

Research on the Storage Characteristics of Ginseng Ultrafine Powder Yogurt

Yali Yu¹, Feng Gao^{1*}, Yunjiang Chen¹, Tiehua Zhang¹, Yanbo Sun²

¹Department of Food Science and Engineering, College of Food science and Engineering, Jilin University, Changchun Jilin

²Technical and Quality Center, Changchun Haoyue Halal Meat Industry Co. Ltd. Changchun Jilin
Email: *g_f@jlu.edu.cn

Received: Apr. 15th, 2017; accepted: Apr. 29th, 2017; published: Apr. 30th, 2017

Abstract

The ginseng ultrafine powder were applied for producing yogurt, analyzed the parameters within the storage period experiments including pH value, viscosity, quality and structure, probiotics change during the preservation period. The microbial indicators meet the national standard production, the total number of e. coli colonies in the course of 8 weeks from beginning to end were 0 CFU/mL. The fourth week, yeast and mold colony total were 0 CFU/mL, at eighth weeks mold colony were 3 CFU/m, yeast colonies were 2 CFU/mL.

Keywords

Ginseng Ultrafine Powder, Yogurt, Storage Characteristic

人参超微粉酸奶的储藏特性研究

于亚莉¹, 高峰^{1*}, 陈玉江¹, 张铁华¹, 孙研博²

¹食品科学与工程系, 吉林大学, 食品科学与工程学院, 吉林 长春

²技术质量中心体系管理部, 吉林省长春皓月清真肉业股份公司, 吉林 长春
Email: *g_f@jlu.edu.cn

收稿日期: 2017年4月15日; 录用日期: 2017年4月29日; 发布日期: 2017年4月30日

摘要

本实验制备人参超微粉并将其应用于人参超微粉酸奶中, 分析保藏期pH值、黏度、质构、感官评定、益

*通讯作者。

生菌活菌数等理化指标的变化情况,结果显示总固形物含量、蛋白质含量、脂肪含量、灰分、碳水化合物含量均达到了国家标准,保藏期实验内,其微生物指标均符合国家生产标准,其中大肠杆菌菌落总数在8周的实验过程中从始至终都为0 CFU/mL;第4周时,酵母菌和霉菌菌落总数为0 CFU/mL,到达第8周时霉菌菌落数为3 CFU/m,酵母菌菌落数为2 CFU/mL,符合国家标准要求。

关键词

人参超微粉, 酸奶, 储藏特性

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

人参(*Panax ginseng* C. A. Mey.)属五加科(Araliaceae),包括中国、韩国在内的亚洲多个国家用作传统药物或者功能食品使用的时间有2000多年之久[1][2][3],因其健康益处是被用来作为滋补药材,发挥诸如助伤口愈合、增加免疫力等功效[4][5][6][7]。

酸奶作为乳制品的重要成员之一,以其相对独特的风味和营养价值而备受消费者的亲睐,其不仅保留了牛奶的原有优点,而且相对于牛奶其更易于被人体吸收,且能够抑制人体肠道内有害微生物的生长[8][9]。目前市售的在酸奶中加入各种果肉、果浆、胡萝卜汁、枸杞、蜂蜜等成分制成的既具有独特风味又具有保健功能的新型发酵酸奶备受人们瞩目[10][11]。

2012年国家卫计委在《关于批准人参(人工种植)为新资源食品的公告》(2012年第17号)中明确人参可以进入食品领域,向原料乳中添加超微人参粉制备得到的人参酸奶,不仅具有普通酸奶的营养价值,还具有普通酸奶所不具备的功能成分,如人参多糖、人参皂苷等[3]。同时益生菌的加入也使得人参酸奶的保健功能更加全面[12][13]。本研究对人参超微粉进行营养成分的测定其次作为一款新型产品,对其进行保藏期实验,研究分析了保藏期理化指标的变化情况,包括pH值、黏度、质构、感官评定、益生菌活菌数的变化情况[13],为人参超微粉在乳制品中的应用打下初步基础。

2. 材料与方方法

2.1. 材料与设备

2.1.1. 材料与试剂

人参(吉林省长白山地区,移植山参,3年期),ABY-3菌种(丹麦科汉森有限公司),纯牛奶(吉林广泽乳品有限公司,市售),蔗糖(上海山浦化工有限公司,分析纯),乙酸镁(北京北化精细化学品有限责任公司,分析纯),碳酸钠(北京北化精细化学品有限责任公司,分析纯),浓硫酸(天津新通精细化工有限公司,分析纯),胰蛋白酶(长春宝泰克生物科技公司,分析纯),MTT(Sigma公司),二甲基亚砷(长春宝泰克生物科技公司,分析纯),DMEM培养液(美国Gibcogo公司,分析纯)。

2.1.2. 仪器与设备

质构仪(美国brookfield公司,CT3),粘度计(美国brookfield公司,DV-IIIULTRA),生物安全柜(哈东联医疗设备公司,BCN-1360B),生化培养箱(上海博迅实业公司,spx-250B-Z),全自动凯式定氮仪(意

大利 VELP 公司, UDK-159), 脂肪测定仪(上海瑞正仪器设备有限公司, ZF-06B), 水分测定仪(梅特勒-托利多仪器有限公司, MJ33), 超微粉碎机(济南倍力粉体有限公司, WZJ6-BFM6)。

2.2. 实验方法

2.2.1. 人参酸奶的生产工艺与成分测定

选取干燥白参, 清洗后切块干燥, 放入高速粉碎机中进行粉碎至完全呈粉末状态, 分别过 100 目筛网、200 目筛网, 取筛下物再入超微粉碎机制备得超微人参粉, 将人参超微粉(0.65%)添加到鲜牛乳中, 混合均质(20 MPa、65℃)后杀菌(80℃、10 min)冷却 42℃ 以下, 接种(ABY-3, 0.007%)培养箱中 43℃ 发酵 5 h, 冷藏 4℃ 冰箱中后酵, 待检。

总固形物含量测定: 取人参酸奶 2.5 - 3 g, 加入水分测定仪进行加热测定, 100% 减去水分含量测定结果即为所测样品的总固形物含量。

蛋白质含量测定: 按照 GB5009.5-2010 凯氏定氮法测定蛋白质含量。

脂肪含量测定: 按照 GB54133-2010 盖勃离心法测定脂肪含量。

灰分含量测定: 按照 GB5009.4-2010 测定灰分含量。

碳水化合物含量测定: 人参酸奶的碳水化合物含量等于总固形物含量减去蛋白质、脂肪和灰分的总重量, 即为碳水化合物的含量。

2.2.2. 人参酸奶的保藏期实验

1) 人参酸奶在保藏期内的 pH 值的测定

将样品从 4℃ 冰箱中取出, 室温条件下放置 5 min 后, 使用 pHS-3C 雷磁 pH 计测定 pH 值。平行测定三次, 求平均值。

2) 人参酸奶在保藏期内的黏度的测定

将样品从 4℃ 冰箱中取出, 室温条件下放置 5 min 后, 采用黏度分析仪, 选用 T-F 号转子在转速为 100 r/min 的条件下测定 1 min, 每 1 s 取值一次, 测定样品黏度值。平行测定三次, 求平均值。

3) 人参酸奶在保藏期内的质构的测定

将样品从 4℃ 冰箱中取出, 室温条件下放置 5 min, 采用质构仪, 选用 TA4/1000 探头, 测试距离为 10 mm, 触发点负载为 4.5 g, 下压速度为 1 mm/s, 测定样品的质构特性。平行测定三次, 求平均值[14]。

4) 人参酸奶在保藏期内的益生菌的测定

嗜酸乳杆菌测定: 测定嗜酸乳杆菌使用改良后的 MRS-IM 培养基, 另制备 20% 的麦芽糖溶液, 分别经过 121℃, 15 min 灭菌后冷却至 47℃ ± 1℃。将麦芽糖溶液加入培养基中, 调整 pH 至 6.9 ± 0.1 备用。将涂布好样品的培养皿在 37℃ 有氧条件下培养 3 d, 进行菌落计数。

双歧杆菌的测定: 测定双歧杆菌使用改良后的 MRS-IM 培养基, 另需分别配制 20% 的葡萄糖溶液; A 准备液: 双氯西林 0.005 g 定容至 50 ml; B 准备液: LiCl 1 g 加入蒸馏水 9 g; C 准备液: 盐酸半胱氨酸 5 g 定容至 50 ml。分别经过 121℃, 15 min 灭菌后冷却至 47℃ ± 1℃。再加入麦芽糖溶液、5mlA 准备液、10 mlB 准备液、5 mlC 准备液于培养基中, 调整 pH 至 6.9 ± 0.1 备用。将涂布好样品的培养皿在 37℃ 厌氧条件培养 3 d, 菌落计数。

5) 人参酸奶在保藏期内微生物指标的测定

人参酸奶于 4℃ 冰箱中保存, 于第 4 周和第 8 周时分别对大肠杆菌、酵母菌和霉菌进行检测。大肠杆菌按照 GB4789.38-2012 中规定的方法进行检测; 酵母菌和霉菌按照 GB4789.15-2010 中规定的方法进行检测。

3. 结果与讨论

3.1. 人参酸奶的营养成分分析

本实验中生产的人参酸奶的各项营养成分测定结果如表 1 所示。

根据食品安全国家标准 GB19302-2010 发酵乳和食品安全国家标准 GB19645-2010 巴氏杀菌乳中规定的蛋白质含量/(g/100 g)应 \geq 3.1, 脂肪含量/(g/100 g)应 \geq 2.9, 由表可以看出, 人参酸奶的蛋白质含量和脂肪含量都达到了国家标准规定含量, 且高于国家标准含量。同时, 人参酸奶的总固形物含量也相对较高, 达到了(20.55 \pm 0.09)%, 其原因是由于人参酸奶中添加超微人参粉的结果, 使得人参酸奶的营养指标得到了提高, 起到了营养强化的作用。

3.2. 人参酸奶保藏期内的理化指标

3.2.1. 人参酸奶在保藏期内 pH 值的变化情况

图 1 为人参酸奶在保藏期内 pH 值的变化情况, 由图可以看出, 随着保藏时间的增加, 人参酸奶 pH 值呈现下降趋势。这可能是由于在保藏过程中酸奶中的乳酸菌持续发酵, 产生后酸化的结果。后酸化会对酸奶的风味产生不良影响, 且后酸化的程度越大这种不良影响也越严重。人参酸奶的 pH 值从第 0 周的 4.5 下降到第 8 周的 4.28, 下降幅度为 4.89%, 相对较低, 说明其后酸化程度较小。

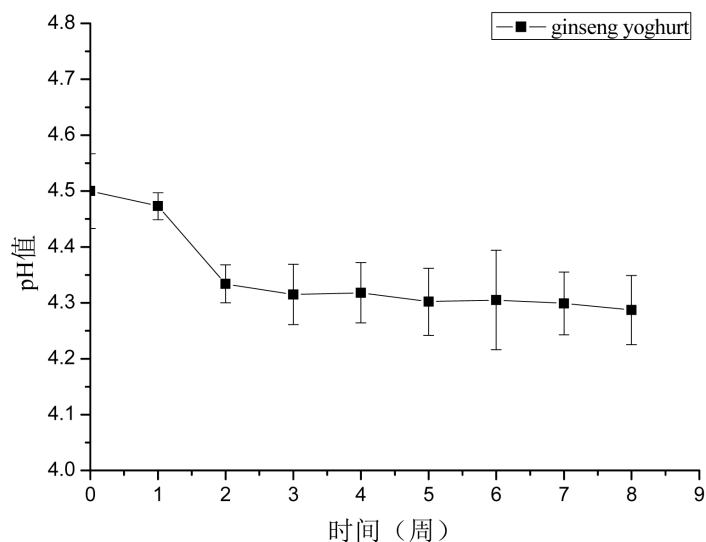


Figure 1. Changes of the pH in storage time

图 1. 保藏期内人参酸奶 pH 值变化

Table 1. The nutrients of ginseng yoghurt

表 1. 人参酸奶的营养成分

项目	人参酸奶(%)
总固形物	20.55 \pm 0.09
蛋白质	3.32 \pm 0.07
脂肪	3.61 \pm 0.12
灰分	6.43 \pm 0.04
碳水化合物	7.19 \pm 0.14

3.2.2. 人参酸奶在保藏期内黏度的变化情况

图 2 为人参酸奶在保藏期内黏度的变化情况, 由图 2 可以看出, 随着保藏时间的延长, 人参酸奶的黏度呈现不断下降趋势, 第 0 周时, 人参酸奶的黏度为 8257.04 mPa.s, 第 8 周时, 人参酸奶的黏度下降到了 5645.85 mPa.s, 下降了 31.62%, 这可能是由于人参粉的添加对于牛奶中酪蛋白的影响, 降低了相应的凝乳效果, 同时随着人参酸奶的保藏时间的延长, 乳清逐渐析出, 组织结构发生改变, 导致黏度值有所降低。

3.2.3. 人参酸奶在保藏期内质构的变化情况

图 3 为人参酸奶在保藏期内质构的变化情况, 由图 3 可以看出, 随着保藏时间的延长, 人参酸奶的硬度变化显著, 呈现下降的趋势; 粘力、粘性和弹力的变化不显著。人参酸奶的硬度虽有所降低, 但下降幅度相对较小, 由第 0 周的 198.18 g 下降到了第 8 周的 169.85 g, 下降幅度为 14.3%。

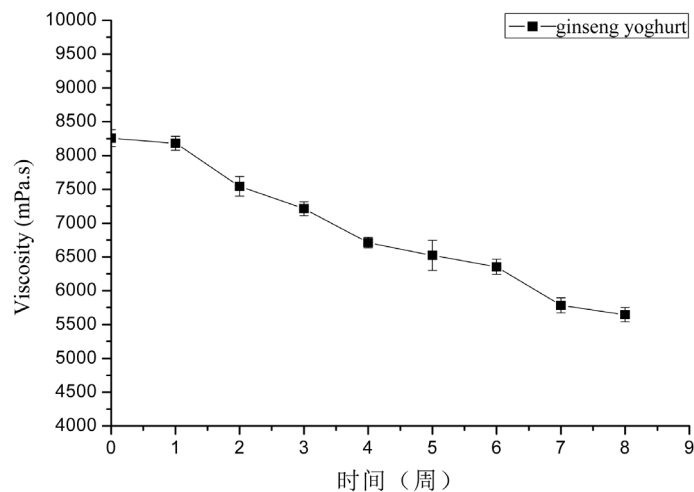


Figure 2. Changes of the viscosity in storage time

图 2. 保藏期内人参酸奶黏度变化

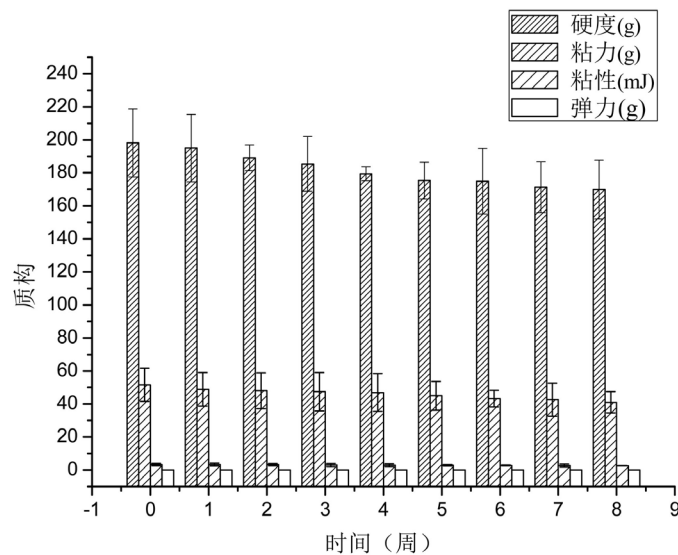


Figure 3. Changes of the texture in storage time

图 3. 保藏期内人参酸奶的质构变化

3.2.4. 人参酸奶在保藏期内益生菌活菌菌落数的变化情况

图 4 为人参酸奶在保藏期内益生菌活菌菌落数的变化情况, 由图 4 可以看出, 人参酸奶的嗜酸乳杆菌和双歧杆菌的活菌菌落总数随着人参酸奶保藏时间的延长都呈现下降的趋势。第 0 周(即酸奶发酵后冷藏 24h 测定益生菌)时, 人参酸奶的嗜酸乳杆菌和双歧杆菌活菌菌落数分别为 4.46×10^7 CFU/mL、 9.53×10^8 CFU/mL。第 8 周时, 人参酸奶的嗜酸乳杆菌和双歧杆菌活菌菌落数分别为 1.39×10^7 CFU/mL、 4.44×10^7 CFU/mL, 其中嗜酸乳杆菌的下降幅度为 68.83%, 双歧杆菌的下降幅度为 95.34%。由此可以得到, 随着保藏期时间的延长, 嗜酸乳杆菌的下降速率要小于双歧杆菌的下降速率, 这可能是由于人参具有保护益生菌活性的作用, 并且对于嗜酸乳杆菌的保护作用要强于对双歧杆菌的保护作用; 同时两种益生菌活菌菌落数在保藏期内都达到了国标要求的 10^6 CFU/mL 以上。

3.2.5. 人参酸奶在保藏期内微生物指标变化情况

人参酸奶保藏至第 4 周和第 8 周时, 分别测定其大肠杆菌、霉菌和酵母菌菌落数如表 2 所示。由表 2 可以看出, 第 4 周时, 人参酸奶中大肠杆菌、霉菌和酵母菌菌落数都均为 0 CFU/mL; 第 8 周时, 霉菌菌落数为 3 CFU/mL, 酵母菌菌落数为 2 CFU/mL, 指标符合相关国家标准中对发酵乳的规范要求。

4. 结论

- 1) 人参超微粉酸奶: 总固形物含量、蛋白质含量、脂肪含量、灰分、碳水化合物含量均达到了国家

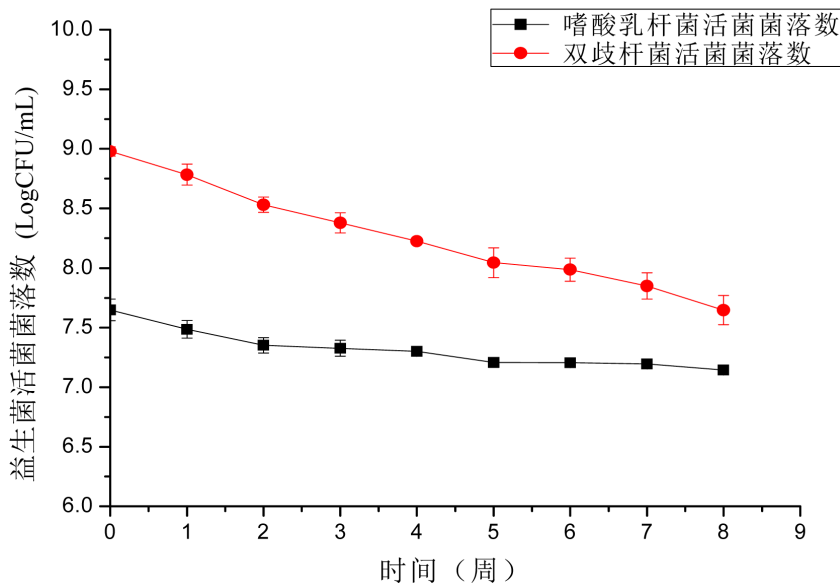


Figure 4. Changes of the total counts of probiotic in storage time

图 4. 保藏期内人参酸奶的益生菌活菌菌落数变化

Table 2. The microbiological examination of ginseng yoghurt

表 2. 人参酸奶的微生物指标

项目	时间	
	第 4 周	第 8 周
大肠杆菌(CFU/mL)	0	0
霉菌(CFU/mL)	0	3
酵母菌(CFU/mL)	0	2

标准,其中总固形物含量达到了 20.55%,蛋白质含量达到了 3.32%,脂肪含量达到了 3.61%,灰分含量为 6.43%,碳水化合物含量为 7.19%。

2) 保藏期实验内,人参酸奶感官指标得分均随时间的延长呈现下降的趋势,但是人参酸奶在保藏 8 周时间内的感官特性变化仍保留在大众可接受的范围内,从而体现了人参酸奶的大众喜欢程度较好,同时人参酸奶的 pH 值、黏度、质构、益生菌活菌数均随着时间的延长而降低,这可能是由于后酸化等造成的。人参酸奶的各项卫生指标和微生物指标都符合国家生产标准。其中大肠杆菌菌落总数在 8 周的实验过程中从始至终都为 0 CFU/mL;第 4 周时,酵母菌和霉菌菌落总数也为 0 CFU/mL,到达第 8 周时霉菌菌落数为 3 CFU/m,酵母菌菌落数为 2 CFU/mL,符合国家标准要求。

致 谢

本文研究工作得到了吉林省科技厅支持(编号 20140204048NY) (编号 20140203020NY)在此表示感谢。

基金项目

吉林省科技厅项目(20140204048NY, 20140203020NY)。

参考文献 (References)

- [1] 黎阳,张铁军,刘素香,陈常青. 人参化学成分和药理研究进展[J]. 中草药, 2009, 40(01): 164-166.
- [2] 曹智,张燕娣,许永华,张爱华,张连学. 人参有效成分及其药理作用研究新进展[J]. 人参研究, 2012(02): 39-43.
- [3] 王楠. 我国已获批准的国产保健食品及居民使用情况研究[D]: [硕士研究生论文]. 济南: 山东大学, 2009.
- [4] Kang, K.S., Yokozawa, T., Kim, H.Y. and Park, J.H. (2006) Study on the Nitric Oxide Scavenging Effects of Ginseng and Its Compounds. *Agriculture Food Chemistry*, **54**, 2558-2562. <https://doi.org/10.1021/jf0529520>
- [5] 雷秀娟,冯凯,孙立伟. 人参皂苷抗衰老机制的研究进展[J]. 氨基酸和生物资源, 2010, 32(01): 44-47.
- [6] 杨明,崔志勇,王岩. 人参多糖降血糖和肝糖原作用的研究[J]. 中药药理与临床, 1991, 7(05): 22-24.
- [7] 赵俊,吴宏,王亚平. 人参多糖的化学与药理学研究进展[J]. 国外医学(中医中药分册), 2004, 26(02): 79-81.
- [8] 邹立华,张英艳,姚月梅. 发酵人参果汁抑菌作用试验研究[J]. 中医药学报, 2002, 30(03): 34-35.
- [9] García-Pere, F.J., Lario, Y. and Fernández-Lopez, J. (2005) Effect of Orange Fiber Addition on Yogurt Color during Fermentation and Cold Storage. *Color Research & Application*, **30**, 457-463. <https://doi.org/10.1002/col.20158>
- [10] 孙广仁,赵闻琪,赵洪南,王爽. 多菌种发酵人参酒及皂苷转化的分析[J]. 食品科学, 2011, 32(23): 234-239.
- [11] 吴琼,陈丽娜,王晶,陈婉君,王君阳,王冰聪. 人参多糖发酵乳饮料的生产工艺及质构分析[J]. 食品科技, 2015, 40(10): 15-17.
- [12] 支明玉. 超微绿茶粉酸奶的制造工艺研究[D]: [硕士研究生论文]. 杭州: 浙江工业大学, 2009.
- [13] 李祥. 功能性乳品饮料的市场趋势及其机遇[J]. 食品工程, 2008(03): 26-27.
- [14] Aportela-Palacios, A., Sosa-Morales, M.E. and Velez-Ruiz, J.F. (2005) Rheological and Physicochemical Behavior of Fortified Yogurt with Fiber and Calcium. *Journal of Texture Studies*, **36**, 333-349. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.2005.00020.x>

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：hias@hanspub.org