

搅拌型酸乳稳定性的研究

白卫东 王 琴 赵文红 曾务玲

(仲恺农业技术学院轻工食品学院,广州,510225)

摘 要 从工艺条件、稳定剂等方面对搅拌型酸乳的稳定性进行了研究。实验中以全脂乳粉、蔗糖、稳定剂为主要原料,采用 $L_9(3^4)$ 正交实验确定了最佳配方。结果表明,在 11% 的乳粉中加入 0.05% 明胶,0.4% 麦芽糊精,0.05% PGA,5% 蔗糖,5% 的发酵剂,在 43℃ 发酵 3.5~4 h,产品风味独特,营养丰富且成本低廉。

关键词 搅拌型酸乳,稳定剂

酸乳在国内市场的销售量日益增长,但在生产加工中,由于主要原料乳制品中含有酪蛋白,其在酸性条件下会发生聚集沉淀,导致产品的货架期缩短和口感粗糙。为解决此难题,采取了在原料中加入稳定剂。文中是通过实验研究出一种作用好,价格便宜的配方,以满足市场的需求。

1 材料与方法

1.1 试验材料

全脂乳粉(特级)、稳定剂(明胶、PGA、麦芽糊精、淀粉)、蔗糖(市售)、菌种。

1.2 主要试验仪器

高压均质机(SHD-60-60 型)、胶体磨(JTM50AB 型)、组织捣碎机(MX-301 型)、恒温培养箱(LRH-150-S 型)、粘度计(NDJ-9S 型)及常用试验仪器。

1.3 试验方法

1.3.1 搅拌型酸乳的工艺流程

乳粉、蔗糖、稳定剂→加温水溶解(40℃)→充分搅拌→预热(60~70℃)→均质(25~30 MPa)→杀菌(95℃,5 min)→冷却(45℃)→接种发酵(43℃,3.5~4 h)→冷却→轻微搅拌→灌装→冷却后熟(2~4℃,12 h)→成品

1.3.2 工艺条件的确定

研究中采用 $L_9(3^4)$ 正交试验法,对蔗糖量、接种量、发酵温度、发酵时间进行优化试验,从而确定出最佳工艺。

1.3.3 稳定剂的选择试验

通过正交试验,对工艺中的 PGA、明胶、淀粉 3 种添加剂

的配比进行了优化试验,从而确定出最佳的稳定剂配比。

由于麦芽糊精是从淀粉中提取的营养糖化物,具有淀粉的很多特性,而且其价格比淀粉便宜,试验中又设计了 1 个用麦芽糊精代替淀粉的配方。

1.3.4 产品测定方法

1.3.4.1 感官评价方法

邀请有关专业人士,按照表 1 标准进行评定。

表 1 感官品质评价标准

项目	评分标准	满分 100
口感	爽口、细腻润滑	30
组织状态	无气泡、无杂质、无龟裂、微量乳清析出	20
酸甜度	酸甜适中	15
香气、滋味	乳香味浓、无异味	10
凝乳状况	紧密、均匀、无沉淀、不分层	15
色泽	乳白色	10

1.3.4.2 流变特性的测定方法

将样品置于测量杯中,在恒定的剪切力下读出不同剪切时间下的酸乳粘度。

2 结果与分析

2.1 搅拌型酸乳工艺条件的确定

采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计方案,对接种发酵的最佳条件进行选择。杀菌后的混合乳冷却接种后,经过前发酵,转入 2~4℃ 低温后发酵 12 h,对产品的组织状态、凝乳状况、口感和色泽等进行鉴定,评分结果见表 2。

表 2 $L_9(3^4)$ 正交试验设计

试验号	A(蔗糖量)/%	B(接种量)/%	C(发酵温度)/℃	D(发酵时间)/h	综合评分
1	1(5)	1(3)	3(45)	2(3.0~3.5)	83
2	1	2(4)	1(41)	1(2.5~3.0)	80
3	1	3(5)	2(43)	3(3.5~4.0)	89
4	2(7)	1	2	1	84
5	2	2	3	3	81
6	2	3	1	2	88

第一作者:硕士,副教授。
收稿日期:2006-03-01

续表 2

试验号	A(蔗糖量)/%	B(接种量)/%	C(发酵温度)/℃	D(发酵时间)/h	综合评分
7	3(9)	1	1	3	83
8	3	2	2	2	83
9	3	3	3	1	80
K ₁	252	251	252	244	
K ₂	253	243	255	254	
K ₃	246	257	244	253	
k ₁	84	83.7	84	81.3	
k ₂	84.3	81	85	84.7	
k ₃	82	85.7	81.3	84.3	
R	2.3	4.7	3.7	3	

极差分析表明,4个因数的主次关系为B>C>D>A,即:接种量对酸乳质量影响最大,发酵温度次之,接着是发酵时间和蔗糖量。最佳的配方是3号实验A₁B₃C₂D₃,即:蔗糖量5%、接种量5%、发酵温度为43℃、发酵时间为3.5~4.0 h。

2.2 稳定剂的选择试验

2.2.1 稳定剂的复配实验

添加稳定剂可以提高酸乳的粘度,从而有助于防止乳清析出及乳蛋白沉淀,增强酸乳硬度,改善酸乳的组织结构。明胶、淀粉、PGA、麦芽糊精作为搅拌型酸乳的增稠稳定剂较理想,但使用单一品种的稳定剂,稳定效果都存在一定的缺陷,所以对明胶、淀粉、PGA、麦芽糊精进行复配。本试验中选择明胶、淀粉、PGA作稳定剂进行正交试验,见表3。

由表3可知,明胶的级差最大,其次为淀粉,PGA最小。其影响顺序为明胶>淀粉>PGA,最佳配比方案即4号试验A₂B₁C₂,起稳定作用的明胶添加量为0.05%,淀粉为0.2%,PGA为0.1%时效果最佳。但是,3者之间差异较小,这说明3者对搅拌型酸乳的质量影响都不能忽视。稳定剂使用量是根据乳固形物含量、含糖量等决定的,一般情况下,稳定剂的使用含量≤1.0%,同时使用时应将稳定剂先充分溶解或做胶体化处理,稳定效果较好。

表 3 稳定剂正交表及结果分析

试验号	A(明胶)/%	B(淀粉)/%	C(PGA)/%	综合评分
1	1(0.04)	1(0.2)	1(0.05)	81
2	1	2(0.3)	2(0.1)	75
3	1	3(0.36)	3(0.15)	73
4	2(0.05)	1	2	89
5	2	2	3	84
6	2	3	1	83
7	3(0.06)	1	3	79
8	3	2	1	71
9	3	3	2	87
K ₁	229	249	235	
K ₂	256	230	251	
K ₃	237	243	236	
k ₁	76	83	78	
k ₂	85	77	84	
k ₃	79	81	79	
R	9	6	5	

2.2.2 以麦芽糊精代替淀粉做稳定剂的实验

试验中已确定了搅拌型酸乳稳定剂的最佳配比为:明胶0.05%、淀粉0.2%、PGA0.1%,其中含有0.2%的淀粉,虽然淀粉能够使酸乳具有良好的稳定性,但其粉质感较明显,用麦芽糊精代替淀粉的试验情况见表4。

表 4 麦芽糊精代替淀粉的结果

序 号	稳定剂及用量	产品状况
1	0.05%明胶 0.05%+0.2%麦芽糊精 0.2+0.1%PGA0.1	凝乳不结实,乳清析出,过稠
2	0.05%明胶 0.05+0.3%麦芽糊精 0.3+0.1%PGA0.1	凝乳结实,乳清少量析出,过稠
3	0.05%明胶 0.05+0.4%麦芽糊精 0.4+0.1%PGA0.1	凝乳结实,没乳清析出,过稠
4	0.05%明胶 0.05+0.4%麦芽糊精 0.4+0.05%PGA0.05	凝乳结实,没乳清析出,流动性好

试验结果表明,最佳的配方是明胶0.05%、麦芽糊精0.4%、PGA0.05%,说明麦芽糊精可以代替淀粉在搅拌型酸乳中作为稳定剂。麦芽糊精比较便宜,而PGA成本较高,用麦芽糊精代替淀粉,PGA的用量又减少,可以减少成本。

3 结 论

搅拌型酸乳的最佳配方与制作工艺:乳粉11%,加入蔗糖5%,稳定剂明胶添加量为0.05%、麦芽糊精为0.4%、PGA为0.05%,发酵剂接种量为5%,在43℃下进行前发酵3.5~4 h,在2~4℃下进行低温后发酵12 h制作的搅拌型酸乳,色泽

呈乳白色,口感滑,质地细腻,无气泡,滋味均佳。

参 考 文 献

1 骆承庠. 实用乳品加工技术[M]. 北京:农业出版社, 1989. 52~56
2 许本发. 酸乳和乳酸菌饮料加工[M]. 北京:中国轻工业出版社, 1994
3 马 钢. 酸乳制品制作技术及最新配方[M]. 北京:中国农业出版社, 1994. 40~45
4 邓耽雯,郑功源. 延长凝固性酸乳保质期的途径[J]. 中国畜产与食品, 1998 (5):119~120
5 孙明日,赵 军. 酸性乳饮料稳定性的研究[J]. 中国乳制品工业, 1999(1):19~23