

#### 四、结 语

我省玉米种质资源材料的各组份的平均含量在全国“七五”期间检测的 5000 多份玉米资源材料中居中上等水平,以亚油酸含量

为最高,可以称为亚油酸优质源基地,以淀粉含量为最低,在所分析的材料中无一份大于 74%。另外, $\alpha$ -生育酚的含量也明显低于全国平均值。育种者根据现有资源的品质特点,充分发挥其作用,培育出适合某种需要的玉米新品种。

## 甜高粱茎秆汁酿造低度酒的研究

阴秀卿 刘志强 宋锡章 方仁柱

(黑龙江省农科院作物育种所)

**摘要** 本试验探讨了用甜高粱茎秆汁为原料,采用先进的固定化酵母技术,进行快速发酵,经陈酿和兑制,得到口味和酒香较好的低度酒,常温下存放五个月质量无变化。经分析,这种甜高粱茎秆汁具有人体所需的八种必需氨基酸和全部其它氨基酸。分析结果还表明,其它各项指标也完全符合国家低度酒的饮料标准。因此,这种茎秆汁具有丰富的营养价值,完全可以成为低度酒酿造原料的新资源。

#### 前 言

随着人民生活水平的提高,对饮料的嗜好和需要正在发生着新的变化,含酒精饮料向低酒度和保健型方向发展。在这种形势下,研制和开发甜高粱茎秆汁饮料酒具有重要的现实意义。

甜高粱[Sorghum bicolor (L) Moench]是糖粮兼用的一年生草本植物,为普通高粱的变种、甜高粱生育期短,生长迅速,需水量小,抗旱,耐涝,耐盐碱。甜高粱茎秆多汁,出汁率可高达 40~70%;总含糖量 16~22%,可溶性糖类(如蔗糖、葡萄糖、果糖)含量比玉米高

4~5 倍;蛋白质、脂肪、无氮浸出物与粗灰分,粗纤维的含量也都比玉米高,并含有淀粉、果胶、有机酸、树胶质和色素等营养成分,营养丰富。甜高粱作为再生能源具有巨大的潜力。目前,国外大量种植甜高粱,并不断地开发其利用价值,这方面最为突出的是苏联和美国。苏联在干旱地区种植甜高粱 110 多万亩;美国将在本世纪末种植甜高粱 1 亿亩,可生产酒精 80~110 万加仑。我国很早就引种了甜高粱,1974 年以来,从美国等地引进的许多甜高粱优良品种已遍及全国二十几个省市地区,但甜高粱的开发和利用却仍然是人们探讨中的问题。

注:刘志强在黑龙江省技术物理所工作。

我省是适宜种植甜高粱的主要地区之一,对于甜高粱的利用目前只限于作青贮饲料。为了进一步挖掘甜高粱的潜能,我们开展了利用甜高粱茎秆汁制取饮料酒的研究工作。经分析,这种茎秆汁具有人体所必需的八种氨基酸和其它氨基酸,其各项指标也完全符合国家标准。在制酒过程中,采用了先进的固定化技术进行快速发酵后,经陈酿、兑制成高粱茎秆汁低度酒。该酒具有较好的口味和酒香,常温下存放3~5个月质量不变。

利用甜高粱茎秆汁生产新型品味饮料酒,在国内尚未见报道。经实验生产表明,该酒生产方法简便,容易掌握,成本低,适于乡镇企业发展饮料深加工,增加经济收入。该项研究使农村乡镇增加了新的饮料资源。

## 材料与 方法

### 一、材料

1. 甜高粱茎秆汁:黑龙江省农业科学院种植的1号、2号两个品种,茎秆压榨提取汁液。

2. 菌种:普通果酒酵母菌种。(黑龙江省微生物所提供)。

3. 海藻酸钠:青岛产食品级。

4. 氯化钙:化学纯。

5. 食用酒精:哈尔滨白酒厂。

### 二、方法

#### 1. 菌种制备:

(1)液体扩大培养基:甜高粱汁10:1;含蔗糖5%; $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.5%;酵母膏0.15%; $\text{NH}_4\text{Cl}$  0.25%; $\text{CaCl}_2$  0.001%; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.025%; $\text{NaCl}$  0.10%。用柠檬酸调 $\text{pH}$ 4.5。

(2)固体扩大培养基:含琼脂2%以上;调 $\text{pH}$ 4.0;其它同液体培养基。

(3)细胞菌悬液:含海藻酸钠2%; $\text{pH}$ 4.0、菌体浓度为 $10^6 \sim 10^7$ 个/毫升。

#### 2. 生产主要设备:

主要发酵罐:1号、2号各一支。

后发酵罐:采用50公斤大圆桶4支。

手动小型榨汁机一台。

### 三、生产工艺

甜高粱割放:黄熟期,将甜高粱1号和2号两个不同品种,分别在田间割放,去掉茎节与穗柄节和叶片。

榨汁:将剥去茎皮的甜高粱秆,用手动榨汁机进行压榨,此工作可直接在田间完成,榨出的茎秆汁液直接排放入桶,并做为发酵的主要原料,此液含糖度约在16.5~18.5%。

压榨汁处理:新鲜汁液压榨出来以后,保证2个小时之内必须灭菌。将压榨的新鲜汁液进行灭菌,65~70℃,20分钟,重复两次,并加入少许蔗糖,使汁液实际含糖达到19~20%,同时用柠檬酸调整 $\text{pH}$ 4.5左右。趁热倒入发酵罐内。

主发酵:主发酵罐经过灭菌处理,倒入灭菌调整后的压榨汁,将罐封好。然后将罐夹层内的热水换成冷水,冷却至26℃左右,加入活化好的固定化酵母菌种,进行主发酵。当罐内残糖浓度降低1%以下时,完成主发酵。

后发酵及陈酿:将主发产物转入后酵罐,保持24℃约二十天,取上层清液转入陈酿罐,在16~18℃左右条件下静置、陈放约一个月。分离上层清液兑制成品。

## 结果 讨论

### 一、甜高粱茎秆汁发酵的一般情况

在主发酵过程中,定时记录了 $\text{pH}$ 值,降糖度等情况变化见表1。

由表1可见,甜高粱汁非常适宜于酵母菌的增殖与发酵,初期降糖很快,以后逐渐减慢而且产酸量增加,同时 $\text{CO}_2$ 气体发酵栓,由初期旺盛转入平缓,这些都与其它原料的发酵规律是一致的。

表 1 两种不同甜高粱主发酵的一般情况

测定时间	1		2	
	T°C	pH	T°C	pH
89.10.16	24.0	4.5	22.1	4.5
89.10.17	15.0	4.5	13.0	4.5
89.10.18	10.0	4.5	10.05	4.5
89.10.19	7.0	4.5	7.0	4.5
89.10.20	6.0	4.3	6.0	4.3
89.10.21	5.8	4.3	6.0	4.3
89.10.22	5.8	4.3	6.0	4.3

## 二、主发酵后,陈酿汁分析

主发酵后,经后发酵,陈酿,我们对陈酿汁进行了总糖、挥发酸、酒度、氨基酸态氮,总

表 2 陈酿汁成分分析(每 100 吨样品含物质 mg 数)

项 目	总 糖 (mg)	总 酸 (以柠檬酸计)	挥 发 酸 (乙酸)	氨 基 酸	乙 醇 mg/ml	总 酯 (乙酸乙酯)	总 醛
1 号	775	366	78	19	12.0	85.7	2121
2 号	175	602	147	21	10.8	72	986

表 3 成品卫生指标及理化指标检测

项 目	砷 mg/l	铅 mg/l	铜 mg/l	细菌总数	大肠菌数	致病 菌
1 号	未 检 出	0.06	未 检 出	0 个/ml	<3 个/ml	未 检 出
2 号	未 检 出	0.06	未 检 出	0 个/ml	<3 个/ml	未 检 出

表 4 陈酿汁氨基酸含量分析

氨基酸名称	1 号	2 号	氨基酸名称	1 号	2 号
天门氨酸	0.755	2.014	苯丙氨酸	0.362	1.408
苏 氨 酸	0.535	1.737	酪 氨 酸	1.438	4.099
丝 氨 酸	0.5930	2.000	异亮氨酸	0.541	1.522
谷 氨 酸	1.226	2.990	赖 氨 酸	1.679	2.224
甘 氨 酸	0.390	1.322	精 氨 酸	0.560	0.983
丙 氨 酸	1.316	3.308	组 氨 酸	0.130	6.240
胱 氨 酸	0.200	0.4226	脯 氨 酸	0.5140	1.6466
结 氨 酸	0.818	2.2059	亮 氨 酸	0.740	1.648
蛋 氨 酸	0.318	0.7820			

注:每 100ml 样品中含有物质 mg 数

醛等各项指标进行测试见表 2。

由表 2 可见,各项指标均符合酿造低度酒的一般要求。仅是两个甜高粱品种不同,结果有差异。乙酸含量和醛含量与发酵液和酵母菌体的及时分离有很大关系,及时分离可以降低乙酸和醛的含量。乙酸乙酯含量较高,对酿造有风味的低度酒是有益的。

## 三、卫生指标检测

将陈酿汁兑制为成品,送交省防疫站检测结果见表 3。

由表 3 可得知,兑制后的成品各项指标完全符合国家食品卫生标准的规定,而且产品在常温下存放三个月,质量无变化。

#### 四、对茎秆汁氨基酸含量的分析

将甜高粱茎秆压榨汁发酵后,对陈酿汁进行分析,结果见表4。

由表4得知,甜高粱茎秆压榨汁营养成分种类较为齐全,除八种人体必需氨基酸外,还具有全部其它氨基酸,这对开发具有营养型低度酒有一定意义。

#### 五、酒质品评

我们重点对陈酿后的酒基进行了品评。

表5 陈酿后酒基品评结果

项目 代号	色 泽	澄 清 度	香 气	滋 味
1号	橙 黄	一 般	有酒香	口稍淡
2号	黄 白	稍 差	有酒香	稍有刺激

对陈酿后的酒基进行品评,认为酒基具有一定的酒香,色泽澄黄,口味稍淡,澄清度基本达到了酿造酒的标准,由于时间仓促,否则对压榨汁进行果胶酶处理,效果会更为理想。

## 结 论

1. 通过实验表明,甜高粱茎秆汁除含有  
人体必需的八种氨基酸外,还含有全部的其  
它氨基酸,这对提高低度酒营养价值具有一  
定意义。

2. 甜高粱压榨汁完全适于酵母菌的发酵,对陈酿汁进行的品评,理化指标和卫生指标的检测结果表明,这种压榨汁完全适宜生产低度酒。

3. 本试验表明:该方法容易掌握,生产设备简单,适宜于中小型规模企业加工生产。可以填补我省高寒地区农村无饮料资源的空白。

4. 建议有关部门大力支持甜高粱综合利用的开发研究,使甜高粱茎秆汁早日成为饮料的新原料。

## 草坪化学除草试验初报

于凤芝 曾广骥

(黑龙江省农科院土肥所)

于振华

(哈尔滨市种子公司)

**摘要** 通过试验证明:72%2·4-D丁酯乳油、72%2甲4氯钠盐水溶粉剂、48%苯达松液剂和75%阔叶净干胶悬剂四种除草剂的供试剂量对羊茅草坪中阔叶

注:本文承蒙植保所姚浩然研究员审阅,特此致谢。