

文章编号 :1009-038X(2002)06-0645-03

交联麦芽糊精与麦芽糊精吸潮性的比较

张燕萍, 李 华, 鲁云霞
(江南大学 食品学院 江苏 无锡 214036)

摘 要 :对麦芽糊精和交联麦芽糊精的吸潮性进行了研究,比较了它们在酱油粉中对产品吸潮性的影响.研究表明,麦芽糊精的吸潮性受环境的相对湿度、麦芽糊精的 DE 值及麦芽糊精的粒度等诸因素的影响.交联麦芽糊精的吸潮性一般低于麦芽糊精,对于 DE 值为 15.0% 的麦芽糊精,当交联度控制在沉降体积为 19.30 mL 时,其吸潮性最低,此时的交联麦芽糊精的吸潮性比同 DE 值的麦芽糊精低 33%.

关键词 :麦芽糊精;交联麦芽糊精;吸潮性;酱油粉

中图分类号 :TS 236.9

文献标识码 :A

Hygroscopicity of Maltodextrin and Cross-Linked Maltodextrin

ZHANG Yan-ping, LI Hua, LU Yun-xia
(School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract : The hygroscopicity of maltodextrin and cross-linked maltodextrin were studied in this paper. Those products were applicated in soy sauce powder to compare their effects on the hygroscopicity of soy sauce powder. It was found that the hygroscopicity of the maltodextrin was affected by Relative-humidity(RH), DE value and particle size. The hygroscopicity of the cross-linked maltodextrin was lower than that of maltodextrin. For the maltodextrin with 15.0% DE value, its hygroscopicity reached minimum value when its cross-linked degree was controlled at 19.30 mL of sedimentation volume and the hygroscopicity of the cross-linked maltodextrin with minimum hygroscopicity was lower 33% than that of maltodextrin with the same DE value.

Key words : maltodextrin; cross-linked maltodrain; hygroscopicity; soy sauce powder

籼米是我国重要的粮食作物,产量很大,但因其口感稍差,商品价值较低,急需开发利用.麦芽糊精是一种广泛使用的填充剂,因吸潮性较高,其应用受到了一定的限制.以籼米为原料,制备了低吸潮性的麦芽糊精,不仅扩大了籼米的应用范围,而且提供了一种有较好应用价值的新品麦芽糊精.

作者研究了交联麦芽糊精与麦芽糊精在吸潮性方面的差异,探讨了交联麦芽糊精与麦芽糊精在

酱油粉中的应用特性.

1 材料与方法

1.1 材料

麦芽糊精、交联麦芽糊精:自制.

1.2 方法

1.2.1 交联麦芽糊精制备工艺流程 籼米粉→调浆→交联反应→水洗→脱水→调浆→液化→灭酶

收稿日期 2002-07-08; 修订日期 2002-09-10.

作者简介:张燕萍(1964-),女,江西南昌人,工学硕士,副教授.

万方数据

→离心→上清液喷雾干燥→交联麦芽糊精.

1.2.2 酱油粉的制备 在 100 g 的液体酱油中分别加入 5% ,15% 20%的 DE 值为 15.0% 的交联麦芽糊精或麦芽糊精并使之溶解 ,然后边搅拌边加入 0.5 mL 吐温-20 ,于高速捣碎机中均质 3 min ,最后进行喷雾干燥得产品 ,测定产品吸湿率. 喷雾干燥条件为 :进风温度 180 ℃ ,出风温度 80 ℃ ,料温 80 ℃ .

1.2.3 DE 值的测定 按 GB/T 12099—89 规定的方法进行.

1.2.4 交联度的测定 沉降体积法 ,100 mL 1.0 g/dL 的淀粉乳(干基)在沸水浴中煮沸 5 min ,冷却后 ,倒入 100 mL 量筒中 ,用水调至刻度 ,静止 24 h 后测定沉降体积. 沉降体积越小 ,交联度越大.

1.2.5 吸湿率的测定 将待测样品在 105 ℃ 下烘干至恒重 ,称取 1 g(精确至 0.0002 g)绝干样品放于同样大小的铝盒盖内 ,铺平 ,将铝盒盖放入装有饱和盐溶液(饱和溶液的相对湿度见表 1)的干燥器中 ,再将干燥器放入培养箱中 ,恒定温度(30 ℃)下吸湿到恒重. 按下式计算吸湿率 :

吸湿率=(吸湿后样品质量-绝干样品质量)/绝干样品质量

表 1 饱和盐溶液与相对湿度值的关系
Tab.1 Relationship between saturated salt solution and relative humidity(RH)

饱和盐溶液	相对湿度/%
醋酸钾	20
氯化钙	31
重铬酸钠	52
氯化钠	75
硫酸锌	90
蒸馏水(对照)	100

2 结果与讨论

2.1 相对湿度对麦芽糊精吸潮性的影响

不同相对湿度下麦芽糊精的吸潮性如图 1 所示. 在同一相对湿度下 ,麦芽糊精的吸湿率随 DE 值的增加而增加 ;对同一 DE 值 ,麦芽糊精吸湿率随相对湿度的增加而增加 ;在低相对湿度范围内(RH 20%~52%) ,不同 DE 值的麦芽糊精的吸湿率相差不大 ,当相对湿度增加到 76% ,各 DE 值的麦芽糊精的吸湿率均有大幅度增加. 图 1 中可以看出 ,不同 DE 值的麦芽糊精在吸潮性上的差异 ,在高湿度条件下才体现出来 ,低 DE 值的麦芽糊精的吸潮性显著低于高 DE 值的麦芽糊精.

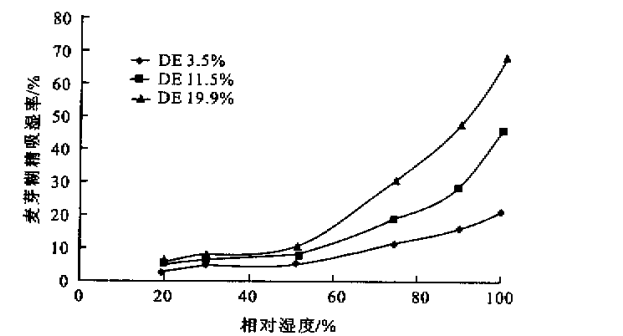


图 1 麦芽糊精吸湿率与 DE 值、湿度的关系
Fig.1 Relationship of hygroscopicity of maltodextrin vs DE value and humidity

2.2 交联度对交联麦芽糊精吸潮性的影响

同一 DE 值(15.0%)不同沉降体积的交联麦芽糊精在相对湿度为 100% 时 ,吸湿率的变化见表 2.

表 2 沉降体积对交联麦芽糊精吸湿率的影响
Tab.2 The infection of sedimentation volume on the hygroscopicity of cross-linked maltodextrin

沉降体积/mL	吸湿率/%	沉降体积/mL	吸湿率/%
8.71	66.52	20.61	48.99
10.82	64.35	22.26	49.30
14.20	52.10	23.11	50.80
14.33	51.31	24.20	52.88
15.15	50.88	25.63	54.89
17.80	48.61	26.88	56.12
19.53	48.31	28.20	65.56
19.70	48.53	29.80	66.53

注 所有样品的 DE 值为 15.0% .

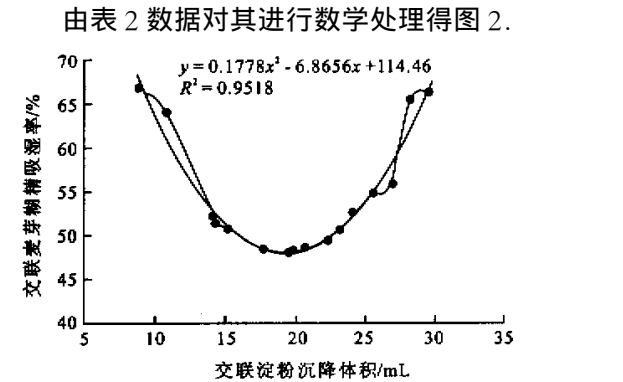


图 2 沉降体积与交联麦芽糊精吸湿率的关系
Fig.2 Relationship of sedimentation volume vs hygroscopicity of cross-linked maltodextrin

由图 2 可看出,DE 值为 15.0% 的交联麦芽糊精在 100% 相对湿度下,其吸湿率与沉降体积的关系是二次曲线的关系.对以上得到的回归曲线利用导数计算极值,得 $X = 19.30$,即沉降体积为 19.30 mL 的交联麦芽糊精在 100% 相对湿度下的吸潮性最小,吸湿率为 48.38%.还可看出,沉降体积大于 19.30 mL 时,DE 值为 15.0% 左右的交联麦芽糊精的吸湿率随沉降体积的增加而增加;沉降体积小于 19.30 mL 时,交联麦芽糊精的吸湿率随沉降体积的增加而减小.

交联结构对交联麦芽糊精吸潮性的影响既取决于交联键本身的亲水性,还取决于交联结构的紧密程度和空间位阻.当沉降体积大于 19.30 mL 时,交联键的引入比较少(沉降体积越大,交联程度越小),交联结构比较疏松,交联键暴露在外,这时的交联键带有部分酯键的性质,易与水分子结合.随着沉降体积的增加(交联度的减小),交联结构的疏松程度增加,交联麦芽糊精的吸潮性增加;当交联沉降体积小于 19.30 mL 时,由于交联键的引入较多,交联结构之间形成了空间网状结构,这些网状结构的空

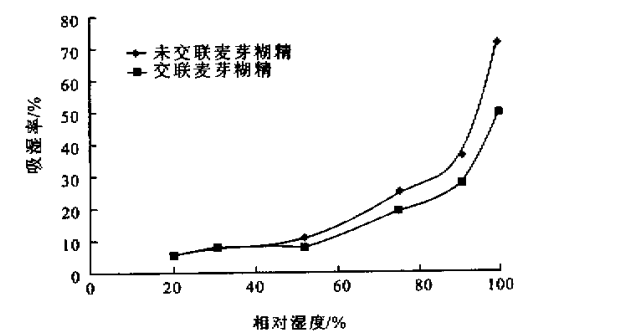
间效应和极性易于水分子的进入,随着交联沉降体积的减小(交联程度增加),以交联键为主要分子间力的空间网络结构的比例增加,因此吸潮性也随着增加;而在 19.30 mL 的沉降体积处,交联结构的紧密程度及空间位阻最不适合水分子的吸附和进入,所以吸潮性最小^[4].

2.3 相对湿度对交联麦芽糊精与麦芽糊精吸湿率的影响

相对湿度对同一 DE 值的麦芽糊精与交联麦芽糊精吸湿率的影响如图 3 所示.在不同湿度下,麦芽糊精与交联麦芽糊精吸湿率不同.随着相对湿度的升高,麦芽糊精与交联麦芽糊精的吸湿率也随之升高;在同一相对湿度下,交联麦芽糊精吸湿率小于麦芽糊精吸湿率,在相对湿度小时这一差异不十分明显;当相对湿度较大时,交联麦芽糊精与麦芽糊精的吸潮性的差异越来越明显.

2.4 粒度对交联麦芽糊精与麦芽糊精吸湿率的影响

不同粒度的麦芽糊精与交联麦芽糊精的吸湿率见表 3.可以看出,麦芽糊精与交联麦芽糊精的吸湿率都是随着粒度的减小而增大的,这是因为,随着粒度的减小,同质量的麦芽糊精的比表面积增大,与水分子接触的机会增加,吸潮性也随之增加.



样品的 DE 值均为 15.0%
图 3 交联麦芽糊精和麦芽糊精吸湿率与相对湿度的关系

Fig.3 Relationship of the hygroscopicity of maltodextrin or cross-linked maltodextrin vs RH

表 3 麦芽糊精与交联麦芽糊精的吸湿率与粒度的关系
Tab.3 Relationship of the hygroscopicity of Maltodextrin or cross-linked Maltodextrin vs their particle size

麦芽糊精		交联麦芽糊精	
粒度/目	吸湿率/%	粒度/目	吸湿率/%
>40	66.89	>40	45.10
40~65	67.00	40~65	46.31
65~80	68.23	65~80	47.00
80~100	69.66	80~100	48.20
100~160	71.22	100~160	48.32
<160	72.16	<160	48.40

注 所用样品 DE 值均为 15.0% ,RH 100%
2.5 交联麦芽糊精与麦芽糊精对酱油粉吸潮性的影响

添加不同麦芽糊精与交联麦芽糊精的酱油粉的吸湿率见表 4.

表 4 产品的吸湿率比较
Tab.4 Comparison of the hygroscopicity of soy sauce powder to each other

交联麦芽糊精		麦芽糊精	
样品添加量/%	吸湿率/%	样品添加量/%	吸湿率/%
0	85.40	0	85.40
15	43.50	15	49.20
20	30.10	20	38.60
20(另加 5% 氯化钠)	34.80	20(另加 5% 氯化钠)	41.30

注 RH 100%
(下转第 654 页)

时,这两种酶存在互补协同作用,在改善其染色性能和提高其防毡缩性能的同时,降低了羊毛织物的减量率,对羊毛织物的损伤大大降低,达到了理想效果.

参考文献：

[1] 张红城,彭志英,赵谋明等.转谷氨酰胺酶在食品中的应用[J].食品与发酵工业,1998,24(3):73-76.
[2] 钱国祗.纺织品的生物酶整理[J].印染,2000(4):39-43.
[3] MCDEVITT, TASON PATRICR, WINKLER. Method for enzymatic tretmen[P].美国专利:USP6051033,2000-04-18.
[4] HIRAKU ITO. Shrink-Resistant Properties and Surface Charateristics of Wool Fibers Treated with Multifunctional Epoxides[J].Textile Res,1994,8:440-444.
[5] 孙铠,周文龙.羊毛针织物生物防毡缩整理[J].毛纺科技,1997(5):42-47.
[6] 方景芳.羊毛纤维的酶处理[J].毛纺科技,2001(3):40-47.
[7] 李影,丁霄霖.生物酶在羊毛织物防毡缩工艺中的应用[D].无锡:无锡轻工大学,1999.

(责任编辑 杨 萌)

(上接第 647 页)

从表 4 中可以看出,原酱油粉的吸湿率较大,添加麦芽糊精可以降低酱油粉的吸湿率,而且,随着麦芽糊精添加量的增加,酱油粉的吸湿率随之明显降低,这将有利于酱油粉的保存.在相同添加量条件下,添加交联麦芽糊精的酱油粉比添加麦芽糊精的酱油粉吸湿率低,这是因为交联麦芽糊精的吸湿率较低.

3 结 论

1) 麦芽糊精的吸湿率随 DE 值、相对湿度的增加而增加.

2) 交联麦芽糊精的吸湿率在任一相对湿度下均小于同一 DE 值的麦芽糊精的吸湿率,在高相对湿度范围内,差别更明显.相对湿度为 100% 时,交联麦芽糊精的吸湿率比同一 DE 值麦芽糊精吸湿率下降 33.00%.

3) 交联麦芽糊精与麦芽糊精的吸湿率都随粒径的减小而增加.

4) 在酱油粉中添加麦芽糊精与交联麦芽糊精后,其吸湿率明显低于纯酱油粉的吸湿率;添加量相同时,加交联麦芽糊精的酱油粉的吸湿率低于加麦芽糊精的酱油粉的吸湿率;添加同一种样品,随着添加量的增加其吸湿率明显降低.

参考文献：

[1] 吴正达.粉末酱油的制造技术[J].中国调味品,1994(6):16-18.
[2] 赵春涛,周世英.食品用交联淀粉的研究[J].中国粮油学报,1990(4):7-11.
[3] 蔡智,陈春郁,李月英.湿度发生器及湿度测量[J].仪表技术与传感器,1997(4):30-32.
[4] HARI P K, BHALLA S. Some studies on modified starch for low humidity application[J].Starch/Stäch,1986,38(9):301-305.
[5] 尤新.淀粉糖品生产与应用手册[M].北京:中国轻工业出版社,1997.

(责任编辑 朱 明)