FRAMEWORK DEVELOPMENT FOR FOOD SAFETY IN INDIA: SELECT ISSUES

SEEMA SHUKLA

DEPARTMENT OF MANAGEMENT STUDIES
INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI
HAUZ KHAS, NEW DELHI - 110016
OCTOBER 2017

FRAMEWORK DEVELOPMENT FOR FOOD SAFETY IN INDIA: SELECT ISSUES

by

SEEMA SHUKLA

Department of Management Studies

Submitted

In fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy

to the

INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI

HAUZ KHAS, NEW DELHI - 110016

OCTOBER 2017

CERTIFICATE

This is to certify that the thesis entitled “**Framework development for Food Safety in India: Select Issues**” being submitted by **Seema Shukla** to the Department of Management Studies, Indian Institute of Technology Delhi for the award of the degree of **Doctor of Philosophy (Ph.D.)**, is a record of bonafide research work carried out by her. She has worked under our guidance and supervision and fulfilled the requirements for the submission of the thesis, which has attained the standard required for a Ph.D. degree of the institute. The results presented in this thesis have not been submitted elsewhere for the award of any degree or diploma.

(Prof. Ravi Shankar)
Supervisor
Department of Management Studies
Indian Institute of Technology Delhi
New Delhi – 110016
INDIA

(Dr. S. P. Singh)
Supervisor
Department of Management Studies
Indian Institute of Technology Delhi
New Delhi – 110016
INDIA

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my deep gratitude to my supervisors Prof. Ravi Shankar and Dr. S.P. Singh for their support, guidance and encouragement on every step from inception of research problem to writing the thesis. I would like to place on record the inspiration and unconditional tolerance shown by them during my research journey. The thesis could not have been so comprehensive without their deliberations, directions on basic plan and presentation pattern covering all important dimensions of food safety.

I am sincerely thankful to all members of Student Research Committee (SRC), Prof. S.S. Yadav, Prof. Sushil and Prof A.K. Neema for their valuable advice, interventions and support during my research journey. I would like to place my acknowledgement to all the distinguish faculties and members of Department of Management Studies for their inspiration and timely support. I would like to thank all my colleagues and friends for their support and encouragement provided at all stages to make this journey smooth.

My sincere thanks to Dr S.K. Saxena, Director, Export Inspection Council who has provided me the time and support to complete my research work along with my current responsibilities towards the organization. I would like to place my heartfelt gratitude to all academicians, practitioners, respondents of my survey questionnaire, organizations who were part of my research study for their valuable time for participation in surveys and interviews.

No words can explain my gratitude towards my family for their patience, cooperation and solace during this research journey. My husband, Mr Sanjai Kumar Shukla, who inculcated this idea of doing research and always stood on my side and preserved me at tough time when nothing seems to working. My parents Dr P.N. Pandey and

Ms Mohini Pandey who have provided moral support and blessings at all time. I would also like to take this opportunity to thank my father in-law and mother in-law for their warmth and support during this journey. A very special thanks to my daughters Ms Srija Shukla and Ms Srita Shukla for their patience and loving participation in accomplishment of this work.

Above all, I would like to thank Al mighty for giving me the motivation, courage and support to complete this research work.

(Seema Shukla)

ABSTRACT

Food safety is a key towards sound health. The food trade is crossing boundaries not just within cities, countries but across the globe. Setting and implementation of food safety standards and robust enforcement machinery is foundation stone for a comprehensive food safety approach for all people. There are available researches on food supply chain management accessibility; however, there is lack of dedicated research on food safety from Indian context. The Food Safety and Standard Act (2006) and Food Safety Regulations (2011) were vital steps towards food safety to shift the narrow focus of adulterations in food to wider holistic approach on safe wholesome food. In this changing SPS ecosystem of the world and India, it was important to analyse the issues and propose the applicable framework for food safety.

An extensive review of available literature, standards, regulations and guidelines has been carried out to identify the gaps and design the research. The study was designed to understand and explore three dimensions of food safety a) National food control structure b) Food safety implementation c) assessment of food safety practices. In order to explore the current practices in the three areas a mix of qualitative and quantitative techniques has been utilized. The responses were obtained using structured survey, semi structured questionnaires and interviews to establish the factors and their relationship. Various statistical techniques like exploratory factor analysis, regression, ANOVA, cluster analysis, confirmatory factor analysis and structural equation modelling has been carried out for different studies. The qualitative techniques like grounded theory approach for articulation of the responses around suggested theme, Pareto analysis for prioritization, SWOT and SAP LAP has been utilized in this study. The other interpretive techniques like TISM and DEMATEL were used to develop to explain the causal relationship.

The study of Indian regulatory system based on international guideline of FAO has provided insights on structure and design of the regulatory framework based on risk analysis in India. This study provides a set of recommendation for updating of the food legislations, approach for sampling, collaboration with industry, awareness system to be created and involvement of academic institutions. The empirical study reveals the importance of data management and its usage in designing of national food control framework. The study provides the recommendation for design of capacity building initiatives. The articulation approach to explore more factors for food safety regulatory design was conducted by taking expert opinions. The significant component identified by this interpretive study is international need for harmonization which forces Indian regulatory network to develop the robust legislations and collaborate with each other. The importance of sharing of resources to develop competence, laboratory and other infrastructure is recommended. A comparison on approach on the national food safety structure based on role of organizations was developed using spider charts.

The second dimension of the food safety study was evaluation of food safety practices which is an area not systematically explored by research community. The factors on the food safety assessment were identified and empirical analysis was carried to develop motives, challenges and benefits from evaluation process. This study establishes the importance of competence of assessor and technical practices adopted as a challenge to achieve effective assessments. A combination of exploratory and empirical analysis was carried out to develop the regression model. The organization internal resentment creates challenge in reinforcement of organization food safety system. The relationship between two prime benefits (risk protection and organization reinforcement) and associated independent variables for motivation and challenges was established.

The third dimension of this study focuses on available practices adopted in world to achieve food safety in organizations. The factors were drawn from literature and classified into motivational and practices adopted while implementing food safety system. The study also worked to identify the factors for performance of food safety implementation system by linking it with business which is a unique study. A SEM model was prepared to determine the impact of motives and practices on performance of food safety system. This study also reveals that there is no significant difference between perishable or non-perishable commodities approach towards food safety based on the hypothesis testing.

The last phase of the study was to develop a holistic mapping of all the three dimensions together. The factors identified from all the three dimensions and six studies were mapped under SAP LAP. The cause and affect relationship using DEMATEL technique was conducted for variables covered under LAP with assumption that situation, actors and processes are static. The influence relationship map provides the explanation on key factors among all the studies which are required to be strengthened to reinforce the overall national food control structure. Overall the study provides insights for academicians, practitioners and policy makers for design, development and maintenance of the food safety framework.

Key words: Food safety, food safety management system, HACCP, National food control, food safety assessment, food regulatory system, food safety challenges, food safety performance, food inspection, food surveillance, food communication, audit, food safety practices.

सार

खाद्य सुरक्षा ध्वनि स्वास्थ्य की दिशा में महत्वपूर्ण है खाद्य व्यापार केवल शहरों, देशों में ही नहीं बल्कि दुनिया भर में सीमाएं पार कर रहा है। खाद्य सुरक्षा मानकों की स्थापना और कार्यान्वयन और मजबूत प्रवर्तन मशीनरी सभी लोगों के लिए एक व्यापक खाद्य सुरक्षा दृष्टिकोण के लिए आधारशिला है। खाद्य आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन पहुंच पर उपलब्ध शोध उपलब्ध हैं; हालांकि, भारतीय संदर्भ से खाद्य सुरक्षा पर समर्पित शोध का अभाव है। खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम (2006) और खाद्य सुरक्षा विनियम (2011) खाद्य सुरक्षा के प्रति महत्वपूर्ण कदम थे ताकि खाद्य पदार्थों में मिलाव्याओं को सुरक्षित पौष्टिक भोजन के बारे में व्यापक समग्र दृष्टिकोण पर केंद्रित किया जा सके। दुनिया और भारत के इस एसटीएस पारिस्थितिकी तंत्र में, मुद्दों का विश्लेषण करना और खाद्य सुरक्षा के लिए लागू ढांचे का प्रस्ताव करना महत्वपूर्ण था।

उपलब्ध साहित्य, मानकों, नियमों और दिशानिर्देशों की व्यापक समीक्षा के लिए अंतराल की पहचान करने और अनुसंधान को डिजाइन करने के लिए किया गया है। अध्ययन को खाद्य सुरक्षा के तीन आयामों को समझने और तलाशने के लिए डिज़ाइन किया गया था। ए) राष्ट्रीय खाद्य नियंत्रण संरचना b) खाद्य सुरक्षा के कार्यान्वयन c) खाद्य सुरक्षा प्रथाओं का मूल्यांकन तीन क्षेत्रों में मौजूदा प्रथाओं का पता लगाने के लिए गुणात्मक और मात्रात्मक तकनीकों का मिश्रण उपयोग किया गया है। प्रतिक्रियाएं संरचित सर्वेक्षण, अर्द्ध संरचित प्रश्नावली और कारकों और उनके संबंधों को स्थापित करने के लिए साक्षात्कार के माध्यम से प्राप्त की गईं। विभिन्न सांख्यिकीय तकनीकों जैसे खोजी कारक विश्लेषण, प्रतिगमन, एनोवा, क्लस्टर विश्लेषण, पुष्टिकरण कारक विश्लेषण और संरचनात्मक समीकरण मॉडलिंग विभिन्न अध्ययनों के लिए किया गया है। प्रस्तावित विषय के आसपास प्रतिक्रियाओं की अभिव्यक्ति के लिए आधारित सिद्धांत दृष्टिकोण की तरह गुणात्मक तकनीक, प्राथमिकता के लिए पेरेटो विश्लेषण, एसओयूटी और एसएपी एलएपी का इस अध्ययन में उपयोग किया गया है। टीआईएसएम और डीमैटरेल जैसी अन्य व्याख्यात्मक तकनीकों का इस्तेमाल कारण संबंधों की व्याख्या करने के लिए किया गया था।

एफएओ के अंतर्राष्ट्रीय दिशानिर्देश पर आधारित भारतीय नियामक प्रणाली के अध्ययन ने भारत में जोखिम विश्लेषण के आधार पर विनियामक ढांचा के ढांचे और डिजाइन पर अंतर्दृष्टि प्रदान की है। यह अध्ययन खाद्य कानूनों को अद्यतन करने, नमूना लेने के लिए दृष्टिकोण, उद्योग के सहयोग से,

जागरूकता प्रणाली को बनाने और शैक्षिक संस्थानों की भागीदारी के लिए सिफारिश का एक समूह प्रदान करता है। अनुभवजन्य अध्ययन से राष्ट्रीय खाद्य नियंत्रण ढांचे को डिजाइन करने में डेटा प्रबंधन और इसके उपयोग के महत्व का पता चलता है। अध्ययन क्षमता निर्माण पहल के डिजाइन के लिए सिफारिश प्रदान करता है। खाद्य सुरक्षा विनियामक डिजाइन के लिए अधिक कारकों का पता लगाने के लिए अभिव्यक्ति दृष्टिकोण विशेषज्ञ राय लेने के द्वारा आयोजित किया गया था। इस व्याख्यात्मक अध्ययन द्वारा पहचाना जाने वाला महत्वपूर्ण घटक एकरूपता की अंतरराष्ट्रीय आवश्यकता है जो भारतीय नियामक नेटवर्क को मजबूत कानूनों को विकसित करने और एक-दूसरे के साथ सहयोग करने के लिए मजबूर करता है। क्षमता, प्रयोगशाला और अन्य बुनियादी ढांचे को विकसित करने के लिए संसाधनों को बांटने के महत्व की सिफारिश की जाती है। स्पाइडर चार्ट्स के जरिए संगठनों की भूमिका के आधार पर राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा ढांचे पर एक तुलना विकसित की गई थी।

खाद्य सुरक्षा अध्ययन का दूसरा आयाम खाद्य सुरक्षा प्रथाओं का मूल्यांकन था, जो एक ऐसा क्षेत्र है जो शोध समुदाय द्वारा व्यवस्थित नहीं खोजा गया। खाद्य सुरक्षा मूल्यांकन पर कारकों की पहचान की गई और मूल्यांकन प्रक्रिया से उद्देश्यों, चुनौतियों और लाभों को विकसित करने के लिए अनुभवजन्य विश्लेषण किया गया। यह अध्ययन प्रभावी आकलन प्राप्त करने के लिए चुनौती के रूप में अपनाए गए निर्धारक और तकनीकी प्रथाओं की क्षमता के महत्व को स्थापित करता है। प्रतिगमन मॉडल को विकसित करने के लिए खोजपूर्ण और अनुभवजन्य विश्लेषण का एक संयोजन किया गया था। संगठन आंतरिक असंतोष संगठन खाद्य सुरक्षा प्रणाली के सुदृढ़ीकरण में चुनौती पैदा करता है। प्रेरणा और चुनौतियों के लिए दो प्रमुख लाभ (जोखिम सुरक्षा और संगठन सुदृढीकरण) और संबंधित स्वतंत्र चर के बीच संबंध स्थापित किए गए थे।

इस अध्ययन का तीसरा आयाम संगठनों में खाद्य सुरक्षा हासिल करने के लिए दुनिया में अपनाए गए उपलब्ध तरीकों पर केंद्रित है। खाद्य सुरक्षा प्रणाली को कार्यान्वित करते समय कारकों को साहित्य से खींचा गया और प्रेरक और प्रथाओं में वर्गीकृत किया गया। अध्ययन ने खाद्य सुरक्षा कार्यान्वयन प्रणाली के प्रदर्शन के लिए कारकों की पहचान करने के लिए भी काम किया, जो इसे एक व्यापार के साथ जोड़ कर एक अनूठा अध्ययन है। खाद्य सुरक्षा व्यवस्था के प्रदर्शन के उद्देश्य और प्रथाओं के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए एक एसईएम मॉडल तैयार किया गया था। इस अध्ययन में यह भी पता चलता है कि अनुमानित या गैर-नाशवंत वस्तुओं के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं है परिकल्पना परीक्षण के आधार पर खाद्य सुरक्षा के प्रति दृष्टिकोण।

अध्ययन के अंतिम चरण में सभी तीन आयामों के एक समग्र मानचित्रण को एक साथ विकसित करना था। एसएपी एलएपी के तहत सभी तीन आयामों और छह अध्ययनों से पहचाने जाने वाले कारकों का मिलान किया गया था। डीएएमएटीएल तकनीक का इस्तेमाल करने और रिश्तों को प्रभावित करने के लिए एलएपी के अंतर्गत आने वाले चर के लिए धारणा है कि स्थिति, अभिनेता और प्रक्रिया स्थिर हैं। प्रभाव संबंध मैप, सभी अध्ययनों में महत्वपूर्ण कारकों पर स्पष्टीकरण प्रदान करता है, जिन्हें समग्र राष्ट्रीय खाद्य नियंत्रण संरचना को मजबूत करने के लिए मजबूत किया जाना आवश्यक है। कुल मिलाकर अध्ययन खाद्य सुरक्षा ढांचे के डिजाइन, विकास और रखरखाव के लिए शिक्षाविदों, चिकित्सकों और नीति निर्माताओं के लिए अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

मुख्य शब्द: खाद्य सुरक्षा, खाद्य सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली, एचएसीसीपी, राष्ट्रीय खाद्य नियंत्रण, खाद्य सुरक्षा मूल्यांकन, खाद्य नियामक प्रणाली, खाद्य सुरक्षा चुनौतियों, खाद्य सुरक्षा प्रदर्शन, खाद्य निरीक्षण, भोजन निगरानी, खाद्य संचार, लेखा परीक्षा, खाद्य सुरक्षा अभ्यास

TABLE OF CONTENTS

LIST OF FIGURES

LIST OF TABLES

LIST OF ABBREVIATIONS

ANOVA	Analysis of Variance
BRC	British Retail Consortium
CFA	Confirmatory Factor Analysis
DEMATEL	Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
EFA	Exploratory Factor Analysis
EIC	Export Inspection Council
FAO	Food and Agriculture Organization
FBO	Food Business Operator
FMEA	Failure Mode Effect Analysis
FSMA	Food Safety Modernization Act
FSMS	Food Safety Management System
FSO	Food Safety Officer
FSR	Food Safety Regulation
FSSAI	Food Safety and Standard Authority of India
FSSR	Food Safety Standard Rule
GAP	Good Agriculture Practice
GFSI	Global Food Safety Initiative
GHP	Good Hygiene Practices
GMP	Good Manufacturing Practices
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
HCA	Hierarchical Cluster Analysis
ISO	International Organization for Standardization
MLR	Multiple Linear Regression
MMPO	Milk and Milk Product Order
NFC	National Food Control

PCA	Principal Component Analysis
PFA	Prevention of Food Adulteration Act
SAPLAP	Situation Actor Process Learning Actions and Performance
SODEF	Solvent Oil Extraction
SPS	Sanitary and Phyto sanitary
SWOT	Strength Weakness Opportunity Threat
TBT	Technical Barrier to Trade
TISM	Total Interpretive Structural Modelling
WHO	World Health Organization
WTO	World Trade Organization