

弱酸性領域におけるホット飲料中のスクロースの安定性

(2024 年 8 月 19 日受付)

(2024 年 11 月 29 日受理)

磯野直人^{a)}、竹内瑞穂^{b)}、小瀬一輝^{b)}

a) 三重大学大学院生物資源学研究科

b) 三重大学生物資源学部

Stability of sucrose in hot beverages under weakly acidic conditions

(Received August 19, 2024)

(Accepted November 29, 2024)

Naoto Isono^{a)}, Mizuho Takeuchi^{b)}, Kazuki Kose^{b)}

a) Graduate School of Bioresources, Mie University

b) Faculty of Bioresources, Mie University

Abstract

Hot beverages packaged in PET bottles or cans are typically consumed after being held at medium temperatures (50–60 °C) for extended periods. Sucrose is commonly used as a natural sweetener in these beverages. While the degradation of sucrose at high temperatures (e.g., above 100 °C) under weak acidic conditions is well-documented and utilized in the production of “invert sugar,” information on sucrose degradation at medium temperatures over prolonged periods is limited. This study aimed to investigate the effects of storage conditions on sucrose degradation and changes in taste quality in hot beverages. Commercially available hot beverages were stored at various temperatures and sampled periodically to assess changes in sugar concentration. The results indicated that sucrose degradation occurred more rapidly in weakly acidic beverages at higher temperatures and with longer warming times. The half-lives of sucrose at 60 °C were calculated as 4 days for lemon tea (pH 3.6), 1 day for hot lemonade (pH 3.3), and 19 days for black tea (pH 4.6). Little degradation was observed in milk tea (pH 6.5). Sensory evaluation revealed that long-term warming of lemon tea (60 °C, 10 days) led to noticeable taste changes. Additionally, model hot beverages with pH values ranging from 3.2 to 4.8 were prepared and stored at 45–65 °C for up to 7 days. The results demonstrated that the rate of sucrose degradation varied significantly with minor changes in pH and temperature, with a more pronounced effect observed in acidic beverages with a pH below 4.0.

Keywords : ホット飲料、スクロース、加水分解、還元糖
hot beverages, sucrose, hydrolysis, reducing sugar

I 緒言

日本では、コンビニエンスストア、スーパーマーケット、自動販売機などで多種多様な飲料が販売されている。人口あたりの自動販売機の数是世界一であり¹⁾、海外の国によってはまだ一般的ではない、ホット飲料（缶やペットボトルに充填された商品）の販売に対応する自動販売機も多い。ホット飲料は中温（50～60 °C）で長時間保温された後に購入されることが多い。このような条件下で保存される食品は世界的に珍しく、出現したのも 20 世紀後半と比較的新しい²⁾。

飲料に使用される代表的な甘味料はスクロース（砂糖）や異性化糖である。異性化糖は、甘味度の低いグルコースの一部を甘味度の高いフルクトースに異性化した混合物で、安価なデンプンを原料として製造され、多くのコールド飲料などでスクロースとともに使用されている³⁾。一方、通常のホット飲料にはスクロースのみが使用され、異性化糖は使用されない。その理由の一つとして、中温では異性化糖の甘味度が低いことが挙げられる。異性化糖に含まれるフルクトースの甘味度は温度によって変化し、温度が高くなるほど甘味度が低くなる^{4,5)}。また、高温で保存した場合、還元糖であるグル