

酶制剂在现烤面包生产中的应用研究

陈书明, 陈 玮

(三门峡职业技术学院 食品园林学院, 河南 三门峡 472000)

摘 要:对两种酶制剂(α -淀粉酶、木聚糖酶)在冷冻1 d和3 d面团中的应用进行了研究。结果表明,随着冻藏时间的延长,面团的发酵力、酵母存活率、面包比容、面包柔软性均呈下降趋势;与对照相比, α -淀粉酶、木聚糖酶对面团的发酵特性和面包品质改善作用明显;冷冻1 d时, α -淀粉酶添加量为0.4 g/kg或木聚糖酶为0.8 g/kg时面团的酵母存活率、面包比容、面包柔软性最佳, α -淀粉酶添加量为0.6 g/kg或木聚糖酶添加量为0.4 g/kg时发酵力最佳;冷冻3 d时, α -淀粉酶添加量为0.6 g/kg时面团的酵母存活率、面包比容、面包柔软性最佳, α -淀粉酶添加量为0.8 g/kg时酵母发酵力最佳,木聚糖酶添加量为1.2 g/kg时面包柔软性最佳,添加量为0.8 g/kg时酵母存活率、面包比容、酵母发酵力最佳。

关键词:冷冻面团;面包;酶制剂;品质

中图分类号:TS 213.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2016)06-0034-04

Application of enzyme preparations in baking bread

CHEN Shu-ming, CHEN Wei

(Sanmenxia Polytechnic, Sanmenxia Henan 472000)

Abstract: The applications of two kinds of enzyme preparation in the dough frozen for 1 day and 3 days were studied. The results indicated that with the extension of the frozen storage time, the fermenting power of dough, the survival rate of yeast, the specific volume of bread and the softness of bread were all in the trend of decline. Compared with the control group, the fermentation property of frozen dough and bread quality was improved obviously by α -amylases and xylanase. Frozen for 1 day, the survival rate of yeast, the specific volume of bread and the softness of bread were the best ones when the amount of α -amylases was 0.4 g/kg or the amount of xylanase was 0.8 g/kg; the fermenting power was best when the amount of α -amylases was 0.6 g/kg or that of xylanase was 0.4 g/kg. Frozen for 3 days, the survival rate of yeast, the specific volume of bread and the softness of bread were the best ones when the amount of α -amylases was 0.6 g/kg; fermenting power was the best when the amount of α -amylases was 0.8 g/kg; the softness of bread was the best when the amount of xylanase was 1.2 g/kg; the survival rate of yeast, the specific volume of bread and the fermenting power were the best ones when the amount of xylanase was 0.8 g/kg.

Key words: frozen dough; bread; enzyme preparation; quality

在现烤面包倍受人们欢迎的时代,对制备现烤面包的冷冻面团的需求量逐渐增大。冻面团食品生产过程,因为受整个冷冻系统(冷冻、冷藏、解冻)的影响,酵母质量和冷冻面团的稳定性容易降低,进而影响到产品品质。随着消费者对健康关注度的提高,面制品改良剂的安全问题越来越受重视,促进了生物酶制剂在面制品生产中的应用研究。用于面包品质改良剂的酶制剂有淀粉酶、木聚糖酶、葡萄糖氧

化酶、谷氨酰胺转氨酶、蛋白酶、脂肪氧合酶、漆酶、过氧化物酶等^[1-3]。

本文通过向冷冻面团中添加酶制剂(α -淀粉酶和木聚糖酶)以改善冷冻面团和面包的品质,为酶制剂在冷冻面团面包中的应用提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

散装白糖、鸡蛋、奶粉(伊利 400 g/袋)、盐(400 g/袋)、食用植物油(2.5 L/桶)均为市售,在添加剂

收稿日期:2016-07-01

基金项目:三门峡职业技术学院横向合作课题(SZY-2015-014)

作者简介:陈书明,1980年出生,女,讲师。

店购买金像牌面包专用粉(高筋粉)(22.5 kg/袋)和安琪即发高活酵母(500 g/袋),从绿源酶制剂公司购买食品级酶制剂(50 g/袋)。

1.2 实验仪器

多功能电烤箱,九阳 KX-30E66;超低温电冰箱,日本三洋 MDF-382E;电子天平,上海天平仪器厂 FA2004B;显微镜,重庆光电仪器有限公司 XSP-C204A;血球计数板,上海求精 XB.K.25;振荡器,上海司乐仪器有限公司 S10-3。

1.3 实验方法

α -淀粉酶(8 000 U/g)的用量设定为0.2、0.4、0.6、0.8 g/kg,木聚糖酶(100 U/g)用量设为0.4、0.8、1.2、1.6 g/kg,将原辅料称好,加酶组与对照组同时进行。

流程:称料→和面→第一次饧发→冷冻与解冻→第二次饧发→烘烤→冷却、包装→观察。

操作要点:小麦粉 100 g、奶粉 4.0 g、白砂糖 6 g、酵母粉 1.8 g、植物油 12 mL、水 45 g。将原辅料称好,不加酶的对照组与加酶组同时进行,加酶组将酶溶于合适温度的水中活化,记录用水量,和面加水时减去此量。和面后每组面团一分为二,整形,温度为28~30℃,相对湿度为75%~80%,饧发1 h,按40 g/块面团分割,整形,最终每个梯度4个平行。然后-35℃冷冻,冷冻结束2~4℃解冻。之后二次饧发,温度为38~40℃,相对湿度为85%~90%,饧发45~50 min。烘烤时,采用先上、下火175℃5 min,之后180℃15 min。自然冷却1 h后,观察冷却前后变化,对成品进行感官检验。整个研究过程采用同一组人员对面包品质进行感官评价,实验人员收集感官评鉴意见,得出每一次实验的结论,并签字存查。

1.4 测定方法

1.4.1 酵母发酵能力的测定

解冻后的面团,按照 GB/T 20886—2007,测定75 g 面团2 h 排水量,即为发酵力,每个样品重复测定3次。

1.4.2 酵母存活率的测定

按照 GB/T 20886—2007 进行,每个样品重复测定3次。

1.4.3 面包比容的测定

烤制好的面包,室温冷却1 h后,用菜籽排出法测定体积,比容/(mL/g)=体积/质量,每个样品重复测定3次。

1.4.4 柔软度测定

砵码压沉法。用刀切去面包表皮,量出面包高

度 H_1 ,再用200 g砵码置于面包上,测量面包受压时的最低高度 H_2 , $\Delta H = H_1 - H_2$,即表示面包的柔软度,数值越大说明面包越柔软,柔软度的单位用cm表示。

2 结果与分析

2.1 酶制剂对冷冻面团酵母存活率的影响

制作面包用的小麦粉因为加工程度较高,所含的 α -淀粉酶活力很低,含糖量也很低(1%左右),不能满足酵母正常的生长及发酵需求。 α -淀粉酶可作用于小麦粉中的破损淀粉,生成葡萄糖、麦芽糖和糊精,可满足酵母发酵的需求^[4]。有研究发现,通过增加酵母数量来减少发酵时间,可以使面团中有更多的小气泡和较厚的面筋网络,抗冻性更好^[5],图1显示,添加 α -淀粉酶后酵母存活率均高于空白对照,说明 α -淀粉酶能提高酵母的存活力。添加 α -淀粉酶冷冻1 d后,各组分之间酵母存活率差异不明显,冷冻3 d后,酵母存活率呈上升趋势,添加量为0.6 g/kg 存活率最高,与0.8 g/kg 差别不明显。相同添加量下,冷冻3 d 酵母存活率均低于1 d,但随着添加量的增大,两则差别减小。结果表明,冷冻1 d 添加量为0.4 g/kg 时酵母存活率最大,冷冻3 d 添加量为0.6 g/kg 时酵母存活率最大。

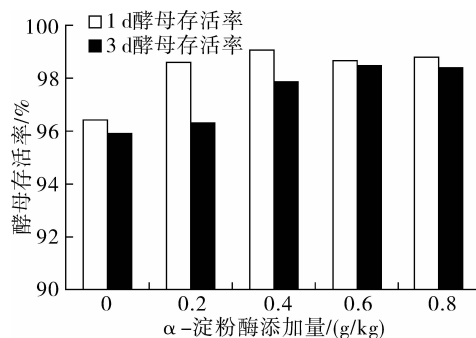


图1 α -淀粉酶对冷冻面团酵母存活率的影响

图2显示,添加木聚糖酶后酵母存活率均高于空白对照,说明木聚糖酶能提高酵母的存活力。冷冻1 d和3 d后,各组分之间酵母存活率呈先升高后

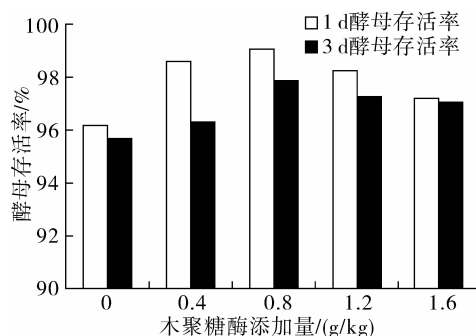


图2 木聚糖酶对冷冻面团酵母存活率的影响

降低趋势,同一添加量下,冷冻3 d酵母存活力均低于1 d,当添加量为1.6 g/kg时,两者差别不大。结果显示,两者均是添加量为0.8 g/kg时酵母存活率最高。

2.2 酶制剂对冷冻面团发酵力的影响

小麦粉中的面筋经过搅拌扩展,和发酵时酵母所产生的二氧化碳气体的充气,形成很多网状结构,经过烘焙后即变成了面包的网状结构。在其他条件不变的情况下,面包网孔的大小由酵母发酵力决定。冷冻后,酵母的质量是影响面包品质的关键因素之一,酵母发酵力弱可导致成品面包萎缩、口感粗糙。

由图3可知,冷冻1 d的发酵面团,添加 α -淀粉酶能提高酵母的发酵力,发酵力在添加 α -淀粉酶为0.6 g/kg时最大,比空白对照相多产生83 mL的 CO_2 ,比空白提高25.4%。冷冻3 d的发酵面团,随着 α -淀粉酶添加量的增加酵母的发酵力逐渐增大,发酵力在添加 α -淀粉酶为0.8 g/kg时最大,比空白对照相多产生85 mL的 CO_2 ,比空白提高28.1%。相同浓度的 α -淀粉酶添加量,冷冻3 d与1 d相比酵母发酵能力都降低,冷冻1 d时添加 α -淀粉酶0.4 g/kg的发酵能力大于冷冻3 d时0.8 g/kg的,说明冷冻能降低酵母发酵能力。

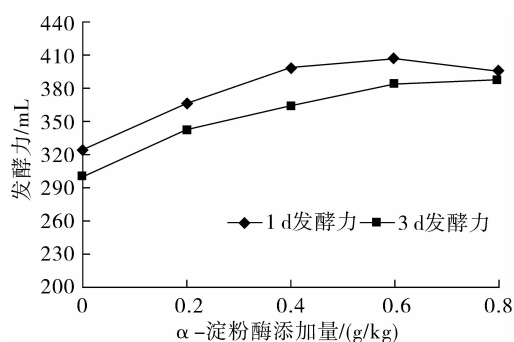


图3 α -淀粉酶对冷冻面团发酵力的影响

由图4可知,冷冻1 d的发酵面团,添加木聚糖酶能提高酵母的发酵力,发酵力在添加木聚糖酶0.4 g/kg时最大,比空白对照相多产生63 mL的 CO_2 ,比空白提高19.4%。冷冻3 d的发酵面团,发酵力在添加木聚糖酶0.8 g/kg时最大,比空白对照相多产生48 mL的 CO_2 ,比空白提高16.2%。相同浓度的木聚糖酶添加量,冷冻3 d与1 d相比,酵母发酵能力都降低,说明冷冻能降低酵母发酵能力。

2.3 酶制剂对冷冻面团所制面包比容的影响

冷冻过程中由于低温使面筋网络受到破坏,被包裹的淀粉颗粒暴露,面包体积减少、开裂、面包芯

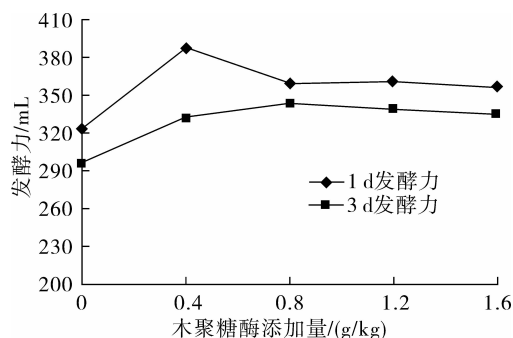


图4 木聚糖酶对冷冻面团发酵力的影响

质地网孔分布不均、口感粗糙。有研究发现,添加酶制剂可以使面筋网络细致,提高面筋网络在低温时的抗冻性,提高湿面筋含量^[6],这对提高面包的体积非常有利。

图5显示,冷冻1 d的发酵面团,添加 α -淀粉酶后面包的比容均大于空白对照,比容在添加0.4 g/kg时最大,为5.4 mL/g,比空白对照组多0.7 mL/g,提高14.9%。冷冻3 d的发酵面团,比容在添加0.6 g/kg时最大,比空白对照多0.9 mL/g,提高20.9%。随着 α -淀粉酶添加量的增加,面包比容呈先升高后降低趋势,相同浓度冷冻1 d组与3 d组的比容差逐渐减小,当添加量为0.6时最小。

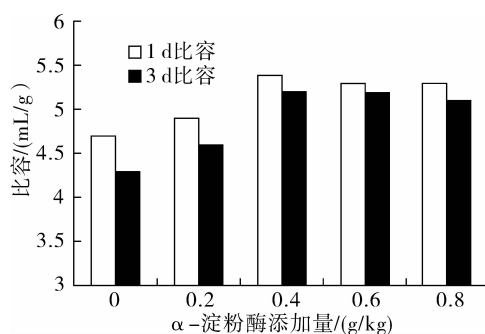


图5 α -淀粉酶对面包比容的影响

木聚糖酶可以将水不溶的木聚糖分解为水溶性的戊聚糖,从而提高面筋网络的弹性,增强对过度搅拌的耐受力,改善面团的可操作性及稳定性。良好的面筋网络,增加了面团的持气能力,提高馒头的入炉急胀性,增大馒头体积^[7]。

图6显示,添加木聚糖酶后,面包比容均高于空白对照,说明木聚糖酶能提高面包比容。冷冻1 d和3 d后,随着木聚糖酶添加量的增加面包比容呈先升高后降低趋势,说明木聚糖酶并不是越多越好。同一添加量下,冷冻3 d面包比容均明显低于1 d的,冷冻3 d各实验组差异不明显,冷冻1 d的各实验组之间差异较大,两者均在添加量为0.8 g/kg时

面包比容达到最大,分别比空白对照高 19.6% 和 14.0%。

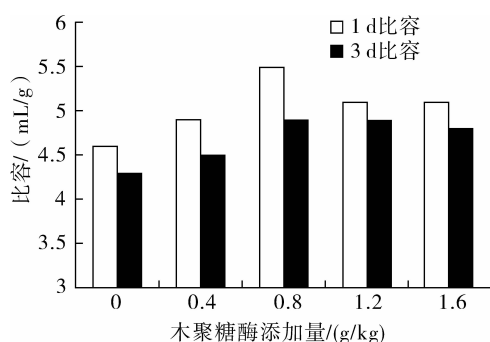


图6 木聚糖酶对面包比容的影响

2.4 酶制剂对冷冻面团所制面包柔软度的影响

研究发现,由冷冻处理的面团制得的面包其面包芯品质有所下降,主要表现为网状结构较为粗、无弹性、咀嚼性增加,面包切片时易碎落。图7显示,添加 α -淀粉酶后,面包柔软度均高于空白对照,分别比空白对照高 142.9% 和 133.3%,说明 α -淀粉酶能有效地改善面团的柔软度。冷冻1 d 和 3 d 后,随着 α -淀粉酶的增加面包柔软度呈先升高后降低趋势,说明 α -淀粉酶在改善面团柔软度方面存在最佳浓度。同一添加量下,冷冻3 d 的柔软度低于1 d 的,当添加量为 0.6 g/kg 时,冷冻1 d 和 3 d 的柔软度差异在各梯度实验组中最小。结果表明,冷冻1 d 时添加量为 0.4 g/kg 时面包柔软度最大,冷冻3 d 时添加量为 0.6 g/kg 时面包柔软度最大。

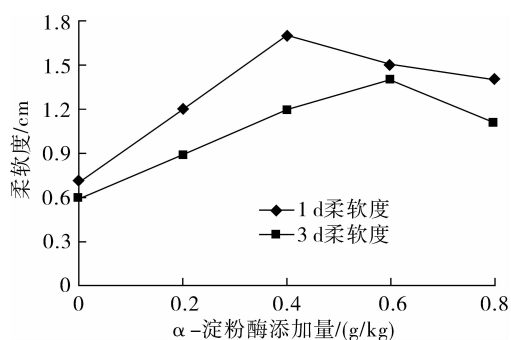


图7 α -淀粉酶对面包柔软度的影响

由图8可知,冷冻1 d 的发酵面团,添加木聚糖酶能提高面包的柔软度,在添加 0.8 g/kg 时最大,比空白对照多 0.6 cm,比空白提高 85.7%。冷冻3 d 的发酵面团,随着木聚糖酶添加量的增加面包的柔软度先升高后降低,添加 1.2 g/kg 时最大,比空白对照多 0.6 cm,比空白提高 100.0%。相同浓度的木聚糖酶添加量,冷冻3 d 与 1 d 相比酵母发酵能力都降低。

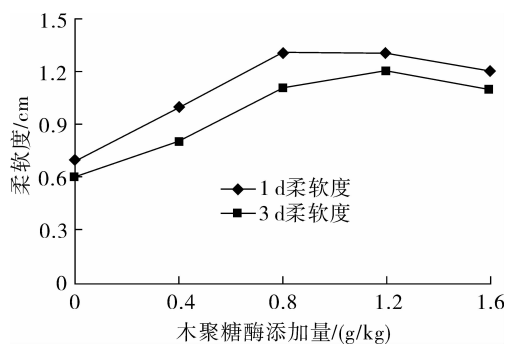


图8 木聚糖酶对面包柔软度的影响

3 结论

添加 α -淀粉酶、木聚糖酶能提高酵母存活率和酵母发酵力,使面包比容和柔软度增加。 α -淀粉酶的效果较木聚糖好,这可能是由于 α -淀粉酶分解的淀粉产生小分子糖能为酵母提供较多的营养物质,促使酵母生长健壮,繁殖数量增加。冷冻时间越长,面团的发酵力和酵母存活率越低、面包比容越小、面包柔软性越差;冷冻1 d 时, α -淀粉酶添加量为 0.4 g/kg 或木聚糖酶为 0.8 g/kg 时面团的酵母存活率、面包比容、面包柔软性最佳, α -淀粉酶添加量为 0.6 g/kg 或木聚糖酶为 0.4 g/kg 时酵母发酵力最佳;冷冻3 d 时, α -淀粉酶添加量为 0.6 g/kg 时面团的酵母存活率、面包比容、面包柔软性最佳, α -淀粉酶添加量为 0.8 g/kg 时酵母发酵力最佳,木聚糖酶添加量为 1.2 g/kg 时面包柔软性最佳,木聚糖酶添加量为 0.8 g/kg 时酵母存活率、面包比容、酵母发酵力最佳。

参考文献:

- [1] 周素梅. 面包业酶制剂发展和研究现状[J]. 粮油食品科技, 1998, 6(5): 23-24.
- [2] 肖付刚, 刘钟栋. 酶制剂在面制品中的应用[J]. 中国食品添加剂, 2003, 14(5): 68-73.
- [3] DELCROS J F, RAKOTOZAF A L, BOUSSARD A, et al. Effect of mixing condition on the behavior of lipoxigenase, peroxidase, and catalase in wheat flour doughs[J]. Cereal Chemistry, 1998, 75(1): 85-93.
- [4] 陈书明, 陈玮. 复配酶制剂对面包品质的影响[J]. 粮油食品科技, 2014, 22(6): 88-91.
- [5] RASANEN J, HARKONEN H, AUTIO K. Freeze-Thaw Stability of Flour Quality and Fermentation Time[J]. Cereal Chem, 1995, 72: 637-642.
- [6] 任顺成, 李绍虹, 范永超, 等. 酶制剂对冷冻面团品质影响的研究[J]. 粮食科技与经济, 2010, 35(2): 49-53.
- [7] 陈书明. 酶制剂对面包品质的改良效果研究[J]. 粮食与油脂, 2015, 28(5): 40-43.