

खानेपानी गुणस्तर सुधार तथा अनुगमन

# सहयोगी पुस्तिका



नेपाल रेडक्रस सोसाइटी

प्रकाशक:

नेपाल रेडक्रस सोसाइटी

कालीमाटी, पो.ब.नं.: २१७ काठमाडौं, नेपाल ।

फोन: ९७७-१-४२७२७६१,४२७०६५०

फ्याक्स: ९७७-१-४२७१९१५

ई-मेल: [dwqip@nracs.org](mailto:dwqip@nracs.org)

सर्वाधिकार © नेपाल रेडक्रस सोसाइटी

पहिलो प्रकाशन: २०६५ भाद्र (५०० प्रति)

Design & Print: [wpsdm@wlink.com.np](mailto:wpsdm@wlink.com.np), 5550289

ISBN: 978-99933-783-3-4

केही तस्वीर सौजन्य: वातावरण र जनस्वास्थ्य संस्था

## दुई शब्द



विशेष रूपमा नेपाल रेडक्रस सोसाइटी आफ्नो स्थापनाकालदेखि नै स्वास्थ्य सेवाका क्षेत्रमा सक्रिय भूमिका निर्वाह गर्दै आइरहेको परिपेक्ष्यमा आधारभूत स्वास्थ्य सेवासम्बन्धी अवधारणाले सन् १९७० को दशकमा आशातीत सफलता हासिल गर्न थालेपछि अन्तर्राष्ट्रिय रेडक्रस अभियान पनि यस दिशातर्फ उन्मुख भएको पाइन्छ । नेपाली जनताका आवश्यकता तथा अन्तर्राष्ट्रिय रेडक्रस अभियानको नीतिअनुसृत नेपाल रेडक्रस सोसाइटीले सन् १९८० को दशकको प्रारम्भताका खानेपानी तथा सरसफाइ परियोजनाको कार्यान्वयन गर्न थालेको तथ्य सर्वविदितै छ ।

सन् २००८ लाई अन्तर्राष्ट्रिय सरसफाइ वर्षको रूपमा मनाइँदै छ र यसको लक्ष्य सन् २०१७ सम्ममा सुरक्षित खानेपानी तथा सरसफाइका सुविधामा शत-प्रतिशत जनताको पहुँच पुगास् भन्ने हो । यस लक्ष्यप्राप्तिमा केही सहयोग पुगोस् भन्ने हेतुले यस **"खानेपानी गुणस्तर सुधार सहयोगी पुस्तिका"** को प्रकाशन गरिएको छ । हिमाल, पहाड तथा तराई गरी देशका दुर्गम तथा ग्रामीण क्षेत्रमा सुरक्षित खानेपानी तथा सरसफाइका सुविधामा जनताको पहुँच अभिवृद्धि गर्नका लागि यस क्षेत्रमा क्रियाशील कार्यकर्ताहरूको क्षमता अभिवृद्धिमा यसबाट सहयोग पुग्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

यस पुस्तिकामा पानीजन्य रोग तथा बच्चे उपायहरू, खानेपानी शुद्धीकरणका घरेलु उपायहरू, आर्सेनिकको सुरक्षित मात्रा र स्वास्थ्यमा पर्ने असरहरू, नेपालमा आर्सेनिकको समस्या र स्थिति, आर्सेनिकरहित खानेपानीका लागि भएका प्रयासहरू, आर्सेनिकबाट बच्चे उपायहरू, आर्सेनिकसम्बन्धी नेपाल रेडक्रस सोसाइटीका प्रयास, खानेपानी सुरक्षा योजना आदि विषयवस्तु समाविष्ट छन् । यी सबको मूलभूत उद्देश्य पानीलाई शुद्धीकरण गरी सुरक्षित खानेपानीको प्रयोग होस् र त्यसको फलस्वरूप त्यसबाट हुने रोगहरूको न्यूनीकरण होस् भन्ने नै हो ।

यो पुस्तिका तयार पार्ने कार्यमा नेपाल रेडक्रस सोसाइटीको सामुदायिक विकास समिति, कार्यकारी निर्देशक, सामुदायिक विकास विभाग, खानेपानी तथा सरसफाइ कार्यक्रमका कर्मचारीहरूबाट उल्लेखनीय सहयोग प्राप्त भएको छ । यसर्थ नेपाल रेडक्रस सोसाइटीका तर्फबाट म सम्बन्धित सम्पूर्ण व्यक्ति तथा निकायहरूलाई हार्दिक आभार व्यक्त गर्न चाहन्छु । यस पुस्तिकाको लेखन कार्य गर्ने श्री मखन महर्जनलाई म विशेष धन्यवाद दिन चाहन्छु ।

खानेपानी तथा सरसफाइमा आम जनताको पहुँच अभिवृद्धि गर्ने कार्यमा क्रियाशील निकाय, सङ्घ-संस्था तथा कार्यकर्ताहरूलाई यस पुस्तिकाबाट सानै भए पनि सहयोग पुग्न सकेमा हामी आफ्नो प्रयासलाई सार्थक ठान्नेथियौं ।

अन्तमा, यसमा हुन सक्ने त्रुटिहरूका सम्बन्धमा अमूल्य सुझाव तथा पृष्ठपोषण उपलब्ध गराइ थप परिमार्जन गर्न सहयोग पुऱ्याइदिनुहुन समेत अनुरोध गर्दछौं ।

भाद्र १९, २०६५

सञ्जीव थापा  
अध्यक्ष

## प्राक्कथन



प्रत्येक मुलुकका आ-आपना विशिष्ट सन्दर्भमा आ-आपना आवश्यकता तथा प्राथमिकताहरू हुन्छन् र राष्ट्रिय रेडक्रस सोसाइटी द्वारा तिनलाई सम्बोधन गर्ने प्रयास गरिन्छ ।

नेपाल रेडक्रस सोसाइटीको खानेपानी तथा सरसफाइ कार्यक्रमलाई पनि यसै परिप्रेक्ष्यमा हृदयङ्गम गरिनुपर्दछ भन्ने मेरो धारणा छ । एम्बुलेन्स तथा रक्त सञ्चार सेवाजस्ता स्वास्थ्यसम्बन्धी तथा प्रकोप व्यवस्थापनजस्ता परम्परागत क्रियाकलापको परिधिभन्दा बाहिर गएर नेपाल रेडक्रस सोसाइटीले २०४० सालमा एउटा यस्तो फड्का मान्यो जुन पछि गएर सोसाइटीकै प्रमुख गतिविधिमध्ये एक गतिविधिमा परिणत हुन पुग्यो । यहाँ सङ्केत गर्न खोजिएको तथ्य सन् १९८३ मा जापानी रेडक्रस सोसाइटीको आर्थिक सहयोगमा नेपाल रेडक्रस सोसाइटीले सूत्रपात गरेको खानेपानी परियोजना हो । कार्यक्रमको नवीनता तथा यो परियोजना सञ्चालन भएका जिल्लाहरूको सङ्ख्याका आधारमा यो एक किसिमको नौलो प्रयोग थियो । यसको विकासका पनि धेरै चरणहरू रहे तर यो निरन्तर र क्रमिक रूपमा विकसित तथा परिमार्जित हुँदै गयो । मानव जीवन सधैं सरल रेखामा प्रवाहित हुँदैन भनेर कुनै एक चरणमा विशेषतः पानीको भूमिगत स्रोतमा आर्सेनिकको समस्या देखा पर्‍यो । दक्षिण एसियाका अन्य मुलुकका अनुभवहरूबाट समेत पाठ सिक्दै र तिनलाई राष्ट्रिय सन्दर्भमा विश्लेषण गर्दै जाँदा यस समस्यालाई सम्बोधन गर्नका लागि ठोस प्रयास गर्नुपर्ने आवश्यकताको अनुभव भयो । यस्तो प्रयास कुनै एक संस्थाबाट मात्र गरिनु पर्याप्त थिएन किनभने खानेपानीका क्षेत्रमा सरकारी संलग्नताका साथसाथै कैयौँ गैर-सरकारी संस्थाको पनि संलग्नता थियो र सो अद्यावधि छँदै छ । यस सन्दर्भमा मूलतः राष्ट्रिय नीति तथा मापदण्डहरूका सन्दर्भमा सरकारी स्तरमा नेतृत्व लिइनु तथा निर्णय गरिनु अपरिहार्य नै भयो । यस दिशामा पनि नेपाल रेडक्रस सोसाइटीले आफ्नो भूमिकाको निर्वाह सक्रिय रूपमा गर्‍यो र यस प्रयासमा सरकारी तथा अन्य गैर-सरकारी संस्थाहरूबाट भएका प्रयासहरू उत्साहवर्धक रहे र ती अद्यावधि रहेका छन् ।

खानेपानीमा आर्सेनिक छ कि छैन भन्ने कुरा सहज रूपमा थाहा नहुने भएको कारणबाट यसको समाधान पनि त्यति सहज छैन । नेपालको तराई भागमा खानेपानीको प्रमुख स्रोत ट्युबवेल रहेको र आर्सेनिक तत्त्व भेटिएका ट्युबवेलहरूको वैकल्पिक स्रोत सर्वसाधारण जनतालाई उपलब्ध गराउनु अर्को चुनौती अद्यावधि छँदै छ । अझ अर्को चुनौतीपूर्ण कार्य भनेको आम जनतामा यसका सम्बन्धमा व्यापक चेतना उत्पन्न गराउनु एवं पानीको वैज्ञानिक परीक्षणका लागि विकल्प प्रदान गर्नु हुन् । यस सम्बन्धमा उल्लेखनीय प्रयासहरू भएका छन् र यसमा सरकारी स्तरदेखि गैर-सरकारी संस्थाको स्तरमा भएका समन्वयात्मक प्रयासहरू अनुकरणीय रहेका छन्-यसमा कुनै सन्देह छैन

प्रस्तुत पुस्तिकालाई नेपाल रेडक्रसले अहिलेसम्म गर्दै आइरहेका यिनै सन्दर्भहरूमा हेरिनुपर्दछ । खानेपानी तथा सरसफाइ कार्यक्रमको सञ्चालनसम्बन्धी आधारभूत विषयवस्तुहरू, कार्यन्वयनमा अनुभव गरेका समस्याहरू देखि लिएर पानीमा आर्सेनिक देखिएकोबाट उत्पन्न परिस्थितिमा सबै सम्बद्ध पक्षले बुझनुपर्ने विषयवस्तुहरू यस पुस्तिकामा समेटिएका छन् । नेपाल रेडक्रस तथा अन्य सङ्घ-संस्था वा निकायहरूसँग सम्बद्ध सबैको लागि यो पुस्तिका उपयोगी हुनेछ भन्ने विश्वास हामीले लिएका छौँ । यस पुस्तिकालाई थप उपयोगी बनाउनका लागि पनि हामी सम्पूर्ण महानुभावहरूबाट सुभाष प्राप्त हुने अपेक्षा गर्दछौँ ।

अन्तमा, यस पुस्तिकालाई यस रूपमा ल्याउन सहयोग गर्नुहुने सम्पूर्ण महानुभावहरूसित हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त गर्दछु ।

भाद्र १९, २०६५

देवरल धाखा  
महामन्त्री

# विषय सूची

सङ्क्षिप्त रूप

पानीका स्रोतहरू

पानी प्रदूषण

राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड र यसको कार्यान्वयन

पानीजन्य रोगहरू

आर्सेनिकको सुरक्षित मात्रा र स्वास्थ्यमा पर्ने असरहरू

नेपालमा आर्सेनिकको समस्या र स्थिति

रोगहरूबाट बच्ने उपायहरू

क. सरसफाइ

ख. सुरक्षित खानेपानी

खानेपानी शुद्धीकरणका घरेलु उपायहरू

क. उमाल्ने

ख. फिल्टर

ग. क्लोरिनेसन

घ. घामले खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने विधि (सोडिस)

आर्सेनिकरहित खानेपानीका लागि प्रयासहरू

आर्सेनिकबाट बच्ने उपायहरू

क. आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल/डिप ट्युबवेल

ख. सुधारिएको इनार

ग. आर्सेनिक हटाउने फिल्टर

घ. वर्षाको पानी सङ्कलन

खानेपानी सुरक्षा योजना

खानेपानी सुरक्षा योजनाको नमुना

क. प्वाइन्ट सोर्स

ख. साधारण ग्राभिटी फ्लो खानेपानी प्रणाली

स्यानिटरी सर्वेक्षण नमुना (प्वाइन्ट सोर्स)

बारम्बार सोधिने प्रश्नहरू

अनुसूचीहरू

अनुसूची १

अनुसूची २

अनुसूची ३

सुरक्षित खानेपानीसम्बन्धी तालिम (नमुना समय-तालिका)

आर्सेनिकबाट बच्ने उपायको अनुगमन (नमुना फाराम)

शब्दार्थ

## सङ्क्षिप्त रूप

<b>DWSS</b>	Department of Water Supply and Sewerage
<b>NRCS</b>	Nepal Red Cross Society
<b>WHO</b>	World Health Organization
<b>MPN</b>	Most Probable Number
<b>TCU</b>	True Colour Unit
<b>NTU</b>	Nephelometric Turbidity Unit
<b>CFU</b>	Colony Forming Unit
<b>एन्फो</b>	वातावरण र जनस्वास्थ्य संस्था
<b>मि.ग्रा./लि.</b>	मिलिग्राम प्रति लिटर
<b>लि.</b>	लिटर
<b>मि.मि.</b>	मिलिमिटर
<b>से.मि.</b>	सेन्टिमिटर
<b>पी.पी.बी.</b>	Parts per Billion
<b>µS/cm</b>	Micro Siemen per Centimetre
<b>ml</b>	Millilitre
<b>मि.</b>	मिटर

## पानीका स्रोतहरू

पानीका स्रोतहरू मुख्यतया: तीन वटा छन् - सतही, भूमिगत र वर्षाको पानी । पोखरी, ताल, खोला, नदी, फरना आदि सतही पानीका स्रोत हुन भने इनार, कुवा, मूल, ट्युबवेल आदि भूमिगत पानीका स्रोत हुन् । वर्षाको बेला परेको पानी सङ्कलन र सञ्चय गरेर पनि खान वा अन्य प्रयोजनका लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । नेपालमा खानको लागि प्रयोग गरिने पानीको स्रोत भौगोलिक अवस्था अनुसार फरक छन् जस्तै: हिमाल र पहाडमा सतही पानी बढी प्रयोग हुन्छ भन्ने तराईमा जमिनमुनिको पानी प्रयोग हुन्छ ।

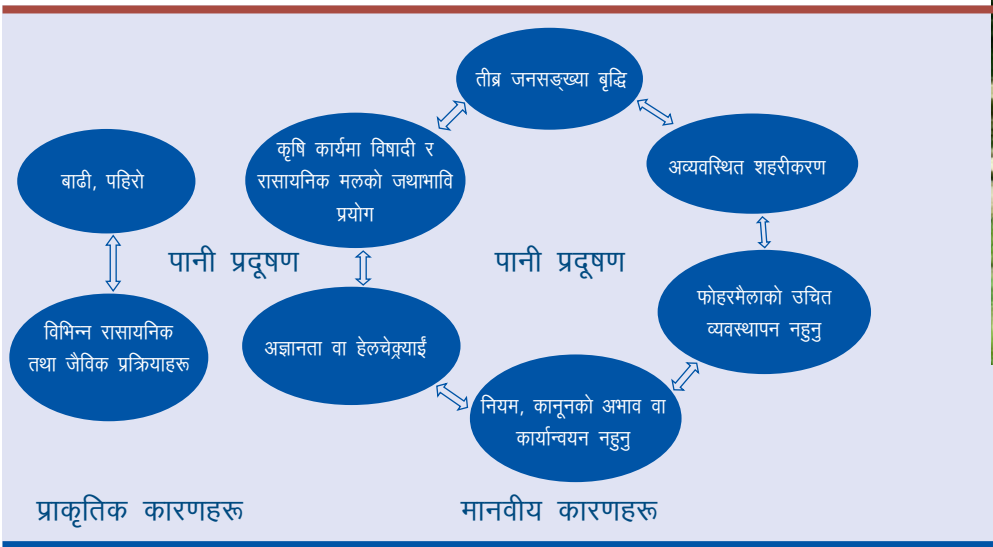


## पानी प्रदूषण

पानीको स्रोत (मुहान, मूल, खोला, नदी आदि) मा वा पानी सङ्कलन, भण्डारण तथा प्रयोगको बेला पानीमा फोहर मैला, दिसा-पिसाब मिसिनु वा रासायनिक तत्त्वहरूको मात्रा बढी हुनुलाई 'पानी प्रदूषण' भएको भनिन्छ । पानी प्रदूषण दुई कारणले गर्दा हुन्छ : क) प्राकृतिक र ख) मानवीय क्रियाकलाप । बाढी, पहिरो, भूकम्प आदि पानी प्रदूषणका प्राकृतिक कारणहरू हुन् तर पानी प्रदूषण हुनमा मानवीय क्रियाकलापहरू बढी जिम्मेवार छन् ।

पानीको स्रोतवरिपरि खुल्ला दिसा-पिसाब, वस्तु-भाउ चरिचरन र घरेलु फोहरमैलाको उचित व्यवस्थापन नभएमा पानीमा मुख्यतया: रोगजन्य हानिकारक जीवाणुहरू हुन्छन् भने कल-कारखानाको फोहर, कृषि कार्यमा विषादि अर्थात् कीटनाशक औषधी र रासायनिक मलको जथाभावी प्रयोगले पानीमा अनावश्यक वा हानिकारक रासायनिक तत्त्वहरूको मात्रा बढी हुन पुग्दछ । केही रासायनिक तत्त्वहरू जस्तै: आइरन, आर्सेनिक आदिको मात्रा जमिनमुनिको पानीमा प्राकृतिक रूपमा नै बढी हुन सक्दछ । पानीमा हुन सक्ने तत्त्वहरूको वर्गीकरण भौतिक, रासायनिक र सूक्ष्म जैविक गरी तीन वटामा गरिएको छ ।







## राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड र यसको कार्यान्वयन

विश्व स्वास्थ्य सङ्गठनले धेरै वर्ष अगाडिदेखि खानेपानी गुणस्तरसम्बन्धी मापदण्ड र निर्देशिकाको प्रकाशन गर्दै आएको छ । विभिन्न देशहरूले विश्व स्वास्थ्य सङ्गठनको खानेपानीसम्बन्धी निर्देशिकालाई आधार मानेर आफ्नो सामाजिक, आर्थिक र वातावरणीय क्षमताअनुसार खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड तोक्ने र लागू गर्ने गरेको छ । नेपालमा पनि हालसालै भौतिक योजना तथा निर्माण मन्त्रालय, खानेपानी तथा ढल निकास विभागद्वारा 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२' प्रकाशित गरिएको छ । साथै खानेपानी गुणस्तर नियन्त्रण र अनुगमन कार्यलाई दशौं पञ्च वर्षीय योजना अन्तर्गत पारित 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड कार्यान्वयन निर्देशिका, २०६२' मिति २०६३ साल असार १२ गतेको राजपत्रमा प्रकाशन गरी आगामी १० वर्षभित्र देशभरका सम्पूर्ण खानेपानी प्रणालीमा 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२' चरणबद्ध रूपमा लागू गर्ने जनाएको छ ।

राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२ मा उल्लेख गरिएका पारामितिहरू र तिनको सघनन् सीमा तल दिइएको छ :



## राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड २०६२

वर्ग	पारामिति	इकाइ	अधिकतम सघनन् सीमा
भौतिक	धमिलोपन	NTU	५ (१०)
	हाईड्रोजन विभव (pH)	-	६.५-८.५*
	रंग	TCU	५ (१५)
	स्वाद तथा गन्ध	-	आपत्तीजनक हुनु नहुने
	कुल घुलित ठोस पदार्थ	मि.ग्रा./लि.	१०००
रासायनिक	विद्युतीय संवाहकता	μS/cm	१५००
	आइरन	मि.ग्रा./लि.	०.३ (३)
	मेगानिज	मि.ग्रा./लि.	०.२
	आर्सेनिक	मि.ग्रा./लि.	०.०५
	क्याडमियम	मि.ग्रा./लि.	०.००३
	क्रोमियम	मि.ग्रा./लि.	०.०५
	सायीनाइड	मि.ग्रा./लि.	०.०७
	फ्लोराइड	मि.ग्रा./लि.	०.५-१.५*
	शीशा	मि.ग्रा./लि.	०.०१
	अमोनिया	मि.ग्रा./लि.	१.५
	क्लोराइड	मि.ग्रा./लि.	२५०
	सल्फेट	मि.ग्रा./लि.	२५०
	नाइट्रेट	मि.ग्रा./लि.	५०
	तामा	मि.ग्रा./लि.	१
	कुल कडापन	मि.ग्रा./लि.	५००
	क्याल्सियम	मि.ग्रा./लि.	२००
	जस्ता	मि.ग्रा./लि.	३
	पारो	मि.ग्रा./लि.	०.००१
	आलुमिनियम	मि.ग्रा./लि.	०.२
	क्लोरेन अवशेष	मि.ग्रा./लि.	०.१-०.२*
सूक्ष्म जैविक	इ. कोली	MPN/100 ml	०
	कुल कोलीफर्म	MPN/100 ml	० (९५% नमुनामा)

\* यी मानहरूले न्यूनतम र अधिकतम सीमा जनाउँदछन् ।

( ) अन्य कुनै विकल्प नभएको अवस्थामा मान्य हुने मानलाई कोष्ठभित्र राखिएको छ ।

## राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्डको कार्यान्वयन

### (१) पहिलो चरण

मापदण्ड स्वीकृत भएको मितिले ५ वर्षभित्र निम्न अनुसारका आयोजनाहरू तथा आपूर्तिकर्ताहरूमा कार्यान्वयन हुनेछ ।

(क) दस हजारभन्दा बढी जनसङ्ख्यालाई सेवा पुऱ्याउने सम्पूर्ण चालू शहरी खानेपानी आयोजना र साना शहरी खानेपानी आयोजनाहरू,

- (ख) मापदण्डको स्वीकृतिपश्चात् सञ्चालन हुने सम्पूर्ण नयाँ शहरी खानेपानी आयोजनाहरू,  
 (ग) दस हजारभन्दा कम जनसङ्ख्यालाई सेवा पुऱ्याउने भए तापनि पानीजन्य रोगहरूको जोखिम बढी भएका नयाँ तथा चालू शहरी खानेपानी आयोजनाहरू,  
 (घ) शहरी खानेपानी आपूर्तिकर्ता, निजी उद्योग तथा स्वास्थ्य सेवासँग सम्बन्धित सङ्घ-संस्थाहरू ।

## २) दोस्रो चरण

मापदण्ड स्वीकृत भएको मितिले ५ वर्षदेखि १० वर्षभित्रमा देहायबमोजिम लागू हुनेछ :

- (क) दोस्रो चरणको पहिलो ३ वर्षभित्र जिल्ला सदरमुकामका सबै खानेपानी आपूर्ति प्रणालीहरूमा,  
 (ख) दोस्रो चरण सुरु भएको ५ वर्षभित्र सम्पूर्ण ग्रामीण सामुदायिक खानेपानी आपूर्ति प्रणालीहरूमा,  
 (ग) माथि उपदफा (ख) मा उल्लिखित खानेपानी आपूर्ति प्रणालीहरूको हकमा खानेपानी गुणस्तर मापदण्डका पारामितिहरू तल दिइएबमोजिम छन् :

### ग्रामीण सतही खानेपानी प्रणालीको लागि खानेपानी गुणस्तर मापदण्डका पारामितिहरू

वर्ग	पारामिति	इकाइ	अधिकतम सघनन सीमा
भौतिक	धमिलोपन	NTU	५ (१०)
	हाइड्रोजन विभव	-	६.५-८.५*
	रङ	TCU	५ (१५)
	स्वाद तथा गन्ध	-	आपत्तिजनक हुन नहुने
	विद्युतीय संवाहकता	μS/cm	१५००
रासायनिक	आइरन	मि.ग्रा./लि.	०.३ (३)
	मैंगानिज	मि.ग्रा./लि.	०.२
	क्रोमियम	मि.ग्रा./लि.	०.०५
	फ्लोराइड	मि.ग्रा./लि.	०.५-१.५*
	अमोनिया	मि.ग्रा./लि.	१.५
	नाइट्रेट	मि.ग्रा./लि.	५०
	कुल कडापन	मि.ग्रा./लि.	५००
	क्याल्सियम	मि.ग्रा./लि.	२००
	क्लोरीन अवशेष	मि.ग्रा./लि.	०.१-०.२*
सूक्ष्म जैविक	इ. कोली	MPN/100 ml	०
	कुल कोलीफर्म	MPN/100 ml	० (९५% नमुनामा)

\* यी मानहरूले न्यूनतम र अधिकतम सीमा जनाउँदछन् ।

( ) अन्य कुनै विकल्प नभएको अवस्थामा मान्य हुने मानलाई कोष्ठभित्र राखिएको छ ।

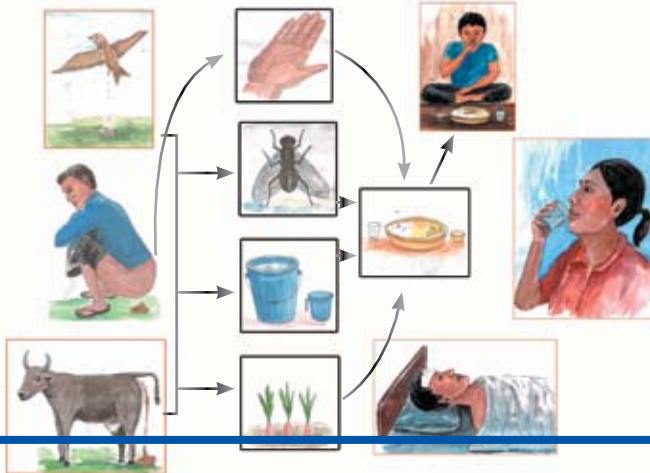
**पुनश्च:** ग्रामीण भूमिगत खानेपानी प्रणालीको लागि खानेपानी गुणस्तर मापदण्डका पारामितिहरू माथि दिइएको सतही खानेपानी प्रणालीको लागि उल्लिखित पारामितिहरू नै छन् । तर भूमिगत खानेपानी प्रणालीको लागि **क्रोमियम**को सट्टा **आर्सेनिक** उल्लेख गरिएको छ ।

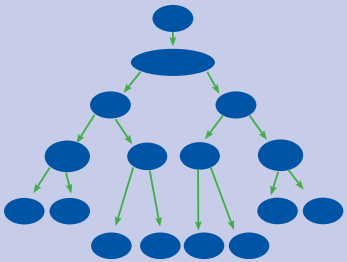
## (ग) आपूर्तिकर्ताले गर्नुपर्ने

- (क) पहिलो चरणमा लागू हुने गरी तोकिएका आपूर्तिकर्ताहरूले मापदण्ड लागू भएको मितिले एक वर्षभित्र खानेपानीको गुणस्तर सुधार कार्यक्रम सम्बन्धित मन्त्रालयमा र स्वास्थ्य तथा जनसङ्ख्या मन्त्रालयमा पेश गर्नुपर्नेछ ।
- (ख) गुणस्तर सुधार कार्यक्रम सम्बन्धित मन्त्रालयबाट स्वीकृत भएपछिको दोस्रो वर्षदखि आपूर्तिकर्ताहरूले ती कार्यक्रमहरू अनिवार्य रूपमा कार्यान्वयन गर्नुपर्नेछ ।
- (ग) दोस्रो चरणमा लागू हुने गरी तोकिएको हकमा भने पहिलो १ वर्षभित्र सबै जिल्ला सदरमुकामका खानेपानी आपूर्तिकर्ताहरूले खानेपानी गुणस्तर सुधार कार्यक्रम जिल्ला विकास समितिमा पेस गर्नुपर्नेछ र ३ वर्षभित्र यस मापदण्ड अनुसारको स्वच्छ खानेपानी आपूर्ति गर्नुपर्नेछ ।
- (घ) दोस्रो चरण शुरु भएको ५ वर्षभित्र सम्पूर्ण ग्रामीण सामुदायिक खानेपानी आपूर्तिकर्ताहरूले 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड' अनुसारको खानेपानी आपूर्ति गर्नुपर्नेछ ।
- (ङ) आपूर्तिकर्ताले राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्डले तोकेको पारामिति कायम गर्न 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड निर्देशिका, २०६२' का प्रावधानहरूको पालना गर्नुपर्नेछ ।

## पानीजन्य रोगहरू

पानी जीवन हो, तर यो नै विभिन्न रोगहरूको माध्यम र मृत्युको कारण हुन सक्दछ । मानिसलगायत अन्य पशु-पंक्षीको दिसा-पिसाब (फोहर) मा विभिन्न रोगजन्य सूक्ष्म जीवाणुहरू हुन्छन् । मानिसको दिसा-पिसाब तथा वस्तु-भाउको मलमूत्र पानीमा मिसिन गएमा फोहरमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरू जस्तै: ब्याक्टेरिया, भाइरस, प्रोटोजोवा आदि पानीमा पुग्छन् । सरसफाइको अभावमा सूक्ष्म जीवाणुहरू विभिन्न माध्यमहरू (पानी, आँला, झिँगा, सागपात र खानेकुरा) बाट मानिसको शरीरमा प्रवेश गर्छन् । अनुकूल वातावरणमा ब्याक्टेरियाको सङ्ख्या छिटो बढ्छ र केही घण्टामै लाखौं पुग्दछ र मानिस बिरामी पर्दछ । फोहरमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरू मुखसम्म पुग्ने सबै माध्यमहरू अंग्रेजीको 'F' अक्षरबाट शुरु हुने (Fluid, Finger, Flies, Field, र Food) भएकोले यसलाई तल दिइएको 'एफ' (F) चित्रद्वारा देखाउने गरिन्छ ।



पानीजन्य रोगहरू	ब्याक्टेरिया बढ्ने तरिका
भाडापखाला, आउँ, हैजा, टाइफाइड, कमलपित्त (जण्डिस), जुका आदि ।  पानीजन्य रोग प्रायः सरुवा रोग हुन्छ ।	 <p>निरन्तर चल्छ</p>

विश्वमा बर्सेनि लाखौं मानिसहरूको मृत्यु भाडापखालाका कारण हुने गर्दछ, जसमध्ये ९०% पाँच वर्षमुनिका बाल-बालिका पर्दछन् । नेपालमा भाडापखालाका कारण बर्सेनि पाँच वर्षमुनिका १३ हजार बाल-बालिकाको मृत्यु हुन्छ ।

सन् २००० मा गरिएको एक अध्ययन अनुसार काठमाडौंमा पाइप प्रणालीबाट वितरित ५७% पानी जैविक रूपमा प्रदूषित थियो र सोही महिनाको तीन हप्ताभित्र टेकु सरुवा रोग अस्पतालमा १,३६० बिरामी भर्ना भएका थिए । तर चर्पीमा मात्रै दिसा-पिसाब गर्ने, साबुन-पानीले हात धुने र सुरक्षित खानेपानीको प्रयोगले पानीजन्य रोगहरूबाट सजिलै बच्न सकिन्छ ।

### फोहर मुखमा पुग्नबाट बच्ने उपायहरू



प्राथमिक छेकवार

दोस्रो तहको छेकवार

## आर्सेनिक

आर्सेनिक एक रासायनिक तत्व हो जुन हावा, पानी, माटो, खाना आदिमा पाइन्छ । आर्सेनिक जमिनमुनि रहेका माटो, चट्टान र खनिज पदार्थहरूमा मिसिएर रहेको हुन्छ जुन विभिन्न रासायनिक र जैविक प्रक्रियाद्वारा जमिनमुनिको पानीमा मिसिन पुग्दछ । विभिन्न मानवीय क्रियाकलापहरू, जस्तै: खानी उत्खनन, आर्सेनिकयुक्त पदार्थहरू (कीटनाशक औषधि, कोइला आदि) को अत्यधिक प्रयोगको कारण पनि हामीवरिपरिको वातावरणमा आर्सेनिक मिसिन पुग्दछ । पानीमा आर्सेनिक मिसिएपछि यसलाई आँखाले देख्न सकिँदैन र यसको कुनै स्वाद तथा गन्ध पनि हुँदैन । त्यसैले पानीमा आर्सेनिक छ वा छैन भन्ने कुरा पानी परीक्षणबाट मात्रै थाहा पाउन सकिन्छ । पानी परीक्षण प्रयोगशालामा वा फिल्ड टेष्ट किटबाट गर्न सकिन्छ ।

### आर्सेनिकको सुरक्षित मात्रा र स्वास्थ्यमा पर्ने असरहरू

विश्व स्वास्थ्य सङ्गठन (WHO) ले खानेपानीको लागि आर्सेनिकको मात्रा बढीमा ०.०१ मिलिग्राम प्रति लि. (१० पी.पी.बी.) तोकेको छ । हाम्रो देशमा 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२' अनुसार खानेपानीमा आर्सेनिकको अधिकतम मात्रा ०.०५ मिलिग्राम/लिट्र (५० पी.पी.बी.) तोकिएको छ । साथै छिमेकी मुलुकहरू बङ्गलादेश, चीन र भारतमा पनि खानेपानीको लागि आर्सेनिकको मात्रा बढीमा ०.०५ मिलिग्राम/लिट्र (मि.ग्रा./लि.) तोकिएको छ ।

आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको पानीको प्रयोगबाट शरीरमा तत्कालै केही असर देखिँदैन । तर त्यस्तो पानी लगातार लामो समयसम्म पिउन र खाना पकाउन प्रयोग गर्दा त्यसले मन्द विषको काम गर्दछ र आर्सेनिकसम्बन्धी विभिन्न रोगहरू लाग्न सक्दछन् । आर्सेनिकबाट लाग्ने रोगलाई 'आर्सेनिकोसिस' भनिन्छ । आर्सेनिकबाट स्वास्थ्यमा पर्ने असरहरू मुख्यतया: दुई प्रकारका छन् - (१) क्यान्सर (छाला, फोक्सो, मृगौला, कलेजो, मूत्रथैलीको क्यान्सर) र (२) क्यान्सर नभएको (छालामा कालो-सेतो दाग, हल्केला र पैतलाको छाला बाक्लो हुने र गिर्खाहरू देखापर्ने, मधुमेह, उच्च रक्तचाप, श्वास-प्रश्वास, प्रजनन, रक्त प्रणाली तथा स्नायुसम्बन्धी प्रतिकूल असरहरू, शरीरको वजनमा कमी हुने आदि) । आर्सेनिकबाट लाग्ने रोगहरू प्रारम्भमा सामान्य देखिए पनि पछि गएर अत्यन्त घातक हुन सक्छन् र रोगीको अन्ततः दुःखद मृत्यु हुन सक्छ । त्यसैले आर्सेनिकलाई 'विषको राजा' वा 'मन्द विष' पनि भनिन्छ । आर्सेनिकको कारण लाग्ने रोगहरू 'सरुवा रोग' होइन् ।

### नेपालमा आर्सेनिकको समस्या र स्थिति

हाम्रा छिमेकी देशहरू भारत, बङ्गलादेश लगायत दक्षिण एशियाका अन्य केही देशहरूको भूमिगत पानीमा आर्सेनिकको मात्रा बढी पाइएको छ । यसै गरी नेपालको तराई क्षेत्रका केही जिल्लाहरूको जमिनमुनिको पानी (ट्युबवेलको पानी) मा आर्सेनिकको मात्रा राष्ट्रिय मापदण्ड (५० पी.पी.बी.) भन्दा बढी पाइएको छ । नेपालको कुल जनसङ्ख्याको लगभग आधा जनसङ्ख्या तराई क्षेत्रमा बसोबास गर्ने र तराईमा ट्युबवेलको पानी पिउन लगायत अन्य घरायसी प्रयोजनमा व्यापक प्रयोग हुने हुँदा आर्सेनिकको समस्या तराईवासीहरूका लागि एक ठूलो समस्याको रूपमा देखा परेको छ ।

नेपालमा खानेपानीमा आर्सेनिकको परीक्षण सर्वप्रथम सन् १९९९ मा खानेपानी तथा ढल निकास विभाग (DWSS) ले विश्व स्वास्थ्य सङ्गठन (WHO) को आर्थिक सहयोगमा पूर्वी तराईका तीनवटा जिल्लाहरू सुनसरी, मोरङ र झापामा गरेको थियो । सो प्रारम्भिक अध्ययनले तराई क्षेत्रको जमिनमुनिको पानी आर्सेनिक प्रदूषित भएको हुन सक्ने सम्भावना देखाएको थियो । त्यसपछि सन् २००० मा नेपाल रेडक्रस सोसाइटी (NRCS) ले तराईका ११ जिल्लाहरूको







## १) व्यक्तिगत सरसफाइ

आफनो शरीरलाई रोगको माध्यम हुन नदिनका लागि गरिने कामहरू जस्तै: हात, खुट्टा, मुख धुने; दाँत माइने; कपाल कोर्ने; नङ, कपाल, दाही, जुँगा काट्ने र सफा गर्ने; आँखा, नाक, कान सफा गर्ने; जुता लगाउने; सफा लुगा लगाउने; चर्पीमा मात्र दिसा-पिसाब गर्ने आदि 'व्यक्तिगत सरसफाइ' हुन् ।

### साबुन पानीले हात धुनु पर्ने अवस्थाहरू

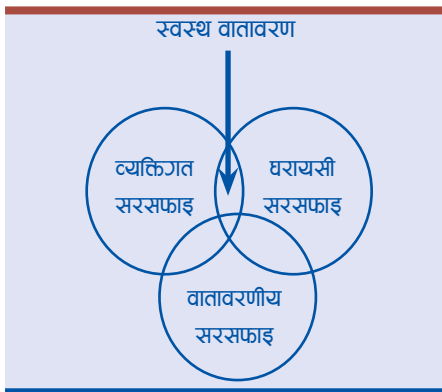
- खाना पकाउनु वा तयार गर्नुभन्दा अघि
- खाना खानु अघि वा बच्चालाई खुवाउनुभन्दा अघि
- दिसा गरेपछि वा बच्चाको दिसा धोएपछि, फोहर छोएपछि

## २) घरायसी सरसफाइ

घरभित्र, बाहिर र वरिपरि गरिने कामहरू जस्तै: भान्सा कोठा र अरु कोठाहरू सफा राख्ने; ओछ्यान, कपडा सफा राख्ने र सुकाउने; खानेकुरा र पानी सधैं छोपी राख्ने; पानी थाने र जम्मा गरी राख्ने भाँडाहरू भित्र-बाहिर सफा गर्ने; घर-आँगन नजिक पानी जम्न नदिने; गोठ सफा गर्ने र गाई-वस्तुको मलमूत्र, झारपात आदि खाल्डो खनी राख्ने वा अन्य व्यवस्था गरी यत्रतत्र पर्न नदिने; चर्पी सफासुग्घर राख्ने आदि 'घरायसी सरसफाइ' हुन् ।

### ३) वातावरणीय सरसफाइ

गाउँ, टोल, बस्तीमा गरिने कामहरू जस्तै: बाटो-घाटोलगायत अन्य सार्वजनिक ठाउँहरू सफा राख्ने फोहरमैलाको उचित व्यवस्थापन गर्ने; पानीका स्रोतहरू (मूल, खोला, नदी, पोखरी आदि) वरिपरि सफा राख्ने; खानेपानीको धारा, इनार र अन्य ठाउँमा ढल निकासको राम्रो व्यवस्था गर्ने आदि 'वातावरणीय सरसफाइ' हुन् ।



### सुरक्षित खानेपानी

पानीमा आँखाले नदेखिने कीटाणुहरू (सूक्ष्म जीवाणुहरू) र रासायनिक तत्वहरू मिसिएका हुन सक्दछन् । तर पानीमा हजारौं, लाखौं सङ्ख्यामा सूक्ष्म जीवाणुहरू भए तापनि तथा रङ, गन्ध र स्वादविहीन रासायनिक तत्वहरू मिसिएको भए तापनि पानीलाई हेरेर, छोएर वा सुँघेर पानीमा त्यस्ता तत्वहरू भएको वा नभएको थाहा पाउन सकिँदैन । पानीको धमिलोपन, रङ र गन्धजस्ता भौतिक पारामितिहरू पानीलाई हेरेर र सुँघेर थाहा पाउन सकिन्छ तर पानीको रासायनिक तथा जैविक गुणस्तर पानी परीक्षणबाट मात्रै थाहा पाउन सकिन्छ । त्यसैले खानेपानी हेर्नमा सफा र सङ्गो मात्र नभई अनावश्यक तथा हानिकारक तत्वहरूबाट पनि सुरक्षित भएको हुनुपर्दछ । मानव शरीरमा असर गर्ने जीवाणुहरू नभएको साथै अन्य हानिकारक तत्वहरूको मात्रा न्यून भएको वा खानेपानीको लागि तोकिएको अधिकतम मात्राभित्र रहेको पानीलाई नै 'सुरक्षित खानेपानी' भनिन्छ ।

सुरक्षित खानेपानीअन्तर्गत खानेपानीको सुरक्षित सङ्कलन, भण्डारण तथा प्रयोग पनि उत्तिकै महत्त्वपूर्ण छन् । यसका लागि खानेपानी सफा भाँडोमा मात्र सङ्कलन गर्ने, पानी राख्ने भाँडो सधैं छोपेर (ढकनी) राख्ने र वरिपरि सफासुगन्ध राख्ने, पानीको भाँडोमा कप, गिलास, मग आदि कहिल्यै नडुबाउने तथा पानी सधैं सफा कप, गिलास, मग आदिमा सारेर खाने गर्नुपर्छ । यी कुराहरू साधारण तर सुस्वास्थ्यका लागि ज्यादै महत्त्वपूर्ण छन् ।



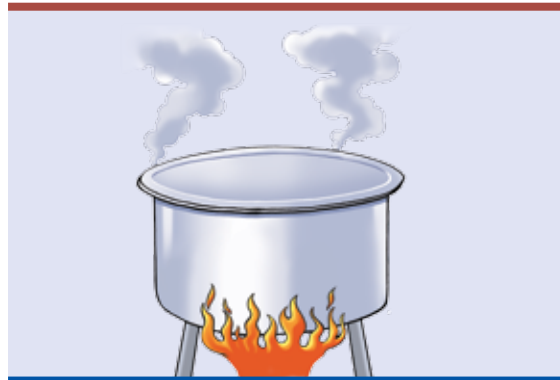


## खानेपानी शुद्धीकरणका घरेलु उपायहरू

नेपालमा खानेपानीको उपलब्धतामा उल्लेखनीय सुधार भए तापनि खानेपानीको गुणस्तरमा सम्बन्धित सरोकार-वालाहरूको ध्यान कम जाने गरेको छ जबकि दूषित खानेपानीका कारण बर्सेनि हजारौं मानिसहरूको अकालमै मृत्यु हुने गर्दछ । पानी प्रशोधन प्रक्रिया खर्चिलो हुने भएकोले धेरैजसो ग्रामीण खानेपानी प्रणालीहरूमा पानी प्रशोधनको व्यवस्था हुन सकेको छैन भने कतिपय शहरी खानेपानी प्रणालीहरूमा प्रशोधन विना खानेपानी वितरण गर्ने गरिएको छ । पानी प्रशोधन गरे पनि पानी वितरण प्रणाली ज्यादै पुरानो वा राम्रो नभएमा धाराबाट आउने पानी प्रदूषित हुन सक्दछ । यसैगरी पानी प्रशोधन गरे पनि तथा पानी वितरण प्रणाली राम्रो भए पनि पानी सङ्कलन गर्ने ट्याङ्की, गाग्री तथा अन्य भाँडाहरू सफा नभएमा र व्यक्तिगत सरसफाइको कमीले सङ्कलित पानी पुनः प्रदूषित हुन सक्दछ । त्यसैले पानीजन्य रोगहरूबाट बच्नका लागि घरेलु स्तरमा उपलब्ध खानेपानी शुद्धीकरणका उपायहरूमध्ये कुनै उपाय अपनाउनु आवश्यक देखिन्छ । केही सरल र सस्ता उपायहरू यहाँ प्रस्तुत गरिएका छन् :

### क. उमाल्ने

खानेपानी कीटाणुरहित पार्ने एक भरपर्दो र प्रचलित विधि हो - पानी उमाल्नु । पानी उमाल्दा पानीमा भएका प्रायः रोगजन्य सूक्ष्म जीवाणुहरू नष्ट हुन्छन् । पहिले खानको लागि ५-१० मिनेट पानी उमाल्ने गरिन्थ्यो भने हालै विश्व स्वास्थ्य सङ्गठनले पानी उमाल्दा कम्तीमा एक भुत्को उमाले पुग्ने बताएको छ ।



## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- पानी धमिलो छ भने पानीलाई केही समय थिय्राएर सफा कपडाले छानेपछि मात्र उमाल्नुपर्दछ ।
- पानी उमाल्दा र उमाली सकेपछि भाँडोलाई सधैं छोपेर राख्नुपर्दछ । उमालेको पानी सार्न प्रयोग गरिने भाँडो सफा हुनुपर्दछ जसले गर्दा पानी पुनः दूषित हुन पाउँदैन ।

## स. क्लोरिनेसन

क्लोरिन नामक रसायनद्वारा पानी शुद्धीकरण गर्ने विधिलाई 'क्लोरिनेसन' भनिन्छ जुन स्वचालित मेसिनबाट वा मानिस आफैले पानीमा क्लोरिनयुक्त पदार्थ मिसाई गरिन्छ । यसले पानीमा भएका जीवाणुहरू नष्ट गर्नुका साथै आइरन, मँगानिज जस्ता केही रासायनिक तत्वहरूको मात्रा पनि केही कम गर्दछ । ठूलो परिमाणमा खानेपानी शुद्धीकरण गर्न क्लोरिनेसन विधि सरल, सस्तो र भरपर्दो मानिन्छ । बाढी, भूकम्पजस्ता प्राकृतिक प्रकोपहरूका कारण खानेपानी प्रदूषित भई पानीजन्य रोगहरू (जस्तै: झाडापखाला, हैजा, टाइफाइड, जण्डिस आदि) को महामारीले धनजनको ठूलो क्षति हुन सक्दछ । त्यस्तो बखत समुदायमा आपूर्ति अर्थात् प्रयोग हुने खानेपानी शुद्धीकरण गर्न 'क्लोरिनेसन' विधि प्रभावकारी मानिन्छ । त्यसैले विश्वमै खानेपानी वितरण प्रणालीहरूमा यस विधिको प्रयोग व्यापक रूपमा हुन्छ । 'नेपाल खानेपानी संस्थान' ले पनि खानेपानी वितरण प्रणालीहरूमा क्लोरिनेसन गर्दछ । यसै गरी घरैले स्तरमा खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने 'पीयूष' र 'वाटरगार्ड' नाम गरेका दुई प्रकारका क्लोरिन भोल बजारमा उपलब्ध छन् ।



**पीयूष:** वातावरण र जनस्वास्थ्य संस्था (एन्फो) ले पीयूष नामक क्लोरिन भोल (०.५% सोडियम हाइपोक्लोराइट भोल) उत्पादन र बिक्री-वितरण गर्दै आएको छ । हाल उपलब्ध ६० मि.लि. को प्लाष्टिक बोतलमा राखिएको ०.५% क्लोरिनको भोल एक लिटर पानीमा तीन थोपा राखी ३० मिनेटपछि खानुपर्दछ ।



**वाटरगार्ड:** Population Services International/Nepal (PSI) नामक संस्थाले नेपालमा बिक्री-वितरण गर्दै आएको 'वाटरगार्ड' पनि क्लोरिन भोल (०.७२% सोडियम हाइपोक्लोराइट भोल) हो । बोतलको लेबलमा दिइएको प्रयोग गर्ने तरिकाअनुसार १० लि. पानीमा बिकोमा अङ्कित तल्लो धकोसम्म (२ मि.लि.) र १५ लि. पानीमा बिकोमा अङ्कित माथिल्लो धकोसम्म (३ मि.लि.) क्लोरिन भोल राखी ३० मिनेटपछि खानुपर्दछ ।

पिउर (पाकिस्तान), एक्वाट्याब (आयरल्याण्ड) आदि अन्य उत्पादनहरू पनि छन् जसको प्रयोग उत्पादकद्वारा उल्लेख गरिएका निर्देशनअनुसार गर्नुपर्दछ ।

ठूलो परिमाणमा खानेपानी शुद्धीकरण गर्न आवश्यक क्लोरिन भोल बनाउने तरिका तथा प्रयोग गर्ने विधि तल दिइएको छ :

## क्लोरिन भोल (१%) बनाउने तरिका

१



प्लाष्टिकको मगमा ४० ग्राम (अन्दाजी पाँच चिया चम्बा) ब्लिचिङ्ग पाउडर हाल्ने । अलिकति पानी हालेर काठ वा प्लाष्टिकको लड्डीले चलाई लेदो बनाउने ।

२



उक्त लेदोमा पानी थपेर एक लि. बनाउने र राम्ररी चलाउने ।

३



उक्त घोललाई नचलाइकन पाँच मिनेटसम्म थिग्राउने ।

४



माथिल्लो तहमा रहेको सफा घोल मात्र अर्को प्लाष्टिकको भाँडो (जर्किन) मा बिस्तारै खन्याउने ।  
**पुनश्च:** घोललाई सफा कपडाबाट छान्न पनि सकिन्छ ।

## क्लोरिनेसन गर्ने तरिका

१) सर्वप्रथम 'क्लोरिनेसन' गर्ने पानीको मात्रा (आयतन) नाप्नु पर्दछ ।

वर्गाकार र आयताकार ट्याङ्कीको लागि :

$$\begin{aligned} \text{आयतन} &= \text{लम्बाइ (मि.)} \times \text{चौडाइ (मि.)} \times \text{उचाइ (मि.)} \\ &= \dots\dots\dots \times १,००० \text{ लि.} \end{aligned}$$

बेलनाकार ट्याङ्की/इनारको लागि :

$$\begin{aligned} \text{आयतन} &= ३.१४ \times \text{अर्धव्यास (मि.)}^2 \times \text{उचाइ (मि.)} \\ &= \dots\dots\dots \times १,००० \text{ लि.} \end{aligned}$$

२) १ लि. क्लोरिन भोलले १०,००० लि. पानीलाई शुद्धीकरण गर्छ ।

३) क्लोरिन भोल पानीमा राखेको ३० मिनेटपछि मात्र पानी प्रयोगगर्नु पर्दछ ।



\* पुनश्च: ट्याङ्कीमा पूरा पानी नभएको खण्डमा काठ वा प्लाष्टिकको लामो बस्तु (जस्तै लिस्टी) ट्याङ्कीको पिधसम्म डुबाई ट्याङ्कीमा रहेको पानीको उचाइ नाप्नुपर्दछ । सजिलोको लागि लिस्टीमा नमेटिने गरी पहिल्यै नाप लेख्न सकिन्छ ।



## क्लोरीन अवशेष

पानीमा 'क्लोरीनेसन' गर्नुको मुख्य उद्देश्य कीटाणुहरू नष्ट गर्नु हो । क्लोरीनेसन गर्दा क्लोरीनको मात्रा नपुगेमा पानीमा भएका कीटाणुहरू पूर्ण रूपमा नष्ट हुँदैनन् भने क्लोरीनको मात्रा बढी भएमा पानीमा गन्ध र स्वादमा परिवर्तन आउने हुन्छ । क्लोरीनको मात्रा बढी भएको पानी लामो समयसम्म लगातार पिइरहे त्यसले स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर पार्दछ । त्यसैले पानीमा क्लोरीनको मात्रा पानीमा भएका सम्पूर्ण कीटाणुहरू नष्ट हुने गरी र केही मात्रामा पानीमा क्लोरीन बाँकी हुने गरी मिलाएर राख्नुपर्दछ ।



'क्लोरीनेसन' गर्दा क्लोरीनको प्रतिक्रिया सर्वप्रथम पानीमा भएका खनिज, धातु र जैविक पदार्थसँग हुन्छ । त्यसपछि अमोनियासँग प्रतिक्रिया हुन्छ र अन्त्यमा मात्र कीटाणुहरू नष्ट गर्ने काम हुन्छ । यी विभिन्न चरणहरू पूरा हुँदा ३० मिनेट समय लाग्छ जसमा क्लोरीन खपत भई क्लोरीनको मात्रा घट्दै जान्छ । क्लोरीनेसन गरेको आधा घण्टापछि पानीमा बाँकी रहेको क्लोरीनलाई 'क्लोरीन अवशेष' (residual chlorine) भनिन्छ । विश्व स्वास्थ्य सङ्गठनले क्लोरीनेसन गरेको खानेपानीमा 'क्लोरीन अवशेष' ०.२ मि.ग्रा./लि. देखि ०.५ मि.ग्रा./लि. हुनुपर्ने तोकेको छ भने राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड अनुसार ०.१ मि.ग्रा./लि. देखि ०.२ मि.ग्रा./लि. हुनुपर्दछ ।

## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- क्लोरीन भोल राखेको भाँडो (पीयूष, वाटरगार्ड आदि) सधैं बिको बन्द गरी सिधा घाम नपर्ने सुक्खा ठाउँमा बच्चाहरूको पहुँचबाट टाढा राख्नुपर्दछ ।
- पानीमा क्लोरीन भोल अनुमानको भरमा अर्थात् उल्लेख गरिएको मात्राभन्दा कम वा बढी राख्नु हुँदैन ।
- पानीमा क्लोरीन भोल राखेको ३० मिनेटपछि मात्र पानी प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- क्लोरीन भोल शरीर (हात, खुट्टा आदि) र कपडामा पार्नु हुँदैन । केही गरी शरीरमा परेमा तुरुन्त प्रशस्त पानीले पखाल्नुपर्दछ र अवस्था हेरी नजिकको स्वास्थ्य केन्द्रमा जानुपर्दछ ।

## ग. सोडिस

घामले खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने विधिलाई 'सोडिस' (Solar Water Disinfection) भनिन्छ । यस विधिअनुसार खानेपानीलाई प्लाष्टिकको पारदर्शी बोतलमा भरेर बिको बन्द गरी पारिलो घाममा राखिन्छ । यसरी घाममा राख्दा सूर्यको परावैजनी (UV-A) किरण र तापको कारणले पानीमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरू नष्ट हुन्छन् । स्वीट्जर्ल्याण्डको EAWAG/SANDEC (Swiss Federal Institute for Aquatic Science and Technology) नामक संस्थाले विभिन्न अध्ययन-अनुसन्धानपश्चात् यो विधि विभिन्न देशहरूमा प्रवर्धन गरिएको हो । हाल नेपालसहित चीन, थाइल्याण्ड, भारत, इण्डोनेसिया, कोलम्बिया, केन्या, पाकिस्तान, दक्षिण अफ्रिका, अङ्गोला, बोलिभिया, पेरु आदि गरी २० वटाभन्दा बढी देशहरूमा सोडिस प्रयोग भइरहेको छ ।

### सोडिस गर्ने तरिका

१



एकदेखि दुई लि.को पारदर्शी प्लाष्टिकको बोतल (मिनरल वाटर, कोक, पेप्सी आदिको बोतल) लाई लेबल फिकेर राम्ररी सफा गर्ने ।

२



सफा गरिसकेको बोतलमा टन् पानी भरेर बिको लगाउने ।

३



बोतललाई पारिलो घाम लाग्ने ठाउँमा बिहानदेखि करिब सात घण्टासम्म ढल्काएर राख्ने । बादल लागेमा दुई दिनसम्म राख्ने ।



### ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- बढीमा १० से.मि. व्यास (गोलाइ) भएको, नकोरिएको, नकुच्चिएको र पारदर्शी बोतल मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ । रङ्गीन तथा शीशाको बोतल प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
- पारिलो घाम वा आंशिक बादल लागेमा एक दिन र पूरा बादल लागेमा दुई दिनसम्म बोतललाई घाममा राख्नुपर्दछ ।
- पानी धमिलो भएमा थिग्राएर वा सफा कपडा वा फिल्टरले छानेर मात्र सोडिस गर्नुपर्दछ ।

### घ. फिल्टर

पानीमा भएको धूलो, माटो आदि हटाउन पातलो सफा कपडाबाट पानी छान्ने प्रचलन अझै पाइन्छ । गाउँ-घर, शहर, बजारमा खानेपानी सफा गर्न प्रायः अपनाउने उपाय हो - फिल्टर (क्याण्डल फिल्टर) । यी बाहेक खानेपानी शुद्धीकरण गर्न विभिन्न किसिमका फिल्टरहरू विकास गरिएका छन् जस्तै: कोलाइडल सिल्टर फिल्टर, बायोस्यान्ड फिल्टर आदि । यहाँ क्याण्डल फिल्टर, कोलाइडल सिल्टर फिल्टर र बायोस्यान्ड फिल्टरबारे छोटो जानकारी दिइएको छ ।

## १. क्याण्डल फिल्टर

यस फिल्टरमा दुई खण्ड हुन्छन् । माथिल्लो खण्डमा एक वा एक भन्दा बढी माटोका क्याण्डल हुन्छन् जसमा स-साना छिद्रहरू हुन्छन् । भाँडो प्रायः आलुमिनियम, स्टिल वा माटोबाट बनाइएको हुन्छ भने तामा र प्लाष्टिकको पनि पाइन्छ । फिल्टरको क्याण्डलबाट पानी छानिएर तल्लो खण्डमा जम्मा हुन्छ जसमा धाराको टुटी जोडिएको हुन्छ । क्याण्डलमा भएका छिद्रहरू सानो हुने हुँदा पानीमा भएका ठोस पदार्थहरू (धूलो, माटो आदि) र केही कीटाणुहरू माथिल्लो खण्डमा अडकिन्छन् । यस फिल्टरले प्रति घण्टा २/३ लिटर पानी छान्छ । यस फिल्टरले पानीमा भएका कीटाणुहरू पूरा नहटाउने हुँदा पानीलाई फिल्टर गरिसकेपछि अन्य उपयुक्त विधि (उमाल्ने, क्लोरिनेसन वा सोडिस) अपनाई कीटाणुरहित बनाउन सकिन्छ ।



## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- फिल्टरको माथिल्लो खण्डमा जम्मा हुने फोहर बेला बेलामा सफा गर्नुपर्दछ ।
- फिल्टरको क्याण्डल सफा गर्दा नरम ब्रस मात्र प्रयोग गर्नुपर्छ जसले गर्दा क्याण्डलमा भएका छिद्रहरू टूला हुन पाउँदैनन् ।
- क्याण्डल सफा गर्दा साबुनको प्रयोग कहिल्यै गर्नु हुँदैन किनभने साबुनले क्याण्डलमा भएका छिद्रहरू बन्द गर्न सक्छ ।
- पानीको बहाव गति एककासी बडेमा क्याण्डलको वासर, नट राम्रोसँग कसिएको छ/छैन भनी जाँच गर्नुपर्दछ ।
- फिल्टरको क्याण्डल चर्के वा फुटेमा तुरुन्त फेरनुपर्दछ ।

## २. कोलाइडल सिल्भर फिल्टर

'कोलाइडल सिल्भर फिल्टर' र 'क्याण्डल फिल्टर' मा फरक भनेको फिल्टरमा प्रयोग हुने क्याण्डल हो । 'कोलाइडल सिल्भर फिल्टर' मा पनि माटोको क्याण्डल वा प्लेट (डिस्क) हुन्छ जुन चाँदीले लेपन गरिएको हुन्छ । यस फिल्टरको क्याण्डल/प्लेटले पानीमा भएका ठोस पदार्थहरू (धूलो, माटो) फिल्टरको तल्लो खण्डमा छिर्नबाट रोक्दछ भने क्याण्डल/प्लेटमा लेपन गरिएको चाँदीले पानीमा भएका कीटाणुहरूलाई मार्ने काम गर्दछ । यस फिल्टरले प्रति घण्टा २/३ लिटर पानी छान्छ ।

यस विधिको विकास सन् १९८१ मा Central

American Institute for Industrial Research and Technology भन्ने औद्योगिक अनुसन्धान प्रतिष्ठानले ग्वाटेमालामा गरेको थियो । यस फिल्टरको प्रयोग हाल नेपाल, मध्य अमेरिका, अफ्रिका तथा एसियाका विभिन्न



ठाउँहरूमा भइरहेको छ । नेपालमा IDE-Nepal (International Development Enterprises-Nepal) तथा SBL (Solutions Benefiting Life) नामक अन्तर्राष्ट्रिय संस्थाहरूले यस फिल्टरको प्रवर्धन गर्दै आएका छन् । IDE-Nepal ले प्लाष्टिकको भाँडामा चाँदी लेपन गरिएको क्याण्डल प्रयोग गरी 'सफा फिल्टर' तथा SBL ले माटोको भाँडामा चाँदि लेपन गरिएको प्लेट (डिस्क) प्रयोग गरी 'SBL फिल्टर' को नाममा स्थानिय स्तरमै फिल्टरको उत्पादन तथा बिक्रि-वितरण गर्दछ ।

### कीटाणुहरूलाई मार्ने प्रक्रिया

पानीमा भएका कीटाणुहरू क्याण्डल/प्लेटमा लेपन गरिएको चाँदीको सम्पर्कमा आउँदा ती कीटाणुहरूको कोषमा अक्सिजनको आपूर्तिमा अवरोध उत्पन्न हुन्छ । अक्सिजनको अभावमा कीटाणुहरू निस्सासिएर केही मिनेटभित्रै मर्दछन् । कोलाइडल सिल्लभर अर्थात् चाँदीले मानव शरीरमा कुनै प्रतिकूल असर पार्दैन ।

### ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- फिल्टरलाई सूर्यको प्रकाश नपर्ने समतल स्थानमा राख्नुपर्दछ ।
- फिल्टरको माथिल्लो खण्डमा जम्मा हुने फोहर बेला बेलामा सफा गर्नुपर्दछ ।
- फिल्टरको क्याण्डललाई पानीमा कहिल्यै उमाल्नु हुँदैन ।
- फिल्टरको क्याण्डल/प्लेट सफा गर्दा नरम ब्रस मात्र प्रयोग गर्नुपर्दछ र साबुनको प्रयोग कहिल्यै गर्नु हुँदैन ।
- पानीको बहाव गति एक्कासी बढेमा क्याण्डलको वासर, नट राम्रोसँग कसिएको छ/छैन, प्लेट चर्केको/फुटेको छ कि जाँच गर्नुपर्दछ ।
- फिल्टरको क्याण्डल/प्लेट चर्के वा फुटेमा तुरुन्त फेर्नुपर्दछ ।

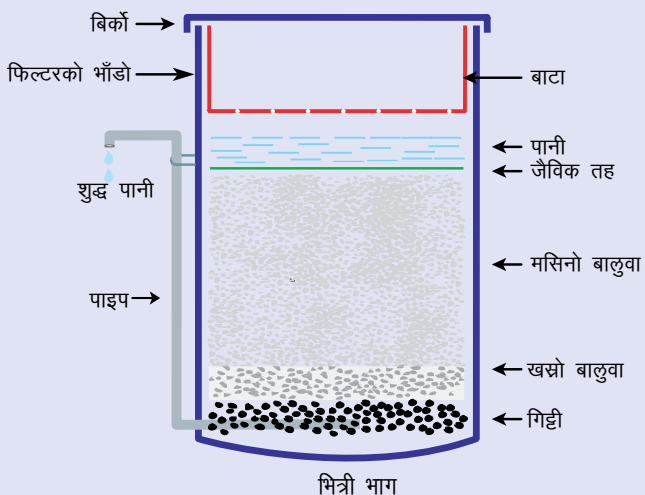


### 3. बायोस्याण्ड फिल्टर

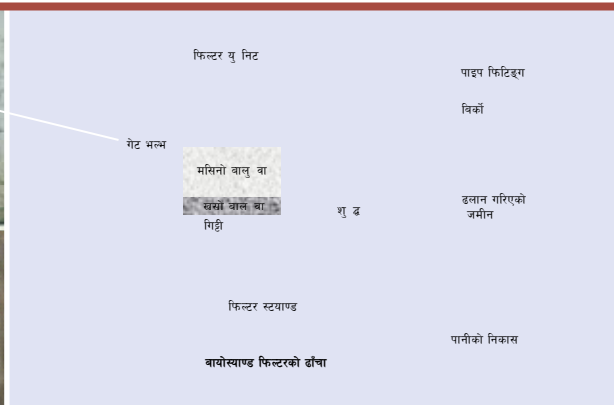
कङ्क्रिट वा प्लाष्टिकको भाँडामा गिट्टी र बालुवालाई तह मिलाई राखेर बालुवा र गिट्टीको तहबाट पानी छान्ने विधिलाई 'बायोस्याण्ड फिल्टर' भनिन्छ । यो फिल्टर स्लो-स्याण्ड फिल्टरको विधिमा आधारित छ । यस फिल्टरको माथिल्लो खण्डमा पानी खन्याउँदा बालुवा र गिट्टीको तहबाट पानीमा भएका कीटाणुहरू, आइरन र धमिलोपन छानिन्छ ।

### फिल्टर तयार गर्न चाहिने सामग्रीहरू

कङ्क्रिट बायोस्याण्ड फिल्टर	प्लाष्टिक बायोस्याण्ड फिल्टर
फिल्टर बनाउने साँचो, सिमेन्ट, बालुवा र गिट्टी	५० लि. को प्लाष्टिकको बाल्टिन
पाइप फिटिङ्गहरू	पाइप फिटिङ्गहरू
डिफ्युजर प्लेट वा बाटा (प्याल पारिएको)	१७ लि. को प्लाष्टिकको बाटा (प्याल पारिएको)
६-१२ मि.मि. को गिट्टी (२ लि.)	६-१२ मि.मि. को गिट्टी (६ लि.)
३-६ मि.मि. को खस्रो बालुवा (२ लि.)	३-६ मि.मि. को खस्रो बालुवा (४ लि.)
१ मि.मि. को मसिनो बालुवा (१८ लि.)	१ मि.मि. को मसिनो बालुवा (२२ लि.)



यो फिल्टर स्थानीय तहमै तालिमप्राप्त व्यक्तिद्वारा बनाउन सकिन्छ । बढी पानी आवश्यक पर्ने ठाउँ (विद्यालय, कलेज आदि) मा पानीको आवश्यकता अनुसार बढी क्षमताको फिल्टर (१०० लि., २०० लि., ३०० लि., ५०० लि., १००० लि.) बनाउन सकिन्छ । फिल्टरको साइजअनुसार फिल्टर तयार गर्न चाहिने सामग्रीहरू बढाउनुपर्दछ र फिल्टर सफा गर्दा निस्कने फोहर पानीलाई फ्याक्न गेट भल्भ (gate valve) को व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।



## जीवाणु हटने प्रक्रिया

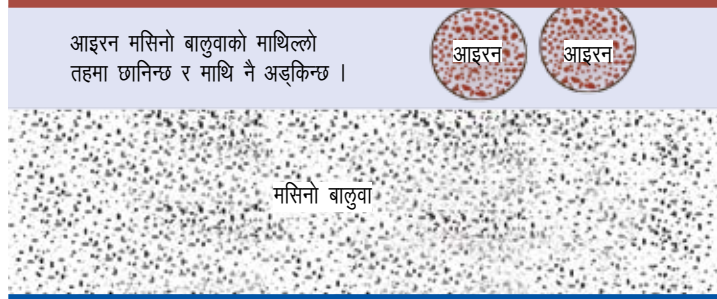
पानीमा भएका जीवाणुहरू भौतिक र जैविक प्रक्रियाद्वारा हट्दछन्। ठूला जीवाणुहरू फिल्टरमा रहेको मसिनो बालुवामा अड्किन्छन् र केही स-साना जीवाणुहरू ठूला जीवाणुहरूले खान्छन्। फिल्टर जडान गरे देखि २-३ हप्ता मसिनो बालुवाको माथिल्लो सतहमा एक जैविक

तह (बायोफिल्म) विकास हुन्छ, जसमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरूले पानीमा भएका अरु जीवाणुहरूलाई नष्ट गर्दछन्। बायोफिल्मको विकास हुनको लागि मसिनो बालुवाको सतहमाथि ५ से.मि. पानी सधैं रहिरहनुपर्दछ। जैविक प्रक्रियाको थालनी नहुन्जेल फिल्टरले राम्ररी जीवाणु नहटाउन सक्दछ। सो अवधिमा फिल्टर भएको पानीलाई अन्य उपयुक्त विधि (उमाल्ने, क्लोरिनेसन वा सोडिस) अपनाई कीटाणुरहित बनाउन सकिन्छ।



## आइरन र घमिलोपन हटने प्रक्रिया

पानीमा धूलो, माटो आदि मिसिएको हुन सक्दछन्। आइरनको मात्रा बढी भएको पानी हावाको सम्पर्कमा आएपछि नघुल्ने पदार्थमा परिणत हुन्छ। यस्तो पानी फिल्टरमा खन्याएपछि धूलो, माटो र आइरन मसिनो बालुवाको माथिल्लो सतहमा अड्किन्छन्। फिल्टर भएर आएको पानी सफा र गन्धरहित हुन्छ।



## फिल्टरको कार्य क्षमता

रोगजन्य जीवाणु	६०% देखि १००% हटाउन सक्ने
घमिलोपन	८०% देखि ९५+% हटाउन सक्ने
आइरन	९३% देखि ९५+% हटाउन सक्ने
पानी छान्ने मात्रा (बहाव गति):	
प्लाष्टिक बायोस्याण्ड फिल्टर	प्रति घण्टा १५-२० लि.
कङ्क्रिट बायोस्याण्ड फिल्टर	प्रति घण्टा २५-३० लि.

फिल्टर प्रयोग गर्ने विधि, फिल्टर सफा गर्ने तरिका र ध्यान दिनुपर्ने कुराहरूका लागि पेज ३१ (कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर) हेर्नुहोला।



माथि उल्लिखित खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने घरेलु उपायका फाइदा र बेफाइदा तल प्रस्तुत गरिएका छन्

उपायहरू	फाइदाहरू	बेफाइदाहरू
१. उमाल्ने	<ul style="list-style-type: none"> <li>सरल प्रचलित विधि ।</li> <li>सबैजसो कीटाणुहरू नष्ट हुने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>इन्धन (दाउरा, मट्टीतेल, ग्याँस, बिजुली आदि) खपत हुने ।</li> <li>दाउरा प्रयोग गर्दा वातावरणमा प्रतिकूल असर (वनविनाश आदि) पर्ने ।</li> <li>पानीको स्वादमा केही परिवर्तन हुने ।</li> </ul>
२. क्लोरिनेसन	<ul style="list-style-type: none"> <li>सरल, सस्तो र प्रभावकारी विधि ।</li> <li>सबैजसो कीटाणुहरू नष्ट हुने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रसायनको प्रयोग हुने ।</li> <li>३० मिनेट कुर्नुपर्ने ।</li> <li>मात्रा बढी भएमा पानीको स्वाद र गन्धमा परिवर्तन आउने ।</li> <li>पानी धमिलो (5 NTU भन्दा बढी) भएमा प्रभावकारी नहुने ।</li> </ul>
३. सोडिस (घामले खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने विधि)	<ul style="list-style-type: none"> <li>विनाखर्चको विधि ।</li> <li>सबैजसो जीवाणुहरू नष्ट हुने ।</li> <li>पानीको स्वाद र गन्धमा परिवर्तन नहुने ।</li> <li>पानी पुनः दूषित हुने सम्भावना कम भएको ।</li> <li>बोटलको पुनः प्रयोग हुने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>मौसममा निर्भर हुने ।</li> <li>एकै पटकमा धेरै मात्रामा पानी शुद्धीकरण गर्न नमिल्ने ।</li> <li>पानी धमिलो (30 NTU भन्दा बढी) भएमा प्रभावकारी नहुने ।</li> </ul>
४. क्याण्डल फिल्टर	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रयोग गर्न सजिलो ।</li> <li>बजारमा सजिलै उपलब्ध ।</li> <li>पानीमा भएको धूलो, माटो आदि तथा केही मात्रामा जीवाणुहरू हट्ने ।</li> <li>रसायन र इन्धनको खपत नहुने ।</li> <li>एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सजिलै सार्न सकिने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पानीमा भएका जीवाणुहरू पूर्ण रूपमा नहट्ने ।</li> <li>धमिलो र आइरन बढी भएको पानी प्रयोग गर्दा क्याण्डल चाँडै जाम हुने ।</li> <li>क्याण्डल फुटे वा चर्कमा फेरु पर्ने ।</li> </ul>
५. कोलाइडल सिल्वर फिल्टर	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रयोग गर्न सजिलो ।</li> <li>सबैजसो कीटाणुहरू नष्ट हुने ।</li> <li>रसायन र इन्धनको खपत नहुने ।</li> <li>एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सजिलै सार्न सकिने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>धमिलो र आइरन बढी भएको पानी प्रयोग गर्दा क्याण्डल/प्लेट चाँडै जाम हुने ।</li> <li>लामो दूरीमा ढुवानी गर्दा माटोको क्याण्डल र भाँडो फुट्ने डर ।</li> </ul>
६. बायोस्याण्ड फिल्टर	<ul style="list-style-type: none"> <li>धेरै मात्रामा पानी फिल्टर हुने ।</li> <li>धमिलो र आइरन बढी भएको पानी शुद्धीकरण गर्न सक्ने ।</li> <li>केही मात्रामा जीवाणुहरू हट्ने ।</li> <li>रसायन र इन्धनको खपत नहुने ।</li> <li>स्थानीय तहमै तालिमप्राप्त व्यक्तिद्वारा बनाउन सकिने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सबै कीटाणुहरू नहट्ने ।</li> <li>पानी धेरै धमिलो वा आइरनको मात्रा बढी भएमा मात्र चाँडै जाम हुने ।</li> <li>तालिमप्राप्त व्यक्तिद्वारा बनाउनुपर्ने ।</li> </ul>

## आर्सेनिकरहित खानेपानीका उपायहरू

आर्सेनिकबाट लाग्ने रोगहरूको उपचारसम्बन्धी कुनै औषधि हालसम्म विश्वमै बनेको छैन । त्यसैले आर्सेनिकसम्बन्धी रोगहरू लाग्ने नदिनु नै यसबाट बच्ने सबैभन्दा राम्रो उपाय हो जसको लागि आर्सेनिकरहित वा आर्सेनिकको मात्रा कम भएको खानेपानीको स्रोत प्रयोग गर्नुपर्दछ वा आर्सेनिक न्यूनीकरणका उपाय अपनाउन सकिन्छ । आर्सेनिकरहित खानेपानीका उपायहरूलाई निम्न दुई भागमा विभाजित गर्न सकिन्छ :

**क) अल्पकालीन उपायहरू :** आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल, सुधारिएको इनार, आर्सेनिक हटाउने फिल्टर, वर्षाको पानी सङ्कलन ।

**ख) दीर्घकालीन उपायहरू :** पाइप प्रणालीद्वारा खानेपानी वितरण, डीप ट्युबवेल ।

यसै गरी माथि उल्लिखित आर्सेनिकरहित खानेपानीका उपायहरू घरायसी स्तर (आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल, आर्सेनिक हटाउने फिल्टर आदि) र समुदाय स्तर (सुधारिएको इनार, सतही पानी पाइप प्रणालीद्वारा वितरण आदि) का गरी दुई किसिममा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

## नेपालमा आर्सेनिकरहित खानेपानीका लागि भएका प्रयासहरू

तराईको जमिनमुनि (ट्युबवेल) को पानीमा आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको र आर्सेनिकोसिस बिरामीहरू रहेको तथ्य अध्ययनहरूबाट पत्ता लागेपछि विभिन्न सरकारी तथा गैर-सरकारी संस्थाहरू (खानेपानी तथा ढल निकास विभाग/युनिसेफ, नेपाल रेडक्रस सोसाइटी, नेपाल स्वास्थ्यको लागि पानी आदि) ले आ-आफ्नो कार्यक्रम क्षेत्रमा आर्सेनिकरहित खानेपानी उपलब्ध गराउन यससम्बन्धी परियोजनाहरू शुरु गरे । यस क्रममा आर्सेनिकबाट प्रभावित समुदायहरूमा आर्सेनिकरहित वा आर्सेनिकको मात्रा कम भएको खानेपानीका स्रोतहरूको प्रयोग गर्न जोड दिइयो तथा आर्सेनिक न्यूनीकरणका विभिन्न उपायहरू उपलब्ध गराइए ।

आर्सेनिकको जोखिम (५० पी.पी.बी. भन्दा बढी) मा रहेका सबैलाई आर्सेनिकरहित खानेपानी उपलब्ध गराउने उद्देश्यअनुरूप सरकारी, विभिन्न अन्तर्राष्ट्रिय गैर-सरकारी तथा गैर-सरकारी संस्थाहरूको सहकार्यमा 'राष्ट्रिय आर्सेनिक न्यूनीकरण कार्यक्रम' सञ्चालन भइरहेको छ । आर्सेनिकरहित पानीका लागि नेपालमा प्रवर्धन गरिएका प्रमुख उपायहरू तल दिइएका छन् :

- क) आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल/डीप ट्युबवेल
- ख) सुधारिएको इनार
- ग) कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर
- घ) वर्षाको पानी सङ्कलन

### क) आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल/डीप ट्युबवेल

विशेष गरी तराईमा जमिनमुनिको पानी ट्युबवेलको प्रयोग गरी पिउन लगायत अन्य काममा प्रयोग हुँदै आएको छ । गहिराइको आधारमा ट्युबवेल दुई किसिमका हुन्छन् : १) स्यालो ट्युबवेल (कम गहिराइको) र २) डीप ट्युबवेल (धेरै गहिराइको) । तराईका २० जिल्लाहरूमा १० लाख भन्दा बढी ट्युबवेलहरू रहेको अनुमान छ ।



पानी परीक्षण गर्दा आर्सेनिकको मात्रा 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड' (५० पी.पी.बी.) भित्र पाइएका ट्युबवेललाई 'आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल' मानिन्छ । पानी परीक्षणपछि आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेलमा ✓ चिह्न लगाइएको हुन्छ भने आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको ट्युबवेलमा ✗ चिह्न लगाइएको हुन्छ । त्यसैले पिउन र खाना पकाउनको लागि ✓ चिह्न लगाइएको आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेलबाट मात्र पानी सङ्कलन गर्नुपर्दछ । यसै गरी विभिन्न अध्ययन, अनुसन्धानबाट तराई क्षेत्रमा डीप ट्युबवेलको पानीमा आर्सेनिकको मात्रा कम भएको पाइएकोले गहिराइमा ट्युबवेल जडान गरेर आर्सेनिक रहित अपारगम्य सतह (Impermeable layer) को पानी प्रयोग गर्न

पनि सकिन्छ । तर ट्युबवेल जडान गरेपछि पानीमा आर्सेनिक परीक्षण गरेर मात्र पिउन र खाना पकाउन प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- ट्युबवेल जडान दक्ष प्राविधिकको सल्लाह र रेखदेखमा गर्नुपर्दछ ।
- ट्युबवेलको छेउछाउमा पानी नजमोस् भन्नाका लागि ट्युबवेल जडान अलि अग्लो वा उठेको ठाउँमा गर्नुपर्दछ ।
- ट्युबवेल चर्पी, ढल, आदि दूषित ठाउँबाट कम्तीमा १० मिटरको दूरीमा हुनुपर्दछ ।
- ट्युबवेल जडान गर्दा पाइप र जमिनबीचको खाली ठाँउ माटोले कस्सिने गरी भर्नुपर्दछ जसले गर्दा बाहिरको पानी जमिनमुनि पस्न पाउँदैन ।
- पानीको गुणस्तर सुरक्षित बनाउन ट्युबवेलको वरिपरि कङ्क्रिटको फराकिलो प्लेटफर्म निर्माण गर्नुपर्दछ ।
- प्रयोग भइसकेको वा खेर गएको पानी/ढल निकासको राम्रो व्यवस्था गरी निश्चित दूरीमा सोकपिट बनाई खसाल्नुपर्दछ । सोकपिटमा ईटाका टुक्राहरूलाई फिल्टरको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- ट्युबवेलको नियमित रूपमा मर्मत संभार गर्नुपर्दछ ।

## पानीको शुद्धीकरण

गाउँ-घरमा ट्युबवेल जडान गर्दा गोबर प्रयोग गर्ने चलन छ । गोबरमा रोगजन्य जीवाणुहरू प्रशस्त हुने भएकोले ट्युबवेल जडान गरेको केही महिना पानीमा जैविक प्रदूषण हुने सम्भावना बढी हुन्छ । त्यसबाहेक पानीको गुणस्तर ट्युबवेल वरिपरिको सरसफाइमा भर पर्दछ । त्यसैले ट्युबवेलको पानी पिउनको लागि प्रयोग गर्दा घरेलु स्तरमा पानी शुद्धीकरण गर्ने उपाय अपनाउन सल्लाह दिइन्छ ।

## ख) सुधारिएको इनार

गाउँ-घरमा 'इनार' जमिनमुनिको पानीको स्रोतको रूपमा चलनचल्तीमा रहेको छ । परम्परागत रूपमा बाल्टिन र डोरीको मद्दतले इनारको पानी निकाली घरायसी र अन्य काममा प्रयोग हुँदै आएको छ । साधारणतया इनारको पानीमा जैविक प्रदूषण बढी हुने तर आर्सेनिक नहुने वा कम मात्रामा हुन्छ । खानेपानीमा आर्सेनिकको समस्यासँगै नेपाल रेडक्रस सोसाइटी, खानेपानी तथा ढल निकास विभाग आदिले आर्सेनिक प्रभावित तराईका केही जिल्लाहरूमा पुराना सार्वजनिक इनारको मरम्मत-संभार, इनारको वरिपरि कङ्क्रिटको फराकिलो प्लेटफर्म/एप्रोन निर्माण, ह्याण्डपम्प जडान, इनारलाई छोप्न स्ल्याब (ढकनी) वा छाना र ढल निकासको राम्रो व्यवस्था गरेर सुधारिएको इनार निर्माण गर्दै आएका छन् भने आवश्यकताअनुसार नयाँ इनारको निर्माण पनि गर्दै आएका छन् ।



## सुधारिएको इनार निर्माणका लागि चाहिने सामग्रीहरू

- सिमेन्ट, बालुवा, ईटा ।
- हातेपम्प, MS रड, जी.आई. तार, बार, एङ्गल, जाली, टिन वा जस्ता पाता, पी.भी.सी. पाइप, जी.आई. पाइप, फिल्टर जाली, बाँस, डोरी, पाइप फिटिङ र मिस्त्रीको सामानहरू ।
- पानी भित्र डुबाएर राख्ने बिद्युतिय पम्प (Submersible pump) पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- इनारको मरम्मत-संभार तथा निर्माण दक्ष प्राविधिकको सल्लाह र रेखदेखमा गर्नु पर्दछ ।
- वरपर धेरै तुलो रूख नभएको, पानी Recharge हुनसक्ने खुल्ला ठाउँमा इनार निर्माण गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- इनार चर्पी, सेप्टिक ट्याङ्की, ढल आदि दूषित ठाउँबाट कम्तीमा १० मिटरको दूरीमा हुनुपर्दछ ।
- पानीको गुणस्तर सुरक्षित बनाउन इनारको वरिपरि कङ्क्रिटको फराकिलो प्लेटफर्म/एप्रोन निर्माण गर्नुपर्दछ ।

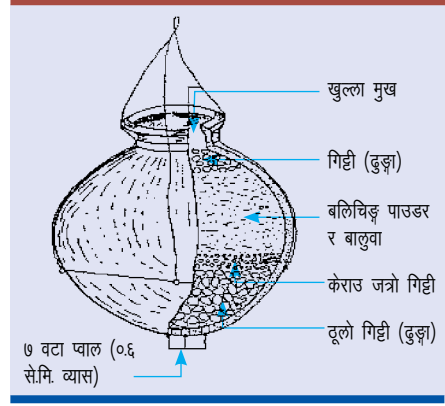
- प्रयोग भइसकेको वा खेर गएको पानी जम्न नदिन ढल निकासको राम्रो व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।
- इनारको नियमित रूपमा मरम्मत-संभार गर्नुपर्दछ । फ्लेटफर्म/एग्रोन र इनारको भित्तामा चिरा परेमा तुरुन्तै मर्मत गर्नुपर्दछ ।
- सुक्खा मौसममा पानीको तह घट्न गएमा पम्पले पानीको सट्टा हावा तान्न थाल्छ र समस्या आउँछ । यसो भएमा तालिमप्राप्त व्यक्तिलाई इनारभित्र पठाई अर्को थप पाइप जोड्नुपर्दछ ।

## पानीको शुद्धीकरण

इनारमै पानीलाई क्लोरिनेसन विधि (pot chlorination) द्वारा शुद्धीकरण गरी कीटाणुरहित बनाउन सकिन्छ ।

## चाहिने सामग्रीहरू

- ७-१० लि. सम्मको माटोको घँटो वा प्लास्टिकको बाल्टिन,
- २०-४० मि.मि. को गिट्टी र पी. ग्राभल,
- बालुवा, ब्लिचिङ्ग पाउडर, डोरी आदि र
- क्लोरिन जाँच्ने किट ।

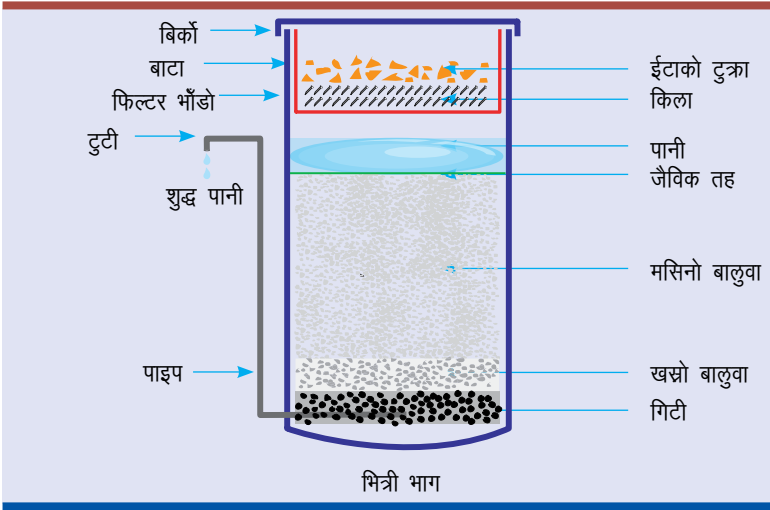


## सुद्धीकरण गर्ने तरिका

- घँटो वा बाल्टिनको पिंघमा ६-८ मि.मि. को व्यासको ७ वटा प्याल पार्ने । घँटोमा आधाजति गिट्टी र पी. (केराउ जत्रो) ग्राभल हाल्ने । त्यसमाथि १:२ को अनुपातमा ब्लिचिङ्ग पाउडर र बालुवाको मिश्रण हाल्ने । त्यसलाई ढाक्ने गरी घँटोको घाँटीसम्म आउने गरी फेरि गिट्टी हाल्ने ।
- त्यसपछि घँटो वा बाल्टिनलाई माथिको मुख खुल्लै हुने गरी बलियो डोरीले बाँधेर इनारको पानीमा डुब्ने गरी भुण्ड्याउने ।
- घँटो वा बाल्टिनको डोरीलाई इनार छोप्ने स्ल्याब वा छानामा बाँध्न सकिन्छ । Pot chlorination गरेको २४ घण्टापछि मात्रै इनारबाट पानी सङ्कलन गर्न दिनुपर्छ । पानीमा क्लोरिनको मात्रा ०.१-०.२ मि.ग्रा. /लि. छ वा छैन जाँच्नुपर्छ र क्लोरिनको मात्रा बढी भएमा केही समय पानी लिन दिनु हुँदैन । पानीमा क्लोरिनको मात्रा बढी हुने कारणहरूमा ब्लिचिङ्ग पाउडर बढी हुनु, घँटोको प्याल दूलो हुनु, घँटो वा बाल्टिनको सामान मिसिनु वा घँटो फट्नु/चर्कनु हो ।
- घँटो वा बाल्टिनको सामान मिसिन गएमा सबै सामानलाई मिलाएर पुनः भुण्ड्याउने ।

## ग) कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर

यो बालुवाबाट पानी छान्ने प्रविधि (slow sand filtration) र फलाममा आर्सेनिक टाँसिने (iron hydroxide absorption) सिद्धान्तमा आधारित एक सुधारिएको 'बायोस्याण्ड फिल्टर' हो । संयुक्त राज्य अमेरिकाको बोस्टन स्थित म्यासाचुसेट्स इन्स्टिट्युट अफ टेक्नोलोजी (Massachusetts Institute of Technology), वातावरण र जनस्वास्थ्य संस्था (एन्फो) र ग्रामीण खानेपानी तथा सरसफाइ सहयोग कार्यक्रम (Rural Water Supply and Sanitation Support Programme) को संयुक्त प्रयासमा सन् २००३ मा घरेलु स्तरको यस 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' को विकास गरिएको हो । यस फिल्टरमा दुई भाग हुन्छन् : फिल्टरभित्रको डिफ्युजर बेसिन वा (बाट)



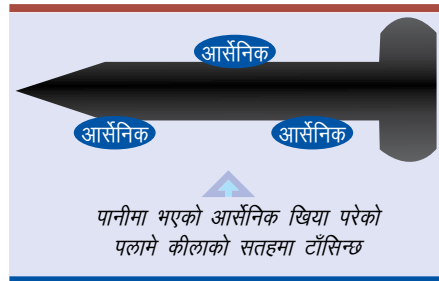
मा करिब ५ के.जी. फलामे किला र त्यसमाथि ईटाका टुक्राहरू राखिएका हुन्छन् भने फिल्टरको भाँडामा मसिनो बालुवा, खस्रो बालुवा र गिट्टिका तहहरू हुन्छन् ।

यस फिल्टरलाई कङ्क्रीट वा प्लाष्टिकको भाँडामा स्थानीय तहमै तालिमप्राप्त व्यक्तिद्वारा बनाउन सकिन्छ । यस फिल्टरले खानेपानीमा भएका जीवाणु, धमिलोपन, आइरन र गन्धका साथै आर्सेनिक पनि हटाउँछ । यो फिल्टर सरल, प्रयोग गर्न सजिलो र प्रभावकारी भएकोले यसको प्रयोग बढ्दो छ । आर्सेनिक प्रभावित तराईका जिल्लाहरूमा हालसम्म दश हजारभन्दा बढी यस्ता फिल्टर जडान भइसकेका छन् ।

**फिल्टर तयार गर्न चाहिने सामग्रीहरू:** 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' तयार गर्न चाहिने सामग्री, तिनको किसिम र मात्रा बायोस्याण्ड फिल्टरको लागि पृष्ठ २२ मा उल्लिखित सामग्रीहरू नै हुन । 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टरमा' डिफ्यूजर बेसिन वा बाटामा ५ के.जी. आधा इन्चको फलामे कीला र त्यसमाथि ईटाका टुक्राहरू राखिन्छन् ।

### आर्सेनिक हटाउने प्रक्रिया

हावा र पानीको सम्पर्कमा आएपछि फिल्टरको बाटामा राखेको फलामे किलामा खिया पर्छ । पानीमा भएको आर्सेनिक फलामे खियामा टाँसिने गर्दछ । त्यसैले आर्सेनिक भएको पानी फिल्टरमा खन्याएपछि खियाका मसिना कणमा आर्सेनिक टाँसिन्छ र पानी तल मसिनो बालुवाको तहमा पुग्दछ । आर्सेनिक टाँसिएका खियाका कणहरू मसिनो बालुवाबाट छिर्न नसकी माथि नै जम्मा हुन्छन् ।



**फिल्टरको कार्य क्षमता:** 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर'को कार्य क्षमता (जीवाणु, धमिलोपन र आइरन हटाउने तथा पानी छान्ने मात्रा) बायोस्याण्ड फिल्टरको लागि पेज २४ मा उल्लिखित नै छन् भने आर्सेनिक ८५% देखि ९५+% हटाउँछ र फलामे किलाको कार्य अवधि कम्तीमा तीन वर्ष छ ।



## प्रयोग गर्ने विधि

- फिल्टरको बिको खोली ईटाका टुक्राहरु माथि पर्ने गरी बिस्तारै फलामे किला भएको बाटामा पानी खन्याउने ।
- फिल्टर भएर आएको पानी जम्मा गर्न टुटीको तल सफा भाँडा थाप्ने ।
- जैविक प्रदूषणबाट बच्न फिल्टर वरपर र पानी थाप्ने भाँडा सधैँ सफा राख्ने । फिल्टरबाट छानिएको पानीलाई पुनः प्रदूषित हुन नदिई सुरक्षित तवरले भण्डारण गर्न फिल्टरको टुटीमुनि तलको तस्वरमा देखाएभै बिको र धारासहितको अर्को भाँडो जडान गर्न सकिन्छ ।
- फिल्टरबाट पानी कम मात्रामा भर्न थालेमा फिल्टर सफा गर्ने ।



## फिल्टर सफा गर्ने तरिका

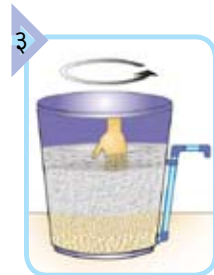
लामो समयको प्रयोगपछि फिल्टरको मसिनो बालुवाको माथिल्लो तहमा विभिन्न प्रकारको फोहर जम्मा भई जाम हुन पुग्दछ र फिल्टरबाट कम मात्रामा पानी भर्न थाल्दछ । यस्तो अवस्थामा फिल्टर सफा गर्ने बेला भएको बुझ्नुपर्दछ । फिल्टर सफा गर्ने तरिका क्रमबद्ध रूपमा तल दिइएको छ :



साबुनपानीले हात राम्रोसँग धुने ।



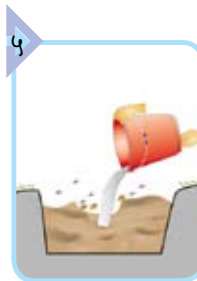
किला राखेको बाटा बाहिर निकाल्ने ।



मसिनो बालुवाको माथिल्लो सतहमा आधा इन्च जति हातका औंला छिराएर राम्रोसँग बालुवालाई चलाउने ।



एकछिन चलाएपछि बालुवामाथिको फोहर पानी सफा मगले निकालेर बाल्टिनमा राख्ने । पुनः बाटा राखेर पानी खन्याई दुई पटकसम्म यसरी नै सफा गर्ने



सफा गर्दा निस्केको फोहर पानीलाई खाल्डोमा राखिएकर गोबरमा फ्याँल्ने ।



कीला राखेको बाटालाई पहिले जस्तै गरी फिल्टरमा मिलाएर राख्ने । त्यसपछि फिल्टर पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- फिल्टरलाई जहिले पनि बिकोले छोपी कोठा वा भान्सा भित्र घाम नपर्ने समतल र सफा ठाउँमा राख्नुपर्दछ ।
- फिल्टरमा बाटा नराखीकन कहिल्यै पनि पानी खन्याउनु हुँदैन ।
- फिल्टरको टुटीमा कहिल्यै पनि धारा तथा पाइप जोड्नु हुँदैन ।
- मसिनो बालुवाको सतहमाथि सधैं पानी रहिरहनुपर्दछ ।
- फिल्टरबाट पानी कम मात्रामा (खाना पकाउन र पिउन नपुग्ने गरी) भर्न थालेमा फिल्टर सफा गर्ने बेला भएको बुझ्नुपर्दछ ।
- तालिमप्राप्त व्यक्तिले मात्र फिल्टरको जडान गर्नुपर्दछ र फिल्टरलाई जडान गरी निश्चित स्थानमा राखेपछि यसलाई यताउता सार्न वा हल्लाउन हुँदैन ।

## केही सम्भावित समस्या र त्यसको समाधान

### समस्या (क) पानीको बहाव गतिमा कमी

- १ लामो समयसम्म प्रयोग गरिसकेपछि फिल्टरको मसिनो बालुवाको माथिल्लो तहमा फोहर जम्मा भई जाम हुन पुग्दछ र फिल्टरबाट कम मात्रामा पानी भर्न थाल्दछ । यस्तो अवस्था (बहाव गति प्रतिघण्टा ५ लि. भन्दा कम) मा फिल्टर सफा गर्ने बेला भएको बुझ्नुपर्दछ ।



लामो समयसम्म प्रयोग गरिसकेपछि फिल्टरको मसिनो बालुवाको माथिल्लो तह विभिन्न फोहर, धूलो, खियाका कणले जाम हुन सक्दछ ।



फिल्टरको माथिल्लो बालुवाको तहलाई सफा गर्दा फिल्टरको पानी छान्ने क्षमता बढ्दछ ।

### यसो गर्दा पनि बहाव गतिमा कमी भएमा,

- २ आइरन र धमिलोपना बढी भएको पानी प्रयोग भएमा फिल्टर चाँडै जाम हुन्छ र बहाव गति कम हुन्छ । यसै गरी लामो समयसम्म प्रयोग गरिसकेपछि फलामे किला राख्ने बाटाको प्वाल खियाको धुलोले टालिन सक्छ । यसो भएमा बाटाको कीला निकाली सफा गर्नुपर्छ र सफा गरी प्वालहरू खोल्नुपर्छ । सफा गरेको कीलालाई बाटामा पुनः एकनासले फिजाएर ईँटाका टुक्राले छोप्नुपर्छ । यसो गर्दा नयाँ खिया बन्न गई फिल्टरको आर्सेनिक छान्ने क्षमतामा वृद्धि हुन्छ ।



बाटोको फलामे कीला र ईटाका टुक्राहरू फोहर भएमा त्यसलाई राम्रोसँग सफा गरी धुलो, खियाका कण हटाउनुपर्दछ ।



फलामे कीला र ईटाका टुक्राहरूमा रहेका धूलो, खियाका कणले बाटोको प्वाललाई छेक्दछ । यसो भएमा सफा गरी प्वालहरू खोल्नुपर्दछ ।

यसो गर्दा पनि बहाव गतिमा कमी भएमा,

३ फिल्टरको सबै बालुवा र गिट्टी निकालेर तलको पाइप जाम भए-नभएको जाँच गर्नुपर्दछ । बालुवा र गिट्टीलाई छानेर पुनः फिल्टर जडान गर्नुपर्छ । फिल्टर जडान गर्दा गिट्टी वा बालुवा हाल्नुअघि फिल्टरमा पानी भएको हुनै पर्दछ । यसो गर्दा गिट्टी वा बालुवाको तहमा हावाका फोकाहरू जम्मा हुन पाउँदैनन् र फिल्टरले राम्ररी काम गर्छ । यसो गर्दा पनि बहाव गतिमा कमी भएमा एन्फो वा नेपाल रेडक्रस सोसाइटीको जिल्ला शाखा वा यस फिल्टरसम्बन्धी तालिमप्राप्त स्थानीय उद्यमीहरूसँग सम्पर्क राख्न सल्लाह दिइन्छ ।

समस्या (ख) पाइपबाट पानी चुहिएमा

१ यदि पाइपको बाहिरी भागमै चुहावट देखिएमा तेफलन टेप वा गम (एम. सील वा त्यस्तै अन्य उत्पादन) प्रयोग गरी चुहावट रोक्नुपर्दछ ।

चुहावट मुख्यतया: यहाँ हुन सक्छ । चुहावटका मुख्य कारणमा निपल खुकुलो हुनु, पाइपको निपल रिड जाम भएको वा तेफलन टेप नपुगेको हुन सक्छ ।

२ फिल्टरको सबै बालुवा र गिट्टी निकालेर पाइपको सम्पूर्ण भागहरू जाँच गर्नुपर्दछ । पाइपको निपल रिड जाम भएको हुन सक्छ । आवश्यक परेमा पूरै पाइपहरू पुनः जोड्नुपर्दछ । यसो गर्दा पनि चुहिन नरोकिएमा एन्फो वा नेपाल रेडक्रस सोसाइटी वा यस फिल्टरसम्बन्धी तालिमप्राप्त स्थानीय उद्यमीहरूसँग सम्पर्क राख्न सल्लाह दिइन्छ ।



## समस्या (ग) फिल्टरको भाँडा फुटेमा

१ 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' को भाँडा बलियो भए तापनि फिल्टर राखिएको भुईँको सतह समतल नभएमा वा फिल्टर यताउता सारेमा बालुवा र पानीको वजनले बाल्टिन फुट्न वा चर्किन सक्छ । त्यसैले फिल्टर चर्किन र फुट्नबाट बचाउन फिल्टरलाई ईटा र माटोको करिब ३ से.मि. बाक्लो समतल सतहमाथि राख्नुपर्दछ र फिल्टरलाई जडान गरी निश्चित स्थानमा राखेपछि यसलाई सार्न वा हल्लाउन हुँदैन ।

२ यदि फिल्टरको भाँडा चर्किएको छ भने गम (एम. सील वा त्यस्तै अन्य उत्पादन) प्रयोग गरी चुहावट रोक्नुपर्दछ । यदि धेरै नै चर्किएको भए फिल्टरको भाँडा नै फेरुनु उपयुक्त हुन्छ । घामबाट जोगाउन फिल्टरलाई सधैं घाम नपर्ने सुरक्षित स्थानमा राख्नुपर्दछ ।



फिल्टर फुट्न नदिन फिल्टरको भाँडा बिसाउन बनाइएको ईटा र माटोको समतल सतह

## कञ्चन आर्सेनिक फिल्टरको अवस्था जाँच गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- फलामे कीला बाटाको पूरै भागमा एकनासले छरिएर रहेको हुनुपर्दछ । यसो भएमा मात्र फिल्टरले पानीमा भएको आर्सेनिक प्रभावकारी रूपले हटाउन सक्दछ ।
- बाटामा पानी खन्याउँदा फलामे कीलालाई जथाभावी छरिनबाट जोगाउनु निकै आवश्यक छ । तसर्थ ईटाको टुक्राले फलामे कीलालाई पूर्ण रूपले छोपेको हुनुपर्दछ ।
- फिल्टरभित्र मसिनो बालुवामाथि हुनु पर्ने ५ से.मि. पानीको तह छ कि छैन भनी जाँच गर्नुपर्दछ ।
- मसिनो बालुवामाथिको पानीको तह जोगाउन र जैविक तह (biofilm layer) को रक्षा गर्न फिल्टरको टुटीमा धारा वा पाइप कहिल्यै जोड्नु हुँदैन ।
- प्रयोगकर्ताले सहीतरीकाले निर्देशन दिए अनुसार फिल्टर सफा गर्ने गरेको छ/छैन भनी बुझ्नुपर्दछ । यदि गलत तरिका अपनाइएको भए सही तरिका सिकाउनुपर्दछ ।
- प्रयोगकर्ताले फिल्टर सफा गरेपछिको आर्सेनिक मिश्रित फोहर पानी कहाँ/कसरी फाल्ने गरिएको छ बुझ्नुपर्दछ र आवश्यक सल्लाह र सुझाव दिनुपर्दछ ।
- फिल्टर राख्ने ठाउँ र फिल्टर वरपर सधैं सफा हुनुपर्दछ ।

## घ) वर्षाको पानी सङ्कलन

पानीकाविभिन्न स्रोतहरूमध्ये वर्षाको पानी पनि एक हो । वर्षाको पानी राम्ररी सङ्कलन गर्न सके पानी र आसयनिक र जैविक प्रदूषणरहित हुन्छ । त्यसैले आर्सेनिक प्रभावित तराईका जिल्लाहरूमा 'वर्षाको पानी सङ्कलन' आर्सेनिक रहित खानेपानीको एक वैकल्पिक उपाय हुन सक्छ । वर्षाको पानी सङ्कलन गर्ने क्षमता त्यस क्षेत्रमा हुने वर्षाको मात्रा र पानी सङ्कलन गरिने छानाको क्षेत्रफलमा भर पर्दछ ।



पानी सङ्कलन क्षमता = वर्षाको मात्रा x छानाको क्षेत्रफल  
उदाहरण:

औसत वार्षिक वर्षाको मात्रा = २५.४ मि.मि.

पानी सङ्कलन गरिने छानाको क्षेत्रफल = १ वर्ग मि.

पानी सङ्कलन क्षमता = २५.४ मि.मि. X १ वर्ग मि.  
= ०.०२५४ घन मि.  
= ०.०२५४ X १००० लि.  
= २५.४ लि.

यथार्थमा वर्षाको सम्पूर्ण पानी सङ्कलन गर्न सकिन्न । पानी सङ्कलन गरिने छानालाई सफा (फस्ट फल्स) गर्दा वर्षाको केही पानी खर्च हुन्छ भने केही मात्रामा पानी वाष्पीकरण भएर जान्छ । यसर्थ व्यवहारमा ८० प्रतिशत जति पानी सङ्कलन हुन्छ ।

**वर्षाको पानी सङ्कलनका लागि चाहिने संयन्त्रहरू**

- वर्षाको पानी सङ्कलन ठाउँ (छाना)
- ड्रिड/गटर (नाली)
- पात र फोहर छान्ने जाली
- पाइप र वितरण प्रणाली
- फल्स ट्याङ्की
- पानी सञ्चय गर्ने ट्याङ्की

## १. वर्षाको पानी सङ्कलन ठाउँ (छाना)

यसको लागि जस्ता पाता, स्लेट तथा सिमेन्टको छाना प्रयोग गर्न सकिन्छ । पराल, खरले छाएको छानामा धूलो बढी जम्ने भएकोले यस्ता छानाहरू वर्षाको पानी सङ्कलन गर्नका लागि उपयुक्त मानिदैनन् । यस्ता छानामा प्लास्टिक राखेर पानी सङ्कलन गर्न सकिन्छ ।

## २. ढुँड/गटर

यसले पानी सङ्कलन ठाउँ (छाना) बाट भरेको पानी पाइपमार्फत फल्स ट्याङ्की र सञ्चय ट्याङ्कीमा पुऱ्याउने काम गर्दछ । यो स्थानीय स्तरमा उपलब्ध सामग्री जस्तै: जस्ता पाता, पी.भी.सी. पाइप वा आधा काटेको बाँसवाट बनाउन सकिन्छ ।



## ३. पात र फोहर छान्ने जाली

यसले वर्षाको पानी सङ्कलन ठाउँ (छाना), ढुँड आदिमा रहेको धूलो, माटो, पात, र अन्य ठोस पदार्थलाई छान्ने काम गर्दछ । यो स्थानीय बजारमा उपलब्ध बाट्टिन प्रयोग गरी निर्माण गर्न सकिन्छ ।

## ४. पाइप र वितरण प्रणाली

सङ्कलित पानीलाई पाइपमार्फत फल्स ट्याङ्की र सञ्चय ट्याङ्की तथा पानी वितरण स्थानहरूमा ल्याइन्छ ।

## ५. फल्स ट्याङ्की

वर्षा भएको शुरुको पानी केही बेर फर्वाँक्नु (फस्ट फल्स) पर्दछ जसले गर्दा छानामा रहेको धूलो, माटो, फोहर पखालिएर सफा हुन्छ । यसको लागि सामान्यतया २०० लि. क्षमताको फल्स ट्याङ्कीको प्रयोग गरिन्छ । फल्स ट्याङ्की राख्न नसके पाइपको प्रयोग गरी शुरुको पानी फर्वाँक्ने व्यवस्था मिलाउन पनि सकिन्छ ।

## ६. पानी संचय ट्याङ्की

फल्स ट्याङ्कीमा पानी भरेपछि सञ्चय ट्याङ्कीमा पानी जान्छ । पानी सञ्चय गर्ने ट्याङ्की आफ्नो आवश्यकता अनुसार बनाउन वा खरिद गर्न सकिन्छ । बजारमा प्लास्टिक र जस्ता पाताको ट्याङ्की उपलब्ध छनभने फेरोसिमेन्ट वा कङ्क्रिटको ट्याङ्की बनाउन सकिन्छ । यसलाई जमिनमुनी वा जमिनभन्दा माथि राख्न सकिन्छ । उपयोग नभएको पानी इनार वा पोखरीमा राखेर भूमिगत पानीको सतह बढाउन सकिन्छ ।





## ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- पानी सङ्कलन गरिने टाउँ (छाना) र ढुँड सधैं सफा राख्नुपर्दछ ।
- पात र फोहर छान्ने जाली तथा पानी सञ्चय ट्याङ्कीमा राखेको पानी छान्ने जाली प्वाल परेमा तुरुन्त फेरुनुपर्दछ ।
- सुक्खा समयमा फलसिग पाइप खुल्ला राख्नुपर्दछ ।
- वर्षा भएको शुरुको पानी केही बेर (१५-२० मिनेट) फर्थाँक्नु (फस्ट फल्स) पर्दछ जसले गर्दा छाना र ढुँडमा रहेको धुलो तथा अन्य फोहरहरू पखालिएर सफा हुन्छ ।
- पानी सञ्चय ट्याङ्कीको पीधमा जम्मा हुने फोहर समय समयमा सफा गर्नु पर्दछ ।
- पानी सञ्चयट्याङ्कीको ढक्कन सधैं बन्द गरेर राख्नु पर्छ ।

## पानीको शुद्धीकरण

सङ्कलित पानी आफूलाई उपयुक्त खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने उपाय अपनाई पिउन, खाना पकाउन र अन्य प्रयोजनको लागि उपयोग गर्न सकिन्छ । खानेपानी शुद्धीकरणका उपायहरूअन्तर्गत 'क्लोरिनेसन' विधिका लागि पृष्ठ १८ हेर्नुहोला ।



उल्लिखित आर्सेनिकरहित पानीका उपायहरूका फाइदाहरू र बेफाइदाहरू तल दिइएका छन् :

उपायहरू	फाइदाहरू	बेफाइदाहरू
<p><b>१. आर्सेनिक सुरक्षित द्युबवेल</b> नजिकको आर्सेनिक नभएको वा आर्सेनिकको मात्रा कम भएको द्युबवेलको पानी सङ्कलन गर्ने ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पैसा नपर्ने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आर्सेनिकरहित द्युबवेल नजिकै नहुन पनि सक्छ ।</li> <li>सधैँ छिमेकीकहाँबाट पानी लिन गाह्रो वा असजिलो हुन सक्छ ।</li> </ul>
<p><b>२. डीप द्युबवेल</b> गहिरो सतहबाट आर्सेनिकरहित पानी निकाल्ने ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>साधारणतया आर्सेनिक र जीवाणुरहित हुने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>महङ्गो हुने ।</li> <li>आर्सेनिकरहित पानीको सतह सबै ठाउँमा नपाइने ।</li> <li>लामो समयसम्म प्रयोग गरिसकेपछि पानीमा आर्सेनिकको मात्रा बढ्न सक्ने ।</li> </ul>
<p><b>३. सुधारिएको इनार</b> सुधारिएको इनारको पानी सङ्कलन गर्ने ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सरल विधि ।</li> <li>साधारणतया आर्सेनिक रहित वा आर्सेनिकको मात्रा न्यून हुने ।</li> <li>पानी धेरै आउने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>शुरुको निर्माण खर्च बढी लाग्ने</li> <li>जैविक प्रदूषण बढी हुने ।</li> <li>सुक्या याममा इनार सुक्न सक्ने ।</li> <li>हरेक मौसममा बनाउन नसकिने ।</li> </ul>
<p><b>४. कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर</b> पानीलाई कीला राखिएको बाटामा खन्याउने र बालुवाको तहबाट छानिएर आएको पानीलाई सफा भाँडामा सङ्कलन गर्ने ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रयोग तथा मरम्मत-संभार गर्न सजिलो ।</li> <li>आर्सेनिकको साथै आइरन, गन्ध, धमिलोपन र जीवाणु पनि हट्ने ।</li> <li>धेरै मात्रामा पानी फिल्टर हुने ।</li> <li>फिल्टरलाई चाहिने सामग्रीहरू स्थानीय बजारमै उपलब्ध हुने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रात्रि प्रयोग नगरे फिल्टरको प्रभावकारितामा कमी आउन सक्ने ।</li> </ul>
<p><b>५. वर्षाको पानी सङ्कलन</b> आकाशबाट परेको पानी सङ्कलन र भण्डारण गरी आवश्यकता अनुसार उपयोग गर्ने</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सरल विधि ।</li> <li>पानी आर्सेनिक रहित हुने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रात्रि सङ्कलन गर्न नसके पानी जीवाणुबाट प्रदूषित हुन सक्ने ।</li> <li>पराल/खरको छाना प्रयोग गर्न नमिल्ने ।</li> <li>बाह्रै महिना वर्षा नहुने हुँदा वर्षाको बेला पानी सङ्कलन र भण्डारण गर्नुपर्ने ।</li> </ul>

सुरक्षित पानीको वैकल्पिक उपाय वा प्रविधि कुनै ठाउँ वा क्षेत्रको लागि उपयुक्त छ वा छैन भन्ने कुरा त्यस ठाउँमा उपलब्ध पानीका स्रोतहरू, पानीको उपलब्धता, पानीको गुणस्तर र प्रविधिको किसिममा निर्भर गर्दछ । स्थानीय वस्तुस्थिति, सामाजिक तथा आर्थिक स्थिति आदिको कारणले गर्दा सबै प्रविधि सबै ठाउँको लागि उपयुक्त नहुन पनि सक्छ । नेपालको सन्दर्भमा माथि उल्लिखित उपायहरूमध्ये 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' को प्रयोग बढ्दो छ । आर्सेनिकप्रभावित तराईका जिल्लाहरूमा १० हजारभन्दा बढी यो फिल्टर वितरण भइसकेको छ ।

## खानेपानी सुरक्षा योजना

उपभोक्तालाई सुरक्षित खानेपानी उपलब्ध गराउनु पानी वितरण गर्ने संस्था अर्थात् पानी आपूर्तिकर्ताको दायित्व हो । खानेपानीको आपूर्ति वा पानी प्रशोधन केन्द्रको निर्माण र सञ्चालन तथा प्रशोधित पानी वितरण गरेर मात्र पानीको गुणस्तर उपभोग गर्ने क्षणसम्म गुणस्तरीय छ भनी भन्न सकिन्छ । त्यसैले पानी आपूर्तिकर्ताले खानेपानीको गुणस्तरलाई उपभोगको क्षणसम्म कायम राख्न 'खानेपानी सुरक्षा योजना' विधि अपनाउन जोड दिइएको छ । खानेपानी प्रणालीको स्रोतदेखि पानी उपभोग गर्ने क्षणसम्म पानीको गुणस्तर कायम राख्नका लागि गरिने क्रियाकलापहरूलाई नै 'खानेपानी सुरक्षा योजना' (Water Safety Plan) भनेर भनिन्छ जसमा खानेपानी प्रणालीको निरन्तर अनुगमन र मरम्मत-सम्भार प्रक्रियामार्फत पानीको गुणस्तर सुरक्षित राखिन्छ ।

यसलाई कम खर्चिलो, व्यावहारिक र सबभन्दा सुरक्षित विधि मानिएको छ । उपभोक्ताको सुस्वास्थ्यलाई सुनिश्चितता प्रदान गर्न पानीको स्रोत तथा प्रशोधन केन्द्रदेखि पाइप प्रणालीका टूला, मफ्नोला तथा साना खानेपानी आयोजना, ग्रामीण सामुदायिक स्तरका साना तथा मफ्नोला आयोजनाको साथै इनार, कुवा, स्यालो ट्युबवेलजस्ता प्वाइन्ट सोर्सहरू समेतमा यो योजना उत्तिकै सान्दर्भिक छ ।

### क्रियाकलापहरू

'खानेपानी सुरक्षा योजना' अन्तर्गत गर्नुपर्ने तीन प्रमुख क्रियाकलापहरू यस प्रकार छन् :

१. **खानेपानी प्रणालीको यथार्थ विस्तृत जानकारी राख्ने ।** खानेपानी प्रणाली (स्रोतदेखि उपभोक्तासम्म) का सम्पूर्ण इकाइहरू समावेश भएको एक सरलीकृत नक्सा तथा लिखित रिपोर्ट तयार गर्ने र त्यस प्रणालीबाट निर्धारित मापदण्ड अनुसारको सुरक्षित खानेपानी आपूर्ति गर्न सकिन्छ कि सकिदैन भनी प्रारम्भिक लेखाजोखा गर्ने ।
२. **पानीका स्रोतहरूलाई प्रदूषण हुनबाट जोगाउने ।** खानेपानी प्रणालीका विभिन्न भागहरूमा प्रदूषण हुने सम्भाव्य ठाउँहरू र तिनका नियन्त्रणका उपायहरू पत्ता लगाउने, उपायहरू कार्यान्वयन गर्ने र सोको नियमित अनुगमन गर्ने ।
३. **'व्यवस्थापकीय योजना' तयार गर्ने ।** आउँदा दिनहरूका लागि खानेपानी प्रणालीका भौतिक संरचनासम्बन्धी लेखाजोखा, प्रदूषण नियन्त्रण र तिनको उपायहरूका अनुगमन र सञ्चालनका बेला सामान्य वा विशेष अवस्थामा गर्नुपर्ने वा गरिएका कार्यहरूको सुधार कार्य आदि विवरण सहितको एक 'व्यवस्थापकीय योजना' तयार गर्ने ।

### खानेपानी सुरक्षा योजनाका उद्देश्यहरू

'खानेपानी सुरक्षा योजना' लागू गर्नुको प्रमुख उद्देश्यहरू निम्न छन् :

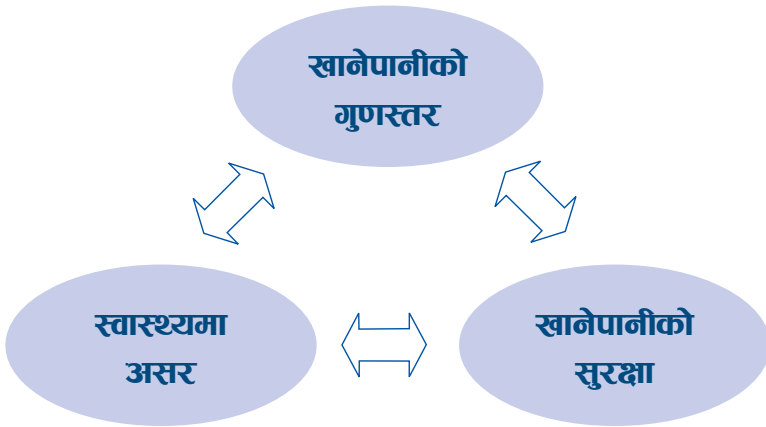
१. पानीका स्रोतहरूलाई प्रदूषण हुनबाट बचाउने ।
२. पानीमा भएका विभिन्न तत्त्वहरूको मात्रा खानेपानीको लागि निर्धारित गुणस्तर मापदण्ड भित्र कायम राख्ने ।
३. पानी सङ्कलन, भण्डारण, वितरण तथा ओसार-पसार गर्दा र प्रयोगको बेला हुन सक्ने पुनः प्रदूषण रोक्ने ।

खानेपानीको गुणस्तर तथा सुरक्षा र स्वास्थ्यमा पर्ने असरको सम्बन्धलाई तलको चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।

हाम्रो देशमा विद्यमान विभिन्न खानेपानी प्रणालीहरूलाई निम्न तीन प्रणालीहरूमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ :

१. प्वाइन्ट सोर्स (मूल, इनार, ट्युबवेल आदि)
२. साधारण ग्राभिटी फ्लो (सामुदायिक) खानेपानी प्रणाली
३. प्रशोधनसहितको पाइप प्रणाली

यस पुस्तिकामा स्थानीय अर्थात् ग्रामीण स्तरमा अपनाइने दुई प्रणालीहरू : १) प्वाइन्ट सोर्स खानेपानी प्रणाली र २) साधारण ग्राभिटी फ्लो (सामुदायिक) खानेपानी प्रणालीसम्बन्धी 'खानेपानी सुरक्षा योजना' का नमूनाहरू प्रस्तुत गरिएका छन् । प्वाइन्ट सोर्स खानेपानी प्रणालीको अनुगमनका लागि स्यानिटरी सर्वेक्षणको नमूना फारम दिइएको छ । खानेपानी प्रणाली तथा स्थानीय अवस्था अनुसार 'खानेपानी सुरक्षा योजना'को व्यवस्था तथा स्यानिटरी सर्वेक्षणको फारम तयार गर्नुपर्दछ ।



# खानेपानी सुरक्षा योजनाको नमुना

## प्वाइन्ट सोर्स (Point Source)

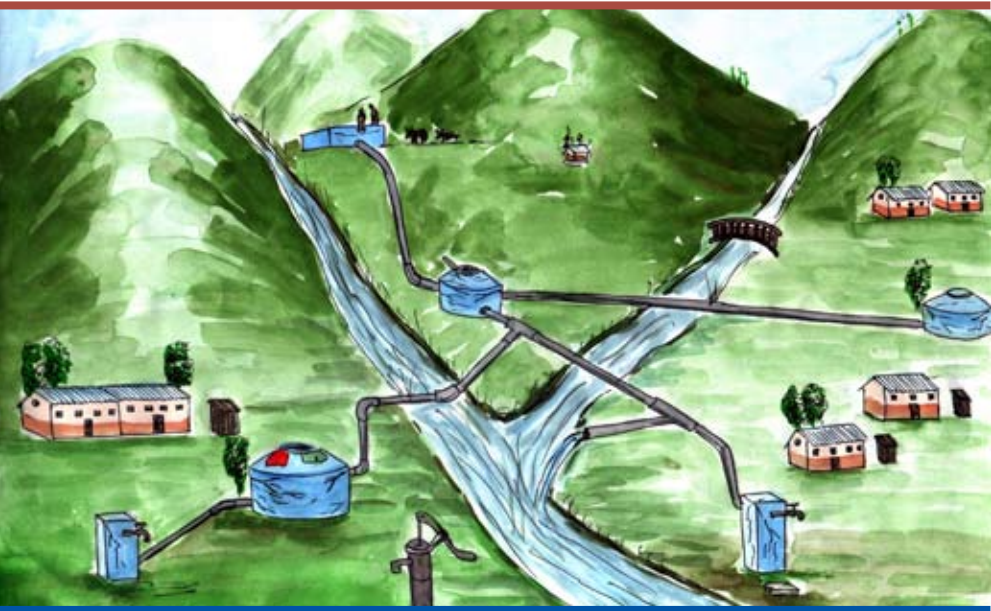
	मूल	इनार/कुवा	दुबुबवेल
पानी प्रदूषित हुने कारण	मूल/मुहानको वरिपरि बस्ती, खुल्ला दिसा-पिसाब, वस्तु-भाउको चरण आदि ।	इनार/कुवा खुल्ला भएको, भित्ता चर्केको, वरिपरि फोहर आदि ।	प्लेटफर्म नभएको वा बिग्रेको, वरिपरि फोहर, पम्पको माथिल्लो भाग खुल्ला भएको आदि ।
नियन्त्रण उपाय	मूल संरक्षण गर्ने, फोहर तथा मल-मूत्रको प्रदूषण हुन नदिन रेखदेख गर्ने ।	मरम्मत-संभार तथा ढल निकास बनाई इनारको सुधार गर्ने, वरिपरि सफा राख्ने ।	प्लेटफर्म सिमेन्टको बनाउने, चर्केको भए मरम्मत गर्ने, वरिपरि सफा राख्ने र पानी जम्न नदिने ।
अनुगमन	स्यानिटरी सर्वेक्षण	स्यानिटरी सर्वेक्षण	स्यानिटरी सर्वेक्षण
सुधार कार्य	मूल/मुहान वरिपरि फोहर गर्न नदिने, तार-बार लगाउने ।	Lining लाई कम्तीमा १ फीटमाथिसम्म बनाउने, एप्रोन र ढलको मर्मत गर्ने, जडित Hand pump को अवस्था दुरुस्त राख्ने ।	प्लेटफर्म चर्के/फुटेमा मरम्मत गर्ने, ढल निकासको अवस्था राम्रो राख्ने ।
गुणस्तर परीक्षण	इ. कोली	इ. कोली	इ. कोली



## साधारण ग्रामिणी पलो खानेपानी प्रणाली

पानी प्रदूषित हुने कारण	नियन्त्रण उपाय	अनुगमन	सुधार कार्य	गुणस्तर परीक्षण
१) खुल्ला स्रोत वा स्रोत माथि बस्ति भएको	स्रोत संरक्षण, स्रोत परिवर्तन	स्यानिटरी सर्वेक्षण (मरम्मत-संभार कार्यकर्ता तथा स्थानीय उपभोक्ता समिति) ।	मुहानको संरक्षण गर्ने, तारबार लगाउने ।	इ. कोली
२) पानी ट्याङ्कीमा प्रदूषण	पानी ट्याङ्कीको संरक्षण गर्ने, भल्भहरू अद्यावधि राख्ने तथा ट्याङ्कीबाट पानी फिक्केर प्रयोग गर्न नदिने ।	मरम्मत-संभार कार्यकर्ता तथा स्थानीय उपभोक्ता समिति	ट्याङ्कीमा ढकन लगाउने, तार-बार लगाउने, समय समयमा सफा गर्ने ।	इ. कोली
३) वितरण प्रणालीमा प्रदूषण	पानी वितरण लाइन राम्रोसँग मर्मत गरेर दुरुस्त राख्ने ।	मरम्मत-संभार कार्यकर्ता तथा स्थानीय उपभोक्ता समिति	पानी चुहिन नदिने, आवश्यक मर्मत कार्य गर्ने ।	इ. कोली
४) पाइप लाइनमा जोर्नी कमजोर, भल्भ बिग्रेको	पाइपको जोर्नी राम्रोसँग कस्ने, भल्भहरूलाई अद्यावधि राख्ने	मरम्मत-संभार कार्यकर्ता	जोर्नी, भल्भको मर्मत गर्ने ।	इ. कोली
५) धारामा प्रदूषण	धारको टुटीलाई अद्यावधिक राख्ने, फ्लेटफर्म तथा ढल निकास राम्रो अवस्थामा राख्ने	मरम्मत-संभार	फ्लेटफर्म मर्मत गर्ने, टुटी फेर्ने, ढल निकासको अवस्था राम्रो राख्ने	इ. कोली

यस 'खानेपानी सुरक्षा योजना' खानेपानी प्रणालीहरूमा प्रभावकारी रूपले कार्यान्वयन गर्न सके पानीको गुणस्तर कायम गर्न तथा पानीलाई पुनः प्रदूषित हुनबाट रोक्न सकिन्छ ।







# स्यानिटरी सर्वेक्षण नमुना फारम (प्वाइन्ट सोर्स)

मिति: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

आयोजना/उपभोक्ताको नाम: \_\_\_\_\_

जिल्ला: \_\_\_\_\_ नगरपालिका/गा.वि.स.: \_\_\_\_\_

टोल: \_\_\_\_\_ वडा नं. : \_\_\_\_\_

(सर्वेक्षण गरिने स्रोतको किसिममा ✓ चिन्ह लगाउने)  
(हुन्छ/छ' को लागि  र हुँदैन/छैन' को लागि  ले जनाउने)

## मूल

- १) स्रोत वरिपरि बस्ती छ/छैन ?
- २) स्रोतवरिपरि खुल्ला दिसा-पिसाब हुन्छ/हुँदैन ?
- ३) स्रोतवरिपरि वस्तु-भाउ चरिचरन हुन्छ/हुँदैन ?
- ४) स्रोतमा तार-बार लगाइएको छ/छैन ?
- ५) पानी प्रदूषित गर्न सक्ने अन्य सम्भावित स्रोत छ/छैन ?

## इनार/कुवा

- १) ढकनी छ/छैन ?
- २) ढकनी भए, बन्द गरिएको छ/छैन ?
- ३) ढकनी भए, चर्केको/फुटेको छ/छैन ?
- ४) भित्ता चर्केको/फुटेको छ/छैन ?
- ५) वरिपरि फोहर छ/छैन ?
- ६) ढल निकास छ/छैन ?
- ७) ढल निकास भए, अवस्था ठीक छ/छैन ?
- ८) इनार/कुवामा जोडिएको ह्याण्डपम्पमा समस्या छ/छैन ?
- ९) पानी प्रदूषित गर्न सक्ने अन्य सम्भावित स्रोत छ/छैन ?

## □ ट्युबवेल

- १) प्लेटफर्म छ/छैन ?
- २) प्लेटफर्म भए, चर्कोको/फुटेको छ/छैन ?
- ३) ट्युबवेल ठीक अवस्थामा छ/छैन ?
- ४) पम्पको बाहिरी भागबाट जमिनमुनि पानी पस्छ/पस्दैन ?
- ५) ढल निकास छ/छैन ?
- ६) ढल निकास भए, अवस्था ठीक छ/छैन ?
- ७) ट्युबवेल नजिक फोहर छ/छैन ?
- ८) पानी प्रदूषित गर्न सक्ने अन्य सम्भावित स्रोत छ/छैन ?

क) तत्काल गर्नुपर्ने सुधार कार्यहरू: .....

.....

ख) कैफियत (केही भए): .....

.....

सर्वेक्षण गर्नेको नाम: .....

पद: .....

सही: .....

## बारम्बार सोधिने प्रश्नहरू

- १) खानपिनको लागि प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तर परीक्षण कति पटक गर्नु पर्दछ ?
- ✖ पानीको गुणस्तर विभिन्न कुराहरूमा निर्भर गर्दछ । जस्तै: मौसम (वर्षायाम/सुकखायाम), सरसफाइ, बाढी, पहिरो, मानवीय क्रियाकलाप आदि । यी विविध कुराहरूले गर्दा पानीको गुणस्तर सधैं उस्तै रहँदैन । पानीको गुणस्तर खासगरी वर्षायाम अधिपछि र वर्षायाममा धेरै/थोरै फरक हुने गर्दछ । त्यसैले अवस्था हेरीकन खानपिनको लागि प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तर (महत्त्वपूर्ण पारामितिहरू) वर्षमा कम्तीमा २ पटक परीक्षण गर्नुपर्दछ ।
- २) पानी उमाल्दा भाँडोको पीधमा सेतो पदार्थ बाँकी रहन्छ, किन ?
- ✖ पानीमा चुन अर्थात् क्याल्सियमको मात्रा बढी भएमा यस्तो हुन्छ ।
- ३) कुनै कुनै ठाउँ (पहाड) को पानीका कारण पानी वितरण प्रणालीको पाईप जाम हुने गर्दछ, किन ?
- ✖ पानीमा चुन अर्थात् क्याल्सियमको मात्रा बढी भएमा यस्तो हुन सक्छ ।
- ४) टोटल (कुल) कोलिफर्म, फिकल कोलिफर्म र इ. कोली मा के फरक छ ?
- ✖ 'इ. कोली' (Escherichia coli) मानिसलगायत पशु-पंक्षीको मल-मूत्रमा प्रायः हुने जीवाणु हो । इ. कोलीलगायत चार सूक्ष्म जीवाणुहरू (ब्याक्टेरिया) को समूहलाई 'टोटल कोलिफर्म' भनिन्छ जसलाई उपयुक्त खाना (media) राखी ३५-३७ डिग्री सेन्टिग्रेडमा बढन (incubate) दिइन्छ । यसै गरी 'फिकल कोलिफर्म' पनि टोटल कोलिफर्ममा हुने चार सूक्ष्म जीवाणुहरूको समूह हो जसमा इ. कोली बढी हुन्छ भने अरू सूक्ष्म जीवाणुहरू ज्यादै कम हुन्छन् । यसमा हुने इ. कोलीको स्रोत मल-मूत्र मानिन्छ । बढी तापक्रम सहन सक्ने हुँदा फिकल कोलिफर्मलाई आजभोली 'thermotolerant कोलिफर्म' भन्ने गरिन्छ जसलाई उपयुक्त खाना राखी ४४-४५ डिग्री सेन्टिग्रेडमा बढन दिइन्छ ।
- जीवाणु बढ्नको लागि चाहिने समय अवधि परीक्षण विधि र प्रयोग गरिने खानाको किसिममा निर्भर गर्दछ जसको लागि उत्पादकद्वारा उल्लेख गरिएको निर्देशनको अनुसरण गर्नु पर्दछ ।
- ५) 'सुरक्षित खानेपानी' भनेको के हो ?
- ✖ पानीमा आँखाले नदेखिने कीटाणुहरू (सूक्ष्म जीवाणुहरू) र रासायनिक तत्वहरू मिसिएका हुन सक्दछन् । त्यसैले हेर्नमा सफा र सङ्गो हुँदा पानी सुरक्षित नहुन सक्छ । मानव शरीरमा असर गर्ने जीवाणुहरू नभएको साथै हानिकारक तत्वहरूको मात्रा न्यून भएको वा खानेपानीको लागि तोकिएको अधिकतम मात्राभित्र रहेको पानीलाई नै 'सुरक्षित खानेपानी' भनिन्छ ।
- ६) कुनै-कुनै ट्युबवेलको पानी शुरुमा सफा देखिन्छ तर बाल्टिन आदिमा राखेको केही समयपछि धमिलो तथा पहेंलो हुन्छ, किन ?
- ✖ पानीमा आइरनको मात्रा बढी भएमा यस्तो हुन्छ । हावा (अक्सिजन) नभएको अवस्था (जस्तै: जमिनमुनि) मा आइरन पानीमा घुलिएर रहेको हुन्छ जसले गर्दा आइरनको मात्रा बढी भएपनि पानी सफा र सङ्गो देखिन्छ । तर त्यही पानी हावाको सम्पर्कमा आएपछि आइरन र अक्सिजनको प्रतिक्रिया भई एक नघुलिने पहेंलो पदार्थमा परिणत हुन्छ जुन नजिकको सतहमा टाँसिन्छ वा गह्रुङ्गो भएर थिग्रिन जान्छ । कुनै कुनै

ट्युबवेलको फ्लेटफर्म पहेंलो/रातो हुनु, बाल्टिन, बोटल आदिमा पानी राखेको केही समयपछि पीधको भाग पहेंलो हुनु वा दाग बस्नुको कारण यहि नै हो ।

9) पानीमा 'आइरन' बढी भएमा यसले के असर गर्दछ ?

आइरनको मात्रा बढी भएको पानीले स्वास्थ्यमा खासै असर नगर्ने कुरा विश्व स्वास्थ्य सङ्गठनको खानेपानीसम्बन्धी निर्देशिकामा उल्लेख गरिएको छ । आइरन ज्यादै बढी भएको पानीले पार्ने केही बेफाइदाहरू निम्न छन् ।

- पानी धमिलो हुने ।
- पानी शुद्धीकरण (क्लोरीनेसन, सोडिस आदि) गर्दा प्रभावकारितामा ह्रास हुने ।
- सेता लता-कपडा धुँदा पहेंलो हुने ।
- खाना (भात) पकाउँदा कालो हुने ।
- भाँडा-कुँडा, बाथरूम, ट्वाइलेट तथा पाइपहरूमा पहेंलो दाग बस्ने ।

८) खानेपानी शुद्धीकरणका point-of-use (POU) उपायहरू भनेको के हो ?

उपभोग गर्ने बिन्दुमा खानेपानीलाई सुरक्षित बनाउन अपनाइने विधिहरूलाई नै खानेपानी शुद्धीकरणका point-of-use (POU) उपायहरू भनिन्छ (जस्तै: उमाल्ने, छान्ने, क्लोरिनेसन, सोडिस आदि) ।

९) पानी एक भुल्को उमाल्नाले सबै कीटाणुहरू नष्ट हुन्छन् ?

प्रायः सबै कीटाणुहरू नष्ट हुन्छन् ।

९०) फिल्टरले पानीमा भएका कीटाणुहरू (सूक्ष्म जीवाणुहरू) मध्ये कति हटाउँछ ?

शायद यो जिज्ञासा चलनचल्तीमा रहेको क्याण्डल फिल्टरको प्रभावकारितासम्बन्धी हो । यस फिल्टरले पानीमा भएको धूलो, माटो आदि छान्छ र पानी सफा हुन्छ । पानी छान्ने क्रममा केही मात्रामा कीटाणुहरू पनि हट्छन् । फिल्टरले पानीमा भएका कीटाणुहरू हटाउने मात्रा मुख्यतया: क्याण्डलमा हुने छिद्रहरू र क्याण्डलको अवस्थामा निर्भर गर्छ । फिल्टरले पानीमा भएका कीटाणुहरू पूरा नहटाउने हुँदा पानीलाई फिल्टर गरिसकेपछि अन्य उपयुक्त विधि (उमाल्ने, क्लोरिनेसन वा सोडिस) अपनाई कीटाणुरहित बनाउन सकिन्छ ।

९१) 'कोलाइडल सिल्टर फिल्टर' को क्याण्डलमा रहेको चाँदीले पानीमा भएका कीटाणुहरूलाई कसरी मार्दछ ?

पानीमा भएका कीटाणुहरू क्याण्डल/फ्लेटमा लेपन गरिएको चाँदीको सम्पर्कमा आउँदा ती कीटाणुहरूको कोषमा अक्सिजनको आपूर्तिमा अवरोध उत्पन्न हुन्छ । अक्सिजनको अभावमा कीटाणुहरू निसास्सिएर केही मिनेटभित्रै मर्दछन् ।

कोलाइडल सिल्टर अर्थात् चाँदीले मानव शरीरमा कुनै प्रतिकूल असर पाउँदैन ।

९२) चाँदीजस्तै अरु कुन-कुन वस्तुहरूले पानीमा भएका कीटाणुहरू नष्ट गर्न सक्छन् ?

तामा र पित्तले पनि पानीमा भएका कीटाणुहरू नष्ट गर्न सक्छन् तर चाँदीको प्रभावकारिता सबैभन्दा बढी पाइएको छ । स्टिल, आलुमिनियम, माटो र प्लास्टिकले कीटाणुहरू मार्न सक्दैनन् ।

- १३) खानेपानीमा क्लोरिनेसन गरेको आधा घण्टापछि मात्र पानी प्रयोग गर्नुपर्ने कारण के हो ?
- ✍ पानीमा 'क्लोरिनेसन' गर्नुको मुख्य उद्देश्य कीटाणुहरू नष्ट गर्नु हो । पानीमा धूलो, माटो, रासायनिक तत्वहरू तथा कीटाणुहरू मिसिएको हुन सक्छन् । 'क्लोरिनेसन' गर्दा क्लोरिनको प्रतिक्रिया सर्वप्रथम पानीमा भएका खनिज, धातु र जैविक पदार्थसँग हुन्छ । त्यसपछि अमोनियासँग प्रतिक्रिया हुन्छ र अन्तयमा मात्र कीटाणुहरू नष्ट गर्ने काम हुन्छ । यी विभिन्न चरणहरू पूरा हुँदा ३० मिनेट समय लाग्छ ।
- १४) 'क्लोरिन अवशेष' भनेको के हो ?
- ✍ 'क्लोरिनेसन' गर्दा क्लोरिनको प्रतिक्रिया सर्वप्रथम पानीमा भएका खनिज, धातु र जैविक पदार्थसँग हुन्छ । त्यसपछि अमोनियासँग प्रतिक्रिया हुन्छ र अन्तयमा मात्र कीटाणुहरू नष्ट गर्ने काम हुन्छ । यी विभिन्न चरणहरूमा क्लोरिन खपत भई क्लोरिनको मात्रा घट्दै जान्छ । क्लोरिनेसन गरेको आधा घण्टापछि पानीमा बाँकी रहेको क्लोरिनलाई 'क्लोरिन अवशेष' (residual chlorine) भनिन्छ ।
- १५) क्लोरिनेसन गरेको खानेपानीमा 'क्लोरिन अवशेष' कति हुनु पर्दछ ?
- ✍ विश्व स्वास्थ्य सङ्गठनले क्लोरिनेसन गरेको खानेपानीमा 'क्लोरिन अवशेष' ०.२ मि.ग्रा./लि. देखि ०.५ मि.ग्रा./लि. हुनुपर्ने तोकेको छ भने राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२ अनुसार ०.१ मि.ग्रा./लि. देखि ०.२ मि.ग्रा./लि. हुनुपर्दछ ।
- १६) क्लोरिनेसन गरेको पानी कति दिनसम्मका लागि पिउन सुरक्षित रहन्छ ?
- ✍ क्लोरिनेसन गरेको पानी यति-उति दिनसम्म सुरक्षित रहन्छ भन्नु भन्दा पानी सुरक्षित रहने अवधि मुख्यतया: पानीको प्रयोग र भण्डारणको तरिकामा निर्भर गर्दछ । शुद्धीकरण गरिसकेको पानी राखेको भाँडो बिको/ढकनी नराखी त्यसै छोडेमा, बिको घरिघरि खोल्ने र नकस्सिने गरी राखेमा, भाँडो सिधा घाममा पर्ने गरी राखेमा पानीमा रहेको क्लोरिनको मात्रा बिस्तारै कम हुँदै जान्छ । तर माथि उल्लिखित अवस्थाहरू तथा पुनः प्रदूषण हुनबाट बचाउन सकेमा पानी धेरै दिनसम्म सुरक्षित रहन्छ ।
- १७) 'क्लोरिन' रसायन भएकोले यसको प्रयोग गरी पानी पिउनाले स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर त पर्दैन ?
- ✍ क्लोरिनको मात्रा खानेपानीको लागि तोकेको मापदण्डभित्र रहने गरी मिलाएर प्रयोग गरेको खण्डमा यसले स्वास्थ्यमा केही असर गर्दैन । तर क्लोरिनको मात्रा ज्यादै बढी भएको पानी लामो समयसम्म लगातार सेवन गरेमा भने स्वास्थ्यमा असर पर्न सक्दछ ।
- १८) 'सोडिस' गर्दा प्लाष्टिकको पारदर्शी बोतलमात्र प्रयोग गर्नुपर्ने कारण के हो ?
- ✍ यस विधिमा पानीमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरू नष्ट गर्ने काम मुख्यगरी घाममा हुने परावैजनी (UV-A) किरणले गर्दछ । पारदर्शी बोतलमा घाम (परावैजनी किरण) सजिलै छिर्नसक्ने हुँदा कीटाणुहरू नष्ट गर्ने प्रभावकारीता बढ्छ । यसैगरी प्लाष्टिकको बोतल लामो समयसम्म टिकाउ हुन्छ भने शीशाको बोतल फुट्ने डर हुन्छ ।
- १९) 'सोडिस' गर्दा बढीमा १० से.मि. व्यास (गोलाइ) भएको बोतलमात्र प्रयोग गर्नुपर्ने कारण के हो ?
- ✍ विभिन्न अनुसन्धानबाट पत्ता लागे अनुसार सूर्यको परावैजनी किरण पारदर्शी सतह भएर पानीको बढीमा १० से.मि. गहिराइसम्म छिर्न सक्दछ । १० से.मि. भन्दा बढी गहिराइमा परावैजनी किरण राम्रोसँग पुग्न नसक्ने हुँदा कीटाणुहरू नष्ट गर्ने प्रभावकारीता कमी आउँछ । त्यसैले 'सोडिस' गर्दा बोतलको व्यास (गोलाइ) बढीमा १० से.मि. हुनु पर्दछ भनेको हो ।

- २०) के 'सोडिस' विधिले जाडोयाम (हिउँद) मा पनि पानीमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरू नष्ट गर्न सक्दछ ?  
 ✖ माथि उल्लेख भएझैं यस विधिमा पानीमा भएका सूक्ष्म जीवाणुहरू नष्ट गर्ने काम मुख्यगरी घाममा हुने परावैजनी किरण (जुन हिउँदमा पनि हुन्छ) ले गर्दछ । त्यसैले 'सोडिस' विधि हिउँदमा पनि उत्तिकै प्रभावकारी पाइएको छ ।  
 बादलले सूर्यको किरण छेक्ने हुँदा पुरा बादल लागेमा भन्ने यसको प्रभावकारीता कमी आउँछ र बोतललाई दुई दिनसम्म घाममा राख्नुपर्दछ ।
- २१) आर्सेनिक भनेको के हो ? यो कहाँ पाइन्छ ?  
 ✖ आर्सेनिक एक रासायनिक तत्व हो जुन साधारणतया प्रकृतिसँगै जमिनमुनि रहेका चट्टान र विभिन्न खनिज पदार्थहरूमा मिसिएर रहेको हुन्छ । पानीमा आर्सेनिक मिसिएपछि यसलाई आँखाले देख्न सकिँदैन र यसको कुनै स्वाद र गन्ध पनि हुँदैन । आर्सेनिक पानी, खाना वा अन्य माध्यमबाट शरीरभित्र गएपछि यसले मन्द विषको काम गर्दछ, जसको फलस्वरूप मानिसको स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर पर्न थाल्दछ ।
- २२) पानीमा आर्सेनिकको प्रदूषण कसरी हुन्छ ?  
 ✖ यदि जमिनमुनि रहेका आग्नेय चट्टान र विभिन्न खनिज पदार्थहरूमा आर्सेनिक मिसिएर रहेको छ भने त्यस्ता भूभागको जमिनभन्दा मुनिको पानीमा विभिन्न रासायनिक प्रक्रियाद्वारा आर्सेनिक पानीमा मिसिन पुग्छ । आर्सेनिकको प्रमुख स्रोत प्राकृतिक नै भए तापनि विभिन्न मानवीय क्रियाकलापहरूबाट पनि पानीमा आर्सेनिक प्रदूषण बढिरहेको हुन्छ । उदाहरणको लागि कृषि कार्यमा आर्सेनिकयुक्त पदार्थहरूको प्रयोग विभिन्न औद्योगिक उत्पादनहरू (जस्तै: ब्याट्री, रङ्ग आदी)मा गरिनु, कीटनाशक औषधिको अधिक प्रयोग आदि ।
- २३) पानीमा आर्सेनिक छ वा छैन भनी कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?  
 ✖ पानीमा आर्सेनिक भए-नभएको कुरा पानी परीक्षणबाट मात्रै थाहा पाउन सकिन्छ । पानी परीक्षण प्रयोगशालामा वा फिल्ड टेष्ट किटबाट गर्न सकिन्छ ।
- २४) खानेपानीमा आर्सेनिकको सुरक्षित मात्रा कति हो ?  
 ✖ विश्व स्वास्थ्य सङ्गठन (WHO) को मापदण्ड अनुसार खानेपानीमा आर्सेनिकको मात्रा बढीमा ०.०१ मि.ग्रा./लि. (१० पी.पी.बी.) भएसम्म सुरक्षित मान्न सकिन्छ । हाम्रो देशमा 'राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२' अनुसार खानेपानीमा आर्सेनिकको अधिकतम मात्राको सीमा ०.०५ मि.ग्रा./लि. (५० पीपीबी) तोकिएको छ । साथै छिमेकी मुलुकहरू, बङ्गलादेश, चीन र भारतमा पनि आर्सेनिकको मापदण्ड ०.०५ मि.ग्रा./लि. तोकिएको छ ।
- २५) आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको पानी कुन-कुन काममा प्रयोग गर्न सकिन्छ ?  
 ✖ आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको पानी पिउन र खाना बनाउन बाहेक अन्य प्रयोजनका लागि (जस्तै भाँडा माझ्न, लुगा धुन, नुहाउन, चर्पी सफा गर्न, खेतबारीमा सिंचाइ गर्न आदि) प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- २६) आर्सेनिकबाट स्वास्थ्यमा के-कस्ता असरहरू पर्दछन् ?  
 ✖ आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको पानी लगातार लामो समयसम्म पिउनाले मानिसको शरीरमा आर्सेनिकसम्बन्धी विभिन्न रोगहरू लाग्न सक्दछन् । यसमा छाला (जस्तै: छाती, पिठ्यौं आदि) मा काला र सेता दाग

(मेलानोसिस) देखिने, हत्केला र पैतालाको छाला बाक्लो हुने वा कडा गिर्खाहरू निस्कने (केराटोसिस); भित्री अङ्गहरू जस्तै मृगौला, कलेजो, फोक्सो, मूत्रथैली र छालाको क्यान्सर हुने, श्वास-प्रश्वास, प्रजनन र रक्त प्रणालीमा प्रतिकूल असर पर्ने आदि । यी बाहेक विभिन्न अनुसन्धानबाट पत्ता लागे अनुसार उच्च रक्तचाप, मधुमेह, शरीरको वजनमा कमी हुने पनि गर्दछ ।

२७) आर्सेनिक बढी भएको पानी प्रयोग गरेको कति समयपछि स्वास्थ्यमा असर पर्दछ ?

आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको पानी सेवन गर्दा तत्कालै शरीरमा केही असर देखिदैन । आर्सेनिक बढी भएको पानी प्रयोग गरेको कति समयपछि स्वास्थ्यमा असर पर्दछ वा रोग लाग्दछ भन्न गाह्रो छ किनभने यो धेरै कुराहरूमा निर्भर गर्दछ (जस्तै: पानीमा आर्सेनिकको मात्रा, दैनिक पिउने पानीको मात्रा, आर्सेनिकको स्वरूप, पोषणयुक्त खानाको सेवन, उमेर, स्वास्थ्य स्थिति आदि) । यी विविध कुराहरूले गर्दा एकै परिवारका सदस्यहरूमा पनि कसैलाई रोग लाग्ने र कसैलाई रोग नलाग्ने हुन सक्छ ।

सामान्यतया आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको पानी लामो समयसम्म लगातार (६ महिना भन्दा बढी) सेवन गर्नाले आर्सेनिकसम्बन्धी रोग लाग्न सक्दछ ।

२८) के आर्सेनिकबाट लाग्ने रोग सछ ?

आर्सेनिकबाट लाग्ने रोग कुनै वंशानुगत वा सरुवा रोग होइन । यो बिरामीसँग बस्दा, खाँदा वा हात मिलाउँदा सार्दैन ।

२९) आर्सेनिकसम्बन्धी रोगबाट जोगिन के गर्ने ?

आर्सेनिकबाट लाग्ने रोगको उपचारसम्बन्धी कुनै पनि औषधि हालसम्म विश्वमै बनेको छैन । त्यसैले आर्सेनिकसम्बन्धी रोगहरूबाट जोगिनका लागि आर्सेनिक नभएको पानी पिउनु नै सबैभन्दा राम्रो उपाय हो । पानीलाई आर्सेनिकरहित बनाउन विभिन्न उपायहरू अपनाउन सकिन्छ ।

३०) पानी उमाल्दा पानीमा भएको आर्सेनिकको मात्रा कम हुन्छ ?

हुँदैन । आर्सेनिकलाई तापले असर नगर्ने हुँदा पानी उमाल्दा कीटाणुहरू पानीमा भएको आर्सेनिक नाश हुँदैन । बरु पानीको मात्रा घटेर आर्सेनिकको मात्रा अझ बढ्न जान्छ ।

३१) आर्सेनिकबाट बच्ने अर्थात् आर्सेनिकरहित पानीका उपायहरू के-के छन् ?

आर्सेनिकबाट बच्ने उपायहरू विभिन्न छन्, जस्तै: आर्सेनिकरहित ट्युबवेल, सुधारिएको इनार, आर्सेनिक र आइरन हटाउने फ्लाण्ट, आर्सेनिक हटाउने फिल्टर (दुई कुल्सी र तीन कुल्सी फिल्टर, आर्सेनिक बायोस्याण्ड फिल्टर र कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर आदि) । तीमध्ये नेपालमा प्रयोगमा रहेका प्रमुख ४ उपायहरू तल दिइएका छन् :

- क) आर्सेनिकबाट सुरक्षित ट्युबवेल/डीप ट्युबवेल
- ख) सुधारिएको इनार
- ग) कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर
- घ) वर्षको पानी सङ्कलन

३२) "आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल" भनेको के हो ?

पानी परीक्षण गर्दा ट्युबवेलको पानीमा आर्सेनिकको मात्रा राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड (५०



पी.पी.बी.) भित्र छ भनी प्रमाणित भएको ट्युबवेललाई "आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल" मानिन्छ । पानी परीक्षणपछि यस्ता आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेलमा ✓ चिन्ह लगाइएको हुन्छ ।

३३) कति गहिराइसम्मको जमिनमुनिको पानीमा आर्सेनिक हुँदैन ?

आर्सेनिक प्रकृतिमै जमिनमुनि रहेका चट्टान, विभिन्न खनिज पदार्थहरू, ढुङ्गा, माटोमा मिसिएर रहने हुँदा कति गहिराइसम्मको पानीमा आर्सेनिक हुन्छ र कति गहिराइसम्मको पानीमा आर्सेनिक हुँदैन भनी बताउन गाह्रो छ तर पानी परीक्षणको नतिजा अनुसार तराई क्षेत्रमा बढी गहिराइको जमिनमुनिको पानीमा आर्सेनिकको मात्रा कम पाइएको छ ।

३४) के "सुधारिएको इनार" को पानीमा आर्सेनिक हुँदैन ?

साधारणतया इनारको पानीमा आर्सेनिक नहुने वा आर्सेनिकको मात्रा कम हुने गर्दछ । तर इनारको पानीमा जैविक प्रदूषण हुने सम्भावना बढी भएकाले पानीलाई शुद्धीकरण गरेर मात्र पिउन र खाना पकाउन प्रयोग गर्नुपर्छ ।

३५) 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' ले प्रतिघण्टा कति पानी सफा गर्छ ?

यस फिल्टरको बहाव गति प्रतिघण्टा १५ देखि २० लि. हो । यसभन्दा बढी बहाव गति (३० लि. प्रतिघण्टा भन्दा बढी) भएमा फिल्टरको आर्सेनिक, आइरन, धमिलोपना, रोगजन्य जीवाणुहरू आदि हटाउने क्षमतामा कमी आउन सक्छ । फिल्टर जडान गरेको सुरुका दिनहरूमा यसले प्रतिघण्टा ३० लि. सम्म पानी छान्न सक्छ भने एक दुई महिनापछि बहाव गति घट्दै १५-२० लि. र प्रतिघण्टा हुन जान्छ ।

३६) 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' को आर्सेनिक हटाउने कार्य क्षमता कति हो ?

यस फिल्टरले पानीमा भएको आर्सेनिक ८५ प्रतिशतदेखि ९५+ प्रतिशत हटाउँछ । आर्सेनिकको मात्रा ०.५० मि.ग्रा./लि. (५०० पी.पी.बी.) भएको पानीलाई ०.०५ मि.ग्रा./लि. भन्दा कमसम्म घटाएको पाइएको छ । तर पानीमा आर्सेनिकको मात्रा ०.५ मि.ग्रा./लि. भन्दा बढी भएमा फलामे कीलाको मात्रा केही बढी राख्न वा पानीलाई दुईपटक फिल्टर गर्न सल्लाह दिइन्छ ।

३७) 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' मा ईटाका टुक्राको काम के हो ?

ईटाको टुक्राले फलामे कीलालाई पूर्ण रूपले छोपेको हुनुपर्दछ । फलामे कीलामाथि राखिएको ईटाको टुक्राले फिल्टरमा पानी खन्याउँदा फलामे कीला यताउता छरिनबाट बचाउँछ ।

३८) के फिल्टरको टुटीमा धारा/पाइप जोड्न हुन्छ ?

हुँदैन, किनभने जैविक तह (biofilm layer) पानीमा भएका हानिकारक जीवाणुहरू हटाउने प्रमुख माध्यम हो । त्यस तहलाई स्वस्थ राख्न मसिनो बालुवामाथि ५ से.मि. पानीको तह साथै कायम राख्नुपर्दछ जसले गर्दा जैविक तहमा पर्याप्त मात्रामा अक्सिजन पुग्दछ । फिल्टरको टुटीमा धारा जोडेमा, मसिनो बालुवामाथिको पानीको तह बढ्न जान्छ जसले गर्दा जैविक तहमा अक्सिजनको मात्रा अपर्याप्त भई फिल्टरका जीवाणुहरू हटाउने प्रभावकारितामा कमी आउँछ ।

फिल्टरको टुटीमा पाइप जोड्दा हावाको प्रेसरले गर्दा बालुवामाथि हुनुपर्ने ५ से.मि. पानीको तह घट्न पुग्दछ । यसो भएमा फिल्टरको जैविक तह (biofilm layer) नष्ट हुन सक्दछ । साथै पानीको तह घट्दा मसिनो बालुवाको तहभित्र हावाका फोकाहरू बन्न गई जीवाणु छान्ने प्रक्रिया अवरुद्ध हुन सक्दछ ।

- ३९) 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' को आयु कति हो ?  
 ✖ फिल्टरले काम गर्ने अवधि फिल्टर प्रयोगकर्तामाथि निर्भर गर्छ । जडान गरिसकेपछि फिल्टर ज्यादै गह्रौं हुन्छ र फिल्टर यताउता सारेमा बाल्टिन फुट्ने, चर्कने आदि हुन सक्ने भएकाले यसलाई सार्नु हुँदैन । प्लाष्टिकको भाँडालाई घामबाट जोगाउनको लागि सिधै घाममा राख्नु हुँदैन । सिकाएको निर्देशन पालना गरेमा फिल्टरले वर्षौंसम्म काम गर्दछ ।
- ४०) 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर'मा रहेको फलामे कीलालाई कहिले र कसरी सफा गर्नुपर्दछ ?  
 ✖ कीला राख्ने बाटाका प्वालहरू खियाको धूलोले जाम भएमा, पानीको बहाव गति धेरै घटेमा वा बाटाबाट पानी नभरेमा फलामे कीला र बाटा दुबै सफा गर्नुपर्ने हुन्छ । यदि बाटाबाट पानी भर्न बन्द भएमा सबै कीलालाई निकाली बाटा राम्रोसँग सफा गर्ने, ढिक्का परेको कीलालाई छुटाउने र पुनः एकनासले फिजाएर बाटामा राख्नुपर्दछ । साधारणतया फलामे कीला र बाटा वर्षमा एक पटक सफा गर्नुपर्दछ । तर धेरै आर्सेनिक भएको पानी पाइने ठाउँमा आवश्यकतानुसार कीला सफा गर्नुपर्दछ ।
- ३९) के हाल प्रचलित 'आर्सेनिक मिश्रित फोहर पानी' तह लगाउने तरिका सुरक्षित छ ?  
 ✖ हुन त हालसम्म 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' सफा गर्दा निस्कने फोहरबाट कति मात्रामा आर्सेनिक जमिनमुनि सोसिन्छ भन्नेबारे अध्ययन भएको छैन । तर भारत र बङ्गलादेशमा आर्सेनिक हटाउने प्रविधिहरू (जसको आर्सेनिक हटाउने सिद्धान्त 'कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर' सँग मिल्छ) बाट निस्किएको फोहर व्यवस्थापन (गोबरमा फाल्ने) सम्बन्धी गरिएका अध्ययन-अनुसन्धानहरूबाट ती 'आर्सेनिक मिश्रित फोहर पानी' तह लगाउने तरिका वातावरणका लागि हानिकारक नभएको प्रमाणित भइसकेको छ । ती अध्ययनहरूलाई आधार मानेर म्यासाचुसेट्स इन्स्टिच्यूट अफ टेक्नोलोजी र एन्कोले फिल्टर सफा गर्दा निस्किएको फोहर पानीलाई खाल्डो खनी थुपारेको गोबरमा फाल्न सिफारिस गरेको हो ।
- ४२) 'वर्षाको पानी सङ्कलन' भनेको के हो ?  
 ✖ वर्षाको बेला परेको पानी सङ्कलन गरी प्रयोग गर्नुलाई 'वर्षाको पानी सङ्कलन' भनिन्छ ।
- ४३) 'वर्षाको पानी सङ्कलन' गर्दा वर्षा भएपछिको शुरूको पानी किन फर्काउनुपर्छ ?  
 ✖ वर्षा भएपछिको शुरूको पानीमा छाना, पाइप आदिमा भएको धूलो, माटो आदि मिसिएर फोहर हुन सक्ने भएकोले 'वर्षाको पानी सङ्कलन' गर्दा शुरूको पानी केही बेर फर्काउनुपर्छ ।
- ४४) के वर्षाको पानीमा आर्सेनिक हुँदैन ?  
 ✖ वर्षाको पानीमा आर्सेनिक हुँदैन । तर पानीको सङ्कलन उपयुक्त तरिकाबाट गरिएन भने छाना, पाइप आदिमा भएको फोहर मिसिएर पानीमा भौतिक, जैविक तथा रासायनिक प्रदूषण हुन सक्दछ ।
- ४५) 'खानेपानी सुरक्षा योजना' भनेको के हो ?  
 ✖ खानेपानी प्रणालीको स्रोतदेखि पानी उपभोग गर्ने क्षणसम्म पानीको गुणस्तर कायम राख्नका लागि गरिने क्रियाकलापहरूलाई नै 'खानेपानी सुरक्षा योजना' (Water Safety Plan) भनेर भनिन्छ । यसमा खानेपानी प्रणालीको निरन्तर अनुगमन र मरम्मत-सम्भार प्रक्रियामार्फत पानीको गुणस्तरलाई सुरक्षित राखिन्छ । यसलाई कम खर्चिलो, व्यावहारिक र सबभन्दा सुरक्षित विधि मानिएको छ ।

## सन्दर्भ सामाग्रीहरू

ENPHO (2006). Kanchan Arsenic Filter – A Simple Solution for the Arsenic Problem, 2nd Edition. Environment and Public Health Organization (ENPHO), Kathmandu, Nepal.

Godfrey, S. and Howard, G. (2005). Water Safety Plans: Book 1, Planning Water Safety Management for Urban Piped Water Supplies in Developing Countries. Water, Engineering and Development Centre (WEDC), Loughborough University, UK.

NRCS (2005). Field Technician's Handbook for Arsenic Mitigation. Drinking Water Quality Improvement Programme (DWQIP), Nepal Red Cross Society (NRCS), Kathmandu, Nepal.

NRCS (2005). *Drinking Water Quality Improvement Programme (2000-2005): An Overview*, Nepal Red Cross Society (NRCS), Kathmandu, Nepal.

WHO (2001). Arsenic and Arsenic Compound. Geneva: World Health Organization, 2001. Environmental health criteria no. 224.

बच्चालाई लाग्ने सामान्य रोग र सरुवा रोगबाट बच्ने उपाय, २०५९ पौष, खानेपानी तथा सरसफाई शाखा, युनिसेफ तथा केन्द्रिय जनसाधन विकास इकाई, खानेपानी तथा ठल निकास विभाग, काठमाडौं ।

राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०६२ तथा राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड कार्यान्वयन निर्देशिका, २०६२ (२०६३), नेपाल सरकार, भौतिक योजना तथा निर्माण मन्त्रालय, सिंहदरवार, काठमाडौं ।

गैसस मञ्च (२०६४)। आकासेपानी सङ्कलन प्रविधि पुस्तिका, प्रशिक्षण पुस्तिका, शहरी खानेपानी र सरसफाइका लागि गैरसरकारी संस्था मञ्च ।

नेपाल सहस्राब्दी विकास लक्ष्यहरू, प्रगति प्रतिवेदन २००२, फेब्रुअरी २००२, नेपाल स्थित संयुक्त राष्ट्र सङ्घीय राष्ट्र टोली ।

## सुरक्षित खानेपानीसम्बन्धी नमुना समय तालिका

खानेपानीसम्बन्धी तालिम कार्यक्रम सञ्चालन गर्न सजिलो होस् भन्ने हेतुले दुई-दिने तालिम कार्यक्रमको 'नमुना समय तालिका' तल दिइएको छ । सहभागी प्रशिक्षार्थीहरूको स्तर र उपलब्ध समयका आधारमा यसमा परिवर्तन गर्न सकिन्छ ।

पाठ्यक्रमको उद्देश्य : सहभागीहरूले सुरक्षित खानेपानी (खानेपानी, सरसफाइ, पानीजन्य रोगहरू, आर्सेनिक र आर्सेनिकबाट स्वास्थ्यमा पर्ने असरहरू, खानेपानी शुद्धीकरणका घरेलु उपायहरू, आर्सेनिकबाट बच्ने उपायहरू, खानेपानी सुरक्षा योजना आदि) सम्बन्धी जानकारी प्राप्त गर्ने छन् ।

तालिम अवधि: २ दिन, सहभागी सङ्ख्या : २०-२५ जना

पहिलो दिन	
सत्र १ (३० मिनेट)	आगमन तथा नाम दर्ता स्वागत/परिचय अपेक्षा सङ्कलन
सत्र २ (९० मिनेट)	पानी र खानेपानीको गुणस्तर पानी, पानीका स्रोतहरू र पानी प्रदूषण राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड र यसको कार्यान्वयन जैविक प्रदूषण र पानीजन्य रोगहरू आर्सेनिक र आर्सेनिकबाट स्वास्थ्यमा पर्ने असरहरू नेपालमा खानेपानीको गुणस्तर: जैविक र आर्सेनिक छलफल
सत्र ३ (९० मिनेट)	सरसफाइ, सुरक्षित खानेपानी र खानेपानी सुरक्षा योजना रोगहरूबाट बच्ने उपायहरू: सरसफाइ र सुरक्षित खानेपानी खानेपानी सुरक्षा योजना स्यानिटरी सर्वेक्षण छलफल र समूहगत क्रियाकलाप
सत्र ४ (९० मिनेट)	खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने सरल घरेलु उपाय उमाल्ने फिल्टर क्लोरीनेसन सोडिस छलफल र समूहगत क्रियाकलाप

## दोस्रो दिन

सत्र १ (३० मिनेट)	पुनरावलोकन पहिलो दिनको पुनरावलोकन
सत्र २ (१२० मिनेट)	आर्सेनिकबाट बच्ने उपायहरू क) आर्सेनिकरहित पानीको प्रयोग आर्सेनिकरहित ट्युबवेल सुधारिएको इनार आर्सेनिक हटाउने फिल्टर वर्षाको पानी सङ्कलन ख) पौष्टिक आहारको महत्त्व ग) धूम्रपान र मद्यपानको असर छलफल र समूहगत क्रियाकलाप
सत्र ३ (४५ मिनेट)	खानेपानीको गुणस्तर सुधार तथा अनुगमन, सम्पर्क कार्यालयहरू खानेपानीको सुरक्षित भण्डारण खानेपानीको गुणस्तर सुधार तथा अनुगमनबारे समूहगत छलफल खानेपानी शुद्धीकरण गर्ने विधिहरू, आर्सेनिक र आर्सेनिकबाट बच्ने उपायहरूबारे जानकारीका लागि सम्पर्क कार्यालयहरूको नाम, ठेगाना
सत्र ४ (३० मिनेट)	प्रश्नोत्तर/छलफल
सत्र ५ (३० मिनेट)	समीक्षा तथा समापन समीक्षा समापन

पुनश्च : क) चिया, खाजा, विश्राम तथा मनोरञ्जनात्मक क्रियाकलाप तालिम समयको बीचमा आवश्यकता अनुसार मिलाउने ।  
ख) पानी परीक्षण, स्यानिटरी सर्वेक्षण र स्थलगत भ्रमण थप गरी तालिम अवधिलाई बढाएर तीन दिन वा तीन दिनभन्दा बढी गर्न सकिन्छ ।

## आर्सेनिकबाट बच्ने उपायको अनुगमन

नमुना फारम

मिति: ...../...../.....

जिल्ला: ..... नगरपालिका/गा.वि.स.: .....

टोल: ..... वडा नं. : .....

उपभोक्ता समिति (सामुहिक स्तर):.....

घरमूली (घरायसी स्तर):..... लिङ्ग: पुरुष/महिला उमेर: .....वर्ष

सूचना दिनेको नाम:..... लिङ्ग: पुरुष/महिला उमेर: .....वर्ष

### (आर्सेनिकबाट बच्ने उपाय र छानेको उत्तरमा ✓ चिन्ह लगाउने)

१. आर्सेनिकबाट बच्ने उपाय: सुरक्षित ट्युबवेल  डीप ट्युबवेल  सुधारिएको इनार   
कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर  आर्सेनिक आइरन रिमुभल प्लान्ट  वर्षाको पानी सङ्कलन   
अन्य:.....

२. प्रयोगमा भएको  प्रयोगमा नभएको

३. कुनै मरम्मत-सम्भार भएको छ ? छ  छैन

यदि छ भने, के समस्या थियो? .....

कहिले-के मर्मत गरिएको थियो ? खुलाउने:.....

४. प्रयोगकर्ताको गुनासो (केही भए) : .....

### अवलोकन:

१. सरसफाइको अवस्था: धेरै राम्रो  ठीकै  नराम्रो  धेरै नराम्रो

२. सुरक्षित ट्युबवेल/डीप ट्युबवेल

ठिकै  प्लेटफर्म चर्केको/फुटेको  ह्याण्डपम्पले काम नगरेको

ढल निकास बिग्रेको  अन्य: .....

### ३. सुधारिएको इनार

ठीकै  ह्याण्डपम्प बिग्रेको  भित्ता चर्केको/फुटेको  Apron चर्केको/फुटेको   
ढल निकास बिग्रेको  अन्य .....

### ४. कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर

ठीकै  पानी छान्ने मात्रा निकै कम  फिल्टरको भाँडा फुटेको  पाइपबाट पानी चुहिने   
फिल्टरको बाटाको सबै भागमा फलामे कीला एकनासले नफिजिएको  फलामे किलालाई ईँडाको टुक्राले  
पूर्ण स्थले नछोपेको  अन्य:.....

### ५. वर्षाको पानी सङ्कलन

पानी सङ्कलन गर्ने छाना : सफा  फोहर   
पाइपहरूमा फोहर पस्ने सम्भावना : छ  छैन   
पानी सङ्कलन गर्ने ट्याङ्की : सफा  फोहर

अन्य .....

तत्काल गर्नुपर्ने सुधार कार्यहरू: .....

कैफियत (केही भए): .....

अनुगमन गर्नेको नाम: ..... पद: .....

सही: .....

### पानीको गुणस्तर परीक्षण

पानीको नमुनाको स्रोत: ..... स्याम्पल नं.: .....

आर्सेनिक: ..... पी.पी.बी.

आइरन: ..... मि.ग्रा./लि.

क्लोरीन अवशेष: ..... मि.ग्रा./लि.

कोलिफर्म ब्याक्टेरिया: छ  छैन  ..... CFU/१०० मिलि.

परीक्षण गर्ने : ..... सही : .....

मिति : .....



## शब्दार्थ

भूमिगत पानी  
सतही पानी  
गुणस्तर  
मापदण्ड  
पानी प्रदूषण

परीक्षण  
प्रशोधन  
शुद्धीकरण  
पानीजन्य रोगहरू  
पारामिति  
धमिलोपन  
आइरन  
कडापन

क्लोरेन अवशेष

आर्सेनिक  
आर्सेनिकोसिस  
प्रवर्धन  
कीटाणु/जीवाणु  
ब्याक्टेरिया  
बायोफिल्म  
इ. कोली  
कुल कोलिफर्म

जमिनमुनिको पानी  
सतहमा रहेको पानी  
पानीको भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुणको अवस्था  
मानिसको शरीरलाई हानि नपुग्ने गरी निर्धारण गरिएको मात्रा  
पानीमा फोहर, मलमूत्र वा रसायन मिसिन गई पानीको गुणस्तरमा  
ह्रास आउनु  
जाँच गर्ने काम  
पानीको प्रदूषण हटाउने प्रक्रिया  
पानीलाई पिउन वा अन्य प्रयोगको निम्ति योग्य बनाउने कार्य  
प्रदूषित पानीबाट लाग्ने रोगहरू  
पानीमा हुने भौतिक, रासायनिक वा सूक्ष्म जैविक तत्त्व  
धूलो, माटो आदिका कारण पानी धमिलो देखिनु  
भूमिगत पानीमा पाइने एक रासायनिक तत्त्व  
पानीमा घुलेका क्याल्सियम र माग्नेसियमका लवणहरूको मात्रा  
जनाउने गुण  
क्लोरेनसन् विधिद्वारा पानी शुद्धीकरण गरेपछि पानीमा बाँकी  
रहने क्लोरिनको मात्रा  
भूमिगत पानीमा पाइने एक हानिकारक रासायनिक तत्त्व  
आर्सेनिकबाट लाग्ने रोगहरू  
समुदायमा प्रयोगमा ल्याउन गरिने पहल  
रोग लगाउन सक्ने स-साना जीवाणुहरू  
धेरैजसो एककोषीय विभिन्न आकारमा पाइने सूक्ष्म जीवाणुहरू  
बायोस्याण्ड फिल्टरको मसिनो बालुवामाथि बन्ने जैविक तह  
मल-मूत्रमा प्रायः हुने जीवाणु  
इ. कोली लगायत चार सूक्ष्म जीवाणुहरूको समुह



# आर्सेनिकसम्बन्धी नेपाल रेडक्रस सोसाइटीका प्रयासहरू

नेपालमा खानेपानीमा आर्सेनिकको समस्या पत्ता लागेपछि नेपाल रेडक्रस सोसाइटीले सन् २००० देखि तराईका आर्सेनिकबाट प्रभावित जिल्लाहरूका समुदायहरूमा आर्सेनिकसम्बन्धी विभिन्न कार्यक्रमहरूको सञ्चालन निरन्तर गर्दै आइरहेको छ । नेपाल रेडक्रस सोसाइटीले खानेपानी गुणस्तर सुधार कार्यक्रममार्फत पानीमा आर्सेनिक परीक्षण, आर्सेनिकसम्बन्धी स्वास्थ्य सर्वेक्षण, आर्सेनिक न्यूनीकरणका विभिन्न उपायहरू तथा आर्सेनिकरहित वा आर्सेनिकको मात्रा कम भएको खानेपानीका वैकल्पिक स्रोतहरूको व्यवस्था, उपलब्ध गराइएका वैकल्पिक उपायहरूको अनुगमन, जनचेतना अभिवृद्धि र स्थानीय तहमा जनशक्तिको विकास गर्दै आइरहेको छ । आर्सेनिकसम्बन्धी नेपाल रेडक्रस सोसाइटीबाट भएका मुख्य कामहरू सङ्क्षिप्त रूपमा तल प्रस्तुत गरिएका छन्:

- हालसम्म तराईका आर्सेनिकबाट प्रभावित १७ वटा जिल्लाहरूमा १०,००० भन्दा बढी ट्युबवेलहरूको पानीमा आर्सेनिक परीक्षण गरिएको छ ।
- सन् २००१ मा आर्सेनिकबाट प्रभावित ४ वटा जिल्लाहरू (नवलपरासी, पर्सा, बारा र रौतहट) का १५,१३१ मानिसहरूको शारीरिक परीक्षण गर्दा भेट्टाइएका ४३५ जना आर्सेनिकसम्बन्धी बिरामीहरूमध्ये बाँकी ३१४ जना बिरामीहरूको पुनः शारीरिक परीक्षण गर्दै आइएको छ ।
- पानी परीक्षण गर्दा आर्सेनिकको मात्रा ११-५० पी.पी.बी. भएका १,४१६ वटा ट्युबवेल तथा उपलब्ध गराइएका आर्सेनिक न्यूनीकरण तथा आर्सेनिकरहित खानेपानीका वैकल्पिक उपायहरूको नियमित अनुगमन गर्दै आएको छ ।
- आर्सेनिकबाट प्रभावित क्षेत्रका बासिन्दाहरूमा आर्सेनिकको जोखिमता मापन गर्न ४ वटा जिल्लाहरू (नवलपरासी, पर्सा, बारा र रौतहट) बाट ४९७ वटा केस, ११६ वटा नड र ४०० वटा पिसाबको नमुनामा आर्सेनिक परीक्षण गरिएको छ ।
- आर्सेनिकको मात्रा ५० पी.पी.बी. भन्दा बढी भएका ट्युबवेल प्रयोग गर्ने सबै घरधुरीलाई आर्सेनिक न्यूनीकरण तथा आर्सेनिकरहित खानेपानीका निम्न वैकल्पिक उपायहरूको व्यवस्था गरेको छ :

जिल्ला	आर्सेनिक सुरक्षित ट्युबवेल	सुधारिएको इनार		कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर	आर्सेनिक आइरन रिमुभल प्लान्ट
		मर्मत-सम्भार	नयाँ निर्माण		
नवलपरासी	४२	११	१	३८८	११
पर्सा	२७	११	०	१०१	१
बारा	२३	१०	०	१६०	०
रौतहट	४१	३४	०	४०७	५
जम्मा	१३३	६६	१	१,०५६	१७

सन् २००५ मा आर्सेनिकसम्बन्धी बिरामीहरूको पुनः शारीरिक परीक्षण गर्दा ७१ प्रतिशत बिरामीहरू पूर्ण रूपमा निको भएको पाइएको थियो भने २९ प्रतिशत बिरामीहरूको अवस्थामा सुधार भएको पाइएको थियो ।

- ट्युबवेल प्रयोगकर्ता तथा स्थानीयवासीलाई सचेत गराउन पानी परीक्षणपछि आर्सेनिकको मात्रा बढी भएको ट्युबवेलमा कालो रङले क्रस (×) चिन्ह लगाउने र आर्सेनिकको मात्रा कम भएको ट्युबवेलमा ठीक (✓) चिन्ह लगाउने गरेको छ ।
- तराईका आर्सेनिकबाट प्रभावित ८ वटा जिल्लाहरूमा 'आर्सेनिक सूचना केन्द्र' को स्थापना गरिएको छ ।
- स्थानीय तहमा जनशक्तिको विकास गरी आर्सेनिकको समस्या दिगो रूपमा समाधान गर्न नेपाल रेडक्रस सोसाइटीका जिल्ला शाखाहरूलाई आर्सेनिक परीक्षण, आर्सेनिकरहित खानेपानीका वैकल्पिक उपायहरू (जस्तै सुधारिएको इनार, कञ्चन आर्सेनिक फिल्टर आदि) को निर्माण, जडान तथा मरम्मत-सम्भार कार्यमा दक्ष बनाएको छ ।
- गा.वि.स. स्तरीय तथा समुदायमा आर्सेनिकसम्बन्धी अभिमुखीकरण कार्यक्रम, गोष्ठी आदिमार्फत जनचेतना अभिवृद्धि गर्दै आएको छ ।

## सहस्राब्दी विकास लक्ष्यहरू

बीसौं शताब्दीको अन्तिम दशकमा आयोजना गरिएका संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विश्व सम्मेलनहरूले विश्वको विकाससम्बन्धी केही प्रमुख लक्ष्य तथा उद्देश्यहरू निर्धारण गरेका छन् जसलाई अन्तर्राष्ट्रिय विकास उद्देश्यहरूका रूपमा चिनिएको छ । सन् २००० को सेप्टेम्बरमा कुल १९१ राष्ट्रहरू एवं १४७ राष्ट्र तथा सरकार प्रमुखहरूले सहस्राब्दी घोषणापत्र अनुमोदन गरेका थिए । उक्त घोषणापत्रले अन्तरसम्बन्धित तथा समन्वयात्मकरूपमा कार्यान्वय गर्न सकिने विकाससम्बन्धी लक्ष्यहरूलाई विश्वव्यापी कार्यसूचीका रूपमा मूल प्रवाहमा ल्याएको छ । सहस्राब्दी घोषणापत्रमा समेटिएका विकाससम्बन्धी लक्ष्यहरू तथा अन्तर्राष्ट्रिय विकास उद्देश्यहरूलाई हालै 'सहस्राब्दी विकास लक्ष्यहरू' का रूपमा एकीकृत गरिएको छ । यो निम्न आठवटा मुख्य लक्ष्यहरूको सेरोफेरोमा केन्द्रित भएको छ:

लक्ष्य १: गरीबी तथा भोक उन्मूलन

लक्ष्य २: विश्वव्यापीरूपमा प्राथमिक शिक्षा प्राप्ती

लक्ष्य ३: लैङ्गिक समानता तथा महिला सशक्तीकरण प्रवर्धन

लक्ष्य ४: बाल मृत्युदर न्यूनीकरण

लक्ष्य ५: मातृ स्वास्थ्यमा सुधार

लक्ष्य ६: एच.आई.भी./एड्स, औलो तथा अन्य रोगहरूविरुद्ध सङ्घर्ष

लक्ष्य ७: वातावरणीय दिगोपनाको प्रत्याभूती

उद्देश्य १०: सुरक्षित खानेपानीको दिगो अवसरबाट वञ्चित जनताको अनुपात सन् २०१५ सम्ममा आधा पार्ने

लक्ष्य ८: विकासका लागि विश्वव्यापी साभेदारीको विकास ।

प्रत्येक लक्ष्यका लागि साङ्ख्यिक लक्ष्यहरू निर्धारण गरिएका छन् र तीमध्ये अधिकांश लक्ष्यहरू सन् १९९० देखि २०१५ बीचको २५ वर्षको अवधिभित्र हासिल गरिनेछन् । अन्तर्राष्ट्रिय, क्षेत्रीय तथा राष्ट्रिय स्तरमा सहस्राब्दी विकास लक्ष्यहरूको स्थितिको मूल्याङ्कन तथा समझदारी समानरूपमा होस् भन्ने सुनिश्चितताका लागि संयुक्त राष्ट्रसंघ, विश्व बैंक, अन्तर्राष्ट्रिय मुद्रा कोष तथा ओइसीडीको संयुक्त प्रयासबाट १८ वटा उद्देश्यहरू तथा ती उद्देश्यहरूसम्बन्धी ४० वटाभन्दा बढी सूचकहरूको साभा सूची तयार गरिएको छ । सहस्राब्दी विकास लक्ष्यहरूको सुपरिवेक्षण विश्व तथा राष्ट्रिय स्तरमा गरिनेछ ।



### नेपाल रेडक्रस सोसाइटी

कालीमाटी, काठमाडौं, नेपाल

पो.ब.नं.: २१७

फोन: ९७७-१-४२७२७६१,४२७०६५०

फ्याक्स: ९७७-१-४२७१९१५

ई-मेल: [dwqip@nrsc.org](mailto:dwqip@nrsc.org)



सुरक्षित खानेपानी, स्वस्थ जिन्दगानी

