

Abstract

The present study was carried out among Mango pulp and Canned Mango Juice Factory, Qalubia; Food Technology Research Institute (FTRI), Agricultural Research Center (ARC), Giza-Egypt and National Nutrition Institute (NNI), Cairo-Egypt, to control the microbiological hazards through the implementation of the food safety management system (FSMS) ISO-22000 in mango pulp and canned mango juice processing line. Microbiological swaps were taken from surfaces of equipment, walls, workers hands and microbiological samples were taken from pulp and juice at different processing steps before and after the implementing Food Safety Management System FSMS.

The results indicated that, before implementing FSMS, the two mango processing lines were highly contaminated with bacterial count and pathogenic bacteria ;(*i.e.* coliform group, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*) were detected in surfaces of equipment, walls, worker hands, pulp and juice. FSMS was implemented effectively by two techniques the first was the prerequisites PRPs especially Sanitation SOPs (SSOPs) and how to put in place effective cleaning and disinfection plan. The second was Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). HACCP plan was established for mango pulp production and mango juice processing lines as a mean part of the food safety system. Verification procedures of cleaning and disinfection plan, controlling of Critical Control Points (CCPs) and HACCP system through the microbiological tests were conducted. The results revealed that the microbial load was significantly decreased to the acceptable levels at all processing steps. No pathogenic bacteria were detected. The study recommended that, implementation of FSMS is a very effective system for controlling the microbial hazards and assuring the safety of mango pulp and juices.

Keywords: Food safety – HACCP – PRPs – Hazard analyses – Aseptic mango pulp – Mango juice – Microbiological hazards.

المستخلص العربي

تم تطبيق هذه الدراسة في إحدى شركات إنتاج العصائر بمحافظة القليوبية ومعهد بحوث تكنولوجيا الأغذية بمركز البحوث الزراعية بالحيزه - مصر والمعهد القومي للتغذية بالقصر العيني - مصر. هدفت هذه الدراسة إلي الحد من المخاطر الميكروبيولوجية والتحكم فيها خلال خطي إنتاج لب المانجو وكذلك خط إنتاج عصير المانجو من خلال تطبيق ممارسات نظام إدارة سلامة الغذاء (الأيزو 22000).

فقد تم عمل مسح ميكروبيولوجي لخطي الإنتاج سواء إنتاج لب المانجو أو إنتاج عصير المانجو للتعرف علي مصادر الخطر المحتمل تواجهها فقد تم أخذ مسحات من الحوائط والماكينات وكذلك أيدي العمال كما تم سحب عينات من لب المانجو خلال مراحل التصنيع في خط الإنتاج الأول ، وكذلك تم سحب عينات من العصير خلال مراحل التصنيع في الخط الثاني ، ويمكن تلخيص أهم النتائج كما يلي :

وجود تلوث بميكروبات مجموعة الكوليفورم والإيكولاي والإستافيلوكوكس أوريس بالحوائط والأرضيات والماكينات.

وعند تطبيق البرامج الأولية التي تمنع تلوث الغذاء وذلك بوضع برنامج للنظافه والتطهير وبمراقبة خطة النظافه والتطهير جيداً وإستخدام مطهرات الأيدي بالتركيزات المناسبه علاوة علي تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة كجزء رئيسي من نظام إدارة سلامة الغذاء (الأيزو 22000) تم التحكم في التلوث المتواجد في كلا خطي الإنتاج.

تم إجراء الإختبارات الميكروبيولوجية للتحقق من خطة النظافه والتطهير ونقاط التحكم الحرجه وكذلك من نظام الهاسب وقد أشارت النتائج إلي أن الحمل الميكروبي قل بصورة كبيرة الي المستوي المقبول في كل خطوات الإنتاج وكذلك لم تكتشف البكتريا الممرضه في كلا الخطين . وقد أوصت هذه الدراسة بأن تطبيق نظام إدارة سلامة الغذاء الأيزو (22000) هو نظام فعال في التحكم في المخاطر الميكروبيه وكذلك التأكد من سلامة لب وعصير المانجو .

الكلمات الداله : سلامة الغذاء - تحليل المخاطر - هاسب - البرامج الأولية - المخاطر الميكروبيولوجيه - لب المانجو - عصير المانجو.

CONTENTS

Items		Page No
1	INTRODUCTION	1
2	REVIEW OF LITERATURE	5
2.1	Food Safety Management System (FSMS)	6
2.2	The Hazard Analysis and Critical Control Point	8
2.3	ISO 22000 and HACCP	10
2.4	The Prerequisite programmes	12
2.4.1	SSOPs	13
2.4.1.1	Cleaning and Disinfections (C&D)	13
2.4.2	Good Manufacturing Practice (GMP)	14
2.4.3	Good Hygienic Practice (GHP)	20
2.4.4	Training Programmes	21
2.5	Conduct a hazard analysis	22
2.5.1	Chemical hazards	23
2.5.2	Physical hazards	23
2.5.3	Microbial hazards	23
2.5.3.1	Fungi	25
2.5.3.2	Bacteria	25
2.5.3.2.1	Characterization of <i>Staphylococcus aureus</i>	26
2.5.3.2.2	Characterization of <i>Bacillus cereus</i> .	27
2.5.3.2.3	Characterization of <i>Coliform group</i>	28
2.5.3.2.4	Characterization of <i>Escherichia coli</i>	28
2.5.3.3	The intrinsic factors that affect microbial growth	29
2.5.3.3.1	PH value	29
2.5.3.3.2	Water activity	29
2.5.3.4	Foodborne illness caused by spore forming bacteria	30
2.5.3.5	Cross-contamination	33
2.6	Developing a HACCP plan	33
2.6.1	Describe product	34
2.6.2	Identify intended use	35
2.6.3	Construct flow diagram	35
2.6.4	On-site verification of flow diagram	35
2.6.5	List all potential hazards (Principle 1)	35
2.6.6	Determine Critical Control Points (Principle 2)	36
2.6.7	Establish Critical Limits for each CCP (Principle 3)	39
2.6.8	Establish a monitoring system for each CCP (Principle 4)	40
2.6.9	Establishing corrective actions (Principle 5)	41
2.6.10	Establish Verification procedures (Principle 6)	42
2.6.10	11. Record Keeping and documentation (Principle 7)	44
3	Material and Methods	
3.1	HACCP Prerequisite Programs	47

3.1.2	Sanitation Standard Operating Procedures (SSOPs).	47
3.1.3	Cleaning and disinfection program	47
1.2.1.1.	Clean In Place (CIP)	47
3.1.5	Clean Out Place (COP)	48
3.1.6	Walls and floors cleaning and disinfection.	48
3.2	Microbiological Examination	49
3.2.1	Preparation and dilution of food samples	50
3.2.2	Enumeration of Aerobic and Anaerobic Bacterial count	50
3.2.3	Enumeration of mould and yeasts count	51
3.2.4	Enumeration of most probable number coliform (MPN),	52
3.2.5	Detection of E.coli (ISO 7251:2005) "ICMSF 1978"	53
3.2.6	Enumeration of Staphylococcus aureus (ICMSF 1978)	54
3.2.7	Enumeration of Bacillus cereus (ISO 7932:2004)	55
3.2.8	Swabs.	56
3.2.9	Settling plates.	58
4	Results and Discussion	
4.1	The Prerequisite Programs	49
4.1.2	Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)	49
4.1.2.1	Cleaning and Disinfection (C&D)	49
4.1.2.1.1	Equipment swabs	49
4.1.2.1.2	Walls swabs	52
4.1.2.1.3	Settling Plates	55
4.1.3	Personal hygiene	55
4.1.4	Good Manufacture Practice	64
4.2	Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System Implementation	65
4.2.1	Assembly of HACCP team.	67

4.2.2	Description of products and its intended use.	67
4.2.3	Construction of flow diagrams.	68
4.2.4	Verification of flow diagram on site.	68
4.2.5	Hazard analysis.	68
4.2.5.1	Biological Hazards	68
4.2.5.1.1	Microbiological evaluation of aseptic mango pulp production line before the application of safety system:	75
4.2.5.1.2	Microbiological evaluation of mango juice processing line before the application of safety system	78
4.2.6	Identification of Critical Control Points (CCPs) in the process.	80
4.2.7	Determination of critical limits for preventive measures with each identified CCP.	83
4.2.8	Establishment a system for monitoring of each CCP through the processing.	83
4.2.9	Establishment of Corrective Action for each CCP within aseptic mango pulp line and juice processing line:	88
4.2.10	Establishment of Verification Procedures	88
4.2.11	Establishment the documentation and record procedures	94
5	SUMMARY	
6	REFERENCES	
7	APPENDICES	
8	ARABIC SUMMARY	

Abbreviations

ISO	International Standards Organization
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
PRPs	Prerequisite Programmes
CCP	Critical Control Point
GMP	Good Manufacturing Practice
GHP	Good Hygiene Practice
CAC	Codex Alimentarius Commission
CFU	Colony Forming Unit
MPN	Most Probable Number
FDA	Food and Drugs Administration
FAO	Food and Agriculture Organization
MRA	Microbiological Risk Assessment
SFB	Spore Forming Bacteria