

الآية

Π

(قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا
مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ
الْحَكِيمُ)

ω

الآية 32 من سورة البقرة

Dedication

To

The soul of my father

To

My kind Mother

To

My family

To

My all friends

Acknowledgements

I am very grateful to Almighty Allah for giving me health and mind to complete this research.

I am indebted gratefully to my supervisor, **Dr. Ahmed El-Awad El-faki** for support and supervision.

My thanks are extended to the staff of the Department of Food Science and technology, Sudan University of Science and Technology.

I thank my all colleagues and to every one who helped me during this study.

List of Contents

	Content	Page No
	الآية	I
	Dedication	II
	Acknowledgements	III
	List of Contents	IV
	List of Tables	IX
	List of Figures	X
	Abstract	XI
	الملخص	XIV
Chapter One		
	Introduction	1
Chapter Two		
2	Literature Review	4
2.1	Soft drinks	4
2.2	Classification of soft drinks	4
2.2.1	Ready to drink beverages	4
2.2.2	Squashes, cordial, crushes	4
2.2.3	Comminuted drinks	5
2.2.4	"Bitter orange" and bitter lemon	5
2.3	The harmful effects of soft drinks	5
2.4	Ingredients of soft drinks	7
2.4.1	Water	7
2.4.1.1	Water treatment	8
2.4.1.2	Water treatment in Fouz Soft Drinks Factory	9
2.4.1.3.1	Raw water unit	9
2.4.1.2.2	Filtration unit	10
2.4.1.2.3	Reverse osmosis unit (R.O)	11
2.4.2	Carbon dioxide	15
2.4.3	Sugar	16

2.4.4	Artificial sweeteners	19
2.4.5	Preservatives	20
2.4.5.1	The mechanism of preservation	21
2.4.5.2	Safety and health	22
2.4.6	Color	22
2.4.7	Acids	23
2.4.8.	Flavors	23
2.5	Manufacturing processes	26
2.5.1	Preparation of bottling system	26
2.5.2	Packing of soft drinks	28
2.5.3	Glass containers	28
2.5.4	Inspection for foreign objects	30
2.5.5	Filling	30
2.5.6	Crowning	30
2.5.7	Sealing	31
2.5.8	Capping	31
2.5.9	Seaming	31
2.5.10	Labeling	32
2.6	Inspection system	32
2.6.1	PET bottles	33
2.6.2	Outer packing	34
2.7	Soft drinks spoilage	35
2.7.1	Sunlight	35
2.7.2	Chemical agents	36
2.7.3	Organic matter	37
2.8	Contamination of soft drinks	37
2.8.1	Foreign odors	38
2.8.2	Off tastes	48
2.8.3	Oil	48
2.8.4	Metals	48
2.8.5	Yeast	39
2.8.6	Bacteria	40
2.8.7	Moulds	41
2.8.8	Dirty bottles	41
2.9	Heavy metals content of soft drinks	41

2.10	Soft drinks shelf- life	42
2.11	Quality control and Quality evaluation	43
2.11.1	The principles of quality control	44
2.11.2	Raw material selection and product quality	44
2.11.2.1	Rules of quality control	44
2.12	Main elements of the HACCP system	47
2.12.1	HACCP	48
2.12.2	Criteria for target levels and tolerances for each CCP	49
Chapter three Materials and -Methods		
3.1	Materials	53
3.2	Methods	53
3.2.1	Physico- chemical analyses	53
3.2.1.1	Degassing of soft drinks	53
3.2.1.2	Determination of titrable acidity	54
3.2.1.3	pH determination	54
3.2.1.4	Suger concentration (Brix)	54
3.2.1.5	Gas Volume determination	54
3.2.1.6	Benzoic Acid determination	55
3.3	Microbiological analyses	55
3.3.1	Preparation of media and diluents	55
3.3.1.1	Nutrient agar	55
3.3.1.2	Potato dextrose agar	55
3.3.1.3	Preparation and sterilization of glass wares	55
3.3.1.4	Production of diluents	56
3.4	Microbial load determination	56
3.4.1	Total bacterial viable count	56
3.4.2	Yeasts and molds	56
3.5	Sensory evaluation	56
3.6	Statistical analyses	57
Chapter four Results and Discussion		
4.1	Product description	58

4.2	Construction of process flow diagram	58
4.3	Inspection of cherry product after production (standard sample)	58
4.3.1	Physico-chemical characteristics of the product after production	59
4.3.1.1	Sugar percentage (Brix %)	60
4.3.1.2	CO ₂ volume	60
4.3.1.3	pH	60
4.3.1.4	Titerable acidity (%)	60
4.3.1.5	Benzoic acid (%)	61
4.3.2	Microbial load of the product after production (standard sample)	61
4.3.2.1	Total bacterial count	61
4.3.2.2	Yeasts and molds inspection	61
4.3.3	Sensory evaluation	61
4.4	Inspection of cherry product during shelf-life of 6 months stored under Refrigerator	61
4.4.1	Physico – chemical analysis	62
4.4.1.1	Sugar percentage (Brix %)	62
4.4.1.2	CO ₂ volume	62
4.4.1.3	pH	63
4.4.1.4	The total acidity (%)	63
4.4.1.5	benzoic acid	63
4.4.2	Microbial analysis	64
4.4.2.1	Total bacterial count	64
4.4.2.2	Yeasts and Molds	65
4.4.3	Sensory evaluation	65
4.4.3.1	Appearance	66
4.4.3.2	Color	66
4.4.3.3	Taste	66
4.5	Inspection of the product, during shelf-life of 6 months stored at room temperature	66
4.5.1	Physico-chemical analysis	66
4.5.1.1	Sugar percentage (Brix)	
4.5.1.2	CO ₂ volume	77

4.5.1.3	pH	78
4.5.1.4	Total acidity (%)	78
4.5.1.5	Benzoic acid	78
4.5.2	Microbial analyses	79
4.5.2.1	Total bacterial count	79
4.5.2.2	Yeast and Molds	79
4.5.3	Sensory evaluation	80
4.5.3.1	Appearance	80
4.5.3.2	Color	81
4.5.3.3	Taste	81
4.6	Inspection of cherry product during shelf-life of 6 months stored under direct sun light.	73
4.6.1	Physico – chemical analysis	73
4.6.1.1	Sugar percentage (°Brix %)	73
4.6.1.2	CO ₂ volume	73
4.6.1.3	pH	77
4.6.1.4	Total acidity	77
4.6.1.5	Benzoic acid	77
4.6.2	Microbial analyses	78
4.6.2.1	Total bacterial count	78
4.6.2.2	Yeasts and Molds	78
4.6.3	Sensory evaluation	79
4.6.3.1	Appearance	79
4.6.3.2	Color	79
4.6.3.3	Taste	79
Chapter Five		
Conclusions and Recommendations		
5.1	Conclusions	93
5.2	Recommendations	93
	References	95

List of Tables

Table No	Table title	Page No
Table (1)	Water impurities and its effect on beverages (S.S.M.O standards).	13
Table (2)	Water standards for soft drinks manufacturing (S.S.M.O Standards).	14
Table (3)	E.E.C. regulations (E.E.C. directive).	18
Table (4)	Microbiological standards for sugar	19
Table (5)	Physico–chemical characteristics of the product during shelf-life (stored under refrigeration).	67
Table(6)	Microbial load of the product during shelf-life (stored under refrigeration)	68
Table(7)	Sensory evaluation of the product during shelf –life (stored under refrigeration)	69
Table(8)	Physico–chemical characteristics of the product during shelf life (stored at room temperature).	74
Table (9)	Microbial load of the product during shelf-life (stored at room temperature)	75
Table(10)	Sensory evaluation of the product during shelf –life (stored at room temperature)	76
Table (11)	Physico –chemical analysis of the product during shelf life (stored under direct sun light).	80
Table (12)	Microbial load of the product during shelf-life (stored under direct sun light) .	81
Table (13):	Sensory evaluation of the product during shelf –life (stored under direct sun).	82

List of Figures

Figure	Page No
Figure (1): Example of a CCP decision tree (NACMCF, 1997)	48
Figure(2): Process flow diagram of soft drinks production	57

Abstract

This study was designed to evaluate the quality of cherry soft drink product which is produced by Fouz Soft Drinks Factory.

To evaluate the quality of cherry product which is produced by Fouz Soft Drink Factory during shelf-life period, cherry product which is packed in 500mL PET bottles was collected from the factory after production and then stored under different conditions (refrigeration, room temperature and direct sun light for 6 months. All samples were investigated for their physico-chemical analysis, microbial load and sensory evaluation immediately after production, first month, third month, fourth, month, fifth month and sixth month and the results were statistically evaluated.

The results obtained revealed that the sugar percentage ($^{\circ}$ Brix) of the product immediately after production was 13.3 and under refrigeration, was found to be 13.2, 13.2, 13.2, 13.1 and 13.0 $^{\circ}$ Brix during the five storage periods respectively.

Where it was 13.2, 13.2, 13.0, 13.0 and 12.9 $^{\circ}$ Brix respectively during the five storage periods, at room temperature and 13.0, 12.8, 12.7, 12.7 and 12.5 $^{\circ}$ Brix respectively during the five storage periods under direct sun light.

The CO₂ volume was found to be 2.5 after production and 2.4, 2.3, 2.2, 2.1 and 2.0 volume during the five storage periods under refrigerator respectively where it was 2.3, 2.2, 2.1, 2.0 and 1.8 volume respectively, during storage periods at room temperature, and 2.0, 1.8, 1.6, 1.5 and 1.3 volume respectively during five storage periods under direct sun light.

The titerable acidity of the product was found to be 0.1% after production and during the five storage periods under refrigeration,

were it was 0.1, 0.09, 0.09, 0.09 and 0.07% respectively under room temperature and 0.01, 0.01, 0.09, 0.05 and 0.05 respectively under direct sun light.

The pH value was found to be 3.3 after production and 3.2, 3.2, 3.1, 3.0 and 2.8 respectively during the five storage periods under refrigeration and 3.2, 3.1, 3.0, 2.9 and 2.7 respectively at room temperature and 3.0, 2.9, 2.8, 2.8 and 2.6 respectively during the five storage periods under direct sun light.

The benzoic acid concentration was found to be 0.01% after production and during five storage periods under refrigeration as well as 0.01, 0.009, 0.006, 0.006 and 0.003 respectively at room temperature and 0.009, 0.007, 0.007, 0.007 and 0.002 respectively during five storage periods under direct sun light.

The results showed that there was no significant difference ($P \geq 0.05$) in sugar percentage, CO_2 volume, pH, titerable acidity and benzoic acid between the five storage periods under refrigeration while the CO_2 volume, pH, titerable acidity and benzoic acid were significantly different ($P \leq 0.05$) during five storage periods at room temperature and highly significantly different under direct sun light.

The cherry product under the three conditions of storage was found to be free from yeasts and molds during the five storage periods. The total bacterial counts of the product during the five storage periods under refrigeration were found to be 9, 20, 50, 40 and 40 cfu/ml respectively, while in the product stored at room temperature were found to be 20, 20, 80, 70 and 100 cfu/ml respectively during the five storage periods and 10, 25, 50, 60, 9×10^2 and 5×10^3 cfu/ml respectively under direct sun light during the five storage periods.

The sensory evaluation results obtained revealed that the appearance of the product stored under refrigeration scored 8, 8, 8, 8, and 7 points respectively during the five storage periods and 8, 8, 6, 5 and 5 points respectively during five storage periods at room temperature where the results of appearance of the product stored under direct sun light were found to be 7,5,3,2 and 1 points respectively during the five storage periods.

The color of the product stored under refrigeration scored 8 points while the results at room temperature were found to be 8, 6, 6, 6, and 5 respectively during five storage periods but the color scores of the product stored under direct sun light were found to be 7,6,4,3 and 1 points respectively during the five storage periods.

The scores for taste of the product during the five storage periods under refrigeration was found to be 8, 7, 7, 6 and 6 respectively while at room temperature was found to be 8, 6, 6, 6 and 5 points but the taste scores of cherry product stored under direct sun light was 7, 6, 4, 3, and 2 respectively during the five storage periods.

The result showed that there were no significant differences ($p \geq 0.05$) in appearance, color and taste of the product during five storage periods under refrigeration, while there was a slight significant difference in appearance, taste and color at room temperature and a highly significant difference in taste, appearance and color in the product during five storage periods under direct sun light.

الملخص

صممت هذه الدراسة بغرض تقويم جودة مشروب الكريز الغازى المنتج بمصنع فوز للمياه الغازية وهى احدى الشركات التى انشئت حديثا بالسوان .

لتقويم جودة مشروب الكريز المنتج فى المصنع اعلاه تم اخذ عدد من العبوات البلاستكية سعة 500 مل من منتج الكريز بعد الانتاج مباشرة ثم قسمت الى ثلاثة مجموعات وخزنت لمة ستة أشهر على النحو التالى :-

المجموعة الاولى خزنت فى الثلاجة (تخزين مبرد)
المجموعة الثانية خزنت تحت درجة حرارة الغرفة

المجموعة الثالثة خزنت تحت درجة حرارة الشمس المباشرة .
كل العينات اعلاه حلتل فيزيائاً وكيمائياً وميكروبيولوجياً وحسيا خلال الفترات الاتية .

بعد الانتاج مباشرة، بعد الشهر الاول، بعد الشهر الثالث، بعد الشهر الرابع

بعد الشهر الخامس ، وبعد الشهر السادس .

ثم حلتل النتائج احصائياً لمعرفة الانحرافات المتوقعة وجودها فى منتجات مصنع فوز للمياه الغازية والعاصر (فيتا) خلال فترة الصلاحية وبعد الانتاج مباشرة

اظهرت النتائج ان نسبة السكر (البركس) بعد الانتاج بلغ 13.3 و خلال الفترات التخزينية الخمسة كانت 13 ، 13,1 - 13,2 - 13,2 - 13,2 بركس على التوالى عندما خزنت تحت التبريد و 12,9 - 13-13-13,2 - 13,2 بركس على التوالى عند التخزين تحت حرارة الغرفة خلال الفترات التخزينية الخمسة و 12,5 - 12,7 - 12,7 - 12,8 - 13 بركس على التوالى عند التخزين تحت اشعة الشمس مباشرة خلال الفترات التخزينية الخمسة .

بلغ حجم غاز ثانى اكسيد الكربون 2.5 بعد الإنتاج و 2 - 2,1 - 2,2 - 2,3 - 2,4 وحدة حجم على التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت التبريد و 1,8 - 2 - 2,1 - 2,2 - 2,3 وحدة حجم على التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت درجة حرارة الغرفة و 1,3 - 1,5 - 1,6 - 1,8 - 2,0 وحدة حجم على التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت اشعة الشمس المباشرة .

بلغت الحموضة العيارية للمنتج 0,1 % بعد الإنتاج و خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت التبريد و 0,07 و 0,09 , ,

0,1% ,09 على التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما
خزن المنتج تحت درجة الغرفة و 0,05 ,09 ,09 ,0,01 ,0,01 %
على التوالى خلال الفترات التخزينية عندما خزن المنتج تحت اشعة
الشمس المباشرة

بلغت نتائج الاس لهيروجينى 3.3 بعد الإنتاج و 2,8 - 3,0 - 3,1 - 3,2-
3,2 على التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج
تحت التبريد و 2,7 - 2,9 - 3 - 3,1 - 3,2 على التوالى خلال
الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت درجة حرارة
الغرفة و 2,6 - 2,8 - 2,8 - 2,9 - 3 على التوالى خلال الفترات
التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت اشعة الشمس المباشرة .
اظهرت الدراسة ان تركيز حامض البنزويك بلغ 0,01 بعد لإنتاج
وخلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت التبريد و
تركيز 0,01 - 0,009 - 0,006 - 0,006 - 0,003 على التوالى
خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت درجة
حرارة الغرفة و 0,009 - 0,007 - 0,007 - 0,007 على
التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت
اشعة الشمس المباشرة .

اظهرت النتائج عدم وجود اختلافات معنوية فى نسبة السكر وحجم
الغاز والاس الهيدروجينى والحموضة العيارية وحامض البنزويك خلال
الفترات التخزينية الخمسة عند التخزين تحت التبريد بل وجد ان حجم
الغاز والاس الهيدروجينى والحموضة العيارية وحامض البنزويك بها
اختلافات معنوية خلال الفترات التخزينية الخمسة عند التخزين تحت
درجة حرارة الغرفة واشعة الشمس المباشرة . اظهرت التحاليل
الميكروبية خلو المنتج من الخمائر والاعفان بعدالإنتاج و فى الظروف
التخزينية الثلاثة خلال الفترات التخزينية الخمسة . ووجد ان العد
الكللى للبكتريا فى المنتج عند التخزين تحت التبريد خلال الفترات
التخزينية الخمسة 9- 20 - 50 - 40 - 40 مستعمرة / مل على
التوالى و 20 - 20 - 80 - 70 - 100 مستعمرة/مل خلال الفترات
التخزينية الخمسة عند التخزين تحت درجة حرارة الغرفة و 10- 25
- 50 - 900 - 1500 مستعمرة/ مل على التوالى خلال الفترات
التخزينية الخمسة عند التخزين تحت اشعة الشمس المباشرة .
اظهرت نتائج التقويم الحسى حصول المظهرعلى 7- 8 - 8 - 8 - 8
نقاط على التوالى خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن
المنتج تحت التبريد و 5 - 5 - 6 - 8 - 8 على التوالى خلال الفترات
التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت درجة حرارة الغرفة و 1 -

2 - 3 - 5 - 7 على التوالي خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما
خزن المنتج تحت اشعة الشمس المباشرة وحصل اللون على 8
نقاط خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن المنتج تحت
التبريد و 5 - 6 - 6 - 6 - 8 على التوالي خلال الفترات التخزينية
الخمسة عندما خزن المنتج تحت درجة حرارة الغرفة و 1- 3 - 4 -
6 - 7 على التوالي خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن
المنتج تحت اشعة الشمس المباشرة .
وحصل الطعم على 6 - 6 - 7 - 7 - 8 نقاط على التوالي خلال
الفترات الخمسة عندما خزن المنتج تحت التبريد و 5 - 6-6-6-8
نقاط على التوالي خلال الفترات التخزينية الخمسة عندما خزن
المنتج تحت درجة حرارة الغرفة و 2- 3 - 4 - 6 -7 درجة على
التوالي عندما خزن المنتج تحت اشعة الشمس المباشرة
اظهرت الدراسة عدم وجود اختلافات معنوية فى المظهر واللون
والطعم للمنتج عندما خزن تحت التبريد خلال الفترات التخزينية
الخمسة ووجود اختلافات معنوية طفيفة فى المظهر واللون والطعم
عندما خزن المنتج تحت درجة حرارة الغرفة خلال فترات التخزينية
الخمسة واختلافات معنوية كبيرة فى المظهر واللون و الطعم عندما
خزن المنتج تحت اشعة الشمس المباشرة خلال الفترات التخزينية
الخمسة.