

生。

红枣果肉饮料要求有一定的酸度,并且是低糖饮料,高甲氧基果胶(HM 果胶)在这种条件下无法发挥胶凝作用,而要采用酯化度较低的 LM 果胶。LM 果胶依靠游离羧基与多价金属阳离子形成离子键凝胶,因此可以在少糖和无糖条件下胶凝。当 LM 果胶溶解后按一定量加入到红枣果肉饮料中,并添加适量金属阳离子,不断搅拌,凝胶立刻形成,果粒悬浮,这样可以一次性热灌装,减少了微生物的污染,简化了制作工艺,有效地提高了产品质量。

据试验,红枣果肉饮料中,0.1%的 LM 果胶和 0.2%的 CaCl_2 即可达到无沉淀、不分层的效果,所形成的凝胶三维网络结构极其松弛和脆弱,既具有良好的承托力,又具假塑特性和极低的粘性,使饮料保持良好的流动性,口感明快、流畅、爽口,无琼脂的特殊味道。

CMC 具有良好的悬浮承托力,并且在中酸性条件下稳定,在果肉型饮料中应用较多。据我们试验,单独使用其浓度以 0.2%的效果较好,无沉淀和分层现象。试验还发现,若与琼脂合用,具有良好的配伍性和增效性,0.1%的 CMC 和 0.1%的琼脂即可达到果粒悬浮的目的。

4.4 成品的杀菌处理:为了更好的保留果肉饮料中的营养成分,减少杀菌时的热损失,有条件的厂家可采取先杀菌、后灌装的生产工艺,采用超高温瞬时杀菌。据试验,工作温度 137℃、时

间 20~25 s 即可,然后采取无菌灌装设备进行灌装、封口。要求果汁无菌、管道无菌、包装物无菌,并且密封良好。

微波杀菌是目前比较先进的食品杀菌方法,该方法对产品的营养成分破坏极少。它是一种高频电磁波,它的杀菌机理是,电磁波以光的速度使食品的极性分子以 25 亿/s 的频率转换极性机械摩擦,产生热量,使得食品和微生物受到表里同步的快速加热,同时非热效应之电磁波又杀伤微生物细胞原生质,使其死亡或失去繁殖力。用于果肉饮料杀菌的微波功率为 10~20 kW,频率为 915~2450 MHz,杀菌处理时间仅 3~5 s,温度 50℃左右。

5 产品质量要求

5.1 感官指标

色泽:枣红色或淡鲜红色,均匀一致。

组织形态:组织均匀细腻,呈质地均一的流质态,久置无沉淀、分层。

滋味及气味:口感滑润、酸甜适口,具有浓郁的红枣风味,无异味。

5.2 理化指标

果肉含量: >15%

可溶性固形物: $\geq 15\text{Brix}$ (折光计)

总酸(以柠檬酸计): $\leq 0.5\%$

5.3 卫生指标

符合 GB2759-81 各项指标。

玉米乳酸菌饮料研制

朱 珠 包雁梅 张 昕 范亚红

吉林粮食高等专科学校 130062

摘 要 阐述了采用东北成熟期的玉米为主要原料,经特殊方法处理后接入乳酸菌进行发酵,制成玉米发酵饮料的工艺过程。并对玉米发酵饮料的风味、色泽和组织状态、稳定性与关键生产工艺的关系作了说明,对几种主要营养成分的分析表明,该饮料是很有开发价值的营养性饮料。

关键词 玉米 乳酸菌 饮料 发酵

吉林省是玉米产量丰富地区,玉米中含有大量的营养物质,我们利用东北玉米为主要原料,采用现代生物工程科学的加工方法,开发了玉米发酵饮料产品,从而使玉米的深加工产品中又出现了一引人注目的新品种。

1 材料、设备及方法

1.1 材料

玉米 (黄玉米)

乳酸菌(实验室保留品种)

奶粉、豆粉、蔗糖(市售)

食品添加剂(市售)

1.2 设备(实验室用)

高压灭菌锅、电热培养箱、无菌室、浆渣分离机、胶体磨、搅拌机、冰箱、均质机

1.3 方法

1.3.1 工艺流程

玉米→去杂→粗粉碎→去皮、去胚→灭酶→浸泡→加水磨浆→分离→配料→胶体磨→灭菌→接乳酸菌→培养→成熟→后熟→成品(I)

↓
调配→均质→杀菌→成品(II)

1.3.2 工艺要点

①原料玉米去皮、去胚过程中,一定尽量使皮、胚完全去掉,皮层中含粗纤维会使产品口感粗糙,胚中含脂肪会使产品中脂肪上浮,影响产品的稳定性及保存期。

②为使产品具有相应的稳定状态,使玉米粒子达到最细小的状态,我们采用了两步稳定措施;第一步采用胶体磨,第二步采用高压均质。

③选择耐酸性 CMC、果胶、海藻酸钠、明胶、淀粉做为稳定剂,使产品达到了理想的稳定状态。

④接入乳酸菌我们采用了 I、II 两种,最终择优选出了 I 混合菌。(I 嗜酸乳杆菌 *Lactobacillus acidophilus* 和 II 嗜热链球菌 *Streptococcus thermophilus*)

⑤由于玉米中含有一定量蛋白质和糖类物质,对热稳定性敏感,故杀菌方式对成品风味、

色泽和组织形态影响较大;对产品 I 来讲,灭菌时,我们采用了常压和高压以及不同的恒温时间对比试验来观察其对成品、风味、色泽和稳定性的影响。对产品 II 来讲,杀菌时,我们也采用了上述方法择优选出杀菌公式。

⑥玉米乳酸菌饮料各营养成分齐全,且含量丰富,其蛋白质皆被分解成了可为人体吸收的氨基酸。由于添加了乳粉等辅料,更加提高了产品的营养价值。产品主要营养成分由吉林省产品质量监督检验所检测,各项指标均符合 GB2746—85 中各项规定。

2 结果与讨论

2.1 乳酸菌选择(见表 1)

表 1

菌种	接菌量	培养时间	组织状态	口感
I	2%~6%	6~8h	均匀、细腻	酸甜爽口、滑润
II	2%~6%	6~8h	均匀、细腻	酸味稍浓,微涩味,滑润

通过正交试验,终产品选乳酸混合菌种 I 为宜。

2.2 稳定剂选择(见表 2)

如前所述,我们采用了 5 种稳定剂;在下表中分别用 A、B、C、D、E(分别为果酸、耐酸性 CMC、淀粉、海藻酸钠、明胶)表示。

2.3 乳酸菌发酵时间确定(见表 3)

2.4 添加蔗糖对产品产酸情况的影响

由于玉米乳酸菌发酵饮料直接为人们饮用,除保证产品营养丰富外,还应满足酸甜适口,产品在制做过程中需加入蔗糖增加甜味;同时,蔗糖对乳酸菌的产酸也有很好的效果。原料中除含有丰富的蛋白质、无机盐外,还含有一定量糖类物质,加入蔗糖后,一定程度上提高了产酸水平,从而也改善了成品风味(见图 1)。

由此可见,产品中添加蔗糖后,随发酵时间的延长,pH 值逐渐下降,故酸度值(T)逐渐上升。

表 2

序号	稳定剂	保留时间	稳定状况	效果
1	A	3个月后	有沉淀、分层	不好
2	B	3个月后	分层	不好
3	C	3个月后	微有沉淀	较好
4	D	3个月后	微有沉淀	较好
5	E	3个月后	微有沉淀	较好
6	B+A	3个月后	沉淀	不好
7	B+C	3个月后	沉淀	不好
8	E+C	3个月后	微沉淀	较好
9	E+D	3个月后	微沉淀	较好
10	C+D	3个月后	均匀	好

终产品中选混合稳定剂 C+D 为宜。

表 3

序号	菌种 I	4h	6h	8h	10h
1	3% I'	+	++	+++	+++++
2	3% I''	+	++	+++	+++++
3	2% I'+2% I''	++	+++	++++	+++++
4	2% I'+3% I''	++	+++	++++	
5	3% I'+2% I''	++	+++	++++	

注：“+”表明随着发酵时间的延长，酸度的变化情况。“+”号越多，表明酸度越大。随机品尝认为，“++++”为酸度最适口指标，而 \leq “+++”则酸度不够，而 \geq “++++”则酸度过大，表明发酵过度，有刺激味产生，为此，只有当乳酸菌为“2% I'+2% I''”添加量，培养 6~8h，产品酸度最佳。

2.5 防止玉米乳酸菌饮料沉淀方法

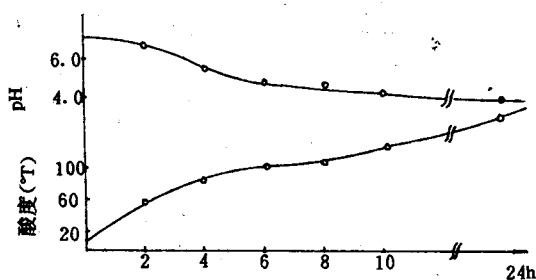


图 1

本次试验，根据我们产品配方及工艺过程，采取了胶体磨、均质及添加稳定剂等方法使产品达到了理想的稳定状态。

如前所述，我们选择了 5 种稳定剂，本着玉米乳酸菌饮料终产品的 pH 值 <4.0 的原则，选择了水溶性较大，耐酸的稳定剂，这样的稳定剂在静电作用下，负电荷一方形成大分子，正电荷一方结合成蛋白质分子，甚至吸附结合物后由负电荷包围起来，形成稳定的水溶液分散相。经大量反复实验，我们择优选出了“C+D”混合稳定剂，不仅使产品稳定性良好，且口感适度，不粘口。

2.6 选择合适的操作温度

2.6.1 添加剂的加入，各相的加热温度必须至少高于组成中最高温度熔点 5℃，混合过程中应一直保持这个温度，否则稳定效果不好。

2.6.2 经过均质对玉米乳酸菌饮料进行超微粉碎，有助于防止产品沉淀。在实验过程中，我们发现，玉米乳酸菌饮料能否达到理想的稳定状态，在一定程度上取决于均质温度；我们认为料液在 50~90℃内均质效果最好。

2.6.3 杀菌温度不易太高，时间不易过长，否则蛋白质易变性，造成沉淀。同时，加入的稳定剂也可能会由于高温而发生水解，而失去原有作用。因此，原料的灭菌可采用高温、高压方法，而成品 I 的杀菌温度不易太高。

3 结 论

本产品对玉米深加工、综合利用方面具有先进性、新颖性和独创性。产品既具有乳酸菌发酵的特殊风味，同时又兼有浓郁的玉米香味，且中试产品非常成功。在改善目前人们大多吃精细食物的营养不平衡状况、在粗粮细做、调节食物营养结构及研制新型粮谷类饮料方面具有深远的意义。

《食品科学》编辑部备有少量合订本

欲购从速