

Sana'a University
Graduated Studies &
Scientific Research



Faculty of Science
Biological Science Department
Microbiology Section

Microbiological Quality of Ice Cream Products in Yemen

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master in Science in Biology-Microbiology

By
Yusuf Ali Hadi Al zuraei

Supervisor

Main Supervisor
Dr. Qais Yusuf M. Abdullah
Professor of Microbiology
Department of Microbiology,
Faculty of Science
Sana'a University

CO- Supervisor
Dr. Mohammed Al- Helali
Professor of Microbiology
Department of Microbiology,
Faculty of Science
Sana'a University

2023

Microbiological Quality of Ice Cream Products in Yemen

Summary

The ice cream industry in Yemen is one of the modern food industries, which spread in different parts of the country and carried out primitive and manual methods, and then developed its production automatically, and in the midst of this steady increase, it was not accompanied by any studies to improve modern manufacturing procedures and adhere to the requirements of standard specifications to take into account public health. This study is the first scientific study to evaluate the quality of microbial ice cream products in Yemen.

Microbiological quality of ice cream products in Yemen have been investigated nine factories were selected from three Governorates. These factories have been divided into two groups: large and small factories. The large factories were distributed one in Hodeidah city and other in Ib city, six small factories in Sana'a city and one small factory in Ib city. The kinds of ice cream were similar to milk ice cream and water ice.

One hundred random samples were collected (50 samples from large factories and 50 samples from small factories). All samples under study have been tested microbiological, chemical and sensory. Also, all factories were subjected to evaluation according to YSMO (1/2001)

standard and general principles of food hygiene (CXC 1-1969- Revised in 2020). The results are summarized as following:

The results of microbiological tests showed that the total count of aerobic bacteria in large and small factories was (90%) and (96%) with an average of (1.07×10^5) and (6.72×10^4) respectively. *Staphylococcus aureus* and *salmonella* bacteria in all samples didn't find. Furthermore, the percentage of *Enterobacteriaceae* contamination was (26%) and (54%) with an average of (2.2×10^3) and (4.9×10^3) at all samples of large and small factories respectively. Also, from the most likely counting technique (MPN), the contamination with *Escherichia coli* bacteria were found at percentage (22%) in large and (28%) in small factories. The yeasts and molds were found at percentage (36% at large) and (72% in small) factories. That indicated to highly significant differences.

The results of the chemical tests revealed that the examination of the total solids content of ice cream (Semi ice milk) is compatible with the Yemeni standard (21/2004) while aqueous ice cream failed by (62.06%), which is less than the limited standard. The results also showed that the ice cream (Semi ice milk) failed to check the fat content percentage (30.99%).

The sensory evaluation result of all samples has been done. The flavor, texture, general appearance, color and packaging were good with percentage (88% for brand N) and (87% for brand A). But, small factories

with brand (J, Mo, Ma) were acceptable, and another brand (C, F, H, AL) are weak.

The evaluation of ice cream factories has been carried out, the results of the evaluation revealed that small factories are not fully compatible with the requirements of standard specifications in terms of (building and design, services, personal hygiene, the main aspects of good hygiene practices, manufacturing processes, quality control) and one large factory has been failed to achieve the requirements of the standard specifications in terms of (building, design, services, and quality control).

In general the results of the study showed that locally manufactured ice cream products in small factories were contaminated and also they didn't achieve the quality requirements. That referred to the poor ingredients used in production, neglect of key aspects of good hygiene practices and poor manufacturing processes affect the microbiological quality of ice cream products.

المخلص

تعتبر صناعة الايس كريم في اليمن من الصناعات الغذائية الحديثة والتي انتشرت في اجزاء مختلفة من البلاد وقامت بطرق بدائية ويدوية، ثم تطور انتاجها بشكل الي ،وفي خضم هذه الزيادة المطردة ، لم يواكبها اي دراسات لتحسين إجراءات التصنيع الحديثة والالتزام باشتراطات المواصفات القياسية لمراعاة الصحة العامة. هذه الدراسة تعتبر اول دراسة علمية لتقييم جودة منتجات الايس كريم ميكروبياً في اليمن.

تم دراسة الجودة الميكروبيولوجية لمنتجات الأيس كريم في اليمن و تم اختيار تسعة مصانع من ثلاث محافظات. قسمت هذه المصانع إلى مجموعتين: المصانع الكبيرة و المصانع الصغيرة. توزعت المصانع الكبيرة واحد في مدينة الحديدة وأخر في مدينة إب ، وستة مصانع صغيرة في مدينة صنعاء ومصنع صغير واحد في مدينة إب، أنواع الأيس كريم كانت من شبيه المثلوج الحليبي والمثلوجات المائية.

تم جمع مائة عينة عشوائية (٥٠ عينة من المصانع الكبيرة و ٥٠ عينة من المصانع الصغيرة). تم اختبار جميع العينات قيد الدراسة ميكروبيولوجياً وكيميائياً وحسياً. أيضاً خضعت جميع المصانع للتقييم وفقاً للمواصفة القياسية اليمنية رقم (1/2001) والمبادئ العامة لصحة الأغذية (CXC 1-1969- المراجعة في عام ٢٠٢٠). وتتخلص النتائج على النحو التالي:

اظهرت نتائج الاختبارات الميكروبيولوجية ان العد الكلي للبكتيريا الهوائية في المصانع الكبيرة والصغيرة كانت (٩٠٪) و(٩٦٪) بمتوسط (1.07×10^5) و(6.72×10^4) على التوالي. لم يتم العثور على بكتيريا المكورات العنقودية والسالمونيلا في جميع العينات. كما بلغت نسبة التلوث بالبكتيريا المعوية (٢٦٪) و(٥٤٪) بمتوسط (2.2×10^3) و(4.9×10^3) في جميع عينات المصانع الكبيرة والصغيرة على التوالي، من خلال تقنية العد الأكثر احتمالاً لمجموعة القولون (MPN) ، تم العثور على التلوث ببكتيريا اشريشيا كولاي بنسبة (٢٢٪) في المصانع الكبيرة و (٢٨٪) في المصانع الصغيرة. تم العثور على الخمائر والعفن بنسبة (٣٦٪ في المصانع الكبيرة) و (٧٢٪ في المصانع الصغيرة)، التي تشير إلى وجود تأثير معنوي كبير.

كشفت نتائج الاختبارات الكيميائية أن فحص محتوى المواد الصلبة الكلية للأيس كريم (شبيه المثلوج الحليبي) متوافق مع المواصفة القياسية اليمنية (21/2004) بينما المثلوجات المائية اخفقت بنسبة (٦٢.٠٦٪) ، وهي أقل من

المعيار المحدود. كما اظهرت النتائج ان الايس كريم (شبية المثلوج الحليبي) اخفقت في فحص محتوى الدهن بنسبة (٣٠.٩٩%).

تم إجراء التقييم الحسي لجميع العينات. كانت النكهة والملبس والمظهر العام واللون والتعبئة والتغليف جيدة بنسبة مئوية (٨٨٪ للعلامة التجارية N) و (٨٧٪ للعلامة التجارية A). لكن المصانع الصغيرة ذات العلامة التجارية (J، Mo، Ma) كانت مقبولة ، والعلامة التجارية الأخرى (C، F، H، AL) ضعيفة.

تم إجراء تقييم لمصانع الأيس كريم، وكشفت نتائج التقييم أن المصانع الصغيرة غير متوافقة تماما مع متطلبات المواصفات القياسية من حيث (البناء والتصميم، الخدمات، النظافة الشخصية، الجوانب الرئيسية لممارسات النظافة الجيدة، عمليات التصنيع، مراقبة الجودة) وقد فشل مصنع واحد كبير في تحقيق متطلبات المواصفات القياسية من حيث (البناء، التصميم والخدمات و مراقبة الجودة).

بشكل عام أظهرت نتائج الدراسة أن منتجات الأيس كريم المصنعة محليا في المصانع الصغيرة كانت ملوثة وأيضا لم تحقق متطلبات الجودة. ويشير ذلك إلى ضعف المكونات المستخدمة في الإنتاج، وإهمال الجوانب الرئيسية لممارسات النظافة الصحية الجيدة، وسوء عمليات التصنيع التي تؤثر على الجودة الميكروبيولوجية لمنتجات الأيس كريم.