Dedication

To my Father

And my Beloved Mother

To who was beside me at all time

My husband

Dear sisters & brother

To my sons

&

To my friends Marwa & Safaa

Acknowledgements

Special praise and thanks to Almighty ***ALLAH*** who has led me thus far in my educational career, and for innumerable bounties.

I would like to express my gratitude and deep appreciation and recognition to my supervisor **Prof. Dr. Ahmed El-Awad El-Faki**, who has provided continuous support, guidance and criticism.

My appreciation to **Prof. Dr. Warda Shakartalla** , Food Reserch Centre, for valuable advice and guidance. Special thanks to **Dr. Barka Mohmed Kabeir** for help and support.

I would like to say thank you with my pleasure to my dear friend Marwa Yagoub.

Very special thanks for everyone who helped me and supported me with samples and materials in cheese plants.

Thanks go to staff of Food Research Center for help in production and all analysis of cheese.

Special thanks and genuine gratitude are extended to my family and my husband for patience, encouragement and support during my study.

LIST OF CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

Abstract

This study was conducted in three cheese processing factories beside other two procesery at laboratory scales to dedicate HACCP requirements in Sudanese of white cheese manufacturing. The conducted survey indicates that principle (*Product information features*) is the most applied HACCP principles in cheese processing factories (53.3%), either principles (*Process control and responsibilities for product safety feature, HACCP team feature, Dangers, Risks and preventive*) has been applied weak (45%, 36.4%, 30%), respectively. And principles (*Process information features, HACCP decision tree, Limits and tolerances, Monitoring of critical process parameters*) has been applied very weak (15%, 20%, 10%, 20%), respectively, the study reference that principles (*Corrective actions and Record keeping and documentation*) not-applied in all factories that have been studied. As general it is clear to us that the applied *HACCP* principles on cheese processing factories that have been studied was 22.37% overall.

Milk samples were collected from Khartoum and Gadarif States, Raw milk (A_r and B_r) from Khartoum and (C_r) from Gadarif states. Pasteurized milk (A_p, B_p) from Khartoum and (C_p) from Gadarif. Curd (A_c, B_c) from Khartoum and (C_c) from Gadarif, then the final product (white cheese) before storage (A_b, B_b) from Khartoum and (C_b) from Gadarif, and after storage for a month (A_a, B_a) from Khartoum and (C_a) from Gadarif in addition to the control sample (E_r, E_p, E_c, E_b, and E_a).

Then the chemical and microbial analysis of these samples were carried out, to Identification of possible hazards and corresponding control measures and the results of the chemical analysis as follow, Highest rates of

moisture for all samples as follows (87.2%), (84.2%), (79.6%), (60.0%), (59.89%) for C_r, C_p, B_c, A_b and A_a respectively. And ash ratios recorded (5.16%), (5.0%), (5.0%), (1.96%), (1.6%), (0.85%) for C_a, C_b, B_b, C_c, A_p, and C_r respectively. The highest percentages of protein were (24.5%), (24.0%), (24.0%), (22.02%), (20.5%), and (12.6%) recorded by E_c, A_c, A_p, A_r, E_b, and B_a respectively. The highest percentages of fat were (28.75%), (25.81%), (25.0%) (24.5%), (6.3%), and (6.3%), for B_a, A_p, A_r, E_b, E_c, and A_c respectively, the acidity of all samples were (0.81) (0.25), (0.25), (0.20), and (0.18) for C_b, C_a, B_c, E_p, and A_p respectively. The highest readings of pH were (6.54), (6.53), (6.50), (6.45), and (5.55), recorded Bp, C_r, B_c, E_b, and Ba respectively.

The highest total bacterial count was recorded by sample B_r ($5.3x10^5$), B_p was (6.10^3), B_c was ($5.8x10^3$), sample B_b ($6.0x10^4$), and sample B_a ($9.5x10^5$). The highest level of coliform was ($2x10^2$) in sample B_r, pasteurized milk samples were confirmed completely free of this type of bacteria, sample B_b was (1.80x102), and sample B_a reading was 11. The highest reading for *E. Coli* for sample B_r ($2.0x10^3$), and the pasteurized milk, Curd, and Cheese before storage readings recorded that there is no presence of E. Coli, and sample Ba reading was 3. *Staphylococcus* bacteria was recorded in sample B_r ($1.2x10^2$), pasturized milk recorded (0), curd result was (-ve), sample B_b was ($5.0x10^3$), and the reading ($5.0x10^2$) was recorded by sample B_a. The yeasts and molds were not recorded in raw and pasteurized milk samples. B_c was ($5.0x10^3$), sample C_b was ($7.0x10^2$), sample C_a reading was ($9.0x10^4$). *Salmonella* results recorded negative readings (-ve) in Raw and Pasteurized milk, but samples C_c, C_b, C_a gave positive reading (+ve).

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في ثلاثة مصانع للجبنة البيضاء، بالإضافه لمعملين متخصصين في صناعة الجبنة البيضاء لقياس مدى تطبيق نظام الهاسب فى بعض مصانع الجبنة البيضاء فى السودان، تشير الدراسة إلى أن مبدأ (المعلومات الخاصة بالمنتج)هو الأكثر تطبيقاً في مبادئ نظام تحليل المخاطر في مصانع الجبن البيضاء (53.3٪)، أما المبادئ (أساسيات التحكم وعمليات سلامة المنتج، مميزات أفراد فريق ال HACCP ،تقييم المخاطر الاجراءات الوقائية) تم تطبيقها بنسب ضعيفة بلغت (45٪، 36.4٪، 30٪) على التوالي .والمبادئ (ميزات العمليات الانتاجية، شجرة اتخاذ قرارات HACCP ، المقدرة والاحتمال، مراقبة السيطرة في النقاط الحرجة) تم تطبيقها بصورة ضعيفه جدا بنسبة (15٪، 20٪، 10٪، 20٪) على التوالي. كما اوضحت الدراسة أن (الإجراءات التصحيحية وحفظ السجلات والوثائق) غير مطبقة في جميع المصانع التي تم دراستها . بصوة عامة يتضح لنا من خلال الدراسة أن تطبيق مبادئ نظام تحليل المخاطر في مصانع الجبن التي تم دراستها كان بنسبة (٢٢.٣٧%) بصورة عامه.

تم تجميع عينات الدراسة من ولايتى الخرطوم (A, B) والقضارف (C)، وهذه العينات شملت اللبن الخام (A_r, B_r, and C_r) ، اللبن المبستر (A_p, B_p, and C_p)، الخثرة (A_c, B_c, and C_c)، والمنتج النهائى (الجبنة البيضاء) قبل التخزين (A_b, B_b and C_b) وبعد التخزين لمدة شهر (A_a, B_a and C_a) بالاضافة للعينات الضابطه (E_r, E_p, E_c, E_b, and E_a).

وبعد ذلك أجريت التحاليل الكيميائية والميكروبية لهذه العينات، حيث كانت نتائج التحاليل الكيميائية كالآتي:

أعلى نسب رطوبة لكل العينات سجلت كالآتي (٨٧.٢%)، (٨٤.٢%)، (٧٩.٦%)، (٦٠.٠%) لكل من Ab , Bc , Cp, Cr على التوالي. ونسب الرماد سجلت (٥.١٦%) ،(٥.٠%)، (١.٦٦%)، (١.٦%)، (٠.٧%) لكل من العينات A_r , A_p , C_a, C_b, B_b, C_c على التوالي. وأعلى نسب بروتين كانت (٢٤.٥%)،(٢٤.٠%)، (٢٢.٠٢%)، (٢٠.٥%)،(١٢.٦%) سجلتها العينات A_c, E_c, E_b, A_r, A_p, B_a ،أما أعلى نسب دهن سجلتها العينات A_c, E_c وكانت النسب (٢٨.٧٥%)، (٢٥.٨١%)، (٢٥.٠%)، (٢٤.٥%)، (٦.٣١%) على

التوالي، الحموضة لكل العينات فكانت (٠.٨١)، (٠.٢٥)، (٠.٢٥)، (٠.٢٠)، (٠.١٨) للعينات C_b, C_a, B_c, E_p, A_p وأعلى قراءة للأس الهيدروجيني كانت (٦.٣٣%)، (٦.٥٤%)، (٦.٤٥%)، (٦.١٤%)، (٥.٥٥%) سجلتها العينات C_r, B_p, E_b, E_c, A_c, B_a على التوالي.

أما نتائج التحليل الميكروبى فسجلت النتائج الاتية، العينة B_r ($5.3x10^5$) سجلت اعلى قراءات للTotal Bacterial Count ا، B_p كانت ($6.0x10^3$) ، B_c كانت ($5.8x10^3$) ، وسجلت العينة B_b ($6.0x\ 10^4$)، اما العينة B_a فسجلت ($9.5x10^5$). واعلى مستوى للColiform كان فى العينة B_r حيث اعطت قراءة ($2x10^2$)، اما عينات اللبن المبستر والخثرة (B_p ,B_C) فقد اكدت النتائج خلوها تماما من هذا النوع من البكتيريا، اما العينة B_b فكانت قراءتها ($1.80x10^2$)، والعينة B_a كانت قراءتها 11. وقد كانت أعلى قراءة لل *E.Coli* في العينة B_r ($2.0x10^3$)، أما العينة B_a فقد اعطت قراءة 3، وعينات اللبن المبستر والخثرة والجبنة قبل التخزين سجلت خلوها من وجود بكتيريا القولون. بكتيريا *Staphylococcus* فى العينة B_r سجلت ($1.2x10^2$)، والعينة B_b كانت ($5.0x10^3$)، أما القراءة ($5.0x10^2$) سجلتها العينة B_a. وفى عينات اللبن المبستر سجلت القراءة (0)، أما الخثرة فقد سجلت نتيجة (-ve) .وقراءات ال(yeasts and molds) قراءة العينة B_c كانت ($5.0x10^3$)، وفى C_b كانت القراءة ($7.0x10^2$)، والعينة C_a أعطت قراءة ($9.0x10^4$)أما اللبن الخام والمبستر فقد كانت (-ve). نتائج ال *Salmonella* كانت (-ve) فى العينات Cc، C_b و C_a في حين أنها أعطت نتائج (+ve) في اللبن الخام واللبن المبستر.