烘焙食品中辅料应用的研究进展及影响分析

一、引言

烘焙食品（面包、饼干、蛋糕等）是食品工业的重要组成部分，其品质（口感、保质期、外观）不仅依赖于面粉、酵母等主料，更受辅料的关键调控。辅料虽占比低，却在面团形成、工艺优化和产品质量提升中发挥核心作用。围绕辅料种类、对面团特性、烘焙工艺及产品质量的影响展开分析，结合文献探讨替代方案，为烘焙食品的创新开发提供参考。

二、烘焙食品中常见辅料的分类与功能

2.1 乳化剂

常见品种包括单硬脂酸甘油酯（单甘酯）、蔗糖脂肪酸酯（SE）、硬脂酰乳酸钠（SSL）。其核心作用是 改善面团流变特性：通过与面筋蛋白结合，增强网络结构的弹性和延展性；同时提高面团持气性，为面包膨胀提供支撑。在饼干中，乳化剂可防止油脂结晶，提升酥脆度；蛋糕中则帮助打发蛋液，稳定泡沫结构。

2.2 酶制剂

淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶是烘焙中最常用的酶。淀粉酶可分解淀粉为糖，既为酵母发酵提供底物，又通过产生的糊精提高面团保水性，延缓面包老化。蛋白酶通过弱化面筋，适配饼干、蛋糕对弱面筋的需求；脂肪酶可分解油脂，改善风味并提高抗氧化性。

2.3 胶体

黄原胶、瓜尔胶、卡拉胶等胶体通过 增稠和保水 优化面团性能：提高面团粘度，改善延展性，防止蛋糕塌陷；同时减少烘烤时的水分流失，延长货架期。

2.4 甜味剂与油脂

甜味剂（蔗糖、木糖醇等）不仅提供甜味，还通过美拉德反应影响色泽，或通过调节水分活度延长保质期（臧智娟等，1990）。油脂（黄油、起酥油）则通过润滑面筋、提供风味，决定饼干的酥脆度和蛋糕的松软度。

2.5 油脂

是制面包的重要辅料之一。 它可以使面包较为酥软， 具有更多的引诱外表及优美的口味，增加面包的营养，增加面包的体积以及减少生调面团的枯着性等作用。

一般在面包配料中，油脂用量为面粉的 1~ 6%，用油量的多少主要取决于烤制什么品种的面包。 如日本的主食面包用油量为 3%左右，而一般的糕点面包用油量为 6%，最高的用油量有高达为 30%主右的。 制面包用的油脂有植物油-如大豆油、花生油等-和混合油-如猪油和豆油的混合油等，以及起酥油等，日本面包厂目前用的油脂都是起酥油， 系由精炼的动植物油脂-主要是动物油脂-和氢化油配制成的混合物， 并经过快速冷却、捏合、充入气体而成为可塑性良好的起酥油。这样，起酥油在面醉中形成油膜，不乳化。因此起酥油不仅比油脂的稳定性高，容易贮藏，而且能使面包的组织松软，表面光亮，增加风味。

2.6 酵母

酵母有干酵母和鲜酵母两种， 现多数面包厂均使用鲜酵母。 鲜酵谬的贮藏

温度为 5℃，虽冻结但不死亡。 较理想的发酵温度为 26℃一 32℃ ， 若温度超过 35℃时， 则酵母的功能受到损害， 温度超过 50℃一 60℃数分钟时， 酵母就会失去生命力。日本酵母厂为面包厂生产的酵母有一般的面包酵母和耐高糖的酵母等品种。(李志高，1980)

2.7 L-抗坏血酸

它既是氧化剂又是还原剂。它本身是一种还原剂,当它被添加到面粉中以后,在搅拌期间被空气中的氧气氧化及抗坏血酸氧化酶和金属离子钙、铁等的催化,转化成脱氢抗坏血酸,脱氢抗坏血酸才能对面筋蛋白质起氧化剂的作用,它作用于面粉中的巯基(-S-H)使之氧化转化成二硫基团(-S-S-),并增加面团中-S-H 基的反应程度,既增加-S-S-交联键的数量,形成一个稳定的、更强的、更具弹性的面筋网络,使面筋筋力增强。(邱向梅，2007)

三、辅料对面团品质及烘焙工艺的影响

3.1 面团特性的调控

面团的流变特性（弹性、延展性）是烘焙的基础。乳化剂 如 SSL 可增强面包面团的面筋网络，使其持气性提升 30%以上，烤后体积更大；蛋白酶 则分解饼干面团的面筋蛋白，降低弹性，保障酥脆口感。胶体 通过增稠提高面团粘度，改善操作性能，尤其适配低糖配方的稳定性需求。

3.2 烘焙工艺的优化

搅拌阶段：乳化剂促进油脂分散，胶体防止原料分层，提升面团均匀性；

醒发阶段：淀粉酶提供的糖份增强酵母活性，乳化剂稳定气泡结构，减少醒发时的气泡破裂；

烘烤阶段：乳化剂加速淀粉糊化，使面包芯更柔软；胶体锁水，避免产品过度干燥。

四、辅料对产品质量的多维影响

4.1 口感与外观

油脂和乳化剂赋予面包柔软度、饼干酥脆感、蛋糕蓬松度；胶体增加咀嚼层次。甜味剂参与美拉德反应，调控产品表面色泽；酶制剂通过淀粉分解间接影响色泽深浅。

4.2 保质期与营养

胶体和乳化剂降低水分活度，抑制微生物生长；天然抗氧化剂（如迷迭香提取物）替代人工合成品，延缓油脂氧化。此外，功能性辅料（膳食纤维、益生菌）的添加，满足了消费者对健康的需求（豆康宁等，2013）。

五、不同烘焙食品中辅料的应用差异

5.1 面包：强面筋与耐老化需求

面包需高筋粉构建强面筋，乳化剂（SSL、单甘酯）增强面筋网络，淀粉酶延缓老化；复合酶制剂（淀粉酶+木聚糖酶）可协同提高面包体积 30%以上。

5.2 饼干：弱面筋与酥脆感需求

饼干用低筋粉，蛋白酶弱化面筋；乳化剂防止油脂分离，起酥油提供层状结构，

无糖饼干中，木糖醇替代蔗糖，需搭配胶体维持口感（Brown 等，2021）。

5.3 蛋糕：蓬松与稳定性需求

蛋糕依赖低筋粉和打发工艺，乳化剂稳定蛋液泡沫，胶体防止塌陷；油脂增加松软度，甜味剂调节水分活度。

六、研究展望与替代方案

随着健康需求升级，天然辅料替代 成为趋势：魔芋胶可替代合成胶体，迷迭香提取物替代人工抗氧化剂；复合辅料 通过协同作用（如乳化剂+酶制剂），减少单一辅料用量，提升效果。未来，定制化辅料配方（如无糖面包的复配体系）将进一步推动烘焙食品的多元化发展。

参考文献

[1] 朱慧雪.富小麦糊粉层粉对面团及面包品质影响的研究[D].河南工业大学,2022.

[2] 钟志惠.面包生产技术与配方[M].北京:化学工业出版社,2009.

[3] 豆康宁,李超敏,赵永敢,王飞.面包原辅料对面团发酵体积的影响研究[J].食品工业,2013,34(12):44-46..

[4] 邱向梅.原辅料对面包面团调制时的影响[J].食品技,2007,No.191(09):57-59.

[5] 臧智娟.制作面包的原辅料及其工艺[J].粮食与油脂,1990(02):57-61.

[6] 邱向梅.原辅料对面包面团调制时的影响[J].食品技,2007,No.191(09):57-59.

[7] 王立江,匡明,王丽梅.面包原辅料性能对面包质量影响分析[J].农牧产品开发,2000(09):9-11.

[8] 李里特,江正强.焙烤食品工艺学[M].北京:中国轻工业出版社, 2010.

[9] 李志高.谈谈制面包的几种原辅料[J].北京粮油科技,1980(01):37-39.

[10] 钟志惠.面包生产技术与配方[M].北京:化学工业出版社, 2009.

[11] 婷婷,毛仁钊,赵连城,等.国外引种小麦与面包品质相关性状的通径分析[J].华北农学报, 2000(15): 189-193.