

# Dedication

To the soul of my mother,

To my father,

To my husband,

And to my family with love and respect.

## Table of content

	page
Dedication .....	I
Table of content .....	II
List of tables .....	V
List of figures .....	VI
Acknowledgment .....	VII
Abstract .....	VIII
Arabic Abstract .....	X

### Chapter one:-

Introduction .....	1
--------------------	---

### ChapteTwo:-

literature review .....	3
2-Cheese .....	3
2-1-Cheese in language.....	3
2-2- Definition.....	3
2-3- Classification.....	3
2-4- Groups and types.....	4
2-5- World production and consumption.....	5
2-6- Essential process steps.....	5
2-7- Additives used in cheese milk.....	8
2-8- Packaging of cheese.....	8
2-9- Health and nutrition.....	9
2-10- Effect of temperature on cheese.....	9
2-11- Jibna – beida.....	10
2-11-1- Chemical composition of jebna- beida.....	10
2-11-2- Effect of storage temperature on jebna- beida.....	11
2-11-3- Microbiology of white cheese.....	12
2-12- Shelf life.....	14
2-12-1- Introduction.....	14
2-12-2- Definition of shelf life.....	14
2-12-3- Use by date.....	16
2-12-4- Sell by\ Display date.....	16
2-12-5- Mark downs.....	16
2-12-6- Temperature control.....	17
2-12-7-Shelf life of food.....	18
2-12-8-Factors influencing shelf life.....	18
2-12-9- Food packaging interaction.....	19
2-12-10-Food safety and shelf life.....	19
2-12-11- Extended shelf life refrigerator storage.....	20
2-12-12- Shelf life and food spoilage.....	20
2-12-13- End of shelf life.....	21
2-12-14- Shelf life testing.....	21

2-12-14-1- Microbiological testing.....	22
2-12-14-2-Chemical,physical and biochemical testing.....	22
2-12-14-3- Sensory evaluation.....	23
2-12-15- Determination of product shelf life.....	23
2-12-16- Intrinsic and extrinsic properties.....	24
2-12-16-1- Determining the intrinsic properties.....	24
2-12-16-2- Determining the extrinsic properties.....	28
2-12-17-Shelf life of cheese.....	30
2-12-18- Cheese storage.....	31
<b>Chapter Three:-</b>	
Materials and methods.....	32
3- 1-Materials.....	32
3-1-1-Food materials.....	32
3-1-2-Packaging material.....	32
3-1-3-Chemicals and reagents.....	32
3-1-4-pH meter.....	33
3-1-5-Muffle furnace.....	33
3-1-6-Oven.....	33
3-2-Methods.....	34
3-2-1-Procedure.....	34
3-3-Preparation of sample for analysis.....	35
3-3-1- physiochemical analysis.....	35
3-3-1-1 Moisture content.....	35
3-3-1-2- Ash content.....	36
3-3-1-3- Fat content.....	36
3-3-1-4- Protein content.....	37
3-3-1-5- pH value .....	38
3-3-1-6- Titerable acidity.....	38
3-3-2-Microbiological examination.....	39
3-3-2-1- Sterilization of media and glassware.....	39
3-3-2-2- Preparation of media.....	39
3-3-2-2-1- Plate count agar .....	39
3-3-2-2-2- MaConkey broth.....	39
3-3-2-2-3- Brilliant green bile broth (BGB).....	39
3-3-2-2-4- E.coli media.....	40
3-3-2-2-5- Peptone water.....	40
3-3-2-2-6- Potato dextrose agar (PDA).....	40
3-3-2-2-7- Staphylococcus medium No. 110.....	40
3-3-2-3- Preparation of sample dilution.....	40
3-3-2-4- Total bacterial viable count.....	41
3-3-2-5- The most probable number (MPN).....	41
3-3-2-5-1- Presumptive Coliform test.....	41
3-3-2-5-2- Cofimed Coliform test.....	42

3-3-2-6- E.coli test.....	42
3-3-2-7- Yeast and moulds count.....	42
3-3-2-8- Staphylococcus aureus.....	42
3-3-2-9- Organoleptic evaluation.....	43
3-3-2-10- Statistical analysis.....	43
<b>Chapter Four:-</b>	
Results and discussion.....	44
4-1- Moisture content.....	44
4-2- Ash content.....	45
4-3- Fat content.....	48
4-4- Protein content.....	50
4-5- pH value.....	52
4-6- Titerable acidity.....	54
4-7- Total bacterial viable count.....	56
4-8- Coliform bacterial count.....	58
4-9- E.coli bacteria.....	60
4-10- Staphylococcus aureus bacteria.....	60
4-11- Yeast count.....	63
4-12- Mould count.....	65
4-13- Oranoleptic quality.....	65
4-13-1- Color.....	67
4-13-2- Taste.....	69
4-13-3- Flavor.....	69
4-13-4- Texture.....	72
4-13-5- Overall acceptability.....	72
<b>Chapter Five :-</b>	
Conclusions and recommendations.....	75
5-1- Conclusions.....	75
5-2- Recommendations.....	76
<b>References:-</b>	
English references.....	77
Arabic references.....	85
Appendices.....	86

## List of tables-:

Table:	page
1\ Nutritional content of 100g cheese.....	10
2\ Chemical composition of dry matter of white cheese.....	11
3\ Determination shelf life of cheese.....	31
4\ Chemical composition of milk .....	45
5\ Effect of storage period and temperature on moisture content of Sudanese white cheese .....	46
6\ Effect of storage period and temperature on ash content of Sudanese white cheese.....	47
7\ Effect of storage period and temperature on fat content of Sudanese white cheese.....	49
8\ Effect of storage period and temperature on protein content of Sudanese white cheese.....	51
9\ Effect of storage period and temperature on pH value of Sudanese white cheese.....	53
10\ Effect of storage period and temperature on titrable acidity content of Sudanese white cheese.....	55
11\ Effect of storage period and temperature on total bacteria viable count of Sudanese white cheese.....	57
12\ Effect of storage period and temperature on Coliform bacteria count of Sudanese white cheese.....	59
13\ Effect of storage period and temperature on E.coli count of Sudanese white cheese.....	61
14\ Effect of storage period and temperature on staphylococcus aureus count of Sudanese white cheese.....	62
15\ Effect of storage period and temperature on yeast count of Sudanese white cheese.....	64
16\ Effect of storage period and temperature on mould count of Sudanese white cheese.....	66
17\ Effect of storage period and temperature on color of Sudanese white cheese.....	68
18\ Effect of storage period and temperature on taste of Sudanese white cheese.....	70
19\ Effect of storage period and temperature on flavor of Sudanese white cheese.....	71
20\ Effect of storage period and temperature on texture of Sudanese white cheese.....	73
21\ Effect of storage period and temperature on overall acceptability of Sudanese white cheese.....	74

## List of figures:-

Figure	page
1\ Jibna-beida preparation.....	7
2\ Effect of pH on microbial growth.....	26

# ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks and praise, firstly, to Allah who gave me the health and patience to make this study.

I would like to express my gratitude to my Supervisor Dr. Yousif Mohamed Ahmed for assistance to choose the subject of the research. guidance , suggestions and valuable advice.

My thanks are due to Department of Animal Production , College of Agricultural Studies , Sudan University of Science and Technology.

Special thanks to Mona Mostafa Arab Organization for Investment and Agricultural Development for her kind assistance.

Thanks and appreciation extended to my colleagues and friends.

My thanks and appreciation extend to my family for their patience and under standing throughout the project.

I am gratefull to all people who helped me in a way or an other and I did not mentioned their names.

# ABSTRACT

This investigation was carried out to evaluate the effect of temperature and storage period on properties of Sudanese white cheese.

Cheese was made from cow's milk using the traditional method, 500 gm of cheese were packaged in each 24 plastic container, twelve packages were stored at room temperature ( $36\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) and the other half was stored at refrigerator.

Cheese samples were analyzed at zero time, then after 30, 60, 75 and 90 days of storage. Cheese was analyzed for moisture, ash, fat, protein, acidity and pH. Microbial analysis for total bacterial viable count, *Coliform*, *E.coli*, *staphylococcus aureus*, yeasts and moulds count were carried out, and organoleptically evaluated for color, taste flavor, texture and over all acceptability.

Moisture content of white cheese at zero time was 54.68% then increased to 57.06% at day 30, and dropped to 55.60% at day 60 and increased 56.57% at day 75 and decreased to 55.27% at the end of storage period at room temperature, on the other hand, the cheese stored at cold storage, the moisture content increased to 55.70% at day 30 and decreased at day 60, 75 and 90 recorded 54.53%, 53.10% and 53.90% respectively.

Ash content at zero time was 3.23% then decreased to 3.10% at day 30 and increased to 3.30% and 3.70% at day 60 and 75, then decreased to 3.03% at day 90 in cheese stored at room temperature, at cold storage it increased at day 30, 60 and 75 and dropped rapidly to 3.20% at day 90.

The fat content was 23% at zero time and dropped rapidly to 21% at day 30 and increased to 26.67% at day 90 at room temperature, however it increased to 24% at 30 days then decreased to 21% at day 90 of cold storage

The protein content at zero time 15.45% decreased to 12.28% at day 30 and 13% at day 90 at room temperature, at cold storage it decreased to 14.06% at day 30 then recorded at day 60, 75 and 90 as 14.50%, 14.70% and 14.63% respectively.

The pH value decreased from 6.2 to 3.73 at room temperature storage, and decreased from 6.2 to 5.63 at cold storage but the acidity increased from 0.5 to 1.21 at room temperature and from 0.5 to 0.95 at cold storage

Total bacterial count increased gradually from  $3.37 \times 10^4$  to  $7.0 \times 10^4$  at day 60 and decreased to  $5.47 \times 10^4$  at day 90 at room temperature, at cold storage increased gradually to  $8.73 \times 10^4$  at day 60 and to  $5.53 \times 10^4$  at day 90 of storage.



*Coliform* bacteria observed at 30 day 20 MPN/gm and increased to 190MPN/gm at day 90 of storage at room temperature, *E.coli* bacteria observed at day 30 as 56MPN/gm and decreased to 26 MPN/gm at day 90 of storage at room temperature .

*S.aureus* was observed at day 75 and 90  $5.7 \times 10^2$  and  $4.5 \times 10^3$  respectively at room temperature .

Yeast count increased from  $1.47 \times 10^2$  to  $7.07 \times 10^5$  at day 90 at room temperature , at cold stored increased from  $1.47 \times 10^2$  to  $8.27 \times 10^3$  at day 90 of storage.

No mould was observed at cold storage , but observed at day 75 and 90 as  $6.9 \times 10^2$  and  $4.6 \times 10^3$  respectively at room temperature .

Panelist recorded high mean values (color , flavor , taste , texture , over all acceptability) in cheese stored at cold storage than cheese stored at room temperature , and highest values were recorded after 90 day of cold storage.

# بسم الله الرحمن الرحيم

## خلاصة الأطروحة

تمت هذه الدراسة لمعرفة تأثير درجة الحرارة وفترة التخزين على خواص الجبنة البيضاء السودانية.

صنعت الجبنة البيضاء بالطريقة التقليدية من لبن البقر وتمت تعبئتها في عبوة من البلاستيك (500 gm) وخزنت 12 عبوة عند درجة حرارة الغرفة ( $36 \pm 3$ ) و 12 عبوة عند حرارة التبريد. تم التحليل في اليوم الأول و 30 و 60 و 75 و 90 يوم من التخزين وذلك لمعرفة نسبة الرطوبة والرماد والبروتين والدهن والحموضة و pH وكذلك أجريت التحاليل الميكروبيولوجية لتقدير العدد الكلي للبكتيريا وبكتيريا القولون البرازية والبكتيريا العنقودية السامة والخمائر والفطريات، وكذلك التقسيم الحسي (اللون، الطعم، النكهة، القوام والقبول العام).

نسبة الرطوبة في اليوم الأول 54.68% ثم ازدادت إلى 57.06% بعد 30 يوم من التخزين و ثم انخفضت إلى 55.60% بعد 60 يوم وازدادت مرة أخرى إلى أن وصلت إلى 56.57% بعد 75 يوم ثم انخفضت إلى 55.27% في نهاية فترة التخزين وذلك عند تخزين الجبنة البيضاء في درجة حرارة الغرفة وعلى الجانب الآخر نجد أن الجبنة المخزنة في درجة حرارة التبريد نسبة الرطوبة ازدادت إلى 55.70% بعد 30 يوم ثم انخفضت بعد 60 ، 75 و 90 يوم وسجلت نسبة رطوبة 54.53% ، 53.10% و 53.90% على التوالي .

نسبة الرماد في اليوم الأول 3.23% ثم انخفضت إلى 3.03% بعد 90 يوم وذلك عند تخزين الجبنة في درجة حرارة الغرفة . وعند درجة حرارة التبريد ازدادت بعد 30 و 60 و 75 يوم على التوالي ثم انخفضت إلى 3.20% بعد 90 يوم من التخزين . نسبة الدهن في اليوم 23% ثم انخفضت إلى 3.10% بعد 30 يوم ثم ازدادت إلى 3.30% و 3.70% بعد 60 و 75 يوم انخفضت إلى 21% يوم 30 ثم ازدادت إلى 26.67% بعد 90 يوم من التخزين في درجة حرارة الغرفة. ازدادت إلى 24% بعد 30 يوم و ثم انخفضت إلى 21% بعد 90 يوم من التخزين في درجة حرارة التبريد .

نسبة البروتين في اليوم الأول 15.45% انخفضت إلى 12.28% بعد 30 يوم ثم ازدادت إلى 13% بعد 90 يوم عند تخزين الجبنة على درجة حرارة الغرفة واما عند تخزين الجبنة عند درجة حرارة التبريد انخفضت إلى 14.06% بعد 30 يوم ثم سجلت بعد 60 ، 75 و 90 يوم 14.50% ، 14.70% و 14.63% على التوالي .

انخفضت قيم ال pH من 6.2 إلى 3.73 عند تخزين الجبنة على درجة حرارة الغرفة ، انخفضت من 6.2 إلى 5.3 عند التخزين على درجة حرارة التبريد ، بينما نجد أن نسبة الحموضة ازدادت من 0.5% إلى 1.21% عند التخزين على درجة حرارة الغرفة ، و من 0.5% إلى 0.95% عند درجة حرارة التبريد .

العدد الكلي للبكتيريا ازداد تدريجياً من  $3.37 \times 10^4$  إلى  $7 \times 10^6$  بعد 60 يوم ثم انخفضت إلى  $5.47 \times 10^5$  بعد 90 يوم عند تخزين الجبنة على درجة حرارة الغرفة <sup>5</sup> ، وعند التخزين على درجة حرارة التبريد ازدادت من  $8.73 \times 10^5$  بعد 60 يوم و  $10^6$  بعد 5.53 يوم من التخزين.

بكتيريا القولون ظهرت بعد 30 يوم 20 MPN/gm ثم ازدادت إلى 190 MPN/gm بعد 90 يوم من التخزين عند درجة حرارة الغرفة.

بكتريا القولون البرازية ظهرت بعد 30 يوم 56 MPN/gm ثم ن قصت الى  
26 MPN/gm بعد 90 يوم عند التخزين على درجة حرارة الغرفة .  
اما البكتريا العذ قودية السامة لوحظت بعد 75 و 90 يوم  $5.7 \times 10^2$  و  $4.5 \times 10^3$   
عند تخزين الجبنة على درجة حرارة الغرفة.  
الخمائر ازدادت من اليوم الاول  $10^2 \times 1.47$  الى  $7.07 \times 10^5$  بعد 90 يوم من  
تخزين الجبنة على درجة حرارة الغرفة , وازدادت من  $10^2 \times 1.47$  الى  $10^3 \times 8.27$  بعد  
90 يوم من تخزين الجبنة على درجة حرارة التبريد.  
بينما لم تظهر الفطريات فى الجبنة المخزنة على درجة حرارة التبريد , ولكن  
ظهرت بعد 75 و 90 يوم  $10^2 \times 6.9$  و  $10^3 \times 4.6$  على التوالى عند التخزين على درجة  
حرارة الغرفة .  
سجل المقيمين غير المدربين نسبة عالية لتقييم (اللون , النكهة , الطعم ,  
القوام , القبول العام) في الجبنة المخزنة على درجة حرارة التبريد مقارنة بالجبنة  
المخزنة على درجة حرارة الغرفة وكانت أعلى القيم التي سجلت بعد 90 يوم من  
تخزين الجبنة على درجة حرارة التبريد.