

产 B 族维生素植物乳杆菌的来源及其在发酵食品中的应用

徐志刚

(江西天新药业股份有限公司, 江西 景德镇 333300)

【摘要】植物乳杆菌 (*Lactobacillus plantarum*) 是一种属于乳杆菌科、乳杆菌属的细菌。该细菌最初是从植物中分离得到的, 因此被命名为植物乳杆菌。关于植物乳杆菌产 B 族维生素的来源, 该细菌可以通过合成叶酸以及增加肠道内 B1、B6、B12 的稳定性和促进其吸收等方式, 为人体提供所需的 B 族维生素。这些维生素在人体的新陈代谢过程中起着重要作用, 如维持神经系统健康、促进能量代谢等。在发酵食品中, 植物乳杆菌也有着广泛的应用。它常被用于蔬菜和果汁的发酵过程中, 以增加食品的风味和营养价值。例如, 在某些泡菜、酸奶和乳酪等食品的生产中, 植物乳杆菌可以作为发酵剂使用。总的来说, 植物乳杆菌作为一种益生菌, 不仅可以在肠道内发挥益生作用, 为人体提供 B 族维生素等营养物质, 而且在发酵食品的生产中也有着重要的应用。这些特点使得植物乳杆菌在食品工业和医疗保健领域具有广泛的应用前景。

【关键词】产 B 族维生素; 植物乳杆菌; 发酵食品

植物乳杆菌具有多种益生特性, 包括产生 B 族维生素。B 族维生素是人体必需的一类水溶性维生素, 包括维生素 B1 (硫胺素)、维生素 B2 (核黄素)、维生素 B3 (烟酸)、维生素 B5 (泛酸)、维生素 B6 (吡哆醇)、维生素 B7 (生物素)、维生素 B9 (叶酸) 和维生素 B12 (钴胺素) 等。这些维生素在人体的新陈代谢过程中起着重要作用, 如维持神经系统健康、促进能量代谢等。植物乳杆菌可以合成并分泌叶酸, 同时增加肠道内 B1、B6、B12 的稳定性和促进其吸收。这样, 植物乳杆菌不仅直接为人体提供了 B 族维生素, 还通过促进肠道对其他 B 族维生素的吸收, 间接提高了人体的 B 族维生素水平。这种作用对于维持人体健康、预防 B 族维生素缺乏症等方面具有重要意义。

一、植物乳杆菌的重要作用

植物乳杆菌作为一种益生菌, 在食品工业和医疗保健领域具有广泛的应用前景。它不仅可以作为发酵剂用于制作各种发酵食品, 如泡菜、酸奶等, 还可以通过口服益生菌制剂等形式, 直接为人类提供 B 族维生素和其他益生作用。请注意, 虽然植物乳杆菌具有多种益生作用, 但并不是所有人都适合摄入。在摄入任何益生菌或发酵食品之前, 最好先咨询医生或营养师的建议, 以确保安全和有效。产 B 族维生素的植物乳杆菌主要来源于植物发酵食品, 如泡菜、酸菜等。这些食品在发酵过程中, 植物乳杆菌会利用蔬菜中的

葡萄糖等碳源进行发酵, 并合成和分泌 B 族维生素。此外, 植物乳杆菌也可通过其他方式, 如促进肠道内其他微生物合成 B 族维生素或提高肠道对 B 族维生素的吸收能力, 间接为人类提供 B 族维生素。

在发酵食品中, 植物乳杆菌具有重要的作用。除了参与食品发酵过程, 增加食品的风味和营养价值外, 植物乳杆菌还能通过产生乳酸、过氧化氢等物质, 抑制病原菌的生长, 调节肠道微生态平衡, 形成生物学屏障, 减少胃肠道感染的发生。同时, 植物乳杆菌还具有良好的黏附性能, 能够在肠道黏膜表面形成保护膜, 进一步维护肠道健康。

因此, 产 B 族维生素的植物乳杆菌在发酵食品中的应用广泛, 不仅可以提高食品的营养价值, 还具有益生作用, 对人体健康有益。在食品工业中, 可以利用植物乳杆菌的益生特性, 将其添加到发酵食品中, 提高食品的益生效果和健康价值。然而, 需要注意的是, 虽然植物乳杆菌具有多种益生作用, 但并不是所有人都适合摄入。在摄入任何益生菌或发酵食品之前, 最好先咨询医生或营养师的建议, 以确保安全和有效。同时, 过量摄入益生菌也可能导致不良反应, 如腹泻等, 因此应适量摄入。

二、植物乳杆菌的重要应用

产 B 族维生素的植物乳杆菌在发酵食品中扮演着重要角色。这些益生菌在发酵过程中, 通过代谢作用

合成并分泌 B 族维生素, 包括叶酸、维生素 B1、B6 和 B12 等。这些维生素不仅对食品的风味和营养价值有所提升, 更是对人体健康具有重要意义。在发酵食品中, 植物乳杆菌的作用不仅仅局限于维生素的产生。它还能与食品中的其他微生物共同作用, 形成复杂的微生物群落, 赋予食品独特的风味和口感。此外, 植物乳杆菌还能通过产生乳酸等有机酸, 降低食品的 pH 值, 从而抑制腐败菌的生长, 延长食品的保质期。泡菜是植物乳杆菌的主要来源之一。在泡菜发酵过程中, 植物乳杆菌能够利用蔬菜中的葡萄糖等碳源进行发酵, 合成并分泌 B 族维生素, 同时产生乳酸等有机酸, 赋予泡菜独特的风味和口感。酸奶是一种富含益生菌的发酵乳制品。在酸奶制作过程中, 植物乳杆菌可以作为发酵剂之一, 与乳酸菌共同作用, 产生乳酸和 B 族维生素, 提高酸奶的营养价值和益生效果。在面食发酵过程中, 植物乳杆菌可以与酵母菌共同作用, 促进面团的发酵, 提高面食的口感和营养价值。

(一) 植物乳杆菌发酵肉制品

1. 植物乳杆菌在香肠发酵中的应用

香肠生产的工艺流程为: 先将购买的新鲜猪肉和牛肉绞碎, 加入香辛料、调味料、发酵剂、动物脂肪搅拌并且混合均匀, 在天然或者有人照管的情况下, 通过菌种发酵制成的性质稳定并且有着纯正香肠气味的发酵肉品。实验证明, 植物乳杆菌代谢物质能抑制很多致人生病的细菌的生长。所以在香肠发酵中可以抑制腐败菌的生长, 延缓食品腐败变质。由于乳杆菌发酵产生乳酸, 所以会使肉制品的

pH 值降低, pH 值在 5 左右。低 pH 也会抑制腐败菌的生长, 并且该 pH 值接近蛋白质的等电点, 所以肌肉的保水性减弱, 因此会使香肠干燥得更快, 香肠更加紧实, 口感更好, 还易于切片。在色泽方面, 由于 pH 降低, 所以导致酸性增强, 亚硝酸根容易被还原成一氧化氮, 一氧化氮可以和肉中的肌红蛋白结合, 这样就生成了一氧化氮肌红蛋白, 香肠的颜色会呈现鲜红色, 从而使香肠颜色鲜艳不会发暗。低 pH 还会促使亚硝酸盐分解, 减少香肠中亚硝胺的生成, 使香肠食用更具有安全性。

2. 植物乳杆菌发酵板鸡

李香春探讨了利用混合菌种对整鸡或分割鸡进行发酵, 从而生产发酵板鸡^[1]。实验结果表明: 以植物乳杆菌、短乳杆菌、米曲霉 (2: 2: 6) 为发酵剂,

以 2% 的接种量在 32℃ 发酵的产品, 色泽好, 风味佳, 且货价期长, 并改善禽肉制品风味单一的现状。

3. 植物乳杆菌发酵制备风干羊肉

风干羊肉制作流程:

植物乳杆菌→扩大培养→接种

↓

羊后腿精肉→分割→腌制→风干→风干羊肉干

风干羊肉历史悠久, 易于保存且风味较佳, 但是由于羊肉本身带有膻味, 所以风干后的羊肉带有膻味, 肉质较硬, 食用口感不佳。而且在风干过程中由于环境、温度以及风的控制, 所以肉的颜色不够鲜艳, 不受消费者喜欢, 不利于拓展市场。通过加入植物乳杆菌进行发酵, 可以使肉中合成一氧化氮肌红蛋白, 风干羊肉颜色变得更加鲜艳, 并且可以减少亚硝胺的生成, 使食用更加安全, 既满足了视觉, 又降低危害, 提高营养。林建和研究表明在温度 29℃, 维生素添加量为 0.03%, 时间 14 分钟, 植物乳杆菌接种量为 0.3% 的条件下, 风干牛肉口感最佳。

(二) 植物乳杆菌在泡菜发酵中的应用

泡菜作为一种广泛流行的发酵食品, 在很久之前就存在了。泡菜中含有的乳酸菌主要有小片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、短乳杆菌、发酵乳杆菌等。泡菜因为它的乳酸菌含量很高, 在体内正常代谢, 会产生机体需要的很多营养物质, 促进生长。加速肠胃蠕动, 有助于消化吸收。有易于保存、保质期长、成本低、营养丰富的优点。

泡菜的制作工艺: 选取新鲜的大白菜, 适当盐腌, 然后将调料还有调味蔬菜搅拌成泥, 将白菜和调料混合, 然后放入罐中用塑料纸或者保鲜膜密封起来, 盖上罐盖, 让它进行自然发酵。

泡菜发酵过程中有许多菌种的参加, 如霉菌、酵母菌、细菌等, 泡菜发酵过程中其中最重要的菌种就是乳酸菌。有的学者观察发现, 在泡菜自然发酵的过程中, 刚开始发酵的时候明串珠菌属为优势菌, 通过它进行生长产酸, 随着 pH 值的降低, 这种以条件下明串珠菌属不再适合生长, 并且开始死亡, 与此同时乳杆菌属开始快速地生长增殖, 变成发酵过程中最占优势的菌种。所以在这时候, 泡菜中的乳酸菌含量达到最多, 其口感和风味品质都达到最佳状态。随着发酵的继续进行, pH 值进一步下降, 乳酸菌开始死亡, 留下的大多为耐酸性的酵母菌等杂菌, 这些杂菌生长

繁殖,导致泡菜风味下降开始变质,不宜食用。

在发酵泡菜的过程中,植物乳杆菌的作用关键是通过利用营养物质,如蛋白质、葡萄糖等来产生泡菜特殊的气味,并且产生抑菌物质防止其腐败变质,保证泡菜品质。乳酸菌利用糖类、氨基酸、有机酸、蛋白质等营养物质,产生细菌素、过

氧化氢和二氧化碳等抑菌物质,不仅可以抑制杂菌生长,而且可以形成泡菜不同的气味和口感。对糖类的利用主要是葡萄糖,利用葡萄糖通过 EMP 途径进行糖酵解,产生乳酸。

(三) 植物乳杆菌在功能性酸奶发酵中的应用

发酵乳制品是用新鲜的乳或者是还原乳为原料,添加糖类等配料,通过乳酸菌发酵形成的一种乳制品饮料。由于人们生活水平的提高,酸奶已经成为人们日常生活中必不可少的饮品之一,酸乳具有很高的营养价值。功能性酸奶在传统酸奶的基础上,还具有特殊的功能,例如保健功能,其营养价值也比传统酸奶更高。功能性酸奶的前景更加广阔。在酸奶发酵中用到的菌种主要有植物乳杆菌、双歧杆菌、鼠李糖乳杆菌等乳酸菌。植物乳杆菌在发酵过程中会产生许多代谢物如细菌素、胞外多糖等,对于酸奶口感和质地都有很大改善。但是植物乳杆菌相对于其他乳酸菌来说,在发酵时间方面比其他的菌种耗时更长,所以一般作为附属发酵剂使用。植物乳杆菌在发酵过程中能够合成并分泌多种 B 族维生素,如叶酸、维生素 B1、B6 和 B12 等。这些维生素不仅增加了酸奶的营养价值,还对人体健康具有重要意义。

此外,植物乳杆菌还具有免疫调节、抑制致病菌、降低血清胆固醇含量和预防心血管疾病等多种益生功能。这些功能使得植物乳杆菌在功能性酸奶中发挥重要作用,帮助提高人体的免疫力、预防疾病并促进健康。在功能性酸奶的制作过程中,植物乳杆菌通常与其他益生菌如双歧杆菌、嗜酸乳杆菌等共同发酵。通过优化发酵条件和控制益生菌的添加量,可以生产出富含活性益生菌且具有多种益生功能的功能性酸奶产品。

总之,产 B 族维生素的植物乳杆菌在发酵食品中的应用广泛,不仅可以提高食品的营养价值和风味口感,还具有益生作用,对人体健康有益。在食品工业中,可以利用植物乳杆菌的益生特性,将其添加到发

酵食品中,以满足人们对健康食品的需求。

三、结语

植物乳杆菌广泛应用于水果、蔬菜、肉制品和乳制品的发酵中,它的代谢产物除了有机酸、多肽等之外,还有一种重要的物质:细菌素。细菌素在防止食物腐败变质,保持食物新鲜方面有重要作用。随着人们生活水平的提高,人们也对自己摄入的食物安全性产生重视,并且对添加剂使用问题越来越关心。化学防腐剂相对来说安全性低,而植物乳杆菌细菌素,在防止食物腐败变质方面,对人体害处更少并且效果更好。细菌素是某些细菌产生的具有抗菌活性的多肽、蛋白质或蛋白质复合物^[1]。植物乳杆菌细菌素具有对人体没有毒作用、没有不良反应、没有残留、并且没有抗药性,能够对食物腐败菌产生抑制作用或者杀死腐败菌。对热稳定,易消化,对环境没有破坏性。在防止食物腐败变质和增强人体免疫力,增加食品风味方面具有广阔前景。

参考文献:

- [1] 张丽华,冯路瑶,唐培鑫.等.杜仲叶水提取物对植物乳杆菌体外益生特性影响[J].包装与食品机械,2024(01).
- [2] 刘欣宁,卢云浩,何强.没食子酸对植物乳杆菌 *Lactobacillus plantarum* 的抑制和促进生长[J].现代食品科技,2024.
- [3] 伯年国,刘琨毅,李若愚,等.富含植物乳杆菌的普洱熟茶品质分析[J].食品研究与开发,2024.
- [4] 吴云.泡菜中植物乳杆菌的分离鉴定[J].食品安全导刊,2017.
- [5] 张俊,罗红霞,王建等.德国苜蓿中植物乳杆菌包埋工艺及特性研究[J].食品工业,2016.
- [6] 曾维伟,何镇宏,陆兆,等.植物乳杆菌 163 产抗菌物质的发酵条件优化[J].食品工业科技,2017.
- [7] 崔莉,牛丽影,黄家鹏等.胡萝卜片中富集植物乳杆菌的工艺优化[J].食品科学,2017.
- [8] 朱德全,张路路,尹红,张跃华,张武,刘德江.植物乳杆菌基因组研究进展[J].中国科技信息,2017.
- [9] 洪青,刘振民,吴正钧,杭锋.植物乳杆菌的研究进展[J].乳业科学与技术,2017.
- [10] 冯丽莉,张栋,荀一萍等.植物乳杆菌的功能性及工业化应用研究进展[J].中国乳品工业,2018.