上半部为角质胚乳；下半部为粉质胚乳。我国很少栽培。

8) 爆裂型：籽粒较小，米粒形或珍珠形，胚乳几乎全部是角质，质地坚硬透明，种皮多为白色或红色。尤其适宜加工爆米花等膨化食品。我国有零星栽培。

9) 有稃型：籽粒被较长的稃壳包裹，较坚硬，难脱粒，是一种原始类型，无栽培价值。

我国玉米质量的国家标准，根据玉米的粒色和粒质分为四类：

黄玉米：种皮为黄色的玉米

白玉米：种皮为白色的玉米

糯玉米：富含黏性的玉米。

杂玉米：以上三类玉米中混有本类以外的玉米超过 5.0% 的玉米

玉米籽粒千粒重 50 ~ 400 g，平均为 250 g。容重为 625 ~ 750 kg/m³。玉米的胚很大，约占全粒重 10% ~ 12%，胚部所含脂肪占整粒脂肪含量 77% ~ 89%，所含蛋白质占整粒蛋白质含量 30% 以上，而且含有较多量可溶性糖。因此，玉米在储存运输过程中比较容易吸潮、发霉，稳定性差。

玉米淀粉颗粒直径为 5 ~ 26 μm。玉米淀粉糊化温度开始为 64℃，完成为 72℃。玉米淀粉含直链淀粉 22% ~ 28%，现培育的杂交新品种，含直链淀粉高达 70% ~ 80%。高直链淀粉的玉米，淀粉易发生凝沉作用，即易“回生”。

有些品种的玉米糊粉层的细胞液中含有花青素，这种色素在酸性条件下为红色，中性条件下为紫色，碱性条件下为蓝色。

玉米营养丰富、价廉，能赋予醋以醇厚的味感。玉米中含有较多的植酸，它在发酵过程中被分解为环己六醇和磷酸。

玉米籽实中含有淀粉、糊精、蔗糖、葡萄糖、戊糖等。一方面，玉米淀粉的结构紧密，难于糊化和糖化，会造成出酒率低；另一方面，戊糖不能被酒精酵母所利用，淀粉含量虽高，出酒率却不高；所以，用玉米酿醋时要注意原料的蒸煮及糖化工艺。

使用玉米制醋，最好去胚，使脂肪含量不超过 4%，其中胚芽中含油率可占总脂肪量的 15% ~ 40%。由于玉米胚芽含较多的脂肪，易在发酵过程中氧化而生成邪杂味。用未去胚芽的玉米酿酒，不仅损失了有价值的玉米油；而且当蒸煮、发酵温度过高，时间过长时，还容易产生刺鼻辣眼的丙烯醛；此外，还会造成成品醋的油脂挂壁和影响风味。

(4) 薯类

薯干淀粉含量高,其他成分少,是酿造的好原料,出酒率高。制醋存在的大问题是如何除尽薯干味,避免它对成品风味的干扰。薯干味可能由以下物质组成:甘薯酮($C_{18}H_{32}O_3$)、黑尿素、2,5-二羟基苯基醋酸、生物碱(胆碱、甜菜碱居多),以及糠醛、丙烯醛等,其中有些是原料中含有的,也有些是在储藏过程或生产过程中产生的,如储藏不当,薯干染了黑斑病菌,它将甘薯酯和加拉宾酸(16个碳的有机酸)转变成不饱和的酮基物,并伴随生成16酸的内酯,该酮基物和内酯会发出令人难闻的恶臭和甘味,因此必须注意原料的质量。

1) 甘薯。甘薯原料的品种很多,按照块根表皮的颜色,可分为红皮、白皮、黄皮和紫皮四种;按肉色来分,有红心、黄心、紫心和灰心四种;按成熟期来分,有早熟、中熟和晚熟三种。

甘薯原料在工艺上的优缺点:

其优点是:首先甘薯的淀粉纯度高(可用2%盐酸转化,测定其中所含淀粉,与用同样方法测定别的原料比较)。其次是甘薯的结构松脆,易于蒸煮糊化,为以后的糖化发酵创造有利条件。此外甘薯中含脂肪及蛋白质较少,在发酵过程中生酸幅度小,降低了对淀粉酶的破坏作用。在酿造生产中,甘薯原料的出酒率较高。

其缺点是:首先甘薯中数量极微的树脂(地瓜油子)是妨碍发酵作用的;其次是果胶含量比其他原料多一些,所以甲醇的生成量稍大。此外,甘薯产量虽大,但鲜甘薯容易腐败,不好保存,这一缺点比任何农作物都显著。同时,一般作物多是夏季易腐败,而甘薯却在秋末或冬季寒冷的季节里也会腐败。由于甘薯含有大量水分和糖分,营养充足,易于腐败菌生长,特别是表皮擦伤后,杂菌更易侵入,需要加倍注意。

甘薯的病害很多,在基础知识中已提到,不再叙述。要指出的是患有黑斑病的甘薯用于酿醋时,影响酵母发育,酵母死亡率高,致使发酵率低,尤其是不能用黑斑病薯作酒母培养。用它生产的醋苦味很大,严重影响醋的质量。

甘薯的化学成分,根据地区、品种、栽培条件等因素不同,含量也有不同,甘薯的块根中大约含有25%~30%的干物质及70%~75%的水分,干物质的主要成分是碳水化合物,含量在20%左右,此外,还有少量的蛋白质、脂肪、灰分及维生素等。

甘薯干是把新鲜甘薯切呈细条或薄片,在日光下晒干而成。甘薯干的外观指标如下:

一级甘薯干:片大,整齐,均匀,内外都洁白,淀粉含量68%以上,水分在

12% 以下。

同大二级甘薯干：片大，较均匀，外面洁白，内有褐筋，淀粉含量 67% 以上，水分在 12% 以下。

三级甘薯干：片大，不整齐，严重霉坏，黄黑色，淀粉含量 66% 以上，水分在 13% 以下。

利用甘薯酿醋，由于淀粉含量高，纤维少，并有适量的蛋白质，加工容易，淀粉利用率高，是酿造食醋的原料之一。

2) 马铃薯。又叫洋山芋、土豆或山药蛋，在我国东北、西北和内蒙古的产量很大。各地栽培的马铃薯有许多优良品种，例如“南爵”为辽宁、河北等省的早熟丰产品种，能耐水分，结薯集中，产量较高，薯块较大，薯心白色，质地细腻，水分少，耐储藏。马铃薯的形状大小不一，有圆形、卵形、椭圆形及不规则形。马铃薯的种类很多，但作为酿造生产所用的原料，应是淀粉含量较高，蛋白质含量较低的工业用马铃薯或称淀粉性马铃薯，淀粉含量 17%~18%。

马铃薯淀粉的总含量随原料的品种和栽培条件不同而异，大约为 15%~25%。淀粉颗粒一般具有同心环，较一般淀粉颗粒为大，长约 35~50 μm ，宽约 25~37 μm 。其化学成分可参见基础知识的第二章第一节。

马铃薯的碳水化合物中，除淀粉外，还含有少量的糖分。马铃薯皮层中的含氮物质有 14.2%~14.7%（对于干物质而言），淀粉层中的含氮物质为 9.5%~9.7%。含氮物质对于酒精发酵有很重要的关系，可供给酵母菌养料以制备发酵醪，所以马铃薯是天然的良好培养基。

(5) 谷子、小米的性能、特点及质量的优劣

谷子学名粟，古称秠，一年生草本植物。是我国栽培最早的九谷之一。主要产地分布在北方，是北方主要粮食作物之一。

谷子的种皮有黄色及白色之分，有黏谷子和普通谷子两类。其种皮易于脱皮，子实呈黄色小颗粒，又称为小米。谷子的籽粒化学成分为：水分 10.5%、蛋白质 9.7%、脂肪 3.3%、糖类中淀粉 76%、纤维素 1.7%、矿物质 1.4%。其营养价值很高，蛋白质、脂肪的含量高于稻米；维生素的含量也很高，其中维生素 B_1 的含量比面粉高出 2.5 倍，比普通稻米高出 4 倍。胡萝卜素的含量也较丰富。谷子加工后得小米，小米除作主食外，这是食品加工中良好的淀粉质原料，可用于酿酒、制醋等，制米后的副产品谷壳、谷糠等也是制醋的优质填充料。

(6) 果实类

只要含糖的果实，都可以用来酿造醋。目前我国生产较多的是苹果醋、葡萄醋

等,最近又开发了柿醋等新品种。

苹果的品种很多,有红玉、国光、富士、香蕉苹果、陆奥等。收获期为8月到11月,果皮果肉的颜色各有特征,果肉的纹理、香味、甜味、酸味因品种而异。

原料用苹果以含糖分较多的品种为好。红玉的糖分及酸量均适当,国光的糖分多,酸量较少,都是很好的果醋原料。使用果实类原辅料制醋,首先不能选用有霉变或有异味的原料;其次由于果实中含有大量的果胶成分,不利于发酵,必须加入果胶酶,在碱性下加热将果胶分解后才能使用。

果汁的制取方法多用压榨法或破碎压榨法,也可购入果汁生产。

1) 苹果汁。尽量选用成熟、糖分多的原料。先进行选级,充分水洗,用锤磨或其他适当的破碎机将其打碎,然后榨汁。经榨汁后的果汁,含有大量果胶时,澄清困难,可在pH值3~3.5时,加入0.02%~0.05%的果胶酶,于40℃作用3~5h。

2) 葡萄汁。葡萄酒有红白之分,做醋原料同样有红白榨汁之别。使用果胶酶可以提高榨汁率,如为红葡萄汁,为了使红色色素溶出,榨汁前于60~70℃加热5min,破碎后混合及果皮进行酒精发酵,充分溶出色素,进行醋酸发酵。

很多工厂使用浓缩果汁用于醋酸发酵,果汁的浓缩可使用真空低温浓缩或冷冻浓缩法获得。

(7) 酒类原料

酒类原料目前使用得最多的是食用酒精。其质量要求应符合《蒸馏酒及配制酒卫生标准》(GB 2757—81)的规定。即按60%(V/V)为标准:

1) 甲醇含量(g/100 mL)。以谷物为原料的 ≤ 0.04 ,以薯干及代用品为原料的 ≤ 0.12 。

2) 杂醇油含量(g/100 mL)。 ≤ 0.15 ,以大米为原料的应 ≤ 0.2 。

3) 氰化物含量(mg/L,以HCN计)。以木薯为原料的应 ≤ 5 ,以代用品为原料的应 ≤ 2 。

4) 铅含量(mg/L,以Pb计)。 ≤ 1 。

5) 锰含量(mg/L,以Mn计)。 ≤ 2 。

一般食用酒精的乙醇浓度在95%(V/V)以上,应将上述指标乘以95/60作为质量验收标准,同时要求无色、透明液体,有酒香味。禁止把工业酒精或其他酒精用于酿造食醋。

用这类原料制醋时,醋酸发酵中醋酸菌的耐酸能力、耐酒能力都是有限的。一般醋酸菌的耐酒能力最大控制在13%(V/V),因此,高浓度的酒精难以在醋酸菌