

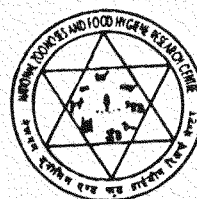
101 277

समुदायमा आधारित पानीको गुणस्तर अनुगमन तथा
व्यवस्थापन पुस्तिका
**Community Based Water Quality Monitoring and
Drinking Water Management Manual**



Edited by:

Dr. Durga Datt Joshi
Mr. Andres Sanchez
Mr. Banrey Dutka
Dr. Madhav Karki
Mr. Mahendra Maharjan



Published by:

National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC)

Supported by:

International Development Research Centre (IDRC), Ottawa, Canada



2004

List of Publications of NZFHRC with ISBN Number

1. Present Situation on the Control of Human and Canine Rabies In Nepal. ISBN No. 99933 - 29 - 35 - 7
2. Make Milk Not Methane Gas In Nepal. ISBN No. 99933-29-33-9.
3. Water Quality Status of Kathmandu Aquatox 2000 Programme in Nepal. ISBN No. 99933-29-34-7.
4. Food Safety in Nepal. ISBN No. 99933-29-32-0
5. Cost Analysis of Milk Production Cow and Buffalo in Nepal. ISBN No. 99933-29-27-4
6. Economic Impact Evaluation of Milk Producers in Mid Western Milk Supply Scheme of Dair Development Corporation. ISBN No. 99933-29-25-8
7. Epidemiology of Cystic Echinococcosis/Hydatidosis Distribution and Transmission Patterns i Kathmandu Nepal. ISBN No. 99933-29- 21-5
8. Public Health and Medical Officers Training Snakebite Management in Nepal. ISBN No. 99933-29- 23-1
9. Epidemiological Surveillance of Human and animal Brucellosis in Milk Collection Area of Dairy Development Corporation in Nepal. ISBN No. 99933-29-20-7
10. Yak and Chauri Husbandry in Nepal. ISBN No. 99933-29-09-6
11. Urban Echinococcosis in Health Transition in Nepal. ISBN No. 99933-29-08-8
12. Marketing Status of Milk and Milk Products in Kathmandu, Lalitpur and Bhaktapur. ISBN No. 9993- 29-11-8
13. Inter-Regional Workshop on Anthrax Proceedings. ISBN No. 99933-29-06-1
14. Rabies Present Status and Future Strategy to Control in Animals and Human, Nepal. ISBN No. 99933 29-05-3.
15. Yak (Bos Grunniens) in Central Asia. ISBN No. 99933-29-03-7
16. Animal Slaughtering and Meat Marketing Practices in Nepal. ISBN No. 99933-29-02-9.
17. An Assessment of the Yak Cheese Factories in Nepal. ISBN No. 99933-29- 00-2
18. Urban Ecosystem Health Status in Ward 19 and 20 of Kathmandu. ISBN No. 99933-29-01-0
19. Animal Health, Livestock and Dairy Development of Nepal. ISBN No. 99933-546-1-2
20. Livestock Trade Statistics of Nepal. . ISBN No. 99933-546-2-7
21. Veterinary Public Health Hazards in Nepal. ISBN No. 99933-546-0-0
22. Report on Epidemiology of Rabies in Nepal Year 1998-1999. ISBN No. 99933-29-16-9
23. Epidemiological Surveillance Report on Snakebite in Nepal for the Years 2055 to 2056 B.S. ISBN No. 99933-29-17-7
24. Epidemiological Surveillance Report on Japanese Encephalitis in Nepal. ISBN No. 99933-29-1-3
25. Epidemiological Surveillance Report on Visceral Leishmaniasis for the Year 2055/2056 B.S. ISBN No 99933-29-18-5
26. Humane Slaughtering Management Training W-S. ISBN No. 99933-49-40-2
27. Humane Slaughtering Management Training. ISBN No. 99933-49-41-0
28. Community Based Water Quality Monitoring and Drinking Water Management Training for Selected Ward Members of KMC (Nepali + English). ISBN No. 99933-49-42-9
29. Community Based Water Quality Monitoring and Drinking Water Management Sensitization Workshop and Training A Pilot Project in Wards 19 and 20 of KMC Nepal. ISBN No. 99933-49-43-7
30. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Kirtipur Municipality, Kathmandu District. ISBN No. 99933-49-44-5
31. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Kathmandu Metropolitan City, Kathmandu District. ISBN No. 99933-49-45-3
32. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Lalitpur Sub-Metropolitan City, Lalitpur District. ISBN No. 99933-49-46-1
33. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Madhyapur Thimi Municipality, Bhaktapur District. ISBN No. 99933-49-47-X
34. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Bhaktapur Municipality, Bhaktapur District. ISBN No. 99933-49-48-8
35. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Banepa Municipality, Kavre District. ISBN No. 99933-49-49-6
36. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Panauti Municipality, Kavre District. ISBN No. 99933-49-50-X

Continue in back cover inner page

समुदायमा आधारित पानीको गुणस्तर अनुगमन तथा
व्यवस्थापन पुस्तिका

**Community Based Water Quality Monitoring and
Drinking Water Management Manual**

Dr. Durga Datt Joshi

Director

National Zoonoses & Food Hygiene Research Centre

Mr. Andres Sanchez

Programme Officer

International Development Research Centre (IDRC), Ottawa, Canada

Mr. Barney Dutka

Water Consultant

International Development Research Centre (IDRC), Ottawa, Canada

Dr. Madhav Karki

Regional Advisor

International Development Research Centre (IDRC), New Delhi, India.

Mr. Mahendra Maharjan

Microbiologist

National Zoonoses & Food Hygiene Research Centre

Published by:

National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre

Supported by:

International Development Research Centre (IDRC), Ottawa, Canada.

2004

663.6 01/12/04

PUBLISHER:

National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC)

P.O.Box: 1885, Tahachal, Kathmandu, Nepal

Telephone: +977-1-4270667, Fax: +977-1-4272694

E-mail: ddjoshi@healthnet.org.np

Website: www.nzfhr.org.np

ISBN No.: 99933 - 29 - 38 - X

First Edition Publication in 2001.

Second Edition Publication in 2004.

© Copyright NZFHRC 2001/04.

A Catalogue record for this book is available from the Central Library Tribhuvan University Kirtipur Kathmandu Nepal.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, and recording or otherwise, without the permission of the publisher. The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the NZFHRC.

विषय सूची

	प्रस्तावना	
१.	पुस्तिकाको संरचना	१
	१.१ परिचय	१
	१.२ तालिम सहयोगीको लागि केही जानकारी	५
	१.३ प्रस्तावित कार्यक्रम तालिका	७
२.	आधारभूत सुचना संकलन	९
	२.१ समुदायको चित्रण : नक्सा	९
	२.२ पानीको प्रयोगको सर्वेक्षण	१३
	२.३ " पैदल यात्रा अध्ययन "	१७
३.	पानीको जैविक गुणको अनुगमन	२१
	३.१ पानी कसरी दुषित हुन्छ	२३
	३.२ जीवाणु सूचक प्रणाली	२१
	३.३ H_2S जाच	३७
	३.४ नमूना संकलन र जाच गर्ने विधि	४९
	३.५ कोली प्लेट टि. एम र कोली स्ट्रीप टि. एम. परिक्षण	५५
	३.६ रिक्ड गाले र नतिजा निश्चीत गर्ने	५७
	३.७ लनपनिएको नमूना संकलन सफा गर्ने र फाल्ने	६३
४.	स्थानिय स्तरमा पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम स्थापना	६५
	४.१ नमूना केन्द्र थाहा पाउने	६७
	४.२ भूमिका तथा जिम्मेवारी	७५
	४.३ कार्यक्रमको योजना तजुमा	८३
	४.४ प्रतिवेदनका पूर्वाधारहरु	८७
५.	निवारणका केही कार्यहरु	९३
	५.१ छान्ने विधि	९५
	५.२ रोग लाग्ने तत्ववाट मुक्त पाने (जीवाणु मुक्त पाने)	९८
	५.३ भण्डार	११४
६.	तालिमको मुल्याङ्कन तथा समापन	११९
अनुसूचीहरु:	तालिममा सहभागि हुनेहरुले गर्नुपर्ने तयारी	१२३
	समुदायको चित्रण	१२५
	पानीको प्रयोगको सर्वेक्षण	१२६
	पैदल यात्रा अध्ययन	१२७
	H_2S परिक्षण	१३३
	कोलाइ प्लेट र कोलाइ स्ट्रीप परिक्षण	१५०

TABLE OF CONTENTS

Conversion Table from Nepali Calendar Year to Gregorian Calendar year. B.S to A.D

Preface and Acknowledgement

1.	Organization of Manual	2
1.1	Introduction	2
1.2	Notes to the Facilitator	6
1.3	Proposed Training Schedules	8
2.	Collecting Basic Information	10
2.1	Community Mapping	10
2.2	Water Use Survey	14
2.3	Transect Walk	18
3.	Monitoring Bacterial Water Quality	22
3.1	How Water Becomes Contaminated	24
3.2	Bacterial Indicator Systems	32
3.3	The H ₂ S Test	38
3.4	Sample Collection & Processing	50
3.5	Coliplate & Colistrip Tests	56
3.6	Recording and Interpreting Results	58
3.7	Cleaning & Disposing of contaminated samples	64
4.	Setting Up A Local Water Quality Monitoring Program	66
4.1	Identifying Sampling Points	68
4.2	Roles and Responsibilities	76
4.3	Planning the Program	84
4.4	Reporting Requirements	88
5.	Some Remedial Actions	94
5.1	Filtration	96
5.2	Disinfection	99
5.3	Storage	115
6.	Training Evaluation & Closing	120
Annexes:	Trainee Handouts	124
	Community Mapping	125
	Water Use Survey	126
	Transect Walk	128
	The H ₂ S Test	134
	Coliplate™ & Colistrip™ Test Guide	151

Module 7: Water Quality Control Techniques (IDRC)

Module 5: Slow Sand Filters (IDRC)

प्रस्तावना

शहरहरूमा अव्यवस्थित बसोबास गरी जथाभावी घर बनाई बस्ने मानीसहरूको संख्या बढेनाले खानेपानी तथा सरसफाइमा समस्या बढेको अनुभवहरू छन् । यस्तो अवस्थामा मानिसले पिउन उपयुक्त खानेपानी पुर्‍याउन खाँच्दा पनि समुदायमा पुर्‍याउने पानी खराब भैदिन जान्छ । उपयुक्त प्रयोग तथा विकास गर्न सहयोग पुर्‍याउनको लागि सामुदायिक स्तरका संघ संस्था, गैरसरकारी संस्था, स्वास्थ्य तथा खानेपानीको संयुक्त सहभागीतामा अध्ययन गरी समुदायमा आधारित पानीको गुणस्तर अनुगमन गर्न, तथा सुधार गर्न यस्तो तालिम कार्यक्रमले सहयोग पुर्‍याउने छ । सामुदायिक समूहको पहुँचद्वारा आफ्नो खानेपानी वितरण तथा सरसफाई प्रणालीको अनुगमन गर्ने, गुणस्तर जाँच गर्नको लागि नमूना पानी संकलन गर्ने, खानेयोग्य पानीको सामान्य पहिचान गर्ने र त्यसको लागि के गर्नु पर्छ भन्नेकाममा स्थानिय तथा नगरका जिम्मेवार व्यक्तिकसँग निणय लिने काम हुनेछ । यसभन्दा बाहेक यस्ता तालिम कार्यक्रमबाट समुदायले पहिले पानीको गुणस्तर अनुगमनको महत्व बुझी कार्यक्रम सफलपान र समस्या पत्ता लगाई समाधान गर्न सक्षम हुनेछन् ।

पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम सफल बनाउन समुदाय सुहाउँदो हुने गरी समुदायका सदस्यहरूलाई प्रतिनिधि कार्यक्रमको रूपरेखा तयार पार्दा देखीनै संलग्न गराउनु पर्छ । तालिम र पानीको गुणस्तर जाँचको लागि आवश्यक सामग्रीहरू स्थानिय समुदायको लागि उपयुक्त हुनेगरी तयार पारिएको छ । सहभागिताका आधारमा कार्यक्रम लागु गर्दा आवश्यक पर्ने जानकारी संकलन हुने गरी तीनैहरूलाई पढाइने छ र त्यसै समयमा कसैले आफुले पाएको क्षमता तथा ज्ञानलाई समेत प्रयोग गर्न सक्ने छन । यस्ता कार्यक्रमले समुदायका सदस्यहरू तथा स्थानिय संघ संस्थालाई तालिम दिई उनीहरूमा नया ज्ञान र सिपको विकास गरी शहरी तथा ग्रामिण समुदायमा पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम संचालन गर्न सक्ने क्षमताको वृद्धि गर्ने छ । यो पुस्तक यसकारण पनि महत्वपूर्ण छ कि यसमा प्रयोग गरिएका विधि सरल र स्थानिय स्तरमा प्रयोग गर्न सकिने खालका छन् । जहाँ सम्भव हुन्छ त्यहाँ कुनै कुनै विषय थप छिट गरी स्थानिय श्रोत र शक्ति प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ ।

यो पुस्तिका तयार पार्ने मद्दत गर्ने सम्पूर्ण सहभागी साथिहरू जस्तै श्री एन्ड्रेस सान्जेज, श्री वानि डुटका, डा. माधव कार्कि, श्री महेन्द्र महजन, श्रीमती मीना दाहाल लगायत अन्य नेशनल जुनोमिस एण्ड फूड हाईजिन रिसर्च सेन्टरका कर्मचारीहरूलाई हार्दिक धन्यवाद दिन चाहन्छु ।

डा. दुर्गा दत्त जोशी
निर्देशक, ने.जु.फु.हा.रि.से.

Conversion Table from Nepali Calendar Year to Gregorian Calendar year. B.S to A.D

Nepali Month Conversion Table	
Nepali Calendar Month	Gregorian Calendar Equivalent
Baishak	Middle of April to middle of June
Jestha	Middle of May to middle of July
Asadh	Middle of June to middle of July
Srawan	Middle of July to middle of August
Bhadra	Middle of August to middle of September
Aswin	Middle of September to middle of October
Kartik	Middle of October to middle of November
Mangsir	Middle of November to middle of December
Poush	Middle December of to middle of January
Magh	Middle of January to middle of February
Falgun	Middle of February to middle of March
Chaitra	Middle of March to middle of April

Nepali Year Conversion Table	
Nepali Calendar Year (Begins in Mid April) B.S. (Bikram Samvat)	Gregorian Calendar Year A.D.
2045	1988/89
2046	1989/90
2047	1990/91
2048	1991/92
2049	1992/93
2050	1993/94
2051	1994/95
2052	1995/96
2053	1996/97
2054	1997/98
2055	1998/99
2056	1999/2000
2057	2000/2001
2058	2001/2002
2059	2002/2003
2060	2003/2004

ACKNOWLEDGMENTS

The materials presented in this training guide have been compiled and adapted from a number of different sources listed below. Their contribution is gratefully acknowledged.

Donald Sharp (1997). Training Program: Water Quality Monitoring. Document prepared for the Water Supply and Sanitation for Low Income Communities Project (Indonesia).

Bernard Dutka (1996). Bacteriological Methods Manual for Testing Drinking Water in Rural and Isolated Indonesian Villages. Environment Canada. National Water Research Institute. Burlington, Ontario, Canada.

Bernard Dutka and Andrés Sánchez (1998). Module 7: Water Quality Control Techniques. Lorena Aguilar Revelo, Elías Rosales Escalante, Editors. First Edition. Fundación Tecnológica de Costa Rica. Translated into English from Spanish original.

Lorena Aguilar Revelo, Elías Rosales Escalante, Editors (1998). Module 5: Slow Sand Filters. First Edition. Fundación Tecnológica de Costa Rica. Translated into English from Spanish original.



श्री ५ महाराजाधिराज सरकार तथा श्री ५ बडामहारानी सरकार

१. पुस्तिकाको संरचना

१.१ परिचय

विकासोन्मुख राष्ट्रहरूमा सिमित सरकारी श्रोत, पुरानो पूर्वाधार, बढ्दो जनसंख्या वृद्धिले गर्दा पानीको नियमितता तथा पानीको शुद्धतामा कठिनाई आइरहेको छ । शहरहरूमा अव्यवस्थीत बसोबास गरी जथाभावी घर बनाई बस्ने मानीसहरूको संख्या बढ्नाले खानेपानी तथा सरसफाईमा समस्या बढेका अनुभवहरू छन् । यस्तो अवस्थामा मानिसले पिउन उपयुक्त खानेपानी पुर्‍याउन खोज्दा पनि समुदायमा पुर्‍याउने पानी खराब भैदिन जान्छ ।

उपयुक्त प्रयोग तथा विकास गर्न सहयोग पुर्‍याउनको लागि सामुदायिक स्तरका संघ संस्था, गैरसरकारी संस्था, स्वास्थ्य तथा खानेपानीको संयुक्त सहभागीतामा अध्ययन गरी समुदायमा आधारित पानीको गुणस्तर अनुगमन गर्न, तथा सुधार गर्न यस्तो तालिम कार्यक्रमले सहयोग पुर्‍याउने छ । अनुगमन गर्ने क्षमता बढाई खानेपानी, स्वास्थ्य र भाडापखालासंग सम्बन्धीत संस्था तथा जनता बीच समन्वय बढाउने लक्ष्य राखीएको छ । सामुदायिक समूहको पहुँचद्वारा आफ्नो खानेपानी वितरण तथा सरसफाई प्रणालिको अनुगमन गर्ने, गुणस्तर जाँच गर्नको लागि नमुना पानी संकलन गर्ने, खानयोग्य पानीको सामान्य पहिचान गर्ने र त्यसको लागि के गर्नु पर्छ भन्नेकाममा स्थानिय तथा नगरका जिम्मेवार व्यक्तिहरूसंग निर्णय लिने काम हुनेछ । यसभन्दा बाहेक यस्ता तालिम कार्यक्रमबाट समुदायले पहिले पानीको गुणस्तर अनुगमनको महत्व बुझी कार्यक्रम सफलपान र समस्या पत्ता लगाई समाधान गर्न सक्षम हुनेछन् ।

पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम सफल बनाउन समुदाय सुहाउँदो हुने गरी समुदायका सदस्यहरूलाई (प्रतिनिधि) कार्यक्रमको रूपरेखा तयार पार्दा देखीनै संलग्न गराउनु पर्छ । तालिम र पानीको गुणस्तर जाँचको लागि आवश्यक सामग्रीहरू स्थानिय समुदायको लागि उपयुक्त हुनेगरी तयार पारिएको छ । सहभागिताका आधारमा कार्यक्रम लागु गर्दा आवश्यक पर्ने जानकारी संकलन हुने गरी तीनहरूलाई पढाइने छ र त्यसै समयमा कसैले आफुले पाएको क्षमता तथा ज्ञानलाई समेत प्रयोग गर्न सक्ने छन ।

यस तालिम कार्यक्रमको मुख्य उद्देश्य निम्नानुसार छन् :

१. पानीको गुणस्तर अनुगमन तालिमको कार्यक्रम माफत समुदायको संघ, संगठन, गैरसरकारी संस्था, खानेपानी र स्वास्थ्यसंग सम्बन्धीत व्यक्तिहरूलाई तालिम प्रदान गर्ने ।
२. वातावरणीय स्वास्थ्यको स्थिति तथा जनताको पानी प्रतीको सोचाई आकलन गरी पानीको प्रयोग गर्ने तरिकाहरू निर्धारण गर्ने ।
३. कार्यक्रम सफल पान आवश्यक प्राविधिक ज्ञान र सिपको विकास गर्ने ।
४. कार्यक्रम संचालन गर्ने समुदायमा सुहाउँदो योजना कार्यान्वयन गर्न काम कर्तव्य र जिम्मेवारीको बोध गराउन ।

1. Organization of Manual

1.1 Introduction

Through out the developing world, limited government resources, aging infrastructure and rapid urbanization lead to stressed water treatment and supply systems that fail to serve the basic needs of the poor. Cities typically experience rapid increases in disadvantaged populations that settle in informal or unplanned areas with inadequate water and sanitation services. In these situations, the responsibility for making drinking water safe for human consumption often falls by default to community residents.

The community-based Water Quality Monitoring (WQM) approach promoted through these training aims to develop and test an appropriate and affordable monitoring alternative for the urban and rural government that promotes collaboration between village/city community organizations, NGOs and water and health authorities. Its goal is to increase monitoring coverage and lead to a better understanding by the population of the interrelationships between water, health and prevention of diarrheal diseases. The approach will involve community groups in planning the monitoring their own water supply and sanitation systems, collect water samples, perform simple water quality tests and make decisions on remedial actions in collaboration with local and city authorities. In order to establish such a program, communities must first understand the need for WQM, be willing to contribute to the success of the program and be prepared to take action to correct problems when identified.

To insure that a WQM program is sustainable, community members must be involved in its design from the start. These training materials and water quality tests are designed for use in local wards. They are intended to take full advantage of participatory approaches to obtain the information needed for establishing the program while at the same time develop skills among those who will be implementing it:

The objectives of this training program will be as follows:

1. To provide information and hands-on training that will motivate community people, organizations, NGOs and water and health authorities to establish a WQM program.
2. To determine the environmental health conditions that exist in each ward enrolled in the program, including perceptions of water quality, and water use practices.
3. To develop the technical skills and knowledge needed to carry out the program.
4. To define roles and responsibilities, and design an implementation plan suitable to addressing the needs of the participating wards.

यस्ता कार्यक्रमले समुदायका सदस्यहरु तथा स्थानिय संघ संस्थालाई तालिम दिई उनीहरुमा नया ज्ञान र सिपको विकास गरी शहरी तथा ग्रामिण समुदायमा पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम संचालन गर्न सक्ने क्षमताको वृद्धि गर्ने छ ।

पहिलो चरणमा परिक्षणको रुपमा यस पुस्तकमा भएको तालिम सामग्रीलाई प्रयोग गरिने छ ।

१. "समुदायको चित्रण" "पानी प्रयोगको सर्वेक्षण" र "हिडाइको दुरी" पानीको गुणस्तर अनुगमनको लागि चाहिने वडाको सामान्य जानकारी संकलन गर्ने ।
२. दोश्रो समूहमा पानीमा जैवीक तत्वको गुणस्तर सम्बन्धी अनुगमन वारे कार्यक्रम संचालन गर्नेहरुको लागि व्याख्या गरिएको छ ।
३. स्थानिय पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम व्यवस्थापन माफत यस परिच्छेदमा उल्लेखित विधिहरुले कार्यक्रम सञ्चालन तथा व्यवस्थापन गर्ने व्यक्तिहरुले निर्वाह गर्नु पर्ने संगठनिक तथा प्रशासनिक जिम्मेवारीलाई पनि समेटेको छ ।
४. अन्तमा चौथो भागमा केही समस्या समाधानका उपायहरुको वारेमा उल्लेख गरिएको छ । गृहणी तथा समुदायका लागि वैकल्पिक उपायहरु जसमा पिउन अनुपयुक्त पानी र पानीबाट सने सक्ने रोगबाट बचावट गरी पानीबाट सने रोगको प्रकोप भाडापखाला वारेमा उल्लेख गरिएको छ ।

यस पुस्तीकामा उल्लेख भएका कुराहरु स्वास्थ्य सरसफाई शिक्षा (HSE) जहाँ आवश्यकता हुन्छ त्यहाँ प्रयोग गर्न सुझाव दिइन्छ । चालु स्वास्थ्य र सरसफाई कार्यक्रमहरुमा समेत यसमा उल्लेखित विषय वस्तुहरु समावेश गर्न सकिनेछ ।

यो पुस्तक यसकारण पनि महत्वपूर्ण छ कि यसमा प्रयोग गरिएका विधि सरल र स्थानिय स्तरमा प्रयोग गर्न सकिने खालका छन् । जहाँ सम्भव हुन्छ त्यहा कुनै कुनै विषय थप घट गरी स्थानिय श्रोत र शक्ति प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ ।

The program will impart to community members and local organizations **new knowledge** and develop the **necessary skills** needed to establish a ward-level WQM program; and, will **train trainers** in the use of techniques intended for replicating the program in other communities of the city and village.

The first step in implementing this program is to test and adapt the training materials contained herein. The topics covered may be grouped into four categories.

- “Community Mapping”, “Water Use Survey”, and “Transect Walk” sections involve the collection of background knowledge and are meant to establish the need for a WQM program in a particular ward.
- The section “Monitoring Bacterial Water Quality” is technical in nature and is meant for those who will be implementing the program.
- “Setting Up A Local Water Quality Monitoring Program” covers organizational and administrative aspects and is intended for those who will be planning and managing the program. It also addresses policy issues that cannot be finalized until after consultation with all concerned partners.
- Finally, section 5: “Some Remedial Actions” presents simple alternatives for households and communities that lack potable water, allowing them to protect themselves against a variety of waterborne pathogens and reduce the incidence of waterborne diarrheal diseases.

As these modules involve Hygiene and Sanitation Education (HSE), it is recommended that where appropriate, the content be fully integrated into the ongoing community HSE programs.

It is also important to note that the approaches and techniques being introduced here have been simplified for local-level use. Wherever possible an attempt has been made to reduce the number of steps involved in performing a task, and to use locally available resources.

१.२ तालिम सहयोगीको लागि केही जानकारी

यो अभ्यासको पहिलो चरणमा यहाँ दिइएका तालिम सामग्रीहरू जाँचबुझ गर्नु पर्ने छ । यो कार्य प्राविधिक ज्ञान दिने र नमुना समुदायको माध्यमद्वारा गराइने छ । २०-२५ जना भन्दा बढि व्यक्तिहरूलाई एउटा तालिममा समावेश नगरी एक पटकमा अभ्यास गरेर देखाउनु राम्रो हुन्छ ।

प्रशिक्षण सामग्रीहरू जतिसक्दो प्रशिक्षार्थीको संलग्न हुने किसिम (प्रकृया) बाट तयार गरिएको छ । त्यो हो : हातेमालो (Handson) विधि : यो यसकारणले महत्व राख्दछ कि सोधिएका प्रश्नहरूको शाब्दीक उत्तरहरू तालिम सहयोगीबाट नभै प्रशिक्षार्थीहरू मध्यबाट नै आउने छ । यसको अर्को अर्थमा भन्ने हो भने सिकने तरिकाहरू खोजमूलक (नया शब्दार्थ विकास) भै जोश जागर बढाउनुका साथै प्रशिक्षार्थीहरू बिच बढी सहभागीता बढाउन मद्दत पुग्न जान्छ तर भाषण विधी वा अप्रत्यक्ष निगरानी कम गरिने छैन । यो प्रकृया अपनाउदा तालिमका सहयोगीद्वारा प्रशिक्षार्थीहरूलाई अभ्यास कार्यहरू गर्न उत्प्रेरित गर्नेछन् । यो कार्य गर्न बढोउत्सुकताका साथ प्रस्तुतीकरण (Presentation) गराउने प्रयासहरू गरिने छन् । कुनै कुनै बेलामा उखान टुक्का, गित प्रशिक्षार्थी खेल आदि विधीहरू अपनाई प्रशिक्षार्थीहरूलाई आलस्यहुन नदिई सधैभरी तिक्ष्ण पार्ने काम गरिने छ । सिनेमा, पोष्टर तथा अन्य तालिम सामग्रीहरूको माध्यमबाट पनि तालिममा दिन खोजिएको सन्देशहरू बुझाउन खोजिने छन् ।

हरेक दिनको शुरुको समयमा पहिलो दिन गरेका कृयाकलापहरूको बारेमा प्रशिक्षार्थी मध्यबाट नै सारंश रुपमा अधिल्लो दिनको पुनरावलोकन गराउने काम हुनेछ । हरेक दिन प्रशिक्षार्थीहरूलाई कार्यक्रमको औचित्य, उद्देश्यको बारेमा सम्झाइने छ जसले गर्दा तालिमको उद्देश्यको बारेमा उनिहरूको दृष्टिकोण बढाउन पाउने छैन । कुनै खण्डहरू बुझ्न सकेन भने दोहराउने वा पटक पटक बुझाइने छ । तालिम सहयोगीले पनि स्पष्ट संग प्रत्येक खण्डहरूको एक अर्कामा सम्बन्ध कस्तो छ भन्ने बारेमा पनि पुनरावलोकन गर्दा स्पष्ट पार्ने छन् । जसले गर्दा महत्वपूर्ण सन्देशहरूलाई लगातार रुपमा जोड दिइने छ । हरेक दिनको अन्तको समयमा प्रश्न उत्तर र गुनासाराखनको लागि समय राखिएको छ ।

शुरुशुरुका प्रश्नहरू जे जस्तो आए पनि सामान्य रुपमा लिइनु पर्दछ । वास्तवमा जब प्रश्न सोधीने छन र त्यसको ठीक बेठीक जस्तो उत्तर आए पनि तालिम सहयोगीले औल्याउने छैनन । तालिम सहयोगीले जवसम्म ठीक उत्तर आउदैन तवसम्म केही नवोली प्रश्नहरू अरु प्रशिक्षार्थीहरूलाई सोध्दै जानेछन् । जव जो कोहीले ठीक उत्तर दिन्छन त्यस उत्तर दिने व्यक्तिलाई सबैले सुन्नेगरी दोहचाउन लगाइने छ । यदि बहुसंख्यक प्रशिक्षार्थीहरू शिक्षित छन भने, सारंशरुपमा त्यस उत्तरलाई वा पत्रे कागजमा सबैले देख्न गरी लेखिनेछन् । चित्र (लेखेको वा खिचेको) जे भए पनि सहयोग पुग्छ । यसरी टासेर राख्दा राम्रो देखियो भने एकमुष्टरुपमा तश्वीरहरू राख्न सकिने छ । सिद्धान्ततः त्यसै समूह भित्रबाट वा कार्यक्रमले ल्याएको चित्रकारलाई कुनै घटनालाई औल्याई कुनै दुई समुदायको बारेमा समानता वा उस्तै उस्तै छ कि भन्ने गरी लेख्न लगाउन पनि सकिने छ ।

प्रशिक्षण गर्ने ठाउको पनि उस्तै महत्व छ । सबै प्रशिक्षार्थी राम्रो संग अटुन, ठाउ टाढा वा एकान्त भएको कारणले कसैले पनि तालिममा आउन नसक्ने अवस्था श्रृजना नहोस वा तोकिएको समय तालिकामा आउन सक्नु भनेर राम्रो र व्यवस्थित कोठाको, ठाउ छतौटको महत्व हुन्छ । ठाउँ चाहे भित्र वा बाहिर जहाँ भए पनि छहारीको व्यवस्था, ठाउँ प्रसस्त पुग्ने, कुनै व्यवधान नआउने र पत्रे कागज वा बोर्ड राख्न मिल्ने भै केही प्रदर्शनी गर्न पुग्ने हुनुपर्छ । यो तालिम सिपमूलक भएकोले कुनै प्रयोगात्मक फिल्ड गर्ने ठाउबाट नजिक पनि हुनुपर्छ । अन्तमा तालिममा आएका सहभागीहरूलाई खाजाको व्यवस्था नगर्ने हो भने कोही पनि आउन चाहदैनन् । खानपीनको व्यवस्था राम्रोसंग गरिनु पर्ने हुन्छ ।

1.2 Notes to the Facilitator

The first step in this exercise is to test the training materials presented here. This will be done through the technology transfer training workshops and pilot ward projects. It is suggested that not more than 20 - 25 persons take part in any one training exercise at any one time. Large numbers make it difficult for all to participate and are harder to supervise.

The teaching techniques used in this program are meant to involve the participants in the learning process as much as possible: i.e. the "hands-on" approach. This means that it is important that the answers to key questions come as much as possible from the participants not the facilitator. In other words, it is anticipated that learning will take place through a process of discovery and active participation, not through lecture and passive observation. For this method to be effective it is necessary that the facilitator motivate the participants to take part in the exercises. This is done by making the presentation as interesting as possible. Telling jokes, songs and role playing help to relax people so that they don't feel shy. Films, posters and handout materials can help to reinforce the messages being introduced.

At the start of each day's session, the activities of the previous day are reviewed by asking a participant to summarize what was done and what was learned. Each day the participants are reminded about the purpose of the program so that they do not lose sight of the overall objective of the training. If a section or procedure was not fully understood, these can be reviewed and/or repeated. Also, the facilitator should clearly show the linkage between each section during the review period. In this way, important messages are continually being reinforced. At the close of each day's session, time is reserved for questions, answers and comments.

It should be emphasized in the beginning that there are no right or wrong answers and that all questions are welcome. In fact, when asking questions, if a wrong answer is given, the facilitator does not point out the error. Instead the facilitator says nothing but continues asking the question until the correct answer is given. He/she then reinforces the correct answer by getting the participant to repeat it for everyone to hear. If the majority of the audience is literate the answers can be summarized on a flip chart or chalkboard for everyone to see. Pictures (sketches and photos) also help. When showing what a good situation looks like, a set of photographs can be used. Ideally, someone in the group, or an artist hired by the project, can sketch certain situations relevant to the community as no two communities are identical.

The venue is also important. As it may be necessary to make special arrangements for a room or place that can accommodate all of the participants, it is important that preparations and visits to the community be made well in advance of the scheduled meeting to avoid disappointing results. The venue, whether inside or outside should be at a place where there are few distractions, where it is well lit and where there is ample space for flip charts and for demonstrations. Also, as much of the training is on-the-job type training, it is important that sufficient time is allocated to finding suitable nearby examples for field work.

Finally, no one likes to come to a training exercise without refreshments. Provision for food and drink should be arranged in advance.

१.३ प्रस्तावित कार्यक्रम तालिका

समय	प्रा. ज्ञान आदान प्रदान गोष्ठी - २
पहिलो दिन विहानी सत्र	परिचय
	गोष्ठीको उद्देश्य
दिवा सत्र	सामान्य जानकारी आधारभूत सुचना संकलन
	३.१ पानी कसरी दुषित हुन्छ ?
	३.२ जैविक सुचक प्रणाली
दोश्रो दिन विहानीसत्र	३.३ H ₂ S परिक्षण
दिवा सत्र	अगुवा वडा कार्यक्रमको लागि पेपरस्ट्रीप बनाउने
तेस्रो दिन विहान	३.४ नमुना संकलन तथा जाँच
	३.५ कोलीप्लेट, कोलीस्ट्रीप प्रयोग
दिवा सत्र	पा. गु. अ. कार्यक्रम वारे छलफल
चौथो दिन विहान	३.६ रिकर्ड गर्ने र नतिजा निकाल्ने
	३.७ दुषित नमुना सफा गर्ने र फाल्ने विधि
दिवा सत्र	निराकरण (समाधानका) का उपाय वारे छलफल तालिमको मुल्याङ्कन तथा समापन
पाचौ दिन	वडाको लागि (Kit) सामग्री बनाउने

1.3 Proposed Training Schedules

Time	Tech. Transfer Training
Day 1: AM	Introductions
PM	Workshop objectives Overview: collecting basic information 3.1 How water becomes contaminated 3.2 Bacterial Indicator Systems
Day 2: AM	3.3 The H ₂ S test (Lab)
PM	Preparation of paper strips for ward pilot programs
Day 3: AM	3.4 Sample collection & processing
PM	3.5 Coliplate & Colistrip tests (Lab) Overview: Pilot WQM Programs
Day 4: AM	3.6 Recording & interpreting results
PM	3.7 Cleaning & disposing of contaminated samples Overview: Remedial Actions Training Evaluation & Closing
Day 5: AM	
PM	Preparing Ward Kits

२. आधारभूत सुचना संकलन

२.१ समुदायको चित्रण : नक्सा

उद्देश्य : १) महत्वपूर्ण ठाउँहरू देखीने र हालको खानेपानी तथा सरसफाई सुविधाहरूको अवस्था भत्कने गरी वडाको चित्रण गर्ने (नक्सामा देखाउने) ।

२) वर्तमान वातावरणिय स्वास्थ्यको अवस्था (राम्रो र नराम्रो दुवै) को बारेमा गाउँले (सामुदायीवासीहरूमा) चेतना जगाउने ।

प्रस्तावित सहभागीहरू : वृहत समुदायीवासीहरू (पुरुष, महिला, केटाकेटीहरू), पानीको उपभोक्ता समितिका पदाधिकारीहरू (यदि भए देखि) सम्बन्धीत गैरसरकारी संस्था र सरकारी पदाधिकारीहरू ।

आशातित परिणाम : वडाको नक्सा तयार पारिने छ जसमा वर्तमान खानेपानीको अवस्थाहरू सरसफाइको सुविधाहरू (चर्पी, झरना, कुवा, पानीका श्रोत, पाइपलाइन आदि) को अवस्था देखाइने छ । पछि पनि यो नक्साले पानीको दूषित गराउने मुख्य ठाउँ कुन हो र कुन ठाउँमा पानीको नमुना संकलन गर्ने पर्ने हो याकिन गराउने सहयोग पुर्‍याउने छ ।

सामग्रीहरू :

- भण्डै १ वर्ग मि को ठूलो साइजको कागज
- मास्कीङ्ग टेप (सेतो कागजको टेप)
- रङ्गिन कलमहरू, मार्कर वा केअनहरू
- कापी, कलम, फुट, आदि सहभागीहरूको लागि देखीएका कुराहरू टिपोत गर्ने ।

समय : १.३० घण्टा (९० मिनेट)

तरिकाहरू : तालिम सहयोगीहरूको अनुभव मान्यता वा समुदायको अवस्था हेरेर

१. तालिम कार्यक्रमको उद्देश्यवारे छोटो भनाई पछि र उपस्थित समुहहरूसँग परिचयको काम सकिए पछि सहभागीहरू मध्यबाट स्वयमसेवकको रूपमा अगाडी बोलाई भीत्तामा भुण्डाइएको ठूलो कागजको पानामा समुदाय (शहर, वडा, गाउँ, टोल) को नक्सा कोर्न लगाउने ।

२. तालिमका सहयोगीले सहभागीमध्यका स्वयमसेवक लाई रङ्गिन कलमको आधारमा त्यस कोरिएको समुदायको नक्सा भीत्र पर्ने मुलवाटो खोलानाला, पुलेसा, कुलो, कुवा, पोखरी, आदि कोर्न लगाइने छ । यसमा अरुले पनि साथ दिन सक्ने छन् ।

३. त्यसपछि अर्को सहभागीमध्य अर्को व्यक्तिलाई धार्मीक स्थानहरू, स्वास्थ्य संस्थाहरू र समुदायका केन्द्रहरू स्वयमसेवक रूपमा चित्रण गर्न लगाइने छ ।

४. यदि त्यो समुदाय सानो भए अन्य ठाउँका घर वा वस्तीहरू पनि त्यस्मा देखाउन सकिने छ ।

2. Collecting Basic Information

2.1 Community Mapping

- Purpose:**
- 1) To document the layout of the ward, identify important landmarks and locate the position of the existing water supply and sanitation facilities.
 - 2) To promote an awareness among the villagers of their existing environmental health conditions, both good and bad.

Proposed Participants: The community at large (men, women and children), the water user's committee (if any), relevant NGO and government personnel.

Expected Outcome: A ward map will be produced showing the location of all existing water supply and sanitation facilities (latrines, wells, springs, pipelines, water sources, etc.) in relationship to key landmarks. This map will later be used to plot the location of potential sources of pollution and determine water sampling points.

Materials:

- ◆ Large sheets of paper at least 1m square (eg. flip chart paper)
- ◆ Masking tape
- ◆ Coloured pens, markers or crayons
- ◆ Pads, pens and rulers for the participants to take notes

Timing: 2 x 45 min.

Methods: (should be adapted to the experience/ preference of the facilitator and community context)

1. After a brief explanation of the purpose of the training program and an introduction to those present, the facilitator asks for a volunteer to come to the front where the paper has been put on the wall, to make a map of the community (village, ward and city).
2. The facilitator asks the volunteer to choose a coloured marker and draw in the main roads and any streams, rivers canals or ponds that run through the community. The audience can help.
3. Next, the facilitator asks another volunteer to draw in the religious centres of worship, health clinics, schools, and other community centres.
4. If the community is small, the location of other main buildings and public squares can be included.

५. महत्वपूर्ण स्थानहरू त्यो नक्सामा राख्ने काम पुरा नहुन्जेल सम्म यो कार्य जारी रहने छ ।

६. अर्को रङ्गिन कलमबाट खानेपानीको वितरण गरिएको स्थानहरू कोरिने छन जस्तै पानीको मुहानहरू, सार्वजनिक धाराहरू, वितरण लाइनमा नजोडिएका धाराहरू, पानीको हाहाकार भएको बेलामा प्रयोग गरिने धारा, कुवाहरू, इनारहरू वर्षाको पानी आदि कोरिने छन् ।

७. फेरी अर्को रङ्गिन कलमले वातावरणीय सुविधाहरू र समस्याहरू (जस्तै ढल फुटेको, फोहर मैला राखेको थुपारेको) जसले पानीको मुहानमा वा पाइपलाइनमा पनि असर परिरहेको कुराहरूलाई कोरिने छन् । (पछि एनेक्समा समुदाय चित्रण गरिने वारे उदाहरणमा देखाइएको छ हेर्नुहोला) ।

८. यसरी सबैको चित्त बुझ्ने गरी सबैकुरा औल्याई चित्र कोर्ने काम पछि यदि त्यो चित्र बढ्ता गुच्चमुच्छ भयो भने अर्को कागजमा सार्न सकिने छ । किनकि यो नक्सा तालिम अवधीमा धेरै पटक प्रयोग गरिनु पर्ने भएको हुदा नक्सा प्रष्ट र सफा हुनु पर्ने हुन्छ ।

९. सुचनाको निचोड तथा झलक : तालिम सहायकले नक्सामा हेदै तपाईंहरूलाई नक्सा कस्तो लाग्यो, कतिका विस्वासिलो बन्यो, पानीको गुणस्तर बढाको विभिन्न स्थानहरू (माथी देखी तलसम्म दाया देखी बायासम्म) एक एक गरेर निचोड निकाल्ने र त्यसलाई भार अंक दिई तल लेख्नु पर्दछ ।

पहुँच पायक समष्टीमा जनताहरूमा खानेपानी प्रणाली र बडाका विभिन्न भागमा सेवाको भिन्नता वारे के कस्तो अनुपातमा फरक छ निकाल्ने जस्तै पाइक= १ ४- १ २, १ २- ३ ४, ३ ४- १००%, १००%,

विश्वसनियता (पानीको मात्रा) : विभिन्न पानीको मुहानको निमित्त पुरुष र महिलाहरूलाई वर्षभरीको लागि आवश्यकता पर्ती कतीको भएको छ, कतीपटक सेवा व्यवधान आए, अनीयमित वितरणबाट के कस्तो प्रभाव आए भविष्यवाणी गर्ने ।

पानीको गुणस्तर स्थापना : विभिन्न पानीको मुहानहरूको पानीको गुणस्तर, पानीको मुहानलाई सुरक्षित गर्ने र पानीको शुद्धिकरणवारे थाहा पाउने ।

१०. भनीएका कुराहरू पुष्टाई गर्न पानी र सरसफाई का सुविधा कुन ठाउमा समस्या छन भनी स्थानहरूको पुनरावलोकन गर्ने । (भाग २.३ पैदल यात्रा अध्ययन हेर्नुहोस्) तालिम सहयोगीले यो अभ्यास गर्ने संख्या समूह मध्यका कुनै व्यक्ति (पुरुष महिलालाई) एकलै पैदल यात्रा गर्न लगाउने समुहले बाटोको वारेमा छलफल गरी यात्रा गर्ने छ सबैको लागि उपयुक्त समय र बैठक बस्ने ठाउको वारेमा निर्णय लिने छ ।

११. अन्तमा तालिमका सहयोगीले समुहलाई पानी दुषित बनाउने वा समुदायका स्वास्थ्यमा असर पार्ने सम्बन्धीत ठाउ (यदि भए) पत्ता लगाउने ।

5. The process continues until all of the important landmarks are drawn in.
6. Using other colours, the main water supplies are located on the map: i.e. location of water sources/ public taps used by those without household connections to the piped system, sources used during water shortages, spring catchment, tanks and standpipes as well as any wells or rainwater tanks. For piped systems, the pipeline or area of ward covered by this service is drawn in.
7. Again another colour is used to locate sanitation facilities, and problem areas (eg. broken sewers, waste dumps) that might be affecting the sources of water & piped systems.
8. When the map is completed to everyone's satisfaction, it can be redrawn if it becomes too cluttered. This map will be used several times during the course of the training so it is important that it is neat to begin with.
9. Reflection and synthesis of information: Looking at the map, the facilitator asks the group to give their impression on the reliability and quality of the water supply for the various sections of the ward (e.g. going from North-East-South-West), and synthesise their assessment with scores for the points below:

Access: Overall proportion of people with access to piped water system and variation of service in different parts of ward (eg. Access = 1/4-1/2; 1/2-3/4; 3/4-100%; 100%)

Reliability (Water Quantity): Degree to which piped water needs are met during the year by men and women, for different water sources; frequency of service interruption; predictability and influence of irregular delivery.

Water Quality Setting: perceived water quality of different sources identified, protection of water sources, water treatment.

Note: see examples of scoring tables in Annex: Transect Walk. These scores should be tested/adapted at beginning of program.

10. A follow up step is to go to the field to verify the location of the key water and sanitation facilities and problem areas (see section 2.3 "Transect Walk"). It is at this time when the facilitator and sanitarians note (for later use) potential sources of contamination or serious environmental deficiencies that may contribute to poor water quality. The facilitator proposes the organization of this exercise and requests a group of volunteers (men and women) to go along the walk. The group discusses the path the walk will take and decides on a time and meeting place convenient to all parties.
11. Finally, the facilitator asks the group to identify (if any) the location of sites of concern believed to cause contamination of water and or health hazards to the community.

२.२ पानीको प्रयोगको सर्वेक्षण

उद्देश्य : यो अभ्यासमा समुदायले पानी कसरी प्रयोग गरिरहेका छन् र कस्तो मुहानका पानी प्रयोग गरिरहेका छन् भन्ने थाहा पाउने छन ।

प्रस्तावित सहभागीहरु : बहुसंख्यक समुदायहरु (पुरुष, महिला, कंटाकंटीहरु) पानी उपभोक्ता समिति, सम्बन्धीन संघ संस्थाहरु, सरकारी कर्मचारीहरु) ।

सिकाउने उद्देश्य : दुषित वा पानीको निकासामा वा पानी खाने वेलामा दुषित गर्न सक्ने अवस्था वा वानी व्यवहारमा यो अभ्यासबाट केही सिक्न सक्ने छन । यस्तो सुचना स्वास्थ्य र सरसफाई शिक्षा कार्यक्रम साथै पानीको मुहान गुणस्तर तथा अनुगमन कार्यक्रम बाट जाँच गर्न थाहापाइराख्न पर्ने हुन्छ।

सामग्रीहरु :

- करिव २०-३० वटा मध्यम खालको खामहरु
- पानीको प्रयोग गरेका जस्तै बच्चालाई नुहाईदिएको, लुगा धोइरहेको, भाडा माभेको, तरकारी पखालीरहेको, खाइरहेको, दिशा बसेको, बगैचामा पानी हालेको, दात माभेको, नुहाएको आदि देखाउने तश्वीर वा कोरेका चित्रहरु ।
- बडामा भैरहेको पानीको मुहानहरु जुन विभिन्न समयमा प्रयोग गरिन्छ जस्तै पानीको हाहाकार भएको वेलामा काम गर्दा खोला नाला, शिचाई कुलो, इनार, पम्पसेट, घरायसी द्वारा (वाड) द्वारा आदि ।
- सिम वा गंडागुडी वा दुई भिन्न रंगका तासहरु ।

समय : १० मिनेट वा ४५ मिनेटको २ कक्षा

तारिका विधी: (समुदाय सुहाउदो हुने गरी तालिम सहयोगीको अनुभव र मान्यता प्रयोग गर्न सकिने छ)।

१. सुरुमा क-कस्तो पानी के के मा प्रयोग गर्दछन् कहाँ र कसरी संकलन गर्दछन् भनी छलफल गर्न पर्दछ । सिद्धान्त त्यस समुदायको कुनै व्यक्तिलाई संकलन विधी र प्रयोग गर्ने विधी भल्कने गरी नक्सा कोन लगाउनु पर्दछ ।
२. यसको संग सगै समुदायमा पाइने पानीको श्रोतको विषयमा छलफल द्वारा अगाडी लैजानु पर्दछ । फेरी हरेक पानीको श्रोतलाई भल्कने गरी नक्सा कोन पर्ने हुन्छ । यदि यो सम्भव भएन भने बैठक बस्नु अगाडी नै फोटो खिचेर राख्नु पर्ने हुन्छ ।
३. चित्रहरुलाई भित्तामा यस प्रकार टाँसिने छ, जसमा पानि प्रयोग गर्ने वानिहरु माथि र पानिको प्रयोगहरु देब्रे कुनाको लहरमा पर्नेछन्, त्यसपछि माथि र दाहिने लहरका चित्रहरुको मुनि खाम टाँसिने छन । यसको लागि Artist को सेवा लिन सकिनेछ ।

2.2 Water Use Survey

Purpose: The purpose of this exercise is to determine how the community uses water and what sources are used for each activity.

Proposed Participants: The community at large (men, women and children), the water user's committee (if it exists), relevant NGO and government personnel.

Learning Objective: It is expected that this exercise will reveal water use habits that may be unsafe or contribute to the contamination of the water supply or water used for consumption. Such information is necessary for the design of a health and sanitation education (HSE) program.

Materials:

- ◆ About 20 - 30 medium sized envelopes
- ◆ Photos or drawings of common uses of water: i.e. washing the baby, washing clothes, washing dishes, washing vegetables, cooking, drinking, defecation, water garden, bathing, brushing teeth, etc.
- ◆ Photos or drawings of the water sources that exist in the ward and which are used at different times of year (including during periods of water shortage: i.e. stream, irrigation canal, well, standpipe, household tap, yard tap, etc).
- ◆ beans, seeds or card stock of at least two different colours

Timing: 2 x 45 min.

Methods: (should be adapted to the experience/ preference of the facilitator & community context)

1. At the start of the session a discussion is initiated on what people use water for, and where and how it is stored in the home. Ideally, someone in the community who can draw makes a sketch illustrating each use & storage means.
2. This is followed by a discussion of the different water sources available to the community. Again sketches are made illustrating each. If this is not possible, photos can be taken prior to the meeting.
3. The drawings are then taped to the wall so that the water use habits are across the top and the uses are along the left side in a column. Envelopes are then taped under each picture at the top and to the right making a matrix of rows and columns. See Annex for example. An artist hired by the project can be used to make stylized drawings of water sources and common water use habits.

४. अभ्यास शुरुगर्नको लागि हरेक सहभागी महिला तथा पुरुषहरूलाई एक मुठी रंगन सिमीका दानाहरू दिइन्छ त्यसपछि सहभागीहरूलाई भित्तामा टाँसिएका चित्रहरूमध्ये आफूले प्रयोग गरिएको पानीको कृयाकलापहरू संग टाँसिएको खामहरूमा एक एक गरी राख्न लगाउनु पर्दछ ।

यो यसकारणले महत्वपूर्ण छ कि यदि कुनै पनि सहभागीमध्ये कसैले यस कृयाकलापमा भाग लिन चाहैनन् (जस्तै कुनैले खाना पकाउदैनन्) भने त्यस्ता सहभागीहरूले यसमा भाँट गर्दैनन् । वास्तविक रूपमा जून कार्यमा संलग्न भएका छन् तिनीहरूलाई मात्र सहभागी गराउनु पर्दछ ।

यदि एक वा सो भन्दा बढी पानीको श्रोत एउटै काममा प्रयोग गछ्छन् भने त्यस्तो अवस्थामा एक भन्दा बढी ठाउँमा मत दिन सक्छन् । सबै किसिमको पानीको श्रोत (मुहानहरू वारे सहभागीहरूलाई संझना गराईदिनु पर्नेछ । जून खानेपानीको पाइपलाइन भन्दा बाहेकको छन् ।

यदि धेरै समय सम्म खानेपानीको पाइपलाइनमा पानी आएको छैन तर वर्षमा केही समय मात्र नआएको हो भने २ भन्दा भिन्दै मत गराउनु पर्दछ । एउटा मत पानी काँहले काँहले पठाइन्छ अर्को धेरै समय सम्म पानीको अभावमा (जसमा मत गर्नु अगावै पानीको नया मुहानवारे जस्तै पानी ल्याउने टुक वा भेन्डरहरू) ।

यदि वच्चाहरू पनि संलग्न छन् भने तिनीहरूलाई पनि अर्को रंगको सिमीको दाना दिएर मत खसाल्न लगाउन सकिन्छ ।

५. मतदान गोप्य तरिकाद्वारा कसैले नदेख्ने कोठामा गरिन्छ र कतिजनाले मतदान गरे भनेर सबैलाई हलमा लाइन लगाए जस्तै गरी लाइनमा राखिन्छ । यसो गर्दा एउटा सहभागीले अर्का सहभागीलाई आफ्नो प्रभावमा पार्न पाउदैनन् ।

६. यो अभ्यासको अन्तमा सबै मतगन्ती गर्ने कार्य गरिनेछ र गान्त गरिएको मतहरूको अक त्यसै खाममा सबैले देख्ने गरि लेखिने छ ।

७. त्यसपछि सहभागीहरू विच असुरक्षित खानेपानी कृयाकलाप कुन हो र किन, सामुहिक विचार निकाल्न छलफल गरिनेछ । जस्तै यदि कुनै मान्छे खोलामा नुहाउछ, दिसा गछ्छ, फोहर फाल्छ र अरु मानिसले त्याहि पानीवाट मुख धुने, बस गर्ने, भाडावर्तन धुने वा पिउने गछ्छन् भने यो स्वास्थ्यका लागि हानीकारक हो ।

८. यसवाट पिउनको लागि उत्तम श्रोत (मुहान) के हो त भनेर पनि छलफल गर्न सकिन्छ । यस बुझामा उमालेर खाने वा पानीमा औषधी हालेर खाने भन्ने वारेमा छलफल गरिदैन । यो पछिका बैठकहरूमा आउछन् । यसका निराकरणको लागि एउटा छुट्टै किसिमको पानी राख्ने टयाङ्की (कन्टेनर) को नक्सा खोल्न सकिन्छ । यसरी संकलन गरिएका सुचनाहरू यस वडाको लागि आधारभूत अध्ययन सुचनाको रूपमा हुनेछ ।

4. To start the exercise, all the women are given a handful of coloured beans and the men another. Each participant is asked to go to the chart one at a time to cast a vote by placing a bean in the envelope that shows the water source they themselves regularly use for each activity. It is important to note that if a person is not involved in an activity (eg. if men do not cook) that they should not vote in that column. Only those activities that the person actually does should be considered. If children are present, they can be given a third bean colour and ask to participate in the voting.
5. The voting should be in secret, in other words the matrix is put in a place where no one can see how each person voted, like the hallway. This is so each participant is not influenced by the others.
6. At the end of the exercise, the votes are counted and the results written on the envelopes.
7. A discussion is then initiated on what the group thinks might be an unsafe practice and why. For example: If some people bathe, defecate or dump garbage in the stream and others brush their teeth, wash their dishes, or even drink from the same stream, this is dangerous. See Annex for other possible discussion leads.
8. This leads to a discussion on what the best source is for drinking and why. At this point there is no discussion of boiling water for drinking purposes, or other means of treatment. This comes later in the meeting. Drawings of typical water storage containers are also kept for the discussion of remedial actions.

२.३ “ पैदल यात्रा अध्ययन”

उद्देश्य :

१. वडा भित्र खानेपानी तथा सरसफाई सेवा कस्तो छ भनेर छिटो पहिचान गर्न र
२. समुदायको र खानेपानी अध्ययनमा चित्रण गरिएको कुरा ठीक भयो भएन भनेर बुझ्न वा सहयोग गर्ने ।

सम्भावित सहभागीहरू: इच्छुक समुदायका सदस्यहरू (महिला पुरुष वा केटाकेटीहरू) पानीको उपभोक्ता समितिका सदस्यहरू (यदि कोही भए) सम्बन्धीत सरकारी तथा गैरसरकारी संस्थाका प्रतिनिधिहरू ।

सिकने उद्देश्य : समुदायभाषीको खानेपानीको मुहान प्रकार देखी पैदल यात्रा द्वारा व्यवस्थीत अवलोकन अध्ययन पानी दिने ठाउसम्म गरिन्छ । यस अभ्यासबाट पृष्ठभूमिमा आवश्यक सूचना संकलन हुनका साथै स्थानिय पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रममा डिजाइन गर्न सहयोग पुग्ने छ ।

सामानहरू :

अवलोकनको लागि बनाइएको चेकलिष्ट

अवलोकनको लागि बनाइएको (सेमी स्ट्रक्चरल) अर्ध अन्तरवाता प्रश्नावली

शिक्षाकलम र नोटकपी

५-१० वटा HBs जाँच गर्न सकिने भाँडाहरू

समय : ३ x ४५ मिनेट

तरिका : अनुभवी तालिम सहयोगीले महत्व ठानेको र समुदायसंग मिल्ने गरी व्यवस्था गर्न सकिने छ।

१. यो अभ्यास पहिलो बैठकको अन्तमा गरिने योजना गरिएको छ । (भाग २.१ समुदायको चित्रण (नक्सा) । वडाका प्रतिनिधि जो पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यमा सहमत हुने महिला र पुरुषहरू को एक समूहले पैदल यात्रामा सहभागी हुन सक्ने छन् । त्यस समयमा हिड्ने बाटो र मुख्य मुख्य ठाउहरूको निर्णय गरिने छ । उपयुक्त ठाउँ र बैठक बस्ने ठाउँको तय पनि गरिने छ ।
२. यसमा सलग्न हुने समूहले व्यवस्थीत तरिकाले मुहानहरू देखी पैदलयात्रा शुरू गरी वितरण हुने ठाउँसम्म अवलोकन गर्नेछन् ।
३. यात्रागदा समूहले गुणस्तर पानीको विवरण र सरसफाई सुविधावारे अवलोकन गरी चेक लिष्ट भर्नेछन् । अवलोकनमा पाइएको कुराहरूको आधारमा समुदायका सदस्यहरूसंग छलफल गरी व्याख्या गर्ने र रेकर्ड गरिन्छ र बुदाहरू टिपोट गरिन्छ । कुनै कुनै छनौटका आधारमा पानीको नमुना संकलन गरिन्छ (जहाँको पानी दुसित जस्तो लाग्छ वा जहाँ बस्ती बसेको छ । चिह्नका आधारमा परेका केही घरहरूमा पैदल यात्रा गदा गर्दै पानीको प्रयाप्त सुविधा, प्रयोग गर्ने तरिका आवश्यकता तथा पाउनुको लागि भै भगडा, वैकल्पिक पानीको मुहान वर्षभरीको लागि र गुणस्तरवारे सोचाई विचार वा धारणा वारे प्रश्नहरू पनि सोधिने छन् ।

2.3 Transect Walk

Purpose:

- 1) To quickly assess the state of water supply and sanitation services in the wards
- 2) To cross-check/ complement some of the information on the community map and water use survey.

Proposed Participants: Interested community members (men, women and children), the water user's committee (if any), relevant NGO and government personnel.

Learning Objective: Make systematic observations while walking through the community from the source(s) of water system(s) to selected delivery points. This exercise will help collect background information necessary for the design of a local WQM program.

Materials:

- ✦ Observation checklists developed for the walk (see examples in Annex)
- ✦ Semi-structured interview guide developed for the walk (see example in Annex)
- ✦ Notepad & pencils
- ✦ 5-10 ready-to-use H₂S test containers.

Timing: 3 x 45 min.

Methods: (should be adapted to the experience/ preference of the facilitator & community context)

1. The exercise is planned at the end of the first meeting (section 2.1 "community Mapping"). A group of men and women representing the ward and interested in water quality monitoring agrees to participate in the walk. At that time, the path of the walk and key places to visit are decided. A suitable time and meeting place are set.
2. The team makes systematic observations while walking from the source(s) of the community water system(s) to selected delivery points.
3. During the walk, the group observes the quality of the water supply and sanitation facilities using the observation checklists. Their observations are discussed with the community members and explanations and insights recorded. Water samples are taken at selected key sites (where contamination is suspected or key public locations). Households (at random) are interviewed along the walk on the availability of water, scope and nature of use, conflicting demands, alternative water sources through out the year and water quality perceptions (see example of semi-structured interview guide in Annex).

४. पैदलयात्रा सर्किसकेपल्ली यो समूह र उपयुक्त बैठक बस्ने छलफलकालागि स्थानमा फर्कने छन् र अवलोकन गर्दा पाइएका वा देखिएका पानीको वितरण प्रणालीका बारेमा छलफल गर्ने छन् । त्यस्को साथै समुदायका सदस्यहरुले पहुँच, प्रयाप्त र नियमितता बारे र वर्षभरिका लागि प्रयोग भैरहेका मुहानका बारेमा आ-आफ्नो विचार राख्ने छन् । समुदायको नक्सा (चित्रण गर्दा) पाइएका सुचनाहरु र पानीको प्रयोग अध्ययनलाई पुनरावलोकन गरी छुटेका सुचनाहरु एक अर्कामा थप गर्ने पुरा गर्ने काममा यो भ्रमण नतिजावाट सहयोग पुग्दछ । यो सुचना साथमा II:5 जाचेको नतिजावाट स्थानीय स्तरका खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रममा योजना बनाउन सहयोग पुग्नेछ । परिच्छेद ३ र ४ । प्रगतीसमिक्षा बैठक बसेको बेलामा सारंश: रुपमा तयार पारिएको वास्तविक अवस्थाबारे प्रस्तुत गरिनेछ ।

५. पहिलोपालीको पैदल भ्रमण कार्यक्रममा संकलन गरिएका सुचनाहरुलाई अवलोकन (गरिएका) वाट देखिएका वा अन्तरवातावाट पाइएका वस्तुस्थितिहरु एकै ठाउँमा राखी शुद्धीकरण गरिने काम समुदायको चाहना तथा अवलोकन वाट देखिएका सुचनाहरुलाई एक गर्ने काम हुनेछ । जसको मद्दतवाट अन्य वडाहरुमा राम्रो संग सर्वेक्षण स्थापित गर्ने र व्यवस्थित तरिकावाट आधारभूत खोज कार्य गर्न सहयोग पुग्ने छ ।

4. After completing the walk, the group returns to a suitable meeting place to discuss and summarize the state of the water systems and sanitation facilities observed, as well as the views of different community members regarding the use and access to services, adequacy and regularity of water supply, and different water sources used through out the year. This information (along with the results of the H₂S testing) will help guide the planning of the local WQM program (sections 3 & 4).
5. The information collected through the first transect walk can be used to refine the observation and interview guides and develop a scoring system of observations and community satisfaction levels which can then be used in designing a more systematic baseline survey for this and other wards.

३. पानीको जैविक गुणको अनुगमन

३.१ पानी कसरी दुषित हुन्छ :

ल्याव/प्रयोगशाला : खानेपानीको मुहान र पानी कसरी दुषित हुन्छ? खानेपानी वितरणमा जिवाणु (जीवाणु कस्तो हुन्छ? कत्रो हुन्छ? र कति छिटो बढ्छ भन्ने बारे), पानीमा जिवाणुको फैलावट (मिल्दा जल्दा र अमिल्दा जीवाणु)

३.२ जीवाणु सुचक प्रणाली :

सुचक के हो र किन ?

न्यसले के गर्दैन ?

व्याख्या गर्ने २ प्रकृयाहरु (H₂S टुक्रा कागज र कालो प्लेट गणना)

३.३ H₂S जाँच :

- प्रयोगशाला : आधारभुत सुरक्षा तथा स्वास्थ्यकर प्रयोगशाला
- प्रयोगशाला माध्यम तयार गर्ने र कागजका टुक्रा तयार
- १०० मि. लि., २० मि. लि. र १ मि. लि. नमुना परिक्षण
- कागजका टुक्रा बनाउने बदलामा बाँतल वा ट्युब तयार पार्ने
- प्रयोगशाला : टेष्टट्युब र बाँतल पाउन र प्रयोग गर्ने सकिने अवस्थामा राख्नु पर्ने
- नेगेटिभ कन्ट्रोलहरु

३.४ नमुना संकलन र जाँच गर्ने विधी :

- प्रयोगशाला : पानीको नमुना संकलन, धारा, कुवा, इनार, खोला तथा औषधी हालेर वितरण गरिने मुहानहरु
- प्रयोगशाला : नमुना जाँच गर्ने विधी
परिक्षणको लागि जीवाणु ओथराउने

३.५ कोली प्लेट टि. एम र कोली स्ट्रीप टि. एम. परिक्षण :

- प्रयोगशाला : कोलीप्लेट र कोली स्ट्रीपमा पानीको नमुना जाँच
- कोलीफर्म र कोलीका मात्रा गणना गर्ने
- गुणस्तर निर्धारण

३.६ रिकड्ड राख्ने र नतिजा निश्चीत गर्ने :

H₂S टुक्रा कागज जाँच

कोली प्लेट टि. एम र कोली स्ट्रीप टि. एम. जाँच

३.७ लतपतिएको नमुना संकलन सफा गर्ने र फाल्ने :

3. Monitoring Bacterial Water Quality

3. Monitoring Bacterial Water Quality

3.1 How Water Becomes Contaminated

Lab: Sources of drinking water & how it becomes contaminated

Bacteria in water supplies (What do bacteria look like? How big are they?
How fast they multiply?)

Distribution of bacteria in water (homogeneous vs. heterogeneous)

3.2 Bacterial Indicator Systems

What indicators & why

What they don't do

Description of two systems: H₂S paper strip & Coliplate™.

3.3 The H₂S Test

Lab: basic safety & hygiene in the laboratory

Lab: preparing media & paper strips

100 mL, 20 mL, 10 mL & 1 mL sample tests

Strip preparation versus bottle or tube preparation

Lab: Getting test tubes & bottles ready for use

Negative controls

3.4 Sample Collection & Processing

Lab: Water sample collection, tap, well, stream and chlorinated source

Lab: Sample processing

Incubation

3.5 Coliplate™ & Colistrip™ Tests

Lab: testing of water samples with Coliplate™ & Colistrips™

Calculating coliform and E.coli concentrations

Quality Control

3.6 Recording and Interpreting Results

H₂S paper strip test

Coliplate™ & Colistrips™ tests

3.7 Cleaning & Disposing of contaminated samples

३.१ पानी कसरी दुषित हुन्छ ?

- प्रयोगशाला : खानेपानीको मुहान तथा खानेपानी कसरी दुषित हुन्छ ।
- खानेपानी वितरण, जीवाणु (जीवाणु कस्तो हुन्छ ? कत्रो हुन्छ ? कती छिटो छिटो बढ्छ फैंलन्छ) ।
- खानेपानीमा जीवाणुको फैलावट (उस्तै खालका र भिन्न खालका मिल्दा जुल्दा र अमिल्दा खाले जीवाणु) ।

उद्देश्य : यो अभ्यासको उद्देश्य भनेको सहभागीहरूलाई किन नियमति रूपमा पानीको जाँच गराउनु पर्दछ भनी देखाउनु हो ।

प्रस्तावित सहभागीहरू : वडाका सहभागीहरू जो पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न छन्, पानीको उपभोक्ता समितिका सदस्यहरू, सम्बन्धित सरकारी तथा गैरसरकारी संस्थाहरूका व्यक्तिहरू ।

सिक्ने उद्देश्य : यस अभ्यासबाट कति सजिलैसग पानी दुषित हुन्छ, सग्लो पानी किन सफा र स्वच्छ हुदैन र न्यसबाट रोग फैलनको लागि दिसा वा मुखको माध्यम बन्दछ भन्ने बारे सिक्न सक्ने आशा गरिएको छ । जीवाणुहरूको आधारभूत गुण र पानीको गुणस्तरमा न्यसको औचित्यको बारेमा पनि जानकारी गराइने छ ।

सामग्रीहरू :

- ILS जाँच गर्ने सामग्रीहरू : निम्लीकरण गरिएका टेष्टट्युबहरू आदि (एनेक्समा हेर्नुहोस) ।
- धुलाई गर्ने (Wash basin) भाँडो
- ढक्कन भएको पानी उमाल्ने Pitcher भाँडा
- प्लिप चाट, कालो पाटी, न्युजप्रिन्ज पेपर र मास्कीङ टेप

समय : २ x ४५ मिनेट

तरिका : अनुभवको कदर गर्दै र सहयोगीले महत्व देखे अनुसार समुदायसँग मिल्ने गरी व्यवस्था मिलाउन सकिने छ ।

१. पहिलो : तालिम सहयोगीले शहरमा पिउनको लागि सुरक्षित पानी के कस्तो किसिमका छन् भनेर समूहको विचार लिने र छलफल गर्ने । "तपाईंहरूले कसरी थाहा पाउनु भयो यो पानी सुरक्षित छ" भनी प्रश्न गर्ने । उत्तर सुरक्षित छ, थाहा पाउन जाँच गर्नु पर्छ ।

२. समूहमै आधारीत भएर किन पानी सुरक्षित हुदैन, दिसा वा मुखको माध्यमबाट रोग बढ्छ र जीवाणु परिक्षण गर्नु पर्दछ भन्ने बारे छलफल अगाडी बढाउने ।

3.1 How Water Becomes Contaminated

Lab: Sources of drinking water & how it becomes contaminated
Bacteria in water supplies (What do bacteria look like? How big are they?
How fast they multiply?)
Distribution of bacteria in water (homogeneous vs. heterogeneous)

Purpose: The purpose of this exercise is to show the participants why regular bacterial testing is needed.

Proposed Participants: Ward-level participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning Objective: It is expected that this exercise will show how easily water can become contaminated, that clear water is not necessarily clean water and that disease can be spread by the faecal/ oral route with water as the transport vehicle. Participants will also be introduced to basic characteristics of bacteria and their implications in water quality testing.

Materials:

- ◆ Materials for the H₂S test; i.e. sterile sampling tubes, etc. (See Annex)
- ◆ A wash basin
- ◆ A pitcher of boiled water, covered
- ◆ A flip chart, black board or large paper with masking tape

Timing: 2 x 45 min.

Methods: (should be adapted to the experience/ preference of the facilitator & community context)

1. First, the facilitator initiates a discussion on what water source the group thinks is safe to drink in the city. The facilitator asks the question: "How do you know it's safe?" The answer is: the only way to find out it is safe is to test it.
2. Depending upon the group, a discussion can be initiated on why drinking water may not be safe, linking it to the faecal/oral route of disease transmission and testing for bacteria.

३. भाडा पखालाका कारणहरु के के हुन् ?

(आएका उत्तरहरु बोर्ड वा फ्लिप चार्ट वा सेता कागजमा क्रमसः लेख्दै जाने) अनुमानित उत्तरहरु: आखाले देख्न नसकिने थुप्रै किटाणु जीवाणुहरु हुन्छन्, जसले त्यो खान्छ, उ विरामी पदछ। अथवा त्यहाँ मसिना देख्न नसकिने थुप्राहरु हुन्छन् यदि त्यो मुखमा परेर नित्यो भने विरामी परिन्छ।

नपाईहरुको विचारमा ति जीवाणुहरु कहाँबाट आउछन् होला ? (आएका उत्तरहरु बोर्ड वा सेता कागजमा क्रमशः लेख्दै जाने) अनुमानित उत्तरहरु: संक्रमित दिशाबाट, अरु व्यक्तिबाट, मानिसले प्रयोग गरेर फालेको फोहोरबाट।

सूक्ष्म जीवाणु विरुद्ध रासायनिक मिश्रण : रोग गराउने जीवाणुले २४ घंटा वा त्यो भन्दा कम समय भित्र विरामी गराउन सक्छ। रासायनिक तत्वले पनि क्यान्सर (अर्वाद्ध) जस्तो रोग न गराउछ तर यस्तो पानी धेरै वर्ष सम्म प्रयोग गरिरहदा भने धेरै समय पछि मात्र रोग लाग्न सक्दछ। यो तालिममा शुक्ष्म जीवाणुबाट हुने दुषित - विषयमा मात्र चर्चा गर्नेछौं। अर्को शब्दमा भन्नुपर्दा पानीमा पाइने धूलित दिसाका कणहरु देखिने पानी जुन पिउनको लागि सुरक्षित छैनन्।

४. H_2S जाँचले के काम गर्दछ भन्ने विषयमा छलफल गरिन्छ। उदाहरणको लागि यदि पानी दुषित छ छैन भनी जाँच गर्ने एउटा सामान्य उपाय " H_2S जाँच" हो भनेर तालिम सहयोगीले बताउने छ। टयुव भित्र रासायनिक तत्वहरु राखिएका छन् जसले गर्दा शुक्ष्म जीवाणु वृद्धि हुन मद्दत पुग्दछ। यदि जीवाणु दिसाबाट आई पानीमा मिसिएका रहेछन् भने नमुना पानी राखीएको टयुव २४-४८ घण्टामा कालो रंगमा वर्दालिन्छ। यदि मिसीएको छैनत भने त्यो टयुव जस्ताको त्यस्तै सफा रहन्छन्। मिसिएको र नमिसिएको २ वटा नमुना टयुवहरुलाई देखाउन पर्नेछ। परिक्षण सम्बन्धी विस्तृत व्याख्या भाग ३.३ मा गरिने छ।

प्रयोगशाला प्रदर्शनी : समुहका कुनै व्यक्तिलाई कस्तो पानी पिउनको लागि पुर्णतया सुरक्षित हुन्छ र किन हुन्छ भनी प्रश्न गर्ने।

सम्भावित/अनुमानित उत्तरहरु : उमालेको पानी र बोतलमा हालिएको पानी। उमालेको पानी किनभने जीवाणु मरिसकेका हुन्छन् र बोतलका पानी किनभने परिक्षण गरिसकेको हुन्छन्।

५. सहभागीमध्ये कुनै एकजनालाई नमुना टयुवको १० मि. लि. चिन्ह सम्म उमालिएको पानी भर्न लगाउने। यो निश्चीत हुनुपर्छ कि पानी उमालेको हुनु पर्दछ र टयुवको मुखमा हातले छोएको हुनु हुदैन।

६. बोतलमा भएको पानीबाट अर्को टयुवमा पनि १० मि. लि. चिन्ह सम्म हाल्नुहोस। यो निश्चीत हुनु पर्दछ कि नमुना पानी राखीएको टयुवमा लेवल (तम्बर) लेख्न भुल्नु हुदैन। र कुन कस्तो पानी हो भनेर बोर्डमा मिति र समय लेख्नु पर्नेछ। पछाडी पानामा दिएको नमुना रिपोर्ट फारम हेर्नुहोस।

७. त्यसपछि उमालेको पानी वा बोतलमा पाइने पानीले ३, ४ जनाको हात धुएर एउटा बेसीनमा पानी जम्मा गर्ने र अर्को व्यक्तिले त्यो बेसीनबाट (भाडा १० मि. लि. नमुनाको लागि भिकेर अर्को टेष्ट टयुवमा राख्ने।

What Are the Causes of Diarrhoea?

(List all answers on the board or flip chart)

Expected answers: There are unseen organisms that can make you sick if you ingest them. *OR* There are tiny bugs that you can't see that will make you sick if they get into your mouth and you swallow them.

Where Do You Think These Organisms Come From?

(List all answers on the board or flip chart)

Expected answers: From infected faeces. From another person. From human waste.

Microbial versus chemical contamination: Disease-causing bacteria may cause illness within 24 hours or less; chemicals may cause disease such as cancer but it may take many years of consuming this water. This training will deal only with testing for microbial pollution. In other words: testing for the presence of faecal matter in water that indicates that it is unsafe to drink.

3. This leads to a discussion on **how the H₂S test works**. For example, the facilitator explains that there is a simple test to determine if water is contaminated, the H₂S test. Inside the tube is a chemical that will permit bacteria to multiply. If the bacteria that come from faeces are present in the water, the sample tube will turn black within 24-48 hours. If they are not present, the tube will remain clear. Show a tube that is positive and one that is negative. The details of the test will be explained in section 3.3.

4. **Lab Demonstration:** Ask someone from the group to explain what kind of water is definitely safe to drink and why.

Expected answer: Boiled water and bottled water. Boiled water because the organisms were killed and bottled water because is supposed to be tested.

5. Ask someone to put some boiled water in a sample container to the 10 mL mark. Make sure the water is boiled and that no one touches the mouth of the tube.

6. Fill a second sampling tube to the 10 mL mark with bottled drinking water. Make sure the sample container is labelled (with a sample number) and note the type of water sampled on the board with the date and time of sampling. See sample report format in the appendix.

7. Next, the boiled or bottled water is poured over three or more volunteer's hands letting the waste water fall into a basin. Another volunteer takes a 10 mL sample of this water from the basin.

८. "अरु धेरै नमुना संकलन गर्ने बाहिर जाऔं" भनेर तालिमका सहयोगीले भन्ने । नमुना संकलन गर्ने सकिने पानीको मुहानहरु जाहासुकै भए पनि हुन्छ । नमुना संकलन गरिएको केन्द्राबिन्दु, समय, र नमुना संकलन गरिएका पानीको बारेमा सहभागीहरुसंग भएको नोटकार्पीमा टिप्नु पर्दछ । नमुना संकलन गर्ने पानी चाहे त्यो आकास बाट परेको पानी वा इनार कुवाको पानी वा धाराको पानी वा घरमा जम्मा गरेको पानी इत्यादी जुनसुकै पनि लिन सकिनेछ । नमुना पानी संकलन गरिने दयुवमा पहिले नै नम्बर लेख्नु पर्दछ जसले गर्दा मिसिने संभावना कम हुन्छ ।

९. सहभागी समुहहरु पहिलेकै स्थानमा फर्कने छन र नमुना संकलन अनुसार नम्बर, स्थान र समयको बारेमा बांडमा लेख्ने छन । त्यसपछि ती संकलित नमुना दयुवलाई रातभरी एउटा अध्यास ठाउमा जीवाणु ओथराउनको लागि राखिनेछन ।

१०. त्यसपछि जीवाणुहरुको गुणहरु र पानीको परिक्षण गर्ने पर्ने औचित्य बारेमा छलफल अगाडी बढाइने छ । सहभागीहरु आफैबाट साधारण प्रश्नका उत्तरहरु आउनको लागि प्रोत्साहित गरिने छ । साथै तालिमका सहयोगीले सहभागीहरुको ज्ञान कुन तहको रहेछ भन्नेबारे छुट्याउन सक्ने छन ।

जीवाणुहरु कस्तो जस्तो देखिन्छ :

तालिम सहयोगीले जीवाणुकस्तो हुन्छ होला भनेर सहभागीमध्यबाट आफै आएर स्वरूप कोन लगाउन पर्नेछ ।

- सम्भावित अनुमानित नतिजाहरु: जीवाणु धेरै आकारका हुन्छन (गोला वा रडजस्ता लाम्चा इत्यादि)।
- जीवाणुहरु धेरै साना एक कोषिय, जीवाणु जुन हात मुख, आन्द्रा सङ्गला पानी, औषधी राखेको पानी, पाइपद्वारा वितरण प्रणाली आदिमा पाइन्छन ।
- सबै जीवाणु द्वारा लाग्दैन ।
- पानीको परिक्षण गर्दा मानीस र उष्ण रक्तकोषिय जीवको दिसावाट निस्कने जीवाणुहरुसंग मात्र सम्बन्धीत हुन्छ ।

जीवाणु कत्रो हुन्छ ?

एकपटक कुनै चित्र बनाउन लगाइन्छ र तालिम सहयोगी द्वारा सहभागी मध्येकालाई यसको आकारको बारेमा सोधिन्छ ।

अनुमानित सम्भावित उत्तरहरु :

- जीवाणु विभिन्न आकार वनावटका हुन्छन : ०.५-१५ शुक्ष्म मि. मि. (१ शुक्ष्म मि. मि. = १/१००० मि. मि.)
- एउटा जीवाणु शुक्ष्म दशक यन्त्रको सहायतावाट मात्र हेर्न सकिन्छ ।
- पानीको परिक्षण गर्दा जीवाणुलाई वृद्धिहुन दिने र परिक्षण नलिमा वृद्धि भैसकेपछि छुट्याउन सकिन्छ; हामिले लाखौं लाख जीवाणुहरु परिक्षण केतल वा नलिमा भया भने देख्न सकिन्छ ।

8. The facilitator says, **“lets go out and find more water to sample.”** One sample tube is given to 5 volunteers. Any place where there is a source of water can be sampled. The location of the sampling point, time of sampling, and sample number are recorded in the participants field notes. The water that can be sampled may include rainwater, ditch water, well water, tap water, water in household storage containers, etc. These tubes should be pre-numbered so that they don't get mixed up.
9. The group returns to the venue and the sample numbers and locations are recorded on the board. The samples are then put in a dark place to incubate overnight.
10. A discussion is then initiated on **basic characteristics of bacteria** and their implications in water testing. Participants are encouraged to volunteer answers to simple questions - allowing the facilitator to gauge the level of knowledge of the group.

What do bacteria look like?

The facilitator invites volunteers to come to the front and draw a bacterium.

Expected outcome:

- bacteria vary in shape (spherical cocci, rod-shaped bacilli, etc...)
- bacteria are very small single celled microorganisms found in our hands, mouth, intestines, clear water, treated water, piped distribution system
- not all bacteria cause disease
- in water testing we are concerned in detecting bacteria that come from faeces of humans and warm blooded animals

How big are they?

Once some drawings are made, the facilitator ask participants to volunteer sizes of the bacteria.

Expected answers:

- bacteria vary in size: 0.5 - 15 Fm (1 Fm = 1/1000 mm)
- single bacteria can be observed only with the aid of a microscope
- in water testing we detect bacteria by allowing them to multiply and grow in the test container: we can see them because we are looking at millions and millions of them in one bottle or tube

कति छिटो छिटो वृद्धी हुन्छ ?

- जीवाणुको प्रजनन विभाजन प्रकृया द्वारा हुन्छ : एउटा कोष विभाजन भए पछि २ वटा हुन्छ ।
- यस प्रकारको प्रजनन कृया वनस्पती कोषको भन्दा १०० गुण छिटो हुन्छ ।
- एउटा इ. कोलाइको कोष २ वटा हुन लाग्ने समय :
 - २०° से. तापक्रम भएको सफा पानीमा १-२ घण्टा
 - ३७° से. तापक्रम भएको उपयुक्त वातावरणमा २० मिनेट
- एउटा जीवाणु हरेक ३० मिनेटमा विभाजन हुन्छ भने १२ घण्टामा कतिवटा जीवाणु हुन्छ ?

उत्तर : १६७७७,२१६ (२^{१६})

पानीमा तीनीहरु कसरी फैलिएर रहेका हुन्छन् ? अर्को शब्दमा : यदि १ लिटर पानीमा १००० वटा जीवाणु छन् भने प्रत्येक मि. लि. मा एउटा हुन्छ जुन तपाइहरुले निकाल्नु भएको १ मि. लि. पानीमा एउटा जीवाणु छ ।

अनुमानित सम्भावित उत्तरहरु :

- जीवाणुहरु चिनीको कण चियामा घोलिए जस्तै एकनास सग घोलिएर बसेको हुदैन । (एकनास संगै फैलिएको हुदैन)
- जीवाणुहरु गुच्चमुच्च भएर ठाउ ठाउमा केन्द्रित भएका हुन्छन् (छिट्टपुट्ट)
- एउटा परिक्षणबाट सबै नतिजा ठीक छ भन्न सकिन्न: एक पटक जाँच गरिएको पानीमा थुप्रै जीवाणु भेटिएला अर्को पटक एउटा पनि नभेटिएला त्यसैले निर्यामित रूपमा पानीको जाँच गराउन आवश्यक पदछ ।
- इ.कोलाइको घनत्व फैलावट हुने प्रकृया पनि भिन्न किसिमका छन् । जीवाणुहरु एकाएक हराउछन् ।
- जीवाणु छ छैन भनी निर्यामित परिक्षण जतिपटक गर्न सक्थो त्यतिनै पानी दुषित छ छैन भनी पहिचान गर्दछ न कि आकलभुकल संख्यात्मक परिक्षण (यतिवटा जीवाणु यति पानीको परिणाम भेटियो) गर्दा राम्रो हुन्छ ।

How fast they multiply?

Expected answers:

- bacteria reproduce by dividing: one bacterial cell divides into two cells
- this division can happen at rates up to 100 times faster than with plant cells
- Time for one cell of *Escherichia coli* to divide into two:
 - ◆ 1-2 hours in relatively clean water at 20 deg. C
 - ◆ 20 minutes in friendly environment at 37 deg. C
- One bacterium dividing every 30 min. will produce how many bacteria after 12 hours?
 - ◆ answer: 16, 777, 216 bacteria! (2^{24}).

What is their distribution in a volume of water?

In other words, if there are 1000 bacteria in one litre of water, will every mL that you take out from this volume have one bacterium in it?

Expected answers:

- bacteria are not distributed evenly in water like a cube of sugar dissolved in tea (not homogenous distribution)
- bacteria come in clumps (heterogeneous distribution)
- one single test might not tell the whole story: one volume may contain many bacteria, next volume none, therefore need for regular testing
- coliform densities in distributions system vary - bacteria are not randomly dispersed
- regular testing for presence/ absence of bacteria (frequency) may give better indication of contamination than sporadic tests with quantitative techniques (concentrations or numbers of bacteria per unit volume)

३.२ जीवाणु पहिचान गर्ने प्रणाली

पहिचान के वाट गरिन्छ र किन तीनिहरूले के गर्दैनन्

२ तरिका वारे व्याख्या : H_2S टुक्रा कागज र कोली प्लेट टि. एम

उद्देश्य : सहभागीहरूलाई सूक्ष्म जीवाणु परिक्षण (H_2S टुक्रा कागज र कोली प्लेट टि. एम) को वारेमा आधारभूत सिद्धान्तका सिकाउने यस अभ्यासको उद्देश्य हो ।

प्रस्तावित सहभागीहरू : वडा तहका सहभागीहरू जो पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न भएका छन्, पानीको उपभोक्ता समितिका सदस्यहरू, सम्बन्धीत सरकारी र गैरसरकारी संस्थाहरू प्रतिनिधिहरू ।

सिकने उद्देश्य :

यसपाठको अन्तमा सहभागीहरूले कसरी जीवाणु परिक्षणले काम गर्दछ (जीवाणु वृद्धि हुन उपयुक्त अवस्था, आधारभूत समय, तापक्रम को आवश्यकता) पोर्जाटिभ र नेगेटिभ नतिजाको फरक, गुणत्मक र संख्यात्मक परिक्षणमा फरक, H_2S टुक्रा कागज परिक्षण र कोली प्लेट परिक्षणको फाइदा र समस्या सिमितता को वारेमा थाहा पाउने छन् ।

सामग्रीहरू :

- H_2S परिक्षणका लागि आवश्यक सामग्रीहरू जस्तै निर्मलिकरण गरिएका परिक्षण नालहरू ।
- कोलीप्लेट टि. एम. र वा कोलिस्ट्रीप टि. एम. परिक्षण गर्ने सामग्रीहरू
- बास बेसिन (हात धुने भाँडा)
- ढक्कन भएको पानी राख्ने भाँडा (पिचर)
- प्रदूषित पानी राख्ने भाँडा
- एउटा फ्लिप चार्ट, कालो पाटी, ठूलो कागज (न्यूजप्रिन्ट), मास्कीङ टेप

समय - १ x ४५ मिनेट

तरिका प्रकृया :

१. पहिलेको कक्षाका विषयहरूको (३.१) संझना गर्दै छलफलमा तालिम सहयोगीले सहभागीहरूलाई निम्न प्रश्नहरूको उत्तर आफैँ दिन लगाउनु पर्दछ ।

नाङगो आँखाले जीवाणु देख्न सकिन्छ भनिन्छ फेरी तपाईं कसरी परिक्षण गर्न सक्नु हुन्छ ? सबै उत्तरहरूलाई बोर्ड वा फ्लिप चार्टमा क्रमश लेख्नुहोस ।

अनुमानित उत्तरहरू : तपाईं ती जीवाणुहरूलाई परिक्षण (भाँडा) नालमा वृद्धि गराउन चाहनुहुन्छ यसको मतलब तपाईंलाई यी चाहिन्छ : (१) बढ्नको लागि खाना (२) बढ्नको लागि समय (३) बढ्नको लागि उपयुक्त तापक्रम ।

3.2 Bacterial Indicator Systems

What indicators & why

What they don't do

Description of two systems: H₂S paper strip & Coliplate™.

Purpose: The purpose of this exercise is to introduce participants to basic principles behind the microbial tests (H₂S paper strip & Coliplate™).

Proposed Participants: Ward-level participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning Objective: At the end of this lesson the participants will understand: how bacterial tests work (need for bacterial growth under optimum conditions, incubation time, incubation temperature); the difference between positive and negative results; difference between qualitative & quantitative testing; and, advantages and limitations of H₂S paper strip & Coliplate™ tests.

Materials:

- Materials for the H₂S test: i.e. sterile sampling tubes, etc. (See Annex)
- Materials for the Coliplate™ and/or Colistrip™ tests
- A wash basin
- A pitcher of boiled water, covered
- A container with contaminated water
- A flip chart, black board or large paper with masking tape.

Timing: 1 x 45 min.

Methods:

1. Referring to the discussions of the preceding section (3.1), the facilitator asks participants to volunteer answers to the following questions:

Given that you cannot see bacteria with the naked eye, how can you test for them?

(List all answers on the board or flip chart)

Expected answer: you make them multiply in the test container, this means that you need?

- food to grow
- time to grow
- optimum temperature to grow

जीवाणु मानिसको र जनावरको दिसावाट आएको भनी तपाईं कसरी परिक्षण गर्नुहुन्छ भन्नुहोस् :

अनुमानित उत्तरहरु :

- आन्द्रा (पेट) मा जीवाणु बढ्न सक्ने अनुकूल वातावरण परिक्षणमा बनाउने
 - पेटका जीवाणु छु भनर देखाउने विशेष किसिमको सुचक समावेस गर्ने (त्यो हो रंग बदल्ने, फोल्डोसेन्स राख्ने)
२. तालिम सहयोगीले H_2S परिक्षण छिटो छिटो पुनरावलोकन गर्ने : परिक्षण गर्ने कागजका टुक्राको भित्रपट्टी रासायनीक पदार्थ टासिएको हुन्छ जसले वोका जीवाणुहरुलाई छिटो छिटो वृद्धि गर्न सहयोग गर्दछ । यदि यसो भयो भने H_2S निस्कन्छ (यसैले त्यसै कागजमा टासीएको संग प्रतिक्रिया गर्दछ र परिक्षण नलिलाई कालो रंगमा बदलिन्छ) अझ वढी गहिराइमा व्याख्या गर्न सहभागीहरुको प्रार्थनाक जानकारी भए पदछ ।

३. गुणात्मक र अर्ध संख्यात्मक परिक्षण :

- H_2S परिक्षण गुणात्मक परिक्षण हो किनभने यसले हो या होइन भन्ने नतिजा दिन्छ (कालो सडलो)
- जब परिक्षण नलि कालो हुन्छ त्यसवेला हामी त्यो परिक्षण पोजिटिभ हो भन्न सक्छौ ।
- यदि त्यहाँ कालो रंग छैन भने हो त्यो परिक्षण नेगेटिभ भन्न सक्छौ ।

यदि परिक्षण गर्ने वस्तु कालो रंगमा बदलियो भने यस मतलब कस्तीमा एउटा जीवाणु वातलमा वा परिक्षण नलिमा ओथराउनु अगाडी नै भएको सुचित गर्दछ ।

के निष्कर्षमा पुग्न सकिन्छ यदि :

- एउटा १०० मि. लि. को परिक्षण आयतन कालो भयो भने त्यहाँ कस्तीमा १०० मी. लि. मा एउटा जीवाणु रहेछ
- एउटा १० मि. लि. को परिक्षण आयतन कालो भयो भने त्यहाँ कस्तीमा १० मी. लि. मा एउटा जीवाणु रहेछ
- एउटा १ मि. लि. को परिक्षण आयतन कालो भयो भने त्यहाँ कस्तीमा १ मी. लि. मा एउटा जीवाणु रहेछ १०० जीवाणु १०० मि. लि. यसरी गर्दै जादा H_2S परिक्षणलाई अर्ध संख्यात्मक परिक्षण बनाउन सकिन्छ ।

४. तालिम सहयोगीले कोलीफ्लेट टि. एम. परिक्षणको बारेमा जानकारी गर्ने र कसरी प्रयोग गर्ने भन्नेबारे प्रदर्शनी गरेर देखाउनु पर्नेछ । तल दिइएका बुदाहरुलाई विशेष जोड दिइएको छ (यसको बारेमा अरु व्याख्या भाग ३.४ मा गरिएको छ ।

- बजारमा पाइने परिक्षण किट (तुरुन्त प्रयोग गर्न सकिने)
- संख्यात्मक परिक्षण किट जम्मा कतीवटा कोलीफर्म र ई. कोली छन भनी हेर्न सकिने (विस्तृत जानकारी भाग ३.४ मा गरिएको छ) ।
- शुष्मकुवा जसमा विशेष किसिमको रसायन तत्व (रिएजेन्ट) राखीएको हुन्छ जसले कोलीफर्म जीवाणु भएमा निला रंग देखा पर्दछ यदि ई. कोलाई जीवाणु भएमा फ्लुरोसेन्स देखाउछ ।

How can you make the test tell you if bacteria come from faeces of humans and animals?

Expected answers:

- make a test environment that favours growth of enteric (intestinal) bacteria
 - include a specific indicator to show presence of enteric bacteria (e.g. colour change, fluorescence)
2. The facilitator **reviews rapidly the H₂S test**: Impregnated in the paper strip inside the tube is a chemical that will permit enteric bacteria to multiply quickly. If this happens, H₂S is produced (thus the name of the test) and reacts with another chemical also impregnated in the paper that makes the contents of the tube turn black. More in-depth explanations can be advanced depending on the technical knowledge level of participants.

3 Qualitative & semi-quantitative testing:

- The H₂S test is a qualitative test since it gives YES - NO results (black or clear)
- When the contents turn black, we say that the test results are **positive**
- If there is NO black colour, we say that the test results are **negative**
- If the contents of the test turn black it means that at least one indicator bacteria was present in the test bottle or tube at the beginning of incubation.

- What can be concluded if:

a 100 mL test volume turns **black**? There is at least 1 bacteria in 100 mL.

a 10 mL test volume turns **black**? There is at least 1 bacteria in 10 mL (10 bac/100 mL)

a 1 mL test volume turns **black**? There is at least 1 bacteria in 1 mL (100 bac/ 100 mL)

By varying the sample volume, the H₂S test can be made semi-quantitative

4. The facilitator then introduces the **Coliplate™ test** & demonstrates how to use it (see guide in Annex). The following points are highlighted (these will be reviewed in more depth in section 3.4).

- ◆ Commercial test (ready to use)
- ◆ Quantitative test to measure total coliforms and *E.coli* (common indicator bacteria in WQM)
- ◆ Micro-wells contain special reagents, which make a blue colour appear if coliform bacteria are present and which show fluorescence if the bacteria are *E.coli*.

- प्रयोगमा ल्याउन सजिलो छ । नमुनाको लागि ल्याइएको थोपा शुष्म कुवामा राख्नुहोस, ३५^० से. तापक्रममा २४ घंटा ओथराउन दिनुस त्यसपछि कतिवटा निलो भए गन्नुहोस (जुन कोलीफर्मका सुचक हुन) त्यसपछि टाढाबाट अल्ट्राभ्वाइलेट प्रकाशमा हेर्नुहोस र गन्नुहोस कतिवटा कुवा निलो रंगमा बदलिए र फ्लोरेसेन्स भए (ई. कोलाईको सुचक)।
- संख्या यकिन गर्न (MPN) प्लेट मा प्रेशण गर्ने । संभावित हुनसक्ने कोलीफर्म र इ.कोलाई संख्या प्रती १०० मि. लि. का दरले निश्चय गर्ने ।

५. फाइदा र असुविधा/वाध्यात्मक अवस्था :

H₂S परिक्षण:

- देशमा पाइने रिएजेन्ट वाट बनाउन सकिन्छ ।
- सजिलै संग ढुवानी गर्न सकिन्छ र नतिजा सजिलै संग छुट्याउन सकिन्छ ।
- महंगो छैन
- तयार पारिएको परिक्षणका कागजका पत्ता कोठाको तापक्रममा १८ महिना सम्म राख्न सकिन्छ
- अर्ध सख्यात्मक परिक्षण पनि हो ।

कोली प्लेट टि. एम. परिक्षण :

- सख्यात्मक परिक्षण
- मुख्यगरी इ कोलाईको लागि मात्र हो तर अल्ट्राभ्वाइलेट वलीको आवश्यक पर्दछ ।
- यो विदेशबाट ल्याउनु पर्छ र विदेशी मुद्रा खर्च हुन्छ ।
- महंगो पर्छ ।

६. तुलनात्मक मुल्य सुची

इन्डोनेसिया (Kromoredjo & Fujioka 1991) :

कोलीप्लेट टेष्ट: US\$ 6.50 - (५ वटा परिक्षण नली, ढुवानी खर्च बाहेक)।

PCA + MUG: US \$ 1.62 - (५ वटा परिक्षण नली ५ पटक धुएर प्रयोग गर्न सकिन्छ, तर तयार गर्ने खर्च बाहेक)।

H₂S जाच: US \$ 0.62 - ५ वटा परिक्षण नली ५ पटक धुएर प्रयोग गर्न सकिन्छ, तर तयार गर्ने खर्च बाहेक)।

पानामा Sacchez र Dutka 1997 :

कोलीप्लेट टेष्ट: US\$ 2.70 (ढुवानी बाहेक)

कोलीस्ट्रीप टेष्ट: US\$ 1.00 (ढुवानी बाहेक)

H₂S टेष्ट: US\$ 0.05 - 0.12 (एउटा परिक्षण नली २० पटक धुएर पुन प्रयोग गर्न सकिने, रिएजेन्ट र वितरणमा मात्र मुल्य निर्धारण कती उत्पादन गरिन्छ त्यसमा भरपर्दछ) ।

नेपाल २००९:

कोली प्लेट टेष्ट: US\$ 4.30 (ढुवानी बाहेक)

कोली स्ट्रीप टेष्ट: US\$ 2.60 (ढुवानी बाहेक)

H₂S टेष्ट: US\$ 0.10 - 0.20 (एउटा परिक्षण नली २० पटक धुएर पुन प्रयोग गर्न सकिन्छ, रिएजेन्ट र वितरण मात्र मुल्य निर्धारण कती उत्पादन गरिन्छ त्यसमा भरपर्दछ) ।

७ सत्रको अन्तमा २-२ वटा परिक्षण नली - ४-५ जना सहभागीहरूलाई घरबाट नमुना संकलन गरेर ल्याउनको लागि दिइन्छ । यी नलीहरूमा अंक पहिलै लेखेर दिनु पर्छ जसले गर्दा मिसिन पाउदैन ।

- Application is simple, just dispense sample in micro-plate, incubate at 35 deg. C for 24 hours and count micro-wells with blue colour (indicative of coliforms), observe under long wave UV light and count the number of wells that turned blue and fluorescent (indicative of *E. coli*).
- Refer to (MPN) table to determine the Most Probable Number of coliforms and *E. coli* in 100 ml. of sample.

5. Advantages & Limitations:

H₂S test:

- can be produced from first reagents available in-country
- easy to carry out & easy to interpret results
- inexpensive
- prepared paper strips can be stored at room temperature in dark for more than 6 months
- semi-quantitative

Coliplate™ test:

- quantitative test
- specific for *E. coli* (but need UV lamp)
- must be imported & need foreign exchange
- expensive

6. Cost comparisons:

Indonesia (Kromoredjo & Fujioka, 1991):

Colilert test:	US\$6.50	(five-tube tests, no shipping costs included)
P/A + MUG:	US\$1.62	(five-tube test, no cost of preparation included)
H ₂ S test:	US\$0.62	(five-tube test, no cost of preparation included)

Panama (Sánchez & Dutka, 1997):

Coliplate test:	US\$2.70	(US\$4.3 in Jan. 2001) - no shipping costs included
Colistrip test:	US\$1.00	(US\$2.6 in Jan. 2001) - no shipping costs included
H ₂ S test:	US\$ 0.05-0.12	(one tube test, reagents & supplies only, depending on # produced)

7. At the close of the session, two tubes are given to 4-5 volunteers to collect samples at home. These tubes should be pre-numbered so that they don't get mixed up. One of the samples should be boiled water, which is used as a control.

३.३ H₂S परिक्षण जाँच

प्रयोगशाला : आधारभुत सुरक्षा र स्वास्थ्यकर प्रयोगशाला

प्रयोगशाला : परिक्षणको लागि माध्यम र कागजका नमुना टुक्रापाना बनाउने १००, २०, १० र १ मि.

लि. नमुना परिक्षण स्ट्रिप कागजका पाना VS बोतल वा नलि बनाउने

प्रयोगशाला : बोतल उपलब्ध गर्ने र प्रयोगका लागि तयारी अवस्था

नैगेटिभ कन्ट्रोल

उद्देश्य : थोरै लगानीबाट कसरी पानीको गुणस्तर परिक्षण गर्ने र तयार पान सकिन्छ भन्ने देखाउनु यस अभ्यासको प्रमुख उद्देश्य हो ।

प्रस्तावित सहभागीहरु : पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न वडा तहका सहभागीहरु, पानीको उपभोक्ता समिति सम्बन्धीत सरकारी तथा गैर सरकारी संस्थाहरु ।

सिक्ने उद्देश्य : यस पाठको अन्तमा H₂S परिक्षणले कसरी काम गर्दछ, नमुना बोतल कसरी बनाउने, प्रयोगमा ल्याउने कन्टेनर भाडोलाई कसरी निर्मलीकरण गर्ने भन्ने बारेमा सहभागीहरुले बुझ्ने छन् ।

सामग्रीहरु :

- प्रसस्तमात्रामा तापक्रम प्रतिरोधक विकों सहितको परिक्षण नलीहरु झण्डै २०-३० वटा जर्नी ।
- जुनसुकै खालको भएपनि सिसाको सफा, १५०-२०० मि. लि. पानी अटने, तापक्रम प्रतिरोधक विकों सहितका बोतलहरु
- पानी सोस्ने नरम कागज (विषाणु रहित वा हवाटमेन फिल्टर पेपर)
- पानी उमाल्ने भाडो यदि सम्भव भए अटो केल्व मेसिन (निर्मलीकरण गर्ने भाडो)
- झोलरूपमा H₂S को माध्यम बनाउने रिएजेन्टहरु :
- राम्रो खाले तराजु वा अन्य तौलने भाडो (ट्रिपल विम)
- २-३ वटा सम्म कम्तीमा ५०० मि. लि. अटने भाडो
- सफा र निर्मलीकरण गरिएको ५ मि. लि. को पिपेट
- १०० मि. लि. को निर्मलीकरण गरिएको लेबुल अंक भरेको सोता (सिलिन्डर)
- ०.२ मि. लि. को दरले लेबुल गरिएको १० मि. लि. क्षमता भएको पिपेट अथवा सानो सानो लेबुल धका गरिएको सेतो
- मार्किङ्ग मैनेको सिसाकलम वा पर्मानेन्ट मार्कर पेन
- मास्कीङ्ग टेप
- राम्रो संग धका निकै मिलेको फुट (मि. लि. र से.मि. नाप्न सकिने)
- कागजका रुमाल
- पेपर फवाइल (आलुमोनियम, सिलावरको)
- कागजका पाना सुकाउनको लागि तातो हावाको चुल्हा
- २-३ लिटर वाष्पीकरण गरीएको वा बोतलमा पाइने वा क्लोरिन औषधी गरिएको धाराको पानी
- ३०० ग्राम चिनी वा टेबलनुन (कसरी तौलिन पछि भनी सिकाउनको लागि)

3.3 The H₂S Test

Lab: basic safety & hygiene in the laboratory

Lab: preparing media & paper strips

100 mL, 20 mL, 10 mL & 1 mL sample tests

Strip preparation versus bottle or tube preparation

Lab: Getting test tubes & bottles ready for use

Negative controls

Purpose: The purpose of this section is to show how a low-cost water quality test works and how it can be prepared.

Proposed Participants: Ward-level participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning objective: At the end of this lesson the participants will understand how the H₂S test works, how to prepare sample bottles and tubes and how to sterilize the containers for use.

Materials:

- Enough sample test tubes with heat resistant lids for about 20-30 samples
- Any type of clean glass bottles with volume of 150 mL to 200 mL with heat resistant lid
- Absorbent paper (non toxic or Whatman filter papers)
- A steamer for sterilization or autoclave (if available)
- Reagents to prepare the H₂S media in liquid form
- Triple beam balance or other scale
- 2-3 pots of at least 500 mL capacity
- Pipettes 5 mL & 1 mL clean & sterile
- Graduated (sterile) cylinders (100 mL)
- A 10 mL pipette graduated in 0.2 mL intervals or a small graduated cylinder
- Marking pencil wax and /or permanent marking pen
- Masking tape
- A ruler graduated in centimeters and millimeters
- Paper towels
- Paper foil (Aluminum)
- Hot air oven to dry papers
- 2 to 3 liters of distilled, bottled or dechlorinated tap water
- 300 g of sugar or table salt (for practicing how to use balance)

समय : ३ X ४५ मिनेट

तरिका : (मोडल ७ प्रयोग गर्ने) :

१. तालिम सहयोगीले सबै प्रथम शुष्म जीवाणु परिक्षण कार्य गदा सुरक्षित हुने र स्वास्थ्यलाई हानिसयार गर्ने बारे बताउनु पर्नेछ ।

स्वास्थ्य र सुरक्षित हुने उपायहरु :

निम्न उपायहरु अत्यावश्यक छन् । नमुना वा कल्चर माध्यम दुषित हुन बाट बचाउन मात्र नभै शुष्मजीवाणु परिक्षणमा संलग्न व्यक्तिहरुलाई संक्रमण नहोस भन्नको लागि पनि निम्नानुसार हाँशियारीको उपायहरु अत्यावश्यक छन् ।

- नङ्ग छोटा हुनुपर्छ, कपाल, दाढी आवश्यकता अनुसार बचाउनु पर्छ ।
- साबुन र मनतातो पानीले शुष्म जीवाणु परिक्षणको कार्य र दिसा पिसावगरी सकेपछि हात धुने गर्नुहोस ।
- परिक्षणका बोनलहरुको कार्य गरुन्जेल आखा र मुख नछुने ।
- हाँछिउ गदा वा खोक्दा मुख छोप्ने गर्नुहोस । शुष्म जीवाणु परिक्षण सम्बन्धी कार्यगदा हात सफा र सुख्खा गल्नु पर्दछ ।
- कपडाहरु सधैं सफा लगाउनु पर्दछ ।
- यदि विरामीको महसुस गर्नुभएको छ भने परिक्षण कार्यमा संलग्न नहुनुहोस ।
- काम गर्ने ठाउँमा खाने, पिउने, धूम्रपान गर्नुहुदैन ।

काम गर्ने ठाउँको सफाई :

कामगर्ने ठाउँको भुइँहरु सफा र किरा माने औषधीको भोलले काम सुरु गर्नु अगाडी र पछाडी पुछ्ने र सफा गर्ने गर्नु पर्दछ ।

- भुइँहरु साबुन सफाको भोलले धुलोहरु न निखाने सकिन्छ तर शुष्म जीवाणु निखाने सकिदैन । जीवाणु निरोधक काम गर्ने ठाउँमा प्रयोग गर्नु अत्यावश्यक छ । यसरी भुइँसफा गर्ने सस्तो उपाय विर्वाल्चिङ्ग वा क्लोरिनको भोल हुन्छ (घरमा प्रयोग हुने ५:२५%) ।

सफा गर्ने क्लोरिनको भोल एउटा सफा भाँडामा निम्न अनुसारको मात्रामा बचाउनु पर्छ ।

विर्वाल्चिङ्ग क्लोरिन	पानी
५ मि. लि. (१ चम्चा)	आधा लिटर (२ कप)
१५ मि. लि. (१ ठूलो चम्चा)	१.५ लिटर (६ कप)

क्लोरिनको भोल कम्तीमा ३० सेकेन्ड जती भूइँमा बस्न दिएपछि राम्रो भएको मान्नु पर्छ ।

Timing: 3 x 45 min

Methods: (use Module 7: Water Quality Control Techniques in Annex as a guide)

1. The facilitator goes first over **safety and hygiene precautions** while working with microbial testing. (A handout is provided in the Annex for distribution)

Hygiene and Safety Precautions:

The following precautions are essential, not only to *avoid contamination* of the samples and culture medium, but also to avoid the *danger of infection* to staff conducting the microbiological tests,

- ◇ Keep finger nails short; use hair and beard protection if necessary
- ◇ Wash hands with soap and warm water before and after microbiological examinations as well as after use of the toilet.
- ◇ Do not touch your mouth or eyes while working with the test bottles.
- ◇ If you cough or sneeze, cover your mouth. Clean and dry your hands before continuing work with the microbiological preparations or examinations.
- ◇ Keep your work clothes clean.
- ◇ If you feel sick you should not work with the tests.
- ◇ Do not eat, drink or smoke in the working area.

Cleaning the working area:

The working surfaces must be cleaned and disinfected *before and after* each use.

- ◇ Washing the surface with detergent and water removes dust but does not eliminate all germs. It is essential to disinfect the working area. A cheap solution to disinfect all surfaces after they have been washed is to use bleach or chlorine (home disinfectant with 5.25% of available chlorine) mixed with water.

Cleaning solution

Place the bleach (or domestic chlorine) in a clean container and then add the water in the following proportions:

BLEACH		WATER	
5 ml (1 tea spoon)	plus	0.5 liters (2 cups)	
15 ml (1 table spoon)	plus	1.5 liters (6 cups)	

- ◇ The chlorine solution must be left to rest for at least 30 seconds on the surface to be disinfected to ensure this is well done.

In case of accidents or spills: Refer to handout in Annex for instructions

२. दोश्रो चरणमा H_2S को मेडिया माध्यम बनाउने:

गाढा माध्यम तर्पसिलको विभिन्न तत्वहरु राखेर बनाउनु पर्छ । त्यसलाई वाष्पीकरण गरिएको वा औषधी नर्मसाइएको धाराको सफा पानीमा घोलिन्छ ।

H_2S माध्यम

१) व्याक्टोरियालीजीकल पेक्टोन	४० ग्राम
२) डाइपोटासियम हाइडोजन फस्फेट	३ ग्राम
३) फेरिक एमोनियम साइट्रेट	१.५० ग्राम
४) सोडियम थियोसल्फेट	२ ग्राम
५) टीपोल	२ मि. लि
६) सफा पानी	१०० मि. लि.

सहभागीहरुलाई कसरी तौलने, तौलने, मिसिने (तराजु) कसरी प्रयोग गर्ने भन्ने बारे देखाउनु पर्छ । देखाउनको लागि चिनी अथवा धुलो नुन तौलेर देखाउनु पर्ने छ र पिपेट कसरी प्रयोग गर्ने माध्यम तयार गर्नु भन्दा पहिले देखाइनेछ ।

३. कागजका पाना टुक्रा तयार गर्ने : यो H_2S माध्यम राख्नेको लागि मात्र हो । यो स्ट्रीप या त टेस्ट ट्युबमा राख्ने वा टेस्ट बोतलमा राख्ने र H_2S माध्यम हाल्ने या एममुनियमको पानामा कागज लाई राखी H_2S मेडियम त्यसमाथी हाल्ने । यसरी पछाडी बनाएको माध्यमलाई पछीको लागि जम्मा गर्न सकिन्छ । दुवैको बारेमा तल उल्लेख गरिएको छ ।

कुन मात्राको संक्रमण भएको हो भन्नेकुरा H_2S परिक्षण विभिन्न मात्रामा पानीको प्रयोग ट्युब वा बोतलमा धेरै वा थोरै H_2S माध्यम कागजका टुक्रा (पेपर स्ट्रीपमा) प्रयोग गरेर थाहा पाउन सकिन्छ । तल दिइएको मात्राहरु अनुमोदन गरिएको छ :

नमुना परिक्षण मात्रा	H_2S माध्यमको पेपर स्ट्रीप राखिने मात्रा	प्रयोगका लागि अनुमोदन
१ मि. लि.	०.५ मि. लि.	उपचार नगरिएको पानी वा संकास्पद दुषित पानी
१० मि. लि.	०.५ मि. लि.	उपचार नगरिएको पानी
२० मि. लि.	१ मि. लि.	उपचार गरिएको पानी
१०० मि. लि.	२.५ मि. लि.	उपचार गरिएको इनारको पानी वा व्यवस्थित वितरण गरिएको पानी

2. The next step is to **prepare the H₂S media**:

The concentrated medium used in the test is prepared from the following ingredients. These are dissolved by stirring into distilled or non-chlorinated tap water.

H₂S media:

Bacteriological peptone.....	40.0 g
Dipotassium hydrogen phosphate.....	3.0 g
Ferric ammonium citrate	1.50 g
Sodium thiosulphate	2.00 g
Teepol	2.0 mL
Water, distilled or boiled tap.....	100.0 mL

Show participants how to use a balance and allow them to practice weighing reagents (use table salt or sugar for example) and how to use pipettes (use water) before letting them prepare the media.

3. **Prepare the paper strips.** These are the carriers for the H₂S media. The strips can be prepared by either placing them into test tubes or bottles and adding the H₂S media into them - or - by placing the paper strips on sheets of aluminum foil paper and adding the media into them. The last option allows for the preparation of a stock of impregnated papers that can be stored for later use. Both options are outlined below.

- The H₂S test allows to estimate different degrees of contamination by using different volumes of water samples with higher or lower amounts of H₂S media impregnating the paper strips. The following are recommended variations.

Test Sample Volume added to paper strip	Volume of H ₂ S media	Recommended Use
1 ml.	0.5 ml.	untreated waters or waters with suspected contamination
10 mL	0.5 mL	untreated waters
20 ml.	1 ml.	treated waters
100 ml	2.5 ml.	treated waters in well maintained systems

टेस्ट ट्यूब वा बोतल भीत्र पेपर स्ट्रिप तयार गर्ने :

- यसको लागि विषरहित पानी स्वस्न् सक्ने कागज वा हवाटमेन (R) # फिल्टर कागजहरु जती सक्दा भाडामा हाल्ने र आवश्यक जती H_2S माध्यम कागजले सोस्ने गर्छ । कल्चर माध्यमको घोल कति राख्ने भन्ने माथि उल्लेख गरिएको टेबल हेर्नुहोस् । कल्चर माध्यमको घोल कति बनाइएको छ त्यही अनुसार कागजका टुक्राहरु बनाउनु पर्छ किनकि सबै घोल सोस्न सकोस । यो गर्नु पहिले केही परिक्षण अभ्यास गरेर देखाउनु पर्दछ ।
- परिक्षण नल वा बोतललाई विको खुकुलो पारेर (विको नकस्ने) र 99.5° से तापक्रममा १५ मिनेट सम्म अटोकेल्भ (निर्मलिकरण) गर्ने त्यसपछि विको हल्का खुकुलो पारेर चुल्होमा 55° से सम्म तताउने ।
- २० मि. लि. र १०० मि. लि. परिक्षणको लागि सफा गर्न सजिलो, 50×200 मि. लि. सम्म अटने र तानाँले विको नबिगने छ भने जस्तो सुकै काच वा ग्लासको प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ ।
- १०० मि. लि. र १ मि. लि. परिक्षणको लागि 96×950 मि. मि. को प्रेचवाला तानाँले नबिगने विको सहितको परिक्षण नलको प्रयोग गर्न सकिन्छ । (वा सो वरावरको)
- एक पटक निर्मलीकरण गरी चिसो भैसकेपछि विको कासिलो गरी बन्द गर्ने र परिक्षण नल र बोतल लाई अन्दाजी नमुना पानी कति सम्म राख्ने भनेर धर्का चिन्ह लगाउनु पर्छ । (तलदिएको हेर्नुहोस्) त्यो बोतलहरुलाई सफा र अध्यारो कोठा या भंडार गर्नुपर्छ) त्यसलाई वढीमा १८ महिना सम्म भंडार गर्न सकिन्छ ।

पेपर स्ट्रिप गोदाम बनाउने (सुख्खा चुल्हा तरिका) :

- एलमोनियमको पातामाथी विष रहित पानी स्वस्ने वा हवाटमेन (R) # फिल्टर कागजहरु प्रशस्ने राख्नुहोस । कागजको आकार ठाकुको वा आवश्यक अनुसार ठुलै हुन पर्दछ जसले गदा चाहिने जतीमात्रामा H_2S कल्चर माध्यम सोस्न सकोस (कल्चर माध्यमको घोल कति चाहिन्छ भनेर माथी दिएको टेबल हेर्नुस) । जती कल्चर माध्यम सोस्न सक्छ त्यही अनुसार कागज काट्नु पर्छ जसले गदा सबै घोल सोस्न सकोस ।
 - घोलहालेको कागजलाई एलमोनियमको पाता सहित ओभन (चुल्हा) मा राख्नुहोस । चुल्हा धेरै ताता हुनु हुदैन । नत्र कागज डल्लो हुने वा आगोले खान सक्छ । करिव 7° से. (950° फ.हा.) मा २० - २५ मिनेट सम्म कागजको पाना राखे पुग्छ । त्यसलाई राम्रो संग नसुके सम्म राख्न सकिन्छ तर त्यसको रंग नै खैरो हुने गरी धेरै बेर सम्म राख्न भने हुदैन ।
 - यसरी सुख्खा गरी सुकेको कागजलाई प्लाष्टिकको प्वाल नभएको थैलोमा वा खाममा वा सफा काचको भाडामा ओसिन नदिने गरी पछि प्रयोग गर्न सिलबन्दी गर्नुपर्छ । यसरी रिजेन्ट डुवाएको कागजका टुक्रा (पेपर स्ट्रिप) यदि सुख्खा र अध्यारो कोठामा राखीएको छ भने वढीमा १८ महिना सम्म प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
५. जब पेपर स्ट्रिप सुख्खा हुन्छ, H_2S परिक्षण विधी प्रयोग गरेर देखाइन्छ । यदि पेपर स्ट्रिप टेस्ट वा बोतलमा बनाइ निर्मलिकरण गरिएको छ भने तल दिइएको ६ नं. बुदालाई छाडेर सिधै ७ नं. को बुदामा "परिक्षणको मात्रा चिन्हमा" जानुहोस ।

Preparing paper strips inside test tubes & bottles:

- ◆ Taking non toxic absorbent paper, or Whattman® # 3 filter paper, place a sufficient amount in each container so as to allow the paper to readily absorb the required amount of H_2S culture media. Refer to table above for the volume of media required. Whatever absorbent material is used, it must be cut to a size that will be able to absorb all of the media. This may require some experimentation beforehand.
- ◆ The tubes or bottles can then be loosely capped (do not tighten the caps) and autoclaved for 15 minutes at $115^{\circ}C$. Then, with the caps still lightly loose, dry them in an oven at $55^{\circ}C$.
- ◆ Any type of glass bottles can be used for the 20 and 100 mL tests, as long as they are easy to clean, with a capacity of 50 ml to 200 ml, and with a heat resistant cap.
- ◆ For the 10 mL and 1 mL tests, use 16 x 150 mm test tubes with heat resistant screw caps (or equivalent).
- ◆ Once sterilized, and after they have cooled, the caps should be tightened and the tubes & bottles marked with a line indicating the appropriate volume of sample to be filled (see below). The bottles should be stored in a clean dark place. They can be stored for up to six months.

Preparing stocks of paper strips (dry oven method):

- ◆ Place several pieces of non toxic absorbent paper, or Whattman® # 3 filter paper, on an aluminum foil sheet. The size of the paper should be big enough so as to readily absorb the required amount of H_2S culture media. Refer to table above for the volume of media required. Whatever absorbent material is used, it must be cut to a size that will be able to absorb all of the media.
 - ◆ Place the aluminum sheet with impregnated paper strips in an oven to dry. It is important that the oven is not too hot as the papers may scorch or catch fire. Drying the paper strips at about $70^{\circ}C$ ($160^{\circ}F$) for 20-25 minutes should be sufficient. They should be kept long enough until they are dried but not too long as to burn them brown.
 - ◆ The dried pads or strips are put into a sealed plastic bag, an envelope, or clean glass jar and sealed from humidity for later use. Reagent impregnated paper strips can be stored for several months if kept dry and in the dark.
5. While the paper strips are drying, **the H_2S test procedure** is demonstrated. If the paper strips were prepared inside the test tube or bottle and sterilized, skip the point 6 below and go directly to point 7: "marking of test volumes".

६. कागज सहित परिक्षण नलीको निर्मलीकरण : पानीको नमुना संकलन गर्ने ठाउँमा जानु अगाडी पेपर स्ट्रीप सहितको परिक्षण नली वा बोतल निम्नानुसार निर्मलीकरण गर्नु आवश्यक छ ।
 - टयुव र विको राम्रोसँग पखाल्नुहोस र सुख्खा हुन दिनुहोस । (सावन पानी हालेर बोतल सफा गर्ने ब्रुसले राम्ररी घुमाएर बोतल सफा गर्ने वा तातोपानीले धुने)
 - प्रत्येक परिक्षण नली वा बोतललाई तपाईंले निम्नानुसार तयार पार्नुहुनेछ :
 - घोलमा डुबाएर सुख्खा पारिएको कागजलाई पातलो र साना साना टुक्रापार्ने गरी काटनु पर्छ जसले गर्दा टेष्ट टयुव वा बोतलको मुखबाट छिर्न सक्छ
 - होसियारीका साथ ती टुक्रा कागजलाई टेष्ट टयुव वा बोतलमा हाल्नुपर्छ
 - हरेक बोतल र टयुवमा खुकुलो हुनेगरी विको लगाउने
 - हरेक विकोमा साना पातलो टिनको पाता तातोवाट वचाउनको लागि राख्नुहोस जसले गर्दा विको लामो समय सम्म रहन्छ ।
 - स्ट्रीप राखेर बोतल वा टयुवमा विको लगाउनुस र पाउगेटी बनाउने पातामा राखेर ११०" सँ सम्म पहिले तताइएको तापमा राख्नुहोस ।
 - ५-६ मिनेटसम्म चुल्हा (ओभन) मा टयुव वा बोतललाई राख्ने । होसियार गर्नुहोस पेपर स्ट्रीप डढ्नु हुदैन ।
 - होसियारसाथ टयुव बोतललाई चुल्हा (ओभन) बाट निकाली १० मिनेट सेलाउन दिनुस ।
 - विको कसीलो गरी लगाउनुस र टिनको पाता फिक्नुस ।
 - पेपर स्ट्रीप (कागजका टुक्रा सहित टयुव बोतल) लाई निर्मलीकरण गर्ने र अध्यारो कोठाको तापक्रममा १ वर्ष (१२ महिना) सम्म राख्न सकिन्छ ।
७. टेष्ट टयुव वा बोतलको लागि घोलको मात्रा बनाउने ।
 - १० मि. लि. को नमुना पानीको परिक्षण गर्नुहुन्छ भने १० मि. लि. पानी (१० मि. लि.को माइक्रो पिपेट वा सानो काचको भाडोमा) भरेर एउटा खाली टयुवमा खन्याउनुहोस र गाढा नमेटिने मसिले पानीको माथिल्लो सतहमा चिन्ह लगाउनुहोस । यो चिन्हको सहायताले अरु धेरै आवश्यक परे जती १० मि. लि. को टयुव बनाउनुहोस । (मास्कीङ टेपबाट वनि चिन्ह लगाउन सकिन्छ) ।
 - १ मि. लि. को नमुना पानीको परिक्षण गर्नुहुन्छ भने ९ मि. लि. पानी एउटा खाली टेष्ट टयुवमा राख्नुहोस र त्यसमा चिन्ह लगाउनुहोस र त्यसपछि १ मि. लि. पानी थप्नुहोस र फेरी चिन्ह लगाउनुहोस (१०० मि. लि. को चिन्ह) यो ९ मि. लि. र १० मि. लि. चिन्हको सहायताले आवश्यकता अनसुसार जतीपनी अरु टयुवहरु बनाउन सकिन्छ ।
 - यस प्रकारले २० मि. लि. र १०० मि. लि. को परिक्षण बोतल तयार गरी त्यसमा पनि धका कोन वा टेप लगाएर तयार पार्न सकिन्छ । यसको लागि धका भएको सिलिण्डरले नापेर बोतलमा हाल्न पनि सकिन्छ ।

6. Sterilizing the tubes with paper strips: before going to the field to collect water samples, test tubes and/or bottles with paper strips must be sterilized as follows:

- ◊ Wash the caps and tubes carefully and allow to air dry (use soap, the test tube brush, and rinse thoroughly with clean bottled or boiled water).
- ◊ For each test tube or bottle you are preparing:
 - Cut one dry impregnated paper strip into smaller, thin strips so they can easily fit through the mouth of the test tube or bottle.
 - Carefully place the thin strip pieces inside the tube or bottle.
 - Loosely fit a cap on each tube or bottle
 - Cover each cap with a small piece of tin foil to protect it from the heat (this helps the cap last longer).
 - Place the covered, capped tubes or bottles with the strips in them onto a baking sheet, then into an oven preheated to 110°C.
 - Keep the tubes/ bottles in the oven for 5-6 minutes. Be careful not to burn the paper strips.
 - Carefully remove the tubes/ bottles from the oven and allow them to cool for 10 minutes.
 - Tighten the caps and remove the tin foil.
- ◊ Sterilized tubes/ bottles with paper strips can be stored in a dark place at room temperature for up to 12 months.

7. Marking of test volumes for bottles & test tubes (refer to drawings in Annex handout).

- For tubes which are going to be used to test 10 mL water samples, add 10 mL of water (with the help of a 10 mL pipette or small graduated cylinder) to one empty tube and using a permanent marking pen make a mark on the tube at the maximum height of the added water. Using this mark as a guide, prepare as many tubes as needed with a 10 mL mark line (masking tape can also be used to do the markings).
- For tubes which are going to be used to test 1 mL of water sample, add 9 mL of water to one empty tube and using a permanent marking pen make a mark on the tube at the maximum height of the added water. Then add 1 mL of water to the 9 mL already added and make a mark at the new total level (i.e. the 10 mL level). Using these 9 mL and 10 mL marks as guides prepare as many tubes as needed.
- Similarly, for 20 mL and 100 mL tests, bottles are marked with a line or tape at the appropriate volume mark (use a graduated cylinder to measure the volumes in the guide bottles).

८. अब टेस्ट ट्युब र बोतलहरु प्रयोग गर्नको लागि तयार भयो । नोट : वास्पीकरणद्वारा ३० मिनेट सम्म (पकाउने भाडामा) राखेर निम्लीकरण गर्न सकिन्छ । यदि ओभन छ भने यसमा थर्मोमिटर जडान भएको हुनसक्छ, यदि सम्भव भएसम्म तापक्रम निश्चित ठाउँसम्म कायम राख्नु पर्छ । प्लाष्टिकको बिको परलीन र खुम्चीन नाँदन र ट्युब भीत्रको पेपर स्ट्रिप उठ्न नाँदन तापक्रम ११०° से भन्दा बढी दिनु हुदैन । चिसो भैसके पछि त्यसलाई आवश्यक नपरे सम्म सफा ठाउँमा भंडार गरी राख्न सकिन्छ ।

९. जब ट्युबहरु निम्लीकरण हुन्छ, नियन्त्रणको (Concept of control) अवधारणा पहिले राखिन्छ । यो यस कारणले महत्वपूर्ण छ कि जतीपटक नमुना परिक्षण गरिन्छ त्यतीनै पटक नियन्त्रण को जाँच गरिन्छ । नियन्त्रणमा राखिएको पानी जाँहले पनि उमालेको वा बोतलमा पाइने पानी हुनुपर्छ । अर्को शब्दमा भन्ने हो भने त्यो पानी पिउन योग्य हुनु पर्दछ ।

१०. नियन्त्रणको लागि प्रयोग हुने पानी पातलो पान (dilution) को लागि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ, त्यो हो ९ मि. लि. ढाइलुसन पानी र १ मि. लि. नमुना पानी । हरेक पटक १ मि. लि. को परिक्षण गर्दा ढाइलुसन पानी नियन्त्रणको रूपमा जाँच गरिन्छ ।

नोट: तालिम सहयोगीले यो बताउनु पर्छ कि जब नियन्त्रण आफै पोजिटिभ भयो भने यसको अर्थ हो या न दुर्घटनावस ट्युब नमुना संकलन गर्दा दुषित भयो या निम्लीकरण गरेको ठीक भएन या न नियन्त्रणको पानी आफै दुषित थियो । यस अवस्थामा पाएको नतिजालाई ठीक छ भनेर स्वीकार्न सकिदैन ।

११. सबको अन्तमा तालिम सहयोगीले प्रश्नहरु गर्नु पर्नेछ । यो महत्वपूर्ण छ कि परिक्षणको धारणा बुझ्नु भयो कि भएन साथै शुद्धिकरण को प्रकृया स्पष्ट भयो कि भएन ।

8. The test tubes and bottles are now ready for use.

Note: Sterilization can also be done by steam (e.g. in a rice steamer) for 30 minutes. If an oven is used it should have a thermometer in it if possible so that the temperature can be monitored. The temperature should not rise too much above 110 deg. C to prevent melting the plastic cap or scorching or burning the paper strip. When cooled they can be stored in a clean place until needed.

9. While the tubes are being sterilized the **concept of a control** is first introduced. It is important that every time samples are collected, a control sample is tested. The control can be either boiled water or bottled water, in other words: water that is known to be suitable for drinking.

10. The water that is used as the control is also used for dilutions i.e. 9mL of dilution water and 1 mL of sample. Every time a 1 mL test is performed, the dilution water should be tested as a control.

NOTE: The facilitator explains that when a control is positive it means that either the tube was accidentally contaminated during sample collection, the sterilization process was not effective or the water used for the control was contaminated. In these situations, the results obtained cannot be considered valid.

11. At the close of the session the facilitator asks for questions. It is important that the concept of the test is well understood as well as the basics of aseptic technique.

३.४ नमुना संकलन तथा त्यसका प्रकृयाहरु

प्रयोगशाला: पानीको नमुना संकलन, धारा, इनार, झरना खोला र क्लोरिन हालेको पानीको श्रोत
प्रयोगशाला: नमुना संकलन प्रकृयाहरु
आथराउने (इनकुवेसन)

उद्देश्य : कसरी सस्तो तरिकाबाट पानीको गुणस्तर परिक्षणले काम गर्दछ, र यो कसरी सम्पन्न गरिन्छ, भनेर देखाउनु यो पाठको उद्देश्य हो ।

प्रस्तावित सहभागीहरु : वडा तहका सहभागीहरु जो खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न छन्, उपभोक्ता समिति, र सम्बन्धीत सरकारी तथा गैरसरकारी संस्थाहरु ।

सिकने उद्देश्य : यो पाठको अन्तसम्म सहभागीहरुले पानीको नमुना संकलन H_2S परिक्षणवारे उपयुक्त विधिहरुको बारेमा सिक्न सक्ने छन् ।

सामग्रीहरु :

- २०-३० वटा जती नमुना संकलन गर्ने तातो वाट नविग्रने चाहिने जती नमुना टेष्ट ट्युब बातल
- चिन्ह लगाउन सकिने मैतको सिसाकलम वा नर्मोटने मारकर कलम
- मास्कीङ टेप
- मिर्लिमिटर र सेन्टिमिटरको धका भएको (स्केल) फित्ता
- कागजको रुमाल
- २-३ लिटर उमालेको वा क्लोरिन हालेको पानी
- आथराउने मेसिन
- नथ्याङ्ग अभिलेख राख्ने फारम

समय : २ x ४५ मिनेट

तरिका प्रकृया: मोडुल ७ प्रयोग गर्ने :

१. परिक्षणको लागि नमुनाको मात्रा छान्ने :

- जब जीवाणुको प्रदुषण धेरै भएको छैन जस्तै लाग्छ, जस्तै खानेपानीको पद्धती राम्रो संग काम गरिरहेको लाग्दछ र जसमा क्लोरिन मिसाइएको छ भने २ वटा ठूलो नमुना (२० मि.लि. र १०० मि. लि.) को प्रयोग राम्रोसंग चिन्ह लगाइएको बातलमा राखिन्छ ।
- उपचार (औषधी) नगरिएको पानी वा जहाँ पानी धेरै प्रदुषण भएको अनुमान गरिएको छ भने २ वटा थोरै मात्रा १० मि. लि. र १ मि. लि. को प्रयोग राम्रोसंग चिन्ह लगाइएको बातलमा राखिन्छ ।

२. नमुना संकलन :

- निर्मालकरण गरिएको बातल टेष्टट्युबहरुको विको नमुना पानी संकलन गर्नु भन्दा अगाडि मात्र खोल्नु पर्दछ ।

3.4 Sample Collection & Processing

Lab: Water sample collection, tap, well, stream and chlorinated source

Lab: Sample processing

Incubation

Purpose: The purpose of this section is to show how a low-cost water quality test works and how it should be performed.

Proposed Participants: Ward-level participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning objective: At the end of this lesson the participants will have learned proper procedures to collect water samples and carry out the H₂S test.

Materials:

- ◇ Enough ready-to-use sample test tubes/bottles with heat resistant lids for about 20-30 samples
- ◇ Marking pencil wax and /or permanent marking pen
- ◇ Masking tape
- ◇ A ruler graduated in centimeters and millimeters
- ◇ Paper towels
- ◇ 1 to 3 liters of boiled or bottled dechlorinated water
- ◇ Incubator
- ◇ Data recording sheets (see Handouts in Annex)

Timing: 2 x 45 min

Methods: (use Module 7: Water Quality Control Techniques in Annex as a guide)

1. **Choosing the test sample volume:**

- ◇ In situations when bacterial water contamination is not very likely, such as water samples from a properly working system and which includes chlorination, two large sample volumes (20 mL or 100 mL) are used in adequately marked test bottles.
- ◇ For untreated water samples, or waters in which high contamination levels are suspected, two small volumes of sample (10 mL and 1 mL) are used in adequately marked test tubes.

2. **Collecting the samples:**

- The sterilized bottles or test tubes must be opened **only immediately before** collecting the water sample.

- यदि नमुना संकलन गर्ने पानी औषधी नगरिएको धाराको छ भने नमुना संकलन सिधै बाँतल वा ट्युबमा गर्न सकिन्छ । धारा ३० सेकेन्ड जती खोल्नुहोस त्यसपछि H_2S पेपर स्ट्रिप भएको ट्युब वा बाँतलमा अन्दाजी राख्नुपर्ने मात्रा सम्म (चिन्ह लगाएको ठाउँसम्म) सिधै थाप्नुहोस । विको वन्द गर्नुहोस र राम्रो संग हल्लाएर जती सक्दो चाँडो आँधराउन (इनकुवेटरमा राख्न) पठाउनुहोस ।
- थोरै मात्रामा संकलन १ मि. लि. को परिक्षण गर्न पर्ने भएको अवस्थामा अरुनै थप उपायहरू गरिन्छ । यस्तो अवस्थामा स्थानिय स्तरमै उमालेर सेलाएको पानी प्रयोग गरिन्छ । हाँशियारीका साथ, निर्मलीकरणको प्रकृया द्वारा नमुना पानी संकलन गर्नु अगावै ९ मि. लि. को चिन्ह लगाएको ठाउँसम्म उमालेको पानी हालिन्छ । त्यसपछि पानीको नमुना जाँच गर्ने पानी एकदमै हाँशियारीका साथ १० मि. लि. नहुन्जेल मात्र राखिन्छ ।
- यदि नमुना जाँचको लागि लिने पानी क्लोरिन हालेर उपचार नगरिएको खोला, कुवा, इनार, ट्याङ्की आदि छ भने त्यहाँ घरवालाहरूले जुन भाँडो प्रयोग गर्दछन् त्यही भाँडोबाट नमुना लिन सकिन्छ, यसरी संकलन गर्दा, कम्तीमा ३ पटक संकलन गर्ने भाँडो संकलन गर्ने पानीमा घुमाउनु पर्दछ, यसरी घुमाएको पानी फेर पानीको मुहान, इनार वा ट्याङ्कीमा खन्याउनु हुँदैन । हाँशियारीका साथ आवश्यक मात्रामा परिक्षण गर्ने पानी टेष्ट ट्युब वा बाँतलमा (चिन्ह लगाएको ठाउँसम्म) सानो धारा आउने भाँडाले हाल्नुस । विको वन्द गर्नुहोस, हल्लाउनुहोस र जतीसक्दा छिटो आँधराउन पठाउनुहोस ।
- यो पानीको नमुना संकलन क्लोरिन राखेको पानीको मुहानबाट लिइएको हो भने, नमुनापानीलाई १२०-१५० मि. लि. सम्म क्षमतामको) सोडियम थियोसल्फेट ०.१ मि. लि. को ३%, भएको निर्मलीकरण गरिएको बाँतलमा हाल्नुहोस । यो रासायनिक तत्वले पानीमा भएको क्लोरिनलाई सामान्य (न्यूट्रल) बनाई दिन्छ । यो थियो सल्फेट रासायनको भोललाई बाँतल निर्मलीकरण गर्नु अगावै हाल्नु पर्दछ । नमुना संकलनगरी सकेपछि नमुना पानी सहिछ बाँतललाई बरफ अथवा फ्रिजमा र नजमुन्जेल वा छानिने काम नहुन्जेल सम्म राख्नु पर्दछ । जमेको वा फ्रिजगरीएको नमुना पानीलाई ६ घटा भित्र जाँची सक्नु पर्दछ । नजमेको नमुना पानी जतीसक्दा चाँडो जाँची हाल्नु पर्दछ । यी नमुना प्रकृया पुरा गर्ने हाँशियारीका साथ नमुना पानीलाई पेपर स्ट्रिप भएको चिन्ह अंकित टेष्ट ट्युब वा बाँतलमा सिधै खन्याउनु पर्दछ । पानी खन्याउनु अगाडी नमुना संकलन गर्ने बाँतलको घाटी वा मुखमा आगोको ज्वाला दिनु पर्छ । त्यसपछि पेपरस्ट्रिप भएको त्यो बाँतल बन्द गरी राम्रो संग हल्लाएर जतीसक्दा चाँडो आँधराउन पठाउनु पर्दछ ।

३. बाँतल वा ट्युबहरूमा नम्बर र नाम लेख्ने (लेवल गर्ने)

- नमुना संकलन गर्नुभन्दा ठीक अगाडी हरेक बाँतलमा लेवल गर्नुपर्दछ जसले गर्दा प्रष्ट संग चिनिन सकिथोस । लेवल गर्दा निम्नकुुराहरू समावेश गरिनु पर्दछ :
 - पहिचान गर्ने नम्बर
 - नमुना संकलन गरिएको ठाउँ (ठाउँ र कस्तो प्रकारको पानी)
 - नमुना संकलन गरिएको मात्रा
 - मिति र नमुना संकलन गरिएको समय
 - नमुना संकलन गरिएको जानकारी फिल्डबुक कापीमा समेत लेख्नु पर्दछ ।

- ◇ If the sample is **non-chlorinated water from tap**, the sample can be collected directly into the test tubes or bottles previously prepared. Turn on the tap and let the water run freely for 30 seconds. Then place the opened H₂S paper strip bottle or test tube under the tap and fill it up to the appropriate volume mark. Close the container, shake it well and incubate as soon as possible.
- ◇ Due to the very small volume to be collected, 1 mL tests require an additional preparation step before the sample can be taken. Use in this case local, boiled tap water. Carefully, through a sterile technique, add the boiled water until it reaches the 9 mL mark BEFORE taking the sample. Then the water sample is carefully added until it reaches the 10 mL mark.
- ◇ If the sample to be tested is **non-chlorinated water from** a well, spring, or storage tank, take the sample using the same container that the home owners normally use to collect the water, rinsing the collecting container at least three times in the water to be collected (**do not put the rinsing water back** into the water source, well or tank). Carefully pour the required volume of test water into the test tubes or bottles utilizing this rinsed utensil. Cap, stir and incubate as soon as possible.
- ◇ To simplify the transfer of sample from the large container to the 10 mL and 1 mL test tubes, pour water from the container into a cup or glass which has been sterilized by having boiled water poured into it and letting it stand for 2 to 3 minutes. Pour out the boiled water, add the sample water and follow the above described procedure.
- ◇ If the water sample comes from a **chlorinated water source**, take the sample in a sterilized bottle (of 120 ml to 150 ml capacity) containing 0.1 ml of 3% sodium thiosulphate (Na₂S₂O₃). This chemical is used to neutralize the chlorine in the water sample. The thiosulphate solution should be added to the sampling bottle prior to sterilizing. After collection of the sample, keep the bottle with water sample in ice or refrigerate it after collecting until such time it can be processed. Iced or refrigerated samples should be tested within six hours. Non-refrigerated samples should be tested as soon as possible. To process these samples, carefully pour the water sample directly into the bottle or test tube that contains the indicator paper strip until it reaches the appropriate mark. Before pouring the water, flame the neck or opening of the sample collection bottle. Cap the paper strip bottle or tube, stir it well and incubate, as soon as possible.

3. **Labelling of tubes and bottles:**

- ◇ The bottles and test tubes must be labeled immediately before each sample is taken to allow them to be properly identified. The label should include the following information:
 - ◇ Identification number.
 - ◇ Origin of the sample (place, type of installation, etc.).
 - ◇ Volume of the sample.
- Date and time the sample was taken.

This information must also be recorded in a field data sheet (see Handout in Annex)

४. नमुनाको संरक्षण तथा ओथराउने:

- जब नमुना सेकलन पेपर स्ट्रिप भएको बोतल वा टेस्ट ट्युबमा सिधै सकलन गरिन्छ ती सकलन नमुनाहरूलाई जति सक्दा चाडो 26° से. देखी 37° से. को तापक्रम भएको ठाउँमा ओथराउनु पर्दछ । उपयुक्त तापक्रम चाही 35° से. हो । एउटा सस्तो ओथराउने मेसीन एनेक्समा उल्लेख गरिए जस्तै (तालिम सहभागीको लागि दिएको किताब) पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । ओथराउने काम बढीमा ३ दिन सम्म गर्न सकिन्छ ।
- जब नमुना सकलन थियोसल्फेट राखेर निर्मालकरण गरिएको छर पेपर स्ट्रिप नभएको भाडामा गरिन्छ भने तीनिहरूलाई वरफ वा फिजमा प्रकृयागत कार्य नहुन्जेल सम्म (पहिले नै उल्लेख भैसकेको छ) भण्डार गरिन्छ ।

५. नेगेटिभ ("N") तयार गर्ने :

- कावॉन्टेड नगरिएको सानो बोतल पानी राख्नु भन्दा ठीक एकाछिन अगाडी खोल्नुहोस ।
- कावॉन्टेड नगरिएको बोतलको पानी १० मि. लि. "N" लेखीएको ट्युबमा चिन्ह धका काँगिएको ठाउँ सम्म खन्याउनुहोस । तपाईंले १ मिनेटसम्म राम्रोसँग उमालेको पानी पान काठाको तापक्रमसम्म चिसो भए पछि पान नियन्त्रकको रूपमा प्रयोग गर्न सक्नुहुन्छ ।

टिप्पणी तथा ईसारा:

- जब नमुना सकलीत मात्रा १० मि. लि. वा १ मि. लि. मात्र छ भने धेरै हाँशियार हुनुहोस कि अरु थप्ने काम नगर्नुहोस । यदि अलीकती मात्र थप्नु भएको छ भने यद्यपी नतिजा मान्य हुन्छ ।
- समयको महत्व हुन्छ त्यसैले सोको योजना गर्नुहोस । H_2S परिक्षण सम्भव भएसम्म नमुना सकलन भैसकेको वित्तिकै शुरु हुन्छ । तपाईं नमुना सकलन गर्न जानु अगाडी निर्मलीकरण गरी चिन्ह धका काँगिएको बोतलहरू हुन आवश्यक छ ।
- कहिले पनि गाढा पेपर स्ट्रिप परिक्षणको लागि प्रयोग नगर्नुहोस ।
- जब तपाईं गिलास वा प्लाष्टिकको थैलो वाट पेपर स्ट्रिप निकाल्नुहुन्छ नभुलीकन जतीसक्दा चाडो राम्रोसँग बन्द गर्नु पर्दछ । यसले गर्दा बाकी रहेका पेपरस्ट्रिपहरू जतीसक्दा सुख्खा भै पछीको लागि समेत काममा आउने हुन्छ ।
- यदि नेगेटिभ नियन्त्रण परिक्षणले कुनै किसिमको गाढापन देखायो (पोजिटिभ नतिजा) भने अरु परिक्षण गरिन राखेको नमुनाहरूबाट देखिने सबै नतिजाहरू अमान्य हुन्छ । नेगेटिभ कन्ट्रोलको पेपर स्ट्रिपमा गाढापन देखियो भने विचमा परिक्षण प्रकृया मिलेन भन्ने थाहा हुन्छ । यस्ता अवस्थामा परिक्षण कार्य सम्भव भएसम्म पुनः दोहराउनु पर्दछ । तपाईं कुनै निश्कर्षमा पुग्न सक्नु हुन्न, कुनै प्रदुषण छैन भन्ने हुनु पर्दछ ।
- ओथराउने मेसीन (इनकुबेटर) को तापक्रम 39° से भन्दा बढी कदापी हुनुहुन्न । बढी तातो भयो भने चाहीएको जीवाणु मर्दछ ।

4. Preservation and incubation of samples.

- ◇ When the samples are collected directly into bottles or test tubes (with paper strips), these samples must be incubated as soon as possible at a temperature between 26° C and 37° C. The preferred temperature is 35° C. A low price incubator, such as the one described in the Annex (Trainee Handouts) can be used. Incubation should continue for a maximum of three days.
- ◇ When the samples are collected in bottles that have been sterilized with sodium thiosulphate (without a paper strip), they must be stored in ice or refrigerated until they can be processed, such as was previously described.

Preparing the Negative ("N") Control:

- ◇ Open a small bottle of non-carbonated water just before pouring it into the test tube.
- ◇ Add 10 mL of bottled non-carbonated water into a tube marked (N) up to the top mark. You may also use water that has been boiled for one minute (then cooled to room temperature) as the control.
- ◇ Immediately cap the tube and place it in the incubator with the other sample tubes. Cover all tubes with a piece of foil paper to protect them from the light of the incubator (see illustration in the Trainee Handouts in Annex).

Notes and Hints:

- ◇ When the sample volumes are only 10 mL or 1 mL, be very careful not to overfill the tubes. If you happen to add a little more your results will still be valid.
- ◇ Timing is important, so plan ahead. The H₂S test should be started right after the sample is taken whenever possible. You should have sterilized and marked the tubes before going to the field to collect your samples.
- ◇ Never use moldy or darkened H₂S paper strips to do your tests.
- ◇ When you take out a new paper strip from its glass jar or plastic bag, make sure you close the containers tightly again as soon as possible. This will help keep the remaining paper strips as dry as possible and allow them to last longer.
- ◇ If the negative control test shows any darkening (a positive result), the tests results of the other samples you processed along with it are invalid. A darkening of the strips in the negative control test tube means that something in the way you are doing the tests is not working. You cannot draw any conclusions from your testing. You should repeat the testing if possible making sure you do not contaminate anything.
- ◇ Make sure that the temperature in the incubator does not rise much above 39° C (higher temperatures may kill the bacteria you are trying to detect.)

३.५ कोली प्लेट टि. एम र कोली स्ट्रीप टि. एम. परिक्षण

प्रयोगशाला : कोली प्लेट र कोली स्ट्रीपबाट नमुना पानीको जाँच
कोलीफर्म र इ. कोलीको कतीसम्म छ भनेर गणना
गुणस्तर निर्धारण

उद्देश्य : कसरी बजार प्रयोजनका लागि पानीको कोलीफर्म र कोलीको गुणस्तर जाँच गर्ने काम गरिन्छ
र कसरी निर्धारण गरिन्छ भनी देखाउनु यो पाठको उद्देश्य हो ।

सिक्ने उद्देश्य : यो पाठको अन्तसम्म सहभागीहरूले पानीको नमुना संकलन र कोली प्लेट र कोली
स्ट्रीप परिक्षण गर्ने बारे विस्तृत प्रकृयाहरू बारे सहभागीहरूले सिक्ने छन् ।

सामग्रीहरू :

- कोली प्लेट टि. एम र कोली स्ट्रीप टि. एम. परिक्षण
- चिन्ह लगाउन सकिने मैनाको सिसा वा नमेटिने मारकर कलम
- मास्कीङ टेप
- नाप्ने फित्ता
- कागजको रुमाल
- १ लिटर उमालेको पानी वा क्लोरिन राखेको बोतलको पानी
- नतिजा लेख्ने MPN टेबल कागज ओथराउने मेसिन
- अभिलेख राख्ने कापी (प्रशिक्षार्थीलाई दिइएको कितावको एनेक्स)

समय : २ x ४५ मिनेट

तरिका : प्रकृयाहरूबारे प्रशिक्षार्थीलाई दिइएको कितावको पछाडी हेर्नुहोस ।

१. सबै प्रथम तालिम सहयोगीले जम्मा कोलीफर्म र इ. कोलाई जीवाणु हो भनेर पहिचान पानीको
गुणस्तर अनुगमनमा प्रयोग गरिने विधिबारे संझना गराउनु पर्दछ ।
२. त्यसपछि कोलीप्लेट टि. एम र कोली स्ट्रीप टि. एम प्रयोग गरेर (प्रदर्शनी गरेर) देखाइने छ ।
३. सहभागीहरूलाई समुहमा विभाजन गर्नुहोस र एउटा एउटा कोली प्लेट र कोली स्ट्रीप परिक्षण गर्न
दिनुहोस । नमुना पानी परिक्षण गर्नु अगाडी प्लेटहरू राम्रो संग लेबल गरिएको हुनु पर्दछ ।
४. नमुनाहरूलाई ओथराउन दिने र अर्को दिन नतिजा हेर्ने ।
५. सहभागीहरूलाई यो बताउनु पर्दछ कि ती परिक्षणहरू 11.5 पेपर स्ट्रीप नतिजा र इ. कोलाईको
घनत्व कायम गर्ने (अगुवा) परिक्षण कार्यक्रमबाट उदाहरणको लागि नमुनाको १० प्रतिशत
लिनूपर्दछ । खाने पानी निकायका मानीसहरूमा र उनीहरू आफैमा पनि 11.5 नतिजाको बारेमा
भरपर्दा वारेमा संझाउन ती परिक्षण प्रयोग गरेर देखाउन सकिन्छ । सहभागीहरूलाई नतिजा
बुझाउने एम. प. एन टेबलको प्रयोग गर्ने विधि बारे बुझाउनु पर्दछ । कोली प्लेट जब परिक्षण
प्लेटहरू ठिक तरिका वाट जाँच गरी कतीको गाढापन भएको छ अनुमान गर्ने ।

3.5 Coliplate™ & Colistrip™ Tests

Lab: testing of water samples with Coliplate™ & Colistrips™
Calculating coliform and *E.coli* concentrations
Quality Control

Purpose: The purpose of this section is to show how a commercial water quality test for coliform bacteria and *E. coli* works and how it should be performed.

Learning objective: At the end of this lesson the participants will have learned proper procedures to collect water samples and carry out the Coliplate™ & Colistrip™ Tests.

Materials:

- * Coliplate™ & Colistrip™ Tests (6 of each)
- * Marking pencil wax and /or permanent marking pen
- * Masking tape
- * A ruler
- * Paper towels
- * 1 liter of boiled or bottled dechlorinated water
- * A container with contaminated water
- * Incubator
- * MPN tables for interpreting results (see Trainee Handouts in Annex)
- * Data recording sheets (see Trainee Handouts in Annex)

Timing: 1 x 45 min

Methods: (see procedures in Trainees Handouts in Annex)

1. The facilitator first reminds trainees of the use of Total Coliforms and *E.coli* as indicator organisms in WQM.
2. The Coliplate™ & Colistrip™ tests are then demonstrated (see Trainee Handouts in Annex)
3. Trainees are then divided into groups and are given one Coliplate™ & Colistrip™ plates to perform the tests. Plates should be labelled properly before testing a water sample.
4. Samples are incubated & results are measured the following day.
5. Trainees are explained that these tests can be used to confirm H₂S paper strip results and establish *E. coli* densities during the pilot programs (for example on about 10% of the samples taken) in order to convince themselves and water authorities of the validity of H₂S test results. The Trainees are explained the use of the MPN tables for interpreting results. This is reviewed the following day when test plates are actually examined and indicator concentrations are estimated.

३.६ रिकर्ड राख्ने र नतिजा प्रस्टाउने

H₂S पेपरस्ट्रिप परिक्षण

कोली प्लेट टि. एम र कोली स्ट्रिप टि. एम परिक्षण

उद्देश्य : यो भागको उद्देश्य पहिलेको दिनहरूमा गरिएको नमूना लिने कामको नतिजाको बारेमा छलफल गर्ने र यो परिक्षणलाई शैक्षक सामग्रीको रूपमा प्रयोग गर्नुको साथै प्रदूषण समस्याको पुर्व सुचना चिन्ह अनुमान गर्न सकिन्छ भनी देखाउनु हो ।

प्रस्तावित सहभागीहरू : पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न वडा तहका सहभागीहरू, पानीको उपभोक्ता समिति तथा सम्बन्धित सरकारी तथा गैर सरकारी संघ संस्थाहरू ।

सिकने उद्देश्य : यस पाठको अन्तसम्ममा सहभागीहरूले पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रममा परिक्षण प्रयोग कसरी गर्ने र किन तिनीहरूले पानी शुद्धिकरण गर्नु पर्ने र खानेपानीलाई सुरक्षित गर्नु पर्छ भन्ने बारेमा समुदायमा शिक्षा दिनेकाम गर्न सकिन्छ भन्नेबारेमा सिकने छन् ।

सामग्रीहरू :

- पहिले गरिएको परिक्षण बोतल, ट्युब र प्लेटहरू
- चिन्ह लगाउने मैल, सिसाकलम, वा अक्षर नमेटिने कलम
- मार्स्क्रिप टेप
- सेन्टिमिटर र मिलिमिटर नाप्न सकिने फित्ता
- फ्लिप चाट, कालो पाटी, वा ठूलो सेतो कागजहरू
- नतिजा प्रस्टयाउने रुमीएन टेबल
- डाटा (तथ्याङ्क) रेकर्डराख्ने पाना

समय : २ x ४५ मिनेट

तरिका : दोश्रो दिनको पाठहरूमा पुनरावलोकन गरिसकेपछि, समुहले पहिलेको दिनमा गरिएको परिक्षणको नतिजा के भयो भनेर जाँच गर्ने छन् । H₂S परिक्षणले विभिन्न पानीमा कसरी प्रतिक्रिया गर्छो भनेर टिप्ने छन् ।

H₂S परिक्षणको नतिजा कसरी रेकर्ड राख्ने र बुझाउने :

- तिन दिनसम्म दैनिक नमूनाहरू हेर्ने गर्नुहोस, अथवा यदि कोठाको तापक्रम ३०° से. भन्दा कम छ भने ५ दिन सम्म हेर्नुहोस (किनकी कमतापक्रममा भएको ठाउँमा जीवाणु वृद्धिहुन धेरै समय लाग्छ)
- यदि बोतल वा टेस्ट ट्युब भित्र राखिएको सुचक पेपर स्ट्रिप कालोपनमा वर्दालिएको पाइयो भने त्यो परिक्षण पोजिटिभ (सुल्टो) भएको मानिन्छ । यस्ता अवस्थामा पेपरस्ट्रिपमा देखिएको कालो रंगको न्यस्रादनको रेकर्ड सिटमा एउटा "+" लेखिने छ । यदि कालो देखिएको छैन भने चिन्ह "-" लेखिने छ । नतिजा कस्तो रह्यो भनेर बुझाउन अन्तमा यो टेबल निर्देशिकाको रूपमा प्रयोग हुनेछ । नतिजा रेकर्ड गर्नुहोस र तपाईंको अवलोकन रेकर्डसिटमा भर्नुहोस ।

3.6 Recording and Interpreting Results

H₂S paper strip test
Coliplate™ & Colistrips™ tests

Purpose: The purpose of this section is to discuss the results of the sampling done in previous days and to show trainees how this test can be used as an educational tool as well as an early warning sign of a contamination problem.

Proposed Participants: Ward-level participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning objective: At the end of this lesson the participants will have learned how the test is used in a WQM program, and how it can be used to educate the community on why they should disinfect and protect their drinking water.

Materials:

- * The test bottles, tubes & plates of all previous testing
- * Marking pencil wax and /or permanent marking pen
- * Masking tape
- * A ruler graduated in centimeters and millimeters
- * A flip chart, black board or large piece of paper
- * MPN tables for interpreting results (see Trainee Handouts in Annex)
- * Data recording sheets (see Handouts in Annex)

Timing: 2 x 45 min

Methods:

1. After reviewing the topics covered in Day 2, the group examines the results of the tests done on (all) previous days. How the H₂S test reacts on different types of water is noted.

Interpreting and recording the results of the H₂S test:

- Inspect the samples daily for up to three days, or for up to 5 days if the temperature in your incubator is below 30 deg. C (since bacteria take longer to grow at lower temperatures).
- The test is considered positive if it shows any blackening of the indicator paper strip inside the bottle or test tube. In this case, mark a "+" on the record sheet on the day the black colouring first appears. If no black colouring is observed mark a "-". The table at the end of this section can be used as a guide for the interpretation of results. Record the results and your observations in the record sheet (see Trainee Handout in Annex).

- संक्रुहांस : जब उमालेको पानीवाट १ मि. लि. को टेस्ट ट्युब नेगेटिभ कन्ट्रोल बनाइएकोलाई पनि नमुना संगै ओथराउनु पर्दछ । यो न्यो टेस्ट ट्युब हो जुनमा १० मि. लि. पानी राखेर नमुनाको रूपमा बनाइएको छ ।
- टिप्पणी : नेगेटिभ (उल्टो) नतिजा (पेपरस्ट्रीपमा कालोपन नभएको) भए राम्रो हो । यसको अर्थ हो त्यस नमुना पानीमा कुनै सुचक जीवाणु छैन । नतिजा पोजिटिभ (पेपरस्ट्रीप कालोपनमा बदलियो भने) त्यसको अर्थ हो त्यस नमुना पानीमा जीवाणु रहेछ ।
- २. त्यसपछि तालिम सहयोगीले समय समयमा २४ घंटा र ४८ घंटाको ओथराइएको परिक्षणमा कसरी प्रतिक्रिया गल्छ भनेर देखाउनु पर्दछ । उदाहरणको लागि धेरै दुषित पानी एकै दिनमा पोजिटिभ नतिजा देखाउछ भने थोरै दुषित पानीमा दोश्रो दिनमा मात्र पोजिटिभ नतिजा देखाउछ । अर्को अर्थमा जती छिटो छिटो रंग बदलियो त्यती पानी दुषित रहेछ भन्ने थाहा पाउनु पर्दछ ।

प्रश्न : यदि दुईवटा नमुना पानी दुईवटा छुट्टा छुट्टै पानीको श्रोतवाट लिई ओथराउनु भयो र एउटा १२ घंटामा र अर्को ४८ घंटामा कालो रंगमा परिवर्तन भयो भने कुन चाही बढी दुषित रहेछ ? कुन चाही स्वास्थ्यको लागि बढी खतरा हुन्छ ।

उत्तर : जुन थोरै समयमा परिवर्तन हुन्छ त्यसमा बढी जीवाणु हुन्छ । उदाहरणको लागि धेरै जनाले खेत गप्पु भयो भने चाडै काम सकिन्छ ।

३. नमुना संकलन गरिएको मात्रा अनुसार कतिको दुषित भएको रहेछ भन्ने थाहा पाउन सकिन्छ ।

प्रश्न : यदि १ मि. लि. र १० मि. लि. को नमुना संकलन गरिएको छन भने दुवैमा एकै समयमा रंग बदलियो भने कुन चाहि बढी दुषित छ ?

उत्तर : धेरै पानी राखेको भाँडा भन्दा थोरै पानीको राखेको नमुनाको पानी बढी दुषित छ ।

४. अन्तमा यो परिक्षणवाट कती मात्रामा पानी प्रदुषण भएको छ भन्ने त्यसमा देखिने रंगवाट पत्ता लाग्न सक्छ । उदाहरणको लागि यदि एउटा नमुनाको रंग खैरो छ र अर्को कालो रंग छ भने कुनचाहि बढी प्रदुषित भएको होला ?

उत्तर : बढी कालो भएको नमुना बढी प्रदुषित छ ।

५. यदि नियन्त्रण (कन्ट्रोल) नै पोजिटिभ (सुल्टो) भयो भने त्यसको अर्थ के हुन्छ ?

प्रश्न : यदि उमालेको पानीले H_2S परिक्षण कालो रंगमा बदल्यो भने यसले के जनाउछ ?

उत्तर : या त पानी उमालेको छैन, राम्रो संग धेरै समय सम्म उमालेन, उमालेको पानी राख्ने (कन्ट्रोलको भाँडो) राम्रो संग सफा गरिएको थिएन वा उमालेको पानी नउमालेको पानीमा मिसाइएको थियो भन्ने बुझिन्छ ।

- * Remember: when boiled water is used to prepare the 1 mL test tube, a “*negative control*” must also be incubated with the samples. This is a test tube to which only 10 mL of the boiled water that was used to prepare the samples is added.
- * Note: a **negative result** (no darkening of paper strips) is fine. It means there are no indicator bacteria present in the sampled water. A **positive result** (paper strips turn black) means there are bacteria present.

2. The facilitator then illustrates how the test reacts over time: i.e. after 24 and 48 hours of incubation. For example, a sample that is positive on day one is more contaminated than a sample that becomes positive on day two. In other words, the test can also show the level of contamination by how fast it changes color.

QUESTION: If two 10 mL samples are collected at two different places in the distribution system, and one turns black after 16 hours of incubation and the other after 50 hours of incubation, which one is more contaminated? Which one presents the greater risk to health?

ANSWER: The sample that reacted first, as more organisms cause a reaction in less time. For example: The more people you have to plant the rice, the quicker it gets done.

3. The test can also show the level of contamination by the volume of the sample collected.

QUESTION: If 1 mL and a 10 mL samples are collected and both change color at the same time, which one is more contaminated?

ANSWER: The sample with the smaller volume as there are more organisms per unit volume than in the larger sample.

4. Finally, the test can show degree of contamination by the intensity of the color. For example, if the color of one sample is gray and another is black, which is more contaminated?

ANSWER: The sample that is blacker.

5. If the control is positive what does this mean?

QUESTION: If boiled water causes the H₂S test to turn black, what does this signify?

ANSWER: Either the water was not boiled, was not boiled long enough, the container the boiled water was put in was not clean or the boiled water was mixed with unboiled water.

H₂S परिक्षणको नतिजा बुझाउने तालिका

नमुनाको मात्रा र पोजिटिभ नतिजा	प्रती १०० मि. लि. मा जीवाणु संख्या	अवलोकन
१ मि. लि.	१०० वा सो भन्दा बढी सुचक जीवाणु	सम्भवत प्रती १०० मि. लि. मा २०० जीवाणु हुन सक्छ यदि कालो पन धेरै छिटो हुन्छ र थोरै समयमा (१८ घंटा भित्र)
१० मि. लि.	१० वा सो भन्दा बढी सुचक जीवाणु	सम्भवत प्रती १०० मि. लि. मा १०० जीवाणु हुन सक्छ यदि कालो पन धेरै छिटो हुन्छ र थोरै समयमा हुन्छ भने (१८ घंटा भित्र)
२० मि. लि.	५ वा सो भन्दा बढी सुचक जीवाणु	सम्भवत प्रती १०० मि. लि. मा ५० जीवाणु हुन सक्छ यदि कालो पन धेरै छिटो हुन्छ र थोरै समयमा हुन्छ (२४ घंटा भित्र)
१०० मि. लि.	१ वा सो भन्दा बढी सुचक जीवाणु	सम्भवत प्रती १०० मि. लि. मा १० जीवाणु हुन सक्छ यदि कालो पन धेरै छिटो हुन्छ र थोरै समयमा हुन्छ (१८ घंटा भित्र)

६. कोली प्लेट टि. एम. र कोली स्ट्रीप टि. एम परिक्षणको नतिजा बुझाउने : तालिम सहभागीहरूलाई नतिजा जान्नको लागि MPN तालिका प्रयोग गर्नुपर्ने वारे बुझाउनु पर्छछ । एक दिन अगाडि परिक्षणका लागि राखिएका सबै परिक्षण प्लेटहरु अल्ट्राभ्वाइलेट प्रकाश इकोलाईवाट दुषित नमुनामा पठाएर देखाउनु पर्दछ । त्यस पछि तालिम सहयोगीले संभावित सुचक जीवाणु संख्याहरुको वारेमा बोर्ड वा लिफ चाटमा क्रमश सहभागीहरूलाई एक एक गरी देखाउदै र सोध्दै (फाटफुट) लेख्दै जानु पर्दछ ।

Table. H₂S Test - Interpretation of Results

Volume of Sample with a positive result	Amount of bacteria per 100 mL	Observations
1 mL	100 or more indicator bacteria	Probably more than 200 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 18 hrs.).
10 mL	10 or more indicator bacteria	Probably more than 100 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 18 hrs.).
20 mL	5 or more indicator bacteria	Probably more than 50 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 24 hrs.).
100 mL	1 or more indicator bacteria	Probably more than 10 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 24 hrs.).

6. **Interpreting the results of the Coliplate™ & Colistrips™ tests:** The Trainees are explained the use of the MPN tables for interpreting results. They are shown the results of all the plate tests performed the day before - and the fluorescence under UV light of *E.coli* contaminated samples. The Facilitator then records on the board or flip chart the most probable number of indicator bacteria for the different tested samples, asking trainees at random to provide the answers for each plate.

३.७ संक्रमित नमुनाहरूलाई सफा गर्ने र फाल्ने व्यवस्था

१ जीवाणु वृद्धि भएको परिक्षण गरिएका भाडाहरू :

कुनै पनि भाडा जसमा कुनै किसिमका सूचक जीवाणुको वृद्धि भएको हुन्छ, त्यस्तो भाडाहरू फाल्नु अगाडी निर्मालकरण गरिनु पर्दछ । टेस्ट ट्युब, बोतल र त्यसमा भएको सबै (विको खुकुलो पारेर) लाई अटोक्लेभ मेसिनमा राखी १५ मिनेट सम्म १५-२० पाउण्ड चापमा निर्मालीकरण गर्नु पर्दछ । यो प्रक्यावाट परिक्षण भाडामा भएको सबैखाले जीवाणुहरू मर्दछन् । यदि अटोक्लेभ मेसिन पाइएन भने त्यस्ता भाडाहरू र त्यसमा भएको सबै चिजहरूलाई निम्न तरिकाबाट औषधीवाट निषेधित गर्न सकिन्छ

- एउटा प्लाष्टिकको वाटामा जीवाणु निषेधित भोल तयार पार्नुहोस ।
- जुन नमुनामा जीवाणु वृद्धि भएको छ, वा जसको रंग बदलिएको छ वा धमिलो देखिएको छ जस्ता नमुनामा भएको पानीलाई होशियारीका साथ चर्पीमा खन्याउनुस ।
- सबै परिक्षण भाडाहरूलाई क्लोरिन भोल भएको वाटामा डुवाउनुहोस । कम्तीमा ३० मिनेट सम्म छाडी दिनुस ।
- त्यसपछि होशियारीका साथ वाटावाट ती भाडाहरूलाई निकाल्नुहोस र ढागमा लगेर पखाल्नुहोस । प्लाष्टिकका सामानहरूलाई पुन प्रयोग गर्ने भाडामा राख्नुस यदि यस्तो भेटिएन भने garbage pail फोहोरको थुप्रोमा जम्मा गर्नुहोस । यदि भाडाहरू फाल्न नहुनेखालका छन् जस्तै बोतल वा टेस्ट ट्युबहरू भए सावुनपानीले राम्रोसंग पखाल्नुहोस र होशियारीका साथ थन्काउनुहोस ।
- भोली पल्ट क्लोरिनको भोललाई ट्वाइलेटमा लगेर फाल्नुहोस र धेरै पानी हालेर ट्वाइलेट सफा गर्नुहोस ।
- जहिले पनि कडाखाले क्लोरिनको भोलको काम गर्नु पर्दा रबरको पञ्जा र चस्माको प्रयोग गर्नु नभुल्नुहोला ।

२ जीवाणु वृद्धि नभएमा नमुना संकलित भाडाहरू : यदि नमुनामा कुनै जीवाणु वृद्धि देखिएन त्यसलाई धुने भाडा (Wash basin) मा वा चर्पीमा फाल्न सकिन्छ । धुने भाडा तथा भाडाहरू राम्रोसंग पखाल्नुहोस । प्लाष्टिकका भाडाहरूलाई पुन प्रयोग गर्ने भाडामा हाल्नुहोस । यदि यस्तो छैन भने फोहोरको थुप्रोमा राख्नुहोस । यदि भाडाहरू बोतल वा टेस्ट ट्युब छन् र प्रयोग गर्ने खालका छन् भने त्यसलाई भण्डार गर्नु अगाडी सावुन पानीले पखाल्नुहोस ।

जीवाणु रहित पाने क्लोरिनको भोल : सोडियम हाइपोक्लोराइडको भोललाई एउटा सफा भाडामा राख्नुस र तुरुन्तै निम्नानुसारले पानी मिसाउनुस : २०० मि. लि. विर्लिचिङ्ग पाउडर (५%), क्लोरिन भएको हरेक एक लिटर पानीमा अथवा १०० मि. लि. सोडियम हाइपो क्लोराइड (१०-१२%) क्लोरिन भएको प्रती लिटरमा मिसाउने ।

3.7 Cleaning & Disposing of Contaminated Samples

1. Test containers with bacteriological growth

Any sample that shows any indication of bacteriological growth must be sterilized before final disposal. Sterilize in an autoclave the bottles or test tubes, with their contents and loose lids for 15 minutes at 15 to 20 lbs. of pressure. This process kills any bacteria present in the test containers.

If an autoclave is not available, the containers, and their contents, can be disinfected as follows:

- ❖ Prepare a disinfectant solution in a plastic bucket (such as the one described at the end of the section). Fill the bucket up to half its capacity.
- ❖ Carefully pour into a toilet or a latrine any cloudy sample or any sample whose color has changed, which is evidence of bacteriological growth.
- ❖ Immerse each empty test container in the bucket with the chlorine solution. Leave it there for at least 30 minutes.
- ❖ Afterwards, carefully remove the containers from the bucket and rinse with tap water. Dispose of the empty plastic containers in a recycling bin and, if one is not available, in a garbage pail. If the containers are non disposable bottles or test tubes, wash them with soap and rinse carefully before storing.
- ❖ The following day discard the chlorine solution in the toilet and rinse with a lot of water.
- ❖ Always use protective goggles and rubber gloves when handling any strong chlorine solution.

2. Test or sample collection containers without bacterial growth

If the samples do not show any indication of bacterial growth, they can be disposed in a wash basin, toilet or latrine. Rinse very carefully the wash basin as well as the empty containers. Dispose of the empty plastic containers in a recycling bin and, if one is not available, in a garbage pail. If the containers are non disposable bottles or test tubes, wash them with soap and rinse carefully before storing.

Chlorine disinfectant solution: Add a solution of sodium hypochlorite to a clean container and mix it immediately with water in the following manner: 200 mL of bleach (5% available chlorine) for each litre of water - or - 100 mL of sodium hypochlorite solution (10 to 12% available chlorine) per litre of water.

४. स्थानिय स्तरमा पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम स्थापना

समुदायमा परिवारको स्वास्थ्य जोगाउन, पानी पिउनु अगावै पानीमा हानीकारक शुष्म जीवाणु पत्ता लगाउनु महत्वपूर्ण हुन्छ । यदि समयमै (थाहा पाउन) पत्ता लगाउन सक्यौ भने माहामारी हुने वा रोग लाग्नबाट बच्ने उपायका वारेमा केही गर्न सक्छौ । पानीको गुणस्तर छिटो छिटो बदलिने संभावना भएकोले नियमित रूपमा पानीको नमुना संकलन गरीरहनु नितान्त आवश्यक पर्दछ । यो यसकारण पनि नितान्त महत्वपूर्ण छ कि समुदायमा मानीसको गुणस्तर तथा स्वास्थ्य स्थितिको वारेमा तथा गुणस्तर उकास्नको लागि सुचनाहरुबाट उपयुक्त उपायका वारेहरु पत्ता लगाइरहनु आवश्यक पर्दछ ।

समुदायमा पानीको गुणस्तर कार्यक्रमको संचालन गर्दा गरिने कृयाकलापहरु :

- कुनै महत्वपूर्ण खानेपानी वितरण स्थानहरुमा पानीको गुणस्तर परिक्षण ।
- सम्बन्धीत स्वास्थ्य संघ तथा समुदायमा त्यस परिक्षणको नतिजाहरु र त्यसबाट स्वास्थ्य वचावटका उपायहरुको वारेमा जानकारी दिने ।
- समुदायका मानिसहरुलाई पानी कसरी प्रदुषण हुन्छ भन्ने वारे शिक्षित गराउने ।
- पानीको वितरण (प्रणाली) मुहानमा वचावटका उपायहरुका योजना तर्जुमा तथा कार्यान्वयन गर्ने ।
- पानीको उपचार व्यवस्था स्थापना गर्ने ।
- व्यवस्थीत किसिमको संचालन तथा मर्मत संभार र उपचार प्रणाली प्रति आश्वस्थ पार्ने ।
- जिम्मेवार सरकारी प्रतिनिधीहरूसँग आपसी छलफल तथा समझदारीको (विकास) प्रवर्धन गर्ने ।
- साह्रैद स्थानिय प्राविधिक द्वारा खानेपानी, स्वास्थ्य र समुदायमा प्राप्त सुचनाहरुको आधारमा यो जीवाणु परिक्षणको पाठ सिक्ने काम संचालन गरिन्छ । तर सुचनाहरुमा मात्र प्रयाप्त हुदैन ।

खानेपानी तथा स्वास्थ्य संस्थाको संलग्नतामा यो जीवाणु परिक्षणको पाठ मिलेसम्म स्थानिय प्राविधिक द्वारा समुदायमा उपलब्ध सुचनाहरुको सहयोगमा सिकिन्छ । सुचनाहरु मात्र प्रयाप्त भने हुदैन । खानेपानीको गुणस्तरमा सुधार गर्ने र सुरक्षित राख्ने कार्यक्रम संचालनको लागि स्थानिय घर धनीहरु, र स्थानिय संघ संस्थाहरुको महत्वपूर्ण जिम्मेवार रहन्छ ।

तर्पसिलमा उल्लेखित पाठहरुमा समुदायमा आधारित खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको गुर्योजनाको आधारभूत तत्वहरुको जानकारी दिने छ ।

4. Setting Up A Local Water Quality Monitoring Program

To protect the health of families in the community, it is important to be able to detect the presence of harmful microorganisms in water before it is consumed. If this can be determined on time, corrective measures can be applied thus preventing diseases and epidemics. It is necessary for this purpose to take regular samples, since water quality can change very rapidly. It is also necessary to identify the most adequate way, in each community, to utilize the information obtained from the water testing to protect water quality and human health.

Activities that a water quality program in each community can implement:

- ❖ Water quality testing at some of the most important supply system locations.
- ❖ Inform health authorities and the community of the test results and the measures that they should take to protect their health.
- ❖ Educate the community about the causes of contamination.
- ❖ Plan and implement protection measures for water supply sources.
- ❖ Install adequate treatment systems.
- ❖ Ensure the proper operation and maintenance of supply and treatment systems.
- ❖ Promote public dialogue and cooperation with the responsible government authorities.

The bacteriological tests learned in this course may be conducted by local technicians in collaboration with water and health authorities, facilitating the availability of information to the community. But information alone is not enough. Households and local organizations are also required to implement measures conducive to the improvement and protection of drinking water quality.

The following sections provide basic elements that should be considered in setting up a pilot community-based WQM program. Also refer to **Module 7: Water Quality Control Techniques in Annex** for further reading.

४.१ नमुना केन्द्र थाहा पाउने

उद्देश्य : यस पाठको उद्देश्य पानीको नमुना संकलन कुन केन्द्रमा गर्ने भन्ने थाहा पाउनु हो । नमुना संकलन गर्ने तरिका र फिल्ड डाटा रेकर्ड गर्नेबारे पुनरावलोकन गरिने छ ।

प्रस्तावित तालिम सहभागीहरु : पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न समुदायका सहभागीहरु, खानेपानीका उपभोक्ता समिति, सम्बन्धित सरकारी र गैह्रसरकारी संस्थाका प्रतिनिधिहरु ।

सिकने उद्देश्य : नमुना संकलन क्षेत्रहरुको कृयाकलापहरुमा सहभागी भएर खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको पछाडि तथ्यहरु के के रहेछ भनेर सहभागीहरुले बुझ्न थाल्नेछन् भन्ने आशा गरिएको छ । यो पनि आशा गरिएको छ कि सहभागीहरुले ठीक (उपयुक्त) तरिकाबाट नमुना संकलन गर्ने र तालिमको अन्त सम्ममा सामान्य किसिमको सरसफाइको अध्ययन गर्न सक्नेछन् ।

सामग्रीहरु :

- १) समुदायको खानेपानी वितरण प्रणालीको वडाको नक्सा (पाठ २.१ मा हेर्नुहोस) ।
- २) नयाँ नक्सा कोनको लागि कलम र कापिहरु यदि आवश्यक परेमा ।
- ३) तथ्याङ्क फारम (सहभागिलाई दिएको कितावको पछाडिको नक्सामा दिएको उदाहरण हेर्नुहोस) ।
- ४) नमुना संकलनको लागि तयार अवस्थाको थुप्रै H₂S को बोतल तथा ट्युबहरु ।
- ५) नोट कापि वा रिपोर्ट लेख्ने फारम
- ६) संकलन गरेको नमुना हालेर बोक्ने भाडो ।

समय : १ x ४५ मिनेट

तरिका

१. स्थानिय स्तरमा खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम स्थापना गर्ने यो एउटा प्रथम पाइला हो । यो विन्दुमा पुग्नु अगाडी समुदायका केही व्यक्तिहरुलाई छानी H₂S बनाउने बारेमा तालिम दिइएको हुनुपर्दछ (पाठ ३) । वडाले पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम संचालन गर्ने भनेर निर्णय, नक्सा तयार पार्ने, र पैदल यात्राको अभ्यास सम्पन्न गरिसकेको हुनुपर्दछ ।
२. तालिम सहयोगीले तथ्याङ्क फारमबाट शुरु गर्नु पर्दछ । नमुना संकलन गरिएको विन्दु र परिक्षण गरिएको नतिजा लेखिएको फारमहरुलाई भित्तामा टास्नु पर्दछ र त्यसको व्याख्या गर्नु पर्दछ ।
३. त्यसपछि पैदलयात्रामा संकलन गरिएका ट्युबहरुलाई (खण्ड २.३) जाँचगर्नु पर्दछ र र पोजिटिभ भए (+) र नेगेटिभ भए (-) रेकर्ड गर्नु पर्दछ ।
४. स्वयमसेवकहरु जसले पहिले नमुना संकलन गरेर ल्याएको भए त्यसको नतिजा पनि रेकर्ड गर्नु पर्दछ । यस अवस्थामा, जसले नमुना संकलन गरेको छ उसलाई कहाँबाट नमुना संकलन गरिएको छ, र आशातित नतिजा पोजिटिभ छ या नेगेटिभ छ त्यसको अवस्था कस्तो छ भनेर बताइदिनु पर्दछ ।

नोट टिप्पणी : जुनवेला नमुना संकलन गरिन्छ त्यो ट्युबहरु नेगेटिभ नै हुन्छ । कालोपन सुरु भएको हुदैन । यो त १८ घण्टाको ओथराइसकेपछि मात्र देखिन्छ ।

4.1 Identifying Sampling Points

Purpose: The purpose of this section is to identify points where water samples should be collected. Sample collection technique and the recording of field data are reviewed.

Proposed Trainees: Community participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning objective: By participating in the process of selecting sampling sites it is expected that the participants will begin to understanding the logic behind a WQM program. Also, it is expected that the participants will be able to properly collect water samples and carry out a simple sanitary survey at the completion of this training session.

Materials:

- * The community map showing the community's water supply (see section 2.1).
- * Pens and paper to draw a new map, if necessary.
- * Data sheets (see examples in Annex: Trainee Handouts)
- * Several H₂S ready-made bottles / tubes to take samples.
- * Wooden matches.
- * Report forms or note pads.
- * A container to carry the samples.

Timing: 1 x 45

Methods:

1. This is the first step in establishing a local WQM program. Before reaching this point, selected community members were trained on the preparation and use of the H₂S test (section 3), the community decided to participate in a community WQM program, and the mapping and transect walk exercises in the community were carried out (see section 2).
2. The facilitator can begin by going over the data sheets. The form(s) used to record the sampling points and results of testing is put on the wall and explained.
3. Then the tubes of samples collected in the transect walk (section 2.3) are examined and the results recorded with a plus for positive and a minus for negative.
4. The results of the earlier sampling done at home by volunteers is also recorded by those who collected the samples. In this case, the person who collected the sample explains the conditions where the sample was collected and whether or not they expect the results to be positive or negative.

(Note: Depending when these samples were taken the tubes may still be negative. Black colouring often does not start to take place until after about 18 hours of incubation.)

५. तालिम सहयोगीले प्रत्येक जाँचको नतिजाहरूको बारेमा छलफल सुरु गर्ने अग्रसर हुनु पर्दछ ।

प्रश्न : कुन पानी पिउनको लागि सुरक्षित छ र किन ? कुन चाँहि पानी पिउनको लागि सुरक्षित छैन र किन ?

६. हामीले पानीको जाँच गरिसकेपछि मात्र भन्न सक्छौ कि यो चाँहि पानी सुरक्षित छ भन्ने छलफल अगाडी वढाउनु पर्दछ । त्यसकारण पानीको नमुना संकलन गर्दा त्यस्तो सबै ठाउँबाट लिनु पर्दछ जहाँ दुषित भएको होस ।

७. समुदायको नक्सा (खण्ड २.१) स्थानिय नमुना संकलन केन्द्र (विन्दु) थाहा पाउन प्रयोग गर्नु पर्दछ ।

८. नमुना संकलन कहाँ र किन गर्नु पर्दछ भनी समूहको विचारलाई छलफलबाट तालिम सहयोगीले छलफल अगाडी वढाउनु पर्दछ । कुनै विन्दुहरूको बारेमा तालिम सहयोगीले मनमा राखी राख्नु पर्दछ ।

- कुनठाउँमा नमुना संकलन लिनुपर्ने हो ठाउँ पत्ता लागउने, कति समयको फरकमा लिन पर्दछ भन्ने कुरा चाँहि श्रान्तको उपलब्धता, कुनै निश्चित क्षेत्रका मानिसहरू के कतीजना विरामी परे, पानीको मुहानको किसिम र खाने पानी वितरण प्रणालीको तरिका र गुणस्तरको पानी आदिमा भर पर्दछ ।
- ठीक उपयुक्त तरिकाबाट पानीको उपचार गर्ने गरेको, राम्रो गुणस्तरको पानी उत्पादन गर्ने गरेको भए चाँडो चाँडो नमुना परिक्षण गरी राख्न पर्दैन । जुन कार्य संचालनमा बाधा आइरहन्छ तिनीहरूको मात्रा समय समयमा नमुना परिक्षण गरीराख्नु पर्दछ ।
- खानेपानी वितरणको पाइपलाइन (पानीको वितरण प्रकृया) जसमा पानी निर्यामित छ त्यसमा भन्दा जसमा पानीको चाप कम हुन्छ (केही समय पानी हुदैन) त्यस्तो अवस्थामा धेरै ठाउँहरूमा चाँडो चाँडो समयमा नमुना परिक्षण गर्नुपर्ने पर्दछ । जब पानीको वितरण रोकिन्छ त्यसबेला पानीको पाइपलाइनहरू बाहिरको दुषित फोहरपानीबाट प्रदुषित हुन सक्छ ।
- अरुभन्दा कुनै खास पाइपलाइनको विन्दुहरू पानी पठाउने पाइप वा समुदायहरू वढी महत्वपूर्ण हुन्छ र छिटो छिटो समयमा नमुना संकलन गर्ने गर्नु पर्दछ । ती ठाउँहरू हुन जुन ठाउँठाउँमा :
 - धेरै केटाकेटीहरू छन (जस्तै विद्यालय, शिशु स्याहार केन्द्र इत्यादि)
 - वृद्धहरू (जस्तै पेन्सन क्याम्प, वृद्धाश्रम आदि)
 - विरामीहरू (जस्तै अस्पताल, नर्सिङहोम, क्लिनिक आदि)
- सावर्जनिक कुवा इनारहरूमा कम्तीमा वर्षको दुई पटक र त्यसमध्यको एउटा नमुना वर्षायाममा लिनुपर्दछ । यदि इनारको पानी धेरै परिवारले प्रयोग गर्ने गरेको छ । खासगरी ती पानी प्रयोग गर्ने ब्यक्तिहरूले पानी शुद्धिकरण गर्ने औषधि हाल्ने गरेको छैन भने धेरै पटक नमुना लिनै पर्दछ ।
- घरहरूमा जसको आफ्नो कुवा छ अथवा जहाँ पानी वाल्टीन भाँडामा जम्मा गरिन्छ वा पानीको ट्याङ्कीमा जम्मा गरिन्छ, यदि समुदायले उचित ठानेमा र यदि प्रसस्त पानी पाइन्छ र मुहानहरू छ भने वर्षको एक पटक फाट्टफुट्ट समयमा नमुना लिए पुग्छ ।

5. The facilitator then initiates a discussion on the results of each of the tests.

QUESTION: Which water is safe to drink and why? Which water is not safe to drink and why?

6. This leads to a discussion that only after the water has been tested can we tell that it is safe. Therefore samples must be collected from all those places where the water is most likely to become contaminated.

7. The community map (section 2.1) is used to identify the sampling points for the locality.

8. The facilitator initiates a discussion on where the group thinks samples should be collected and why. Some points the facilitator should keep in mind during the discussion:

- * Identifying the sites where samples should be taken, and how frequently, will depend on: the available resources, the number of persons that may become ill through contamination of a specific site, the type of water source and water supply system, and the quality of the water.
- * Properly operating treatment plants, producing good quality water, do not need to be sampled as often as those with operational problems.
- * Water pipes (water distribution networks) that regularly lose pressure (periods without water) must be sampled at more sites and more often than those which always maintain pressure. When "water supply is cut" the pipe can become contaminated with waste water from outside the system.
- * Certain points in the pipes/aqueducts, or the community are more important than others and require more frequent samples being taken. These are places where there are:
 - many children (such as schools, kindergartens, etc);
 - old people (such as retirement homes);
 - sick people (such as clinics and hospitals).
- * Samples should be taken in public wells at least twice a year, and one of these samples must be taken during the rainy season. If the well supplies many families, the frequency of the sampling must be higher, particularly if the individuals are not used to disinfecting their water.
- * In homes with their own wells or where drinking water is kept in buckets, containers or water tanks, samples can be taken just once a year, on a random basis, if the community considers it appropriate and if sufficient resources are available.

- जब खानेपानी टयाईको टुक (गाडी) वाट पानीको विक्री वितरण घरहरूमा गरिन्छ भने कम्तीमा हप्ताको एक पटक वा महिनाको एक पटक, श्रोतको उपलब्ध अनुसार प्रत्येक टुकवाट नमुना लिने गर्नु पर्दछ। कसैले पनि दुषित पानीलाई पैसा हाल्दैनन्।
 - यो कुराको विचार धेरै पटक राख्नु पर्दछ कि, एउटा खानेपानी वितरण प्रणालीवाट सवै समुदायलाई खाने पानी वितरण प्रयाप्त हुदैन किनकी वा कुनै समुदायमा पाइपलाइन पुग्नै सक्दैन। पानीको विभिन्न उपलब्ध मुहानहरू (खण्ड २.२) को प्रयोग कसरी गर्न सकिन्छ भन्ने बारेमा समुदायका मानिसहरूले बुझ्नु थाहा पाउनु पर्दछ। सामान्यतया खानेपानी (पाइप) वितरण सेवा नभएका मानिसहरू छन तिनीहरूले दुषित पानी प्रयोग गरी रहेको छन र एक पटक लिइसकेपछी थोरै मात्रामा भए पनि रोगका शिकार हुन्छन।
९. नमुनाकेन्द्र थाहापाउन नक्सामा नंबर दिएर चिन्ह लगाउनु पर्दछ। महत्व सार्वजनिक ठाउहरू (जस्तै सार्वजनिक इनार, हाते पम्प (Stand Pipe), स्वास्थ्य क्लिनिक पानीको टुक, विद्यालय क्षेत्र, आदि) ठाउवाट चिन्ह लगाउने काठ शुरु गर्नु पर्दछ। यी नम्बरहरूलाई नमुना संकलन केन्द्रहरू निश्चीत रूपमा तोकिनु पर्ने। यसरी निश्चीत नम्बर गरिदा नमुना संकलनमा एक अर्को केन्द्रको मिसिने सम्भावनावाट बचाई दिन्छ जस्तै हरेक ठाउको प्रत्येक पटक नमुना लिदा त्यही नै नंबर लेखिन्छ। यसवाट खानेपानीको जिम्मेवारहरू र सरसफाईका जिम्मेवारहरूलाई पनि तुरुन्तै खानेपानीका गुणस्तर कायम गर्न सहयोग पुग्दछ जुन पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको उद्देश्य पनि यदि निर्जघर नमुना संकलन गर्ने ठाउ तोकिएको छ भने (जस्तै स्वास्थ्य चेतना अभिवृद्धि कायको एक अंश) घर नंबरले यस्तो जनाउछ (जस्तै H1, H2 संकेतले घर १, घर २ भन्ने जनाउछ)।
१०. यस पछी वडाको लागि नमुना बिन्दुको रूपमा ती बिन्दुहरू मान्थ हुनेछन् र खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संकलन प्रविधिकहरूले नमुना संकलन ति बिन्दुहरूमा गएर गर्ने छन्।
११. हरेक नमुना संकलन गर्ने बिन्दुहरू, नमुना संकलन गर्ने तरिकाको बारेमा वडाका तालिम सहभागीहरू द्वारा पानीको नमुना संकलन गर्नु अगाडी धाराको टुटीमा ज्वाला लगाउन भन्दा त्यस धारावाट घरमा प्रयोग गरिएको पानीको गुणस्तर कस्तो छ भन्ने बारेमा ध्यान दिनु वढी महत्वपूर्ण हुन्छ।

द्रष्टव्य : सवै सार्वजनिक कुवा इनारहरू, खोलाहरू र पानीका टयाईह

१२. यो संझना गर्नु आवश्यक छ कि नमुना संकलन गर्ने व्यक्तिको हातले नमुना संकलन गरिने भाडाको मुखमा छुनु हुदैन न त ती व्यक्तिहरू नमुना संकलन गर्ने बेलामा त्यो विकोलाई फोहोर ठाउमा नै राख्नु हुन्छ। एउटा तालिम प्राप्त सरसफाई विज्ञले, विको खोल्ने, सामान समाउने ठीक प्रकृयाहरू गरेर देखाउन सक्ने छन्।
१३. नमुना संकलन गर्नु अगाडी या पछाडी (मिलेसम्म अगाडी) नमुना संकलन गर्ने क्षेत्र, नमुना संकलन केन्द्र बिन्दुको नंबर, मिति, वार, समय, आदि सुचनाको बारेमा लेख्नु पर्दछ। (रेकर्ड राख्ने)

- When water is sold to individual homes from water tank trucks, a sample per truck must be taken at least once a week or once a month, depending on available resources (One should not pay for contaminated water!).
- * It should be kept in mind that, many times, a water pipe system is not sufficient to supply the whole community, either because there is not enough water during the dry season, or because the pipes never reached certain districts of the community. An effort must be made to know the community and the use of the different water sources available (see section 2.2). In general, those not served by a water distribution system (pipes) are also those that consume the most contaminated water and the ones that have the least amount of resources to combat diseases.
9. The sampling points are marked on the map with numbers to identify them. Begin by marking critical public sites (e.g. public wells, stand pipes, health clinics, water trucks, school yard water fountains). These numbers for public sampling points should be kept fixed. A fixed numbering system prevents errors in the event samples are mixed up: i.e. each sampling point is identified by the same number each time. This also allows the water authority and the sanitarians responsible for the community to identify changes in water quality over time, one of the objectives of the WQM program. If private homes are sampled (e.g. as part of hygiene awareness raising), the numbering system may reflect this (e.g. H1, H2, stand for Household 1, Household 2,)
 10. After it is agreed that those points selected should be the sampling points for the ward, the participants accompany the ward WQM technicians to collect samples.
 11. At each sampling station, the sampling technique is demonstrated by the ward trainees. Taps can be flamed, but it is not necessary, as it is the quality of the water that is being brought to the home that is important. A sample can even be taken directly from the container of a ward member collecting water at the sampling site (but this is recorded in the data sheet).

Notes:

- All public wells, the spring catchment and all distribution points including water storage tanks should be sampled. House connections need not be sampled unless done to show that a poor plumbing connection or an unclean household storage container can contribute to a contamination problem.
 - If it is the quality of the water in the piped system that is being checked, then the taps should be flamed. If flaming is done, it is not necessary to use a Bunsen burner. Three or four wooden matches held together are ignited and held under the tap until the water droplets at the mouth of the tap turn to vapor.
12. It is important to note that the sample collector's hands should not touch the mouth of the sample container, nor should he/she put the cap on an unclean surface while taking the sample. A trained sanitarian will be able to demonstrate the correct procedure for opening and holding the container and cap.
 13. Before or after collecting the sample (preferably before), information on the location and number of the sampling station, date and time of day, etc. are recorded.

१४. यदि टयाइकी सफा छ भने, यदि छेउछाउमा फोहोर थुप्रिएको छ भने, यदि कुनै कुराको मर्मत गर्नु वा फेर्नु पर्ने छ भने, जस्तै धारा, टयाइकी, ढक्कन आदिको अवलोकन गरिने छ (न्यसलाई सरसफाई अध्ययन भनिन्छ) । तालिमका सहयोगी र सहभागीहरूले आफ्नो आफ्नो नोट टिप्पणी गर्नेछन् राख्नेछन् । न्यसपछी तालिम सहयोगीले कसले के परिचयन गर्न सके भन्ने बारेमा भन्न लगाइन्छ । यस भागमा धेरै थोकको अवलोकन गरिएका बारेमा छलफल गरिने छ र आवश्यकता परेमा पुन दोहोराएर ठाउँ देखाउन लागिने छ ।

१५. फेरी, यदि पानी देखिने गरी धमिलो छ भने न्यसलाई पनि राम्रो संग टिपिने रेकर्ड गरिने छ । सेतो भाडोमा (White basin) मा पानी भरेर धमिलो पन पत्ता लगाउन सकिने छ । यदि पानी धमिलो छ भने पानी दुध जस्तो खैरो वा अन्य रंगीन जस्तो गरी भाडोमा देखिन सक्छ ।

१६. नमुना संकलन गरिएको भाडोमा नमुना नंबर लेखिन्छ, र समुह फेरी अर्को नमुना संकलन गर्ने ठाउँतिर हिडदछ । हरेक वडाका तालिम सहभागीहरूले प्रत्येक नमुना संकलन गर्ने ठाउँमा तालिम सहयोगीको प्रत्यक्ष निगरानीमा गर्ने गर्नु पर्दछ, यदि त्यहाँ कुनै महत्वपूर्ण प्रदूषण भएको छ कि उदाहरणको लागि नमुना संकलन गर्ने भाडाको विको कुनै दूषित स्थानमा न राखेनन् ? आदि थाहा पाउन निगरानी गरी राख्नु पर्ने हुन्छ ।

१७. तालिम संचालन गरिने ठाउँमा फर्किसकेपछी तालिम सहयोगीले सहभागी समूहलाई कुन चाही नमुना संकलन गरिएको बिन्दु वढी प्रदूषित छ होला भन्दै छलफल अगाडी वढाउनु पर्दछ । समस्याहरू जस्तै पलुसित दूषित मुहान, मर्मत संभार आदि के के देख्नु भयो, समुहको विचारमा ति समस्याहरूको लागि के गर्न सकिन्छ ?

१८. न्यस दिन संकलन गरिएका टयुवहरूलाई अर्को दिन सम्मको लागि ओथराउन राख्नुहोस ।

द्रष्टव्य : दूषित गराउने प्रमुख श्रोत, निर्माणकार्यमा भएको गडबडी वा अरु समस्याहरू जसले पानीको गुणस्तरलाई असर पर्दछ त्यो हेर्नुलाई सरसफाई अध्ययन भनिन्छ ।

- तालिम सहभागीहरूलाई फ्लासलाईट (उज्यालो प्रकाश) को पनि व्यवस्था मिलाई दिन आवश्यक छ जसले गर्दा तीनिहरूले अध्यारो ठाउँमा पनि राम्रो संग देख्न सक्ने छन् ।
- चाहे त्यो वगेको पानीमा होस या प्रदूषित फोहर वितरण प्रणालीमा मिसिएको होस धमिलो हुनु एउटा चिन्ह हो ।

14. An inspection (called a sanitary survey) is then done to see if the tank is clean, if there are sources of pollution nearby, or if there are any components in need of repair or replacement - like taps, tank covers, etc. The facilitator and the trainees keep their own notes. This permits the facilitator to see who recognizes what. The various observations are discussed later on in the session and if necessary the sites are revisited.
15. Also, if the water is noticeably turbid this is recorded as well. Checking turbidity can be done by filling a white basin with water. If the water is turbid it will appear milky, brown or colored in the basin.
16. The sample number is marked on the sample container and the group moves on to the next sampling site. At each site a different ward trainee does the sampling with the facilitator looking on to see if there is any accidental contamination; for example, the cap of the sampling tube placed in an unclean place, etc.
17. Upon returning to the training venue, the facilitator initiates a discussion on which sampling points the group think are the most contaminated. What problems were observed like sources of pollution and maintenance problems. What does the group think can be done about these problems?
18. The tubes of the day's sampling are then left to incubate overnight.

Notes:

- * Looking for potential sources of pollution, construction defects or other problems that can effect water quality is called a sanitary survey.
- * It may be necessary to equip the trainees with flashlights so that they can see in dark places properly.
- * Turbidity is an indicator that either surface water and/or pollutants are entering the system.

४.२ भूमिका तथा जिम्मेवारी

उद्देश्य : स्थानिय पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको परिभाषा, कार्ययोजनाको विकास गर्ने र कसले कार्य संचालन गर्ने भन्ने तोकने विषय यस पाठको उद्देश्य हो ।

प्रतावित सहभागीहरु : खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यमा संलग्न वडा तहका व्यक्तिहरु, खानेपानीको उपभोक्ता समिति, सम्बन्धित सरकारी र गैह्रसंस्थकारी संस्थाका व्यक्तिहरु ।

टिप्पणी नोट : जवसम्म H_2S परिक्षण सम्बन्धि प्राविधिक तालिम सम्पन्न हुदैन तवसम्म यो अभ्यास गर्न सकिदैन ।

सिकने उद्देश्य: योजना तजुमा र कार्यक्रम विकास सम्बन्धी सिप विकास गर्ने ज्ञान आर्जन गर्न सकिने छ

सामग्रीहरु : एउटा फिलिप चार्ट, कालोपाटी वा ठूलो कागज र मार्स्क्रट टप

समय : २ X ४५ मिनेट

तरिकाहरु :

क व्यन्जनवाट उठने प्रश्नहरु जस्तै को, कहाँ, कहाँले, कसले, किनलाई यस भागमा (उल्लेख) प्रष्ट पार्ने काम हुन्छ । "कसरी" भन्ने बारेमा पहिलेकै भागमा व्याख्या गरि सकिएको छ ।

१. पहिलो चरणमा स्थानिय पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम स्थापित गर्नु पर्ने कारण

H_2S परिक्षणले तपाईंहरुलाई पानीको गुणस्तर अनुगमन गर्ने कार्यमा सजिलो पार्दछ जुन नाताले वर्षभरी नै पिउने गर्दछन, (पानीको अभाव भएको समय पनि समेटेदछ) र तपाईंहरुलाई त्यहाँ भैरहेको प्रदुषणको समस्या बारे जागरुक गराउदै विरामी हुनबाट बचाउदछ । यदि परिक्षणवाट प्रदुषणको मात्रा बढेको देखियो भने त्यसबाट मर्मत संभार गर्ने वा स्वास्थ्य बचावका कार्य गर्न आवश्यक पचो भन्ने सुचित हुन्छ । पानीको वितरण लाइन जती लामो हुन्छ त्यतिनै पानीको गुणस्तर फरक फरक पाई जान्छ र यो फरक फरक पानीको गुणस्तर पत्ता लगाउने काम र त्यस्ता खतरामुलक डरलाग्दो समस्यावाट मुक्त गर्न कार्य गर्नु पनि पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम को हो । समुदायमा स्वास्थ्य को स्थिति पत्ता लगाउनु र प्रवर्धन गर्नको लागि पनि कार्यक्रम उपयुक्त स्थानमा राखिन सक्नु पर्दछ ।

२. तालिम सहयोगीले छलफलको क्रम अगाडी बढाउदै समुदायको खानेपानी वितरण प्रणाली अनुगमन कार्य गर्न के गर्नु पर्छ भन्ने बारे फिलिप चार्ट र बोर्डमा लेख्न लगाउनु पर्दछ ।

उदाहरणको लागि जनताहरुले निम्न कार्य गर्नु आवश्यक छ :

- नमुना संकलन गर्ने भाडोको निर्माणकरण गर्ने
- नमुना संकलन गर्ने
- सरसफाई अध्ययन अनुसंधान गर्ने
- लेखा कोर्ने

4.2 Roles and Responsibilities

Purpose: The purpose of this section is to define a local WQM program, develop an action plan and determine who will implement it.

Proposed Trainees: Community participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel. NOTE: This exercise cannot be done until technical training on the H₂S test (section 3) has been completed.

Learning objective: To gain skills in planning and program development.

Materials: A flip chart, black board or large piece of paper with masking tape.

Timing: 2 x 45 min.

Methods:

The questions of WHO, WHAT, WHERE, WHY AND WHEN are addressed in this training session. This assumes that the question of HOW has been dealt with in previous sessions.

1. The first step is to establish the reason for a local WQM program.

The H₂S test allows you to monitor the quality of the water that people drink through out the year (times of water shortages included) and can prevent illness by alerting you that a contamination problem exists. If the test shows the level of contamination has increased, then this indicates that maintenance or health preventive action is needed. As long as the system is operational, changes are likely to take place and it is the job of the WQM program to detect those changes and take action to avoid serious problems. The program can also be an ideal venue to promote health and hygiene measures in the community.

2. The facilitator then initiates a discussion on what tasks need to be done to monitor the community's water supply system, and writes this down on a flip chart or board.

For example, people are needed for the following tasks:

- sterilize sample containers
- collect samples
- carry out a sanitary survey
- keep track of accounts

- रेकड गल्ने र रिपोर्ट पठाउने
- अनुगमन नतिजा सम्बन्धित ठाउँमा सुचना गर्ने
- समुदाय शिक्षा कार्यक्रमको अगुवाई गर्ने र प्रदर्शनी गर्ने
- मर्मत सुधार कार्य वा सुधारमुलक कार्यक्रमको बारेमा समुदाय परिचालन गर्ने र सुझाव पेश गर्ने
- कामको रेखदेख गर्ने
- अन्य कामहरू (सुची बनाउँदै जाने)

द्रष्टव्य: माथी उल्लेखित धेरै कामहरू एकै व्यक्तिले पनि गर्न सक्छ। माथी उल्लेखित कार्यक्रममा सहयोग गर्ने र अथवा हंस्यमा हैसै गर्नको लागि कम्तीमा एउटा वडामा २ जना व्यक्तिलाई तालिम दिनुपर्छ भन्ने सुझाव दिइन्छ।

३. एक पटक गनुपर्ने कामको परिभाषित (सुची) भैसकेपछि ती कामहरू कसले कसले के काम गर्ने भन्ने दाश्रो प्रश्न हुन आउछ। ती कार्यक्रम राम्रो संग संचालन गर्न सक्ने, इच्छुक र समय दिन सक्ने व्यक्ति हरूको छनौट गर्नुपर्दछ। विचार गर्नु पर्ने महत्वपूर्ण कुरा यो छ कि कार्यक्रम संचालन गर्ने व्यक्ति समुदायको वातावरणीय स्वास्थ्यको लागि जिम्मेवारी वहन गर्न सक्ने हुनु पर्दछ। जो व्यक्ति पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यको लागि पटकै इच्छुक छैन त्यस्तो व्यक्तिलाई विश्वास गर्नु भनेको असक्षम चाकिन्सकलाई विरामी उपचारको जिम्मेवारी सुम्पनु जस्तै हुन्छ। त्यसैले जो पायो त्यां व्यक्तिलाई विश्वास नगर्नु बेस हुन्छ।

४. अर्को छलफलको विषय भनेको कुन कुन संस्थामा को को कार्यरत छन, तीनीहरूको हालको भूमिका के कस्तो छ र संचाल हुने नयां कार्यक्रममा उनीहरूको कस्तो किसिमको भूमिका अपेक्षा गरिएको छ स्पष्ट गरिनु पर्दछ।

५. को को संलग्न हुन सक्छन भन्ने सुची तयार पादै छलफल सुरु गरिन्छ। कार्यक्रमबारे सुचित गर्दै ती कार्यक्रम संचालनमा संलग्न हुनेहरूको सुची तयार पारिन्छ।

खानेपानीको गुणस्तर धेरै कुराहरूमा भर पर्दछ जस्तै वातावरण संग सम्बन्धीत तत्वहरू, निर्माणको प्रकार, प्रयोग मर्मत संभार, वितरण र पानीको उपचार, सरसफाई कार्य तथा स्वास्थ्यकर वानी व्यवहार आदि। फलस्वरुप गुणस्तर खानेपानीले समुदाय र व्यक्तिको स्वास्थ्यमा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्दछ। ती कारणहरूको लागि समुदायमा रहेको व्यक्तिहरूले विभिन्न प्रकारबाट गुणस्तरिय पानी छ भन्ने कुरामा अस्वस्थ हुन र निर्यामित अनुगमन गर्न आवश्यकता तथा इच्छा अनुसार जिम्मेवारीको बाँडफाँड गर्दछन। यसमा निम्नकुराहरू पर्दछन:

- खानेपानी तथा सरसफाई संग सम्बन्धीत संघ संस्था वा समिति (जस्तै खानेपानी संस्थान समिति)
- स्वास्थ्य विषयमा कार्यरत व्यक्ति वा समुदाय (स्वास्थ्य समिति, स्वास्थ्य कार्यकर्ता, नर्स, डाक्टर अन्य)
- खानेपानी वितरण प्रणाली र पानीको गुणस्तर कायम गर्न गठित स्थानिय, नगरपालिका वा राज्यका जिम्मेवार प्रतिनिधीहरू
- समाजका मान्यजन (नेताहरू) जस्तै विद्यालय शिक्षकहरू, धार्मिक नेताहरू (धर्मगुरु)

उद्देश्य, फाइदा र कार्यक्रमको आवश्यकता (Scope) को बारेमा सामुहिक वा व्यक्तिगत रुपमा उनिहरू सबै संग छलफल गर्नु आवश्यक पर्दछ। खानेपानी गुणस्तर समुदायको स्वास्थ्यलाई वचाउन तथा सुधार गर्ने योजना तर्जुमा गर्दा र कार्य संचालनको ढाँचा तयार पार्ने बेलामा तिनीहरूको सुझाव मल्लाहको लागि सबैलाई अनुरोध गरिन्छ।

- * keep records and send in reports
- * inform responsible authorities on the monitoring results
- * lead community education sessions and carry out demonstrations
- * recommend and mobilize the community for remedial action or maintenance work
- * supervise the work
- * other duties (list)

NOTE: Many of the above mentioned tasks can be done by the same person. It is recommended that at least a couple of ward members be trained on these tasks to provide support and/ or serve as a back up.

3. Once the jobs have been defined, who does each task is the next question. The people chosen to implement the program should only be those who have the time and the interest to do a good job. The important thing to keep in mind is that the person(s) chosen to run the program is responsible for the environmental health of the community. Just as you wouldn't want to be looked after by an incompetent Doctor, you don't want to entrust the job of monitoring water quality to someone who is really not interested.
4. The next topic of discussion is to define who all the institutional actors are, what their existing roles are and what role they intend to play in the new program.
5. The discussion can begin by listing who should be involved (from being informed about the program to being actively involved in its implementation).

Drinking water quality depends on a great number of factors related to the environment, the type of construction, the operation and maintenance of the supply and treatment system, current sanitary measures and hygiene practices. In turn, the quality of the drinking water has a direct impact over the health of the individual and the community. For these reasons, there are several persons in each community that, one way or another, share responsibilities and interest in ensuring a good water quality and routine monitoring. This may include:

- * organizations or committees related to the water supply and sanitary system (such as a Water Administration Board or Committee);
- * individuals or community groups working on health issues (health committee, health workers, nurses, doctors, and other similar groups);
- * representatives of the local, municipal or state authorities responsible for the water supply system and for water quality;
- * respected individuals (leaders) in the community, such as school teachers, religious leaders, etc.

It is necessary to discuss with all of them, as a group or individually, the objectives, benefits and scope of the program. Their support and advice should be requested when planning and implementing activities designed to improve and protect drinking water quality and community health.

६. त्यसपछि मुख्य संस्थाका कार्यकर्ताको भूमिकाबारे विषयमा छलफल गरिन्छ र सहभागीहरूलाई मुख्य वडाहरू उत्तान तयार गर्न लगाइन्छ फिलिप चार्ट वा बोर्डमा लेखिन्छ । उदाहरणका लागि :

क) स्थानीय वडा पानीको गुणस्तर अनुगमन समिति (र गुरु यो योजनाको समयमा गैह्र सरकारी संस्थाहरूको संलग्नता।

सुझाव :

- वडा पानी गुणस्तर अनुगमन प्राविधिकको लागि प्राविधिक सहयोग उपलब्ध गराउने ।
- रिपोर्ट तयार पार्न र अन्य आवश्यकता पूरा गर्न प्राविधिकहरूलाई सहायता गर्ने ।
- रिपोर्ट गरिएका पानीको गुणस्तर समस्याहरू पत्ता लगाई सुधार कार्य गर्ने ।
- लेखाको रकडें राख्ने र कार्यक्रम संचालन गर्न आवश्यक सामग्रीहरू सहित पानीको गुणस्तर अनुगमनमा संलग्न प्राविधिकहरूलाई उपलब्ध गराउने ।
- कोलेट (Collate) संकलन गर्ने र कानुनको परिधिभित्र रही कार्यक्रमले तयार पारेको पानीको गुणस्तर तथ्याङ्क (Data) लाई विश्लेषण गरी जिम्मेवार संस्थामा (व्यक्ति कहाँ) पठाउने ।
- समुदायलाई स्थानीय पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको प्रगती उपलब्धीको बारेमा खबर सुचना गर्ने ।

ख) स्थानीय खानेपानी संस्थान

सुझावहरू:

- सवैखाले सहयोग कार्यक्रम निर्देशन र गुरुयोजनाको कार्य गर्नको लागि बजेट तर्जुमा सहयोग गर्ने ।
- H₂S माध्यम बनाउने र प्रत्येक वडाका सहभागीहरूलाई नमुना द्युव उपलब्ध गर्ने ।
- वडाका प्राविधिकहरूलाई पानीको गुणस्तर नियन्त्रण सम्बन्धी प्राविधिक पक्ष सम्बन्धी रेखदेख गर्ने तालिम प्रदान गर्ने ।
- गुरुयोजनाको लागि वडा छनौट गर्ने सहयोग पुर्याउने ।
- ती वडाहरूमा पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रममा सुरुवात गर्ने सहयोगी भै कार्य गर्ने ।
- वडाका पानीको गुणस्तर अनुगमन समितिलाई प्राविधिक तथा प्रशासनिक सहयोग प्रदान गर्ने ।
- पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको अनुगमन गर्ने र तिनीहरूको प्रणालीको उत्पादनको लागि प्रगती विवरण बनाउने ।
- कोलेट (Collate) संकलन र प्रत्येक वडाबाट आएको तथ्याङ्क विश्लेषण गरी सुचनाहरू सम्बन्धीन जिम्मेवारी संस्थामा पठाउने ।
- ठीक तरिकाबाट योजना बनाउने र कार्यान्वयन गर्ने प्राविधिक सहयोग प्रदान गर्ने ।
- गुरुयोजनाको विश्लेषण गरी सम्पूर्ण प्रगती विवरण गर्ने र प्राप्त सुचनाहरू कार्यक्रमको लागि प्राविधिक हिसाबले सबल र खर्चको लगानीको उपादेयता पत्ता लगाउने ।

6. Then, the role of key institutional actors is discussed and key points advanced by the participants are written on the board or flip chart. For example:

a) Local ward WQM committee (& collaborating NGOs during pilot program)

Suggestion:

- * To provide technical support and advise to the ward WQM technician(s)
- * To assist the technician(s) in fulfilling reporting requirements
- * To investigate reported water quality problems and seek corrective action
- * To keep financial records and provide the WQM technician(s) with the materials they need to carry out the program.
- * To collect, collate and analyze WQ data generated by the program within their jurisdiction and send this to the responsible authority
- * To inform the community about the progress/ achievements of the local WQM program

b) Municipal water authority

Suggestion:

- * To provide overall support, program direction, and formulate the operating budget of pilot programs
- * To make the H₂S media and provide this and sample tubes to each participating ward
- * To provide follow-up training to ward technician(s) about the technical aspects of WQ control.
- * To assist in selecting the wards for the "pilot program"
- * To act as facilitators in initiating WQM programs in these wards
- * To provide technical and administrative support to the ward WQM committee
- * To monitor each WQM program and document progress in upgrading their systems
- * To collect, collate and analyze data from each ward and send this information to the responsible authority
- * To provide technical support in the planning and implementation of corrective actions
- * To analyse and document the overall progress of the pilot programs and information generated to assess cost effectiveness and technical viability of the programs

ग। केन्द्रिय योजना खानेपानी अथवा स्वास्थ्य संस्था (गुरु योजनाको प्रतिफलको आधारमा)

सुझाव :

- सबै खाले सहयोग, कार्यक्रम निर्देशन, र विस्तारित कार्यक्रम संचालन बजेट विनियोजनामा सहयोग प्रदान गर्ने ।
- बडावाट संकलन गर्न पर्ने सुचनाका किसिम बारे परिभाषित गर्ने ।
- संकलित तथ्याङ्कलाई विश्लेषण गर्ने, कोलेट गर्ने र यी सुचनाहरू स्वास्थ्य सुचक संग सम्बन्ध गर्ने
- शहरको लागि पिउन योग्य पानीको प्रवन्धमा भएको प्रगतिको बारेमा रिपोर्ट (जानकारी) गर्ने
- शहरमा पिउनयुक्त पानीको अवस्थाको बारेमा रिपोर्ट (जानकारी) गराउन
- संकलित तथ्याङ्कहरूलाई विश्लेषण गरी कस्तो कार्यक्रम र परियोजनाहरू बढी किफायती (सस्तो) र लक्ष्य प्राप्तीको लागि प्राविधिक दृष्टिबाट चुस्त हुन्छ भन्ने याकिन गर्ने ।
- हालसम्म सेवा नपाएका समुदायहरू कार्यक्रम विस्तारको गर्न आवश्यक लगानीको लागि (बजेटको लागि) अनुरोध गर्ने ।
- भएको सुचनाको आधारमा नया कार्यक्रम निर्देशिका बनाउने विकास गर्ने ।

७. छलफलमा केन्द्रित हुदै तालिम सहयोगीले निम्न प्रश्नहरू समुहमा राख्न सक्नु पर्दछ र आएका उत्तरहरूलाई भित्तामा राखिएको बोर्ड वा कागजमा लेख्नु पर्दछ :

प्रश्न : पानीको गुणस्तरमा अनुगमन गर्न किन आवश्यक पर्दछ ?

यो प्रश्नका धेरै उत्तरहरू छन् :

- पानीको गुणस्तरमा फरक भएको याकिन गर्ने जसले प्रदुषणको समस्या भएको सुचित गर्न सक्छ ।
- जब परीक्षणबाट प्रदुषणको समस्या भएको जनाउँछ त्यसबेला जनतालाई पानी उमालेर वा पानीको उपचार गरेर प्रयोग गर्ने सल्लाह दिई समुदायको स्वास्थ्य जोगाउन मद्दत गर्दछ ।
- खानेपानीको मुहानलाई प्रदुषण हुनबाट जोगाउन र उचित स्वास्थ्यकर र सरसफाई वानी व्यहोराको महत्वबारे समुदायलाई शिक्षित पार्न ।
- कुन ठाउँमा प्रदुषणको समस्या विद्यमान छ याकिन गर्ने ।
- कतिपय राम्रो संग सरसफाई कार्यले काम गरी रहेको छ भन्ने याकिन गर्ने ।
- कुनै खराबी सुचक पाउनसाथ मर्मत संभारमा अग्रसर हुन ।

८. अर्को चरणमा कतिपय नमुना संकलन गर्नुपर्छ भन्ने परिभाषित गर्नु हो । यो सुझाव दिइन्छ कि सुरु सुरुमा महिनाको एक वा दुई पटक नमुना लिनु पर्दछ । (प्रमुख नमुना बिन्दुको छनौटको आधारमा) यदि ६ महिना सम्म पनि नतिजा एकैनासको भयो र राम्रो संग मर्मत भैरहेको छ भने नमुना लामो फरकमा लिने गरे पनि हुन्छ ।

९. यस भागको नतिजाहरूलाई अर्को भाग "कार्यक्रम योजना तर्जुमा" मा प्रयोग गरिने छ ।

c) Central planning, water & /or health authority (based on the outcomes of the pilot programs)

Suggestion:

- * To provide overall support, program direction, and formulate the operating budget of an expanded program
- * To define the type of information to be collected from the wards
- * To collate and analyze statistics collected and link this information to health indicators
- * To report on progress in the provision of potable water to the city
- * To report on the status of potable water supplies in the city
- * To analyze the data collected to determine what programs and projects are the most cost effective and technically sound in achieving program goals
- * To petition for funds to expand the program to those communities not yet served
- * To develop new program directions based on the information at hand.

7. To focus the discussion, the facilitator may pose the following question to the group and record the answers in a sheet of paper in the wall:

QUESTION: Why is it necessary to Monitor Water Quality?

There are several answers to this question:

- * To determine changes in water quality that may indicate contamination problems
- * To protect the health of the community by advising people to boil or treat their water when tests indicate a contamination problem.
- * To educate the community on the importance of protecting their water resources from contamination & the need for proper hygiene and sanitation practices
- * To determine where a contamination problem may be located
- * To determine how well sanitary protection measures are working
- * To initiate maintenance when indicated.

8. The next step is to define the frequency that samples are to be collected. It is suggested that initially sampling be done once or twice a month (depending on key sampling points selected). If after 6 months the results are consistent and the system is being well maintained, then the sampling can be done less frequently.

9. The results of this session are used for the next section "Planning the Program."

४.३ कार्यक्रमको योजना तर्जुमा

उद्देश्य : कार्य योजनाको परिभाषा गर्नु र स्थानिय पानीको गुणस्तर अनुगमन स्थापना गर्नु यो भागको उद्देश्य हो ।

प्रस्तावित तालिम सहभागीहरू पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रममा संलग्न वडा तहका सहभागीहरू, खानेपानी उपभोक्ता समिति, सम्बन्धित सरकारी तथा गैरसरकारी सस्थाका व्यक्तिहरू ।

द्रष्टव्य: यो अभ्यास H_2S परिक्षण (खण्ड ३) को प्राविधिक तालिम सम्पन्न नभएसम्म गर्न सकिन्न ।

सिक्ने उद्देश्य : कार्यक्रमको योजना तर्जुमा र संचालन गर्न सिप विकास गर्नु र स्थानिय खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम स्थापना गर्नु ।

सामग्री : फिलिप चाट, कालोपाटी वा ठूलो कागजहरू र मास्कीङ टेप ।

समय : २ X ४५ मिनेट

तारिकाहरू :

१. तालिमक सहयोगीहरूले त्यहाँ उपस्थित सहभागीहरूलाई खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम, वडाको खानेपानी वितरण प्रणालीको मर्मत संभार तथा संचालन संग सम्बन्धीत कार्यक्रमहरूमा जिम्मेवारी भूमिका के हुन सक्तछ भनेर सोध्नु पर्दछ । हरेक कामहरूको सुचि तयार पार्ने र कर्तव्यलाई सारंशमा काम कर्तव्य शिर्षकमा राख्ने ।
२. अर्को, तालिम सहयोगीले कुन काम कसले गर्न सक्नु पर्दछ भन्नेबारेमा जुनकरा-पाठ खण्ड ४.२ "भूमिका र जिम्मेवारी" शिर्षकमा व्याख्या गरिसकिएको छ सोध्नु पर्दछ । ती व्यक्तिहरूको नाम संगठन तालिकामा उल्लेख गर्नु पर्दछ (थप गर्ने) ।
३. त्यस पछि तालिम सहयोगीले आर्थिक र श्रोतको विषयमा सोच्नु पर्दछ । यस छलफलमा निम्न विषयहरूमा परिक्षा लिनु पर्दछ :
 - आवश्यकता (स्थान, सामानहरू औजारहरू, लगानी र यातायात)
 - त्यस्तो कार्यक्रम संचालन गर्न कती खर्च लाग्न सक्ला (यातायात मा विचार गर्ने, प्रति नमुना खर्च र ज्याला इत्यादि)
 - प्राप्त स्रोतहरू
 - समस्याहरू (के गर्न सकिन्छ र के गर्न सकिदैन)

4.3 Planning the Program

Purpose: The purpose of this section is to define an action plan and establish a local WQM program.

Proposed Trainees: Community participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel. NOTE: This exercise cannot be done until technical training on the H₂S test (section 3) has been completed.

Learning objective: To gain skills in program planning and implementation and establish a local WQM program.

Materials: A flip chart, black board or large piece of paper with masking tape.

Timing: 2 x 45 min.

Methods:

1. The facilitator asks those present to define their present roles concerning the pilot WQM program and the operation and maintenance of the ward water supply and sanitation systems. Each job is listed and the duties summarized under the job title. If possible, an organogram is drawn showing who reports and/or should report to who.
2. Next, the facilitator asks who can and should carry out the duties defined in section 4.2 "Roles and Responsibilities". The names of these people are added to the organogram.
3. The facilitator then focuses on finances and resources. In these discussions the following issues must be examined:
 - * needs (location, equipment, inputs, transport)
 - * how much will it cost to carry out such a program (look at transport, the cost per sample, fees, etc...)
 - * available resources
 - * limitations (what can and cannot be done)

४. अन्तमा तालिम सहयोगीले कार्यक्रमको सारंश निकाल्नु पर्दछ त्यों हो समुदायले के गर्न सक्ला ? कस्तो जनशक्ति र सामग्रीहरु आवश्यक पर्ला ? र खर्च कती लाग्न सक्छ ?

५. यो र अरु सम्बन्धीत कार्यक्रमको सुचनाहरु लेखिन्छ र वडाको संचालित योजना हुनु पर्दछ । एकपटक सर्वसम्मत स्वीकार्य भैसकेपछी के के काम कसले कसले गर्ने हो भनेर तयार भैसकेको प्रतिवेदनमा संपूर्ण सम्बन्धीत पार्टी, वा व्यक्तिहरु मध्यबाट नियमित नमुना लिने र परिक्षण गर्ने, प्रणालीको हेरविचार वा रेखदेख गर्ने र प्राप्त नतिजाको बारेमा रिपोर्ट लेख्ने जिम्मेवारी कसले वहन गर्ने हो भन्ने बारेमा दस्तखत गर्नु पर्दछ । यसको अलावा यस कार्यक्रम र लगानीलाई दीर्घ जीवन नियमित रुपमा संचालन गर्न निश्चीत व्यक्तिहरुलाई आर्थिक सहयोग वा भत्ताको व्यवस्था कार्यक्रम संचालन गर्ने संस्थाले गर्नु पर्दछ ।

६. यस संझौता पत्रलाई "भविष्यको संझनाको लागि टिप्पणी समझदारी घोषण पत्र" को रुपमा लिइ फाइलमा राख्नु पर्दछ । यो सुचनालाई पछी कार्यक्रम मुल्याङ्कन गर्न सकिन्छ, त्यों हो समुदाय र सरकारी निकायहरुबाट संझौता अनुसार परिभाषित भूमिका निर्वाह भयो भन्ने हेर्न मद्दत पुग्दछ ।

द्रष्टव्य : "भविष्यको लागि टिप्पणी समझदारी घोषण पत्र" ले कार्यक्रमको बारेमा विस्तृत रुपमा व्याख्या गरेको हुन्छ, जसले गर्दा आशातिक कृयाकलापहरु, भूमिका र जिम्मेवारी प्रती कुनै दोमन हुन पाउदैन ।

4. Finally, the facilitator summarizes the program: i.e. what the community will do, what human and material resources are needed and how much it will cost.
5. This and other relevant program information is written down and becomes the ward's implementation plan. Once everyone agrees on what will be done and by whom, the resulting document is signed by all concerned parties and the person(s) who will be responsible for routine sampling and testing, inspecting the system and reporting the findings. In order to sustain this input, the person(s) selected should be given an appropriate incentive allowance, the amount to be determined by the program organizers.
6. The agreement is kept on file as a "memorandum of understanding." This information will be used to later evaluate the program: i.e. how well the community and government agencies have complied with their role as defined by the agreement.

Note: The "memorandum of understanding" describes the program so that there is no confusion about expected activities, roles and responsibilities.

४.४ प्रतिवेदनका पूर्वाधारहरु

उद्देश्य : यो भाग (खण्ड) को उद्देश्य प्रतिवेदन (रिपोर्ट) प्रणालीको स्थापना गर्नु हो ।

प्रस्तावित तालिमका सहभागीहरु : खानेपानी गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रममा संलग्न वडा तहका सहभागीहरु, खानेपानी उपभोक्ता समिति, सम्बन्धीत सरकारी तथा गैरसरकारी संस्थाका व्यक्तिहरु,

द्रष्टव्य : जवसम्म H_2S परिक्षण (भाग ३) सम्बन्धी प्राविधिक तालिम सम्पन्न नभएसम्म यो अभ्यास गर्ने सकिदैन ।

सिक्ने उद्देश्य : कसरी रिकर्ड प्रणाली (तथ्याङ्क प्रणाली) र प्रतिवेदन प्रकृयाको संचालन र विकास गर्ने भन्ने सिक्न ।

सामग्रीहरु : प्रतिवेदन फारम, फिलिप चाट, कालो पाटी, वा ठूलो कागज र मास्कीङ्ग टेप

समय : २ x ४५ मिनेट

तरिका :

१. सबै रिकर्ड र प्रतिवेदनहरु (यदि कुनै भए) त्यो नै पहिलेको वडाको वातावरण अनुगमन कार्यक्रमको हुनेछन् र छलफल र पुनरावलोकन गरिने छ ।

२. तालिमका सहभागीहरुले तथ्याङ्क राख्नु पर्छ, भन्ने बारेमा यसको महत्व बुझाउनु पर्छ ।

प्रश्न : पानीको गुणस्तर अनुगमन पाठ्यक्रममा समावेश गरिएका विषयहरुमा सहभागीहरुलाई कस्तो किसिमको तथ्याङ्क संकलन गर्नु पर्छ, र किन भनी सोध्नु पर्दछ । उत्तरहरुलाई फिलिप चाटमा रेकर्ड (लेख्ने) गर्नु पर्दछ ।

आशातित उत्तरहरु :

१. समुदायमा पानीको गुणस्तरको अवस्था कस्तो छ भनेर परिक्षण गरिएको नतिजाले देखाउछ ।

२. समस्याहरु कुन ठाउँमा समस्याहरु अवस्थीत छन् भनेर वातावरण अवलोकनको नतिजाले देखाउछ ।

३. मर्मत गर्नु पर्ने विस्तृत विवरण, वा सम्भार गरिएका तथ्याङ्कहरु कस्ता खालका टुटफुट भएको हो यकिन गर्न, कति चाडो बनाउनु पर्ने हो र भविष्यका लागि योजना गर्ने ।

४. निराकरणको लागि खर्च, वजेको हुनसक्ने वजेट र पैसा खर्चको जिम्मेवारी

३. तथ्याङ्क रिकर्ड गर्ने ढाँचाको बारेमा छलफल गरिन्छ साथै प्रतिवेदनको पटक र कसले सुचना पठाउने बारेमा पनि यो महत्वपूर्ण छ कि, किन सुचना चाहिन्छ र कसरी यसको प्रयोग गरिन्छ भन्ने बारेमा समुदायलाई सुचित गर्नु पर्दछ । तथ्याङ्क संकलन खाली संकलनको लागि भैदियो भने यसले हतोत्साहित पनि पार्न सक्दछ । सबै पार्टी वा संस्थाले आफ्नो आफ्नो काम राम्रो संग गर्नु पर्दछ । र यदि कार्यक्रम प्रभावकारी बनाउनु हो भने सुचनाको वहाव दुवै तिर तल र माथी अनुबन्धीत हुनु पर्दछ ।

4.4 Reporting Requirements

Purpose: The purpose of this section is to establish a reporting system..

Proposed Trainees: Community participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel. NOTE: This exercise cannot be done until technical training on the H₂S test (section 3) has been completed.

Learning objective: To learn how to develop and implement a records system and reporting procedures

Materials: Reporting forms; flip chart, black board or large paper and masking tape.

Timing: 2 x 45 min.

Method:

1. As part of this exercise, all records and reports (if any) that are already part of the ward's environmental monitoring program should be reviewed and discussed.
2. It is important that the trainees understand that records must be kept.

QUESTION: In the context of WQM, ask the participants what type of data should be collected and why. Record the answers on the flip chart.

Expected answers:

- 1) the results of all testing, to show the status of water quality in the community;
 - 2) the results of sanitary inspections, to show where the problems are located;
 - 3) a description of repairs or record of maintenance undertaken, to determine what breaks, how often and to plan for the future; and,
 - 4) the cost of such remedial action, to be able to budget and account for the money spent.
3. The format for recording the data is discussed as well as the frequency of reporting and to whom this information is forwarded to. It is most important to inform the community why the information is needed and how it will be used. Collecting data for the sake of collecting it can be a disincentive. All parties have to do their job and the information must flow both up and down the chain, if the program is to be effective.

४. प्रतिवेदन फारम जस्तो सुकै प्रयोग गरिएको होस, तथ्याङ्क जस्तो संकलन गरिएको होस, के कस्तो कार्य अपनाइएको छ त्यसको विवरण आदिलाई वडामा नमुना संकलन गरिएको खानेपानी वितरण प्रणाली संग जोडन सकिने छ ।

द्रष्टव्य : (x) नंबरको नमुना संकलन गरेर (५) नं को नमुना पोर्जिटिभ भएको पाइयो । २० नं को नमुना नेगेटिभ पाइयो भन्ने त्यसको कुनै अर्थ रहदैन । एक अर्का संग सम्बन्ध भएको सुचनाको प्रस्तुती वनाउनु पर्दछ । अर्को शब्दमा कुन किसिमको पानीको वितरण प्रणाली राम्रो गुणस्तरको हो र कुनै गाउँमा त्यसको संबन्ध छ ? त्यहाँ कुनै O र M कार्यक्रम र राम्रो गुणस्तरको बीचमा गहिरो सम्बन्ध छ। पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रम बाट O र M र पानीको गुणस्तर सुधारमा फरक पार्न सक्थो ।

उपयुक्त तथ्याङ्कको आधारमा प्रश्नका उत्तरहरु पाउन सकिन्छ । तिनीहरु अन्दाज लगाएर वा हचुवाको भरमा मात्र नभई सार्वाभिक तथ्याङ्कबाट हुन्छन ।

५. नमुना संकलनका उदाहरण र H₂S परिक्षणका फारमहरु एनेक्समा पाउन सकिन्छ ।

६. अन्तमा, तालिम सहयोगीले प्रदुषण भएको नमुनालाई आधार मानी प्रतिवेदन तयार गर्दाको प्रकृयाहरुको बारेमा छलफल गर्ने मौका छोप्नु पर्दछ । उनीहरुलाई यसकुरामा जोड दिनु पर्ने छ कि, सम्बन्धीत व्यक्ति वा संस्थाहरुका जिम्मेवार व्यक्तिहरुलाई सुचना प्रभाव गर्ने खबर सुनाउने उद्देश्यको निमित्त हिडेको वेलामा बाहेक पानीको परिक्षणको नतिजा र अवलोकन पाइएका कुराहरुको बारेमा गोपनीयता राख्नु आवश्यक छ । तिनीहरु चाहे घरमुली हुन (घरभेट गर्दाको वेलामा), पानीको उपचार गर्ने गरेका कर्मचारी वा खानेपानी संस्थानका जिम्मेवार (यदि पानीको नमुना संकलन पानीको उपचार गर्ने ठाउँ वा पाइप नल प्रणालीबाट गरिएको छ भने), विद्यालयका शिक्षक वा दिनेशक (यदि नमुना संकलन विद्यालयमा गरिएको भए) र समुदाय स्वास्थ्य संस्थाहरु जव नमुना पाइप नल प्रणाली वा सार्वजनिक ठाउँबाट लिइएको हो भने ।

राम्रो कार्य गर्ने आदर तथा मान्यता दुई आवश्यक पर्ने तत्वहरु हुन । यो कुरा महत्वपूर्ण छ कि मान्यता र गोपनीयता राख्न सकिएन भने समुदायको भरोसा वा विश्वास हटाउन सक्छ । यदि घरभेटमा गएका ठाउँहरुका व्यक्ति वा सार्वजनिक सुविधाहरुका व्यक्तिहरु संग राम्रो सम्बन्ध कायम गर्न सकियो भने यसबाट त्यहाँ कुनै पानीको गुणस्तरमा आइपर्न सक्ने समस्याहरुका विषयमा र त्यसबाट बचाव र समाधानका उपायहरुका बारेमा सुधार गर्न सघाउ पुग्न सक्छ ।

७. नतिजाको संकेत र समाधानका उपायका बारेमा यसले अग्रसर गराउदछ तर्पिसलका बुदाहरु मार्गदर्शकको रुपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । जव नमुना पोर्जिटिभ हुन्छ (त्यो हो प्रदुषण) के गर्न पर्छ ?

यदि घरपरिवारबाट लिइएको पानीको नमुना प्रदुषित भएको संकेत गर्दछ भने तर्पिसलको पाइलाहरु चाल्नु पर्दछ ।

- व्यक्तिगत रुपमा घरभेट गर्ने वा टेलीफोनबाट खबर गर्ने यदि पानीको धाराको टुटी खानेपानीको विवरण पद्धतीमा जर्गडिएको छ भने, साथ साथै जो व्यक्ति त्यस पद्धतीको संचालय तथा मर्मत संभार कार्यमा जिम्मेवार छन तिनीहरुलाई पनि खबर गर्ने

4. It is also important that whatever reporting format is used, that the data collected, including descriptions of any action taken, can be linked to the water supply in the ward where the samples were taken.

Note: It makes no sense to report that (x) number of samples were collected and (y) number were found positive and (z) number were found negative. The information has to be presented in a way that correlations can be made. In other words, which type of water supply systems have the best quality water and where are they located? Is there a correlation between an active O&M program and good water quality? Has the WQM program made a difference in improving O&M and water quality?

With the appropriate data, answers to questions like these can be obtained. They are not just guesses or anecdotal information, but are backed up by relevant statistics.

5. Examples of sample collection and H₂S test report forms are found in the Annex.
6. Finally, the facilitator should take the opportunity to discuss the reporting procedures for cases where contamination is found. He/ she should begin by stressing the importance of maintaining confidentiality of the water test results and the observations that take place during visits to different private homes and public facilities, except for the purpose of informing the responsible persons or institutions. These may be the family head (in the case of a home visit), the staff operating the treatment plant and the corresponding water authority (if the samples have been collected at the treatment plant or the piped system), the director or the teacher of the school (if the samples were taken in the school), and community health authorities when the samples have been taken in the piped system or in a public place.

Discretion and respect are two required elements to do a good job

It is important to keep in mind that if discretion and confidentiality are not kept, the trust of the community may be lost. If good relations are maintained with the persons visited at their homes or public facilities, this will allow to discuss with them any problem that may arise and the preventive or corrective measures required to improve the water quality.

7. This leads to a discussion of **Notification of Results and Corrective Measures**. The following points may be used as a guide.

What to do when a sample shows positive results (i.e. contamination)?

If the sample taken in a family home indicates the water to be contaminated, the following steps should be taken:

- Visit the home personally or inform the owner by phone and, if the sample comes from a water tap connected to the water distribution network, inform as well the person responsible for the operation and maintenance of that network.

- त्यही पाइपवाट पानी प्रयोग गर्ने छिमेकीको ठाउँबाट नमुना संकलन गर्ने, (उदाहरणको लागि त्यही पाइपलाइनबाट आएको छिमेकीको घरको धारावाट वा त्यही कुवा वा त्यही पानीको टयाङ्गी वा सावजनिक धारा)।
- यदि दोश्रो नमुनाले पनि पोजिटिभ नतिजा देखायो भने, छिमेकका सबै घरहरूमा र जिम्मेवार व्यक्तिहरूलाई पानीको मुहानको प्रश्न गर्दै कतिमात्रामा प्रदूषण भएको पाइयो भनेर खबर गर्ने ।
- के भैरहेको छ भनी हेर्ने क्रममा पानीको श्रोत के कारणले प्रदूषण भएको रहेछ भनी सम्भाव्यता अध्ययन गर्ने, छलफल गरी जवसम्म स्थिति सुधार हुदैन तब सम्मलाई पानी उमालेर वा जीवाणुसहित बनाउने औषधी प्रयोग गरेर पिउनको लागि सुझाव दिने ।
- जीवाणु परिक्षणको नतिजाहरू र त्यसपछीका गतिविधीहरूको प्रतिवेदन तयार गर्ने ।

यदि नमुना सावजनिक सुविधाका ठाउँ वा प्रणालीबाट लिइएको हो र पानी प्रदूषित भएको सकेत गर्दछ भने नपासलका पाइलाहरू चाल्नु पर्दछ :

- तुरुन्तै त्यो सुविधाको ठाउँका जिम्मेवार व्यक्तिहरू र समुदाय स्वास्थ्य प्रतिनिधिलाई खबर गर्नुपर्दछ । (अथवा ती व्यक्तिहरू जो पहिले सो कार्यमा संयोजक भएका थिए)

त्यस खानेपानी प्रणालीको सुधार गर्न संचालकहरूले प्रयोग गर्न सक्ने उपायहरू लिएर त्यस खानेपानी प्रणालीसँग सम्बन्धीत व्यक्तिहरूको साथमा त्यस स्थानको वा प्रभावित स्थान र दूषित पाने सक्ने प्रभावित श्रोतको फेरी भ्रमण गर्नुहोस (उदाहरणको लागि क्लोरिन प्रयोग गर्ने गरेको योजनाहरूमा क्लोरिन गर्ने औजारहरूले राम्रोसँग काम गरिरहेको छ छैन यकिन गर्ने र आवश्यकता अनुसार मर्मत गरी दिनस पानी जम्मा गर्ने टयाङ्गीको हकमा भने सफा गर्ने र यसलाई जीवाणु रहित बनाउने ।

- थप नमुना संकलन गर्ने र जीवाणु परिक्षण गर्ने । यदि सम्भव भयो भने एक्रिडेटेड प्रयोगशाला । सुविधा सम्पन्न प्रयोगशालामा यकिन गर्न पठाइने र उनीहरूको सहायताले कतिमात्रामा पानी प्रदूषित भएको रहेछ भनी हेर्ने ।
- स्थिति सामान्य नभए सम्म पानी पिउन अगाडी उमालेर वा जीवाणु रहित (Disinfected) गरेर मात्र प्रयोग गर्नु पर्छ भन्ने बारे समुदाय स्वास्थ्यका जिम्मेवार व्यक्तिबाट त्यस खानेपानी प्रणालीका सबैलाई सुझाव दिनको लागि अनुरोध गर्ने । यदि दोश्रो पटकको नमुनाले त्यस प्रणाली प्रदूषण भएको पक्का भयो भने यो कदम चाल्ने पर्ने हुन्छ ।
- खानेपानी प्रणालीको समस्या सुधार भयो भनेर जव खबर हुन्छ अब प्रदूषण छैन भनी यकिन गर्न पक्का गर्न फेरी एउटा नया नमुना संकलन गर्नु पर्दछ ।
- जीवाणु परिक्षणको नतिजाको प्रतिवेदन तयार पार्ने र के के भैरहेको छ भन्ने बारेमा हेर्ने ।

माथिका पाइला कदमहरू मागं दर्शनका लागि मात्र दिइएको हुन । स्थानिय समुदायको आवश्यकता अनुसार तिनीहरूले फेरबदल काटछाट गर्न र स्थानिय निकायहरू, खानेपानी र स्वास्थ्य निकायहरूको संलग्न समन्वयगरी लागु गर्न सकिन्छ । कार्यक्रम शुरु गर्नु अगावै के कुरा महत्वपूर्ण छन भनेर ति पाइलाहरूको बारेमा राम्रो संग परिभाषा गरी सकेको छ ।

- ❖ Take another sample from a neighboring location using the same water source (for example, from the tap of a neighboring house connected to the same water supply system or the same well, or the same water tank or public tap).
- ❖ If the second sample also shows positive results, inform all neighboring homes, and the person responsible for the water source in question, of the degree of contamination found.
- ❖ During the follow up visit, examine the possible water contamination sources during storage or handling, discuss the measures that may be taken and recommend that, until the situation has been corrected, water should be boiled or disinfected before drinking.
- ❖ Document the results of the bacteriological tests and their follow up.

If a **sample from a public facility or system** indicates the water to be contaminated, the following steps should be taken:

- ❖ Inform immediately the persons responsible for the facility and the health representative of the community (or the person with whom the work has previously been coordinated).
- ❖ Visit again, accompanied by the person responsible for the system, the location or locations affected and examine potential contamination sources, providing the corrective measures that the system operators or responsible persons can adopt (for example, in a chlorination plant, verify if the chlorination equipment is working properly and make the necessary adjustments: in the case of a storage tank, clean and disinfect it).
- ❖ Collect additional samples and repeat the bacteriological test. If possible send a sample to an accredited laboratory to determine, with their help, the level of contamination.
- ❖ Ask the person responsible for community health to recommend that all users of the supply system (or water source) boil or disinfect the water before drinking, until the situation has been corrected. This step is a must if the second set of samples confirm the contamination of the system.
- ❖ When informed that the problem in the system has been corrected, collect a new sample to verify that there is no more contamination.
- ❖ Document the results of the bacteriological tests and their follow up.

The above steps are given only as a guide. They will have to be modified and adopted in collaboration with water and health authorities, as well as local authorities, to meet local community requirements. What is most important is to have these steps well defined before starting the program.

५. निवारणका केही कार्यहरु

एउटा समस्या कतिपय राम्रो संग कार्यान्वयन गर्ने भन्ने त्यहाँ प्राप्त हुने श्रोत साधनहरुमा निर्भर गर्दछ । कुनै समस्या समाधानको निमित्त बाहिरी श्रोतको आवश्यक पर्न सक्छ । सामग्रीहरु, पैसा, प्राविधिक सहयोग आदि । उदाहरणका लागि यदी क्लोरिन प्रयोग गरिने पद्धतिबाट संचालित योजनाहरु विग्रन गयो भने त्यसको मर्मत गर्न सहयोगको आवश्यकता पर्दछ ।

जे जस्तो भए पनि समुदायमा धेरै प्रकारका कृयाकलापहरु आफैले वा समन्वय गरेर वा अरु बाह्य सहयोगबाट संचालन गर्नु पर्ने हुन्छ । यसको मुख्य उद्देश्य भनेको सधै भरी पानीलाई उपचार गरेर मात्र प्रयोग गर्ने वानी हटाई पानीलाई प्रदुषण हुनबाट बचाउनु हो । उदाहरणको लागि परिवारका सदस्यहरु, छिमेकीहरु वा समुदायका जो कोहिले त्यसका कृयाकलापहरु आफैले पनि संचालन गर्न सक्नेछन् जस्तै:

- पानीको मुहान वरीपरिका क्षेत्रहरुमा बचावट गर्न र सफा राख्न ।
- सरसफाईका सुविधाहरु राम्रोसंग निर्माण गर्न र त्यसलाई सफा राख्न र राम्रो काम गर्ने अवस्थामा राख्न ।

प्रदुषण हुनबाट बचाउन पानीको गुणस्तर अनुगमनको प्रयोग

यदि तपाईंको समुदायका मानिसहरुले राम्रोसंग बचावट नगरिएको कुवाबाट अथवा खोलानालाबाट अथवा प्रदुषण भएको ठाउँबाट पानीको प्रयोग गर्दछन् भने परिवारको स्वास्थ्य बचावटका अभ्यास कार्यहरु प्रवर्धन गर्नु पर्दछ जस्तै :

- इनार कुवा वा पानीजम्मा गर्ने टयाङ्कीहरुमा क्लोरिन हाल्ने (तपाईंको समुदायमा भएको स्वास्थ्य प्रतिनिधिहरु संग सन्धुहोस भेट गर्नुहोस) ।
- यदि क्लोरिन पाइएन भने पिउने पानी उमालेर मात्र प्रयोग गर्ने ।
- पिउने पानीको टयाङ्कीको ढक्कन सधै लगाई राख्ने र वस्तु भाउले नभेटने गरी बचाउने ।

यी मार्थीका सबै विषयहरु निम्न लिखित भागहरुमा विस्तृत रुपमा समावेश गरिएको छ ।

5. Some Remedial Actions

Use of regional support and resources

Available resources will determine the best way a problem can be handled. Some solutions may require outside resources (materials, funds or technical support). For example, if the chlorinating mechanism of a treatment plant breaks down, help may be necessary to have it repaired.

There are however several activities that the community may undertake, jointly or in support of an outside intervention. It is necessary for this purpose to use the available resources of the region. It should be kept in mind that, under any circumstances, the most important objective is to prevent water contamination in particular and environmental contamination in general. For example, a group of family members, of neighbours, or the whole community, may get organized to implement activities such as:

Use water quality monitoring as an opportunity to work in contamination prevention

- ❖ Protect and keep clean the area around the water source.
- ❖ Construct a well built latrine and keep it clean and ventilated.

If the people in your community use water from a well that is not well protected, or from the river, or when the water distribution system is contaminated, promote family health protection practices such as:

- ❖ Filter the water through home filters made of fine sand and small gravel (and boil or disinfect the filtered water).
- ❖ Add chlorine to the water in the well or storage tank (consult with the health representative of your community).
- ❖ Boil drinking water.
- ❖ Always keep the storage containers for drinking water covered and protected, and out of reach of animals.

All these subjects are covered in more detail in the respective Modules of this series

५.१ छान्ने विधि

वालुवाको सुस्त छान्ने प्रविधिमा पहिलो पटक पानीको उपचारमा प्रयोग भएको हो । फिल्टरले पानीमा भएमा धेरैखाले अशुद्धिखाले धुलोका कणहरु हटाई दिन्छ र कलेरा (हैजा जस्ता रोगहरुबाट बचाउन मद्दत पुर्‍याउँछ) ।

छान्ने प्रशोधन गर्ने बेला अशुद्ध धुलीकणहरु वालुवामा नै रहन्छन् र पानीमात्र त्यहाबाट छिरेर बग्दछ । त्यो धुलिकणहरुलाई वालुवाले समाई राख्दछ वा वालुवामा टाँसिएर बस्दछ । यद्यपी अन्य शुद्धीकरणका तरिकाहरु पनि प्रयोगमा छन् । फिल्टरको प्रयोग गर्दा शुक्ष्म जीवाणुहरुको माथिल्लो सतहमा रहन्छन् । यस सतह धेरै अनगिन्ती शुक्ष्म जीवाणुहरु मिलेर बनेको हुन्छ जसले पानीको उपचारमा प्रयोग गरिने जैविक तन्त्रहरु खाएर रहन्छन् यसरी शुक्ष्म जीवाणुहरुको तहले अशुद्धिकरणलाई तहमा सोभेर पानीलाई सफा बनाउन मद्दत पुर्‍याउँछ । पानीको उपचार गर्न काममा फाइदा दिने भएकाले यसमा भएको जीवाणुलाई बचाइराख्न र वृद्धि कार्य कायम राख्न जैविक सतहसम्म डुवाई फिल्टरको निश्चीत सतह सम्म पानी राख्न पर्ने हुन्छ ।

यदि पानीलाई हानीकारक (रोग लाग्ने) जीवाणु छान्नु पर्ने छ भने, पानी पिउनु अगाडी जीवाणु मुक्त । क्लोरिन हाल्ने) गर्नु पर्ने हुन्छ । यस अवस्थामा, पानी छानेपछि मात्र पानीलाई जीवाणु मुक्त गराउनै पर्ने हुन्छ अथवा क्लोरिनले फिल्टरमा भएको जैविक सतह विग्रन सक्छ ।

राष्ट्रिय खानेपानी अध्ययन संस्थान, क्यानाडाले हालसालै एउटा अध्ययन गर्यो कि घरका फिल्टरहरुको पानीबाट व्याक्टेरिया जीवाणु मात्र हटाउने होइन कि परजीवी र विषालु वस्तुहरु पनि हटाउन सक्छ भनी देखाएको छ । यो अध्ययन सामान्य प्रदुषण १०-१०० गुना ठूला विषालु रहित पानीको प्रयोग गरिएको थियो । हेटेरोट्रोफिक जीवाणुको संख्यामा ८३% सत प्रतिशत जाडियासीस्टमा, ९९.९८% क्रिस्टो स्पोर्गिडियम सिस्टमा र ५०-९०% जैविक र अजैविक विषालु पदार्थ हटाउने दर देखिएको छ ।

5.1 Filtration

Slow sand filters were one of the first techniques used for treating water. Filters allowed the removal of most impurities suspended in the water and helped prevent the spread of diseases such as cholera.

During filtration, impurities are retained in the sand as the water drains through. They become trapped or adhere to sand particles. However, other purification mechanisms are also involved. With the use of the filter, a microbiological layer forms at the top surface. This layer is composed of many different types of microorganisms that feed on the organic matter carried by the water being treated. The layer of microorganisms that formed contributes to clean the water from impurities as these become absorbed into the layer. Given its beneficial role in treatment, it is necessary to keep at all times sufficient water covering the filter surface so as to maintain the biological layer immersed and ensure the survival and reproduction of the microorganisms it contains.

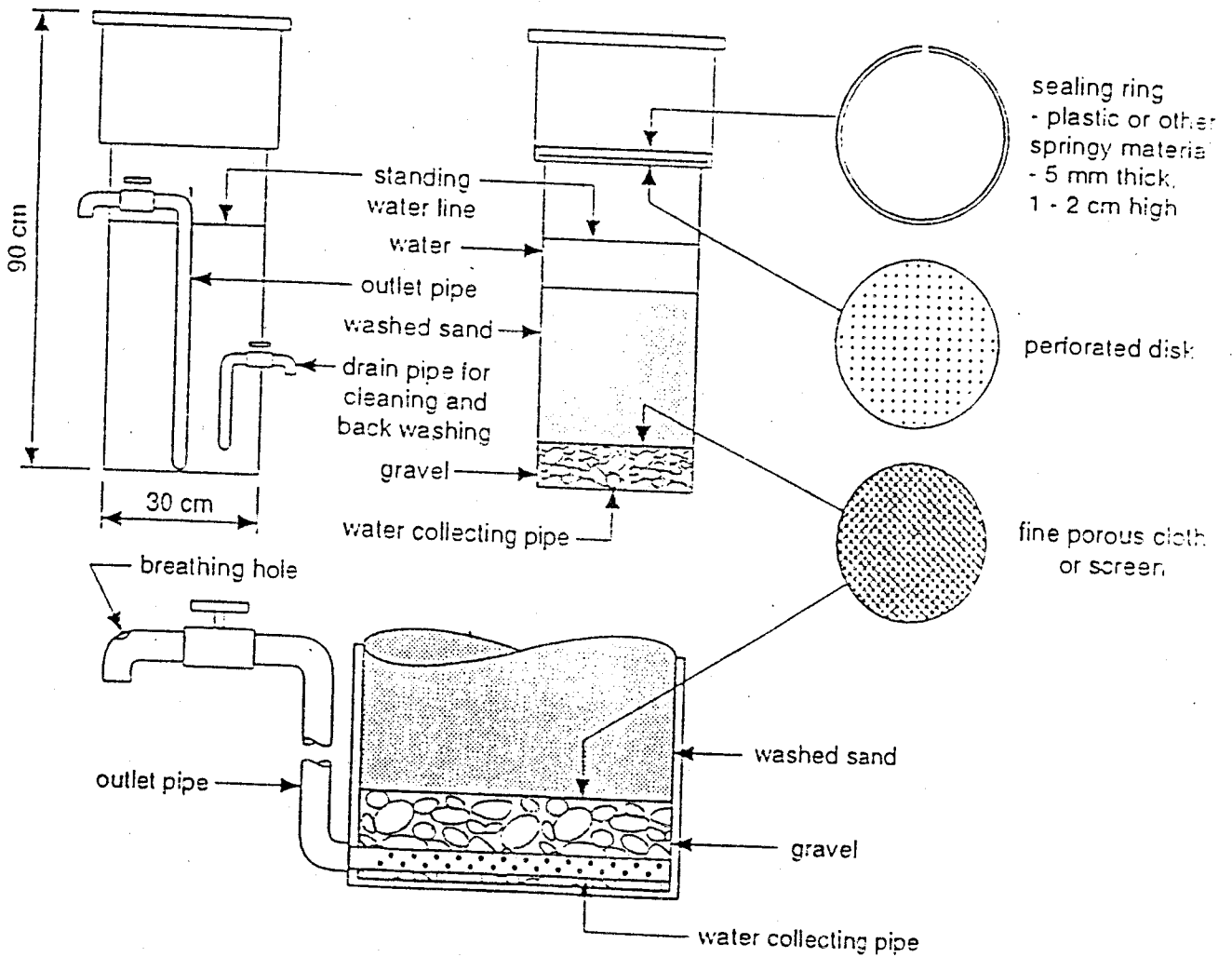
If the water to be filtered contains pathogenic (disease-causing) organisms, it must be disinfected with chlorine before drinking. In this case, the water must be disinfected **AFTER** filtration otherwise the chlorine would also damage the biological layer of the filter.

In the Annex we describe the building procedures for an inexpensive filter design for home use recommended by Davnor Water Treatment Technologies Ltd. of Canada. A diagram of the filter is shown in the next page.

A recent study conducted by the National Water Research Institute of Canada (NWRI), with support from IDRC, demonstrated that these home filters are capable of removing from the water not just bacteria but also parasites and toxic substances. This study was conducted utilizing waters with toxic concentrations 10 to 100 times larger than those encountered through normal contamination. The removal rates obtained were 83% for total heterotrophic bacteria populations; 100% for *Giardia* cysts; 99.98% for *Cryptosporidium* cysts; and of 50 to 90% for organic and inorganic toxic substances⁶.

⁶ Palmateer et al., (1999). Toxicant and Parasitic Challenge of Manz Intermittent Slow Sand Filter. *Environ Toxicol* 14:217-225.

Manz Intermittent Slow Sand Filter



५.२ रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने (जीवाणु मुक्त पाने)

रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने भन्नाले जीवाणुलाई नास गरी शुर्गक्षत अवस्थामा पुर्‍याउनु भन्ने जनाउदछ, जब पानी पिउछन भाडापखाला रोग सन्ने खतरा रहत बनाएर पानीलाई पिउन योग्य बनाउनु हो । रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त भन्ने अर्थलाई निर्मलीकरण अर्थ संग भुक्कीनु हुदैन्, निर्मलीकरण भन्नाले पानीमा भएको सबै जीवाणुको नास पाने भन्ने जनाउदछ । निर्मलीकरण गर्न धेरै अप्ठ्यारो छ, यसलाई धेरै शक्तिको आवश्यकता पर्दछ र धेरै महंगो छ । पिउने प्रयोजनको लागि पानीलाई निर्मलीकरण गर्नु आवश्यक पर्दैन तर रोगलाग्ने तत्वबाट भने मुक्त पानु पर्दछ । रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने प्रमुख २ वटा तरिका यस प्रकार छन्:

उमालेर : रोगलाग्ने तत्वबाट पानीलाई मुक्त पाने सबै भन्दा प्रभावकारी, शुर्गक्षत र पुरानो तरिका नाप हो । यसले बढी नापक्रममा शुक्ष्म जीवाणुबाट असह्य गराउदछ र जीवाणुको काषलाई फुटाई प्रोटीनलाई अप्राकृतिक बनाउछ भन्ने सिद्धान्तमा काम गर्दछ । यद्यपी पानी उमाल्नको लागि प्रशस्त मात्रामा शक्ति आवश्यक पर्दछ । एक किलोग्राम दाउराले १ लिटर पानी एक मिनेट सम्म उमाल्न सक्तछ । कतिबेर सम्म पानीलाई उमाल्ने भन्ने बारे पहिले देखीको विश्वासमा ५-१० मिनेट सम्म पानीलाई उमाल्न पर्दछ भन्ने सुझाव छ । त्यस्तो लामो अवधी सम्म पानीलाई उमाल्न पछि भन्ने कुरा अनावश्यक मात्र होइन तर आर्थिक र वातावरणीय हिसावले असहनीय वा बांझीला हुन्छ । कुनै पनि रोग गराउने पानीमा भएको जीवाणुलाई मान र जीयाडिया परजीविको सिस्टलाई शिथिल बनाउन राम्रो संग (पुरा) १ मिनेट उमालेमा प्रसस्त पर्दछ ।

क्लोर्गिनेसन : (क्लोर्गिन औषधी हाल्ने) यो विधी विश्वका धेरै जसो शहरहरुमा पानीलाई रोगलाग्ने तत्वबाट मुक्त गराउन प्रयोग हुन्छ । त्यसो भएता पनि जसले प्रयोग गरेका छैनन् तिनीहरुलाई क्लोर्गिनको स्वाद मन नपर्ने पनि सक्तछ, यो हानीकारक नभएको भए थप बचावटका लागि पानीमा रोगलाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने वस्तुहरु पछि सम्म रहिरहन्छ ।

रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने बारे केही अभ्यासहरु :

उद्देश्य : यस नमुनात्मक विषयमा कसरी पानीलाई सफा र रोग लाग्ने तत्वहरुबाट पानी जम्मा गर्ने भाडा, टुकको टयाङ्गी तथा पाइप लाइनहरु, कुवा वा इनार तथा पाइपलाइन वितरण प्रणालीहरु प्रदर्शनी गरी देखाउनु पर्ने छ ।

प्रस्तावित सहभागीहरु : खानेपानी संलग्न वडा तहका सहभागीहरु, खानेपानी उपभोक्ता समिति, सम्बन्धित सरकारी र गैरसरकारी संस्थामक व्यक्तिहरु ।

सिक्ने उद्देश्य : खानेपानी वितरण प्रणालीको बारेमा रोगलाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने तत्वको आवश्यकता र सफा पाने र रोग लाग्ने विभिन्न तत्वबाट मुक्त गर्ने प्रकृयाहरुको बारेमा सहभागीहरुले सिक्न सक्ने छन् ।

5.2 Disinfection

Disinfection of water refers to the destruction of germs to safe levels, making the water potable (drinkable) with no risk of transmitting diarrheal disease when consumed. Disinfection should not be confused with sterilization which refers to the total destruction of microorganisms in the water. Sterilization is much harder to achieve, requires more energy and is more expensive. For drinking purposes, water need not be sterilized, but it should be disinfected. The two most common forms of disinfection are:

- **Boiling:** Boiling is the oldest, safest and most effective method of disinfecting water. It works on the principle that microorganisms cannot tolerate the high temperatures and bacterial cells rupture and proteins are denatured. However, boiling water requires important amounts of energy. It takes one kilogram of firewood to bring one liter of water to boil for a minute. The amount of time that has been traditionally recommended for boiling water varies from 5 to 10 minutes. Such a long period is not only unnecessary but makes this option economically and environmentally unsustainable. Full boil for one minute is sufficient to kill any disease causing bacteria in water and inactivate Giardia cysts.
- **Chlorination:** This is the method used in most cities around the world to disinfect water. Although the taste of chlorine may be disagreeable to those who are not used to it, it is harmless and leaves a disinfectant residual in the water for added protection.

Disinfection Exercise

Purpose:

The purpose of this module is to demonstrate how to clean and disinfect a storage container, cistern, tank truck, well and piped water supply system.

Proposed Trainees:

Ward-level participants that will be involved in WQM monitoring, water user's committee, relevant NGO and government personnel.

Learning objective:

The participants will be able to understand the need for disinfection and the procedures for cleaning and disinfecting various components of a water supply system.

सामग्रीहरू : क्याल्सीयम हाइपोक्लोराइड (विलचिङ्ग पाउडर कसरी चलाउने र प्रयोग गर्ने बारे हेनुहोस) र सोडियम हाइपोक्लोराइड लुगाधुने सोडा को व्यवस्था

- टयाइकीको भित्र भाग सफा गर्ने कडा खाले ब्रस
- प्लाष्टिकको वाल्टीन बाटा
- १०-१२ वटा H_2S परिक्षण गर्ने टयुब बोतल (प्रयोग गरीहाल्नु हुने तयारी हालतको)
- खाली रिक्त ६०० मि.लि. लिटरको प्लाष्टिकको बोतल
- ५-१० लिटर समुदायबाट संकलन गरिएको प्रदुषित नमुना पानी (यद्यपी पानी जतिसक्दो संग्लो हुनु पर्दछ, कम धर्मलो)
- तनाउने सामान र पानी उमाल्ने भाँडो (डेक्ची)

समय: २ x ४५ मिनेट

तरिका:

१. सर्वप्रथम समेटनु पर्ने रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त वारेमा सामान्य जानकारी खण्ड ३ मा पिउने पानी र उमालेको पीलाइ H_2S परिक्षण संग परिक्षण गरी त्यसबाट निस्केको नतिजालाई प्रदुषित पानीको परिक्षण संग दाज्ने गरिएको थियो । यो खण्डमा तथ्य कुरा राखेर अनावश्यक पानीमा भएको जीवाणु र जव पानीको उपचार गरिन्छ त्यसपछी तीनहरूलाई मार्ने काम हुन्छ । यदि पानी पिउन अगाडी उपचार गरिएन भने उपभोक्ताहरूको स्वास्थ्य खतरामा रहन्छ । अर्को शब्दमा भन्ने हो भने यदि प्रदुषित पानीलाई पनि उमाल्ने हो भने सुरक्षित पान सकिन्छ । यसलाई नै रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पान भनिन्छ ।

२. तालिम सहयोगी (सहजकर्ता) ले त्यहाँ अरु पनि रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पान तरिकाहरू छन भनेर उल्लेख गर्नेछन (पानीलाई सुरक्षित बनाई पिउने योग्य बनाउने) यस अभ्यासमा तीनवटा प्रमुख विधीहरूलाई समावेस (समेटिएको) गरिएको छ :

- तापद्वारा (उमालेर)
- रासायनिक विधीद्वारा (क्लोरीनेसन)
- सौर्य शक्तिद्वारा

३. ती तीनवटा विधीहरू प्रयोग गरेर देखाउन :

- प्रदुषित पानीलाई H_2S परिक्षण गरेर सवैभन्दा पहिले १० मि.लि. र १ मि.लि. को दुषित पानीको नमुनाहरू पानी राखेको भाडाबाट सिधै लिने । तिनीहरूलाई नामाकरण गरी एक छेउमा राख्ने ।
- सौर्य शक्तिबाट रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पान: प्रष्ट देखिने प्लाष्टिकको बोतलमा दुषित पाना भर्ने र त्यसबाट १० मि. लि. पानीको नमुना लिने । त्यस पछी ती बोतललाई घाममा कम्तीमा ४ घंटा राख्ने । ४ घंटा घाममा राखी सकेपछी अर्को १० मि.लि. पानी नमुना H_2S परिक्षणको लागि लिने । महत्वपूर्ण कुरा यो छ कि घामको प्रकाश सिधै बोतलमा पर्ने गरी राख्नु पर्दछ । त्यो बोतललाई सेतो वा प्रकाश फर्काउने (परावर्तन गर्न सक्ने) सतहमा राख्नु पर्छ । जसले गर्दा सौर्य शक्ति त्यो बोतलमा फर्केर पनि पर्न सक्तछ । त्यसरी राख्नको लागि विहानको १० बजे देखी दिउसो २ जेको समयलाई उपयुक्त ठहराइएको छ ।

Materials:

- A supply of calcium hypochlorite (bleaching powder dissolved in clean water-see handling recommendations & preparation below), and sodium hypochlorite (laundry bleach).
- A stiff brush for cleaning the inner walls of tanks.
- A plastic bucket.
- 10-12 H₂S test tubes/bottles (ready to use).
- An empty (but clean) 600ml clear plastic bottle (with cover).
- A 5-10 liter sample of known contaminated water collected from the community's water supply (water should however be as clear as possible - i.e. of low turbidity).
- A pan used to boil water and a source of heat.

Timing: 3 x 45 min.

Method:

1. The first thing to cover is the concept of disinfection. In section 3, drinking water and boiled water were tested with the H₂S test and the results compared with the tests done with contaminated water. This section should have established the fact that there are undesirable organisms in the water and that these are killed when the water is treated. If the water is not treated before drinking, the consumer's health is at risk. In other words, contaminated water can be made safe to drink if it is boiled. This is called disinfection.
2. The facilitator mentions that there are other methods for disinfecting water (making it safe for drinking purposes). Three common methods are covered in this exercise:
 - 1) by heat. (boiling)
 - 2) by chemical means (chlorination); and.
 - 3) by solar energy.
3. To show the three methods of disinfection, an experiment is done.
 - H₂S testing of contaminated water: First, 10 ml and 1 ml samples of contaminated water are taken directly from the container it was collected in. They are labeled and put aside.
 - For solar disinfection: The clear plastic bottles is filled with contaminated water and a 10 ml sample of water in the bottle is taken. The bottle is then put in the sun for a period of at least 4 hours. After 4 hours of exposure another 10 ml sample is taken for H₂S testing. It is important that the bottle receives direct sunlight for the entire period. The bottle should be placed on a white or reflective surface so that the solar energy can bounce back into the container. The time of day recommended for exposure is between the hours of 10:00 AM and 2:00 PM.

- उमाल्नको लागि : पहिले सकलन गरिएको दुषित पानीको आधा भाग निकालेर फाल्ने र बाँकी भएको लाई १ मिनेट सम्म उमाल्ने । चिसो भैसकेपछि अर्को १० मि. लि. पानीको नमुना लिई H_2S परिक्षणको लागि पठाउने ।
- रासायनिक विधिद्वारा रंग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने : दुषित पानीलाई पानीखाने २ वटा गिलासमा भर्ने । प्रत्येक गिलासमा २० थोपा विविचङ्ग पाउडरको झोल राख्ने । कसरी विविचङ्ग पाउडरको झोल बनाइन्छ तल हेर्नुहोस् । अथवा ५ थोपा लुगामा हाल्ने विविचङ्ग हाल्ने । करिब २०-३० मिनेटको पखाई पछि १० मि.लि. न्यस क्लोरिन हालेको पानीबाट लिई H_2S परिक्षणको लागि पठाउने । तीनीहरूलाई नामाङ्कन गरी अवलोकन पठाउने ।

महत्वपूर्ण बुदाहरु:

- व्यवसायिक रूपमा पाइने लुगामा हाल्ने विविचङ्गको झोल (सोडियम हाइपोक्लोराइट) र व्यवसायिक रूपमा पाइने विविचङ्ग पाउडर (क्याल्सीयम हाइपोक्लोराइट) जुन लुगामा धुन प्रयोग गरिन्छ, त्यसले प्राय अशुद्ध वा मिसावटलाई सुधार गरी सफा पार्छ । त्यसलाई यहाँ प्रदर्शनी गर्ने हिसावले मात्र प्रयोग गरिएको छ । ती रंगलाग्ने तत्वहरूबाट मुक्त पाने वस्तुहरूलाई पानी राख्ने भंडार र टयाङ्गीलाई सफा गर्ने प्रयोग गरिन्छ । राम्रो रंग लगातार हल्लाएर वा घुमाएर गर्ने । तर खानेपानीको उपचार गदा रिऐजेन्टको प्रयोग गर्ने गर्नु पर्दछ ।
- यस अभ्यासको निमित्त विविचङ्ग पाउडरको घोल निम्नुसार तयार पारिन्छ ।
- ताजा बनाएको ६ महिना भन्दा कम समयको विविचङ्ग पाउडर (६५%) क्लोरिन पाइने पाउडर ।
- एउटा सफा भाडोमा १ लिटर सफा पानी राख्ने
- पानीमा चार चिया चम्चा सम्म विविचङ्ग पाउडर मिसाउने (१६ ग्राम) ।
- राम्रो रंग घोल्ने (मिसाउने), भाडोलाई छोप्ने, र १ घंटा सम्म पख्ने । यस घोलमा करिब १% क्लोरिन पाइनु पर्दछ ।
- यो कुरा पनि बताउने पर्छ कि विविचङ्ग पाउडर एउटा शक्तिशाली अक्सीडाइजिङ्ग एजेन्ट (विच्छेदगर्ने तत्व) भएकोले धेरै हाँशियारीका साथ उपचार गर्ने पर्ने हुन्छ । त्यसको अर्थ हो यसलाई सिधै प्रयोग गरेमा खतरा हुन्छ, यसले लुगाहरु पनि विगान्न सक्छ ।
- विविचङ्ग पाउडर राख्दा सधै पानीमा हाल्नु पर्दछ । विविचङ्ग पाउडरमा पानी हाल्नु हुदैन ।
- सोडियम हाइपोक्लोराई वा लुगा धुदा प्रयोग गर्ने विविच पनि यो अभ्यासमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यो घोलमा सामान्यतया ५% क्लोरिन पाइन्छ । सामान्य तया पिउने पानीमा राखिने क्लोरिनको मात्रा भन्दा दुषित पानी राखेको गिलासमा हाल्ने क्लोरिनको मात्रा बढी हुन्छ । यो कुरा प्रदर्शनी गरेर देखाउनको लागि मात्र प्रयोग गरिन्छ किनकि त्यहाँ दिइएको पानी कर्तीको दुषित छ भन्नेकुरा हामीलाई थाहा छैन ।

तालिम सहयोगी (सहजकर्ता) को लागि यो एउटा राम्रो टिप्पणी गर्ने अवसर हुन सक्छ कि यदि फोहर पानीलाई खण्ड ५.१ मा बताइए अनुसारको सुस्त बालुवाबाट पानी छान्ने विधिबाट छानिएको पानी भए हामीले पानीलाई पिउनयोग्य बनाउनको लागि हरेक गिलासमा १ थोपा भन्दा कम आवश्यकता पर्दछ ।

- For boiling: Half of the contaminated water in the original collection container is removed and boiled for ONE minute. When cooled, another 10ml sample is taken for H₂S testing.
- For chemical disinfection: Two drinking glasses are filled with contaminated water. In each glass are added twenty (20) drops of the bleaching powder solution (see how to prepare solution below) OR five (5) drops of laundry bleach. After about 20-30 minutes of contact time, 10ml samples of the chlorinated water are taken from each glass for H₂S testing. They are labeled and incubated.

Important Notes:

- Commercial laundry bleach solutions (primary sodium hypochlorite) and commercial bleaching powders (primarily calcium hypochlorite) used for laundering often contain impurities or additives to improve cleaning. They are used here for purposes of demonstration only. These disinfectants can be used to clean storage containers and tanks (with good subsequent rinsing), but pure reagents for drinking water disinfection should be used to treat water.
- A bleaching powder solution for this exercise can be prepared as follows:
 - Use fresh (less than 6 months old) bleaching powder (65% available chlorine).
 - Add one liter of clean water into a clean container.
 - Add into the water four small spoonfuls (16 grams) of bleaching powder.
 - Mix well, cover container and let stand for 1 hour before use. This solution should contain about 1% available chlorine.
- It must be explained that bleaching powder is a strong oxidizing agent and must be treated with care: i.e. it is dangerous to handle it directly. It can also damage clothing.
- Bleaching powder should always be added to the water, not the water added to the powder.
- Sodium hypochlorite, or bleach used for laundry purposes can also be used for the exercise. This solution usually contains about 5% of available chlorine.
- The amounts of chlorine solution being added to the glasses with contaminated water are much higher than would normally be added to drinking water. This is done only for demonstration purposes only, given that we do not know how contaminated the water is. *This can be a good opportunity for the facilitator to remark that if the dirty water had been filtered through the slow sand filter described in section 5.1, we would need less than one (1) drop in each glass to make the water safe to drink.*

- यदि सम्भव भए प्रदर्शनीको प्रयोजनको लागि र H_2S परिक्षणको नमुना दिदा क्लोरिनको गंध र स्वाद लिन पनि सकिन्छ ।
- ती नमुनाहरूलाई एक रातभर ओथराउने र भोली पल्ट जाँच गर्ने ।

नतिजाहरु :

नतिजाले यो देखाउछ कि ती नमुनाहरु उमालेर, शौर्य शक्तीको प्रकाशवाट र क्लोरिनवाट उपचार गरिएको भए न्यसमा रंग बदलिदैन (कालो रंगमा बदलिदैन) यसले यो सुचित गर्दछ कि परिक्षणमा पोर्जाटिभ प्रतिक्रिया जनाउने जीवाणु गरि सकेको छ ।

सहजकताले माथी उल्लेख गरिएका प्रयोजनका नतिजाहरुको बारेमा एक वा धेरै जना सहभागीहरुसंग समूहमा सोध्न सक्ने छन । प्रत्येक व्यक्तिले रोग लाग्ने तत्वहरुवाट मुक्त पाने बारेमा प्रत्येक सहभागीहरुले स्पष्ट संग नवजुनजेल सम्म छलफल जारी राख्नु पर्ने हुन्छ ।

प्रश्न : तपाईंले खानेपानी वितरण प्रणालीमा (कुवा इनार वा पाइप) रोग लाग्ने तत्ववाट मुक्त काहले पानु पछि भन्ने बारेमा कसरी थाहा पाउनु हुन्छ ? यसको लागि कुन विधी प्रयोग गर्ने र किन प्रयोग गर्ने भन्ने बारे के तपाईंले सोध्नु भएको छ ?

उत्तर : - जब पानीको मुहान भन्दा वितरण प्रणालीमा वढी प्रदुषित भएको छ भन्ने H_2S परिक्षणले
 - देखाउछ भने, H_2S परिक्षणले देखाउछ भने,
 - जब कुवा इनार वा पानीको भंडार, टयाङ्कीमा वाह्य वस्तुहरु वा लेउहरु देखिएमा
 - कुनै मसत संभार वा निमाण कार्य गरिसके पछी
 - जब १ मि. लि. नमुना परिक्षण गर्दा २४ घंटामा पोर्जाटिभ प्रतिक्रिया जनाएमा ।

पानी वितरण प्रणालीमा समावेश गरिएका पानीलाई रोग मुक्त पाने विभिन्न तत्वहरुमा अपनाइने चरणहरु :

पानी वितरण प्रणालीमा रोग लाग्ने तत्ववाट मुक्त पाने विभिन्न उपाय निम्नानुसार सम्भाव्य प्रकृयाहरु छन । तिनीहरुलाई यहाँ उदाहरणको रुपमा मात्र प्रस्तुत गरिएको छ । उपभोक्ताहरुलाई सिफारिस गर्नु अगाडी स्वास्थ्य तथ्य खानेपानीका आधिकारिक व्यक्तिहरु संग सर-सल्लाह लिन पर्दछ र स्तरयुक्त प्रकृयाहरुको बारेमा परिभाषित (प्रस्टसंग बुझाउने) गर्नु पर्दछ । यस्तो सरसल्लाह तथा समन्वय मुख्य गरी सावर्जनिक कुवा इनार, खानेपानी बोक्ने टुकहरु, पाइपलाइनवाट वितरण गरिने प्रणालीका खण्डहरुमा रोग लाग्ने तत्ववाट मुक्त गराउनको लागि आवश्यक पर्दछ । खानेपानी वितरण प्रणालीमा प्रयोग गरिएको पानीाई रोगलाग्ने तत्ववाट मुक्त पाने रसायनीक वस्तुको गुणको कारणले गर्दा अनुभवी सरसफाई विज्ञको निरिक्षण हुन अत्यन्तै आवश्यक पर्दछ ।

शक क्लोरिनेसन : यसले प्रणालीका माद्यमहरुको रोग लाग्ने तत्ववाट मुक्त गराउने भन्ने जनाउदछ । खानेपानी आफैलाई हाइन) निश्चीत भाषामा क्लोरिनको घोल हालेर जुन वस्तु भाडोलाई रोगलाग्ने तत्ववाट मुक्त पानु परेको हो त्यसलाई तोकिएको समससम्म त्यस क्लोरिन संग सम्पर्कमा आउन दिई त्यसलाई वग्न दिई त्यो प्रयोगमा ल्याउन अगाडी फेरी राम्रो संग पखाल्नु पर्दछ । यसलाई पानीको माद्यमहरुको "शकिङ्ग" भनिन्छ । (जस्तै इनारको शकिङ्ग पाइपको शकिङ्ग पानीको ड्रमको शकिङ्ग, पानीको मुख्य भागको शकिङ्ग आदि) ।

- If possible, bottled water with a chlorine odor and taste is also purchased for demonstration purposes and sampled for H₂S testing.
- The samples are allowed to incubate overnight and are examined the next day.

RESULTS:

The results should show that those samples treated by boiling, solar radiation, and chlorine have not changed color (did not turn back), indicating that the bacteria that cause the test to react positive have been killed.

The facilitator asks one or several of the participants to explain the results of the above experiment to the group. The discussion continues until everyone is clear about what is meant by disinfection.

QUESTION: How do you know when your water supply system (well or piped system) needs disinfection? Which method do you think is used and why?

ANSWER:

- When the H₂S test shows that the water in the system is more contaminated than at the source.
- When foreign matter or algae is observed in the well or storage tanks.
- After any maintenance or construction activity.
- When the H₂S test reacts positive within 24 hours with a 1 ml sample.

Steps involved in disinfecting various components of a water supply system.

The following are possible procedures for disinfecting various components of a water supply system. They are presented here as examples only. Before recommending them to users, health and water authorities should be consulted and standard procedures defined. This consultation and coordination is especially necessary for the disinfection of public wells, water trucks and sections of the piped distribution system. Due to the nature of the chemicals used to disinfect a water supply, supervision by an experienced sanitarian is necessary when disinfecting public facilities.

Shock Chlorination: This refers to the disinfection of components of the system (not of the drinking water itself). Disinfection is achieved by adding a specified amount of chlorine solution, leaving the chlorine solution in contact with the component being disinfected, draining the chlorine solution, and rinsing the component before using it again. This is called "Shocking" the water component (e.g. *shocking the well, shocking the cistern, shocking the barrel, or shocking the water main*).

पानीको ड्रम: पानीको ड्रमको आकार अनुसार ड्रममा रोगलाग्ने वस्तुबाट मुक्त पाने कति क्लोरिन चाहिन्छ भन्ने थाहा पाउन सकिन्छ । सुझाव दिइएको मात्राहरु यस प्रकार छन :

ड्रमको घनत्व

आवश्यक पर्ने विल्विङ्गको मात्रा (५%) पाइने क्लोरिन

१ लिटर

१ थोपा

१ ग्यालेन

२ थोपा

२० लिटर

१ चिया चम्चा

१००० लिटर

२ टेबल चम्चा

चरणहरु :

- ड्रमहरु खाली पाने र सफा पाने
- सफा पानीले भर्ने
- आवश्यक मात्रामा क्लोरिनको घोल हाल्ने
- ३० मिनेट जति पखने
- ड्रम खाली गर्ने र राम्रोसँग पखाल्ने
- फेरी ड्रम सफा पानीले भर्ने रोग लाग्ने तत्वबाट मुक्त पाने र ढक्कन (बिर्को) लगाउने ।

पानी राख्ने टयाङ्की (Water Cisterns) को आकारले एक व्यापक पानी शुद्धिकरणलाई चाहिने क्लोरिनको मात्रा निर्भर गदछ । उदाहरणको लागि :

टयाङ्कीको आयतन

५% क्लोरिनको मात्रा

४००० लिटर

४ लिटर

१,००० ग्यालेन

१ ग्यालेन

८,००० लिटर

८ लिटर

२,००० ग्यालेन

२ ग्यालेन

चरणहरु :

- क्लोरिन राख्नु भन्दा पहिले टयाङ्कीको आकार पत्ता लाग्नु पर्दछ ।
- नयाँ स्थापना गरेको टयाङ्की अथवा जिवाणु जाचबाट धेरै दुषित देखिएको टयाङ्कीको शुद्धिकरण गर्नु पर्दछ ।
- सबै टयाङ्की वर्षको एक पटक शुद्धिकरण गर्नु पर्दछ ।
- शुद्धिकरण गर्नु भन्दा पहिले टयाङ्की राखेको ठाउँको चारैतिर भएको भारपात उखेल्नु पर्दछ र टयाङ्कीको ढक्कनको जाच गरि चिरा परेको ठाउँ टाल्नु पर्दछ ।

Water Barrels: The size of the water barrel will determine the amount of chlorine required to disinfect the barrel. Suggested amounts are:

Volume of barrel	Amount of bleach (5% available chlorine) added
1 L	1 drop
1 Gallon	2 drops
20 L	1 teaspoon
1000 L	2 tablespoons

Steps:

- empty barrel and clean
- fill with clean water
- add required amount of chlorine solution
- let stand for 30 minutes
- empty barrel and rinse thoroughly
- refill barrel with clean water, disinfect and close lead.

Water Cisterns: The size of the water cistern will determine the amount of chlorine required to disinfect the barrel. Suggested amounts are:

Volume of cistern	Amount of beach (5% available chlorine) added
4,000 L	4 L
1,000 Gallons	1 Gallon
8,000 L	8 L
2,000 Gallons	2 Gallons

Steps:

- Before adding chlorine to cistern, its size must be determined.
- Disinfection procedures should be done for all newly installed cisterns or when bacterial tests show high levels of contamination.
- All cisterns should be disinfected at least once every year.
- Before beginning any disinfection procedures, cut and remove any vegetation or debris from around the cistern. Inspect the cistern lid and fill cover for cracks.

- शुद्धिकरण गर्नु भन्दा पहिले कम्तिमा १२ घण्टाको लागि चाहिने पानीको संकलन गर्नु पर्दछ ।
- पानि आपूर्ति गर्ने प्रणाली संग जोडिएका तातोपानीको टयाङ्क तथा फिल्टरहरु बन्द गर्नु पर्दछ ।
- शुद्धिकरण गर्नुभन्दा पहिले पानि निखारेर सफा गर्नु पर्दछ । पानि राख्ने टयाङ्कमा चिराहरु भए सो टाल्नु पर्दछ ।
- पानी राख्ने टयाङ्कीलाई क्लोरिन पानीले भर्नु पर्दछ ।
- टयाङ्कीमा चाहिने मात्राको क्लोरिनको घोल राख्नु पर्दछ ।
- भान्सा तथा अन्य ठाउँमा भएका धाराहरु क्लोरिन गन्ध गए सम्म खोल्नु पर्दछ ।
- घरमा आपूर्ति गर्ने पानीको प्रणालीमा ८ घण्टा सम्म क्लोरिन युक्त पानी राख्नु पर्दछ ।
- त्यसपछि सबै धाराहरु पानीमा क्लोरिनको गन्ध नआएसम्म खोल्नु पर्दछ ।
- पानी टयाङ्कीलाई फेरी क्लोरिनयुक्त पानिले भर्नु पर्दछ ।
- एकहप्ता पछि धाराको पानीलाई ब्याक्टेरिया जाँचको लागि पठाउनु पर्दछ ।

पानीवाक्ने टुक : पानी वाक्ने टयाङ्की भएको टुकको आकारबाट कतीमात्रामा क्लोरिन राख्नेपछी त्यो डुमलाई रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त पानि क्लोरिनको मात्रा कती राख्नु पर्छ भन्ने याकिन गर्न सकिन्छ : प्रस्ताव गरिएको मात्रा यस प्रकार छ ।

टुकको टयाङ्कीको घनत्व	आवश्यक पर्ने विलिचङ्कको मात्रा (५% पाइने क्लोरिन)
२००० लिटर र त्यो भन्दा सानो	२ लिटर
५०० ग्यालन र त्यो भन्दा सानो	१.२ ग्यालन
४००० लिटर	४ ग्यालन
६००० लिटर	६ लिटर
१५०० ग्यालन	१.५ ग्यालन

चरणहरु:

- भखर नया खरिद किनेको पानीको टुक वा जव जीवाणुबाट दुषित भएको पत्ता लागेपछी रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गर्ने कार्यहरु गर्नु पर्दछ ।
- सबै पानी वाक्ने टुकहरुको टयाङ्की कम्तीमा वर्षको दुईपटक रोगने जीवाणुबाट मुक्त गराउनु पर्दछ । (वा त्यो भन्दा छिटो छिटो जीवाणु परिक्षण गरेर गर्नु पर्दछ) ।
- रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गराउनु अगाडी राम्रो संग पानी जाने पाइपका प्वालहरु, नोजहरु, खिया लागेको वा कोरिएको केही छ कि हेर्नु पर्दछ ।
- टुकको पानी टयाङ्कीबाट सबै पानी बाहिर फाल्नु पर्दछ ।

- Before starting, make provisions for storing enough water to meet household needs for 12 HOURS.
- Shut - off any by-pass the hot water tank and any filters that may be connected to the water system.
- Drain cistern. If possible (and with supervision/assistance) clean the interior walls of the cistern by scrubbing or using a hose to remove foreign material from the walls. Using a shovel or pail, remove all debris from the cistern. Inspect the interior walls for cracks and water leaking into or out of the cistern.
- Refill the cistern with fresh chlorinated water.
- Pour chlorine solution into the cistern as calculated from the table.
- Turn on the cold water faucet at the kitchen sink. Let the cold water run until a chlorine odor is present. Shut off the kitchen faucet and repeat this procedure for every faucet in the house or yard.
- Leave the chlorinated water in the household water system for at least 8 HOURS.
- Connect a garden hose to the outside tap of the house. Place the other end in the drain or area of little or no vegetation. Turn the outside tap and all faucets and let the water run until the chlorine odor is gone.
- Re-fill cistern with fresh chlorinated water.
- After on week, re-sample the tap water for bacterial content (do H₂S test).

Water Trucks: The size of the water tank truck will determine the amount of chlorine required to disinfect the barrel. Suggested amounts are:

Volume of tank truck	Amount of bleach (5% available chlorine) added
2,000 L & Smaller	2 L
500 Gallons & smaller	1/2 Gallon
4,000 L	4 L
1,000 Gallons	1 Gallons
6,000 L	6 L
1,500 Gallons	1.5 Gallons

Steps:

- Disinfection procedures should be done for all newly purchased water trucks or when bacterial contamination is detected in the water.
- All water trucks should be disinfection procedures, inspect all delivery hoses for tares and nozzles for rust.
- Drain water tank.
- Using a flashlight, inspect as much of the tank interior as possible. If rust or debris can be seen, report it to corresponding authority. Any debris must be removed and rust sanded off and re-coated.

- उज्यालो वार्ति प्रयोग गरेर, टयाईको भित्री भाग सके सम्म राम्रोसंग हेर्नु (नियाल्नु) पर्दछ । यदि भित्र कुनै खिया लागेको वा रंग पालि उकीएको भए देख्न सकिन्छ र त्यस्तो भएमा सम्बन्धीत आधिकारिक व्यक्तिलाई जानकारी गराउनु पर्दछ । कुनै किसिमको खिया वा पोलिस गएको भए वा बालुवा भए हटाई पुन रंग पालिस लगाउनु पर्दछ ।
- फेरी ताजा क्लोरिन हालको पानीले टयाईमा भर्ने ।
- उपयुक्त मात्रामा क्लोरिनको घोल टयाईमा हाल्ने ।
- पानी वितरण गर्ने सबै प्वालहरुबाट पानी खोल्ने । क्लोरिनको गंध आएपछी बन्द गर्ने ।
- ट्रकलाई एकाँछत गुडाउने (क्लोरिनलाई राम्रो संग मिसिने) ३० मिनेट सम्म ट्रकलाई नचलाई रोकीराख्नुहोस् ।
- ट्रकको टयाईमा भएको सबै पानी वितरण गर्ने प्वालबाट बाहिर पठाउने ।
- पानीको टयाईलाई राम्रोसंग ताजा क्लोरिन हालेको पानीले धुनुहोस् र फेरी पानी वितरण गर्ने प्वालहरुबाट पानी बाहिर फाल्नुहोस् ।
- ताजा क्लोरिन हालेको पानी भर्नुहोस् ।
- पुनः नमुना लिएर जीवाणु भए नभएको भर्नुहोस् ।

पाइप प्रणाली : यो कार्य खानेपानी वितरण प्रणाली संग जिम्मेवार आधिकारिक व्यक्तिको निरिक्षणमा सम्पन्न गरिन्छ ।

चरणहरु :

- कार्य शुरू गर्नु अगाडी, त्यस प्रणालीभित्रका घरधनीहरुलाई पाइपलाइन सफा गरिन्छ र १२ घण्टालाई पुग्ने पानी जम्मा गरी राख्नु भनेर खबर गर्नु पर्दछ ।
- सबै पानी जम्मा हुने पानी टयाईहरुबाट कडा ब्रस प्रयोग गरेर लेउ तथा बाह्य तत्वहरु हटाउनु पर्दछ । नरमखालको क्लोरिनको घोल प्रयोग गर्नुहोस् । साबुन प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- त्यहाँ भएको जैविक तत्वहरु र अन्य फाँहरहरु हटाउनु त्यहाँ भएको पानी बाहिर फाल्नुहोस् ।
- क्लोरिनको मिश्रणलाई पानीको मुहानमा हाल्नुहोस् ।
- धागबाट आएको पानीमा क्लोरिनको गंध आएपछी पानीको ढोका भयाल बन्द गर्नुहोस् र एकरात भर पानीको वितरण प्रणालीमा त्यो पानी बस्न दिनुहोस् ।
- अर्को बिहान त्यस प्रणालीको सबैपानी बाहिर पठाउनुस ।
- क्लोरिनको गंध हराइ सकेपछी नमुनाहरु लिइन्छ । यसरी लिइएको पानीको नमुनाको परिक्षण नाँतजा मुहानको नाँतजा जस्तै हुनु पर्दछ ।
- यदि भएन भने पानी प्रदुषण पाँने श्रोत के हो भनेर पत्ता लगाउनु वा खोजतलास गर्नु पर्दछ र सुधार गर्ने कार्य गरीहाल्नु पर्दछ ।

- Re-fill tank with fresh chlorinated water.
- Add appropriate amount of chlorine solution to tank.
- Flush all delivery hoses. Shut off after chlorine odor is present.
- Have the tank truck operator drive the vehicle around for a few minutes (to mix contents). Let stand for THIRTY (30) MINUTES.
- Drain the water tank through the delivery hoses.
- Rinse the water tank with fresh chlorinated water and flush again the delivery hoses.
- Re-fill with fresh chlorinated water.
- Re-sample and perform bacterial testing.

Piped system: This activity should be carried out with the supervision of the water authority responsible for the water supply system.

Steps:

- Before starting, inform all household attached to the portion of system to be flushed to make provisions for storing enough water to meet household needs for 12 HOURS.
- Then all of the holding tanks are scrubbed with a stiff brush to get rid of algae and foreign matter. Use a mild chlorine solution. Do not use soap.
- The tanks are then flushed out to get rid of the debris and organic matter.
- The chlorine compound solution is then introduced at the source.
- Once the smell of chlorine is noted in the water coming out of the taps, the valves are closed and the chlorinated water is allowed to stay in the system overnight.
- The next morning the entire system is flushed.
- After the smell of chlorine has dissipated, samples are taken. The results should show that the water in the system is of the same quality as the water at the source.
- If not, a further investigation is needed to identify the source of contamination, and appropriate corrective action is taken.

कुवा/इनार : कुवा इनार सफा गर्ने र रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गराउनु एक कठिन कार्य हो । निर्यामित अनुगमन, घरधनीले रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त पान र ठीक ढंगबाट पानी जम्मा गर्नु नै पिउन योग्य बनाउने अठोटका आधारभूत पाइलाहरू हुन् ।

चरणहरू :

- त्यस कुवा इनारलाई रोगलाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गराउनको लागि त्यस कुवा इनारबाट पानी उपभोग गर्ने सबै परिवार घरधनीहरूलाई अर्को ठाउँको व्यवस्था मिलाउनको लागि भन्नु पर्दछ ।
- सबप्रथम त इनार कुवाको सिमेन्ट लगाइको गारोलाई नरमखाले क्लोरिन घोल (जस्तै ०.५%, क्लोरिन पाइने घोल) हालेर पुच्छनु पर्दछ ।
- त्यसपछि पानी हाल्ने पम्पको सहायताले त्यहाँ भएको सबै पानी र त्यसको पिधमा जम्मा भएका सबै फाँहर समेत हटाउन पर्दछ ।
- जबसम्म सफा बालुवाको तह भेटिदैन तबसम्म इनार कुवालाई गाहरो बनाउँदै जानु पर्दछ । त्यसपछि ठूलाखाले ग्राभेल (गिट्टी) त्यस इनार कुवाको पिधमा राख्नु पर्दछ ।
- कडाखाले क्लोरिनको घोल (जस्तै ४ लिटरमा ५%, क्लोरिन भएको घोल) पानीमा राख्नु पर्दछ र इनारमा पानी जम्न दिनु पर्दछ । यसरी क्लोरिन राम्रो सँग विलिन भएपछि २-३ दिन सम्म लाग्न सक्छ, यो कति घनत्वको पानीको उपचार गरिएको हो त्यसमा भर पर्दछ र अझै पनि त्यस कुवा इनारमा जैविक वस्तुहरू हुन सक्छ ।

द्रष्टव्य :

एउटा खुल्ला इनार कुवाको पानी हेर्दा सफा देखिएता पनि त्यसलाई दुषित भएको मानेर, उमाल्ने वा रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गराउने गर्नु पर्दछ । यो कुरा सही हो कि तपाइले कुनै हालतमा पनि इनार कुवामा प्रदुषण हुनबाट रोक्न सक्नु हुन्न । प्रभावकारी तरिकाबाट एउटा खुल्ला जसमा लाईनिङ गरिएको छैन त्यस्तो इनार वा कुवालाई रोगलाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गराउन असम्भव हुन सक्छ । इनारको भित्रीभाग मासिनो चिल्लो र सजिलैसँग सफा गर्ने सकिने खालको हुनु पर्दछ ।

कुवा इनारको क्लोरिनेसन टयुव तरिकाबाट गर्न सकिन्छ । यो विधिमा क्लोरिनको मात्रा हाल्ने भन्दा फरक तरिकाबाट क्लोरिनलाई विस्तारै लामो समय सम्म घोलिन दिइन्छ । यस्तो पद्धतिमा इनारमा भएको पानीको घनत्व, यसको प्रयोग र खुल्ला क्लोरिन पाइने आधारमा २-३ हप्ता सम्म पनि यसको असर रहिरहन सक्छ । खानेपानी तथा स्वास्थ्यका आधिकारिक व्यक्तिहरूको यसको तौरतरिका, किसिम (कस्तो खाले प्रयोग गर्ने भनेर) प्रयोग, मर्मत संभारका प्रकृया आदिको बारेमा खानेपानी तथा स्वास्थ्यका आधिकारिक व्यक्तिहरूको सरसल्लाह तथा सुझावमा गर्ने गर्नु पर्दछ ।

Wells: Cleaning and disinfection of wells is more difficult. Regular monitoring, household disinfection and proper storage of water are essential steps to guarantee their portability.

Steps:

- The users of the well should be told to make arrangements for another source of water while the well is being disinfected.
- First the concrete lined walls of the well must be scrubbed using a weak chlorine solution (e.g. 0.5% available chlorine).
- Next, the water must be removed from the well by motorized pump permitting the sediment at the bottom to be easily removed.
- The well is deepened until clean sand is reached, then a layer of coarse gravel is put on the bottom.
- A strong solution of chlorine (e.g. 4 L of 5% available chlorine solution) is then put into the water and the well is allowed to recharge. It may take 2-3 days for the chlorine to dissipate depending upon the volume of water treated and the amount of organic matter that still remains in the well.

Notes: Water taken from an open well, even though it may look clean, should be considered contaminated and should be boiled or disinfected. This is due to the fact that you cannot prevent contaminants from getting into the well. It is impossible to effectively disinfect an open well that has not been lined. The interior surface of the well must be smooth and easily cleanable.

Chlorination of a well can be done by the tube method. This technique allows a slow release of chlorine over a longer period of time than the dosing method. Such devices can leave a chlorine residual for sometimes 2-3 weeks depending upon the volume of the well, its use and the amount of free chlorine available. Water and health authorities should be consulted for the proper design and maintenance procedures of these types of chlorinators.

५.३ भण्डार

पिउनेपानीको प्रदुषण मुहानमामात्र नभै पाइपलाइनको वितरण प्रणाली र घरमा जम्मा गर्दा समेत छिटो छिटो प्रदुषण भैरहन्छ भन्ने कुरा हामिले विसिन्छौ । यदि हामी पानीवाट सने रोगवाट बचाउन चाहन्छौ भने, हामिले घरमा पानी जम्मा गर्दा (भण्डारगर्दा) पुन दुषित हुन नदिन सुरक्षित उपायहरु अपनाउनु पर्दछ ।

घरपरिवारमा भाडापखाला रोगवाट बचाउन दुइवटा रणनीति अपनाइएका छन् । त्यो नियमित सुरक्षित पानीको वितरणमा अभाव जसमा:

- पानी जम्मा गर्ने विक्तिकै जीवाणुवाट रोग मुक्त पाने (अथवा छान्ने) र
- सुरक्षित भण्डार: पुन प्रदुषणवाट बचावट हुने गरी बनाइएको भाडामा पानीको भण्डार (जम्मा) गर्ने ।

यस्तो रणनीतिलाई सफल कार्यन्वयन गर्न दुषित पानीको भूमिका र घरवरीपरी रोग सार्ने नदिन स्वास्थ्यकर वातावरण बारे शैक्षिक जागरणमा जोड दिनु पर्दछ ।

विश्वका धेरै अध्ययनवाट थाहा भएको छ कि वढीमात्रामा रोग बनाउने जीवाणुहरुको मात्रा पानीको मुहानमा भन्दा वढी घरको पानी भण्डारगर्ने भाडामा पाइएको छ । उदाहरणको लागि पेरु भन्ने देशमा हैजाको माहामारी भएको वेलामा, शहरका वरीपरीका घरहरुमा भण्डार गरिएका पानीका भाडाहरुमा नगरका धाराहरुमा भन्दा हजारौ गुना वढी दिशामा पाइने कोलीफर्म जीवाणुहरु भेटिएको थियो । त्यसैगरी एशिया र मध्यपूर्वमा गरिएको अध्ययनवाट पनि घरको पानीमा भित्रीयो कलेरा (हैजाको जीवाणु) इन्टेरोटोक्सिन इ.कोलाई (वीषालु इ. कोलाई) र आस्कारिस (गोलो जुकाहरु) भएको पत्ता लगाएको थियो भने ती जीवाणुहरु धारा कुवा इनार जाहाँ पानीको मुहानको नमुनामा पाइएको थिएन ।

पानीको भण्डारमा पुन प्रदुषण सामान्यतया हात वा अन्य पानी निकाल्न प्रयोग गरी भाडाहरुवाट हुने गर्दछ । सागुरो मुख भएको भण्डारले भाडा प्रयोग गर्न गाह्रो भै पुन प्रदुषण हुने खतरावाट बचाउने गराउन उल्लेखनिय भूमिका निर्वाह गर्दछ । भण्डारमा विको वन्द गर्नु अर्को महत्वपूर्ण सुरक्षित पाने उपाय हो । भण्डार बनाउन प्रयोग गरिने सामानहरु आफै पनि जीवाणुहरुवाट पानी भण्डार गर्दा बचाउ हुने पाइएको छ ।

उदाहरणको लागि, अफ्रिकाको पानीका भण्डारहरुमा जीवाणु प्रतिस्थापना गर्ने अध्ययनवाट भित्रीयो कलेरा (हैजाको जीवाणु) वढी भन्दा निम्नानुसार वाचन सक्ने जनाएको छ :

- माटाको भाडामा ७ दिन सम्म
- प्लाष्टिकको भाडामा २२ दिन सम्म
- धातुको भाडामा २७ दिन सम्म

5.3 Storage

Very often we forget that drinking water can become contaminated not only at the source or in the piped distribution system, but also during storage at home. If we want to prevent the transmission of waterborne diseases, then we must safeguard against the re-contamination of water in the home.

A two-component strategy to prevent diarrhoeal diseases in households that lack a safe continuous supply of water should consist of:

- Water disinfection immediately after collection (or filtration) ; and
- Safe storage: storage in vessels designed to prevent re-contamination.

Successful implementation of this strategy will require an educational campaign stressing the role of contaminated water and domestic hygiene in disease transmission.

Numerous studies around the world have found higher concentrations of disease - causing organisms in water storage containers in the home than in the water sources. During the cholera epidemic in Peru, for example, concentrations of faecal coliforms in several peri-urban districts were found to be up to a thousand times higher in storage vessels than in municipal water taps. Similarly, studies in Asia and the Middle East have detected the presence of organisms like *V. cholerae*, enterotoxigenic *E. coli* and *Ascaris* in household water containers while these organisms were absent in water samples from the taps and wells where the water was originally collected from.

Re-contamination of water in storage containers usually comes from hands and/or objects (eg. Cups) that are introduced to get water out. Narrow opening preventing the introduction of objects reduces significantly the risk of re-contamination. Covering the opening of the container is another important safeguard. The material of the storage vessel itself has also been found to influence the survival of bacteria in the stored water.

For example, in inoculation experiments with African storage containers, *V. cholerae* survived as long as:

- 7 days in clay pots,
- 22 days in plastic containers, and
- 27 in metal drums.

यो अचम्म मान्नु पर्दैन कि जस्तो सुकै भाडामा भए पनि क्लोर्गिनको मात्रा ०.२ मि. ग्रा. लिटरमा वा सो भन्दा बढी भएमा जीवित वाच्ने समय १ दिन भन्दा बढी हुन सक्तैन ।

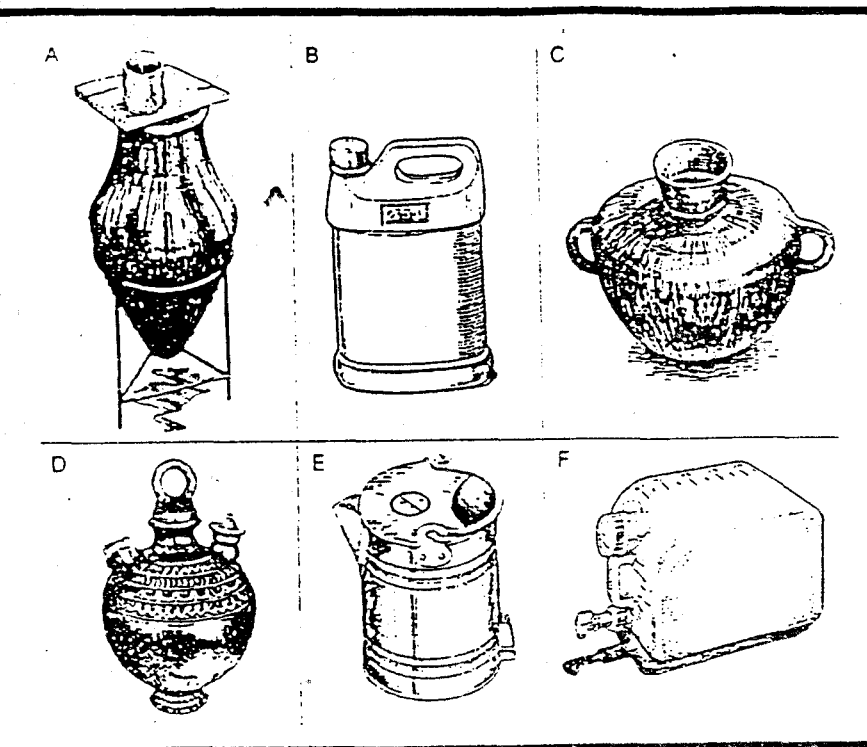
पानी भंडार गर्नको लागि पानीको भाडा निम्नानुसार गुणस्तरको हुनुपर्दछ :

- निमाण गरिने सामानहरू खप्ने खालको, कम तौलको, अक्सीडाइजिङ्ग नहुने (खियानलाग्ने) र सजिलै सँग सफा गर्न सकिने खालको ।
- रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त पानै तत्वको मात्रा मिलाउन सजिलो होस भनेर उपयुक्त घनत्व अट्ने (जस्तै २० लि.)
- भाडाको पिध राम्रो सँग अडिने, र सजिलो सँग वोक्न सकिने
- ५-८ से.मि. व्यास भएको एउटा मात्र मुख भएको र विको राम्रोसँग लाग्ने, जसले गर्दा पानी सजिलै सँग भर्न सकिने, र रोगलाग्ने जीवाणुबाट मुक्त पानै तत्व मिसाउन मिल्ने र हात वा अरु भाडाहरू डुवाउन नमिल्ने हुन्छ ।
- पानीकती छ भनेर घनत्व नाप्न मिल्ने (रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त पानै तत्वको मात्रा मिलाउने)
- खिया नलाग्ने, टिकाउ, सफा गर्न सजिलो, र पानी फाल्न मिल्ने ।
- पानी खन्याउदा हावा भित्र पस्न सक्ने

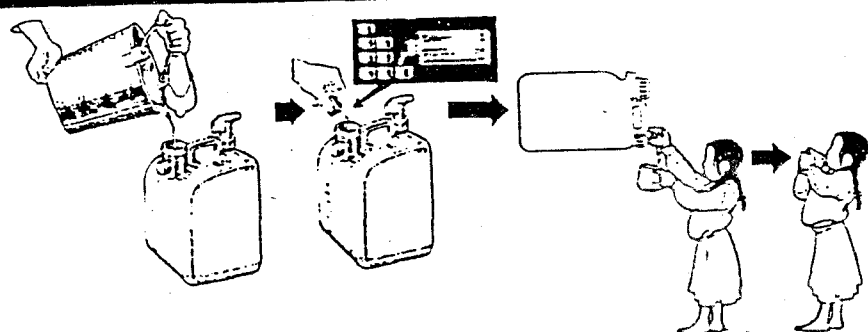
Not surprisingly, survival times did not exceed one day with chlorine levels of 0.2 mg/l. or greater in any type of container.

For safe storage, a water storage vessel should have the following qualities:

- Be constructed of a material that is durable, light weight, non-oxidizing, and easy to clean.
- Hold an appropriate standard volume (e.g. 20 L) for ease of dosing disinfectant.
- Have a stable base and a sturdy, comfortable handle for easy carriage.
- Have a single opening 5 to 8 cm in diameter with a strong, tight fitting cover-this dimension makes it easy to fill container and add disinfectant but difficult to insert hands or utensils.
- Have a non-rusting, durable, cleanable spigot for extracting water.
- Allow air to enter as water is extracted.
- Have volume indicators (for disinfectant dose calculations).



Traditional water storage vessels that have been modified to reduce the risk of contamination: (A): Egyptian zir; (B) Vegetable oil container from Zambia; (C) Cantero from El Salvador; (D) Sorai from India; (E) Tin bucket from Malawi; (F) Plastic container designed by the US Centre for Disease Control and Prevention.



Illustrated directions on how to fill the water storage vessel, add proper amount of disinfectant, and remove water for drinking.

६. तालिमको मुल्याङ्कन तथा समापन

परिक्षार्थीहरूको लागि मुल्याङ्कन परिक्षा:

अन्तमा एउटा मौखिक परिक्षा दिन सकिन्छ। तालिमका सहभागीहरूलाई अधिल्लो दिनमानै परिक्षा हुदैछ भनेर भन्नु पर्नेछ। समुह सहभागी अनुसार ४-५ समुहमा विभाजन गर्न सकिन्छ। (जस्तै एक वडा विरुद्ध अर्को वडा)। सामान्यखाले पुरस्कार राख्न सकिन्छ, उदाहरणको लागि कलम, चकलेट अथवा जेसुकै भए पनि सहभागीहरूले महगो र मान्यता दिने खाले हुनुपर्दछ। विभिन्न समूहहरूलाई पालै पालो प्रश्न राख्दै (पहिलो प्रश्न समुह क, दोश्रो ख र त्यस्तै गरी पालै पालो संग) जानु पर्दछ तर सहि जवाफ दिनको लागि ३० सेकेन्ड मात्र समय दिनु पर्दछ। यहि सहि जवाफ आएन भने त्यो प्रश्न अर्को समूहहरूलाई सोध्दै जानु पर्दछ। समुह ख - ग यदि कुनै समूहबाट पनि सहि उत्तर आउन सकेन भने, कुनै पनि व्यक्तिहरूलाई उत्तर दिनको लागि खुल्ला गरी दिनु सकिन्छ। सामान्यतया जो मानिसले निर्णयक समुहमा भाग लिएको छैन त्यस्ता व्यक्तिहरूले मात्र जवाफ लिन लगाइन्छ। त्यस व्यक्तिको समूहलाई अंक दिनु पर्छ। केही प्रश्नहरूको लागि त्यहा ४-५ वटा सहि उत्तरहरू हुन सक्छन् त्यसलाई पनि त्यहि ३० सेकेन्ड समय दिनु पर्दछ र अरु समूहलाई आराम दिनु पर्दछ। जहिले पनि एक सही उत्तरको लागि १ अंक दिनु पर्दछ। तत्काल जुन समूहलाई प्रश्न सोधिएको हुदैन तिनीहरूले उत्तर दिन प्रयास गर्नेछन् किनभने, तिनीहरूलाई थाहा छ कि तिनीहरूले पनि मौका पाउन सक्नेछन्, भन्ने थाहा पाउनु पर्दछ। यो अभ्यासबाट एउटा राम्रो खालको पुनरावलोकन गर्ने मौका पाउनको साथै सबैले सुन्न र सिक्न पाउने छन र भण्डै ३० वटा प्रश्न बनाएर जम्मा ४५-५० अंक जती राख्नु पर्दछ।

फिडब्याक (सल्लाह, सुझाव लिनु)

अन्तमा तालिमको बारेमा सहभागीहरूबाट सरसल्लाह र सुझाव लिनु जहिले पनि राम्रो हुन्छ कुन कुरा तिनीहरूले अती राम्रो र कम राम्रो माने, कुन कुरा सबभन्दा गाह्रो लाग्यो र किन इत्यादि।

पानीको गुणस्तर अनुगमन कार्यक्रमको मुल्याङ्कन

यो तालिम कार्यक्रम खासगरी प्रयोगात्मक ढाँचाको छ। यो एउटा हातसफाई गर्ने तालिम कार्यक्रम हो जसमा के गर्नु पर्दछ भनेर बताउने भन्ने व्याख्या मात्र गर्ने नभएर, सहभागीहरू आफैलाई यी कामहरू आफै ति सहभागीहरू आफैलाई यो काम गर्न लगाइन्छ। त्यसकारण तालिमको मुल्याङ्कन गर्दा सीपको जानकारी लिन आवश्यक पर्दछ। यो NZFHRC वा SAGUN को निमित्त भ्रमण गर्दा तथ्याङ्कले तुलना गरेर खास के भैरहेको छ र अवलोकन गरेर पनि गर्न सकिन्छ। यो भ्रमण गर्दा ठाउँठाउँको नमुना बनाउन पनि सकिन्छ। जम्मा नमुनाको १०%, कोलीप्लेट र कोलीस्ट्रीप परिक्षण गरिएको मध्य गुणस्तर नियन्त्रणको लागि पठाउनु पर्दछ, भनी सिफारिस गरिएको छ साथ साथै H₂S परिक्षणको कार्य स्थिति संग दाज्नु पर्दछ।

यदि निर्यामित मसत सभार, कार्य वा रोग लाग्ने जीवाणुबाट मुक्त गराउने कार्य भैरहेको छैन भने, परियोजनाका व्यक्तिहरू समुह प्रती के कारणले यो हुन सकेन भनेर प्रश्न उठन सक्तछ, जुनकुरा प्राविधिक प्रशासनीक वा आर्थिक हुन सक्तछ। यदि जे मुकै भए पनि जानको कमी रहेछ भने पुनरताजको तालिम दिनै पर्ने हुन्छ।

6. Training Evaluation & Closing

Evaluation Test for Trainees:

An oral test should be given at the end. The trainees are told days in advance that they will have an oral test. Depending on the group, they are split into 4-5 teams (e.g. ward against ward). Modest prizes can be awarded to the winning team (the one that answers most questions correctly). These prizes can be for example, a pen, chocolates, or anything that is inexpensive and valued by the participants. Address questions to the different groups in order (first question to group A, second question to group B, and so on) BUT give only 30 seconds for each group to give the correct answer. If no correct answer by group A is given, then go to B, then to C, then D. If none gives the correct answer, open the answer to everyone. Usually someone who was not in the group decision will respond. Give the point to the person's team. For some questions, there may be 4-5 correct answers, still give 30 seconds and the next group may give you the rest, or the next group. Always score one point for correct answer. Soon you will find that the groups not being asked will try to work out the answer because they know they may have a chance to answer the question. This exercise can provide an excellent review and everyone listens and learns. About 30 questions should be made, totaling 40-50 points.

Feedback:

Finally, it is always good to ask the participants for feedback on the training: what they liked best and least; what they had the most difficult with and why, etc.....

Evaluating the WQM Program:

This particular training program is meant to be practical in nature. It is a "hands-on training" program which not only explains what to do, but allows the trainees to do it themselves. Therefore, to evaluate the effectiveness of the training it is necessary to assess skills. This may be done during regular visits by trainers by comparing the records with what actually exists and observing what is being done. Sampling of sites should also be made during these visits. It is recommended that for about 10% of the samples, replicates with Coliplates or Colistrips be carried out as quality control, as well as to compare with the performance of the H₂S test.

If routine maintenance or repair work or disinfection is not being done, then the project team is questioned to determine the reasons-which may be technical, administrative or financial. If however it is due to lack of knowledge, then follow-up training must be done.

यसवेला एउटा निर्णयमा पुग्न पर्दछ यात प्रकृयाहरुको बारेमा व्याख्या गर्ने वा (यदि असजिलो पर्ने भएमा) अर्को पानीको गुणस्तर अनुगमन तालिमका प्राविधिकहरुलाई तालिम संचालन गर्ने मौकामा एकैपटक समावेश गराउने ।

अरु वडाको तालिम कार्यक्रममा वडाका सहायकहरुलाई समावेश गराउने एउटा अर्को उपाय हो यदि सुचनाहरु तालिममा प्रस्तुत गरीएको थियो भने बुझ्न सकिन्छ । यस प्रकारको तालिममा नया प्रकारको समुदायमा समावेश गरिन्छ भने तिनीहरुले गर्ने । यस सम्बन्धी काममा बढी गौरवान्वीत हुन्थे जुन उत्प्रेरणा गर्ने अर्को असल तरिका हो ।

मुल्याङ्कन गर्ने अर्को तरिका भनेको स्वास्थ्यमा पर्ने दीर्घकालिन असर बारे गरिने अध्ययन हो । यदि पानीको गुणस्तर अनुगमन र नियन्त्रण गर्ने कार्यक्रम आशागरे अनुसार राम्रो संग संचालन भएको छ भने पानीबाट सन्ने भाडापखाला रोगहरु निश्चीत समयवधी भित्र घट्नु पर्दछ । यस प्रकारको मुल्याङ्कन गर्नको लागि स्वास्थ्य सेवामा संलग्न रोग अनुसंधान गर्ने कार्यप्रकृया प्रणालीको खाका तयार गर्नु आवश्यक छ ।

At this time a decision can be made to either explain a procedure or (if complicated) to wait until an opportune time to train several WQM technicians at the same time.

Having wards assist other wards in the training program is another way to verify if the information presented during the training was understood. It is also a good way to motivate new communities to become involved as they will be proud to show what they have done.

Another type of evaluation that might be done is a health impact study. If the water quality monitoring and control program is functioning as intended, then diarrhoeal disease rates due to water borne diseases should decline over time. This type of evaluation however, would require the services of an epidemiologist to design the research protocol.

पानीको गुणस्तर अनुगमन तालिम कार्यक्रम

अनुसूचीहरु

तालिममा सहभागि हुनेहरुले गर्नुपर्ने तयारी:

समुदायको चित्रण

पानीको प्रयोगको सर्वेक्षण

पैदल यात्रा अध्ययन

H₂S परिक्षण

कोलाई प्लेट र कोलाई स्ट्रिप परिक्षण

WATER QUALITY MONITORING TRAINING PROGRAM

ANNEXES:

Trainee Handouts

Community Mapping

Water Use Survey

Transact Walk

The H₂S Test

Coliplate™ & Colistrip™ Test Guide

[illegible]

ANNEX: Water Use Survey (Matrix voting example)

SOURCE					
USE					
WASH BODY					
WASH CLOTHES					
GARDEN					

अनुसूची: पैदल यात्रा

नमूना संकलन फाराम: पानीको श्रोत प्रणाली-भरपदोपना - पहुँच - प्रयोग - पानीको गुणस्तर

समुदाय:

मिति:

पानीको श्रोत प्रणाली स्थान

रिकर्ड लिने व्यक्ति:

विवरण	छ	छैन	थाहा छैन	असहभागी	कैफियत
के पानीको श्रोत सुक्ने पानी कम हुने गर्छ? यदि हुन्छ भने कहिले र कति लामो समयसम्म।					
के वरपरका घरवालाहरूले उक्त पानीको प्रयोग गर्छन् ? गर्छन् भने, के को लागि? (चिन्ह लगाउनुहोस्) - पिउन? - नुहाउन? - लुगाधुन? - खानापकाउन? -धार्मिक कार्यमा? -जनावरको लागि? - सिचाई? अन्य ? कुनै कामको लागि प्रयोग गरिदैन भने कुन : _____ किन:					
के यो पानीको श्रोत छिमेकी घरहरूको पहुँचमा छ? यदि छैन भने किन: _____ कति घरहरूको पहुँचमा छैन					
के पानीको गुणस्तर स्विकारयोग्य छ? छैन भने यसमा के खराबी छ?					
के निरन्तर रूपमा पानीको परिक्षण गरिन्छ? गरीन्छ भने के कस्तो परिक्षण गरिन्छ ? के परिक्षण नतिजा समुदायमा जानकारी गराइन्छ ? खराबी देखिएको खण्डमा केही उपाय अपनाइन्छ? के: के पानीको श्रोतको हेरचाह कसैले गर्ने गरेको छ? के कस्ता समेत सम्भारका कामहरू गरिन्छ?					
के पानीको श्रोत वन्द हुने गरेको छ? छ भने यसको निर्माण गर्ने तरिका कुन हो? सबभन्दा लामो समय कहिले बन्द भएको थियो?					

ANNEX: Transect Walk

Sample Recording Form: Water Source/System - Reliability - access - usage - water quality

Ward: _____

Date: _____

Water Source/System Location: _____

Recorded by: _____

Item	Yes	No	Don't know	Disagreement in group	Remarks
Does water source runs dry/low during the year? (Circle condition) If yes, when and how long: _____					
Are households in the surroundings using this water source? If yes, what are the uses? (Circle uses) - Drinking? - bathing? - washing? - cooking? - rituals? - animals? - gardening/irrigation? Other: _____?					
Is it NOT used for some purposes? Which: _____ Why: _____					
Is water source accessible to all household in neighborhood? If not, why? _____					
How many households have no access?					
Is the quality of the water acceptable? If no, what is wrong with it? _____					
Is the water quality tested regularly? If yes, for what? _____					
Are results of testing reported to the community?					
Is action taken when results are poor? What: _____					
Is there someone responsible for the upkeep of the water source? Has she/he made any repairs? If yes, what?: _____					
Has this water point ever broken down? If yes, what was the quickest repair made? What was the longest one?					

अनुसूची: पैदल यात्रा नमुना स्कोरिङ र रिकर्डिङ फाराम

समुदाय:

मिति:

पानीको श्रोत प्रणाली स्थान

रिकर्ड लिने व्यक्ति:

<p>स्कोर:</p> <p>२=राम्रो</p> <p>१ =सालाखाला</p> <p>० =नराम्रो</p>	<p>सामुदायिक पानीको बिन्दुहरु</p> <p>(पि):सामुदायिक</p> <p>(एच):व्यक्तिगत</p>									
	स्वास्थ्य क्लिनिक	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()
१. काम चलाउ चर्पि										
२. निरन्तर प्रयोगमा आएको चर्पि										
३. राम्ररी पिट बनाएको चर्पि										
४. राम्ररी पिटको व्यवस्था भएको चर्पि										
५. निजि प्रयोगको लागि बनाएको चर्पि										
६. छाप्टे र पानीको राम्रो निकास भएको चर्पि										
७. वरिपरि दिशा नदेखिने चर्पि										
८. पानी र सावुनको व्यवस्था भएको चर्पि										
९. भित्र र बाहिर पानी नजम्ने चर्पि										
१०. घर वरिपरि बच्चा तथा बुढाहरुको दिशा नदेखिने										
जम्मा स्कोर (दशमा)										

१. चर्पी र सेप्टिक ट्याङ्क पानीको श्रोतबाट १५ मिटर टाढा
२. यदी चर्पीको सुविधा छैन भने, स्कोर ० घर विशेषको लागि ।

नोट: अन्य थप आवश्यक सिट पनि थप्न सकिने

ANNEX: Transect Walk Sample Scoring & Recording Form (Sanitation)

Ward :

Date:

Location:

Recorded by:

Score: 2=good 1=average 0=poor	Scores for Ward Water Points: (P): Public (H): Household									
	Health Clinic	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()
1. Latrine/Toilet in working order										
2. Latrine/Toilet used regularly										
3. Pit/facility built properly										
4. Pit/facility safely located*										
5. Superstructure offers privacy of use										
6. Cover present & over hole/water in water seal										
7. No excreta visible on floor/walls/in pan										
8. Water and soap/soap substitute at or near facility										
9. No stagnant water in inside floor nor outside facility										
10. No adult/child excreta around house or yard										
Total score (out of 10)										

1. Latrine pit or septic tank at least 15 meters away and downstream from water source.
2. If no latrine or toilet, or facility never used, score a "0" in total score for that household.

NB. Additional sheets can be used to rank more latrines/toilets depending on project & village size and context.

अनुसूची: पैदल यात्रा नमुना स्कोरिङ र रिकार्डिङ: भरपदोपना र पानीको श्रोतहरूको गुणस्तर

समुदाय:

मिति:

पानीको श्रोत प्रणाली स्थान

रिकर्ड लिने व्यक्ति:

स्कोर: ०=गम्भीर, ५=सालाखाला ०=नगम्भीर		सामुदायिक पानीको बिन्दुहरू (पि):सामुदायिक, (एच):व्यक्तिगत									
भरपदोपना (आर)	स्वास्थ्य विनिर्देशक	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()
पानीको बिन्दु श्रोतको भरपदोपना समग्रमा (RO)											
भरपदोपना आइमाइको लाग आवश्यक (RW)											
भरपदोपना लाग्नेमान्छेको आवश्यकता(RM)											
जम्मा (R)											
छ. मा											
पानीको गुणस्तर निर्धारण (WQS)											
प्रयोगकर्ताको आधारमा पानीको गुणस्तर (WQU)											
पानीको बिन्दु श्रोतको रक्षण (WP)											
पानीको पोरक्षण (WT)											
जम्मा (WQS) छ. मा											

भरपदोपना (R)	RO: श्रोत (समग्रमा)	RW: आइमाइको आवश्यकता	RM: लाग्नेमान्छेको आवश्यकता
०=गम्भीर	आधारभूत आवश्यकता पूर्णगरी पानीको व्यवस्था	श्रोतबाट पानीको आवश्यकता पूर्ण	श्रोतबाट पानीको आवश्यकता पूर्ण
५=सालाखाला	श्रोत नसुक्ने तर प्रयाप्त नहुने	कतिपय दिनहरूको लागि नपूर्ण	कतिपय दिनहरूको लागि नपूर्ण
०=नगम्भीर	श्रोतमा धेरै समयसम्म पानी नहुने	कतिपय हप्ताहरूको लागि नपूर्ण	कतिपय हप्ताहरूको लागि नपूर्ण
पानीको गुणस्तर	प्रयोगकर्ताको आधारमा पानीको गुणस्तर	श्रोतको रक्षा	पानीको जाँच
०=गम्भीर	सधैं राम्रो गुणस्तर	पानी सुरक्षित र उपचार गरेको छ।	निरन्तर जाँच गरेको जनतालाई जानकारी दिएको प्रदूषण संकेतको अवस्थामा घटाउने प्रयास गरेको।
५=सालाखाला	बपको केहि समय पानीको खराब गुणस्तर समस्या र समय नोट गर्ने	पानी सुरक्षित अथवा उपचार गरेको छ।	पानी पोरक्षण गरेको तर जानकारी नगरेको।
०=नगम्भीर	प्रायजसो खराब गुणस्तर समस्या निाष्ट गर्ने	पानी सुरक्षित र उपचार गरेको छैन।	कहिन्त्यै पोरक्षण नगरेको।

ANNEX: Transect Walk Sample Scoring & Recording: Reliability & Quality of Water Sources

Ward :

Date:

Location:

Recorded by:

Score: 2=good 1=average, 0=poor	Scores for Ward Water Points: (P): Public(H): Household									
Reliability (R)	Health Clinic	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()	# ()
Water Point Source Reliability (Overall) RO										
Reliability (Women's needs) RW										
Reliability (Men's needs) RM										
Total (R) (Out of 6)										
Water Quality Setting (WQS)										
Water Quality according to users: WQU										
Water Point Source Protection: WP										
Water Testing: WT										
Total (WQS) (Out of 6)										

Reliability (R)	RO: Source (Overall)	RW: Women's needs	RM: Men's needs
2 = good	ALWAYS ENOUGH water to meet basic needs	CAN ALWAYS fulfill all water needs from source	CAN ALWAYS fulfill all water needs from source
1 = average	Source never goes dry but NOT ENOUGH water for SEVERAL DAYS yr	NOT ENOUGH water to meet needs for SEVERAL DAYS during year	NOT ENOUGH water to meet needs for SEVERAL DAYS during year
0 = poor	EXTENDED PERIODS of time with NO WATER available at the source	NOT ENOUGH water to meet needs for SEVERAL WEEKS during year	NOT ENOUGH water to meet needs for SEVERAL WEEKS during year
Water Quality Setting (WQS)	WQU: WQ according to users	WP: Source Protection	WT: Water Testing
2 = good	Always of good quality	Source is protected and water is treated	Regular testing for bacteria people informed of results actions taken when contamination is detected
1 = average	Poor quality only during certain times of year (list problems & times):	Source is protected or water is treated	Water sometimes tested for bacterial but results not reported to people
0 = poor	Usually of poor quality (list problems):	Sources with no protection of protection treatment not working	Water testing never done

अनुसूची: H₂S परिक्षण

सरसफाई र सुरक्षाको लागि सावधानीहरू

निम्न लिखित सावधानीहरू पानीको प्रदूषण घटाउनको लागि मात्र हैन प्रदूषित पानीबाट शुष्म जीव परिक्षण कतालाई रोग सरे तरिकाबाट पनि बचाउन मद्दत पुर्‍याउँदछ ।

- हातका नङ्गहरू सानो राख्नु, कपाल र दाढी आवश्यक परे सुरक्षित राख्नु ।
- चर्पी प्रयोग गरेपछि अथवा परिक्षणको अगाडि तथा पछाडि साबुन तथा तातो पानीले हात धुने ।
- परिक्षणको समयमा मुख र आँखामा नहुनु ।
- खोकदा अथवा हाँछ्यू गर्दा मुख छोप्नु । परिक्षण गर्नु अगाडी हात सफा गरी सुकाउनु ।
- काम गर्ने पोशाक सफा राख्नु ।
- यदि तपाईं विरामी हुनु हुन्छ भने काम नगर्नु ।
- काम गर्ने स्थान वरिपरि नखानु, नपिउनु तथा धुम्रपान नगर्नु ।

ANNEX: The H₂S Test

Hygiene and Safety Precautions:

The following precautions are essential, not only to avoid contamination of the samples and culture medium, but also to avoid the danger of infection to staff conducting the microbiological tests.

- Keep finger nails short: use hair and beard protection if necessary.
- Wash hands with soap and warm water before and after microbiological examinations as well as after use of the toilet.
- Do not touch your mouth or eyes while working with the test bottles.
- If you cough or sneeze, cover your mouth. Clean and dry your hands before continuing work with the microbiological preparations or examinations.
- Keep your work clothes clean.
- If you feel sick you should not work with the tests.
- Do not eat, drink or smoke in the working area.

काम गर्ने स्थानको सरसफाई

प्रत्येकपटक प्रयोग गर्ने अर्गाडि र पछाडि काम गर्ने स्थान सफा हुनु आवश्यक छ ।

- सावुन पानीबाट काम गर्ने स्थान सफा गर्दा धुलो सफा हुन्छ तर किटाणुबाट मुक्त हुदैन । काम गर्ने स्थान किटाणुबाट पनि मुक्त हुन आवश्यक छ । किटाणुबाट मुक्त हुने सजिलो उपाय ब्लिच गर्ने अथवा क्लोरिनयुक्त पानीले सफा गर्ने ।

किटाणु मुक्त सफाई गर्ने

एउटा भाडामा घरायसी प्रयोग गर्ने क्लोरिन राखी त्यसमा पानी मिसाउने ।

ब्लिच		पानी
५ मि.लि. (१ चिया चम्चा)	+	०.५ लिटर (दुई कप)
१५ मि. (१ टेबल चम्चा)	+	०.५ लिटर (६ कप)

- किटाणुमुक्त सफाई गर्ने उक्त घोल कम्तीमा ३० सेकेण्डसम्म भुईँमा रहन दिनुपर्दछ ।

दुर्घटना भएमा पोखिएमा

- खतरनाक वस्तुहरु तुरुन्त सफा गरी हाल्नुस् ।
- मिसाका टुक्राहरु एउटा प्लाष्टिक व्यागमा राखी फोहोर फाल्ने ठाउँमा सुरक्षित राख्नुहोस् ।
- क्लोरिनको घोलले तुरुन्त उक्त ठाउँ सफा गरी हाल्नुस् ।
- सफा गर्ने वेलामा रबरको पन्जा प्रयोग गर्नुहोस् ।
- हातले कहिल्यै आखा र मुखमा नछुनु होस् ।
- चाँटपटक लागेको खण्डमा जचाउन गइहाल्नुहोस् ।

Cleaning the working area:

The working surfaces must be cleaned and disinfected *before and after* each use.

- Washing the surface with detergent and water removes dust but does not eliminate all germs. It is essential to disinfect the working area. A cheap solution to disinfect all surfaces after they have been washed is to use bleach or chlorine (home disinfectant with 5.25% of available chlorine) mixed with water.

Cleaning solution

Place the bleach (or domestic chlorine) in a clean container and then add the water in the following proportions:

BLEACH		WATER
5 ml (1 tea spoon)	plus	0.5 liters (2 cups)
15 ml (1 table spoon)	plus	1.5 liters (6 cups)

- The chlorine solution must be left to rest for at least 30 seconds on the surface to be disinfected to ensure this is well done.

In case of accidents or spills:

- Immediately clean all dangerous debris.
- Place all broken glassware in a closed garbage container with a plastic bag lining.
- If a contaminated (or potentially contaminated) sample is spilled or its container is broken, disinfect the area with a chloride solution.
- Use rubber gloves during cleaning procedures.
- It is very important not to touch your eyes or mouth with our hands.
- If you get hurt, go see a nurse or a physician.

H₂S मेडिया तयार गर्ने विधि:

निम्नानुसार सामग्रीहरूको प्रयोगबाट मेडिया तयार गरिन्छ ।

H₂S मेडिया:

ब्याक्टेरियोलोजिकल पेप्टोन	४०.० ग्राम
डाइपोट्यासियम हाइड्रोजन सल्फाइड	३.० ग्राम
फंगिक एमोनियम साइट्रेट	१.५० ग्राम
सोडियम थाइसल्फेट	२.०० ग्राम
टिपोल	२.० मिलि
पानी, (डिस्टिल्ड अथवा उमालेको)	१००.० मिलि

H₂S मेडिया मात्रा:

H₂S परिक्षण विभिन्न प्रदूषणको मात्रा, विभिन्न पानीको मात्राहरूमा धेरै वा थोरै मेडियायुक्त स्ट्रिप प्रयोग गरी पत्ता लगाइन्छ । तलको सिफारिसलाई ध्यान दिनुहोला ।

नमूनाको मात्रा परिक्षण	H ₂ S मेडिया मात्रा	सिफारिस
१ मिलि	०.५ मिलि	उपचार नगरेको तर प्रदूषित ठानेको
१० मिलि	०.५ मिलि	उपचार नगरेको
२० मिलि	१ मिलि	उपचार गरेको
१०० मिलि	२.५ मिलि	गम्भीरसँग उपचार गर्ने गरेको

Preparation of H₂S media:

The concentrated medium used in the test is prepared from the following ingredients. These are dissolved by stirring into distilled or non-chlorinated tap water.

H₂S media:

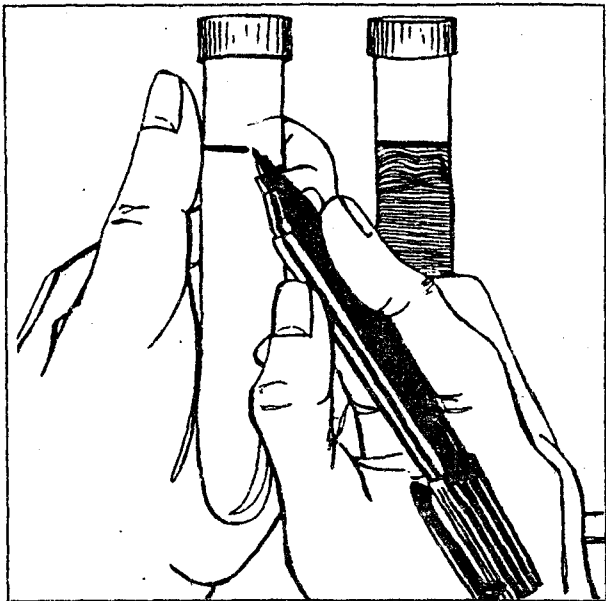
Bacteriological peptone.....	40.0 g
Dipotassium hydrogen phosphate	3.0 g
Ferric ammonium citrate.....	1.50 g
Sodium thiosulphate	2.00 g
Teepol	2.0 ml.
Water, distilled or boiled tap.....	100.0 ml.

H₂S media volumes:

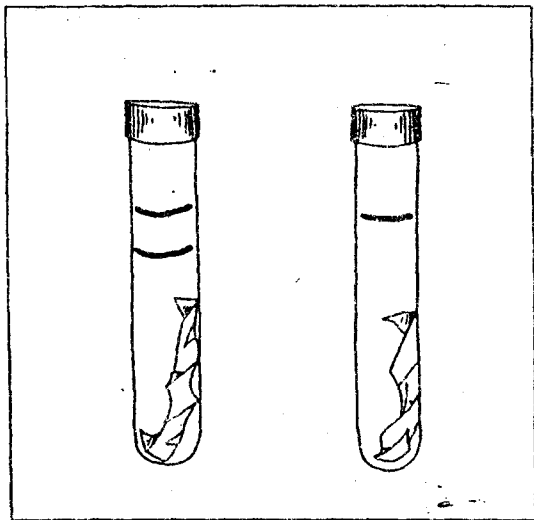
The H₂S test allows to estimate different degrees of contamination by using different volumes of water samples with higher or lower amounts of H₂S media impregnating the paper strips. The following are recommended variations.

Test Sample Volume	Volume of H ₂ S media added to paper strip	Recommended Use
1 ml.	0.5 mL	untreated waters or waters with suspected contamination
10 ml.	0.5 mL	untreated waters
20 ml.	1 ml.	treated waters
100 ml.	2.5 mL	treated waters in well maintained systems

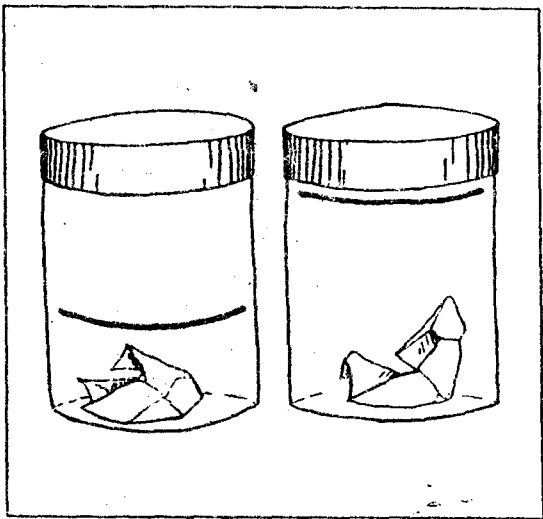
Marking volumes in test bottles & tubes:



- 1. Prepare “marking guide tubes & bottles” with graduated cylinder or pipettes
- 2. Use guides to mark test containers before use

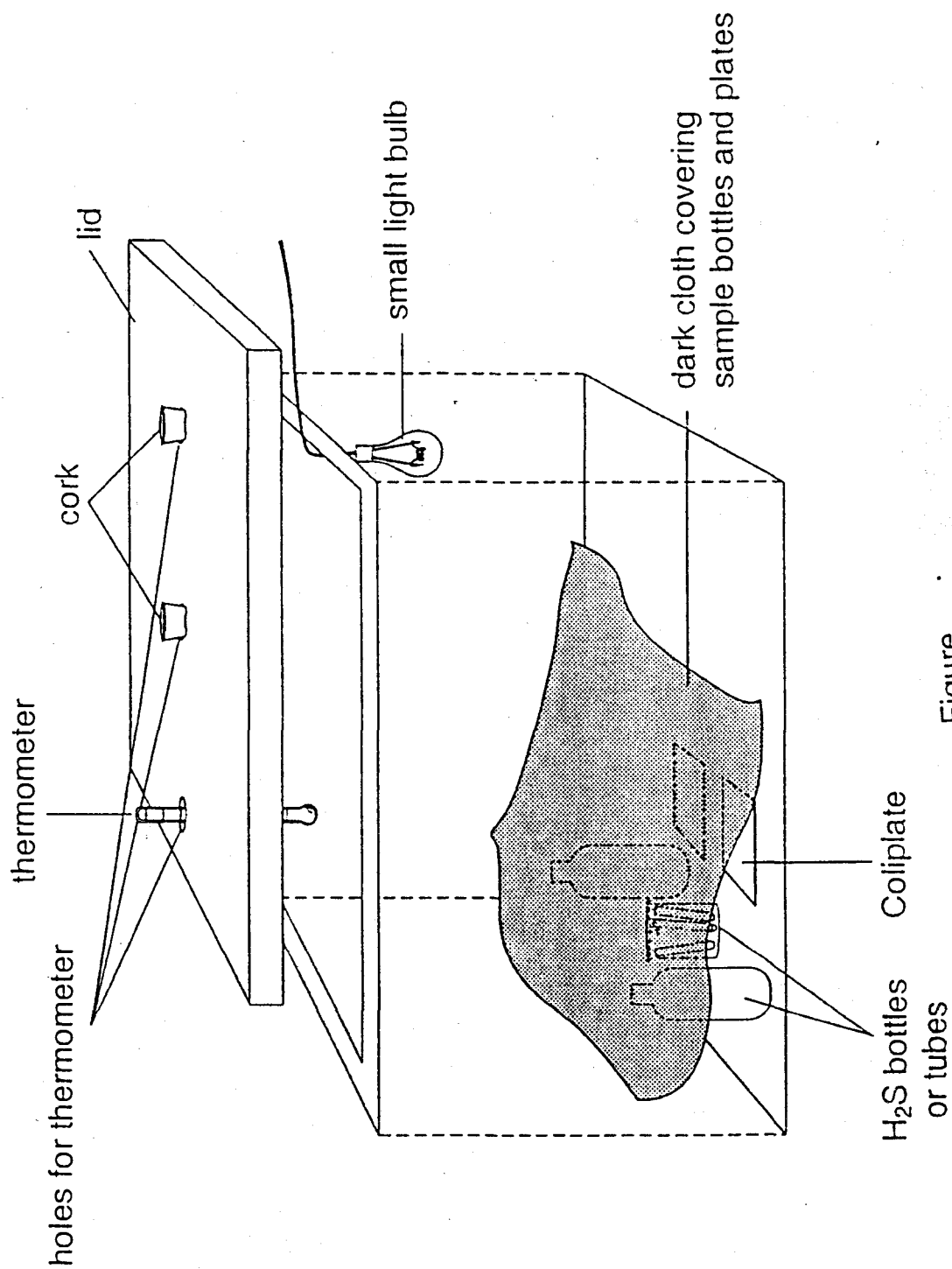


1 mL tests: tube with 9 & 10 mL markings
10 mL tests: tube with 10 mL markings



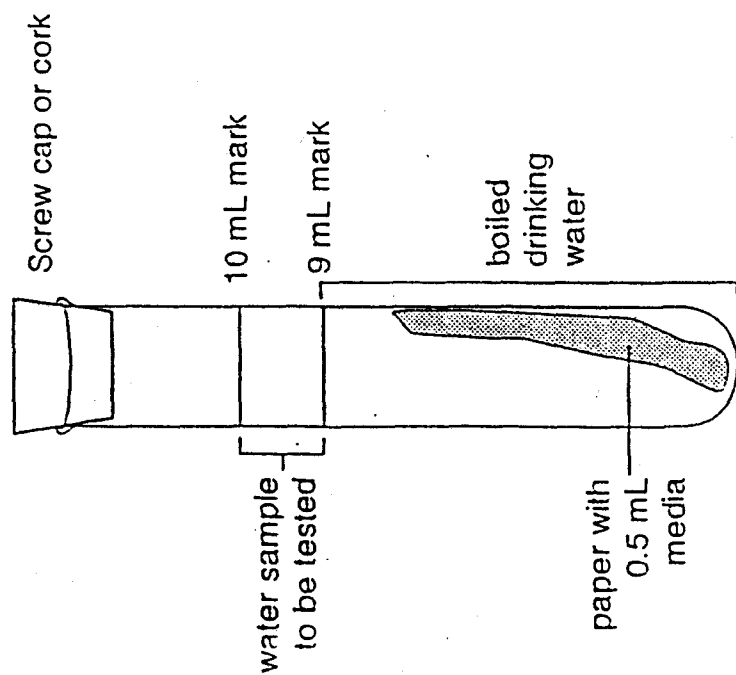
20 mL tests: bottle with 20 mL markings
100 mL tests: bottle with 100 mL markings

Inexpensive field incubator using insulated ice-chest

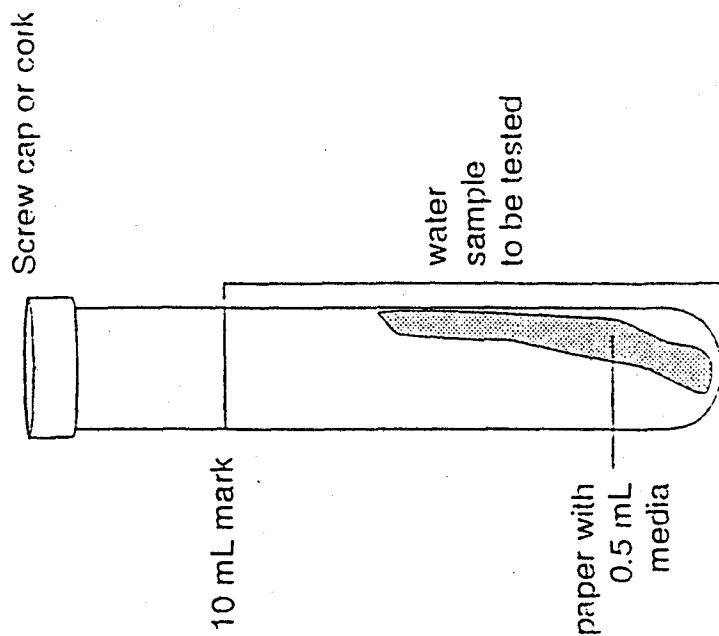


Figure

H₂S Field Monitoring Qualitative Procedure



1 mL positive for H₂S = 100 + coliforms / 100mL
 1 mL negative for H₂S = < 100 coliforms / 100mL



10 mL positive for H₂S = 10 + coliforms / 100 mL
 10 mL negative for H₂S = < 10 coliforms / 100 mL

Figure

H₂S परिक्षण- नतिजाको व्याख्या:

नमुना पानीमा प्रदुषणको मात्रा	प्रति १०० मि.लि मा ब्याक्टेरियाको मात्रा	अवलोकन
१ मिलि	१०० अथवा बढी सुचक ब्याक्टेरिया	प्रति सय मिलि पानीमा २०० सय भन्दा बढी ब्याक्टेरिया हुन सक्ने । यदि १८ घण्टाभन्दा कम समयमा स्ट्रीप कालो भएमा
१० मिलि	१० अथवा बढी सुचक ब्याक्टेरिया	प्रति सय मिलि पानीमा १०० सय भन्दा बढी ब्याक्टेरिया हुन सक्ने । यदि १८ घण्टाभन्दा कम समयमा स्ट्रीप कालो भएमा
२० मिलि	५ अथवा बढी सुचक ब्याक्टेरिया	प्रति सय मिलि पानीमा ५० सय भन्दा बढी ब्याक्टेरिया हुने सक्ने । यदि २४ घण्टाभन्दा कम समयमा स्ट्रीप कालो भएमा
१०० मिलि	१ अथवा बढी सुचक ब्याक्टेरिया	प्रति सय मिलि पानीमा १० सय भन्दा बढी ब्याक्टेरिया हुन सक्ने । यदि २४ घण्टाभन्दा कम समयमा स्ट्रीप कालो भएमा

कन्ट्रोल सेम्पलको लागि १० मिलि उमालेको पानी टेष्ट ट्यूबमा राख्नु पर्छ । यदि कन्ट्रोल सेम्पलमा कालो देखिएमा उक्त परिक्षणलाई सहि मान्न सकिन्न । यसको अर्थ परिक्षण गर्ने क्रममा राम्रोसँग सावधानी अपनाएको ठहरिन्छ । अथवा टेष्ट ट्यूब पहिल्यै प्रदुषित भएको हुनसक्छ । यस्तो अवस्थामा उक्त परिक्षणलाई दोहोर्याउनु पर्दछ ।

Table. H₂S Test - Interpretation of Results

Volume of Sample with a positive result	Amount of bacteria per 100 mL	Observations
1 mL	100 or more indicator bacteria	Probably more than 200 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 18 hrs.).
10 mL	10 or more indicator bacteria	Probably more than 100 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 18 hrs.).
20 mL	5 or more indicator bacteria	Probably more than 50 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 24 hrs.).
100 mL	1 or more indicator bacteria	Probably more than 10 bacteria/100 mL if the blackening takes place very fast and very intensively (less than 24 hrs.).

A "control" (10 mL boiled water tube) must be used for each new source of boiled water used. If the "control" gives a positive result (black coloration), this indicates that the 1 mL samples to which this boiled water was added can not be considered valid. It may also indicate an inadequate procedure resulting in the contamination of the test tubes. In this case carefully repeat the water sampling and its examination.

तथ्याङ्ग भर्ने सिट

समुदाय: _____

मिति	नमुना नम्बर	नमुना लिएको समय	स्रोत	जांचको प्रकार	नमुनाको मात्रा	कैफियत

Field Data Sheet

Community : _____

[illegible]

Data Collections sheets - H₂S Test (10 and 1 mL sample volumes)

Community : _____

Date	Sampl e No.	Source	H ₂ S 10 ML			H ₂ S 1 ML			Notes	
			Da y 1	Da y 2	Da y 3	Da y 1	Da y 2	Da y 3	Comentarios	Follow -up

तथ्याङ्ग संकलन फारम - H₂S जाँच (पुरानो विधि)

समुदाय: _____

मिति	नमुना नं.	स्रोत	H ₂ S 20 ML			H ₂ S 100 ML			नोट	
			पहि लो दिन	दोश्रो ो दिन	तेस्रो दिन	पहि लो दिन	दोश्रो दिन	तेस्रो दिन	कैफियत	पुनरा वलो कन

Data Collections Sheets - H₂S Test (Traditional Method)

Community : _____

[illegible]

अनुसूची: कोलाइप्लेट र कोलीस्ट्रीप परिक्षणको निर्देशिका

जम्मा कोलिफर्म र इकोलाई संख्या मापन गर्ने कोलाइप्लेट (एमपिएन) तरिका

जम्मा कोलिफर्म र इकोलाई संख्यात्मक मापन गर्ने कोलाइप्लेट एउटा सर्जिलो परिक्षण हो । सतही पानी, जमिनमुनीको पानी, उपचार नगरेको खानेपानी जस्ता सम्पूर्ण किसिमको पानीको परिक्षण गर्न उपयुक्त हुनेगरीकन यस परिक्षण विधि तयार पारिएको छ । एउटा पूर्ण कोलाइप्लेट परिक्षणबाट संख्यात्मक रूपमा प्रति १०० मिलि पानीमा >३ देखि २४०० सम्म ब्याक्टेरियाको घनत्व निकाल्न सकिन्छ । परिक्षण गरिएको पोजिटिभ नमुनामा देखिइने हरियो निलो रङ्गबाट पानीको अन्य खराबी पनि पत्ता लगाउन मद्दत पुर्यादछ ।

कोलाइप्लेट परिक्षणमा X-Gal र MUG पदार्थ प्रयोग गरेको हुन्छ जसले गर्दा जीवित इकोलाई र कोलिफर्म पत्ता लगाउन मद्दत पुर्यादछ । यसमा कोलिफर्म र इकोलाईको वृद्धिको लागि आवश्यक पर्ने खाद्य पदार्थ पनि राखेको हुन्छ । यसको मेडियामा इन्डयूसर र क्रोमोजेनिक फ्लोरोजेनिक सबस्ट्रेट राखेको हुन्छ । यी सबस्ट्रेटहरूले कोलिफर्मको निश्चित इन्जाइम (बेटा - डि - ग्लक्टोसिडेज) र इकोलाईको (बेटा - डि - ग्लुकोरोनीडेज) इन्जाइमसँग प्रतिक्रिया गरी कोलिफर्मले निलो हरियो रङ्गमा र इकोलाईले फ्लोरिसेन्स कलरमा परिणत गार्दछ ।

इन्क्यूबेसन गरेको करीव २०-४० घण्टा पछि कोलिफर्म भएको बेलहरूमा निलो हरियो रङ्ग देखापर्छ भने इकोलाई भएको बेलहरूमा लामो तरङ्ग हुने परावैजनि विकिरणको प्रयोग गर्दा फ्लोरिसेन्स रङ्ग देखापर्छ । कोलाइ प्लेट परिक्षणलाई H₂S परिक्षण निश्चित गर्न तथा इकोलाईको घनत्व नाप्न प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

कोलाइप्लेट^{एम} तरिका (पूर्ण)

१. पिपेटको सहायताले माइक्रो प्लेटको ९६ बटा बेलहरू भर्नुहोस् अथवा पूरै प्लेटलाई परिक्षण गर्नुपर्ने पानीमा डुवाएर सबै बेलहरू भर्नुहोस् । यो तरिका वाल्टनमा थापेको इनारको पानीमा उपयुक्त हुन्छ ।
२. माइक्रोप्लेटलाई विकोले छोप्नुहोस् र ३५°C तापक्रममा २०-२४ घण्टा इनक्यूबेट गर्नुहोस् ।
३. इनक्यूबेसन पछि निलो हरियो रङ्ग देखापर्नेको बेलहरूको संख्या गन्नुहोस् ।
४. लामो तरङ्गको परावैजनि किरण (३६६ एनएम) ठिक प्लेटको माथी राख्नुहोस् र निलो फ्लोरिसेन्स रङ्ग देखिएको बेलहरू गन्नुहोस् । त्यसपछि ९६ बेलको (एमपिएन) टेबलको सहायताबाट इकोलाईको संख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।
५. धेरै फाँटोर आनिएको पानीको लागि (१ एम H₂S परिक्षण २४ घण्टा भन्दा कम सम्म पोजिटिभ देखिएको) आधा माइक्रो प्लेट (४८ बेल) परिक्षण गर्ने । यसले गर्दा एउटा माइक्रोप्लेटबाट दुईवटा नमूना परिक्षण गर्न सकिन्छ । यस्तामा कोलिफर्म र इकोलाई घनत्व थाहा पाउन ४८ बेलको (एमपिएन) टेबल प्रयोग गर्नुपर्छ ।

ANNEX: Coliplate™ & Colistrip™ Test Guide

Coliplate™ MPN Procedures for Total Coliforms and *E.coli*

The Coliplate™ is a convenient test for the quantitative measure of total Coliforms and *E.coli*. The test is designed to meet regulatory guidelines for surface water and raw drinking water, as well as recreational waters and wastewater. The full Coliplate enables quantification of Coliforms and *E.coli* densities ranging from <3 to 2400 colony forming units (cfu)/100 mL in a single test without dilution. The distinctive blue/green coloration of positive (Coliforms) tested samples enables analysis of brownish, turbid or rust containing waters.

The Coliplate test utilizes the proven X-Gal and MUGi techniques to detect viable Coliforms and/or *E.coli*. The Coliplate contains selective media to provide nutrients to stimulate the growth of Coliforms and *E.coli*. The media also contains inducers and chromogenic/fluorogenic substrates. These substrates react with enzymes specific to coliform (beta-D-galactosidase) and *E.coli* (beta-D-glucuronidase) to provide colour change to blue/green (Coliforms) and fluorescence, (*E.coli*).

Test results are recorded after 20-24 hours of incubation with the appearance of a blue/green colour in the wells containing Coliforms. *E.coli* can be detected by the appearance of fluorescence under a long wavelength UV light, in some or all the wells a blue/green colour. The Coliplate can be used to confirm H₂S paper strip results and establish *E.coli* densities.

Coliplate™ - Whole Plate Procedure:

1. Using a pipette fill up all 96 wells of the microplate; or dip the whole Coliplate into the sample and fill up all 96 wells. This last procedure works with well samples, where the water is collected in a bucket.
2. Cover microplate with lid; insert microplate into zip-loc bag (or other plastic bag which can be sealed) and incubate at 35° C to 20-24 hours.
3. After incubation, count the number of wells that have turned blue/green. Refer to 96 well MPN Table to determine the Most Probable Number for total Coliforms in 100 mL sample.
4. Place long wave UV (366 nm) light over the microplate and count the number of wells that have a blue fluorescence. Refer to 96 well MPN Table to determine the Most Probable Number for *E.coli* in 100 mL sample.
5. For sample which are very polluted (i.e. 1 mL H₂S test is positive in 24 hours or less) it is recommended that only 1/2 of the microplate is used (48 wells). Thus 2 samples can be tested on the same plate. For MPN Total Coliforms and *E.coli* refer to the 48 well MPN.

कोलाईप्लेट^{टिएम} दुई स्ट्रिप छिटो परिक्षण विधि:

१. सम्पूर्ण वेलहरु भने गरिकन डवल स्ट्रिप माइक्रोप्लेटलाई पानीमा डुवाउनुहोस् ।
२. निकालेर प्लाष्टिक व्यागमा सिल्ड गर्नु ।
३. पिपेटको सहायताले ९६ वेलको माइक्रोप्लेटको १६ वटा वेलहरु भर्नु/ यसबाट एउटा माइक्रोप्लेटले ६ वटा नमुना पानी परिक्षण गर्न सकिन्छ ।
४. ३५°C तापक्रममा २०-२४ घण्टा इनक्युबेट गर्नुहोस् ।
५. निलो हरियो रङ्गमा परिणत भएको वेलहरुको संख्या गन्नुस्/एमपिएन टेबलको सहायताबाट कोलिफर्मको संख्या निकाल्नुस् ।
६. उक्त माइक्रोप्लेटलाई लामो तरङ्ग भएको परावैजनि किरण (३६६ एनएम) को सहायताले निला फ्लोरिसेन्ट रङ्ग हेर्नुहोस् । एम.पि.एन. टेबलको सहायताले प्रति १०० मीलि पानीमा इकोलाईको घनत्व पत्ता लगाउनुहोस्

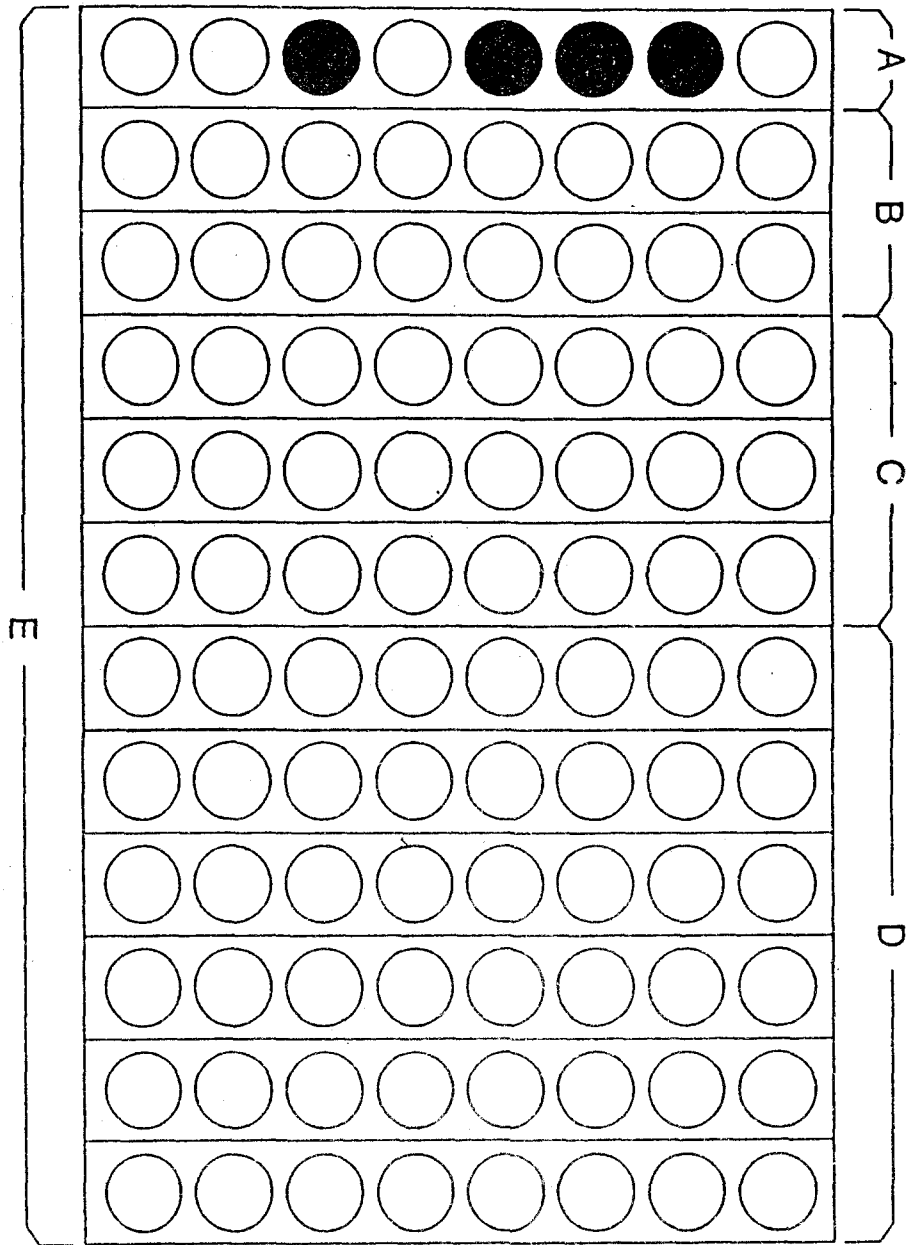
पोजेटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि. एन./ १०० मि.लि.	पोजेटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि. एन./ १०० मि.लि.	पोजेटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि. एन./ १०० मि.लि.	पोजेटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि. एन./ १०० मि.लि.
०	< १६						
१	१६	५	९४	९	२१३	१३	४६९
२	३३	६	११९	१०	२५५	१४	६१९
३	५२	७	१४६	११	३०७	१५	९३८
४	७२	८	१७७	१२	३७५	१६	> ९३८

Coliplate™ - Two Strip Quick Screening Procedure:

1. Dip the double strip unit into the water sample until all wells are filled up completely.
2. Pull the strip unit back gently and place inside a plastic bag and seal. or
3. Using a pipette fill up 2 rows of wells (16 wells) of a 96 well microplate. Label. with this procedure 6 water samples can be tested with on 96 well microplate.
4. Incubate at 35^o C for 20-24 hours.
5. Count the number of wells that turned blue/green. Refer to 16 well Microplate MPN Table to determine the Most probable Number for Total Coliforms in 100 mL sample.
6. Observe under long wave UV (366 nm) light and count the number of wells that have a blue fluorescence. Refer to 16 well Microplate™ MPN Table for *E.coli* in 100 mL sample.

No. Of wells giving positive reaction	MPN per 10 mL sample	No. of wells giving positive reaction	MPN per 10 mL sample	No. of wells giving positive reaction	MPN per 10 mL sample	No. of wells giving positive reaction	MPN per 10 mL sample
0	<16						
1	16	5	94	9	213	13	469
2	33	6	119	10	255	14	619
3	52	7	146	11	307	15	938
4	72	8	177	12	375	16	>938

Field Monitoring Quantitative Coliplate™-400 Procedure for E. Coli and Total Coliforms



Blue colour = coliform
fluorescing blue colour = *E. Coli*

Full plate range
< 3 - > 2424
with 0.40 mL addition
per cup

Combinations:

- A - 8 wells = 1 strip = < 33 - > 619
- B - 16 wells = 2 strips = < 16 - > 938
- C - 24 wells = 3 strips = < 11 - > 1174
- D - 48 wells = 6 strips = < 5 - > 1696
- E - 96 wells = 12 strips = < 3 - > 2424

Figure

तालिका क. १: माइक्रोप्लेट टिएम - ४०० - जम्मा प्लेट एम.पि.एन.

पोजिटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि.एन. / १०० मि.लि.	पोजिटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि.एन. / १०० मि.लि.	पोजिटिभ देखिएको वेलको संख्या	एम.पि.एन. / १०० मि.लि.
०	<३				
१	३	३३	१०६	६५	२९८
२	५	३४	११०	६६	३०७
३	८	३५	११४	६७	३१७
४	११	३६	११९	६८	३२८
५	१३	३७	१२३	६९	३३९
६	१६	३८	१२७	७०	३५०
७	१९	३९	१३२	७१	३६२
८	२२	४०	१३६	७२	३७५
९	२५	४१	१४१	७३	३८८
१०	२८	४२	१४६	७४	४०३
११	३०	४३	१५१	७५	४१८
१२	३३	४४	१५६	७६	४३४
१३	३३	४५	१६१	७७	४५१
१४	३९	४६	१६६	७८	४६९
१५	४३	४७	१७१	७९	४८९
१६	४६	४८	१७७	८०	५१०
१७	४९	४९	१८२	८१	५३४
१८	५२	५०	१८८	८२	५५९
१९	५५	५१	१९४	८३	५८७
२०	५९	५२	२००	८४	६१९
२१	६२	५३	२०६	८५	६५४
२२	६५	५४	२१३	८६	६९४
२३	६९	५५	२१९	८७	७४०
२४	७२	५६	२२६	८८	७९४
२५	७८	५७	२३३	८९	८५८
२६	७९	५८	२४०	९०	९३८
२७	८३	५९	२४७	९१	१०३८
२८	८७	६०	२५५	९२	११७४
२९	९०	६१	२६३	९३	१३७०
३०	९४	६२	२७१	९४	१६९६
३१	९८	६३	२८०	९५	२४२४
३२	१०२	६४	२८९	९६	>२४२४

TABLE A.1: MicroPlate™ - 400 - Total Plate MPN Values

No. of wells giving positive reaction		MPN per 100 mL sample	No. of wells giving positive reaction		MPN per 100 mL sample	No. of wells giving positive reaction		MPN per 100 mL sample
0		<3						
1.		3	33.		106	65.		298
2.		5	34.		110	66.		307
3.		8	35.		114	67.		317
4.		11	36.		119	68.		328
5.		13	37.		123	69.		339
6.		16	38.		127	70.		350
7.		19	39.		132	71.		362
8.		22	40.		136	72.		375
9.		25	41.		141	73.		388
10.		28	42.		146	74.		403
11.		30	43.		151	75.		418
12.		33	44.		156	76.		434
13.		33	45.		161	77.		451
14.		39	46.		166	78.		469
15.		43	47.		171	79.		489
16.		46	48.		177	80.		510
17.		49	49.		182	81.		534
18.		52	50.		188	82.		559
19.		55	51.		194	83.		587
20.		59	52.		200	84.		619
21.		62	53.		206	85.		654
22.		65	54.		213	86.		694
23.		69	55.		219	87.		740
24.		72	56.		226	88.		794
25.		78	57.		233	89.		858
26.		79	58.		240	90.		938
27.		83	59.		247	91.		1038
28.		87	60.		255	92.		1174
29.		90	61.		263	93.		1370
30.		94	62.		271	94.		1696
31.		98	63.		280	95.		2424
32.		102	64.		289	96.		>2424

तालिका क २: धेरै प्रदुषित नमुना परिक्षणको लागि ४८ वेल माइक्रो प्लेट टिएम
४०० एमपिएन

पोजेटिभ वेलको संख्या	देखिएको एम.पि.एन. मि.लि.	१००	पोजेटिभ वेलको संख्या	देखिएको एम.पि.एन. मि.लि.	१००
०	> ५		२५	१८८	
१	५		२६	२००	
२	११		२७	२१३	
३	१६		२८	२२६	
४	२२		२९	२४०	
५	२८		३०	२५५	
६	३३		३१	२७१	
७	३९		३२	२८९	
८	४६		३३	३०७	
९	५२		३४	३२८	
१०	५९		३५	३५०	
११	६५		३६	३७५	
१२	७२		३७	४०३	
१३	७२		३८	४३४	
१४	८७		३९	४६९	
१५	९४		४०	५१०	
१६	१०२		४१	५५९	
१७	११०		४२	६१९	
१८	११९		४३	६९४	
१९	१२७		४४	७९४	
२०	१३६		४५	९३८	
२१	१४६		४६	११७४	
२२	१५६		४७	१६९६	
२३	१६६		४८	>१६९६	
२४	१७७				

TABLE A.2: 48 Well MicroPlate™ 400 MPN values for heavily contaminated samples.

No. Of wells giving positive reaction	MPN per 100 mL sample	No. Of wells giving positive reaction	MPN per 100 mL sample
0.	>5	25.	188
1.	5	26.	200
2.	11	27.	213
3.	16	28.	226
4.	22	29.	240
5.	28	30.	255
6.	33	31.	271
7.	39	32.	289
8.	46	33.	307
9.	52	34.	328
10.	59	35.	350
11.	65	36.	375
12.	72	37.	403
13.	72	38.	434
14.	87	39.	469
15.	94	40.	510
16.	102	41.	559
17.	110	42.	619
18.	119	43.	694
19.	127	44.	794
20.	136	45.	938
21.	146	46.	1174
22.	156	47.	1696
23.	166	48.	>1696
24.	177		

कोलाइप्लेट^{टिएम} नतिजाको निश्चितता Confirmation of results with ColiplateTM

			कोलाइप्लेट ^{टिएम} नतिजा							
मिति	नमुना नं.	स्रोत	H ₂ S जाँचको पोजिटिभ मात्रा	जाँचको नतिजा # दिन	कोलिफर्म			इ. कोलाई		
					# + वेल	# - वेल	एमपिएन /१०० एमएल	# + वेल	#- वेल	एमपिएन /१०० एमएल

37. Final Report on Dog Rabies Vaccination and Mass Awareness Campaign in Dhulikhel Municipality, Kavre District. ISBN No. 99933-49-51-8
38. Status of Animal Health in Nepal. ISBN No. 99933-29-36-3
39. Drinking Water Issues on Monitoring Assessment and Management in Kathmandu. ISBN No. 99933-49-53-4
40. Dog Rabies Vaccination and Future Rabies Control Plan in Kathmandu Valley. ISBN No. 99933-49-52-6
41. Epidemiological Surveillance Study of Snakes and Snakebite Human Cases in all Terai District of Nepal. ISBN No. 99933-65-8
42. Epidemiological Surveillance Report on Snake and Snakebite in Nepal. ISBN No. 99933-49-64-X
43. Humane Slaughtering Management and Meat Hygiene in Nepal. ISBN No. 99933-49-56-9
44. Long Range Solutions for Animals Slaughtering and Meat Inspection in Nepal. ISBN No. 99933-29-39-8
45. Long Range Solutions for Rabies Control in Nepal. ISBN No. 99933-29-37-1
46. Socio-Epidemiological Aspect on Porcine Cysticercosis and Human Epilepsy in Syangja. ISBN No. 99933-49-59-3
47. Wildlife in Captive and Status of Wild Life Conservation in Nepal. ISBN No. 99933-49-60-7
48. Dog Rabies Vaccination Report of Eight Municipalities of Kathmandu Valley and Kavre District. ISBN No. 99933-49-61-5
49. Welfare Assessment of Wildlife Animals and Birds in Zoo of Kathmandu Nepal. ISBN No. 99933-49-55-0
50. Participation Action Research on Urban Ecosystem in Kathmandu Inner City Neighbourhoods. ISBN No. 99933-49-58-5
51. Urban Ecosystem Health Approaches to Local Initiatives in Kathmandu Ward 19 and 20 in Nepal. ISBN No. 99933-49-57-7
52. Community Base Water Quality Monitoring and Drinking Water Management System Analysis in KMC Nepal. ISBN No. 99933-29-38-X
53. Feasibility for Pilot Project on Livestock Management. ISBN No. 99933-29-29-0
54. General Outlines and Technical Norms for Livestock Project Preparation. ISBN No. 99933-29-28-2
55. Feasibility Study and Formulation of Livestock and During Production Project in Nepal. ISBN No. 99933-29-30-4
56. Baseline Epidemiological Study on Snakebite Treatment and Management. ISBN No. 99933-29-31-2
57. Review on Allergic Diseases. ISBN No.: 99933 - 49 - 68 - 2
58. Japanese Encephalitis a Zoonotic Public Health Problem in Nepal. ISBN No.: 99933-49-71-2
59. सहभागिताका आधारमा आयोजनाहरूको लागि निर्देशक सिद्धान्तहरू । ISBN No. 99933-29-24-X
60. सुरक्षित खाद्यवस्तु परिचालन । ISBN No. 99933-29-13-4
61. खाद्य तथा कृषि संगठन जनसहभागिता कार्यक्रमका पहिला दश वर्षमा सिकेका पाठहरू र भविष्यका लागि निर्देशनहरू । ISBN No. 99933-29-07-X
62. विकाशोन्मुख देशहरूको लागि मास परिक्षण सम्बन्धी पुस्तिका । ISBN No. 99933-29-04-5
63. रेबिज रोग (विश्व स्वास्थ्य संगठनको विशेषज्ञ समितिको प्रतिवेदन) । ISBN No. 99933-29-10-X
64. पशु जनस्वास्थ्य । ISBN No. 99933-546-3-5
65. उन्नत पशु पालन । ISBN No. 99933-49-66-6
66. खरायो पालन । ISBN No. 99933-29-12-6
67. पूर्वाञ्चल क्षेत्रीय स्वच्छ स्वस्थ पशु वध प्रकृया मासु जाच व्यवस्थापन तालिम प्रतिवेदन । ISBN No. 99933-49-63-3
68. मध्यमाञ्चल क्षेत्रीय स्वच्छ स्वस्थ पशु वध प्रकृया मासु जाच व्यवस्थापन तालिम प्रतिवेदन । ISBN No. 99933-49-63-1
69. पश्चिमाञ्चल क्षेत्रीय स्वच्छ स्वस्थ पशु वध प्रकृया मासु जाच व्यवस्थापन तालिम प्रतिवेदन । ISBN No. 99933-47-70-4
70. स्वच्छ स्वस्थ पशुवध प्रकृया व्यवस्थापन निर्देशिका पुस्तिका । ISBN No. 99933-49-54-2
71. गौगाटी रोग नियन्त्रण कार्यमा कार्यरत व्यक्तिहरूको लागि प्रयोगात्मक गाइड । ISBN No. 99933-29-14-2
72. फोहोर मैलायुक्त खेर गएको पानी तथा मलमुत्रलाई कृषि तथा जलचर पालनमा सुरक्षित उपयोग सम्बन्धी मार्गदर्शन । ISBN No. 99933-29-15-0
73. जोखिम विश्लेषण सकेट नियन्त्रण परिक्षण प्रणाली (खाद्य संरक्षण खाद्य उत्पादन सँग सम्बन्धीत जोखिमहरू पत्ता लगाउने र त्यसबाट उत्पन्न खतराको नियोक्ता गर्ने कार्य सम्बन्धी मार्ग दर्शिका) । ISBN No. 99933-29-22-3
74. ग्रामिण विकासका सहभागिताको अनुगमन तथा मूल्याङ्कन । ISBN No. 99933-29-26-6
75. वातावरणीय जनस्वास्थ्य चेतना तालिम पुस्तिका । ISBN No. 99933-49-76-3

ISBN : 99933 - 29 - 38 - X

नेशनल जूनोसिस एण्ड फुड हाईजिन रिसर्च सेन्टर
जि.पि.ओ. बक्स : १८८५, ताहाचल, काठमाडौं, नेपाल ।
फोन नं. : ४२७०६६७, फ्याक्स : ४२७२६९४
Email : ddjoshi@healthnet.org.np