

嗜冷菌对 UHT 奶品质影响的研究

刘 晶¹, 李桂琴¹, 张翠茹¹, 韩清波²

(1. 河北经贸大学生物科学与工程学院, 河北 石家庄 050061;

2. 石家庄三鹿集团股份有限公司, 河北 石家庄 050071)

摘 要: 嗜冷菌产生耐热蛋白酶和脂肪酶是 UHT 奶在长期存放过程中产生劣变的主要原因之一。原料乳中蛋白酶、脂肪酶的活性与产品长期保存时的品质呈负相关。通过控制原料奶乳中嗜冷菌数, 测定蛋白酶和脂肪酶活力, 对原料奶进行分级和评价是确保 UHT 奶品质的一种有效手段, 本实验为乳品企业嗜冷菌的检测提供了理论依据。

关键词: 嗜冷菌; UHT 奶; 蛋白酶; 脂肪酶

Study on Effects of Psychrotrophic Bacteria on Quality of UHT Milk

LIU Jing¹, LI Gui-qin¹, ZHANG Cui-ru¹, HAN Qing-bo²

(1. Biological Science and Engineering Institute, Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang 050061, China;

2. Shijiazhuang San Lu Group Co. Ltd., Shijiazhuang 050071, China)

Abstract: One of the reasons to have made UHT milk deteriorate during long time storage is psychrotrophic bacteria produced heat tolerant protease and lipase. The activity of protease and lipase in raw milk positively correlates with the quality of the product. One of the available measures to insure the quality of UHT milk is to grade and evaluate the raw milk by means of controlling psychrotrophic bacteria's amount and determination of protease and lipase's activity. This experiment provides theoretical gist for the determination of psychrotrophic bacteria by dairy enterprises.

Key words psychrotrophic bacteria; UHT (ultra heat treated) milk; protease; lipase

中图分类号: TS252.41

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)08-0254-03

嗜冷菌产生的耐热蛋白酶和脂肪酶是 UHT 奶在长期存放过程中产生劣变的主要原因之一^[1]。由于国内乳品厂收奶制度的限制, 大量的原料奶在加工前有较长的一段时间储存在 3~5℃。在这种温度下, 嗜冷菌的数量呈几何级数增长, 细菌产生的胞外蛋白酶和脂肪酶大大增加。这些酶在 140℃, 2min 的处理条件下, 仍存有 10% 的活性^[2], 它们对 UHT 奶的口感和组织状态容易产生比较大的影响。在长期贮存后会使牛奶变苦, 产生异味, 形成凝胶等^[3]。

目前, 国内乳品企业采用低温长时间(6.5℃、10d)的培养方法^[4]进行嗜冷菌的检测。此法耗时长, 且结果误差较大, 因此, 仅作为乳品厂对原料乳进行评价的参考指标。由于嗜冷菌分泌的胞外酶是造成 UHT 奶劣变的主要因素, 因此, 研究贮存条件下, 蛋白酶和脂肪酶的活性及其对产品品质的影响更为有效, 一方面, 检测时间大大缩短; 另一方面, 检测指标更直接有效。

1 材料与amp;方法

1.1 培养基

牛肉膏蛋白胨固体培养基

1.2 方法

蛋白酶活性的测定: folin-酚试剂法; 脂肪酶活性的测定: QB/T 1803-93 A4。

1.3 嗜冷菌对 UHT 奶风味的影响^[5]

将被嗜冷菌污染程度不同的牛乳进行 UHT 处理后, 放置不同的时间。由感官评定人员对牛乳的感官指标进行评定, 以苦味值作为检测指标, 测定嗜冷菌造成牛乳变苦的几率。并通过失稳值对产品状态进行评价。

$$\text{苦味值}(\%) = \frac{\text{50\%以上的评定人员确定的苦味样品数}}{\text{样品总量}} \times 1000$$

$$\text{失稳值}(\%) = [\text{苦味产品中出现明显的异味、变色或凝胶等状态的产品数} / \text{苦味产品总量}] \times 100$$

2 结果与分析

2.1 pH 值对嗜冷菌蛋白酶活性的影响

收稿日期: 2007-05-03

作者简介: 刘晶(1974-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为乳与乳制品加工。

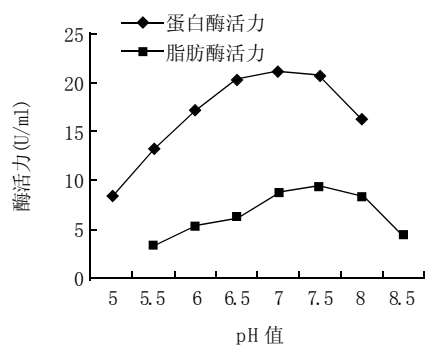


图1 pH对酶活力的影响

Fig.1 Effects of pH on enzyme activity

由图1可以看出, pH6.5~7.5时, 蛋白酶的活力较高。原料奶的pH值在6.5左右, 此时蛋白酶的活性较高。脂肪酶的最适pH值与蛋白酶相比略向碱性条件偏移, 但pH6.5时, 仍然保留着50%以上的最大酶活力, 因此, 原料乳的贮存pH适于嗜冷菌蛋白酶和脂肪酶发挥活性, 这不利于UHT奶的长期贮存。

2.2 温度对嗜冷菌蛋白酶活性的影响

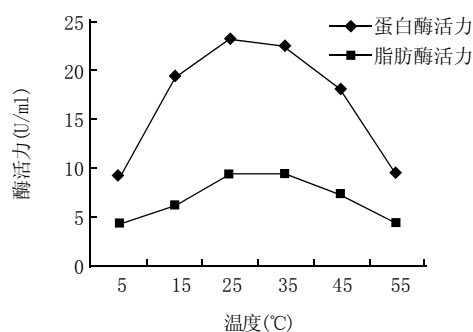


图2 温度对酶活力的影响

Fig.2 Effects of temperature on enzyme activity

由图2可以看出, 原料奶的贮存温度对蛋白酶活力的影响比较大, 在25~30°C, 蛋白酶的活性比较高, 即使处在冷藏温度3~5°C, 蛋白酶仍然具有一定的活性。脂肪酶的最适活性温度比蛋白酶略低, 因此常温保存更有利于脂肪酶发挥活性。原料乳冷藏于3~5°C时, 脂肪酶具有约50%的酶活力。随着温度的增高, 酶活性迅速降低, 因此可以通过杀菌等热处理方式降低酶的活性。

2.3 嗜冷菌对UHT奶苦味值的影响

由图3可以看出, 嗜冷菌污染程度不同, 产品劣变变苦的几率也不相同, 当嗜冷菌污染程度从1000 CFU/ml变化到100000 CFU/ml, 产品的苦味值大大增加, 贮存时间越长差异越明显。当贮存时间达到8个月时, 前者的苦味值变化不十分明显, 而后者已经达到2%以上了, 两者相差将近10倍。原料乳污染嗜冷菌程度的大

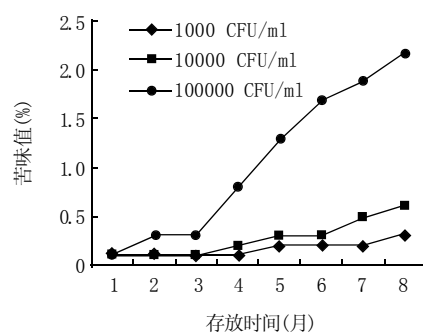


图3 嗜冷菌污染与产品苦味值之间的关系图

Fig.3 Relationship between psychrotrophic bacteria and bitterness value of product

小, 对UHT奶的品质, 尤其是贮存5个月以后的奶的品质影响很大, 因此控制嗜冷菌数对UHT奶的品质至关重要。

2.4 酶活力对产品苦味值的影响

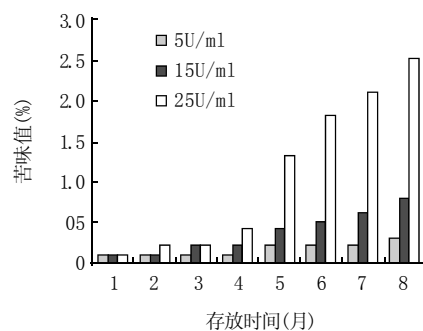


图4 蛋白酶活力对UHT奶苦味值的影响

Fig.4 Effects of protease activity on bitterness value of UHT milk

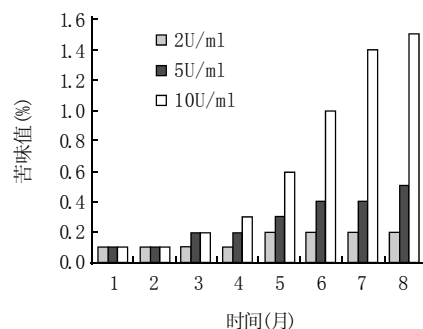


图5 脂肪酶活力对UHT奶苦味值的影响

Fig.5 Effects of lipase activity on bitterness value of UHT milk

由图4、5可以看出, 杀菌前蛋白酶和脂肪酶活力强的UHT奶在长期保存时, 出现苦味的几率大大增加, 说明UHT处理牛乳后, 蛋白酶和脂肪酶的活性还有一定残留, 造成蛋白与脂肪在贮存过程中被酶水解, 产生苦味。

2.5 苦味值与产品组织状态的关系

由表1可以看出, 随着苦味值的增加, 产品组织

表1 苦味值与产品状态关系表
Table 1 Relationship between bitterness value and state of product

苦味值(‰)	0.01	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
产品失稳值(%)	65	66	70	75	80	81

状态发生变化的几率逐步增加,说明产品产生苦味的同时,组织状态也发生了变化,尤其在苦味值比较大的时候,这种现象更为明显。实验中发现,产品没有苦味时,组织状态也可能出现变化,如形成凝胶,产生异味,变粘稠等。苦味的产生主要是由蛋白酶水解蛋白质形成一定分子量范围内的肽造成的。此外,脂肪酶分解脂肪形成低分子醛、酮类物质时也有苦味。蛋白质和脂肪水解程度不同,也会使产品产生异味和变粘稠。因此在UHT奶贮存过程中,蛋白酶与脂肪酶对产品的品质影响比较显著。

3 讨论

3.1 原料乳中嗜冷菌的数量或蛋白酶、脂肪酶的活性与产品长期保存时的品质呈负相关。因此控制原料奶中嗜冷菌数,通过测定蛋白酶和脂肪酶活力来对原料奶的品质进行分级和评价是企业提高产品市场竞争力、改善产品品质的有效尝试。

3.2 采用酶活来判断产品品质,建立酶活力与UHT奶

品质的相关性比研究嗜冷菌与产品品质的关系更直接有效。但蛋白酶、脂肪酶在灭菌后活性较低,酶活性的测定较为困难,误差大,甚至测不出来,因此只能建立杀菌前酶活与UHT奶品质的关系。

3.3 由于原料乳污染的嗜冷菌不同,其产生的蛋白酶和脂肪酶的特性也不相同。为了使检测更适于工厂操作,应该对嗜冷菌菌株进行分离鉴定。

3.4 由于嗜冷菌污染造成UHT奶品质劣变的状况不容忽视,因此建议完善嗜冷菌检测方法,并把此指标作为原料奶评级的一个参考依据。

参考文献:

- [1] FAJARDO-LIRA C, ORIA M, KAYES K D, et al. Effect of psychrotrophic bacteria and of an isolated protease from *Pseudomonas fluorescens* M3/6 on the plasmin system of fresh milk[J]. J Dairy Sci, 2000, 83: 2190-2199.
- [2] 何光华, 吴石金, 康华阳, 等. 原料乳嗜冷菌的危害分析及控制[J]. 中国乳品工业, 2006, 34(8): 33-36.
- [3] ABDOU A M. Purification and partial characterization of psychrotrophic *Serratia marcescens* lipase[J]. J Dairy Sci, 2003, 83: 127-132.
- [4] International Dairy Federation. Enumeration of psychrotrophic microorganisms—colony count at 6.5°C[S]. Fed Int Laiterie—Int Dairy Fed Standard No. 101A. Brussels: Belgium, 1991.
- [5] 任静, 张兰威, 王芳. 原料乳中嗜冷菌计数及产脂肪酶特性的研究[J]. 食品科学, 2006, 27(5): 208-211.



墨西哥完成玉米基因图谱排列

据墨西哥尖端研究中心报道,该中心生物多样性国家基因实验室不久前完成了玉米基因排序,使墨西哥在玉米基因排序方面走在了美国前面。

该研究中心完成的是对帕罗梅罗玉米 *mazpalomero* 基因排序。据研究小组科学家介绍,帕罗梅罗玉米是最早驯化的玉米品种之一,原生长在墨西哥,目前仍在墨西哥和美国的广大地区种植。帕罗梅罗玉米拥有5.3万个基因,但是,具备所有种群特征的基因只占其中的7%,其余的93%均是重复排列,目前还不知道它们存在的意义。现在虽然只排列出一个玉米品种的基因图谱,这就便于与其他品种的玉米进行比较,因为各种品种的玉米的基因是十分相似的。

研究人员发现了与抵抗疾病、耐受干旱、提高肥料利用率和产出率有关的基因,将来可能会对这些基因进行专利注册,这将有利于墨西哥农业生产者。进行这个项目的意图是把一种品种的基因转移到另一个品种中去,以提高质量和产量。例如,在墨西哥有的玉米品种十分耐受干旱,但它所产生的颗粒产量不高,因此希望将它的基因转移到更高效的品种中去,从而使之更能耐受干旱。

目前,墨西哥科学家正在对帕罗梅罗玉米基因图谱进行分析,以寻找核糖酸所在的排序部分,即脱氧核糖核酸的部分。科学家称,这就像是在写一部书,首先要有字母,再用字母组成单词,然后组成句子,再写书的各章节,直到完成整部书。

墨西哥是玉米的原产地,墨西哥首次完成玉米基因排序在科研上具有重要意义。