



நகர் மற்றும் புறநகர் பகுதிகள்தான் உலகின் மிகவும் மாசுபட்ட மற்றும் நோய்த்தொற்று அதிகம் உள்ள வாழிடங்களாக உள்ளன. இந்த மாசுபட்டின் மிகப்பெரும் பகுதி பற்றாக்குறையான சுகாதார சேவைகளின் காரணமாக ஏற்படுகிறது. நகரங்கள் விரிவாகி, மக்கள் தொகை அதிகமாகும்போது நிலைமை இன்னும் மோசமாகும். பாதுகாப்பான, நிலைத்த தன்மையுள்ள மற்றும் செலவு கட்டுபடியாகக் கூடிய சுகாதார முறையின் தேவை இன்னும் கடுமையாக உணரப்படும். மிகப்பெரும்பான்மையான மக்களுக்கு எட்டக் கூடியதாகவோ அல்லது சாத்தியமானதாகவோ சுகாதாரம் பற்றிய தற்போதைய அணுகுமுறைகள் இல்லை. 'உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்' என்ற வடிவில் புதிய தீர்வினை இந்த புத்தகம் தேடுகிறது. உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் பற்றி தற்போது கிடைக்கும் விவரங்களை, அதன் பலம் என்ன பலவீனம் என்ன என்பது பற்றி இந்த நூல் விவாதிக்கிறது. சாதனங்களைத் தேர்வு செய்வது, வடிவமைப்பது, நிர்வகிப்பது பற்றிய ஆலோசனைகளை இந்த நூல் வழங்குகிறது. இந்த முறை வெற்றி பெற வேண்டுமானால் என்ன விதமான செய்தி பரப்புதல் மற்றும் ஆதரவு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும் என்பது பற்றியும் இந்த நூல் விரித்துரைக்கிறது. நகர்ப்புற சுகாதார நிலையைக் கட்டுக்குள் கொண்டுவர வேண்டும் என்பதற்காக புதிய வழிகளைத் தேடும் அனைவருக்காகவும் இந்த நூல் எழுதப்பட்டுள்ளது.

1. உலகின் மிகப்பெரும்பகுதி கழிவுநீர் புதப்படுத்தப்படாமலேயே வெளியேற்றப்படுகின்றது.
2. சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை (Guangxi Province, China)
3. சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை (Cuernavaca, Mexico.)
4. சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை (Stockholm, Sweden)
5. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் இருந்து பெறப்பட்ட சிறுநீர் மற்றும் மட்குரத்தால் வளம்பெற்ற காய்கறித்தோட்டம் (Jilin, China)

உயிர்ச் சூழல் சுகாதாரம் | திருத்திய விரிவாக்கப்பட்ட பதிப்பு

# உயிர்ச் சூழல்

உயிர்ச் சூழல் சுகாதாரம் | திருத்திய விரிவாக்கப்பட்ட பதிப்பு

# சுகாதாரம்

Ecological Sanitation | Revised and Enlarged Edition - Tamil

# உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்

திருத்திய விரிவாக்கப்பட்ட பதிப்பு

## Tamil Version of ECOLOGICAL SANITATION

revised and enlarged edition

### *Editors and co-authors*

Uno Winblad

Mayling Simpson-Hébert

### *Co-authors 2004 revised edition*

Paul Calvert

Peter Morgan

Arno Rosemarin

Ron Sawyer

Jun Xiao

### *Consultant for Chapter 6*

Peter Ridderstolpe

### *Co-authors 1998 edition*

Steven A Esrey

Jean Gough

Dave Rapaport

Ron Sawyer

Mayling Simpson-Hébert

Jorge Vargas

Uno Winblad

தமிழ் மொழியாக்கம்

சி.மதிவாணன்

Stockholm Environment Institute

2004

பிரதியின் உரிமை: Stockholm Environment Institute, 2004

படங்கள் உரிமை: Uno Winblad, 2004

அனைத்தும் பதிப்புரிமை பெற்றவை

ஆங்கிலத்தில்

முதல் பதிப்பு 1998

இரண்டாம் பதிப்பு 2004

ஆங்கிலத்தில் வெளியிட்டது

Stockholm Environment Institute

Box 2142, S-103 14 STOCKHOLM, Sweden

Publication of Tamil Version was coordinated by

**Rural Education and Action for Liberation (REAL)**

M2/179, R M Colony, Dindigul-624 008, India.

Phone: +91 451 2432242. e-mail: real.nagai@gmail.com

**படங்கள்**

Cesar Añorve (4.5)

Harry Edstrom (3.25, 8.3)

Peter Morgan (2.3, 2.6-7)

Hans Mårtensson (1.1-1.3, 2.2, 2.4-6, 3.4-11, 3.13-15, 3.17-22,

3.24, 3.26-27, 4.1, 4.3-4, 4.6-11, 5.1-3, 6.1, 6.4, 8.1-2, 8.4-7)

Kjell Torstensson (3.2-3, 3.12, 3.16, 3.23, 4.2)

Uno Winblad (1.4, 2.1 + back cover photos)

Tamil Translation and Design

C.Mathivanan,

Alternate Media,

Madurai, Tamilnadu

Ph: +91 94431 21118 e-mail: mathivanan\_c@yahoo.com

Printed by

Raka Printers, 100/1 Old Mambalam Road, Chennai- 600 033

The document may be freely reviewed, abstracted, reproduced or translated, in part or in whole, but not for sale or for use in conjunction with commercial purposes. Please acknowledge the source of material taken from this document in the following way: Winblad U & Simpson-Hébert M (editors): *Ecological sanitation – revised and enlarged edition*. SEI, Stockholm, Sweden, 2004. The document is the result of a Sida commissioned study but the views expressed in the document are solely the responsibility of the authors.

# நன்றி

இந்த புத்தகம் ஓர் குழுவின் கூட்டு முயற்சியில் எழுதப்பட்டதாகும். புத்தகத்தின் அட்டையில் குறிப்பிடப்படாத பல்வேறு நபர்களும் அந்தக் குழுவில் அடக்கம். இதற்கு உதவி செய்த நண்பர்களுக்கும், சக ஊழியர்களுக்கும், நன்றி. SanRes R & D programme (1993–2001) & (2002) துவங்கி தற்போது வரை நீடித்துக்கொண்டிருக்கும் EcoSanRes programme ஆகியவற்றிற்கு உதவி செய்த சுவீடன் சர்வதேச வளர்ச்சி ஒத்துழைப்பு முகமையின் (Swedish International Development Cooperation Agency -Sida) இங்வார் ஆன்டர்சன் (Ingvar Andersson) மற்றும் பெங்ட் ஜோகன்சன் (Bengt Johansson) ஆகியோருக்குச் சிறப்பான நன்றிகள்.

உலகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள நகர மற்றும் கிராம சமூகங்களில் உயிர்ச்சூழலுக்கு உகந்த கழிப்பிடத் திட்டங்களைப் பகுதியளவில் நடைமுறைபடுத்தும் பல்வேறு பொறுப்புள்ள நபர்களும் இதில் பெரும்பங்கு ஆற்றியுள்ளனர். மேலும், இப்புத்தகத்தின் முதல் பக்கத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவர்களைத் தவிர குவாங்சி தன்னாட்சிப் பகுதியைச் சேர்ந்த செல்வி. லி.லிங்லிங் (Ms Li Ling-ling) மற்றும் திரு.லின் ஜியாங் (Mr Lin Jiang) ஆகியோருக்கும் நாங்கள் கடமைப்பட்டுள்ளோம். பீஜிங்கின் பொது நல அமைச்சகம் மற்றும் NPHCC-யின் ஆர்வமான உதவிகளுக்கும் எங்கள் நன்றிகள். 1997-98-ல் குவாங்சியில் டியாங்யாங் பகுதியின் 70 வீடுகளில் நிறுவப்பட்ட முன்னோடி சுகாதார வீடுகள் திட்டம் (SanRes programme) தற்பொழுது 17 மாகாணங்களில் 6,85,000 வீடுகளுக்குப் பரவியுள்ளது.

சீனாவின் குவாங்சி தன்னாட்சி பகுதியிலுள்ள உயிர்ச்சூழல் கழிவறை உருவாக்குவதில் உதவியளித்த மற்றும் உறுதுணையாக இருந்த பல்வேறு பகுதிகளின் அரசு மற்றும் முகமைகளின் அலுவலர்களுக்கு எங்கள் நன்றி. இப்புத்தகத்தின் முதல் பதிப்பில் அவர்களின் பெயர்களைப் பட்டியல் இட்டிருந்தோம். ஆனால், பல்வேறு நாடுகளில் ஏற்பட்ட துரிதமான

வளர்ச்சியினால், ஒரு சுருக்கமான பட்டியலாக அது இல்லாத காரணத்தால், அந்தப் பட்டியலை இந்த நூலில் வெளியிடவில்லை.

கடைசியாக, ஸ்டீவ் எஸ்ரேவின் (Steve Esrey) பங்களிப்பிற்கு நாங்கள் நன்றி கூற விரும்புகிறோம். இந்த புத்தகத்தின் முதல் பதிப்பில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பகம் பற்றிய கருத்தாக்கங்களை வளர்த்தெடுப்பதில் அவர் ஓர் முக்கிய பாத்திரம் வகித்துள்ளார். சீனாவில் நவம்பர் 2001-இல் நானிங்கில் (Nanning) நடைபெற்ற முதல் சர்வதேச உயிர்ச்சூழல் சுகாதார மாநாட்டில் அவர் அளித்த உயிர்ப்பூட்டும் துவக்க உரையை அங்கிருந்த எங்கள் ஒவ்வொருவராலும் மறக்க முடியாது. உடல் நலக்குறைவின் காரணமாக அவர் நானிங்கிற்கு வர முடியவில்லை. அடுத்த ஒரு மாதத்தில் அவர் இறந்துவிட்டார். இருந்தபோதும் உடல் நலக்குறைவிற்கு இடையிலும் தனது உரையை பவர்பாயிண்ட் பிரசெண்டேஷனாக தயாரித்து தனது குரலில் பின்னணி பேசி மாநாட்டுக்கு அதனை அனுப்பி வைத்திருந்தார். இந்த வெற்றிகரமான மாநாட்டில் உருவாக்கப்பட்ட கருத்துக்களும் இந்தப் புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

ஸ்டாக்ஹோம் & அடிஸ்அபாபா,  
ஜூலை 2004  
ஆசிரியர்கள்

எல்லா மக்களுக்கும்மான தண்ணீர் மற்றும் சுகாதார சேவைகளை வளர்த்தெடுப்பதில் Sida நீண்டகாலமாக ஈடுபட்டு வருகிறது. நீர் வள ஆதாரங்கள் மற்றும் நிதி ஆதாரங்கள் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் குறைவாக இருப்பதே வளர்ச்சிக்கான முக்கிய தடைகள் என்று Sida நிறுவனம் முன்பு நினைத்திருந்தது. எனவே 1990-ன் முற்பகுதிகளில் புதிய கருத்தாக்கங்களை உருவாக்குவதற்கும் இச்சவால்களைச் சந்திப்பதற்கு புதிய வழிமுறைகளை யோசிப்பதற்கான புதிய முன்முயற்சிகளுக்கும் ஆதரவளித்தது. தண்ணீரைச் சேமிக்கக்கூடிய, நீரை மாசுபடுத்தாத மற்றும் மனித கழிவில் உள்ள சத்துகளை மறுசுழற்சி செய்கின்ற முறைகளை உருவாக்கும் சிந்தனைப் போக்குகளை, சுகாதாரத் துறையில் உருவாக்க வேண்டும். அது உலகின் பல்வேறு நாடுகளின் அரசுகளிடமும் முகமைகளிடமும் உள்ள சொற்பமான நிதிவளங்களைப் பொருத்தமான முறையில் செலவழிப்பதற்கும் சேமிப்பதற்கும் வழி வகுக்க வேண்டும். சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த மற்றும் உயிர்ச்சூழலை மேம்படுத்துகின்ற தீர்வுகளை காண்பதும், அதேசமயம், நீர் சம்பந்தப்பட்ட வியாதிகள் பரவுவதைத் தடுப்பதும் இதன் நோக்கம். இன்று இத்தகைய புதிய அணுகுமுறையை 'உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்' ("ecological sanitation.") என்று அழைக்கின்றனர்.

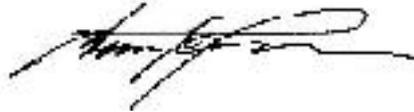
நீர்வளம் அதீதமாக உள்ள நாடாய் இருப்பினும், அதன் நன்னீர் மற்றும் உப்பு நீர் வளங்கள் மாசடைந்து கொண்டு வருகின்றன என்பதால், சுவிட்சர்லாந்து நாடு இத்தகைய வளர்ச்சிக்கு தனது வளங்களை வழங்குகிறது. சுவிட்சர்லாந்தின் ஆய்வாளர்கள் கண்டுபிடிப்பாளர்கள் மற்றும் திட்டவரைவாளர்கள், இத்தகைய மாசுபாட்டை தவிர்க்கக் கூடிய புதிய அணுகுமுறைகளை 1960-களின் முற்பகுதியில் தேடிக் கொண்டிருந்தனர். புதிய கருத்துக்கள் உருவாக ஆரம்பித்தன. அவை நம்பிக்கை அளிப்பவையாக இருந்தன. அதன் காரணமாக மேற்கொண்டு ஆய்வு செய்வதும் நிலைத்தத் தன்மையுள்ள முறைகளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான ஆய்வுகளை அவை தூண்டின. அத்தகைய அனுபவங்களையும்

உத்திகளையும் மேலும் செழுமைப்படுத்திட, பிற நாடுகளுடன் பகிர்ந்து கொள்ள முடியுமா? அதேபோல, பிற நாடுகளின் அனுபவங்களையும் உத்திகளையும் பரந்துப்பட்ட கூட்டுச் செயல்பாடுகளின் மூலம் பகிர்ந்து கொள்ள முடியுமா?

இந்த புத்தகம் Sida-வின் ஆதரவில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தில் கடந்த 10 ஆண்டுகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வு மற்றும் முன்னேற்றங்களை உங்கள் முன் வைக்கிறது. இந்தப் புத்தகத்தை எழுதிய அர்பணமிக்க சிறுவல்லுனர் குழுவுக்கு நாங்கள் நன்றி உள்ளவர்களாக இருக்கிறோம்.

ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் வளமிக்க ஆயிரமாவது ஆண்டு வளர்ச்சி இலக்குகளும் (UN's Millennium Development Goals), நீர் மற்றும் சுகாதாரத் துறையில் அது எதிர் நோக்கும் விளைவுகளும் வளர்ச்சி நடவடிக்கையில் ஈடுபடும் சிடா போன்ற அமைப்புகள் 2000 ஆண்டு முதல், மேலும் பொருத்தமான நிலைத்த சுகாதாரத் தீர்வுகளை நோக்கி முன்னேற வேண்டும் என்பதை மறுவறுதி செய்தன. அந்தத் தேடலுக்கு இந்த புத்தகம் பங்களிப்பு செய்கிறது. நிரூபிக்கப்பட்ட தீர்வுகளை முன் வைக்கிறது.

இந்தப் புத்தகத்தை வளர்ந்த மற்றும் வளரும் நாடுகளில் பயன்படுத்த முடியும். நீர் மற்றும் சுகாதாரத் துறையில் உள்ள பல்வேறு தரப்பாரும் தங்களின் நடவடிக்கைகளில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தை இணைத்துக்கொள்ள வேண்டும் என்பதை இந்தப் புத்தகம் இலக்காகக் கொண்டுள்ளது.



பென்க்ட் ஜான்சன், (Bengt Johansson)

இயக்குநர், நீர் பிரிவு (Director, Water Division)

இயற்கை வள ஆதாரங்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் துறை  
(Department for Natural Resources and the Environment)

சவீடன் சர்வதேச வளர்ச்சி ஒத்துழைப்பு முகமை  
(Swedish International Development Cooperation Agency (Sida))

# உள்ளடக்கம்

1.	முகவுரை .....	1
1.1.	சவால்கள்.....	1
1.2	பிரச்சனைக்குத் தீர்வு.....	5
1.3	வரையறைகள் .....	7
1.4	இந்த நூல்.....	10
2.	மனிதக் கழிவுகளை நோய்த்தொற்று அற்றதாக்குவது.....	13
2.1	சிறுநீர்.....	13
2.2	மலம் .....	14
2.3	மலத்திலுள்ள கிருமிகளைக் கொல்வதெது? .....	15
2.4	முதல் & இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதல் .....	17
2.5	உலர வைத்தல் மற்றும் மட்கச் செய்தல் .....	20
2.6	கிராமப்புரமும் நகர்ப்புரமும் .....	24
2.7	தொகுப்புரை .....	25
3.	உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்- உதாரணங்கள் .....	27
3.1	பண்ணை வீடுகள் அல்லது தனி வீடுகள் / 28	
3.1.1	உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் நீரகற்றுதல் / 28	
3.1.2	மலவாய் கழுவுபர்களுக்கென்று செய்யப்பட்ட மாறுதல்/ 37	
3.1.3	மட்கச்செய்யும் கழிப்பறை/ 43	
3.1.4	மண்கொண்டு மட்கச்செய்யும் சுகாதார முறை/49	
3.2	நகர்ப்புர பகுதிகள்.....	55
3.2.1	இரட்டைப் பெட்டி நீரகற்றும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள்/55	
3.2.2	மாடிகளில் அமைக்கப்பட்ட நீரகற்றும் கழிப்பறைகள்/59	
3.2.3	சிறிதளவு நீருற்றி வெளியேற்றும் அமைப்பு- மட்கச் செய்தல்/ உயிரி வாயு/ 63	
4.	வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாக அம்சங்கள்.....	67

4.1	வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாகத்தைத் தீர்மானிக்கும் அம்சங்கள்.....	68
4.2	மலத்தைக் கையாள்வது .....	69
4.2.1	நீரகற்றுதல்/69	
4.2.2	மட்கச் செய்தல்/70	
4.3	திரவங்களைக் கையாளுவது .....	73
4.3.1	சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது/74	
4.3.2	மலத்தையும் சிறுநீரையும் சேர்த்துக் கையாள்வது/78	
4.3.3	மலவாயைக் கழுவிய நீர்/80	
4.4	துர்நாற்றத்தையும் ஈக்களையும் தடுப்பது .....	80
4.5	வீட்டினர் அல்லது பொது சமூக அமைப்பு கழிவுகளை அகற்றுதல் மற்றும் பதனப்படுத்துதல்.....	81
4.5.1	வீட்டினர் நிர்வாகம் செய்தல்/81	
4.5.2	பொது நிர்வாகம்/ 82	
4.6	இதர சில தொழில் நுட்பங்கள் .....	83
4.6.1	சூரிய சக்தியால் வெப்பமூட்டுவது/83	
4.6.2	ஒற்றை மற்றும் இரட்டைப் பெட்டி/84	
4.6.3	மலவாயைச் சுத்தம் செய்யப் பயனாகும் பொருள்/85	
4.6.4	ஈரத்தை உறிஞ்சும் பொருட்களும் ஊதச் செய்யும் பொருட்களும்/86	
4.6.5	காற்றோட்டமும் காற்றூட்டமும்/87	
4.7	பொருட்களும் வேலைப்பாடும் .....	88
4.8	பராமரிப்பு .....	88
5.	ஊட்டச் சத்துக்களின் மறுசுழற்சி .....	90
5.1	ஊட்டச் சத்துக்களை ஏன் மறுசுழற்சி செய்ய வேண்டும்? .....	90
5.1.1	உணவுப் பாதுகாப்பும் வறுமையை ஒழித்தலும்/90	
5.1.2	விவசாயிகளின் செலவில் சிக்கனம்/92	
5.1.3	நைட்ரஜன் மாசுபாட்டை தவிர்ப்பது/93	
5.1.4	இழந்த மேல் மண்ணை மீட்டெடுத்தல்/94	
5.2	மனிதக்கழிவில் ஊட்டச் சத்துப் பொருட்கள்.....	94
5.2.1	சிறுநீர் / 94	
5.2.2	மலம்/ 96	

5.2.3	ஒன்றிணைந்த முறையில் ஊட்டச் சத்துக்கள் / 97	
5.3	மனிதக்கழிவுகளில் இருந்து கிடைத்த ஊட்டச் சத்துக்களைப் பயன்படுத்துவது .....97	
5.3.1	சிறுநீரை பயன்படுத்துவது/98	
5.3.2	மலத்தைப் பயன்படுத்துவது / 98	
5.3.3	மனித மலத்தையும் சிறுநீரையும் இணைத்துப் பயன்படுத்துவது/99	
5.4	பயிர்களின் மீது ஊட்டப்பொருட்களின் தாக்கம் ....99	
5.4.1	மலமும் சிறுநீரும் இணையும்போது கிடைக்கும் பலன்கள் /103	
5.5	விவசாயத்தில் சிறுநீரையும் மலத்தையும் பயன்படுத்துவது பற்றிய முடிவுரையும் பரிந்துரைகளும் .....105	
6.	அழுக்கு நீர் .....109	
6.1	முன்னுரை ..... 109	
6.2	அழுக்கு நீரின் குணம்சங்கள் .....110	
6.2.1	நீரின் அளவு/ 110	
6.2.2	உயிர்ச் செயல்பாட்டால் சிதையக் கூடிய கூட்டுப்பொருட்கள்/111	
6.2.3	நோய் பரப்பும் கிருமிகள்/ 111	
6.2.4	ஊட்டச் சத்துக்கள் / 112	
6.2.5	கன உலோகங்களும் பிற நச்சு மாசுபாடுகளும் / 113	
6.3	அழுக்கு நீர் மேலாண்மையின் அம்சங்கள்.....114	
6.3.1	உருவாகும் இடத்திலேயே கட்டுப்படுத்துவது/115	
6.3.2	குழாய் கட்டமைப்பு/116	
6.3.3	பதனப்படுத்துவதற்கு முன்பு / 117	
6.3.4	பதனப்படுத்துதல் / 119	
6.3.5	இறுதிப் பயன்பாடு /125	
7.	திட்டமிடல், ஆதரவு திரட்டி கட்டமைத்தல் மற்றும் சேவை .....128	
7.1	மாறுதலைக் கொண்டு வருவதைப் பாதிக்கும் கலாச்சாரக் கூறுகள் .....129	
7.1.1	ஒரு நாணயத்தின் இரு பக்கம்-மலத்தின் மீது காட்டப்படும் விருப்பு-வெறுப்பு /129	

7.1.2	மாறுதலைக் கொண்டு வருவதற்கான பங்கேற்பு முறை / 130	
7.2	நகரங்களில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை .....	132
7.2.1	திட்டமிடல் / 132	
7.2.2	ஆதரவுத் திரட்டுதல், கல்வி, பயிற்சி / 133	
7.2.3	நிறுவனங்கள் / 135	
7.2.4	நிதி விவகாரங்கள் / 135	
7.2.5	விதிகளும் கட்டுப்பாடுகளும்/137	
7.3	சிறு நகரங்கள் மற்றும் கிராமப்புரங்களில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் .....	138
7.3.1	திட்டமிடல் /138	
7.3.2	ஆதரவு திரட்டுதல், கல்வி, பயிற்சி /138	
7.3.3	நிறுவனங்கள் /142	
7.3.4	நிதி / 144	
7.3.5	விதிகளும் கட்டுப்பாடுகளும்/ 145	
7.4	சுத்தம் பற்றிய கல்வியும் நடத்தைகளில் மாற்றமும்..	145
7.5	கண்காணித்தலும் மதிப்பீடு செய்தலும்.....	148
8.	எதிர்காலம் பற்றிய கனவு.....	149
8.1	ஓர் கனவு.....	149
8.1.1	அடுத்த 50 ஆண்டுகள் /149	
8.1.2	உயிர்ச்சூழல் பெரு நகரங்கள் - உயிர்ச்சூழல் நகரங்கள் / 151	
8.1.3	உயிர்ச்சூழல் நிலையம் /153	
8.1.4	எர்டால்: புதிய நகருக்கானத் திட்டம் /158	
8.1.5	டெபோசெட்லான்: சிறு நகர் ஒன்றில் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு விரிவாக்கம் /163	
8.2	உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் சாதகங்கள் .....	167
8.2.1	சுற்றுச்சூழலுக்கும் விவசாயத்திற்கும் கிடைக்கும் சாதகங்கள் /167	
8.2.2	வீடுகளுக்கும் குடியிருப்புப் பகுதிகளுக்கும் கிடைக்கும் சாதகங்கள் /169	
8.2.3	நகராட்சிகளுக்கு கிடைக்கும் சாதகங்கள் /171	
9	இணைப்பு 1 மலவாயைக் கழிவுவதை உள்ளடக்கிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு .....	174
10.	குறிப்புகள்.....	186

# அத்தியாயம் 1

## முகவுரை

### 1.1. சவால்கள்

எதிர்காலத்தில் உலக மக்களின் பெரும் பகுதியினர் நகரங்களிலும் பெரு நகரங்களிலும் வாழ்வார்கள். அப்போது எழப்போகும் சுகாதாரப் பிரச்சனைகளின் தீவிரத்தை மனதில் கொண்டு இந்தப் புத்தகம் எழுதப்பட்டது. அடுத்த 25 ஆண்டுகளில் உலக மக்கள் தொகை 8 பில்லியனாக இருக்கும். இதில் 5 பில்லியன் மக்கள் நகர்ப்புரங்களில் வாழ்வர். 8 பில்லியனில் பாதி பேர் தண்ணீர் பற்றாக்குறையிலும், நகரத்தில் வாழும் 40% பேர் சேரிகளிலும் வாழ்வர்.<sup>1</sup> ஏற்கனவே, நகரங்களிலும் கிராமங்களிலும் வாழும் கோடிக்கணக்கான மக்களுக்கு சரியான சுகாதார வசதிகள் இன்று இல்லை.

இதை மனதில் கொண்டு, சர்வதேச அளவில் செயல்படும் திட்ட வரைவாளர்கள், கட்டிட நிபுணர்கள் பொறியாளர்கள், சூழலியலாளர்கள், உயிரியல் வல்லுனர்கள், விவசாயப் பொருளாதார வல்லுனர்கள் மற்றும் சமூக விஞ்ஞானிகள் நீரை சேமிக்கின்ற, அதை மாசுப்படுத்தாத, மேலும் மனிதக் கழிவின் ஊட்டப் பொருட்களை மண்ணிற்கு மீண்டும் வழங்குகின்ற சுகாதார அணுகுமுறையை வளர்த்தெடுத்திருக்கின்றனர். நாம் இந்த அணுகுமுறையை 'உயிர்ச்சூழல் மேம்பாட்டு சுகாதார கழிப்பறை' அல்லது சுருக்கமாக, சூழல் கழிப்பறை (ஆங்கிலத்தில் 'இக்கோஸான்' - eco-san) என்று அழைக்கிறோம்.

பெருவாரியான மக்கள் சுகாதார வசதி இல்லாமல் இருப்பது, தரமற்ற சுகாதார முறையினால் விளையும் உடல் நலத்தின் மீதான தாக்கங்கள், நீர் பற்றாக்குறை மற்றும் மாசுபாடு, உணவு உத்திரவாதமின்மை, நகர்மயமாதல் மற்றும் தற்பொழுதுள்ள சுகாதார முறைகளின் தன்மை தேவைக்கு ஏற்றாற்போல இல்லாமை ஆகியவை உலகளவில் சுகாதாரத் துறை எதிர்கொள்ளும் மிகப்பெரிய சவால்களாக இருக்கின்றன. .

### சுகாதார வசதிகள் இல்லாத மக்கள்

உலக மக்கள் தொகையில் 40 சதவிகிதத்தினருக்கு சுகாதார வசதிகள் அளிக்கப்படவில்லை என்பது அடிக்கடி குறிப்பிடப்படுகின்ற புள்ளி விவரம் ஆகும்.<sup>2</sup> தற்பொழுதுள்ள நிலை தொடருமானால் சுகாதார வசதி கிடைக்காதவர்களின் எண்ணிக்கை மேலும் அதிகமாகும்.

## மோசமான சுகாதாரத்தினால் ஏற்படும் உடல்நல விளைவுகள்:

போதுமான சுகாதாரம் மற்றும் சுத்தம் இல்லாததால் உருவாகும் வயிற்றுப்போக்கு நோய்களினால் ஏறத்தாழ 6000 குழந்தைகள் ஒவ்வொரு நாளும் இறக்கின்றனர்.<sup>3</sup> ஏறத்தாழ உலகளவில் ஒரு பில்லியன் மக்கள், குறிப்பாக குழந்தைகள் குடல்புழு நோயினால் பாதிக்கப்பட்டு, அதன் விளைவாக, போதுமான ஊட்டச்சத்து இன்றியும் குறைந்த வளர்ச்சியுடனும் உள்ளனர்.<sup>4</sup> இந்த இருவகையான நோய் வகையினங்களும் மனிதக் கழிவின் மூலமாக சுற்றுச்சூழலை சென்றடைகின்றன.

### நீர் பற்றாக்குறை

ஏற்கனவே பல பகுதிகள் மிக மோசமான நன்னீர் தட்டுப்பட்டால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் கடந்த 50 ஆண்டுகளில் நன்னீரின் தேவை மும்மடங்காகியுள்ளது. 2030-ல் உலக மக்கள் தொகையில் பாதி பேர் நீர் பற்றாக்குறையை எதிர்கொள்வார்கள்.<sup>5</sup>

### நீர் மாசுப்பாடு

மத்தியத்துவப் படுத்தப்பட்ட கழிவு நீர் சேகார அமைப்புகளிலிருந்து கழிவு நீர் வெளியேற்றப்படுவது, நீர் மாசுபடுவதற்கு ஒரு முக்கிய காரணமாக உலகெங்கும் உள்ளது. திறந்த வெளி நீர் நிலைகளில் கழிவு நீரைத் திறந்து விடுவதற்கு முன்பு செய்யப்படும் இரண்டாம் நிலை (பார்க்க 2.4) சுத்திகரிப்பு முறையில் உலகின் 300 மில்லியன் மக்களே இணைக்கப்பட்டுள்ளனர்.<sup>6</sup> மேலும், கழிவு நீர் குழாய்கள், கழிவறைத்தொட்டிகள், குழி கழிவறைகள் மற்றும் கழிவுநீர் குளங்களின் மூலமாகத்தான் மாசுகள் நிலத்தடி நீரை அடைகின்றன.<sup>7</sup>

### உணவு உத்திவாத மின்மை

இன்றைய நகர்புற சமூகங்களில் தாவர ஊட்டத்தின் பயணம் ஒரு வழிப்பாதையாக இருக்கிறது. ஊட்டச்சத்துகள் மண்ணிலிருந்து தாவரங்கள் மூலமாக எடுக்கப்படுகின்றன, அவை சந்தைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன, உண்ணப்படுகின்றன. மலமாகக் கழிக்கப்படுகின்றன, வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஒரு நிலைத்த தன்மையுள்ள சமூகத்தில் உணவு உற்பத்தி மண்ணிற்கு தாவர ஊட்டச்

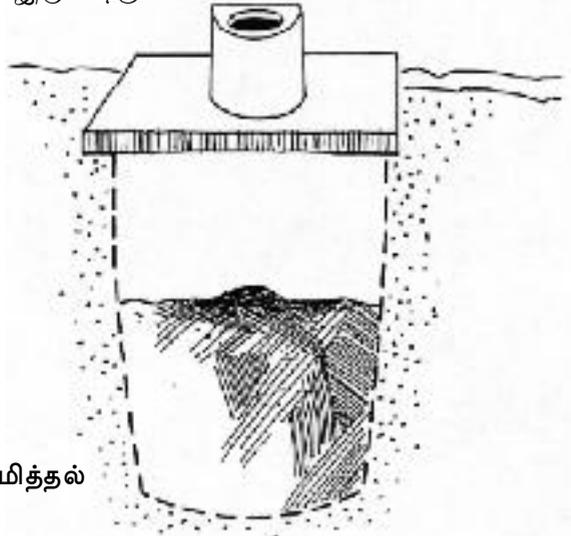
சத்துக்களைத் திருப்பி அளிக்கும் அடிப்படையில் இருக்க வேண்டும். ரசாயன உரங்களின் உற்பத்தி மறுசுழற்சி செய்யப்பட முடியாத வளங்களை நம்பியிருப்பதால் அவற்றின் பயன்பாடு நிலைத்த தன்மையுடையதாக இல்லை.

## நகர வளர்ச்சி

அடுத்த 25 ஆண்டுகளில் உலகின் 90 சதவிகிதமான மக்கள் குறைந்த வளர்ச்சியுடைய பகுதிகளின் நகரங்களினால் உள்வாங்கப்படுவர். அப்பகுதிகளில் 2 பில்லியன் மக்கள் தொகை அதிகரிக்கும். இன்றைய உலகின் நகர்ப்புர மக்கள் தொகையில் 50 சதம், 5 லட்சத்திற்கும் குறைவான மக்கள் வாழும் நகரங்களில் இருக்கின்றனர். இச்சிறிய நகரங்கள் பெரிய நகரங்களை விட குறைந்த சுகாதார வசதி மற்றும் வளர்ச்சியினை பெற்றுள்ளன. UN-Habitat புள்ளிவிபரப்படி, வளர்ந்த நாடுகளில் வசிக்கும் மக்கள் கட்டமைப்பு பணிகளுக்காகவும், பிற நகர்புற சேவைக்களுக்காகவும் குறைவான வளர்ச்சியுடைய நாடுகளின் மக்களைவிட 32 மடங்கு அதிக பணத்தைச் செலவு செய்ய வேண்டியவர்களாக இருக்கின்றனர்.<sup>8</sup>

## தற்பொழுதுள்ள சுகாதார முறைகளின் பற்றாக்குறை

தற்பொழுதுள்ள சுகாதாரக் கழிவறை நடைமுறைகள் ஒன்று மனிதக் கழிவுகளை குழிக்குள் கழித்து சேமிப்பதாகவோ அல்லது வெளியேற்றப்பட்டு கடல், ஏரிகள் மற்றும் ஆறுகளில் கரைத்து நீர்க்கச் செய்யப்படுவதாகவோ இருக்கிறது.

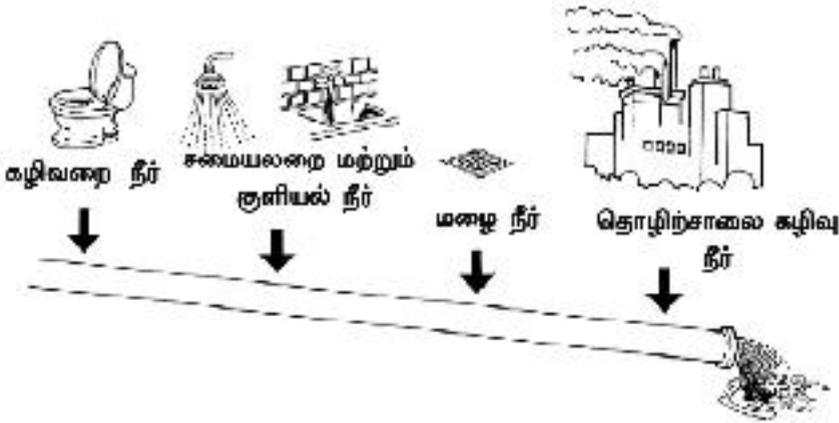


படம் 1.1. கழித்து சேமித்தல்

கழித்து சேமித்தல் முறை மிகவும் எளிமையானதாகவும் குறைந்த செலவினையே ஏற்படுத்துவதாகவும் இருப்பினும், அது பல்வேறு பிரச்சனைகளை உடையதாக உள்ளது. இந்த முறையை மக்கள் நெருக்கம் அதிகம் உள்ள பகுதிகளிலும், பாறை நிலங்களிலும் நிலத்தடி நீர்மட்டம் மேலே உள்ள இடங்களிலும், அடிக்கடி வெள்ளம் பாதிக்கும் பகுதிகளிலும் பயன்படுத்த முடியாது. எளிதில் தோண்டக்கூடிய தரையும், சில ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை குழி எடுக்கும் தேவை ஏற்படுவதும் இந்த முறையில் உள்ள பிரச்சனைகளாகும்.

கரைத்து வெளியேற்றும் முறையைப் பயன்படுத்த அதிகமான நீர் தேவைப்படுகிறது. குழாய் கட்டமைப்பை உருவாக்குவதும் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் அமைப்பதும் பல நகராட்சி அமைப்புகளுக்குத் தாக்குப் பிடிக்க முடியாத செலவை ஏற்படுத்துகிறது. ஓர் ஆண்டில் ஒவ்வொரு நபரும் 15,000 லிட்டர் நன்னீரைப் பயன்படுத்தி 400-500 லிட்டர் சிறுநீரையும் 50 லிட்டர் மலத்தையும் வெளியே தள்ளுகின்றனர். சமயலறைத் தேவை, சலவை செய்தல் மற்றும் குளிப்பதற்கு ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் மேலும் 15000-30000 லிட்டர் நீர் தேவைப்படுகிறது.

## படம் 1.2 : கரைத்து வெளியேற்றும் முறை



மேலும், கழிவு நீர் குழாயில் வீதிகள், கூரைகளில் பெய்யும் மழை நீரும் தொழிற்சாலை கழிவு நீரும் கலக்கின்றன. கரைத்து வெளியேறுவதில் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் பிரச்சனை தீவிரமாகிறது. 50 லிட்டர் மலக்கழிவானது அவ்வளவு பாதகமற்ற சிறுநீரை மாசுப்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல் மேலும் அதை அகற்ற பயன்படும் நன்னீரையும் வீட்டிலிருந்து வெளியேறும் இதர கழிவு நீரைக் கூட மாசுப்படுத்துகிறது.

தலைவர்களுக்கும், வல்லுநர்களுக்கும் மற்றும் மக்களுக்கும் முன்பு தற்போது இரண்டு வாய்ப்புகள்தான் உள்ளன: 1. குறைகள் மற்றும்

பல வீனங்கள் நிறைந்த தற்போது பயன்படுத்தப்படும் சுகாதார அணுகுமுறைகளை விரிவுப்படுத்துவது அல்லது 2. முற்றிலும் புதிதானத் தீர்வுகளைத் தேடுவது. மக்களின் பெரும் பகுதியினர் தற்பொழுதுள்ள சுகாதார அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு ஆகும் அத்தீத செலவை செய்ய முடியாத நிலையில் இருக்கிறார்கள். இச்சுகாதார முறைகள் நிலைத்த, நீடித்த சமூகத்திற்கான அணுகுமுறைகளையும் வழங்கவில்லை.

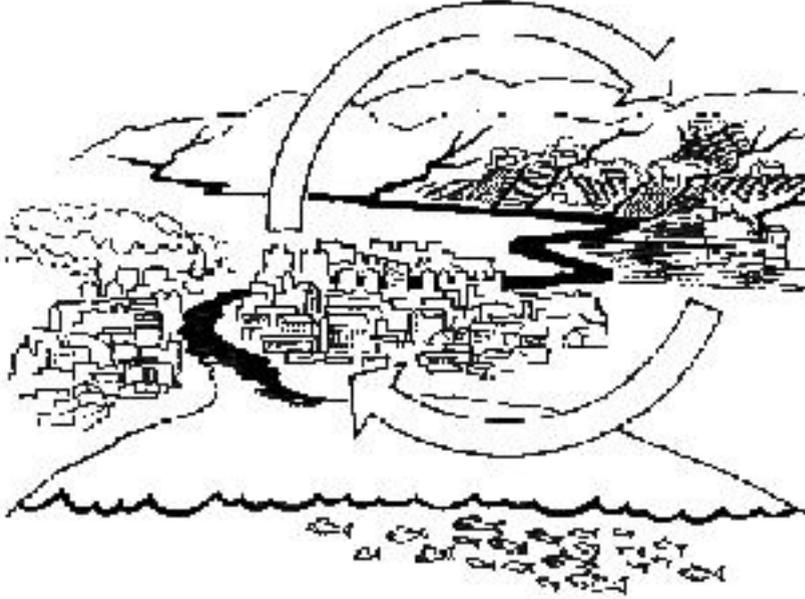
## 1.2. பிரச்சனைக்குத் தீர்வு

சூழல் மேம்பாட்டு சுகாதாரம் மூன்று அடிப்படைக் கொள்கைகளை கொண்டுள்ளது. 1. மாசுபடுத்திவிட்டு அதைக் கட்டுப்படுத்த முயற்சிப்பதை விட மாசுபடுத்துவதைத் தவிர்ப்பது; 2. சிறுநீர் மற்றும் மலக்கழிவுகளை நோய் தொற்று அற்றவையாக்குவது மற்றும் 3. அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் அபாயமற்ற விளைபொருட்களை விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்துவது. இந்த அணுகுமுறையை 'தொற்று அகற்றுதல்' மற்றும் 'மறுசுழற்சி செய்தல்' என குணாம்சப்படுத்தலாம்.

இந்த அணுகுமுறை முடிவற்று தொடரும் ஒரு வட்டம் போன்றது. நிலைத்த தன்மை உடையது. இது மனித கழிவை ஒரு வளமாக பாவிக்கிறது. சிறுநீரும், மலக்கழிவும் சேமிக்கப்பட்டு, அந்த இடத்திலேயே பதப்படுத்தப்படுகின்றன. தேவையென்றால், நோய் பரப்பும் கிருமிகள் நீக்கப்படும் வரை வெளி இடங்களில் பதப்படுத்தப்படுகிறது. மலக்கழிவுகளில் இருக்கும் ஊட்டச்சத்துகள் விவசாயத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுவதன் மூலம் மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது.

மலக்கழிவைச் சேகரித்து மறு உபயோகம் செய்யப்படும் முன்பு, சேகரிக்கப்பட்ட மலக்கழிவு கிருமி நீக்கம் செய்யப்படுவது தான் உயிர்ச் சூழல் சுகாதார முறையின் ஒரு முக்கியமான பகுதியாகும். மனிதக் கழிவில் சிறுநீரை விட மலக்கழிவுகளே அதிகமான வியாதிகளைப் பரப்புகின்றன. எனவே, மனிதக் கழிவை கிருமி நீக்கம் செய்கின்ற முறை தேவைப்படுகிறது. இந்த புத்தகத்தில் இரண்டு முறைகள் விவாதிக்கப்படுகின்றன. ஒரு முறை நீரகற்றுதலாகும் மற்றொரு முறை மட்கச்செய்தலாகும். மலத்தில் நீரும் சிறுநீரும் கலக்கவில்லை என்றால் நீரகற்றுதல், அதாவது உலர்ந்துபோகச் செய்தல் எளிதானதாகும். மலக்கழிவு மட்கும் பொழுது அதில் உள்ள நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் இறந்துபோகின்றன அல்லது சிதைந்துவிடுகின்றன. எனவே, இரண்டு முறைகளிலும் வைரஸ், பாக்டீரியா மற்றும் புழு

முட்டைகள் அழிந்துபோகின்றன. இதன் பின்புதான் மலக்கழிவை மறுசுழற்சி செய்யமுடியும். சிறுநீரை நேரடியாகவோ அல்லது சேகரித்து வைத்து சிறிது காலத்திற்குப் பின்போ எந்தவித பதப்படுத்தும் முறையுமின்றி விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படுவது எந்த அபாயத்தையும் ஏற்படுத்துவதில்லை.



படம். 1.3 மனிதக் கழிவு மற்றும் சிறுநீரில் உள்ள தாவர ஊட்டப் பொருட்களை மண்ணிற்கு திருப்பி அனுப்பும் உயிர் சூழல் சுகாதாரம் இயற்கையின் செயல்பாட்டை ஒத்ததாக இருக்கிறது. சுற்றுச்சூழலை மாசுப்படுத்துவதற்று பதிலாக மனிதக்கழிவும் சிறுநீரும் மண் அமைப்பை முன்னேற்றி மண்ணுக்கு ஊட்டச்சத்தை அளிக்கின்றன.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் மிக முக்கியமான அம்சங்களைப் பின்வருமாறு சொல்லலாம்: அது மாசுபாட்டையும், மலத்தினால் பரவும் நோய்களையும் தடுக்கிறது. மனித மலத்தையும் சிறுநீரையும் கழிவுகளாகப் பார்க்காமல் வள ஆதாரமாகப் பார்க்கிறது. அவற்றில் உள்ள ஊட்டப் பொருட்களை மீட்டெடுத்து மறுசுழற்சிக்குக் கொண்டு வருகிறது. இயற்கையின் உலகத்தில் மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளின் கழிவுகள் மண்ணை வளப்படுத்துவதில் முக்கியப் பாதிரம் வகிக்கின்றன, தாவரங்களுக்குத் தேவையான மதிப்புமிக்க ஊட்டப் பொருட்களை அளிக்கின்றன. வழக்கத்தில் இருக்கும் சுகாதார முறைகள் சத்துப்பொருட்களைத் தொலைத்து விடுகின்றன. அவற்றை ஒழித்துக் கட்டி, இயற்கையின் சுழற்சிப் பாதைக்குப் பதிலாக ஒரு திசையிலான பாதையை அளிக்கின்றன.

பெட்டிச் செய்தி 1.1

புதிய பொதுநலப் புரட்சி<sup>o</sup>

சூழல் மேம்பாட்டு சுகாதாரம் ஒரு புது பொது நலப்புரட்சியின் துவக்கமாக யிருக்கலாம். 20-ஆம் நூற்றாண்டில், நோய்த் தடுப்பு மருந்துகள், பெரிய அம்மை ஒழிப்பு, ஆரம்ப சுகாதாரத்தின் விரிவாக்கம், உணவு உற்பத்தியை அதிகரித்துள்ள பசுமைப்புரட்சி, முன்னேறிய நீர் பகிர்மானம், ஆகிய பல பொதுநல புரட்சிகளை நாம் கண்கூடாகக் கண்டுள்ளோம். உலக மக்கள் தொகையில் பாதி பேருக்கு சுகாதார வசதிகள் இல்லை என்ற பிரச்சனையை மிகப் பெரும் பொது நலப்பிரச்சனையாகக் கடந்த பத்தாண்டுகளில் நாம் எதிர்கொண்டோம்.

### 1.3. வரையறைகள்

சமூகத்தில் சமத்துவம் நிலவுவதையும் சமூகம் தனது நிலைத்தத் தன்மையைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதையும் தீர்மானிக்கும் மிக முக்கிய காரணியாக சுகாதாரம் அமைந்துள்ளது. மேலே சொல்லப்பட்ட சுகாதாரச் சவால்களை நாம் சந்திக்க முடியவில்லை என்றால், எதிர்கால சமூகத்திற்கு பாதகம் விளைவிக்காமல் நாம் நிகழ்கால சமூகத்தின் தேவைகளைத் தீர்த்து வைக்க முடியாது. எனவே, சுகாதாரம் பற்றிய நமது அணுகுமுறை வள ஆதாரங்களை மனதில் நிறுத்தித் துவங்க வேண்டுமேயன்றி, கழிவுகளை மனதில் நிறுத்தித் துவங்கக் கூடாது.

சமூக சமத்துவத்திற்கும் நிலைத்த சமூகத்திற்கும் பங்களிப்பு செய்யும் சுகாதார முறை பின்வரும் வரையறைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும், அல்லது குறைந்தது அதனை நோக்கி சற்றேனும் நகர வேண்டும்.

#### நோய்த் தடுப்பு

சுகாதார முறை மலத்தில் உள்ள நோய்ப்பரப்பும் கிருமிகளை அழிக்கவேண்டும், அல்லது நோய் கிருமிகள் பரவுவதைத் தடுக்க வேண்டும்.

#### சற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு

சுகாதார முறை மாசுபாட்டைத் தடுக்க வேண்டும், மேலும், மதிப்புவாய்ந்த நீராதாரங்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

#### ஊட்டப் பொருட்களை மறு சுழற்சி செய்தல்

ஊட்டச் சத்துப் பொருட்களை மீண்டும் மண்ணிற்கே அணுப்பி வைப்பதாக சுகாதார முறை இருக்க வேண்டும்.

#### மலிவு

உலகத்தின் பரம ஏழைகள் கூட இந்த சுகாதார முறையைப் பின்பற்றக் கூடிய அளவுக்கு அது செலவு பிடிக்காததாக இருக்க வேண்டும்.

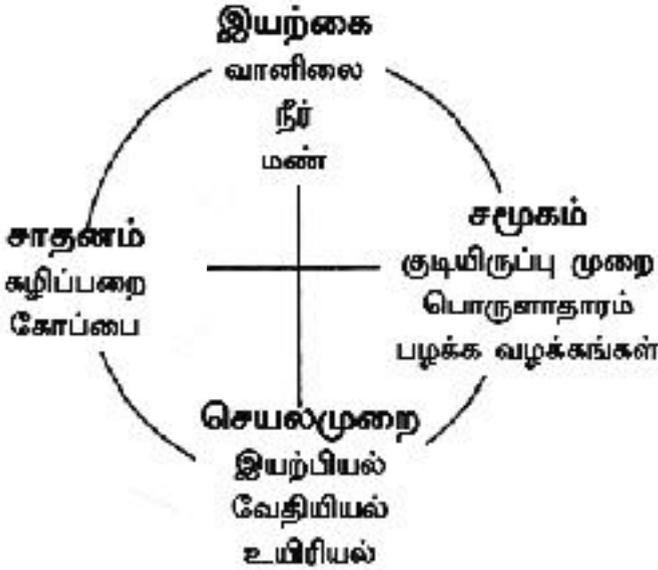
## ஏற்புடைத் தன்மை

சுகாதார முறை அழகுணர்ச்சிக்குப் புறம்பானதாக இருக்கக் கூடாது. சமூகத்தின் பண்பாட்டு மற்றும் சமூக மதிப்பீடுகளுக்கு ஏற்புடையதாக இருக்க வேண்டும்.

## எளிமை

உள்ளூர் தொழில்நுட்பத்திறன், நிறுவனங்கள், பொருளாதாரத்தைக் கொண்டே இந்த சுகாதார முறையை பராமரிக்கும் அளவுக்கு அது எளிமையானதாகவும் உள்ளாற்றல் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

இந்த வரையறைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வேண்டுமானால், சுகாதார முறை பற்றிய புரிதல் நமக்கு இருக்க வேண்டும். சுகாதாரக் கட்டமைப்பை வடிவமைக்கும்போதும் இயக்கும்போதும் கட்டமைப்பின் அனைத்து அம்சங்களையும் ஒருமித்த ஒன்றாகக் கருதி அணுகுவது வரையறைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கான மற்றொரு நிபந்தனையாகும். இந்த சுகாதார அமைப்பு முறையின் முக்கியமான அம்சங்கள் பின்வருமாறு: இயற்கை, சமூகம், செயல்முறை மற்றும் சாதனம்.



படம் 1.4 இயற்கை, சமூகம், செயல்முறை மற்றும் சாதனத்தை பிரதான அங்கமாகக் கொண்ட கட்டமைப்பு முறையே சுகாதாரம் எனப்படும். இந்த அனைத்து அங்கங்களையும் ஒருமித்த முறையில் கருத்தில்கொள்ள வேண்டும்.

- நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய பொருத்தமான இயற்கையின் அங்கங்கங்கள் வானிலை (தட்ப வெப்ப நிலை,

ஈரப்பதம்), நீர் (கிடைக்கும் நீரின் அளவு, நிலத்தடி நீர் மட்டம்), மண் (நிலைத்தன்மை, நீர் உட்புகும் தன்மை மற்றும் வெட்டியெடுத்தல்)

- சமூகம் என்பதில் குடியிருப்புகளின் அமைந்திருக்கும் முறை (நெருக்கமாக/ பரவலாக, சாதாரண உயரம் / உயர்ந்த கட்டிடங்கள்) நோக்கு நிலை (மலம் பற்றிய விருப்பு வெறுப்பு), பழக்கங்கள் (மலவாயைத் துடைப்பது அல்லது கழுவுவது), மனித மலம் பற்றிய நம்பிக்கைகள் பழக்கவழக்கங்கள் மற்றும் சமூகத்தின் பொருளாதார நிலை.
- செயல்முறை என்பதன் மூலம் மனித மலத்தை ஆபத்தற்றதாக்குகின்ற, துர்நாற்றம் அகற்றுகின்ற, பயன்தரும் பொருளாக்குகின்ற இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் செயல்முறையைக் குறிப்பிடுகின்றோம். இந்தப் புத்தகத்தில் அதுபோன்ற இரண்டு செயல்முறைகளைக் குறிப்பிடுகிறோம்: 1. நீரகற்றுதல் (உலர வைத்தல்) 2. சிதைய வைத்தல்.
- மலம் கழிப்பதற்கும் சிறுநீர் கழிப்பதற்குமான கட்டிட அமைப்புகளை நாம் சாதனங்கள் என்று குறிப்பிடுகிறோம். இந்த புத்தகத்தின் பெரும்பகுதி சுகாதார முறையின் இதர அம்சங்கள் பற்றி பேசாமல் சாதனங்கள் பற்றியே பேசுகிறது.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகள் புதுமையானவை அல்ல. பல்வேறு சமூகங்களில் உயிர்ச்சூழல் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையிலான சுகாதாரக் கட்டமைப்புகள் பல நூறு ஆண்டுகளாகப் பயன்பாட்டில் இருந்து வருகின்றன. கிழக்கு மற்றும் தென் கிழக்கு ஆசிய நாடுகளில் சில பகுதிகளில் சுற்றுச்சூழல் சுகாதார கட்டமைப்புகள் இன்றும் பரவலாகப் புழக்கத்தில் உள்ளன. மேற்கத்திய நாடுகளில் இந்த முறை பெருமளவு கைவிடப்பட்டு விட்டது. கழுவி வெளியேற்றும் முறைதான் இன்றைய விதியாக இருக்கிறது. ஆனால், பழக்கத்தில் இருக்கும் சாக்கடை கழிவு முறை நிலைத்த தன்மை உடையது அல்ல என்பதால் சுகாதாரத்தை உயிர்ச்சூழல் முறையில் அணுகுவது பற்றிய ஆர்வம் மேற்கத்திய நாடுகளில் அதிகரித்து வருகிறது.

மேலே சொல்லப்பட்ட வரையறைகளைப் பொருத்துவது மற்றும் சுகாதாரம் பற்றிய கட்டுக்கோப்பான அணுகுமுறையை வளர்த்தெடுப்பதற்கு நமது சிந்தனையில் மாற்றம் தேவைப்படுகிறது. கழிவை அகற்றுவது என்ற அணுகுமுறையிலிருந்து விலகி, கழிவில்லை

(zero-discharge) என்ற நிலைக்கு அதாவது மறுசுழற்சி செய்வதை நோக்கி நாம் நகர வேண்டும்.

## 1.4 இந்த நூல்

இந்தப் புத்தகம் நான்கு முக்கியமான காரியங்களைச் செய்கிறது: மிகப் பெரிய உயிர்ச்சூழல் அமைப்பின் அங்கமே சுகாதாரம் என்று இந்த நூல் கருதுகிறது. உலகத்தின் பல்வேறு நாடுகளின் அனுபவங்களை அது முறைமைபடுத்தி தொகுக்கிறது. உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அமைப்புகளை வளர்த்தெடுக்கும் போதும் நடைமுறைப்படுத்தும் போதும் எவ்வாறு முன் செல்வது என்பதை விவரிக்கிறது. நகர்ப்புர நிலைமைகளில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கருத்தாக்கத்தை எவ்வாறு பொருத்துவது என்பதற்கான ஒரு பார்வையை முன்வைக்கிறது.

உலகளாவிய அளவில் வரும் 25 ஆண்டுகளில் நாம் சந்திக்கவிருக்கும் சவால்களையும் அந்த சவால்களைச் சந்திப்பதற்கு உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் எவ்வாறு உதவக்கூடும் என்பதையும் இந்த முதல் அத்தியாயத்தில் நாம் ஆய்வு செய்திருக்கிறோம். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் வரையறைகள் என்ன என்பது பற்றிய அறிமுகத்தையும் இந்த அத்தியாயத்தில் அளித்துள்ளோம். இரண்டாவது அத்தியாயத்தில் மனித மலத்தில் உள்ள நோய்த் தொற்றை அகற்றுவது எப்படி என்பது பற்றியும் விவசாயத்தில் பாதுகாப்பான முறையில் பயன்படுத்துவதற்கான அதனைப் பதனப்படுத்தும் இரண்டு கட்ட செயல்முறையைப் பற்றியும் பேசுகிறோம். மூன்றாவது அத்தியாயத்தில் பல வகைப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளையும் கிராமப்புர மற்றும் நகர்ப்புர வீடுகளுக்குப் பொருத்தமான உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்புகளை அறிமுகம் செய்கிறோம். அத்தியாயம் நான்கில், உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்புகளை வடிவமைப்பது மற்றும் நிர்வகிப்பது பற்றிய விவரங்களை அளிக்கிறோம். மனிதக் கழிவில் உள்ள ஊட்டப் பொருட்களை விவசாயத்தில் பயன்படுத்துவது எப்படி என்பது பற்றியும் அவை பயிர் வளர்ச்சி மற்றும் உற்பத்தியில் ஏற்படுத்தும் தாக்கங்கள் பற்றி தொடர்ந்து நடந்துவரும் ஆராய்ச்சிகள் பற்றிய விவரங்களையும் அத்தியாயம் 5ல் தருகிறோம். அத்தியாயம் 6ல் சமையலறை மற்றும் குளியலறைக் கழிவுகளைக் கையாளுவதை நோக்கி கவனத்தைத் திருப்புகிறோம். புதிய திட்டங்களின் வெற்றியை உத்திரவாதம் செய்ய மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய திட்டமிடல், கட்டுதல், மற்றும் பராமரிப்பிற்கு ஆதரவு தருவது போன்ற முக்கியமான விஷயங்களை அத்தியாயம் 7-ல் பேசுகிறோம். அத்தியாயம் 8 எதிர்காலம் பற்றியதோர்

பார்வையை முன்வைக்கிறது. நகர்ப்புரங்களில் உயிர்ச்சூழல் செயல்பட முடியும் என்பதை சொல்லிவிட்டு தற்போது புழக்கத்தில் இருக்கும் முறைகளை விட உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் எவ்வாறு மேம்பட்டதாக இருக்கிறது என்பதை சுருக்கிச் சொல்கிறது.

இந்தப் புத்தகம் தொழில்நுட்ப விவகாரங்கள் பற்றியும் கொள்கை விவகாரங்கள் பற்றியும் பேசுகின்ற போதும் இது தொழில்நுட்ப அல்லது கொள்கை கையேடு அல்ல. மாறாக, சாத்தியமான வாய்ப்புகள் பற்றிய மிகவும் நடைமுறை சார்ந்த விவாதம் மட்டுமே. உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு நீர் பற்றாக்குறையும் நிதிப் பற்றாக்குறையும் உள்ள பெருநகரங்களுக்கு குறிப்பாக பொருத்தப்பாடு உள்ளதாகும். அதற்காக, ஏழைகளுக்கு மட்டுமே பொருந்துகிற இரண்டாந்தர தீர்வு என்று இதனைக் கருதக் கூடாது. பல்வேறு மாறுபட்ட சமூகப் பொருளாதார நிலைமைகளுக்குப் பொருந்துகிற உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைகள் உள்ளன. அத்தியாயம் 3-ல் இதனை நிரூபிக்கும் வகையில் பல்வேறு உதாரணங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



## அத்தியாயம் 2

# மனிதக் கழிவுகளை நோய்த் தொற்று அற்றதாக்குவது

மனிதக் கழிவுகளில் உள்ள ஊட்டப் பொருட்களைக் கையகப்படுத்தி அவற்றை விவசாயத்தில் மறுசுழற்சி செய்வது உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் முக்கியமான நோக்கங்களின் ஒன்று. மனிதக் கழிவுகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு அவற்றில் உள்ள பெரும்பகுதி அல்லது அனைத்து நோய்கிருமிகளையும் அழிப்பது உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையின் மிகப் பிரதானமான அம்சம் ஆகும். மலத்தை உரமாக மறு உபயோகம் செய்வதற்கு முன்பு உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைகளில் நோய்க்கிருமிகள் எவ்வாறு அழிக்கப்படுகின்றன என்பது பற்றிய அறிவியல் ஆய்வின் முடிவுகள் மனித மலம் மற்றும் சிறுநீரை எவ்வாறு பதனப்படுத்துவது என்பது பற்றிய வழிகாட்டு நெறிமுறைகளை நமக்களிக்கின்றன.

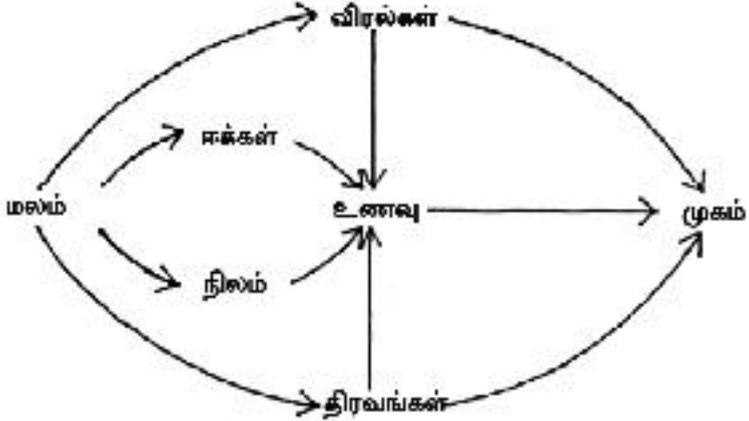
### 2.1 சிறுநீர்

மலத்தில் நோய் பரப்பும் கிருமிகள் எண்ணற்றவை இருக்கின்றன. ஆனால் சிறுநீரில் உள்ள நோய் பரப்பும் கிருமிகள் வெகு சிலவே. நீர்த்துப் போகச் செய்யப்படாத சிறுநீரை ஒரு மாதம் சேமித்து வைத்திருந்தால் அது விவசாயத்தில் பயன்படுத்தும்போது ஆபத்து ஏற்படுத்தாத ஒன்றாக மாறிப்போகும். நீர்த்துப்போகச் செய்யப்படாத சிறுநீரில் நுண்ணுயிர்கள் உயிர்வாழ முடியாது. அது நோய்க்கிருமிகளின் மரண விகிதத்தை அதிகப்படுத்துகிறது, கொசுக்கள் உற்பத்தி ஆவதைத் தடுக்கிறது.<sup>1,2</sup>

விவசாய உற்பத்திப் பொருளை வீட்டினரே பயன்படுத்தும் பண்ணைகளில் சிறுநீரை நேரடியாகப் பயன்படுத்தலாம். ஆனபோதும், சிறுநீரைப் பயன்படுத்தியதிற்கும் அறுவடைக்கும் இடையில் 1 மாதம் இடைவெளியிருக்கும்படி பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

நகரங்களில் உள்ள பலப்பல வீடுகளில் சேகரிக்கப்படும் சிறுநீர் விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படுவதற்காக எடுத்துச்செல்லப்படும்போது,





படம் 2.1 மலத்திலுள்ள நோய்க் கிருமிகள் விரல்கள், ஈக்கள், நிலம், உணவு, நீர் ஆகிவற்றின் மூலமாக பரவி இறுதியாக வாய் வழியாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் முக்கியமான நோக்கங்களில் ஒன்று மலம், ஈக்கள், நிலம் மற்றும் நீருக்கு இடையில் தடைகளை ஏற்படுத்துவதாகும். மறுபயன்பாட்டுக்கு முன்னர் நோய்கிருமிகள் ஏற்கத்தக்க அளவுக்கு குறையும்படி மலத்தை பதப்படுத்தும் அறை அல்லது தாழ்வான குழியில் வைத்திருப்பதன் மூலம் இது சாதிக்கப்படுகிறது. அதன் பின் அவற்றை அகற்றி மேலும் ஆபத்தற்றவை ஆக்குவதற்காக இரண்டாம் நிலை பதப்படுத்துதல் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

மலத்தில் உள்ள கிருமிகள் கையிலிருந்து வாயுக்கு சென்று விடுவதைத் தடுப்பதற்காக கைகழுவுவதற்கான சாதனம் ஒன்றையும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் கட்டமைக்க வேண்டும். கழிப்பறையை முறையாகப் பயன்படுத்துவது பராமரிப்பது என்பதை மட்டும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை பிரச்சாரத்தில் பேசுவது போதுமானதல்ல. மலம் கழித்தபின் அல்லது குழந்தைக்குக் கழுவி விட்டபின், உணவு சமைப்பதற்கு முன்பு அல்லது குழந்தைக்கு உணவு ஊட்டுவதற்கு முன்பு கைகழுவுவதன் அவசியத்தைப் பற்றியும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை பற்றிய பிரச்சாரத்தில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். (இது உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கு மட்டும் பொருந்துவதல்ல, வழக்கமான கழிப்பறை முறையிலும் கைகழுவுவது அவசியமே.)

## 2.3 மலத்தில் உள்ள கிருமிகளை எது கொல்கிறது?

மலத்தில் உள்ள நோய் பரப்பும் கிருமிகளைக் கொல்வது சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் தான். அவை பின்வருமாறு: சேமித்து வைக்கும் காலம் அதிகமாக இருப்பது, வெப்பநிலை, உலர்வு, கார அமில நிலை, புற ஊதாக் கதிர்கள், கிருமிகளுக்கு எதிரிகளான மண்ணில் உள்ள இயற்கையான நுண்ணுயிர்கள்.

அட்டவணை 2.1 சுற்றுச்சூழலில் நுண்ணுயிர்கள் பிழைத்திருப்பதைப் பாதிக்கும் பௌதீக வேதியல் மற்றும் உயிரியல் காரணிகள்.

தட்ட வெப்ப நிலை	அனைத்து புவியியலியல் பிசுக் குறைந்த வெப்பநிலையில் 15° செ.சி. க்கு அதிக அளவுக்குப் பிழைத்திருக்கின்றன. ஆனால் அதிக வெப்பத்தில் 40° செ.சி. வெகு வேகமாக இறந்துபோகின்றன. நீர் மண், சாக்கடை, பயிர் ஆக்கியவற்றிலும் இதுதான் நிலைமை. 55-55° செ.சி. வெப்பத்தில் குறைந்து 35-40° செ.சி. வெப்ப நிலை விரைந்திடுகின்றன. குளிர் நோய்க்கிருமிகளும் ஒரு மணி நேரத்திற்குள் இறந்து போகின்றன.
சார அமிலநிலை	அதிக சார நிலையில் நுண்ணுயிர்கள் செரிவற்ற போய்விடுகின்றன. சார அமில நிலை 12 ஆக இருக்கும்போது செயலற்ற நிலை யிக் வேகமாக உடக்கிறது. சார அமில நிலை 9 ஆக இருக்கும்போது அது பொதுவாக திசுக்கிறது.
அம்மோனியா	அம்மோனியா இரத்தப்படுமபோது நோய்க்கிருமியை செயலற்றகாணக்கூடியிருக்கிறது.
உயர்ந்த நிலை	சார மண் நுண்ணுயிர்கள் வாழ்வதற்கு உயர்ந்த நிலைமையே ஆகின்றது. உயிர்ச்சூழல் சுழிப்பாறையின் குறைவில் மலம் உயரும்போது நோய்க்கிருமிகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து போகிறது.
குடிய சாதி வீடுகள்	மணக்கூறு பயிற்சூறு குறிப்பிட்டுள்ளதில் குறைந்தவீடுகள் சாரணமாக மாறுகின்றன. சாரம் குறைகின்றன.
பிற உயிர்கள் இருக்கும் நிலை	மற்ற உயிர்கள் இருக்கும் நிலையில் நுண்ணுயிர்களின் பிழைத்திருக்கும் காலம் குறைந்து போகலாம். பல் உயிர்கள் இருக்கும் சூழலில் ஒன்று மற்றொன்றை உட்கொண்டு விடுவதுபோலும், விபேதயான பொருட்கள் வெளியிடப்படுவதால், அல்லது ஊட்டச்சத்துக்களுக்காக நடக்கும் போட்டியாலும் ஒரு உயிர் எதிரி இருப்பது மற்ற உயிர் எதிரைப் பாதிக்கிறது.
ஊட்டச் சத்து	நீரண மண்டலத்தில் வாழ்வதற்குப் பழக்கப்பட்ட நுண்ணுயிர்கள் ஊட்டச் சத்துக்கள் குறைவாக உள்ளபோதுவரை சூழலில் மற்ற உயிர்களுக்கெல்லாம் போட்டியிடும் நிலை இல்லாதவாறாக, பொதுவாக இருக்கின்றன. இதன் காரணமாக வயதின் காலம் நுண்ணுயிர்கள் பொதுவான சூழல் நிலைமையில் பிழைத்திருப்பதும் தன்னை மறவுறாததில் செய்வு கொள்வதும் குறைந்து போகிறது.
ஆக்சிஜன்	நீரண மண்டலத்தில் வாழும் நுண்ணுயிர்கள் ஆக்சிஜன் இல்லாத சூழலில் முடிப்பதில் இருக்கும். ஆக்சிஜன் நிரம்பாத சூழலில் அவை மற்ற உயிர்களோடு போட்டியிட முடியாத சூழல் உருவாகின்றன.

## 2.4 முதல் மற்றும் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதல்

அட்டவணை 2.1-ல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள பௌதீக வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் காரணிகளைப் பயன்படுத்தும் வகையில், மலத்தில் உள்ள நோய்க்கிருமிகளைக் கொல்லும் வகையில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இது பொதுவாக முதல்கட்ட பதனப்படுத்துதல், இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதல் என்ற இரண்டு கட்டங்களில் நடைபெறுகிறது.



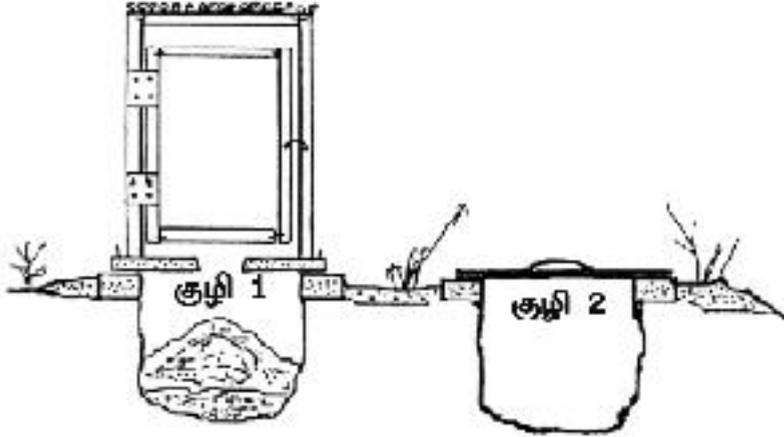
படம் 2.2 பதனப்படுத்தும் அறையுடன் கூடிய உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை. கழிப்பறையில் நகரக்கூடிய அமரும் இடமும் சிறுநீரைத் தனியே பிடிக்கும் அமைப்பும் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கழிவறை இருக்கையின் கீழே உள்ள பதனப்படுத்தும் அறையை வெளியிலிருந்து காலி செய்ய முடியும். (Design: César Añorve, Cuernavaca, Mexico, 1992).

### முதல் கட்டப் பதனப்படுத்துதல்

சேமித்து வைத்தல், எடுத்துச்செல்லுதல் மற்றும் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலை எளிமையாக்கும் வகையில் மலத்தின் கொள்ளவையும் எடையையும் குறைப்பதுதான் முதல் கட்ட பதனப்படுத்துதலின் நோக்கம் ஆகும். கழிப்பறையின் கீழே உள்ள அறையில் முதல் கட்ட பதனப்படுத்துதல் நடக்கிறது. (படம் 2.2) இந்த அறையில் மலம் குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு மூடப்பட்டுக் கிடக்கிறது. இவ்வாறு மூடப்பட்டுக் கிடக்கும் காலத்தில் (6-12 மாதங்கள்) சிதைவின் காரணமாகவும், உலர்ந்து போவதின் காரணமாகவும்,

(சாம்பல், சுண்ணாம்பு, யூரியா உப்பு போன்றவை சேர்க்கப்படுவதால்) கார அமில நிலை உயர்வதன் காரணமாகவும், மற்ற உயிரினங்களின் காரணமாகவும், ஊட்டச்சத்துக்காக நடக்கும் போட்டியின் காரணமாகவும் நோய்க்கிருமிகளின் எண்ணிக்கை வெகுவாகக் குறைந்து போகிறது.

ஜிம்பாவேயில் வடிவமைக்கப்பட்ட சில துவக்க கட்ட மாதிரிகளில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் கீழே உள்ள ஆழக்குறைவான குழிகளில் பதனப்படுத்துதல் நடக்கிறது.(படம் 2.3)



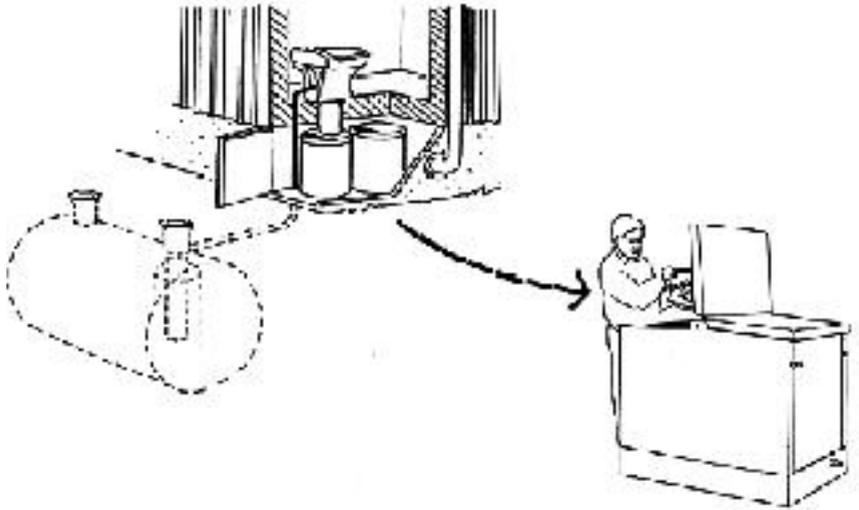
படம் 2.3 ஜிம்பாவேயின் துவக்க கட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை. இதில் பதனப்படுத்தும் அறை தாழ்வானதொரு குழியாக உள்ளது. முதல் வருடத்தில் அமரும் தளமும் அதன் மேலுள்ள கட்டமைப்பு முதல் குழியின் மேல் அமைக்கப்படுகிறது. அடுத்த வருடம் அவற்றை இரண்டாம் குழியின் மேல் நகர்த்திக்கொள்கிறார்கள். (படம் 3.1.4-யும் பார்க்கவும். (Design: Peter Morgan, Harare, Zimbabwe, 1998).

### இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதல்

மண்ணுக்குக் கொண்டு செல்லும் அளவுக்கு மனித மலத்தைப் பாதுகாப்பானதாக மாற்றுவதுதான் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலின் நோக்கமாகும். இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதல் கழிப்பிடம் அமைந்த இடத்திலேயோ அல்லது தோட்டத்திலோ அல்லது ஓர் உயிர்ச்சூழல் மையத்திலோ நடக்கிறது. இந்த பதனப்படுத்தும் முறையில் உயர் வெப்ப நிலையில் மக்கச் செய்வது அல்லது சாம்பல், யூரியா போன்றவற்றைச் சேர்ப்பதன் மூலம் கார அமில நிலையை அதிகப்படுத்துவது இவற்றுடன் அதிக காலத்திற்குச் சேமித்து வைப்பது ஆகிய நடவடிக்கைகள் அடங்கும். முற்றிலும் நோய்தொற்று அற்றதாக மாற்றப்பட வேண்டும் என்றால் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலில் கரியாக்குவது அல்லது எரித்தல் மேற்கொள்ளப்படலாம்.

வாயுமண்டல வெப்ப நிலை 20° செ.கி தாண்டும் என்றால், (முதல் கட்ட சேமிப்புக் காலத்தையும் சேர்த்து) மொத்த சேமிப்புக் காலம் 1½ ஆண்டு முதல் 2 ஆண்டு வரை இருப்பது (உலர்ந்த நிலையே நீடிக்கும் என்றால்) அனேகமாக அனைத்து நோய்க்கிருமிகளையும் கொன்றுவிடும். வைரஸ்கள், ஒரு செல் உயிரினம், ஒட்டுண்ணிகள் கணிசமாகக் குறைந்துவிடுகின்றன. மண்ணில் இருந்து வந்த ஒட்டுண்ணி முட்டைகள் தாக்குப் பிடித்து நிற்கலாம். வாயு மண்டல வெப்பநிலை 35° செ.கி தாண்டும் என்றால், உயர் வெப்பத்தில் நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் வேகமாக மரித்துப்போவதால்,1 மொத்தமாக ஓராண்டு காலத்தில் இதே விளைவுகளை எட்டலாம்.

50°-60° செ.கி வரையிலான வெப்ப நிலையில் திறந்த மட்கச் செய்யும் கிடங்கிலோ அல்லது யந்திரமயமாக்கப்பட்ட மட்கச் செய்யும் கிடங்கிலோ (பார்க்க படம் 8.2) மட்கச் செய்வதை நிகழ்த்த முடியும் என்றால் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் காலத்தை மேலும் குறைக்க முடியும்.



**படம் 2.4 சிறுநீரை திசை திருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் முதல் கட்ட பதனப்படுத்துதலைத் தொடர்ந்து உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தில் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதல்.**

ஏற்கத்தக்க அளவுக்கு நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் அழிக்கப்பட வேண்டும் என்றால் காரப் பொருட்களைக் கொண்டு பக்குவப்படுத்துவதற்கும் கால அவகாசம் வேண்டும். குறைந்தது 6 மாதம் முதல் 1 வருடம் வரை கார அமில நிலை 9 என்பதாக இருந்தால் அனேகமாக அனைத்து தட்பவெப்ப நிலையிலும் அனேகமாக அனைத்து நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களும் இறந்துபோகும். கூடுதல் பாதுகாப்புக்காக மூட்டைகளில் அடைத்து

இன்னும் கொஞ்சம் காலத்திற்கு வைத்திருக்கலாம். ஜீரண மண்டலத்தில் பிறப்பெடுக்கும் புழு முட்டைகள் அழியாதிருக்கும் என்றபோது இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலில் கரியாக்கல் அல்லது எரித்தல் மேற்கொண்டால் வெகுசுத்தமான பொருள் கிடைக்கும்.

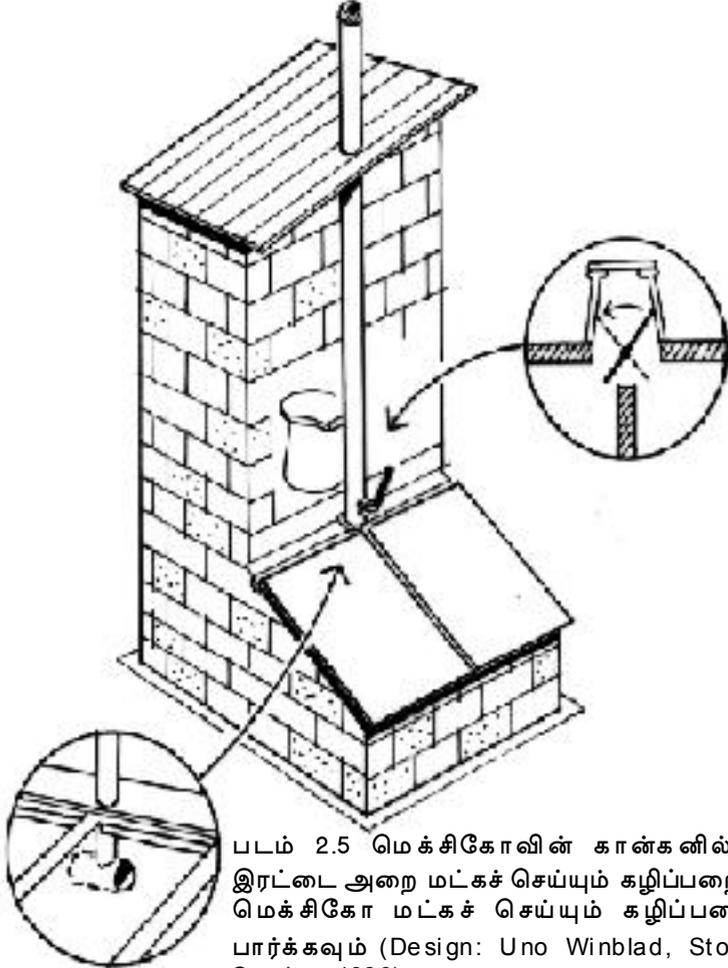
## 2.5 உலர வைத்தல் மற்றும் மட்கச் செய்தல்

நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களை அழிக்கும் முறைகள் பற்றி விரிவாக விளக்குவதற்கு முன்பு நாம் இப்போது, சற்று பின்னுக்குச் சென்று சற்று மாறுபட்ட முறையில் செயல்பட்டு ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரியான விளைவுகளை உருவாக்கும் மூன்று பிரதான உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைகளை நாம் விளக்க வேண்டியிருக்கிறது. அவை: 1. உலர வைக்கும் கட்டமைப்பு, 2. மட்கச் செய்யும் கட்டமைப்பு, 3. மண்ணைப் பயன்படுத்தி மட்கச் செய்யும் கட்டமைப்பு. இந்த மூன்று கட்டமைப்புகள் பற்றியும் அவற்றின் மாறுபட்ட வடிவமைப்பு பற்றியும் 3வது அத்தியாத்தில் பேசுகிறோம். இப்போதைக்கு நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் எவ்வாறு அழிக்கப்படுகின்றன என்பதைப் புரிந்துகொள்ள இந்த கட்டமைப்புகளின் பொதுவான அமைப்பை நாம் புரிந்துகொள்வது அவசியம். படங்கள் 2.4, 2.5, 2.6 இந்த கட்டமைப்புகளின் பிரதான அம்சங்களைக் காட்டுகின்றன.

### உலர வைத்தல்

அத்தியாயம் 3-ல் விவரிக்கப்பட்டுள்ள உலர வைக்கும் கட்டமைப்புகள் மலத்திலிருந்து சிறுநீரை திசை திருப்பிவிடுகின்றன. இதனால் பதனப்படுத்தும் அறையில் உள்ள மலம் உலர்ந்த நிலைக்கும் உள்ளே உள்ள பொருட்களின் கொள்ளவு சிறியதாகவும் மாறுகிறது. இந்த முறையின் மூலம் சிறுநீரைத் தனியாகப் பிரித்து உரமாகப் பயன்படுத்தவும் முடிகிறது. மலம், மல அறைக்குள் விழும்படி கழிக்கப்படுகிறது. அங்கே அது சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகள் பாதிக்காதபடி 6-12 மாதங்கள் மூடுண்டு இருக்கிறது. ஒவ்வொரு முறை மலம் கழித்த பின்னும் சாம்பல், சுண்ணாம்பு அல்லது யூரியா மலத்தின் மீது போடப்படுகிறது. இதன் காரணமாக மலத்தின் ஈரப்பதம் குறைக்கப்படுவது மட்டுமல்லாமல் கார அமில நிலை 9 அல்லது அதைவிட அதிகமானதாக ஆக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இந்தக் கட்டமைப்பில் உலர்ந்த நிலையும், கார நிலையும் எட்டப்பட்டு நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் இறந்துபோகும் சூழல் உருவாக்கப்படுகிறது.

அதன் பின் அறைக்குள் இருக்கும் பாதியளவு பதனப்படுத்தப்பட்ட மலக்குவியல் அகற்றப்பட்டு நான்கு வகையான இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்தும் முறை ஒன்றுக்கு ஆட்படுத்தப்படுகிறது. (உயர் வெப்பத்தில் மட்கச் செய்வது, காரத்தைக் கொண்டு பதனப்படுத்துவது, மேலும் கூடுதல் சேமித்து வைப்பது, காரியாக்குவது/எரிப்பது)



படம் 2.5 மெக்சிகோவின் காண்கனில் உள்ள இரட்டை அறை மட்கச் செய்யும் கழிப்பறை.<sup>2</sup> 3.13ல் மெக்சிகோ மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையைப் பார்க்கவும் (Design: Uno Winblad, Stockholm, Sweden, 1980).

## மட்கச் செய்தல்

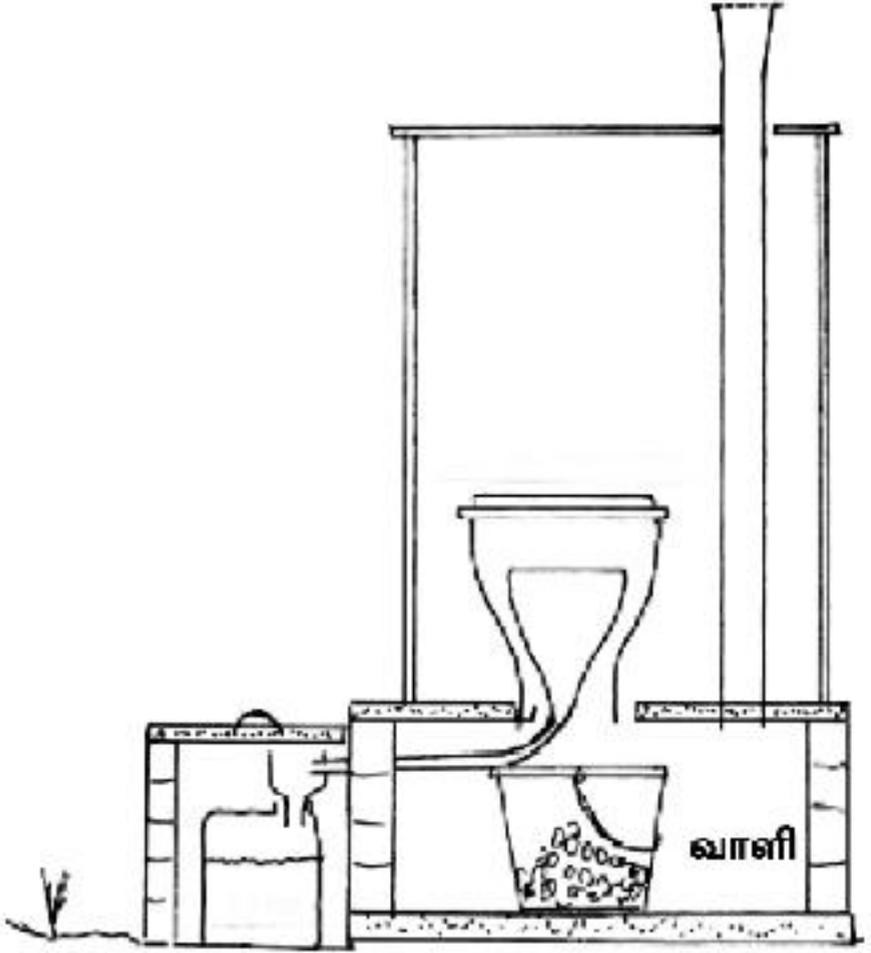
மனித மலமும், சில மாடல்களில் மனித மலத்துடன் சிறுநீரும் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள பதனப்படுத்தும் அறைக்குள், சமையலறை காய்கறி கழிவுகள், தோட்டத்திலிருந்து கிடைக்கும் உயிரி கழிவுகள் மற்றும்

வைக்கோல், மரத்தூள், கரி, மரத்துண்டு போன்ற உப்பச் செய்யும் பொருட்களும் போடப்படுகின்றன.

இந்தக் குவியலில் உள்ள பலவகைப்பட்ட உயிர்கள் திடப்பொருட்களை சிதைத்து (humus) மட்கி மண்ணாக்கிவிடுகின்றன. இயற்கையான சூழலில் கரிமப்பொருட்களுக்கு நிகழும் சிதைவுதான் இங்கும் நடக்கிறது. மட்கச் செய்வதற்கு பொருத்தமான சூழல் உருவாவதற்காக வெப்பநிலை, காற்றோட்டம், ஈரப்பதம், கரிப்பொருட்களின் அளவு மற்றும் இதர காரணிகள் பொருத்தமான வகையில் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. சிறிது காலம் அப்படியே வைத்திருந்த பின்னர் (சாதாரணமாக 6-8 மாதங்கள்) பாதிளவுக்கு மட்கிய குவியல் தோட்டத்தில் உள்ள மட்கச் செய்யும் இடத்திற்கோ அல்லது உயர் வெப்ப மட்கச் செய்தலுக்காக உயிர்ச்சூழல் நிலையத்திற்கோ எடுத்துச் செல்லப்படலாம்.

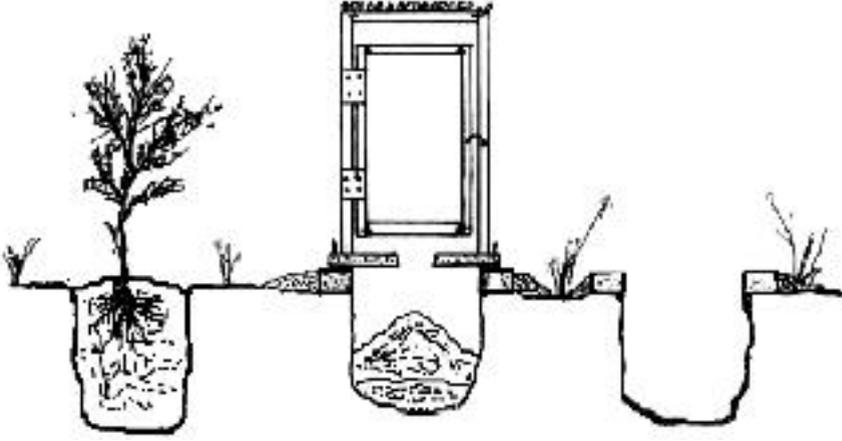
## மண்ணால் மட்கச் செய்தல்

மண்ணால் மட்கச் செய்தல் முறையில் மலமும் சில மாடல்களில் மலத்துடன் சிறுநீரும் தாராளமான அளவுக்கு மண்ணுடன் பதனப்படுத்தும் அறையில் இருக்கும்படி செய்யப்படுகின்றன. சற்றே வேறுபட்ட பதனப்படுத்தும் முறைகளுடன் இரண்டு உள் வகைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அவை: 1. தாழ்வான குழி அல்லது 2. உயர்ந்த மட்டத்தில் அமைந்த பதனப்படுத்தும் பெட்டி. (பார்க்க 3.1.4) ஒவ்வொரு முறை மலம் கழித்த பின்னும் சாதாரணமான மண் அத்துடன், மரச்சாம்பல் மலத்தின் மேல் போடப்படுகிறது. மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் காரணமாகவும், சாதகமற்ற சூழல் காரணமாகவும் அனேகமான நோய்பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் 3-4 மாதங்களில் அழிந்து போகின்றன.<sup>3</sup> அதன் பின் அதனை எடுத்து நான்கு வகையான இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்தும் முறை ஒன்றினால் மேலும் பதனப்படுத்தலாம். அல்லது பண்ணை வீடென்றால், அதனை நிலத்தில் பரப்பி மண்ணோடு கலந்து விடலாம். தாழ்வான குழிகளில் மட்கச் செய்யும்போது தோட்டத்தில் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு 12 மாதங்கள் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும் என்று பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. இன்னமும் உள்ள நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் புற ஊதாக் கதிர்களின் காரணமாக, உலர்ந்து போவதன் காரணமாக, மண்ணில் உள்ள இதர நுண்ணுயிர்களால் மட்குவதன் காரணமாக, மடிந்து போகின்றன. அதன் பின் ஒரு மாதம் கழித்து சமைக்காமல் உண்ணப்படாத பயிர்களை நிலத்தில் பாதுகாப்பாக பயிர் செய்யலாம்.<sup>4</sup>



படம் 2.6 மண்ணால் மட்கச் செய்யும் தரைக்கு மேலான பெட்டி- ஸ்கைலூ, ஜிம் பாவே, பார்க்க 3.1.4 (Design: Peter Morgan, Harare, Zimbabwe, 2001).

தாழ்வான குழி முறையில் 'அர்பர்லூ' ('Arborloo') என்பதைத் தவிர மற்ற அனைத்தும் மேலே சொன்னவாறு இருக்கும். (பார்க்க படம் 2.7) மற்றும் பிரிவு 3.1.4) அர்பர்லூ முறையில் தாழ்வான குழி ஏறக்குறைய நிரம்பியவுடன் பண்ணை வீட்டுக்காரர் அந்தக் குழியை மண் கொண்டு மூடி மரம் ஒன்றை நட்டுவிடுவார். அதன் பின் மனித கழிவை யாரும் தொட்டு விட முடியாது. மனிதக் கழிவுடன் பிற பொருட்கள் சேர்க்கப்படுவதால் மேலும் மட்குவதாலும், குழி ஆழமில்லாமல் (அதிகபட்சம் 1.5 மீட்டர்) இருப்பதாலும் நிலத்தடி நீர் மாசுபடுவது தடுக்கப்படுகிறது.<sup>5</sup>



படம் 2.7 ஜிம்பாவேயின் அர்பர்லூவில் மண்ணால் மட்கச் செய்யும் முறை பார்க்க 3.1.4 (Design: Peter Morgan, Harare, Zimbabwe, 2001).

இந்த முறைகளைப் பயன்படுத்துவதால் திறந்த வெளியில் மலம் கழிக்கும் நிலையால் கிராமப்புரங்களிலும், சுகாதார சேவைகள் மிக மோசமாக உள்ள நகர்ப்புரங்களிலும் உள்ள சுற்றுப்புரச் சூழலைக் காட்டிலும் சிறந்த சமூக சுற்றுச்சூழலை உருவாக்க முடியும். பதனப்படுத்தும் அறையில் அல்லது தாழ்வான குழியில் மலத்தை மூடிவிடுவது திறந்த வெளியில் மலம் கழிப்பதைக் காட்டிலும் பல மடங்கு முன்னேறிய ஒன்றாகும்.

## 2.6 கிராமப்புரமும் நகர்ப்புரமும்

கிராமப்புரம் அமைக்கப்படும் உயிர்ச்சூழல் கழிவறையும் நகர்ப்புரத்தில் அமைக்கப்படும் உயிர்ச்சூழல் கழிவறையும் மாறுபட்டவையாக இருக்கும். கிராமப்புரத்தில் சம்பந்தப்பட்ட வீட்டினரே தங்களின் மலக்கழிவுப் பொருட்களைத் தாங்களே கையாண்டு கொள்வார்கள். நகர்ப்புரங்களில் அவற்றை இதற்கான பணியை மேற்கொள்ளும் அமைப்புகள் கையாளும். (பார்க்க 4.5)

முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை பதனப்படுத்தலுடன் கூடிய நீரகற்றும் (உலரவைக்கும்) முறை கட்டமைப்புகள் நகர்ப்புரங்களுக்கு ஏற்றவை என்று நாங்கள் பரிந்துரைக்கிறோம். முதல்கட்ட பதனப்படுத்தலுக்குப் பின்பு நகராட்சி நிர்வாகத்தினர் மலக்கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரித்து அதற்கான குறிப்பிட்ட இடங்களுக்கு எடுத்துச் சென்று இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலை மேற்கொள்வர். (4.5.2 மற்றும் 8.1.3 ஐ பார்க்கவும்) கிராமப்புரங்களில் தோட்டத்தின் உரக்குழியில் மலக்கழிவுகளைக் கொண்டு சேர்ப்பது என்ற அளவுக்கு

வேலை எளிதானதாக இருக்கும். அல்லது 1 அல்லது 2 வருடத்திற்கு கூடுதலாக சேமித்து வைக்க வேண்டியிருக்கும். சிறுநீர் சற்றே பிரச்சனைக்குரியதாக இருக்கும். ஆனால், உடனடியாக அதனை பயிருக்கு உரமாக பயன்படுத்தி விளைபொருளை குடும்பத்தினர் உட்கொள்ளலாம்.

## 2.7 தொகுப்புரை சிறுநீர்

பண்ணை வீடுகளில் சிறுநீரை நேரடியாக (உரமாகப்) பயன்படுத்தலாம். பெருமளவிலான கட்டமைப்புகளில் குறைந்தது 1 மாதத்திற்கு சிறுநீரைச் சேமித்து வைக்க வேண்டும். அறுவடைக்கு 1 மாத காலம் அல்லது அதைவிட குறைவான காலம் இருக்கும்போது, பச்சையாக உண்ணக் கூடிய காய்கறிகள், பழங்கள் (மரத்தில் விளையும் பழங்கள் விதிவிலக்கு), கிழங்குகள் போன்றவை உள்ள நிலத்தில் சிறுநீரை உரமாகப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.

### மலம்

மனிதக் கழிவில் உள்ள நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களின் பெரும்பகுதி மலத்தில்தான் உள்ளன. ஜீரண மண்டல நோய்கள் தொற்றுவதற்கும் ஓட்டுண்ணிகள் தாக்குதல்களுக்கும் இவைதான் பிரதான காரணம். எனவே, பின்வரும் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் நாம் மலத்தைக் கையாள வேண்டும்:

சிறுநீரைத் திசை திருப்புவதன் மூலம், நீரைக் கொட்டாதிருப்பதன் மூலம் அபாயகரமான பொருளின் கொள்ளவை சிறியதாக்குங்கள்.

பாதுகாப்பான அமைப்பொன்றில் (பதனப்படுத்தும் அறை, தொட்டி) மலத்தை மறுசுழற்சி வரை பாதுகாப்பதன் மூலம் நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் உள்ள பொருள் சிதறாமல் பார்த்துக்கொள்ளுங்கள்.

சேமித்துவைப்பது, எடுத்துச் செல்வது, கையாளுவதை எளிதாக்கும் வகையில் நீரகற்றுதல் மூலம், சிதைய வைப்பதன் மூலம் (இவையிரண்டும் அல்லது இரண்டில் ஒன்று) நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் கொண்ட பொருளின் கொள்ளவு மற்றும் எடையைக் குறையுங்கள்.

முதல் கட்ட பதனப்படுத்துதல் மூலம் (நீரகற்றுதல்/ சிதைய வைத்தல், காரத்தன்மையைக் கூட்டுவது, கரியாக்குவது அல்லது எரிப்பது)

அதனைத் தொடர்ந்து இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலை அதே இடத்தில் அல்லது வேறு இடத்தில் மேற்கொள்வதன் (உயர் வெப்பத்தில் சிதைய வைத்தல், சுண்ணாம்பு போன்றவற்றைச் சேர்ப்பதால் காரத்தன்மையை அதிகப்படுத்துவது, தேவையென்றால் கரியாக்குவது அல்லது எரிப்பது) மூலம் நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களை ஆபத்தற்ற அளவுக்குக் குறையுங்கள்.

முறையாகப் பராமரிக்கப்பட்ட கழிப்பறையில் மோசமான வாடை அடிக்காது, ஈரப்பதமோ, ஈக்கள் பிறப்பதோ நடக்காது. முடிவில் கிடைக்கும் பொருள் வெறுக்கத்தக்கதாக இருக்காது. ஏறக்குறைய மண் போல இருக்கும். எடைக்குறைவானதாகவும் தூசு பறக்காமல் கையாளக்கூடியதாகவும் இருக்கும். ஆனபோதும், பொருள் கூடுதல் ஏற்படையதாக இருக்கிறது என்பதால் அது அபாயமற்றது என்பதாக எடுத்துக்கொள்ளக் கூடாது. அதனைக் கையாளுவதற்கு கூடுதல் கவனம் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அபாயத்தை மேலும் குறைப்பதற்காக பதனப்படுத்தும் அறைகளை, குழிகளை காலி செய்யும்போது பணியாளர்கள் கையுறை அணிந்துகொள்ள வேண்டும். வேலை முடிந்தவுடன் கவனத்துடன் கைகளைக் கழுவி நன்கு குளிக்க வேண்டும். நன்கு பராமரிக்கப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை, பதனப்படுத்தும் அறையின் அடையாளம் முதல் கட்ட பதனப்படுத்தலின் பின்பு நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை கணிசமாகக் குறைந்திருப்பதுதான்.

## உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்- உதாரணங்கள்

நடைமுறையில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் எவ்வாறு இருக்கும் என்பதையும், உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதையும், அவை எவ்வாறு இயக்கப்படுகின்றன என்பதையும் காட்டுவதுதான் இந்த அத்தியாயத்தின் நோக்கம். பல உதாரணங்கள் இங்கே தரப்படுகின்றன. பண்டைய மாடல்களும் மிக நாகரீக மாடல்களும் இங்கே தரப்பட்டுள்ளன. அந்த ஒவ்வொன்றும் அத்தியாயம் 1-ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வரையறைகளுக்குப் பொருந்துவனவாக, ஓரளவுக்கு உள்ளன. அந்த வரையறைகள் என்ன என்பதை மற்றொரு முறை சொல்வோம்: நோய் பரவல் தடுப்பு, சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு, ஊட்டப் பொருட்களை மண்ணுக்கே திருப்புவது, மலிவு, ஏற்புடைமை மற்றும் எளிமை.

இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு உதாரணமும் நோய் பரவலைத் தடுக்கும் ஆற்றல் உள்ளவை. அவை அனைத்தும் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கின்றன நீரைப் பாதுகாக்கின்றன. இன்று சந்தையில் பல வகையான உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்புகள் கிடைப்பதால், கலாச்சார ரீதியாக ஏற்புடைய ஒன்றை ஒருவர் தேர்ந்தெடுப்பது சாத்தியமானதாக உள்ளது. இங்கே குறிப்பிடப்பட்ட சில கட்டமைவுகள் அதிக தொழில்நுட்பம் கொண்டவையாகவும் செலவு பிடிக்கக் கூடியவையாக இருந்தாலும், மிக எளிமையான மற்றும் மலிவான வகைகளும் கிடைக்கின்றன.

இங்கே கொடுக்கப்பட்ட உதாரணங்கள் பண்ணை அல்லது தனி வீடுகள், நகர்ப்புர குடியிருப்புகளுக்கு பொருந்துபவை என்ற அடிப்படையில் இரண்டாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இங்கே நாம் பண்ணை வீடுகள் என்று குறிப்பிடும்போது, கிராமப்புர அல்லது மிகக் குறைவான மக்கள் நெருக்கம் உள்ள நகர்ப்புர பகுதிகளைக் குறிப்பிடுகிறோம். இதுபோன்ற பகுதிகளில் ஒவ்வொரு வீடும் தனக்கு அருகே ஒரு திறந்த வெளியை அல்லது தோட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும், முதல் கட்ட மற்றும் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு அந்தத் வீட்டினரே பொறுப்பேற்கவும் பதனப்படுத்துதப்பட்டவற்றைப் பயன்படுத்தவும் வேண்டியிருக்கும். நகர் புரங்கள் என்பதின் கீழ் நடுத்தரமான அல்லது மிக அதிகமான மக்கள் அடர்த்தி உள்ள பகுதிகளிலும் பல அடுக்கு மாடிக்

கட்டிடங்களிலும் பயன்படுத்தப்படும் மாடல்களைக் கொண்டு வந்துள்ளோம். இங்கே ஒவ்வொரு தனிக் குடும்பமும் பதனப்படுத்துதல், எடுத்துச் செல்லுதல் மற்றும் பயன்படுத்துதலைச் செய்ய வேண்டிய தில்லை. வீட்டிக் கழிப்பறைக்கு வெளியே நடக்கும் அனைத்து நடைமுறை மற்றும் நிர்வாக வேலைகளை அத்தியாயம் 7-ல் குறிப்பிட்டுள்ளது போல ஏதேனும் ஒரு சமூக அமைப்பு எடுத்துச் செய்யலாம்.

### 3.1 பண்ணை வீடுகள் அல்லது தனி வீடுகள்

#### 3.1.1. உயிர்ச் சூழல் கழிப்பறையில் நீரகற்றுதல்

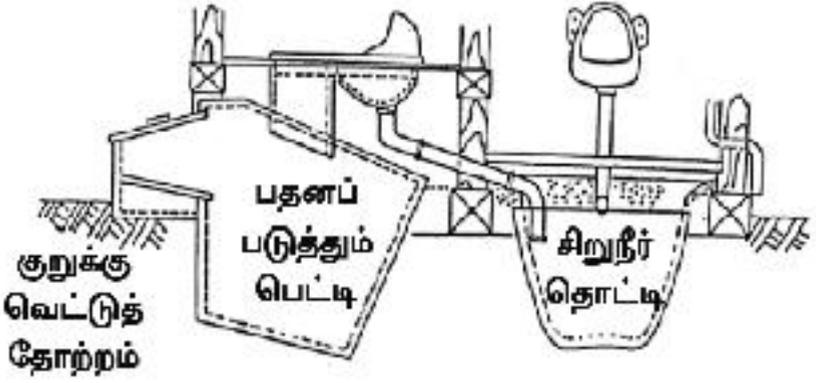
##### வியட்னாம்

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கான மிகச்சிறந்த உதாரணம் வியட்னாமின் இரட்டை பெட்டி கழிப்பறையாகும். இது வடக்கு வியட்னாமில் பரவலாகப் பயன்பாட்டில் இருப்பதோடு கடந்த 25 ஆண்டுகளில் சீனா, மெக்சிகோ, சுவீடன் போன்ற நாடுகள் உட்பட உலகின் பல பகுதிகளுக்குப் பரவியிருக்கிறது.

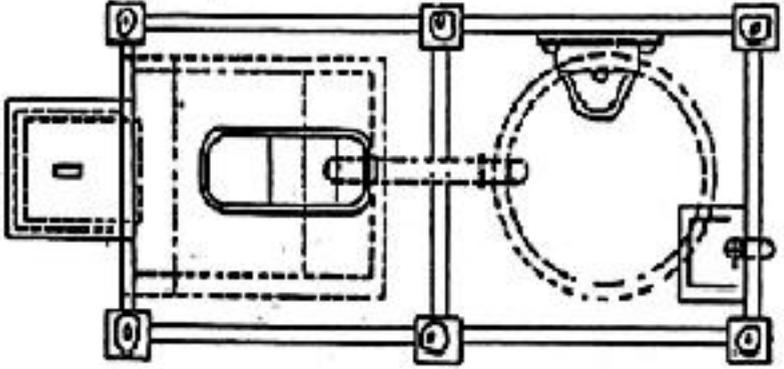
வடக்கு வியட்னாமில் மனிதக் கழிவை நேரடியாக நெல்வயலில் உரமாகப் பயன்படுத்துவது பொதுவான பழக்கமாக இருந்து வந்தது. இது அபாயகரமானது என்பதால், இரட்டை பெட்டி உலர் கழிப்பறையைக் கட்டும்படி சுகாதார அதிகாரிகள் 1956-ல் பிரச்சாரம் செய்ய ஆரம்பித்தனர். இந்த பிரச்சாரத்தில் வெகு நீண்ட விடாப்பிடியான சுகாதாரக் கல்வி மேற்கொள்ளப்பட்டது. மலத்தை வயலுக்கு எடுத்துச் செல்வதற்கு முன்பு மலத்தில் உள்ள நோய்பரப்பும் நுண்ணுயிர்களைக் அழித்து விடுவதுதான் புதிய கழிப்பறை வடிவமைப்பின் முக்கியமான நோக்கமாகும்.<sup>1</sup>

யோகோஹாவில் உள்ள Kanagawa Prefectural Public Health Laboratory<sup>2</sup> என்ற சோதனைச் சாலையில் 1950ல் வியட்னாம் முறைக்கான முன்னோடி வடிவமைப்பு வளர்த்தெடுக்கப்பட்டது.

வியட்னாம் கழிப்பறையில் 0.3 கன மீட்டர் கொள்ளவுள்ள இரண்டு பதனப்படுத்தும் அறைகள் இருக்கின்றன. கழிப்பறையின் முழு அமைப்பும் தரை மட்டத்திற்கு மேலே உள்ளதாகக் கட்டமைக்கப்படுகிறது. தரைக்கும் கட்டமைப்புக்கும் இடையில் கான்கிரீட், செங்கல் அல்லது களிமண் கொண்ட கெட்டியான தளம் அமைக்கப்படுகிறது. கழிப்பறையின் தரை பூமி மட்டத்திலிருந்து 10 செ.மீ உயரத்தில் அமைக்கப்பட்டு மழை நீர் உட்புகாமல் பார்த்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

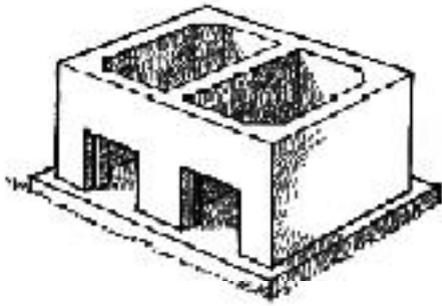


### திட்ட வரைபடம்



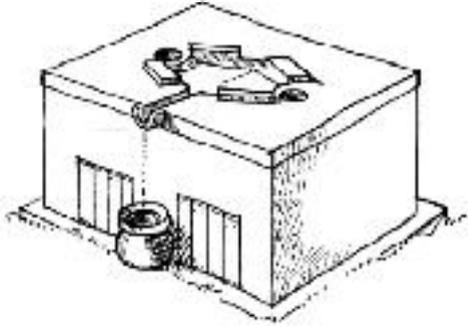
படம் 3.1 1950-ஐ ஒட்டி ஜப்பானின் யோகமாவைச் சேர்ந்த Kanagawa Prefectural Public Health Laboratory என்ற சோதனைச் சாலையில் வளர்த்தெடுக்கப்பட்ட சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறையின் வரைபடம்

கழிப்பதற்கான இரண்டு துளைகள் கொண்ட அமரும் மேடையும், கால் வைக்கும் இடமும், சிறுநீர் வெளியேறுவதற்கான காடியும் பதனப்படுத்தும் அறைக்கு மேல் அதனை மூடியவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு துளைகளையும் இறுக மூடும் முடிகள் உள்ளன. (அவை படத்தில் (3.3) காட்டப்படவில்லை) மேடையின் பின்புறம் 30 x 30 செ.மீ அளவுள்ள இரண்டு திறப்புகள் உள்ளன. அவை நீரகற்றப்பட்ட மலத்தைச் சேகரிப்பதற்கான திறப்புகள் ஆகும். இந்த இரண்டு திறப்புகளும் பதனப்படுத்தும் அறையைத் திறக்கும் வரை இறுக மூடப்பட்டவையாக இருக்கும்.



படம் 3.2 வியட்நாம் இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறையின் பதனப்படுத்தும் அறை. ஒவ்வொரு பெட்டியும் 80 X 80 X 50 செ.மீ அளவுள்ளவை. நீரகற்றப்பட்டபின் வெளியே எடுப்பதற்கான 30 X 30 செ.மீ அளவுள்ள திறப்பையும் படம் காட்டுகிறது.

படம் 3.3 படம் 3.1ல் காட்டப்பட்டுள்ள பதனப்படுத்தப்படுத்தும் அறை குத்துவைத்து அமருவதற்கான தளம், சிறுநீருக்கான காடி, அதனைச் சேமிக்கும் பாணை, உலர்ந்த மலத்தைச் சேகரிப்பதற்கான திறப்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. பயன்படுத்தப்படாத கழிப்பதற்கான துளையை கல்லைக்கொண்டு மூடி களிமண் அல்லது சிமெண்ட் கொண்டு இறுக மூடப்பட்டிருக்கும்.



ஒரு பதனப்படுத்தும் அறை நிரம்பும்வரை அதில் மட்டுமே மலம் கழிக்கப்படும். மலம் சேகரிக்கப்படும் பெட்டியை முதன்முறை பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு அதன் கீழ் பகுதியின் மேல் மண்துகள் தூவப்படும். இது மலத்தில் உள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சிகொள்ளும், மலம் பெட்டியின் தரையோடு ஒட்டிக்கொள்வதைத் தடுக்கும். ஒவ்வொரு முறை மலம் கழித்த பின்னும் அதன் மேல் இரண்டு கிண்ணம் சாம்பல் கொட்டப்படும். சாம்பல் ஈரத்தை உறிஞ்சிக்கொள்ளும். அது மட்டுமல்லாமல், கெட்ட வாடை எழாமலும், ஈக்கள் மொய்ப்பதையும் தடுக்கும்.

தளத்தில் உள்ள காடியின் வழியே ஓடி கழிப்பறையின் பின்புறம் உள்ள பாணையில் சிறுநீர் சேர்கிறது. மலவாயைத் துடைக்கப்பட்ட பயன்பட்ட காகிதம் தனியொரு பெட்டியின் சேகரிக்கப்பட்டு பின்னர் எரிக்கப்படும். இவ்வாறாக, கொள்கலத்தில் மலம், சாம்பல் மற்றும் மண் மட்டுமே இருப்பது உறுதி செய்யப்படுகிறது. இதனால், கொள்கலத்தில் உள்ளவை உலர்ந்த நிலையிலும் குறைந்த கொள்ளவு உள்ளவையாகவும் இருப்பது உத்தரவாதம் செய்யப்படுகிறது. சிறுநீர் சேமிக்கப்படும் பாணையை காலியாகவோ அல்லது நீர் அல்லது சுண்ணாம்பு நீர் அல்லது சாம்பலை பாதியளவு கொண்டதாகவோ வைக்கப்படலாம். சிறுநீரில் ஊறிய சாம்பல் பிறகு, உரமாக வயலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முதல் பெட்டியை 4-6 பேர் உள்ள ஒரு குடும்பம் 4-5 மாதங்கள் பயன்படுத்தலாம். பெட்டி மூன்றில் இரண்டு பங்கு நிரம்பியிருக்கும் நிலையில் வீட்டில் உள்ள ஒருவர் உள்ளே உள்ளவற்றை ஒரு குச்சி கொண்டு சமனப்படுத்துவார். அதன்பின் பெட்டியின் உள்ளே உலர்ந்த துகளாக்கப்பட்ட மண்ணைக் கொண்டு நிரப்பி பெட்டி இறுக மூடப்படுகிறது. அனைத்துத் துளைகளும் சுண்ணாம்பு அல்லது களிமண் கலவை கொண்டு இறுக மூடப்படுகின்றன. இப்போது இரண்டாவது பெட்டி பயன்பாட்டுக்கு வருகிறது. இரண்டாவது பெட்டி ஏறக்குறைய நிறையும்போது முதல் பெட்டி திறக்கப்பட்டு அதில் உள்ளவை உரமாக வயலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈரம் அகற்றப்பட்ட மலம் வாடையற்றதாக இருக்கிறது. மலத்தை ஆறு மாதம் வைத்திருக்க வேண்டும் என்றும் குளிர்ச்சியான வானிலை இருக்கும் என்றால் 10 மாதம் வைத்திருக்க வேண்டும் என்று Nha Trang Pasteur Institute பரிந்துரைக்கிறது.<sup>3</sup>

வியட்னாமில் இந்த முறையைப் பயன்படுத்துவது பற்றிய அனுபவம் கலவையான ஒன்றாக இருக்கிறது. முறையாக பயன்படுத்தினால் இந்த முறை சிறப்பாக செயல்படுகிறது என்பதில் சந்தேகமில்லை. வடக்கு வியட்னாம் விவசாயிகள் அவர்களுக்கு உரம் தேவைப்படும் போதெல்லாம் உலர்வதற்கான கால அவகாசத்தைக் கொடுக்காமல் பெட்டியைக் காலி செய்ததால் பிரச்சனை எழுந்தது. அரைகுறையாக உலர்ந்த அல்லது உலராத ஈர மலம் நிலத்தின் மீது பரப்பப்பட்டது என்று இதற்குப் பொருளாகும். தொடர்ந்து விடாப்பிடியாக சுகாதாரக் கல்வி அளிக்கப்பட்டதால் இப்பிரச்சனை இப்போது வெகுவாகக் குறைந்துள்ளது.

## சீனா

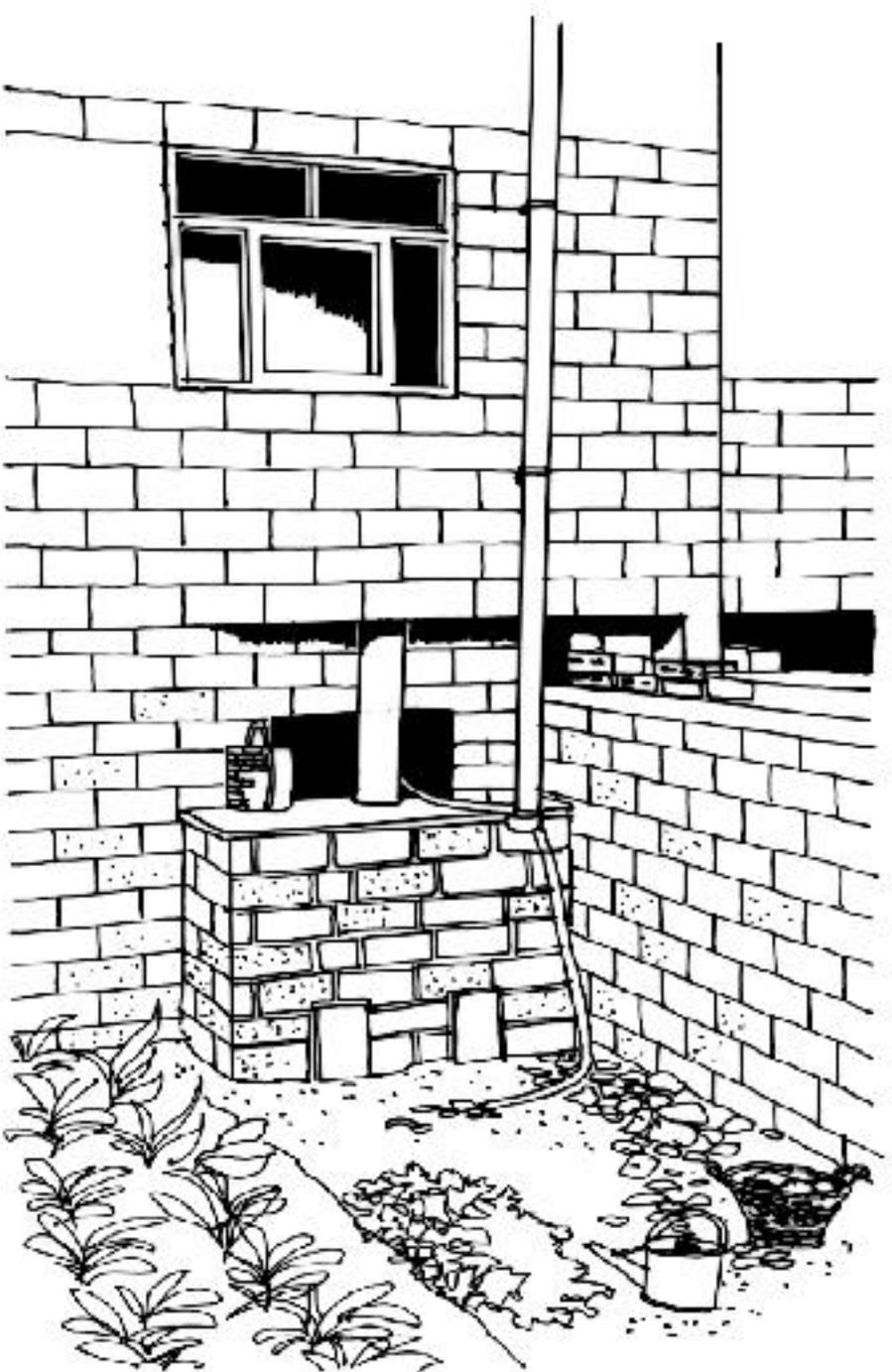
1997-99ல் வியட்னாமிய இரட்டைப் பெட்டி உலர வைக்கும் கழிப்பறை முறை சீனாவின் பல மாகாணங்களில் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டது. குழந்தைகளுக்கான ஐக்கிய நாடுகள் நிதி (United Nations Children's Fund - UNICEF) அமைப்பு, சீனாவின் சுகாதார அமைச்சரகம்<sup>4</sup> ஆகியவற்றின் ஒத்துழைப்புடன் சிடாவின் (Sida) நிதியுதவி பெற்ற சுகாதாரக் குடியிருப்பு திட்டத்தின் கீழ் இந்த முயற்சி நடைபெற்றது. (தெற்கு சீனாவைச் சேர்ந்த குவாங்ஷி மாகாணத்தில் உள்ள) வூகுன் நகரைச் சேர்ந்த தாலு கிராமத்தில் உள்ள 70 குடும்பங்கள் இதனால் பயன்பெற்றன. (இந்தத் திட்டத்தை செல்வி. லி லிங்லிங் மற்றும் திரு. லின் ஜிங் ஆகியோரின் கண்காணிப்பின் கீழ் நான்னிங்கில் உள்ள மாகாண சுகாதார துறை நிர்வாகம் நடைமுறைபடுத்தியது.) கழிப்பறைகள் வீட்டிற்குள் இரண்டாவது

அல்லது மூன்றாவது தளத்தில் அமைக்கப்பட்டன. 20 செ.மீ அகலமுள்ள பிவிசி குழாய் வழியாக, கீழ் தளத்தில் உள்ள இரட்டைப் பெட்டி பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் மலம் விழும்.

படம் 2.5-ல் காட்டியிருப்பது போன்றதொரு திசை திருப்பி மலத்தை முதல் அல்லது இரண்டாவது பெட்டிக்குத் திருப்பிவிடும். இதற்கென குறிப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட அமரும் மேடை சிறுநீரை, தரை தளத்தில் உள்ள சேகரிக்கும் அமைப்புக்கு கொண்டு சேர்க்கும். அந்த சிறுநீர் வளர்ப்புப் பன்றிகளுக்கு உணவாக்கப்படும் அல்லது வீட்டினரின் சொந்த தோட்டத்தில் உரமாகப் பயன்படுத்தப்படும். பதனப்படுத்தும் அறையின் வழியாக, கட்டிடத்தில் கூரைக்கு மேல் நீரும் காற்றுப்போக்கிக் குழாயின் மூலம் கழிப்பறையின் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.

தாலு கிராமத்தில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட திட்டம் வெற்றிபெற்றதைத் தொடர்ந்து யான்ங்னிங் கட்சிக் கமிட்டியும் குவான்ஷி மாகாணத்தின் அரசும் ஒருங்கிணைந்த கிராம சுற்றுச்சூழல் மேம்பாட்டுத் திட்டத்தில் (comprehensive village environmental improvement programme)<sup>6</sup> உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை இணைக்க முடிவு செய்தன. 2000 ஆண்டின் இறுதியின் போது 10,000 மக்கள் தொகை கொண்ட 45 கிராமங்களில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. இக்கட்டமைப்பில் இரட்டைப் பெட்டி பதனப்படுத்தும் அறையும் செயற்கை இழை கண்ணாடியால் ஆன சிறுநீரைத் திசை திருப்பும் அமைப்பும் இருந்தன. இத்திட்டத்தில் இதற்கென குறிப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட காலால் இயக்கப்படும் சாம்பல் கொட்டும் அமைப்பும் பள்ளிக் கழிப்பறைகளில் நிறுவனப்பட்டது. (பார்க்க படம் 4.11)<sup>7</sup>

வீடுகளைப் பொறுத்தவரை, உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை அமைப்பதற்கான செலவினத்தைக் கணக்கிடுவது எளிது. செலவு குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்குக் குறைவாகவும் இருக்கும். குவான்ஷியில் வகை மாதிரியான உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பை நிறுவ சீனப்பணத்தில் 284 யுவான் (ஏறக்குறைய 35 அமெரிக்க டாலர்) செலவானது. இது கழிவிலிருந்து வாயு தயாரிக்கும் மூன்றடுக்குக் கட்டமைப்பின் கழிவுத் தொட்டியைக் கட்டும் செலவில் மூன்றில் ஒரு பங்குதான்.<sup>8</sup> சீனாவில் உள்ள தனியார் தொழில் முனைவோர் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் அமரும் சட்டியுள்ள உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை மாதிரிகள் பலவற்றை உற்பத்தி செய்கிறார்கள். இந்த அமரும் சட்டிகள் பிளாஸ்டிக், செயற்கை இழைக் கண்ணாடி, பளபளப்பான பீங்கான் போன்றவற்றில் செய்யப்படுகின்றன. அவற்றின் விலை அமெரிக்க டாலர் 5 முதல் 10 வரை வருகிறது.



படம் 3.4. சீனாவின் குவான்ஷி மாகாணத்தில் உள்ள தாலு கிராமத்தில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் வீட்டினுள் முதல் தளத்தில் அமைக்கப்பட்டன. குழாய் ஒன்றின் வழியாக, தரை மட்டத்தில் உள்ள இரட்டைப் பெட்டி பதனப்படுத்தும் அறையில் போய் மலம் விரும்படி அமைக்கப்பட்டது. (Design: Lin Jiang, Nanning, China, 1998).



படம் 3.5 சீனாவின் குவாங்ஷி மாகாணத்தில் உள்ள யான்ங்னிங் உள்ளாட்சியில் உள்ள அனைத்து வீடுகளிலும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை பொருத்தப்பட்ட கிராமம்.

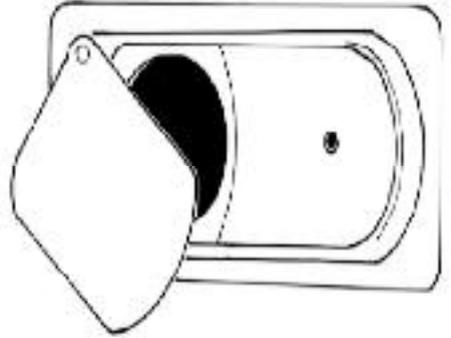
பெட்டி 3.1 யான்ங்னிங் உயிர் சூழல் கிராமத் திட்டம் யான்ங்னிங் உயிர் சூழல் கிராமத் திட்டம் பின்வரும் காரணங்களால் வெற்றி பெற்றதென திரு லுவோ டவுகாங், உள்ளாட்சி மாஜிஸ்ட்ரேட் கூறுகிறார்.<sup>9</sup>

- அரசியல் தலைமையும் திறமையான நிர்வாகமும்
- அரசும் துறைகளும் இணைந்து செயல்பட்டது
- வலிமையான தொழில்நுட்ப வழிகாட்டுதல் மற்றும் முன்மாதிரி அமைப்புகள் பயன்தரும் வகையில் பயன்படுத்தப்பட்டது.
- மத்திய அரசு, உள்ளூர் அரசு மற்றும் கிராம மக்களிடமிருந்து பயன்தரும் வகையில் நிதி திரட்டப்பட்டது.
- முன்னனுமானங்களால் உருவாகும் பிரச்சனைகளைத் தீர்த்து மக்கள் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் நிலைமையிலேயே மரபான கட்டிடங்களில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைக்கப்பட்டது.
- சுகாதாரம், ஆரோக்கியம், விவசாயம், குடும்பம் மற்றும் பொருளாதார முன்னேற்றம் ஆகியவை ஒருங்கிணைந்த முறையில் அணுகப்பட்டன.



படம் 3.6 குவான்ங்ஷி மாகாணத்தில் உள்ள உயிர்ச்சூழல் திட்டங்கள் மூலம் மிக உயர்ந்த தரம் உள்ள உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் கட்டப்பட்டன. படத்தில் கற்கள் பதிக்கப்பட்ட தரை மற்றும் சுவர் கொண்ட தயார் நிலை கழிப்பறை மாதிரி ஒன்றைப் பார்க்கிறீர்கள். (Design: Lin Jiang, Nanning, China, 1999).

படம் 3.7 பிளாஸ்டிக்கில் செய்யப்பட்ட சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் அமரும் தட்டு. மூடியைக் காலால் தள்ளி மூடிவிட முடியும். சீனாவிலும் அதன் அருகாமையிலும் பயன்படுத்தப்படுவதற்காக இது பெருமளவு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. (Design: Lin Jiang, Nanning, China, 1999).



சீனாவின் குவான்ங்ஷி மாகாணத்தில், வியட்னாம் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை பெற்றுள்ள முன்னேற்றம் அது பெற்றுள்ள வளர்ச்சிக்கான உதாரணமாக இருக்கிறது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் நவீன கால குளியல் அறைகள் போல தரமாகக் காட்சியளிப்பதாலும், காற்று வெளியேற்றும் குழாயின் மூலம் வாடை குறைவதாலும் குவான்ங்ஷி மாகாணத்தில் உள்ள பெரும்பான்மை குடும்பங்கள் தங்கள் வீட்டுக்குள் அதனை அமைத்துக்கொள்ள விரும்புகின்றன. 1998-க்கும் 2003-க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும், காற்றை வெளியேற்றும், இரட்டை பெட்டி கழிப்பறைகள் 1,00,000 அங்கே அமைக்கப்பட்டன.<sup>10</sup> 2003-ல் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்

சீனாவில் உள்ள 17 மாகாணங்களில் 6,85,000 உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் அமைக்கப்பட்டன.<sup>11</sup>

## மத்திய அமெரிக்கா மற்றும் மெக்சிகோ

வியட்நாம் கழிவறையின் மற்றுமொரு மாறுபட்ட வடிவம் Latf (Lectrina Abonera SecaFamiliar) என்று அழைக்கப்படுகிறது. 1978-ல்<sup>12</sup> கௌதமலாவில் இது அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. கடந்த 25 ஆண்டுகளில் பல ஆயிரக்கணக்கான உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் மத்திய அமெரிக்காவிலும் மெக்சிகோவிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. (பார்க்க படம் 3.8) வியட்நாம் நாட்டின் கழிப்பறை போல கழிப்பறை இரண்டு அறைகளைக் கொண்டதாகவும் தரைமட்டத்திற்கு மேல் கட்டப்பட்டதாகவும் 0.6 கனமீட்டர் கொள்ளவு கொண்டதாகவும் இருக்கிறது. 5-6 நபர்கள் கொண்ட குடும்பம் 0.5 க.மீ கொள்ளவு கொண்ட உலர்ந்த மலத்தை ஆண்டொன்றுக்கு உற்பத்தி செய்யும்.



படம் 3.8 எல் சால்வடாரில் கழிப்பறைக் கட்டப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பெட்டியின் மீதும் உயர்த்தப்பட்ட அமரும் இடமும், சிறுநீர் சேகரிக்கும் அமைப்பும் உள்ளது. பயன்படுத்தப்படாத அமரும் இடம் பிளாஸ்டிக் கொண்டு மூடப்படுகிறது.

வியட்னாமின் இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறை முறை மெக்சிகோவில் பயன்படுத்தப்பட்ட 25 ஆண்டுகளை வெற்றியின் வரலாறு என்றே சொல்ல வேண்டும். முறையாகப் பராமரிக்கப்பட்டால் இக்கழிப்பறையில் துர்நாற்றமோ ஈக்களின் பிரச்சனையோ இல்லை. வெப்பம் அதிகம் உள்ள மெக்சிகோவின் மேட்டு நிலப்பரப்பின் உலர்ந்த வெப்ப நிலையில் இந்த அமைப்பு மிகச் சிறப்பாகச் செயல்படுகிறது. இந்தக் கட்டமைப்பு தோல்வி என்று சொன்னால் (பதனப்படுத்தும் அறை ஈரமாக இருப்பது, துர்நாற்றம், ஈக்கள் படையெடுப்பது) அதற்கு கழிப்பறை பற்றிய செய்திகள் முறையாக பரப்பப்படவில்லை என்பதும் பயிற்சி அளிப்பதும் தொடர் நடவடிக்கைகளும் இல்லாதிருப்பதும் தான் காரணம்.

### 3.1.2 மலவாய் கழுவுபர் ளுக்கு கென்று செய்யப்பட்ட மாறுதல்

#### இந்தியா-ஹீலங்கா

வியட்னாமின் இரட்டைப் பெட்டிக் கழிப்பறை காகிதம் அல்லது இலைகளைக் கொண்டு மலவாயைத் துடைப்பவர்களுக்கென உருவாக்கப்பட்டது. சில நாட்டு மக்கள் இதற்கு நீரைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இவர்களைக் கழுவுபவர்கள் என்று குறிப்பிடுவோம். வேறு சிலர் திடப்பொருளொன்று மற்றும் நீரைக்கொண்டு சுத்தம் செய்துகொள்கின்றனர். இவர்களைக் துடைத்துக் கழுவுபவர்கள் என்று குறிப்பிடுவோம். இந்தியாவின் கேரளாவில் வியட்னாம் மாடல் கழிப்பறையை பால் கல்வர்ட் (எக்கோசான், திருவனந்தபுரம், கேரளா) என்பவர் கழுவுபவர்களுக்கு ஏற்றவகையில் மறுவடிவமைப்பு செய்தார். இந்த வடிவமைப்பில் சிறுநீர் மட்டுமின்றி மலவாயைக் கழுவும் நீரும் திசைதிருப்பி வெளியேற்றப்பட்டது. கழிப்பறையின் அருகே உள்ள ஆவியாக்கும்-உறிஞ்சும் குழிப்படுகை ஒன்றுக்கு சிறுநீரும் கழுவும் நீரும் அனுப்பி வைக்கும் வகையில் வடிவமைப்பு செய்யப்பட்டது.<sup>13</sup>

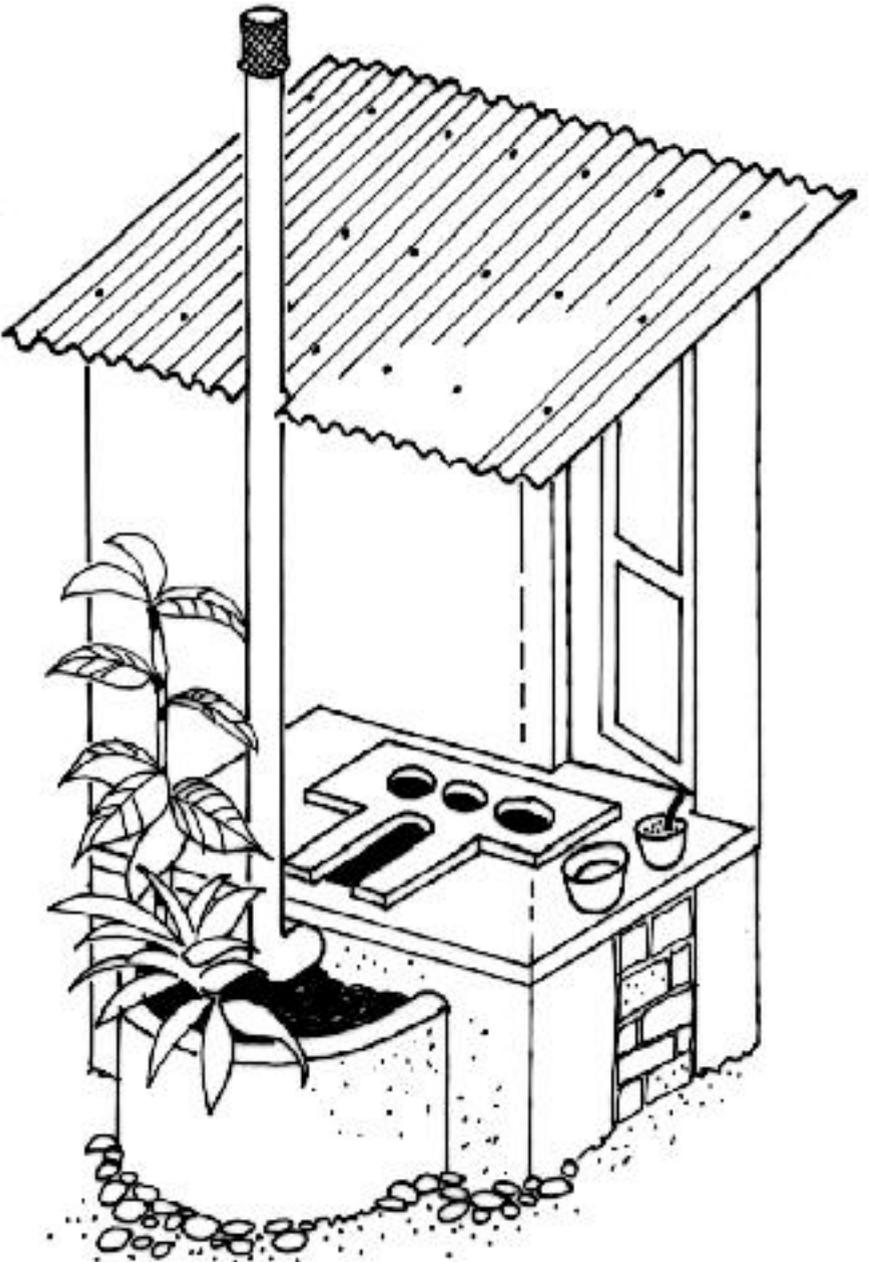
மலப்பெட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு அதன் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் வைக்கோல் பொருத்தப்பட்டது. இதனால் கரிமம் அதிகமான படுகையில் மலம் சென்று விழுவது மட்டுமல்லாமல் ஈரமும் உறிஞ்சப்பட்டது. ஒவ்வொரு முறை பயன்படுத்திய பின்னரும் கரண்டி அளவிலான சாம்பல் மலத்தின் மீது தூவப்படும். அவ்வப்போது, கொஞ்சம் வைக்கோல், இலை தழைகள், காகிதக் கிழிசல்கள் போன்றவற்றையும் போட வேண்டும். மலத்தில் உள்ள நீரை அகற்றுவதற்குப் பதிலாக அதனைச் சிதைய செய்ய வைத்தல் என்று

இதற்குப் பொருளாகும் பெட்டியில் கொள்ள பொருட்களின் கொள்வனவு குறைவது, சிதைதல் நடக்கிறது என்பதற்கான அடையாளமாகும். ஒவ்வொரு பெட்டியையும் ஓராண்டுப் பயன்படுத்த முடியும். இந்தக் கழிப்பறை கட்டமைப்பை நீரகற்றும் முறை அல்லது மட்கும் முறை என்று இரண்டு வழிகளிலும் பயன்படுத்தலாம். எந்த முறை என்பதை உள்ளூரின் சூழல் மற்றும் மலத்தை மூடுவதற்குக் கிடைக்கும் பொருள் என்ன என்பதைப் பொறுத்தது.

ஆவியாக்கும் - உறிஞ்சும் குழிப்படுகையின் பரப்பளவைப் பொறுத்து குளியலறை நீரையும் சமையலறை நீரையும் கூட அதில் விடலாம். இதனைப் பராமரிக்க குறைந்த அளவு உழைப்பு போதுமானது. இந்தப் படுகையில், சிறுநீரில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்களைப் பயன்படுத்தி மலர்கள், காய்கறிகள் உற்பத்தி செய்வது பொதுவான பழக்கமாக இருக்கிறது.

கேரளாவின் கடற்கரை நிலத்தடி நீர்மட்டம் மிக உயர்வானதாக இருப்பதால், நீரூற்றி அகற்றும், மலத்தொட்டிகள் கழிப்பறைகள் (pour-flush toilets.<sup>14</sup>) கிணற்று நீரை மாசுபடுத்தி விடுகின்றன. இதன் காரணமாக, நிலத்தின் மேற்பரப்பை விட உயர்வாக உள்ள உலர் கழிப்பறை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. கேரளாவின் நகர்ப்புரம் மற்றும் கிராமப்புரத்தில் 300 வீடுகளில் இந்த கழிப்பறைகள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றில் பல 1995 முதல் செயல்பட்டு வருகின்றன. சென்னை போன்ற இந்தியாவின் பிற பகுதிகளிலும் இந்த வடிவமைப்பு அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவில் இந்த வடிவமைப்பு பெற்ற வெற்றியின் காரணமாக ஸ்ரீலங்காவில் இது 2000-த்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.<sup>15</sup> இந்த கழிப்பறைகள் பலவும் வீட்டிற்கு மிக அருகில் அல்லது இணைக்கப்பட்டதாக கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளன. நகர்ப்புர வீடுகளில் மிகவும் முன்னேறிய கழிப்பறைகள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை 2000 ஆண்டு முதல் வெற்றிகரமாக செயல்பட்டு வருகின்றன. அவற்றின் மிக சமீபத்திய வடிவமைப்புகள் வீட்டின் இரண்டாம் தளத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மேல்கட்டுமானத்தின் வடிவமைப்பு மற்றும் தோற்றப் பொலிவைப் பொறுத்து இவற்றின் செலவு அமெரிக்க டாலர்களில் 80 முதல் 150 வரை ஆகிறது.<sup>16,17</sup>

உலர் கழிப்பறை முறை பயன்படுத்துபவர்கள் கழுவுபவர்களாக உள்ள, ஈரப்பத வானிலை உள்ள நிலைமைகளில் கூட சிறப்பாகச் செயல்பட முடியும் என்பதை இது காட்டுகிறது. நீரகற்றும் முறையில் செயல்படும்,



படம் 3.9 கேரளாவில் அமைக்கப்பட்டுள்ள இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறை. ஒவ்வொரு பெட்டியின் மேலும் கழிக்கும் திறப்பும் சிறுநீரை வாங்கிக்கொள்ளும் புனல் அமைப்பும் உள்ளது. இரண்டு பெட்டிகளுக்கும் இடையில் மலவாயைக் கழுவிக்கொள்ளும் இடம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. மலவாயைக் கழுவின நீரும், சிறுநீரும் ஆவியாக்கும்-உறிஞ்சும் குழிக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. அந்தக் குழியில் பாவற்காய் போன்ற காய்கறிகள் பயிரிடப்படுகின்றன. (Design: Paul Calvert, EcoSolutions, Trivandrum, Kerala, India, 1994).

வியட்னாமில் அமைக்கப்படும் கட்டமைப்பு (இரட்டைப் பெட்டியும் சிறுநீரைத் திசைத்திருப்பும் கட்டமைப்பும் உள்ள வடிவமைப்பு) கரிமம் அதிகம் உள்ள பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிதைவடையவைக்கும் அமைப்பாக மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளது. உள்ளூர் மக்களை குறிப்பாகப் பெண்களை ஈர்ப்பது, பயன்தரும் வகையிலான சுத்தம் பற்றிய கல்வி, தொடர்ச்சியாக கவனம் செலுத்துவது ஆகியவற்றின் மூலம் இதுநாள்வரையிலான வெற்றி ஈட்டப்பட்டுள்ளது.

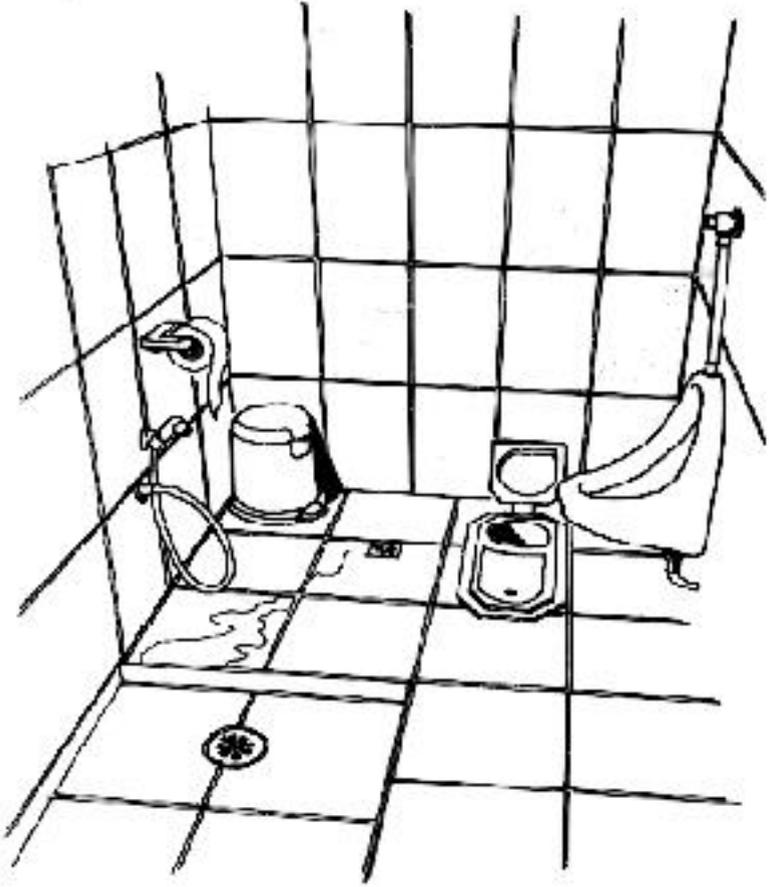
## பாலஸ்தீனம்

வியட்னாமின் இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறை கழுவுபவர்களுக்கு வெற்றிகரமாகப் பொருத்தப்பட்டதற்கான (இந்த உதாரணத்தைப் பொறுத்தவரை கழுவுபவர்கள் மற்றும் துடைப்பவர்கள்) மற்றொரு உதாரணம் பாலஸ்தீனத்தின் ஹெப்ரான் பகுதியாகும். இது மிகவும் வெப்பமான, வறட்சியான, நீர்ப்பற்றாக்குறை உள்ள பகுதியாகும். 28 இல்லங்களுக்கு உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை அமைக்கப்பட்டது. அவற்றில் பல 10 பேர்களுக்கு மேல் உள்ள பெரிய குடும்பங்கள் ஆகும். 2001-2002ல் சிடா நிதியுதவி அளித்த இத்திட்டத்தை பாலஸ்தீன் ஹைட்ராலஜி குரூப் (Palestine Hydrology Group -PHG) ஜெருசலம் என்ற அமைப்பு நிர்வகித்தது.<sup>18</sup>

சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் அமரும் இடம், மலவாயைக் கழுவும் நீர் வெளியேறும் வழி, சிறுநீர் பிறை மற்றும் தளத்தின் கீழே அமைந்துள்ள பதனப்படுத்தும் அறை மற்றும் அதற்கான கதவு, காற்று குழாய்கள் ஆகியவை இந்த உயிர்ச்சூழல் கழிவறைக் கட்டமைப்பின் பிரதான அங்கங்கள் ஆகும். ஆகவே, இந்தக் கழிப்பறை மூன்று தனித்தனிக் கழிவுகளைக் கையாளும் வகையில் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. அவை பின்வருமாறு: மலம், சிறுநீர் மற்றும் மலவாய் கழுவு நீர்.

மேல் தளத்தில் உள்ள கழிப்பறைகள் கீழ் தளத்தில் உள்ள ஒரே பதனப்படுத்தும் அறையுடன் குழாய் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன. பரந்த, ஆளால் உயரம் குறைவான பிளாஸ்டிக் பெட்டியில் மலம் சேகரிக்கப்படுகிறது. ஒரு பெட்டி நிறைந்தவுடன் மற்றொரு பெட்டி மலக்குழிக்குக் கீழே வைக்கப்படுகிறது. நிறைந்த பெட்டி அடுத்த பெட்டி நிறையும் வரை பதனப்படுத்தும் அறையிலேயே விடப்படுகிறது.

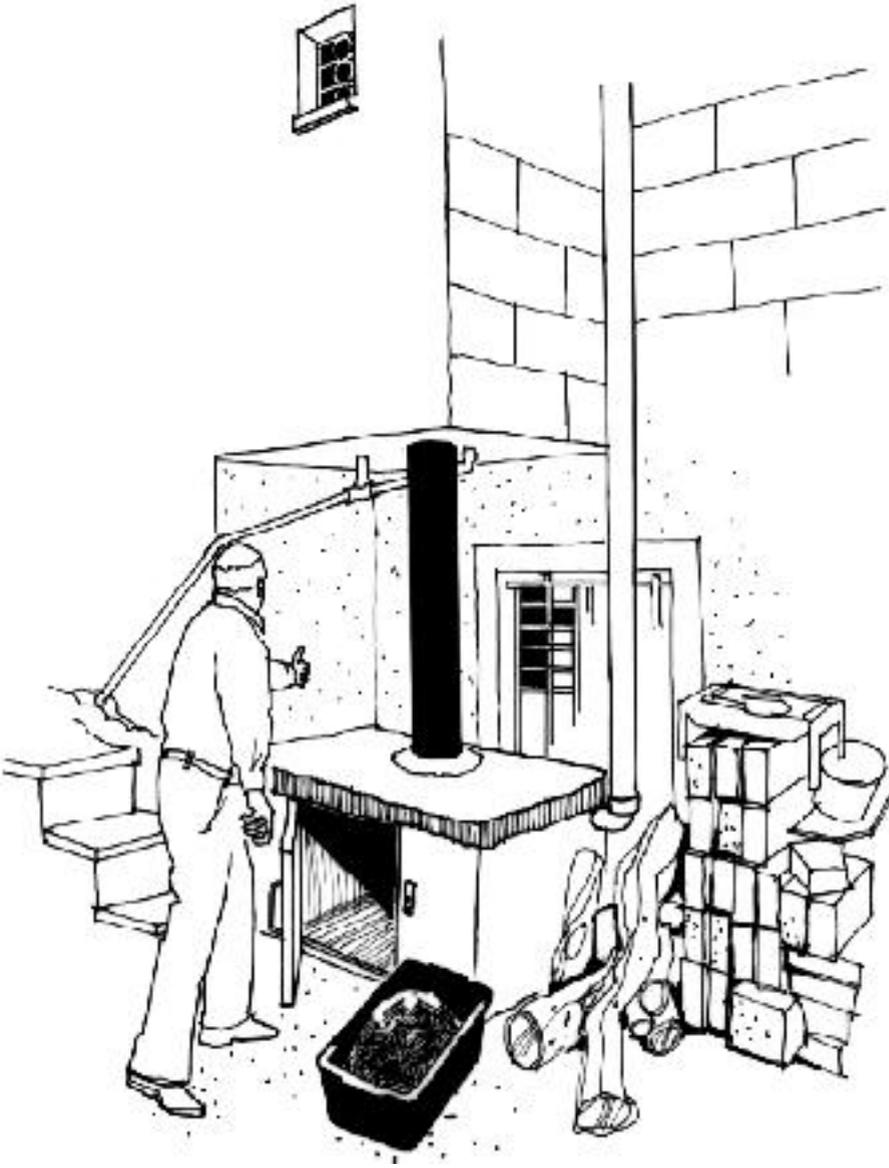
ஹெப்ரான் பகுதியின் அதி உலர்ந்த தட்பவெப்பநிலை பதனப்படுத்துவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது. அதிக அளவுக்கு சுண்ணாம்பு மலத்துடன் சேர்க்கப்படுகிறது. கழிப்பறை தோற்றப்



படம் 3.10 பாலஸ்தீனத்தின் ஹெப்ரனில் உள்ள பென்னி நயிம் கிராமத்தில் பிஎச்சி திட்டத்தில் அமைக்கப்பட்ட கழிப்பறையின் வகைமாதிரி. அமரும் இடத்தின் மூடி மற்றும் மலம் விழும் குழி படத்தில் தென்படுகிறது. சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் அமரும் இடத்தின் இடப்புரத்தில் மலவாய் கழுவும் நீரை வெளியேற்றும் அமைப்பு இருக்கிறது. இடதுபுரத்தில் கீழே அமைக்கப்பட்டுள்ள நீர் குழாய் மலவாயைக் கழுவவதற்கானது. வலது புரத்தில் சிறுநீர் பிறை உள்ளது. (Design: Yousef Subuh, Beni Naim, West Bank, Palestine, 2000).

பொலிவுள்ளதாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. 2002-ல் கழிப்பறையின் மொத்த மதிப்பு 700-1000 அமெரிக்க டாலர்களாக இருந்தது.

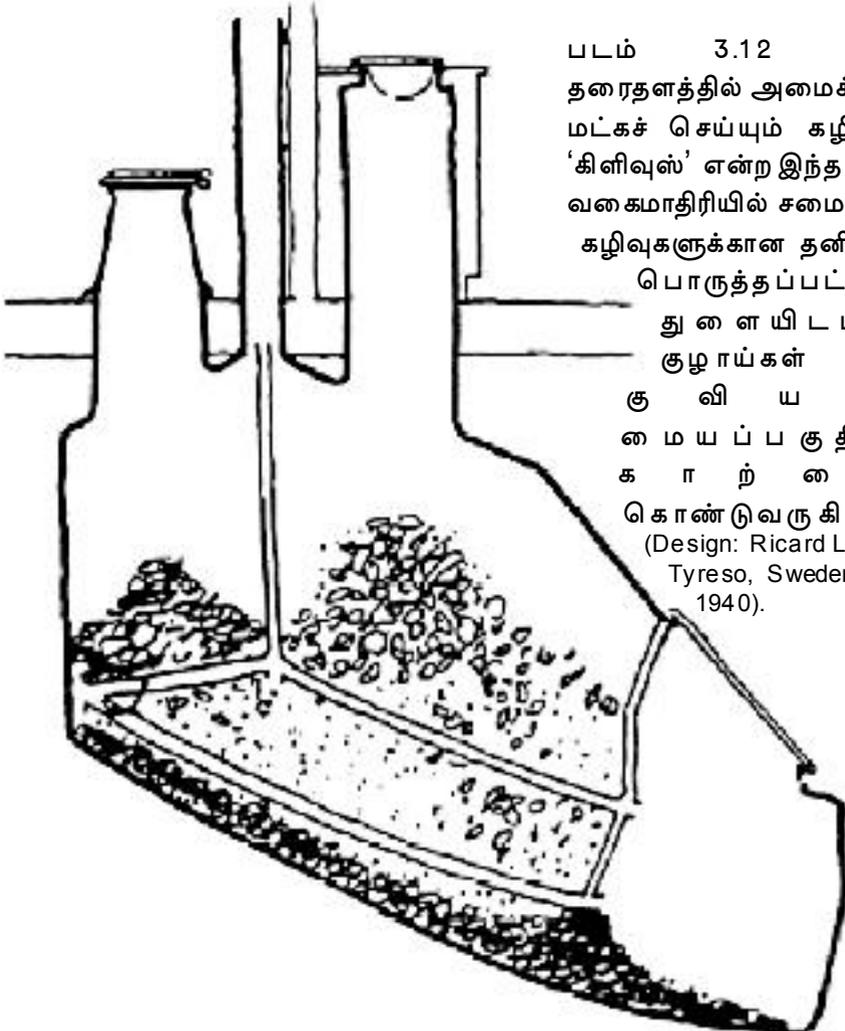
இந்த சிறிய, நன்கு சிந்தித்துக் கட்டமைக்கப்பட்ட உயர் தரமான உயிர்ச்சூழல் கழிவறைக் கட்டமைப்பு பாலஸ்தீனத்திற்கான மாற்று சுகாதாரமாக அமையும் என்பதைக் காட்டியுள்ளது.



படம் 3.11 பாலஸ்தீனத்தின் மேற்குக் கரையில் உள்ள வீட்டின் முதல் தளத்தில் உள்ள கழிப்பறையையும் கீழே உள்ள பதனப்படுத்தும் அறையையும் பிவிசி குழாய் இணைக்கிறது. சிறுநீர், மலவாய் கழுவிய நீர், மற்றும் இதர வீட்டு உபயோக நீர் செட்டிக் டேன்க்கில் சேமிக்கப்படுகிறது.

### 3.1.3 மட்கச் செய்யும் கழிப்பறை சுவீடன்

50 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே சுவீடனின் வார விடுறை வீடுகளில் மட்கச் செய்யும் கழிப்பறை நடைமுறைக்கு வந்துவிட்டது. அது முதற்கொண்டு அவை சந்தையிலும் கிடைக்க ஆரம்பித்தன. அவை தற்போது, வட அமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா உள்ளிட்ட உலகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வணிக ரீதியாகக் கிடைக்கும் மட்கச் செய்யும் கழிப்பறைகள் நீரற்றி வெளியேற்றும் கழிப்பறை



படம் 3.12 வீட்டின் தரைதளத்தில் அமைக்கப்படும் மட்கச் செய்யும் கழிப்பறை. 'கிளிவுஸ்' என்ற இந்த உயர்தர வகைமாதிரியில் சமையலறைக் கழிவுகளுக்கான தனி குழாய் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. துளையிடப்பட்ட குழாய்கள் மட்கும் குவியலின் மையப்பகுதிக்குக் காற்றைக் கொண்டுவருகின்றன.<sup>20</sup> (Design: Ricard Lindstrom, Tyreso, Sweden, around 1940).

மாதிரியிலான சிறு அளவு முதல், குளிலறையில் உள்ள மேடையில் அமைக்கப்பட்டு குழாய் ஒன்றின் மூலம் தரைக்குக் கீழே உள்ள பதனப்படுத்தும் அறைக்கு இணைப்பு உள்ள பெரிய அளவுகள் வரை கிடைக்கின்றன.

‘கிளிவுஸ்’ (Clivus) என்ற உயர்தரமான வகைமாதிரி கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை ரிச்சர்டு லிண்ட்ரோம் (Richard Lindström, Täby, Stockholm.)<sup>19</sup> என்பவர் வடிவமைத்தார். இது சிறுநீர், மலம், வீட்டில் உருவாகும் கரிமக் கழிவுகளைப் பதனப்படுத்தும் ஒற்றைப் பதனப்படுத்தும் அறை கொண்ட மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையாகும். சாய்வான தரையும், காற்றுக் குழாய்களும் கீழ் கோடியில் சேகரிக்கும் இடமும் கொண்ட மட்கச் செய்யும் பெட்டியொன்று இதில் உள்ளது. மேற்கத்திய கழிப்பறை அமரும் இடம்போல உயர்த்தப்பட்ட அமரும் இடத்தையும் பதனப்படுத்தும் அறையும் ஒரு குழாய் இணைக்கிறது. சில அமைப்புகளில் சமையலறைக் கழிவுகளுக்கான தனி குழாயும் அமைக்கப்படுகிறது. பதனப்படுத்தும் அறைக்குக் காற்றை எடுத்துச் செல்லும் குழாய், காற்றை வெளியேற்றும் குழாய் ஆகியவற்றின் மூலம் இயற்கையான நிலைமைகளால் காற்றோட்டம் நடக்கிறது.

மலம் மட்டுமல்ல, சிறுநீரும், கழிப்பறைக் காகிதமும், அனைத்துவிதமான சமையலறைக் கரிமக் கழிவுகளும் பதனப்படுத்தும் அறைக்குச் செல்கின்றன. (இவற்றில் காய்கறிகள், கறி வெட்டியபின் கிடைக்கும் கழிவுகள், காய்கறி வெட்டிய மிச்சங்கள், எலும்புகள், முட்டை ஓடுகள், தரை கூட்டியதால் கிடைக்கும் குப்பை, மாதவிடாய் துணிகள், வெட்டப்பட்ட புல் போன்றவை அடங்கும். ஆனால், பாட்டில்கள், பிளாஸ்டிக், பெரிய அளவுக்கான எவ்வித திரவம் போன்றவற்றை பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் போடக்கூடாது.)

பதனப்படுத்தும் அறையின் தரை சரிவாக இருப்பதால் உள்ளே போடப்பட்டவை மேல் புரத்திலிருந்து மெதுவாக கீழ்புரம் நோக்கி சரிந்து செல்லும். மட்கும் போது குவியலின் அளவு போடப்பட்ட அளவில் 10% என்பதாகக் குறைந்துவிடுகிறது.

குவியல் மெல்ல மெல்ல வண்டலாகிவிடுகிறது. தோட்டத்தில் பயன்படுத்தும் மட்குரம் போன்று துகள்களாகிவிடுகிறது. வண்டலை முதல் முறை எடுப்பதற்கு ஆண்டுகள் பல கழிய வேண்டியிருக்கும். அதன்பின் ஆண்டுக்கு ஒரு முறை வண்டலை வெளியேற்ற வேண்டியிருக்கும். ஒரு ஆண்டுக்கு ஒரு நபருக்கு 10 முதல் 30 லிட்டர் வரையிலான வண்டல் உற்பத்தியாகும். கொள்கலத்தின் மிகப்பெரும் பகுதி ஒரு போதும் காலி செய்யப்படுவதில்லை. கொள்கலத்தையும் பதனப்படுத்தும் அறையும் பிரிக்கும் தகட்டைக் கடந்து சென்ற வண்டல் மட்டுமே வெளியேற்றப்படுகிறது.

தட்பவெப்ப நிலை, ஈரப்பதம், கழிக்கப்படும் பொருட்களின் தன்மை மற்றும் அளவு, மலத்திற்கும் சிறுநீருக்கும் உள்ள விகிதாச்சாரம், கொள்கலத்தின் கொள்ளளவு போன்ற பல காரணிகளை ஒட்டி அதனைப் பயன்படுத்துபவர்களின் எண்ணிக்கை அமையும். கிளிவுஸ் என்ற (3.12 படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள) உயர்தர வகைமாதிரியை சாதாரணமாக, ஆண்டுக்கு 8-10 பேர் பயன்படுத்தலாம்.

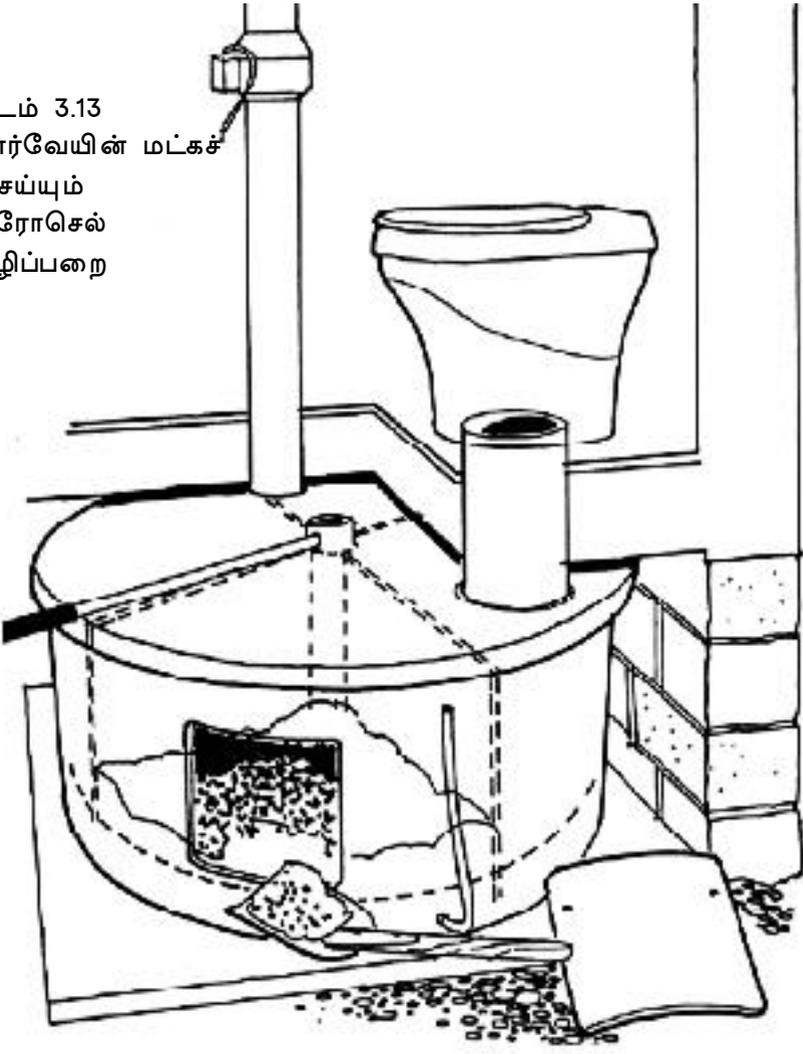
இந்த வகைமாதிரியை முறையாகக் கட்டியெழுப்பி முறையாகப் பராமரித்தால் அது பெருமளவுக்கு அசிங்கமற்றதாக இருக்கும். ஆனால், அடிக்கடி பிரச்சனைகள் எழுகின்றன. பதனப்படுத்தும் அறையின் கடைகோடியில் திரவம் சேர்கிறது. அது பதனப்படுத்தும் அறையில் விழும் புதிய மலத்தில் உள்ள நோய்பரப்பும் கிருமிகளை கீழே கொண்டு சென்று வண்டலாகிவிட்டதை மாசுபடுத்துகிறது. (சிறுநீரைத்திசை திருப்பும் அமைப்பு கொண்ட கழிப்பறை இருக்கைப் பொருத்திவிட்டால் இந்தப் பிரச்சனையைத் தவிர்க்கலாம்.) சரிவில் நழுவிச் செல்லும் திடப்பொருட்கள் சில சமயங்களில் அப்படியே நின்று விடுகின்றன. சரிவான தரையில் ஒரு பெட்டி என்பதாக அல்லாமல், பின்வரும் வகை மாதிரியில் காட்டப்படுவது போல பல பெட்டிகள் இருந்தால் இந்தப் பிரச்சனை சரிசெய்யப்படுகிறது.

## நார்வே

நார்வேயின் கரோசெல் (Carouse) என்ற வகைமாதிரி இந்த நாட்டில் மிகப்பிரபலமான மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையாக இருக்கிறது. 1973 முதல் 60,000 கழிப்பறைகள் உலகம் முழுவதும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதுபோன்ற வேறு வகைமாதிரிகளும் பிற நாடுகளில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.<sup>21</sup>

உருளை வடிவிலான வெளித்தொட்டி கொண்டதாக தரைக்குக் கீழ் உள்ள பதனப்படுத்தும் அறை உள்ளதாக கரோசல் வடிவமைப்பு உள்ளது. உருளை வடிவிலான தொட்டிக்குள் சற்றே சிறிய தொட்டியொன்று அச்ச ஒன்றில் சுழலும்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. உள் தொட்டி நான்கு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (சில வகை மாதிரிகளில் ஆறு அறைகள் உண்டு.) பயன்படுத்தப்படும் அறை மலம் விழும் குழாயின் நேர் கீழே இருக்கும். இந்த வகையில் ஒவ்வொரு அறையும் முறைவைத்து நிரப்பப்படுகிறது. முதலில் பயன்படுத்தப்பட்ட அறையில் உள்ள கழிவுகள் பின் கதவு ஒன்றின் வழியே சேகரிக்கப்படுகின்றன. உள் தொட்டியின் கீழ் உள்ள துவாரங்களின் வழியாக திரவம் வழிந்து வெளியே செல்கிறது. அங்கே அதனை அதற்கான தனி கொள்கலன் ஒன்றில் சேகரித்து ஆவியாக்கும் - உறிஞ்சும் படுகைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அல்லது ஆவியாக்கப்படுகிறது. கரோசல் கழிப்பறையில் சிறுநீரைத் திசை திருப்பும் கழிவறை இருக்கையையோ

படம் 3.13  
நார்வேயின் மட்கச்  
செய்யும்  
கரோசெல்  
கழிப்பறை



அல்லது திசைதிருப்பாத இருக்கையையோ அமைக்கலாம். 2,000 முதல் 2,800 அமெரிக்க டாலர்கள் என்ற விலையில் இந்த கழிப்பறை கிடைக்கிறது.

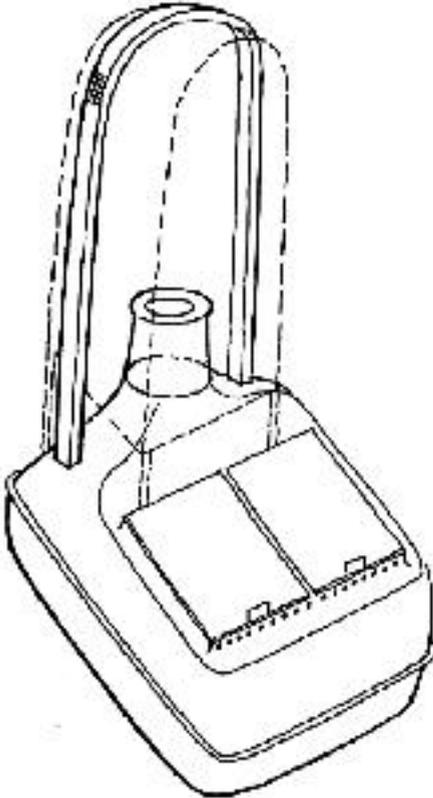
### மெக்கிகோ

சோதனை வகைமாதிரியான இரட்டைப் பெட்டி, சூரிய வெப்ப மட்கும் கழிப்பறை யுனோ வின்ப்ளாட் (Uno Winblad) என்பவரால் தான்சானியாவில் 1970களின் நடுப்பகுதியில் வடிவமைக்கப்பட்டது. இதனை ஜோப்ஸ்ன்னா மேனாவும் மாற்றுத் தொழிநுட்பத்திற்கான குழுவும் (Josefina Mena and Grupo de Tecnología Alternativa) 1980-களின்

முன்பகுதியில் மெக்சிகோவில் மேலும் முன்னேற்றி வடிவமைத்தனர். 1987 முதல் கண்ணாடி இழை மற்றும் பாலிஎத்திலின் தயார் நிலை வகைமாதிரிகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இதனை 'Sirdo Seco' என்று அழைக்கின்றனர்.

வியட்நாம் கழிப்பறை போல மெக்சிகோ வடிவமைப்பில் கொள்கலன் இரண்டு அறை கொண்டதாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பெட்டிகளைப் பிரிக்கும் சுவருக்கு மேல் ஒரு துடுப்பு உள்ளது. அது மலத்தை ஏதேனும் ஒரு அறைக்குத் திருப்பியனுப்பும். ஒரு அறை நிறைந்தவுடன் மற்றொரு அறைக்கு மலம் திருப்பப்படும். (படம் 2.6-ஐ பார்க்கவும்.) ஒற்றை வகைமாதிரிகளும் கிடைக்கின்றன.

மேல் கட்டுமானத்திற்கு வெளியே பதனப்படுத்தும் அறை நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. அவற்றை இரண்டு மூடிகள் மூடியபடியிருக்கின்றன. அவை சூரிய வெப்பத்தைக் கிரகிக்கும் சாதாரணமான தட்டுகள் ஆகும். அந்த மூடிகள் சூரியனைப் பார்த்தபடி இருந்தால் மலக்குவியலின் மேல்பரப்பு சூடாகும். ஆவியாதல் வேகமாக நடைபெறும்.



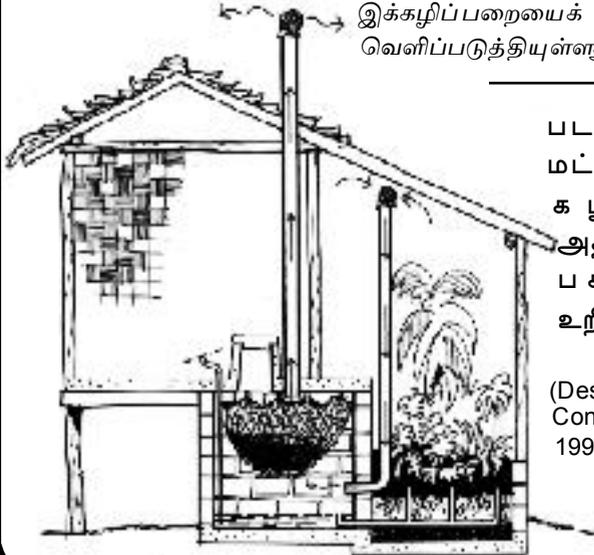
சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தும், பதனப்படுத்தும் அறைகொண்ட உயர்த்தப்பட்ட இருக்கையுள்ள தயார் நிலை கழிப்பறையின் விலை அமெரிக்க டாலர்களில் 227-282 ஆகிறது. தயார்நிலை மேல்கட்டுமானம் 190-226 அமெரிக்க டாலர்கள் விலையில் கிடைக்கிறது.

படம் 3.14 சூரிய வெப்ப, மட்கச் செய்யும் கிர்டோ சிகோ இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறை. மேல்கட்டுமானம் உப்பட முழுக் கழிப்பறையும் முதலில் செயற்கையிழை கண்ணாடியால் செய்யப்பட்டு வந்தன. 1996 முதல் பாலி எத்திலின் கொண்டு செய்யப்படுகின்றன.<sup>22</sup>

**பெட்டி: 3.2 மைக்ரோனிசியாவில் சுத்தமான வளர்ச்சிக் கான மையத்தின் (CCD) கழிப்பறை**

CCD யின் வடிவமைப்பு கான்கிரீட் பிளாக்குகள் கொண்டு செய்யப்பட்டது. 1992-ல் அதன் உருமாதிரி கிரீன்பீஸ் மற்றும் உள்ளூர் பங்கெடுப்பாளர்களால் மைக்ரோனிசியா கூட்டமைப்பில் உள்ள யாப் தீவில் உருவாக்கப்பட்டது. நான்கு பெரியவர்களும் 3 குழந்தைகளும் அதனைத் தொடர்ச்சியாக ஓராண்டுப் பயன்படுத்தி வந்தனர். சற்றே மாறுபட்ட 4 அமைப்புகளை 1994-ல், சிசிடி கட்டியது. போன்பி தீவில் கட்டப்பட்ட இந்த கழிப்பிடங்கள் 6 முதல் 12 குடும்ப உறுப்பினர்களைக் கொண்ட குடும்பங்களுக்கானது. அவ்வப்போது சிதைக்கும் பெட்டியைத் திறந்து பார்க்கும்போது திடப்பொருட்கள் உயிரியல் சிதைவுக்கு ஆளாகியிருந்தது தெரிந்தது. மிகையாக இருந்த திரவப்பொருட்கள் ஆவியாகிவிட்டிருந்தன. அனைத்துப் பயன்பாட்டாளர்களும் திருப்தி தெரிவித்தனர். எந்தவித கெட்ட வாடையும் இல்லை என்று அவர்கள் சொன்னார்கள். ஆண்டுக்கு 5,000 மி.மீ மழைபெய்யும் ஈரப்பதமான தட்பவெப்ப நிலையுள்ள போன்பியில் இது மிகவும் குறிப்பிடத்தக்கதாகும். 1997 மேயில், பார்வை ரீதியான ஆய்வு, உரிமையாளர்களுடன் நேர்காணல், ஆகியவற்றைக் கொண்டு பார்க்கும்போது சிசிடியால் கட்டப்பட்ட 4 கழிப்பறைகளும் சிறப்பாகச் செயல்படுவது தெரியவந்தது. ஒரு கழிப்பறையைத் தவிர மற்ற மூன்று கழிப்பறைகளிலும் 2 ஆண்டுகள் கடந்த பின்தான் இரண்டாவது சிதைக்கும் பெட்டிக்கு மாறவேண்டியிருந்தது. இது எதிர்பார்த்ததைவிட சிறப்பாக இந்த முறை செயல்படுவதைக் காட்டுகிறது. மைக்ரோனிசியாவின் அரசு பொன்பேயில் இன்னும் 40 கழிப்பிடங்களைக் கட்டி வருகிறது. அந்த அரசின் சுற்றுச்சூழல் துறை நாட்டில் எளிதில் சுற்றுச்சூழல் பாதிக்கும் வாய்ப்புள்ள

இடங்களில் இக்கழிப்பறையைக் கட்டும் தன் கருத்தை வெளிப்படுத்தியுள்ளது.



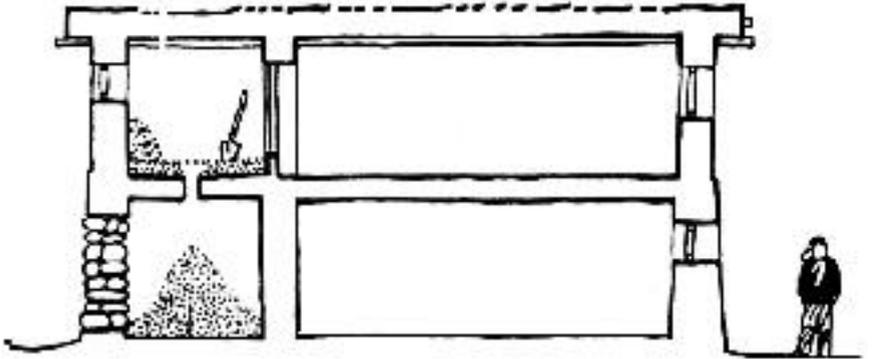
படம் 3.15 சிசிடியின் மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையுள் அதனுடன் இணைந்த பசுமைக்குடிலும், உறிஞ்சிநீர் படுகையும்

(Design: David Del Porto, Concord, Mass., USA, 1992).

20 ஆண்டுகளாக மெக்சிகோவில், சூரிய வெப்பம் மட்கச் செய்யும் கழிப்பறை நல்ல பலன்களைத் தந்துவருகிறது. லேசான எடைகொண்ட தயார் நிலை கழிப்பறையின் மற்றொரு பலன் அது இடம் மாற்றி இடம் கொண்டு செல்ல வாய்ப்புள்ளது என்பதாகும். அனுமதியில்லாமல் வீடுகட்டி வாழ்பவர்கள் எந்த நேரமும் இடத்தைக் காலி செய்ய நேலாம். அதுபோன்ற சமயங்களில் அவர்கள் கழிப்பறையை காலி செய்துவிட்டு மரச்சாமான்களை எடுத்துச் செல்வது போல எடுத்துக்கொண்டு சென்றுவிட முடியும்.

### 3.1.4 மண்கொண்டு மட்கச்செய்யும் சுகாதார முறை லடாக், இந்தியா

மேற்கு இமயமலையில் 3500 மீட்டர் உயரத்தில் அமைந்த வறண்ட மேட்டுப்படுகுதியாக லடாக் உள்ளது. பாரம்பரியமான வீடுகள் அனைத்தும் மேல்தளத்தில் அமைந்த வீட்டுடன் இணைந்த கழிப்பறையைக் கொண்டுள்ளன. (படம் 3.16ஐப் பார்க்கவும்), மிக அதிக வெப்பம் உள்ள பகுதியாக இருப்பதால், சிறுநீரை முன்கூட்டியே திசை திருப்பாமல், வீட்டிற்குள்ளேயே, மண்ணைக்கொண்டு மட்கச் செய்வது மற்றும் நீரகற்றுவதன் மூலம் மனித மலத்தைப் பதனப்படுத்துவது சாத்தியமானதாக இருக்கிறது.



படம் 3.16 இந்தியாவின் லடாக்கில் உள்ள பாரம்பரிய உலர் கழிப்பறை

சமையலறை அல்லது பொது அறைக்குக் அருகாமையில் அமைந்திருக்கும் சிறு அறையில் தோட்டத்திலிருந்து கொண்டு வரப்படும் மணல் கனமாகப் பரப்பப்பட்டிருக்கிறது. தரையில் ஒரு துளை உள்ளது. அந்தத் துளை கீழ்த்தளத்தில் உள்ள சிறு அறைக்கான மேல் தளத்தில் அமைந்த திறப்பாக உள்ளது. கீழே உள்ள அறைக்குச் செல்லவேண்டுமானால் வீட்டின் வெளிப்புரத்திலிருந்துதான் செல்ல முடியும். மேல்தளத்தில்

பரப்பப்பட்டுள்ள மணலின் மீது மலம் கழிக்கப்படுகிறது. அதன் பின் மண்ணையும் அதனோடு சேர்த்து மலத்தையும் துளையின் வழியே கீழ்த்தளத்தில் உள்ள அறைக்குத் தள்ளிவிடுகிறார்கள். சிறுநீரும் இவ்வாறே கையாளப்படுகிறது. அவ்வப்போது சமையலறையில் கிடைக்கும் சாம்பலும் துளையின் வழியே கொட்டப்படுகிறது. தேவைப்படும்போது குடும்ப உறுப்பினர்கள் அறைக்கு மண்ணைக் கொண்டு வந்து சேர்ப்பார்கள். நீண்ட குளிர்காலத்தில் பயன்படுத்துவதற்காக (செப்டம்பர்-மே) மேல்தளத்தில் உள்ள கழிப்பறையின் மூலையில் மணல் குவித்து வைக்கப்படுகிறது. மண் வெட்டி அல்லது மணல்வாரியும் அறைக்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். வழக்கமாக மலவாயைக் கழுவுவதில்லை. சிதைந்த மலக்குவியல் வசந்த காலத்தின் போது வெளியில் எடுக்கப்பட்டு கோடைகாலத்தின் போது வயலில் பரப்பப்படுகிறது. கழிப்பறையை நன்றாக பராமரித்தால், போதுமான அளவு மண்ணை துளையின் வழியே கீழே தள்ளினால் கெட்ட வாடை அடிப்பதில்லை. சிறுநீர் கலந்த மண் கீழ் அறைக்குள் சிதறுவதால் அம்மோனியம் போன்ற வாடை லேசாக அடிக்கலாம். மலமும் மண்ணும் வெப்பநிலையின் காரணமாக உலர்ந்துபோவதால் ஈக்கள் தொந்தரவு இல்லை. இந்த முறை கிராமப்புரங்களில் பல நூறு ஆண்டுகள் சிறப்பாகச் செயல்பட்டு வந்திருக்கிறது. ஆனால், சமீப ஆண்டுகளில் லெஹ் நகரின் மத்தியப் பகுதியில் மணல் கிடைக்காததால் சில பிரச்சனைகள் எழுந்துள்ளன.<sup>23</sup>

## ஜிம்பாவே

மரபாக பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் குழி கழிப்பறை முறைக்கு உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கோட்பாடுகளை ஜிம்பாவேயின் பீட்டர் மார்கன் (Peter Morgan) என்பவர் புகுத்தினார். அதனைத் தொடர்ந்து மணலைக் கொண்டு மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையின் பல மலிவான மாதிரிகள் உருவாகின. அர்பர்லூ (Arborloo), போசா அல்டர்னா (Fossa Alternata), ஸ்கைலூ (Skyloo)<sup>24</sup> என்று அவர் அவற்றுக்குப் பெயரிட்டார்.<sup>24</sup> இதமான வெப்பமுள்ள பகுதிகளில் பயன்படுத்துவதற்கென இந்த கழிப்பறைகள் வடிவமைக்கப்பட்டன.

அமரும் மலப்பிறை ஒன்றால் மூடப்பட்ட தாழ்வான குழியொன்றைக் கொண்டதாக அர்பர்லூ கழிப்பறை உள்ளது (படம் 2.3) மலமும் சிறுநீரும் குழிக்குள் விழவைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முறையும் மலத்தை மணல் கொண்டு மூடுகின்றனர். மணலுடன், மரச்சாம்பல்

பெட்டி 3.3 பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் 'மணல் மலப்பிறை'  
(earth closets)

19ஆம் நூற்றாண்டில் இரண்டாவது பாதியின் போது நீரைப் பயன்படுத்தும் மலப்பிறை சிறந்ததா அல்லது மணலைப் பயன்படுத்தும் மலப்பிறை சிறந்ததா என்ற வாதம் பிரிட்டனில் நடந்தது. 1838-ல் தாமஸ் ஸ்வின்பர்ன் (Thomas Swinburne) என்பவர் மணல் மலப்பிறைக்கான முதல் உரிமத்தைப் பெற்றார். ஆனால் அவர் உருவாக்கிய கருவி பெருமளவு புழக்கத்திற்கு வரவில்லை. கால் ஃபீல்ட்ஸ் (Henry Moule) என்பவர் தகர்த்து முன்னேற்றத்தைக் கொண்டுவந்தார். தனது வீட்டின் வாளி மலப்பிறையை (bucket toilet) தோட்டத்தில் புதைத்து வைத்தார். 3-4 வாரங்கள் கழிந்த பின்னர் புதைக்கப்பட்ட பொருளின் அடையாளமே இல்லை. உயர்வான அமரும் இருக்கைக்குப் பின்னுள்ள அமைப்பின் மூலம் குறிப்பிட்ட அளவுள்ள மண், கழிக்கப்பட்ட புதிய மலத்தின் மீது விழும்படிச் செய்யும் கழிப்பறையொன்றை மெளல் வடிவமைத்தார். 'மெளல் பேட்டன்ட் மணல் மலப்பிறை கம்பெனி லிமிடெட்', என்ற நிறுவனத்தைத் துவங்கினார். மிக ஆடம்பரமான வகையினங்களையும், ராணுவ முகாம்கள், பள்ளிகள், மருத்துவமனைகள் போன்றவற்றிற்கான மலிவான வகையினங்களையும் உருவாக்கினார். வேறுபல கண்டுபிடிப்பாளர்கள், இருக்கையில் இருந்து எழுந்தவுடன், அல்லது கால்மிதி ஒன்றை அழுத்தியவுடன் மலத்தின் மீது மணல் கொட்டும் பாதி-தானியங்களையும் பதிவு செய்தனர்.ஹென்றி மெளல் நல்ல விளம்பரக்காரர்.

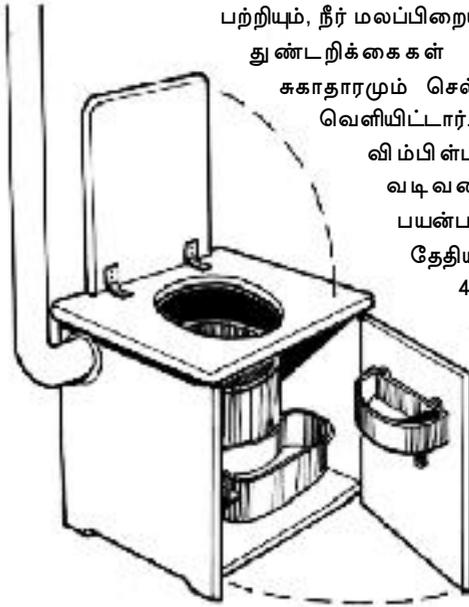
மணல் மலப்பிறை அடிப்படையிலான சுகாதாரத்தின் சிறப்புகள் பற்றியும், நீர் மலப்பிறையின் சுகாதாரமற்ற தன்மை பற்றியும் துண்டறிக்கைகள் வெளியிட்டார். 1861ல் 'தேசிய

சுகாதாரமும் செல்வமும்' என்ற துண்டறிக்கையை வெளியிட்டார். அதற்கு நல்ல ஆதரவு கிடைத்தது.

விம்பிள்டனின் ராணுவ முகாமில் அவர் வடிவமைத்த 148 கழிப்பறைகள் பயன்படுத்தப்படுவதாக 1868 ஆகஸ்ட் 1 தேதியிட்ட லேன்செட் இதழ் எழுதியது.

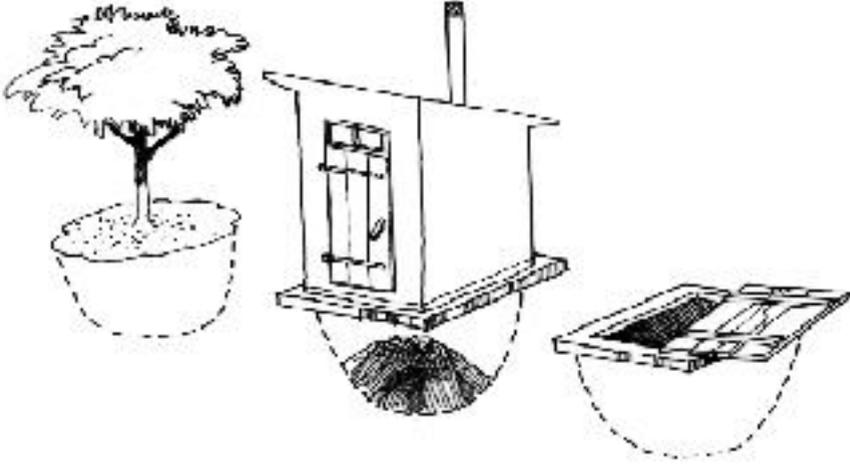
40 கழிப்பறைகளை தினமும் 2000

பேர் எவ்வித நாற்றப் பிரச்சனையில்லாமல் பயன்படுத்தினார்கள். மணல் மலப்பிறை நம்பத்தகுந்ததாகவும் மலிவானதாகவும் இருப்பதால், 1860-ல் பல பள்ளிகளும் நீர் மலப்பிறைகளைக் கைவிட்டுவிட்டு மணல் மலப்பிறைகளுக்கு மாறின.<sup>25</sup>



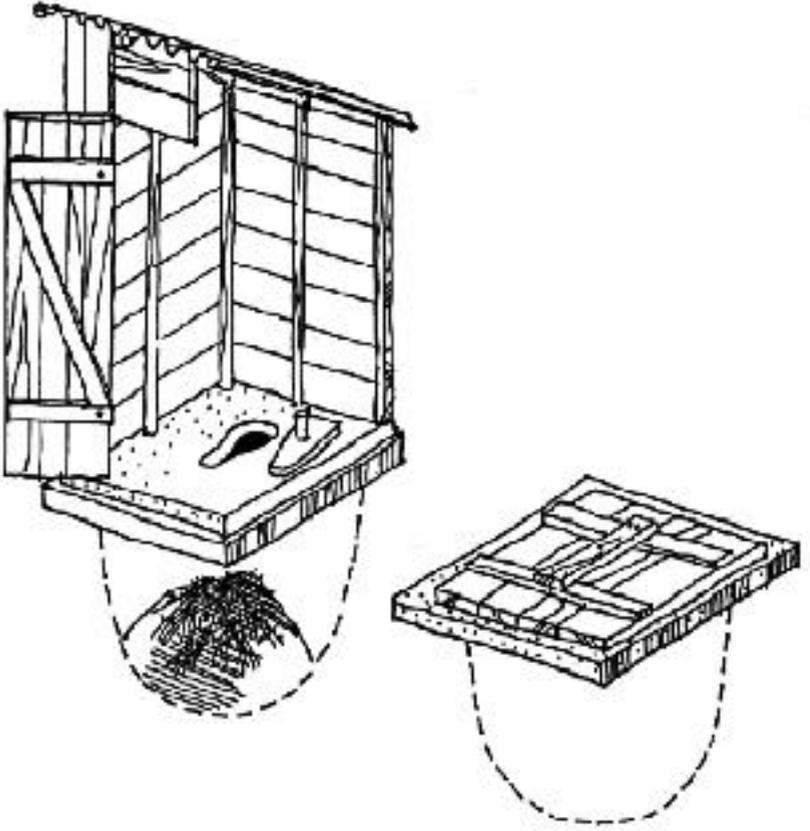
படம் 3.17 ஹென்றி மெளலின் மணல் மலப்பிறை (1860 காலத்தில்)

இலைகள் போன்றவற்றைப் போட்டால் மட்குவது வேகமாக நடக்கிறது. ஏறக்குறைய 50% மலமும் 50% மணல், சாம்பல், இலை போன்றவையும் கொண்டதாக அந்தக் கலவையிருக்கும். குழி ஏறக்குறைய நிறையும்போது, அதன் மேல் ஸ்லாபும் மேல் கூறையும் அகற்றப்பட்டு, குழியின் மீது மேலும் மணல் கொட்டப்படுகிறது.



படம் 3.18 ஜிம்பாவேயின் அர்பர்லூ கழிப்பறை. முதல் குழி நிறைந்தவுடன் அதன் மீது ஒரு மரம் நடப்படுகிறது. கூரையை அகற்றி மற்றொரு குழியின் மீது அமைக்கிறார்கள். இதே நிகழ்வு முறை திரும்பத்திரும்ப நடக்கிறது.

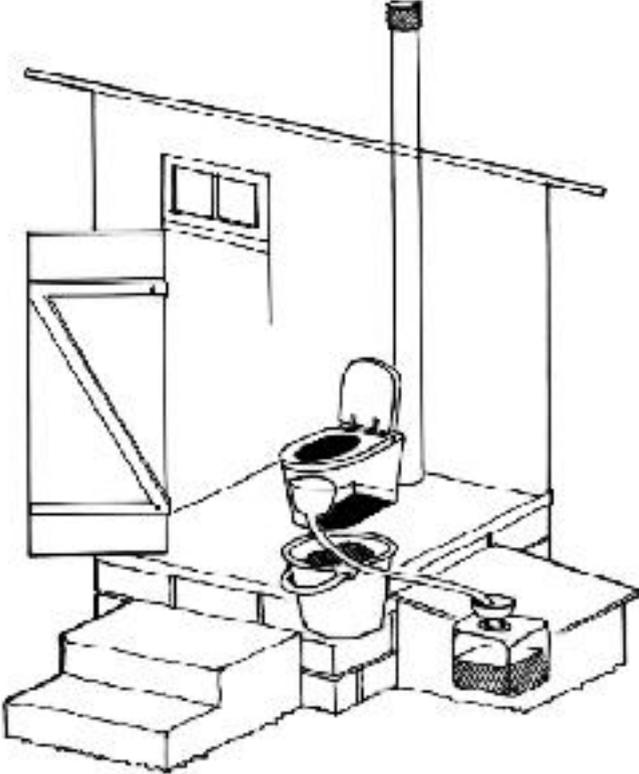
மேலே போடப்பட்ட மண்ணின் மீது சற்று நீர் ஊற்றி மேல் மண்ணின் மீது மரம் ஒன்று நடப்படுகிறது. மரக்கன்றின் வேர்கள் முதலில் மேல் மண்ணில் வளர்கின்றன. அடியில் உள்ள கழிவு வண்டலாக மட்கிப்போகும் காலத்தில் மரத்தின் வேர்கள் அதனை அடைகின்றன. தாழ்வானதொரு குழியை 6 முதல் 12 மாதங்கள் பயன்படுத்தலாம். 'அதன்பின் மற்றொரு குழியை அமைத்துக்கொண்டு பழைய குழியின் மீது மரத்தை நடுங்கள். இதனை திரும்பத் திரும்பச் செய்யுங்கள்', என்பதுதான் இந்த முறையின் மையமான கருத்தாக்கம் ஆகும். ஒவ்வொரு 6-12 மாதத்திற்கும் குழியொன்றும் மரம் ஒன்றும் உருவாகின்றன. படிப்படியாக மரத் தோட்டமோ, பழத்தோட்டமோ உருவெடுக்கிறது.



படம் 3.19 ஜிம்பாவேயின் போசா அல்டர்னா. இரண்டு தாழ்வான குழிகள் வெட்டப்படுகின்றன. ஒரு குழி நிறைந்தவுடன் மற்றொரு குழி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரண்டாம் குழி நிறைந்தவுடன் முதல் குழியை காலி செய்து அதில் உள்ளவை வீட்டுத் தோட்டத்தில் உரமாகப் பரப்பப்படுகிறது.

போசா அல்பர்னா இதே கோட்பாட்டின்படிதான் செயல்படுகிறது. இந்த முறையிலும் இரண்டு குழிகள் உள்ளன. இந்த இரண்டு குழிகளும் ஒரே சமயத்தில் அக்கம் பக்கமாகத் தோண்டப்படுகின்றன. ஒன்று மூடி வைக்கப்படுகிறது. மற்றொன்று 'தாழ்குழி கழிவறை'யாக ஓராண்டுப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அர்பர்லாகுழிப்பறை போல, மலமும் சிறுநீரும் குழியில் விடப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முறையும் அவற்றின் மீது மண் போடப்படுகிறது. இறுதியில் கிடைக்கும் வண்டல் சிறப்பானதாக இருக்க வேண்டுமானால் முறையாக சாம்பல் மற்றும் இலைகளையும் அவ்வப்போது போட வேண்டும். பயன்படுத்தப்பட்ட குழி நிறைந்தவுடன், மேலே உள்ள ஸ்லாபும் மேல்கட்டமைப்பும்

அகற்றப்பட்டு அருகில் உள்ள குழியின் மீது அமைக்கப்படுகின்றன. முதல் குழியின் மீது கூடுதலாக மண் போடப்படுகிறது. இரண்டாம் ஆண்டில் இரண்டு குழிகளும் நிரம்பிவிடுகின்றன. முதலில் பயன்படுத்தப்பட்ட குழி திறக்கப்பட்டு மண்ணுக்கு வளமூட்டும் ஊட்டங்களும், நுண்ணுயிர்களும் நிரம்பிய வண்டல் எடுக்கப்படுகிறது. இதனைக் கொண்டு வளம் இல்லாத மண்ணுக்குத் தொடர்ச்சியாக வளமூட்ட முடியும். (அத்தியாயம் 5-யைப் பார்க்கவும்.) கழிப்பறை ஸ்லாபையும் மேல் கூரையையும் மறுபடியும் முதல் குழியின் மீது அமைக்கிறார்கள். மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் மலத்தையும் கழிப்பறைக் காகிதத்தையும் சிதைய வைக்கின்றன. கழிப்பறை வண்டலை அகற்றுவதற்கு முன்பு அதனை ஓராண்டு வைத்திருக்க வேண்டும் என்று பீட்டர் மார்கன் பரிந்துரைக்கிறார்.



படம் 3.20 ஜிம்பாவேயின் ஸ்கைலூ கழிப்பறை. சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் அமைப்பு சிறுநீரை ஒரு குழாய்க்கு அனுப்புகிறது. சிறுநீர் அதற்கான கொள்கலனைச் சென்றடைகிறது. பெட்டியில் உள்ள வாளிக் குள் மலம் நேரடியாகச் சென்று விழுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துபவர் மண்ணையும் மரச்சாம்பலையும் மலத்தின் மீது தூவுவார்.

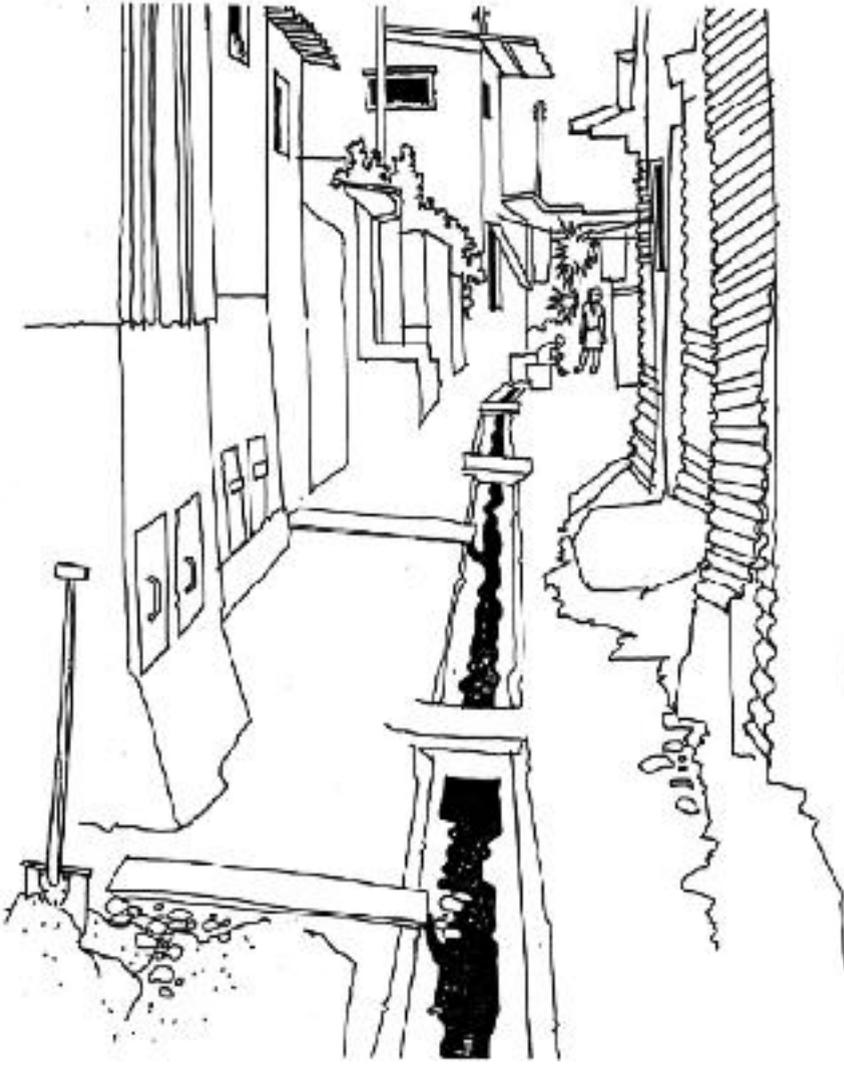
ஸ்கைலூ என்பது சிறுநீரைத் திசை திருப்பும் கட்டமைப்பாகும். அது ஒரு அறை கொண்ட வாளி போன்ற தாழ்வான பெட்டியைக் கொண்டதாக இருக்கிறது. மலமும், ஒவ்வொரு முறை மலம் கழித்த பின்பும் பயன்படுத்தப்படும் கழிப்பறைக் காகிதம், மண் மரச்சாம்பல் போன்றவையும் அதில் நிரம்புகின்றன. வியட்னாம் வகைக் கழிப்பறையில் உள்ளது போல சிறுநீர் திசைதிருப்பப்படுகிறது. பெட்டியில் உள்ளவை அவ்வப்போது அகற்றப்பட்டு இரண்டாம் கட்ட மட்கச் செய்யும் ஜாடி அல்லது தாழ்வான குழியில் நிரப்பப்படுகின்றன. அதில் கூடுதல் மண் சேர்க்கப்பட்டு ஈரமான நிலையில் வைக்கப்படுகிறது. ஊட்டச்சத்துகள் கொண்ட வண்டலாக அது சில மாதங்களுக்குள் மாறுகிறது. ஸ்கைலூவில் உள்ள இரண்டாம் கட்ட மட்கச் செய்யும் அமைப்பு 6-12 மாதங்கள் சேமித்து வைக்கப்படும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

## 3.2 நகர்ப்புர பகுதிகள்

### 3.2.1 இரட்டைப் பெட்டி யுள்ள, நீரகற்றும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள்

#### எல்சால்வடார்

இரட்டைப் பெட்டி, நீரகற்றும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் நகர்ப்புர, சமகாலப் பயன்பாட்டுக்கு மெக்சிகோவிலும், மத்திய அமெரிக்காவிலும் நிறைய உதாரணங்கள் உள்ளன. அந்த உதாரணங்களில் ஒன்று எல்சால்வடார். எல்சால்வடாரின் ஹெர்மோசா பிராவின்சியா என்பது சிறிய ஆனால் மிக நெருக்கமான மக்கள் தொகை கொண்ட மிகக்குறைந்த வருமானம் கொண்ட மக்கள் வாழும் நகர்ப்புரச் சேரிப்பகுதியாகும். அது சான் சால்வடார் நகரின் மையத்தில் உள்ளது. அங்கே நீர் பற்றாக்குறை அதிகம். வீட்டு மனைகள் மிக நெருக்கமாக இருக்கும். நிலத்தடி மண் மிக கடினமானது. இங்கே 1991-ல் 130 குடும்பங்களுக்கு Lxsf கழிப்பறைகள் அமைக்கப்பட்டன. வீடுகளுக்கு இடையில் சற்று இடைவெளியிருந்தது. ஆனால், பல வீட்டிற்கும் கொல்லைப்புரம் இல்லை. (படம் 3.11- மத்திய அமெரிக்கா மற்றும் மெக்சிகோ பகுதியில் உள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்.) Lxsf கழிப்பறை வீட்டோடு இணைந்தாக இருந்தது. சில வீடுகளில் வீட்டிற்குள்ளேயே அமைக்கப்பட்டது.



படம் 3.21 சான் சால்வடாரில், நகர்ப்புர சேரி குடியிருப்புகளில் மக்கள் நெருக்கமாக வாழும் ஹெர்மஸ் பிராவின்சியாவில் உள்ள ஒரு தெரு. ஒவ்வொரு வீட்டிற்கும் தனித்தனி Lasf கழிப்பறை உள்ளது. கழிப்பறை வீட்டோடு இணைக்கப்பட்டதாகவோ அல்லது வீட்டிற்குள்ளேயோ அமைக்கப்பட்டது.

ஹெர்மோசா பிராவின்சியாவில் அமைக்கப்பட்ட கழிப்பறைகள் 6 ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னரும் மக்கள் பங்கெடுப்பின் காரணமாக மிகமிகச் சிறப்பாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. கழிப்பறையில் துர்நாற்றம் எதுவும் இல்லை. பதனப்படுத்தும் அறையில் ஈக்கள் உருவாவதில்லை.

கழிப்பறையில் இருந்து கிடைக்கும் உலர்ந்த கலவை தரிசு நிலத்தை மேம்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அல்லது பையில் அடைத்து விற்பனை செய்யப்படுகிறது.

குடியிருப்புகளுக்கான ஐக்கிய நாடுகள் (UN-Habitat) அமைப்பு, திட்டவட்டமான, உறுதியான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படவில்லை என்றால், வரும் 30 ஆண்டுகளில் நகர்ப்புரச் சேரிப்பகுதிகளில் வாழும் மக்கள் தொகை 2 பில்லியன் அளவுக்கு அதிகரிக்கும் என்று கணக்கிட்டுள்ளது.<sup>26</sup> மோசமான, மக்கள் நெருக்கம் மிகுந்த நகர்ப்புர சேரிப்பகுதிகளில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதை ஹெர்மோசா பிராவின்சியா அனுபவம் காட்டுகிறது.

## மெக்சிகோ

வியட்னாம் கழிப்பறை முறையை மெக்சிகோவில் பரப்புவதில் சீசர் அன்ர்வ் (César Añorve) 20 ஆண்டுகள் பாடுபட்டுள்ளார். அவர் வடிவமைத்த வியட்னாம் கழிப்பறை வகைமாதிரி அதி உன்னதத் தரம் வாய்ந்ததும், வீட்டிற்குள் அமைக்கக் கூடியதாகவும் இருந்தது. அது நகர்த்தப்படக் கூடியதாகவும், உயர்த்தப்பட்ட மலப்பிறை இருக்கை கொண்டதாகவும், சிறுநீரைத் திசைதிருப்புவதாகவும், செயற்கைக் கண்ணாடி இழை அல்லது கான்கிரீட்டால் செய்யப்பட்டதாகவும் இருந்தது. (பார்க்க படம் 2.2)

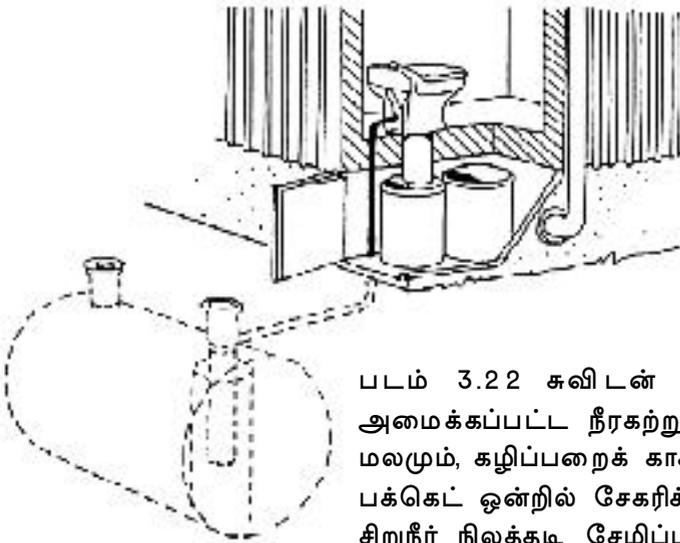
உயர்ந்த இருக்கையும் சிறுநீர் பிறையும் கொண்ட வழவழப்பான கான்கிரீட் வகையினம் 46 அமெரிக்க டாலர்கள் விலை கொண்டதாக இருந்தது. இதே வகையினம் செயற்கை இழை கண்ணாடியில் செய்யப்பட்ட போது 105 அமெரிக்க டாலர்கள் விலையில் கொடுக்கப்பட்டது.

## சுவீடன்

வியட்னாம் இரட்டைப் பெட்டிக் கழிப்பறையின் சுவீடன் நாட்டு வகையினத்தை பேராசியர் மாட்ஸ் வோல்காட் (Professor Mats Wolgast) என்பவர் 20 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு உருவாக்கினார். மிகச்சிறிய அளவு (0.1 லிட்டர்) நீர் கொண்டு தரைக்குக் கீழுள்ள தொட்டிக்கு சிறுநீர் அனுப்பப்பட்டது. தொட்டியின் கொள்ளவு ஒரு நபருக்கு, சாதாரணமாக 0.5 கனமீட்டர் உள்ளதாக இருந்தது. தொட்டி அவ்வப்போது காலி செய்யப்பட்டது. சிறுநீர் பண்ணைக்கு எடுத்துச்செல்லப்பட்டு, உரமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. மலமும், கழிப்பறைக் காகிதமும் இறுக மூடப்பட்ட 80 லிட்டர் கொள்ளவு உள்ள பிளாஸ்டிக் கொள்கலத்தில் சேமிக்கப்பட்டன. குளியல் அறையிலிருந்து மின்விசிறி மூலம் காற்றை உறிஞ்சி கழிப்பறைக்கும்

அதன் கீழ் உள்ள பதனப்படுத்தும் பெட்டிக்கும் கொண்டு செல்லப்பட்டு காற்றுப் போக்கி ஒன்றின் மூலம் வெளியேற்றப்பட்டது.

இரண்டு அல்லது மூன்று மாத காலத்தில் கொள்கலன் நிறைந்தவுடன், அதனை அகற்றிவிட்டு அந்த இடத்தில் புதிய வெற்று கொள்கலன் வைக்கப்பட்டது. நீரகற்றப்பட்ட நிலையில் உள்ள மலக்குவியல், காற்றோட்டமுள்ள இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு மட்கச் செய்யும் தொட்டியொன்றுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். அங்கு அது எரிக்கப்படும் அல்லது கரியாக்கப்படும். (பார்க்க படம் 2.4)



படம் 3.22 சுவீடன் வீடு ஒன்றில் அமைக்கப்பட்ட நீரகற்றும் கழிப்பறை. மலமும், கழிப்பறைக் காகிதமும் பெரிய பக்கெட் ஒன்றில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. சிறுநீர் நிலத்தடி சேமிப்புத் தொட்டிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. (Design: Wost Man Ecology AB, Stockholm, Sweden, 1991).

2004-ல் பீங்கனால் செய்யப்பட்ட உயர்த்தப்பட்ட இருக்கையும், சிறுநீர் திசை திருப்பும் அமைப்பும் கொண்ட கழிப்பறை 450 அமெரிக்க டாலர்கள் என்ற விலைக்குக் கிடைத்தது. இதுபோன்ற (உயர்த்தப்பட்ட இருக்கை, மின்விசிறி, பதனப்படுத்தும் அறை, எடுத்துச் செல்லும் கொள்கலன், 1000 லிடர் சிறுநீர் தொட்டி) கழிப்பறையை கட்டி முடிப்பதற்கு 1000-1400 அமெரிக்க டாலர்கள் செலவு பிடித்தது.

சுவீடனில் தற்போது, வார விடுமுறை வீடுகள், நிரந்தர வீடுகள், அடுக்குமாடி குடியிருப்புகள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் நிறுவனங்களில் 3000 கழிப்பறைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

### 3.2.2 மாடிகளில் அமைக்கப்பட்ட நீரகற்றும் கழிப்பறைகள்

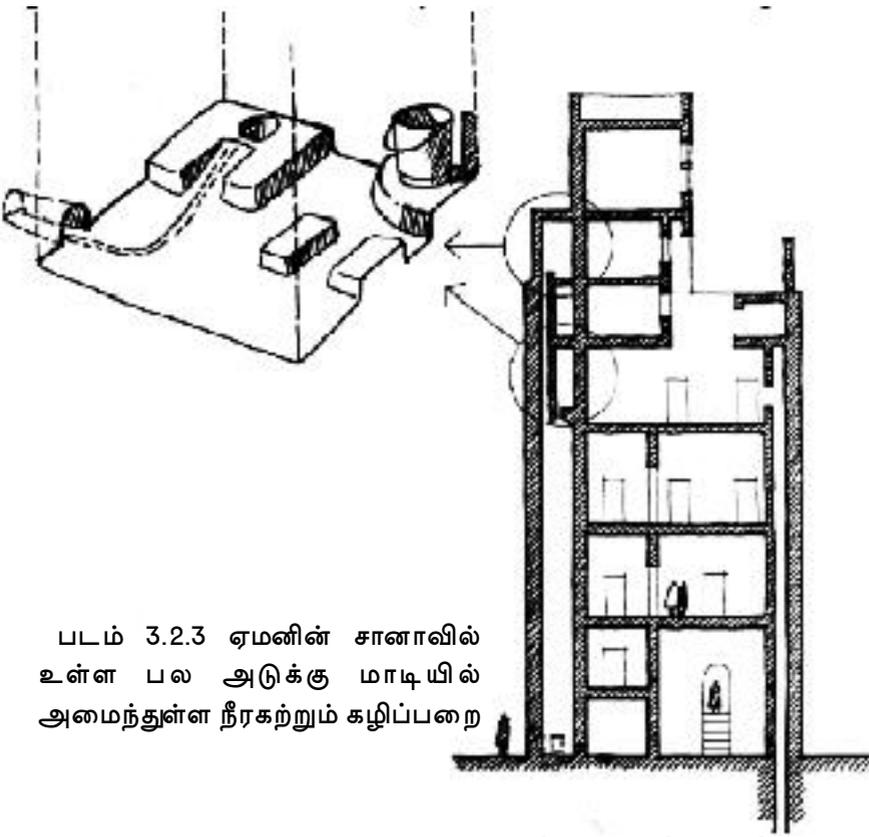
ஏமன்

ஏமனின் பிற நகரங்களில் இருப்பது போல சானா (Sana'a) பெருநகரத்தின் பழைய பகுதியில் மரபான உயர்ந்த கட்டிடங்கள், 5 முதல் 9 மாடிகள் கொண்டவையாகவும், குறுகலான தெருக்களில் அமைந்தவையாகவும் இருந்தன. ஒரு வீட்டில், சாதாரணமாக, ஒரு கூட்டுக் குடும்பம் இருந்தது. ஒவ்வொரு மேல்மாடியிலும், கீழிருந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும் குறுகலான திறப்பின் அருகே ஒன்று அல்லது இரண்டு கழிப்பறைகள் - குளியல் அறைகள் இருந்தன. படம் 3.2.3 இந்த குறுகலான அமைப்பு எவ்வாறு வீட்டின் மேற்புரத்தில் துவங்கி கீழே தெரு வரை இருந்தது என்பதைக் காட்டுகிறது.

ஒவ்வொரு குளியல் அறையிலும் ஒரு கழிப்பறை இருந்தது. அமரும் இடத்திலிருந்து கல் தரையில் உள்ள நீரோடியின் வழியாக சிறுநீர் வெளியேறும். வீட்டின் சுவற்றில் ஒரு திறப்பின் வழியாக, வெளியேற்றும் பரப்பில் செங்குத்தாக சிறுநீர் கீழிறங்குகிறது. வெளியேற்றும் பரப்பிலேயே சிறுநீர் ஆவியாகிவிடுகிறது. அமரும் இடத்தில் உள்ள துவாரம் வழியாக மலம் வெளியேறி செங்குத்து திறப்பின் வழியாக தரை மட்டத்தில் அமைக்கப்பட்ட பெட்டியில் விழுகிறது. அங்கே விழும் மலம் உலர்ந்த பின்னர் அவ்வப்போது சேகரிக்கப்பட்டு மேலும் உலர வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் பொதுக் குளியலறையின் மாடியில் மேலும் உலர வைக்கப்பட்டு நீரைச் சூவைப்பதற்கான எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அமரும் கற்களுக்கு அருகாமையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள இரட்டை கற்களின் மீது அமர்ந்து மலவாயைக் கழுவிக்கொள்வார்கள். மலவாயைக் கழுவி நீரும், குளிக்கும் நீரும் சிறுநீர் பாதையின் வழியே வெளியேறுகின்றன. எனவே, மலம் விழும் செங்குத்துத் திறப்பிலோ அல்லது கீழேயுள்ள மலப்பெட்டியிலோ எந்தவகைத் திரவமும் சென்றுசேர்வதில்லை. சானாவில் வெப்பமான, ஈரப்பதம் அற்ற வானிலை நிலவுவதால் மலம் விரைவாக காய்ந்துபோகிறது.<sup>27</sup>

காலை நேரத்தில், கழிப்பறையின் அருகே பாத்திரமொன்றில் கரி நிரப்பப்பட்டு கனன்றுகொண்டிருக்கும். நீரைக் கொண்டு மலவாயைக் கழுவி பின்னர், அந்த வானியின் மீது அமர்ந்து தங்களை உலர வைத்துக்கொள்வது ஏமன்காரர்களின் பழக்கம்.<sup>28</sup>



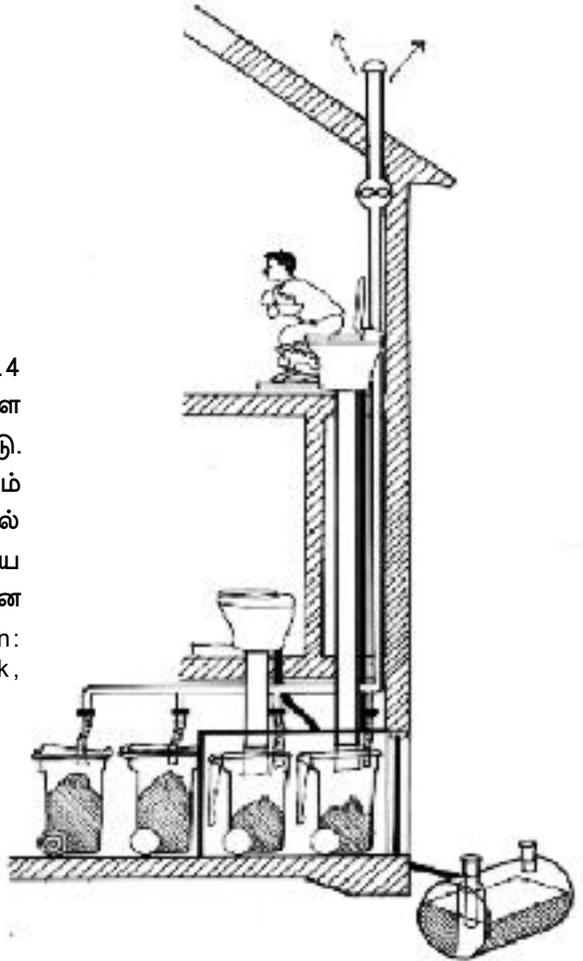
படம் 3.2.3 ஏமனின் சானாவில் உள்ள பல அடுக்கு மாடியில் அமைந்துள்ள நீரகற்றும் கழிப்பறை

பல அடுக்கு மாடிகள் உள்ள நகர்ப்புர நிலைமையில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் பயன்பாடு பற்றிய நல்ல உதாரணம் இது. உலர்ந்த மலம் அதற்காக நியமிக்கப்பட்ட ஊழியர்களைக் கொண்டு சேகரிக்கப்படுகிறது. மக்கள் கழுவுபவர்களாக உள்ள பண்பாட்டுச் சூழலில் உள்ள உலர் கழிப்பறை முறைக்கான உதாரணமாகவும் இது இருக்கிறது. இந்த முறை ஏமன் நகரங்களில் வெற்றிகரமாக பல நூற்றாண்டுகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. துர்நாற்றம் இல்லை. ஈக்கள் தொந்தரவும் இல்லை. சிறுநீரும், மலவாயைக் கழுவும் நீரும் ஆவியாகிவிடுகின்றன. மலம் மூன்று கட்டங்களில் சுத்தமாக்கப்படுகிறது. முதலில் கட்டிடத்தின் உள்ளேயே நீரகற்றப்படுகிறது. பொதுக் கழிப்பறையின் மீது சூரிய வெப்பத்தில் உலர வைக்கப்படுகிறது. பின்னர், எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நவீன காலத்தில் காலம் காலமாகப் பின்பற்றப்பட்டு வந்த இந்த முறை கைவிடப்பட்டு நீருற்றி அகற்றும் கழிப்பறைகள் நடப்புக்கு வந்தன. அதன் விளைவாக, நீரின் பயன்பாடு அதிகரித்தது. சானாவின் நிலத்தடி நீர் மட்டம் ஆண்டொன்றுக்கு 6 மீட்டர் கீழே செல்கிறது. மிச்சமுள்ள நீரும் 2010-க்குள் இறைக்கப்பட்டுவிடும் என்று உலக வங்கி மதிப்பீடு செய்துள்ளது.<sup>29</sup>

## சுவீடன்: ஜீபர்ஸ், ஸ்டாக்கோம்

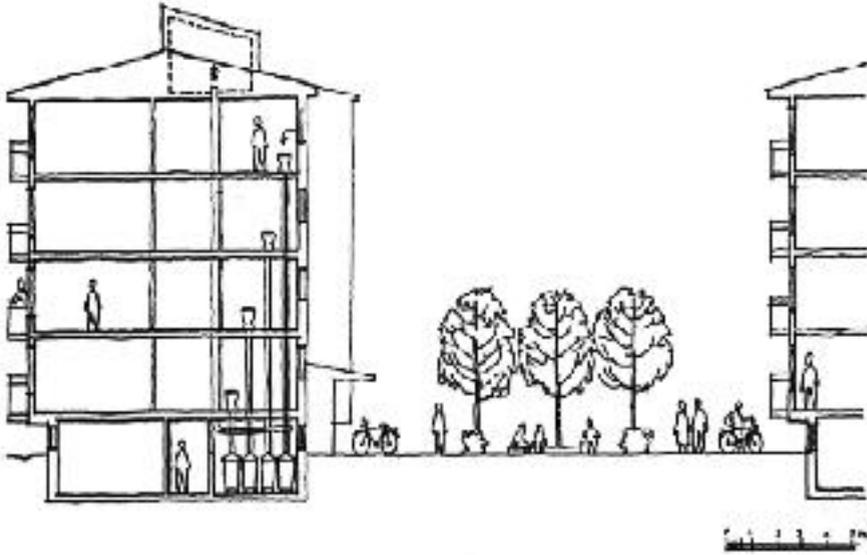
1998-ல் ஸ்டாக்கோம் நகரின் எல்லைப்புரத்தில் உள்ள ஜீபர்ஸ் என்ற இடத்தில் இருந்த பல அடுக்கு மருத்துவமனையொன்றை கூட்டுறவு அமைப்பொன்று 32 அடுக்குமனை வீடுகளாக மாற்றியபோது, மாடிகளில் அமைக்கப்பட்ட நீரகற்றும் கழிப்பறைகள் வகையினத்தின் நவீன வடிவம் உருவாக்கப்பட்டது. கூட்டுறவு வீடுகட்டும் அமைப்பின் நோக்கங்களில் ஒன்று மனிதக் கழிவில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்களை விவசாயத்தில் மறுகழற்சி செய்வதாகும். இந்தக் கட்டமைப்பு தற்போது ஆறு ஆண்டுகளாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. மிகச்சிறப்பாக இயங்குகிறது.<sup>30</sup>

படம் 3.2.4  
ஸ்டாக்கோமில் உள்ள  
ஜீபர்ஸ் கூட்டுறவு வீடு.  
பழைய கட்டிடம்  
ஒன்றில் உயிர்ச்சூழல்  
கழிப்பறையை  
அமைப்பதற்கான  
உதாரணம் (Design:  
Anders Schonbeck,  
Ly sekil, Sweden, 1996).



## சீனா: எர்டாஸ், உள்மங்கோலியா

ஸ்டாக்ஹோமின் ஜீபர்சில் அமைக்கப்பட்டது போன்ற கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு, சீனாவின் உள் மங்கோலியாவில் உள்ள எர்டாஸ் முனிசிபாலிட்டியில் பெருமளவிலான முன்னோடி உயிர்ச்சூழல் திட்டத்தில் தற்போது சோதிக்கப்பட்டு வருகிறது. (பார்க்க 8.1.4) கட்டப்பட்டு வரும் 2000 அடுக்குமனை குடியிருப்புகளுக்கும் வீடுகளுக்கும் நீரகற்றும், சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. பொது அமைப்பொன்றின் கீழ் நிர்வகிக்கப்படும் குடியிருப்பு அழுக்கு நீரைச் சேகரித்து சுத்தம் செய்யும் கட்டமைப்பும் உருவாக்கப்பட்டு வருகிறது.



படம் 3.25 சீனாவின் உள் மங்கோலியாவில் உள்ள எர்டாஸ் முனிசிபாலிட்டியில் சீனா-சுவீடன் கூட்டுஉயிர்ச் சூழல் திட்டத்தில் அமைக்கப்படும் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும், மாடியில் இருந்து மலம் விழும் கழிப்பறைகள். சீனாவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் இந்தக் கழிப்பறைகள் பல அடுக்கு மாடிக் கட்டிடங்களுக்கு என்று வடிவமைக்கப்பட்டவை. (Design: Uno Winblad and Karl Rydberg, Stockholm, Sweden, 2004).

ஒவ்வொரு கழிப்பறையில் இருந்தும் கீழிறங்கும் குழாய்களின் கீழே அமைந்த பதனப்படுத்தும் அறைகளில் மலம் முதல் கட்ட சுத்திகரிப்புக்கு (நீரகற்றுதல், கார அமில நிலை அதிகரிப்பு, சேமித்து

வைக்கும் காலம்) ஆளாகிறது. சக்கரங்கள் கொண்ட தொட்டிகளாக உள்ள பதனப்படுத்தும் அறைகள், முனிசிபல் ஊழியர்களால் அகற்றப்பட்டு அருகாமையில் உள்ள உயிர்ச்சூழல் நிலையத்திற்கு இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதலுக்காக எடுத்துச் செல்லப்படும். கழிப்பறையிலிருந்து குழாய் மூலம் கட்டிடத்தின் கீழ் தளத்தில் உள்ள தற்காலிக சேமிப்புத் தொட்டிக்கு சிறுநீர் எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. இதர வீட்டுக் கழிவு நீர், அதே இடத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள செங்குத்து மண் வடிப்பான்களில் விடப்பட்டு பின்னர் நிலத்தடி நீரில் கலக்கும் வகையில் கசிந்திறங்க விடப்படுகிறது.

### 3.2.3 சிறிதளவு நீரூற்றி வெளியேற்றும் அமைப்பு-மட்கச் செய்தல்/ உயிரி எரி வாயு (bio gas) சுவீடன்: எக்கோபோர்டன், நார்கோபிங்

சுவீடனில் உள்ள நார்கோப்பிங் நகரில் உள்ள முனிசிபல் வீடுகட்டிடமும் நிறுவனம் 1996-ல் பல அடுக்குமனை

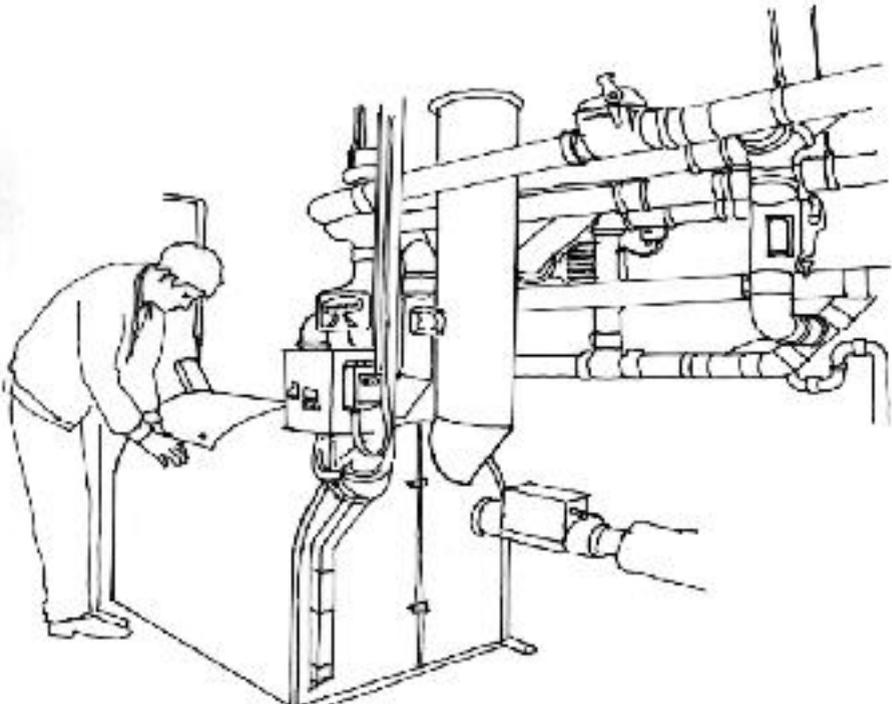


படம் 3.26 சுவீடனின் நார்கோப்பிங்கில் உள்ள எக்கோபோர்டனின் இன்றைய தோற்றம். இது 18 ஆதி நவீன வீடுகள் கொண்ட நான்கு மாடிக் கட்டிடம் ஆகும். இந்த கட்டிடம் புனரமைப்பு செய்யப்பட்டு உயிர்ச்சூழல் கழிப்பிடம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மலம், சிறுநீர், சமையலறைக் கரிமக் கழிவுகள், மற்றும் குளியலறை சமையலறை நீர் இந்த அமைப்பால் கையாளப்படுகிறது. (Design: Krister Wiberg och Johan Morling, FFNS, Stockholm, Sweden, 1994).

குடியிருப்பொன்றை புதுப்பிக்க முடிவு செய்தது. வள ஆதாரங்களைச் சேமிப்பதற்கும், மறுசுழற்சி செய்வதற்குமான புதிய தொழில்நுட்பத்தை பரிசோதிப்பதுதான் அதன் நோக்கம் ஆகும். அந்த அடுக்குமனைக் குடியிருப்பு 1967-ல் கட்டப்பட்டது. 3 தளங்களும் அதனுடன் பொது அறை, பொழுது போக்கிடம் மற்றும் வாசிப்பு அறைகள் கொண்ட கூரைத் தளம் ஒன்றும் கொண்ட அந்த அடுக்குமனை வீட்டில் 18 குடியிருப்புகள் இருந்தன.

இதில் உள்ள கழிப்பிடத்தில் சிறுநீர் திசை திருப்பப்படுகிறது. மிகச்சிறு அளவுக்கு நீர் கொண்டு மலம் கழுவி வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீர் நிலத்தடித் தொட்டிக்கு கொண்டு செல்லப்பட்டு உள்ளூர் விவசாயிகளால் உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நீரில் உள்ள மலத்தை நீரைச் சுத்தம் செய்யும் கருவி கொண்டு பிரித்தெடுக்கின்றனர். (பார்க்க 4.3.2) அதன்பின் தானியங்கி மட்கச் செய்யும் கருவி மூலம் மலம், மலவாயைத் துடைத்த காகிதம், சமையலறை-தோட்டக் கழிவுகள், மரம் மற்றும் மரத் துண்டுகள் மட்கச்



படம் 3.27 எக்கோபோர்ட்டனில் உள்ள 18 அடுக்குமாடி வீடுகளின் கழிவுகளை மட்கச் செய்யும் கருவி

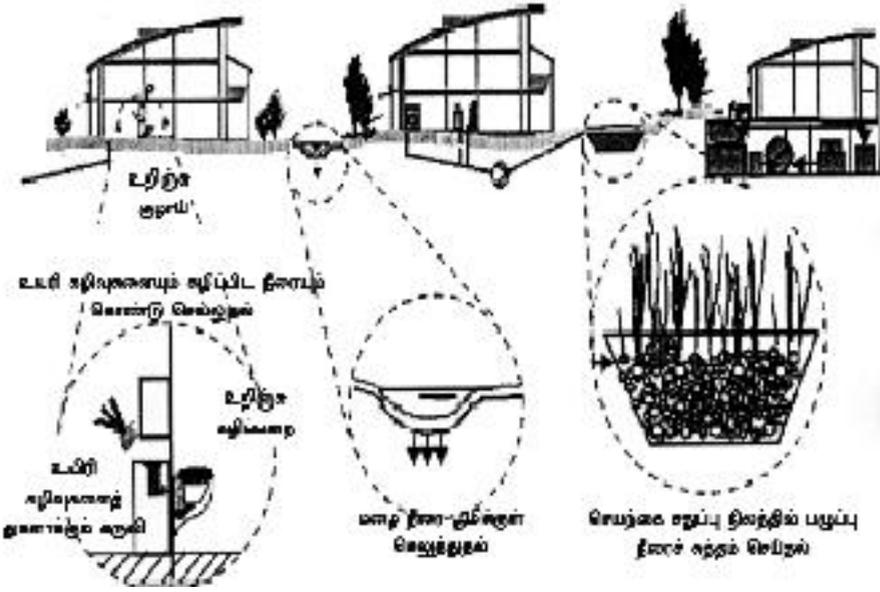
செய்யப்படுகின்றன. மட்கிய உரம் குடியிருப்பாளர்களின் தோட்டத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டு காய்கறிகளும் மலர்களும் விளைவிக்கப்படுகின்றன.

மலம் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட நீர் புற ஊதாக்கதிர்கள் கொண்டு நோய்கிருமி அகற்றும் செய்யப்படுகிறது. அதன்பின் அந்த நீரும், வீட்டுக் கழிவு நீரும் மூன்று அறைகள் கொண்ட அழுக்கு நீர்த்தொட்டியில் சேமிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் அழுக்கு நீர் நாணல்கள்-கோரை வளர்க்கப்பட்ட படுகையில் விடப்படுகிறது. படுகையிலிருந்து நீர் வெளியேறி அருகாமையில் உள்ள ஓடையில் கலப்பதற்கு முன்பு நீரில் உள்ள ஊட்டப்பொருட்களை தாவரங்கள் எடுத்துக்கொண்டு விடுகின்றன.<sup>31</sup>

## **ஜெர்மனி: பிலின்டன்ப்ரைட், லூபெக்**

ஜெர்மனியின் லூபெக் நகரின் புறநகர் பகுதியான பிலின்டன்ப்ரைட்டில் கட்டப்பட்டுள்ள புதிய வீடுகட்டும் திட்டத்தில், உறிஞ்சு கழிப்பிடம் (vacuum toilets) கழிப்பிட நீர் மற்றும் சமையலறை நீரைக் கொண்டு உயிரி எரி வாயு (biogas) தயார் செய்யும் அமைப்பு ஆகியவைக் கொண்ட ஒருங்கிணைந்த சுகாதார முறை நிறுவப்பட்டுள்ளது. அந்தக் குடியிருப்புப் பகுதியில் 350 பேர் வாழ்கிறார்கள். அதன் பரப்பளவு 3.5 ஹெக்டார். நகர்ப்புறப் பகுதியில் நிலைத்த சுகாதாரத்திட்டத்திற்கான உதாரணமாக அது இருக்கிறது. லூபெக் நகர சுவன்சிலின் ஒத்துழைப்புடன் Otterwasser GmbH என்ற பொறியியல் நிறுவனம் அதனை வடிவமைத்துள்ளது.

லூபெக்கில் உள்ள இந்தக் கட்டமைப்பு மூன்று நீர் சுத்திகரிக்கும் கட்டமைப்புகளைக் கொண்டது. அவை பின்வருமாறு: அ) கழிப்பிட நீர் மற்றும் சமையலறைக் கழிவுகள், ஆ) இதர வீட்டுக் கழிவு நீர், இ) மழைநீர். இந்தக் கட்டமைப்பில் உறிஞ்சு கழிப்பறைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (ஒரு முறை மலத்தை வெளியேற்ற 0.7 லிட்டர் நீர் பயனாகிறது.) உறிஞ்சு முறையில் கழிப்பிட நீரை எடுத்துச் செல்வது, திடவுயிரிக் கழிவுடன் சேர்த்து ஆக்சிஜன் அற்ற முறையில் உயிரி எரி வாயு உற்பத்தி செய்யும் அமைப்பில் பதனப்படுத்துவது இந்த கட்டமைப்பின் உட்கூறுகள் ஆகும். இந்த கட்டமைப்பிலிருந்து திரவ உரமும், வெப்பமூட்டுவது மற்றும் இயற்கை வாயுடன் சேர்த்து மின்னூற்பத்தி செய்வதற்கான உயிரி எரி வாயுவும் கிடைக்கின்றன. செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட சதுப்பு நிலத்தில் (உயிர்-மணல் வடிப்பான்கள்) வீட்டுக் கழிவு நீரை பதனப்படுத்துவது நடக்கிறது. மழை நீரின் ஒரு பகுதி மறு பயன்பாட்டுக்காகப் பிடித்து வைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.28 லூபெக்கின் பிலின்டன்ப்ரைட்டில் அமைக்கப்பட்டுள்ள உறிஞ்சு- உயிரி வாயு கட்டமைப்பின் திட்ட வரைபடம். (Design: OtterWasser GmbH, Lübeck, Germany, 1994).

இந்தப்பகுதியில் தற்போது நடைமுறையில் இருக்கும் சுகாதார அமைப்புகளைக் கட்டமைக்கும் செலவுதான் இதற்கும் ஆகிறது. மத்தியப்படுத்தப்பட்ட கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு அமைப்பு தேவையில்லை என்பதாலும், பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவு குறைவு என்பதாலும் அனைத்து குழாய்களையும் கம்பி வடத்தடங்களையும் (கழிவு நீரை உறிஞ்சுவது, வெப்பமூட்டுவது, மின் வினியோகம், நீர் வினியோகம், தொலைபேசி, தொலைக்காட்சி கம்பி வடத்தடம்) ஒருங்கிணைந்த முறையில் இயக்கப்படுவதாலும் செலவு குறைகிறது.

தொழிற்சாலையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உரத்திற்குப் பதிலாக பயன்படுத்தப்படுவதாலும், உயிரி வாயு பயனாவதாலும் இந்த உறிஞ்சு-உயிரி வாயுக் கட்டமைப்பு சக்தியை மிச்சப்படுத்துகிறது. அனேக ஊட்டச் சத்துக்கள் நைட்ரஜன், பொட்டாசியம், பாஸ்பரஸ் என்ற வடிவில் நிலத்திற்குத் திருப்பப்படுகிறது. கரிமத்தை மண்ணுக்குத் திருப்பியனுப்புவதால் மண்ணில் உற்பத்தித் திறன் கூடுகிறது. அதேசமயம் கரிமத்தைச் சேகரிப்பதால் உலகம் வெப்பமடைவதைத் தடுக்கிறது. மண்ணில் உயிர் பொருட்கள் அதிகமாவது, வளமான பண்ணையாக மாறுவதைக் காட்டுகிறது.<sup>32</sup>

## அத்தியாம் 4

# வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாக அம்சங்கள்

முந்தைய அத்தியாயத்தில் நாம் பார்த்த உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அமைப்புகளும் உயிரி கழிப்பிடங்களும் பரவலாக அறியப்பட்டவையும் அல்ல, அல்லது புரிந்துகொள்ளப்பட்டவையும் அல்ல. அவை எவ்வாறு இயங்குகின்றன, அவை எப்போது தவறாக இயங்குகின்றன என்பது பற்றிய தெளிவான புரிதல் இல்லாமல் அவற்றைச் செய்து பார்க்க முடியாது. அவற்றில் சில சிக்கலான அம்சங்கள் உள்ளன. சிறுநீரைப் பிரிக்கும் கழிப்பறை பிறை, அமரும் இடம் போன்றவற்றை அமைப்பதற்கு கூடுதல் புரிதல் அவசியம். இந்தப் பிரச்சனைகள் கலாச்சார ரீதியாக ஏற்புடைத் தன்மை என்ற பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்தலாம். மேலும், சாதாரண குழி கழிப்பறை, நீர்நீறும் அல்லது நீரால் மலம் தள்ளப்படும் கழிப்பறை (pour-flush or cistern-flush toilets) போன்றவை போலல்லாமல், இவற்றை பிரபலப்படுத்த கடும் முயற்சிகளும், ஆதரவு நடவடிக்கைகளும் கல்வியளித்தலும் பயிற்சியளித்தலும் தேவையானதாக இருக்கிறது. இத்தனை சிரமப்பட்டாலும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையால் கிடைக்கும் பலன் பட்ட சிரமத்தைக் காட்டிலும் மதிப்புடையதாகும்.

உலகத்தில் இன்று பயனில் இருக்கும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் மூலம் பலப்பல படிப்பினைகள் கிடைத்திருக்கின்றன. சீனாவிலும் வியட்னாமிலும் இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறைகள் பல நூறாயிரம் கிராமப்புர குடும்பங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவர்களில் பலரும் கழிவுகளை விவசாயத்தில் போட்டு மறுசுழற்சிக்கு ஆளாக்குகிறார்கள். லத்தீன் அமெரிக்காவில் இதுபோன்ற சிறு அமைப்புகள் பல ஆயிரக்கணக்கில் உள்ளன. வட அமெரிக்காவிலும் ஸ்காண்டிநேவியாவிலும் ஒரு தலைமுறை காலத்துக்கு மேலாக பல வகைப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் சந்தையில் விற்கப்பட்டு வருகின்றன. (இவை பெரும்பாலும் விடுமுறை விடுதிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.) லடாக்கிலும் ஏமனிலும் உலர் கழிப்பறைகள் நூற்றுக்கணக்கான ஆண்டுகளாகப் புழக்கத்தில் இருந்து வருகின்றன. இவற்றில் வெற்றிகளும் உள்ளன, தோல்விகளும் உள்ளன. இவற்றிலிருந்து நாம் கற்றுக்கொள்ள முடியும்.

இந்த அத்தியாயத்தில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதார கழிப்பறை முறையின் வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாகம் பற்றிய விஷயங்களைப் பார்ப்போம். அது தவறுகளைக் களைய நமக்கு உதவும். பொருத்தமான கட்டமைப்பு ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் கவனிக்கப்பட வேண்டிய அம்சங்கள் பற்றிய ஒரு பொதுப் பார்வையை இந்த அத்தியாயத்தில் அளிப்போம். அதன்பின் திரவங்களைக் கையாளுவதிலும் திடப் பொருட்களைச் சுத்தப்படுத்துவதிலும் உள்ள வாய்ப்புகளைப் பார்த்துவிட்டு, இறுதியாக, எத்தனை வகை வடிவமைப்புக்கான வாய்ப்புகள் இருக்கின்றன என்பதைப் பார்க்கப் போகிறோம்.

## 4.1 வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாகத்தைத் தீர்மானிக்கும் அம்சங்கள்

ஒரு உயிரிக் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பைத் தீர்மானிக்கும் பல்வகை உள்ளூர் நிலைமைகள் உள்ளன. வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், மழை அல்லது பனிப் பொழிவு மற்றும் சூரிய வெப்பம் போன்றவற்றை ஒட்டி உயிரிக் கழிப்பறையின் கட்டமைப்பைத் தீர்மானிக்க வேண்டும். ஈரப்பதம் குறைவான பகுதிகளில் நீரகற்றல் மூலம் மலத்தைச் சுத்தப்படுத்துவது எளிதாக இருக்கும். ஈரப்பதம் அதிகமாக உள்ள பகுதிகளில் மட்கச் செய்வது வெற்றிகரமான முறையாக இருக்கும்.

**மக்கள் தொகை அடர்த்தியும் குடியிருப்பு முறையும்-** இவை குடியிருப்புப் பகுதியில் மற்றும் அதற்கு வெளியே சுத்திகரிப்புக்கு, சேமிப்பு மற்றும் உள்ளூர் மறுசுழற்சிக்கான இடம் கிடைப்பதைத் தீர்மானிக்கின்றன.

**சமூக - கலாச்சார பழக்கவழக்கங்கள்** நம்பிக்கைகள் மதிப்பீடுகள் மற்றும் நடைமுறைகள் சுகாதார முறையின் சமூக அம்சங்களை, அதனைச் சமூகம் ஏற்றுக்கொள்வதைத் தீர்மானிக்கின்றன. ஆனபோதும், இந்த விஷயங்கள் எவையும் மாறாத தன்மை உள்ளவை அல்ல என்பதையும் அனைத்து சமூகங்களிலும் புதிய நடைமுறைகள் தொடர்ந்து உருவாக்கிக் கொண்டே இருக்கின்றன என்பதையும் நாம் நினைவில் நிறுத்த வேண்டும்.)

**பொருளாதாரம்-** சுகாதார அமைப்பினைத் தாங்கி நிறுத்துவது தனி நபர் மற்றும் சமூகத்தின் நிதி ஆதாரமே.

**தொழில் நுட்பத் திறன்-** உள்ளூர் திறன்கள் மற்றும் சாதனங்களைக் கொண்டு பராமரிக்கப்படக் கூடிய தொழில் நுட்பம்.

**விவசாயம்-** உள்ளூர் விவசாயம் மற்றும் வீட்டுத் தோட்டத்தின் குணாம்சங்கள்.

**நிறுவன ஆதரவு-** உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கருத்தாக்கத்திற்கு சட்டம், அரசாங்கம், தொழில்துறை, நிதி நிறுவனங்கள், பல்கலைக்கழகங்கள் மற்றும் தொண்டு நிறுவனங்கள் அளிக்கும் ஆதரவு.

## 4.2 மலத்தைக் கையாள்வது

உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அமைப்பு ஒன்று மலத்திலிருந்து நீரை அகற்றுகிறது அல்லது மட்கச் செய்கிறது. இந்த இரண்டும் இணைந்த முறையும் கூட சாத்தியம். ஆரம்பக் கட்ட சுத்திகரிப்புப் போக்கின் பிரதான நோக்கம் நோய் பரப்பும் கிருமிகளை அழித்து, துர்நாற்றத்தை அகற்றி, இரண்டாம் கட்டப்பதப்படுத்தும் நிகழ்வுப் போக்குக்கு அதனை எடுத்துச் செல்வதாகும்.

### 4.2.1. நீரகற்றுதல்

நீரகற்றுதல் என்றால் பொருளின் ஈரப்பதத்தைக் குறைப்பதாகும். இது பெட்டி அல்லது சுத்தப்படுத்தும் பெட்டியில் நடைபெறுகிறது. ஆவியாதல் மூலமும் (சாம்பல், மரத்தூள், உமி) போன்றவற்றைச் சேர்ப்பதன் மூலமும் ஈரப்பதம் 25%-தைவிடக் குறைவானதாக ஆக்கப்படுகிறது. சுத்தப்படுத்தும் பெட்டியில் நீர், சிறுநீர் அல்லது ஈரமான தாவரப் பொருட்கள் சென்றடையக் கூடாது. உலர வைக்கும் பொருள் சேர்க்கப்படுவதால் கழிவின் அளவு ஓரளவுதான் குறைகிறது. குறைவான ஈரப்பதத்தின் காரணமாக கழிவு ஓரளவுதான் சிதைகிறது. மலம் உலரும்போது உருவாகும் நொறுங்கக் கூடிய குவியல் மட்கிய உரம் அல்ல. மாறாக, சத்துப்பொருட்கள் அதிகமாகக் கொண்ட, கரி மற்றும் நார் பொருட்களால் ஆன படிவுகள் ஆகும்.

நீரை அகற்றுவது அல்லது உலரச்செய்வது நோய் பரப்பும் கிருமிகளைக் கொல்லும் முறைகளில் ஒன்றாகும் அந்த நோய் கிருமிகள் வாழ்வதற்கு ஈரப்பதம் அவசியம் (பார்க்க 2.3). குறைவான ஈரப்பதம் இருக்கும்போது வாடை மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. ஈக்கள் உருவாவதில்லை. கரிமப் பொருட்கள் சிதைவதில்லை என்பதால் சுத்திகரிப்புப் பெட்டியில் உள்ள துடைக்கும் தாள் போன்றவை எத்தனை காலம் உள்ளே இருந்தாலும் சிதைந்து போகாமல் அப்படியே இருக்கும். துடைக்கும் தாளை தனியே கையாள வேண்டும் (பொதுவாக எரிக்கப்படுகிறது) அல்லது இரண்டாம் கட்ட சுத்திகரிப்பு நிகழ்வுப் போக்கால் கையாளப்பட வேண்டும்.

உலர வைக்கும் முறையை அடிப்படையாகக் கொண்ட உயிரிக் கழிப்பறையில் சிறுநீரைத் திருப்பிவிடுவது மிக அவசியமானதாகும்.

மலவாயைச் சுத்தம் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் நீரை தனியே கையாள வேண்டும் அல்லது சிறுநீருடன் கலந்து கையாள வேண்டும். (பார்க்க 4.3.3)

## 4.2.2 மட்கச் செய்தல்

சிதைவடைதல் அல்லது மட்கச் செய்தல் ஓர் சிக்கலான உயிரி நிகழ்வுப் போக்காகும். இந்த நிகழ்வுப் போக்கின் போது கரிமப் பொருட்கள் தாதுப்பொருட்களாகச் செறிவடைந்து வண்டலாகிப் போகின்றன. மட்கும் வேகம் பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் காரணிகளுக்கு ஏற்ப மாற்றம் அடையும். அந்த சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் பின்ருமாறு: கிடைக்கும் உயிரி வாயுவின் அளவு அல்லது காற்றோட்டம், வெப்ப நிலை, கார அமில நிலை, காற்பன்-நைட்ரஜன் விகிதம் (C:N ratio), சத்துப் பொருட்களை உருவாக்கும் நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் உயிர்ப்பொருட்கள் சிதைவதால் உண்டாகும் நச்சுப்பொருட்கள்.

இதனைத் தொடர்ந்துவரும் பகுதி நீரில்லா சுகாதாரம் என்ற வின்பிளாட் மற்றும் வென் கிலாமா எழுதி மாக்மில்லன், லண்டன் வெளியிட்ட (1985) நூலின் 9-வது அத்தியாயத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகும் (Chapter 9 in Sanitation without Water (1985) by Uno Winblad and Wen Kilama, Macmillan, London.)

## காற்றோட்டம்

குவியலில் உள்ள சில நுண்ணுயிர்கள் சிதைக்கும் தங்கள் வேலையைச் செய்ய வேண்டுமானால் அதற்கு ஆக்சிஜன் தேவை. இதுபோன்ற நுண்ணுயிர்களை ஆக்சிஜன் தேவையுள்ள நுண்ணுயிர்கள் (aerobic) என்று சொல்கிறோம். ஆக்சிஜன் தேவையில்லாத இதர நுண்ணுயிர்களை ஆக்சிஜன் தேவையில்லா நுண்ணுயிர்கள் (anaerobic) என்று சொல்கிறோம். ஆக்சிஜன் இல்லாத நிலையிலும், இருக்கும் நிலையிலும் பல உயிர்கள் உயிர் வாழும். பதப்படுத்தும் அறைக்குள் வெளியிலிருந்து காற்று உள் நுழைகிறது அல்லது மட்குவதற்குப் போடப்பட்டுள்ள குவியலுக்குள்ளேயே காற்று இருக்கிறது. குவியலின் மேற்பரப்பில் காற்றோட்ட நிகழ்வுப் போக்கு நடக்க குவியலின் அகப்பகுதியில் காற்றோட்டமற்ற நிகழ்வுப் போக்கு நடக்கலாம். காற்றோட்ட நிகழ்வுப் போக்கில் சிதைவுப் போக்கு வேகமாகவும் வாயுயற்றதாகவும் இருக்கிறது. காற்றோட்டமில்லா நிகழ்வுப் போக்கில் சிதைவு மெதுவாக நடக்கிறது, வாயுயுள்ளதாகவும் இருக்கிறது. காற்றோட்ட நிகழ்வுப்போக்கில்

வெளிப்படும் வெப்பத்தில் ஒரு சிறு பகுதிதான் காற்றோட்டமில்லா நிகழ்வுப் போக்கில் வெளிப்படுகிறது. மண் புழு போன்ற புழுக்களும் பூச்சிகளும் குவியலில் துளையிடுவதன் மூலம் காற்றோட்டத்திற்குப் பாதை அமைக்கின்றன.

## வெப்பநிலை

மிக அதிக வெப்பத்தில் (வெப்ப நிலை 60° சென்டிகிரேடை விட அதிகமாகச் செல்லும்) நடைபெறும் காற்றோட்டம் -மட்கச் செய்யும் நிகழ்வுப் போக்கில் நோயுண்டாக்கும் கிருமிகள் இறந்துபோகும். ஆனால், அதுபோன்ற வெப்பநிலையை மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையில் எட்டச் செய்வது நடைமுறையில் சிரமமாகும். பொருளின் அளவு மிகச்சிறியதாகும். அது அடைசலாகவும் இருக்கும். மலக்குவியலைக் கிளறி அதன் மத்தியப் பகுதிக்குள் காற்று புகச்செய்வது மகிழ்ச்சிகரமான செயலாக இருக்காது. வெகு சில சமயங்களில் குவியலின் சிறு பகுதியில் உயர் வெப்பம் காணப்படும். வெப்பநிலையை வேகமாக உயர்த்தவும் வேகமாக மட்கும் போக்கு நடக்கவும் கிருமிகள் இறப்பது வேகமாக நடக்கவும் (மலத்தின் எடையை விட 4 அல்லது 5 மடங்கு அதிக எடையுள்ள) களைகள், உமி, மரத்துள், சமையலறைக் கழிவுகள் போன்ற கரிமப்பொருள் அதிகம் உள்ள பொருட்களை உள்ளிட்டு காற்றோட்டம் நன்கு நடந்து ஆக்சிஜன் கிடைக்கும் வகையில் குவியலை நன்கு கிளறிவிட வேண்டும்.

நோய்க்கிருமிகளை அழிப்பதற்கு வெப்பநிலை ஒன்று மட்டுமே முக்கியம் என்பதல்ல என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். நோய்க்கிருமிகளைக் கொல்ல வெப்பநிலையும் கால அவகாசமும் வேண்டும் எனவே குறைந்த வெப்பநிலையில் பொருள் நீண்ட நாள் இருக்கும் என்றாலும் கூட நோய்க்கிருமிகள் இறந்துபோகும். பல சமயங்களில் மட்கும் குவியலை தீவிரமான முறையில் கையாளுவதற்கு குறைந்த வெப்பநிலை - அதிக காலம் என்ற முறை விரும்பத்தக்கதாக இருக்கும். பல மட்கும் கழிப்பறைகள் 8-12 மாதம் பயன்படுத்துவதற்காக வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

## ஈரப்பதம்

மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையில் ஈரப்பதம் 50-60%-மாக இருக்கும்போது நோய்க்கிருமிகளைக் கொல்வதில் நல்ல பலன் காண முடிகிறது. ஈரப்பதம் அதிகமாக இருக்கும்போது ஈரக்கசிவு கொண்டதாகி விடுகிறது. மிகவும் இறுகிப்போனதாகிவிடுகிறது. இதன் காரணமாக நுண்ணுயிர்களுக்குத் தேவையான ஆக்சிஜன் கிடைப்பதில்லை. அதேசமயம் ஈரப்பதம் குறைவாக உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்

இருக்கும்போது நுண்ணுயிர்களுக்குத் தேவையான நீர் குறைவாகக் கிடைப்பதால் செயல்பாடு மந்தம் அடைந்துவிடுகிறது.

மட்கச் செய்யும் கழிப்பறை மிக அதிகமாக ஈரமானதாக ஆவதற்குப் பின்வரும் காரணங்கள் இருக்கலாம்: ஈரப்பதமான வானிலை, மலவாயைக் கழுவப் பயன்பட்ட நீர், அதிக அளவிற்கான சிறுநீர் உள்ளே போய்விடல் (அதிக அளவிற்கான சிறுநீர் என்பது எந்த அளவு திரவம் உள்நுழையலாம் என்பதிலிருந்து தீர்மானிக்கப்படுகிறது), அதிகமானவர்கள் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துவது, கரிமக் குப்பைகளைப் போடாதிருப்பது, காற்றோட்டமில்லாத பதனப்படுத்தும் அறை, மழை நீர் உள்ளே நுழைதல். மலக்குவியல் ஈரமாக இருப்பதற்கு அனேகமாக பொதுவான காரணம் சிறுநீர் பதனப்படுத்தும் அறையின் உள்ளே நுழைவதாகும். சிறுநீரைப் பதனப்படுத்தும் கழிப்பறை இருக்கை அல்லது மலப்பிறையைப் பொருத்துவதன் மூலம் சிறுநீர் பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் நுழையாமல் தடுத்து அதற்கான தனி கொள்கலனுக்கு அனுப்பிவிட முடியும். தரையின் வழியாக திரவத்தை வழிந்தோட அனுமதிக்கும் அமைப்பை ஏற்படுத்தி திரவம் கசிந்து வெளியே செல்லவைத்து ஆவியாக்கிவிடுவது மற்றொரு முறையாகும்.

## கார்பன் நைட்ரஜன் விகிதம்

நுண்ணுயிர்கள் மற்ற பல ஊட்டச்சத்துக்களையும் கரிமம் மற்றும் நைட்ரஜன் உள்ள பொருட்களையும் உண்ணுகின்றன. கரிமம் சக்தியாக மாறுகிறது. நைட்ரஜன் நுண்ணுயிரின் உடலை வளர்க்கிறது. கலவையில் துவக்கத்தில் கரிமம் நைட்ரஜன் விகிதம் (C:N) 15:1 முதல் 30:1 வரை இருப்பது நுண்ணுயிர்கள் பெருகுவதற்கு பொருத்தமானதாகும்.

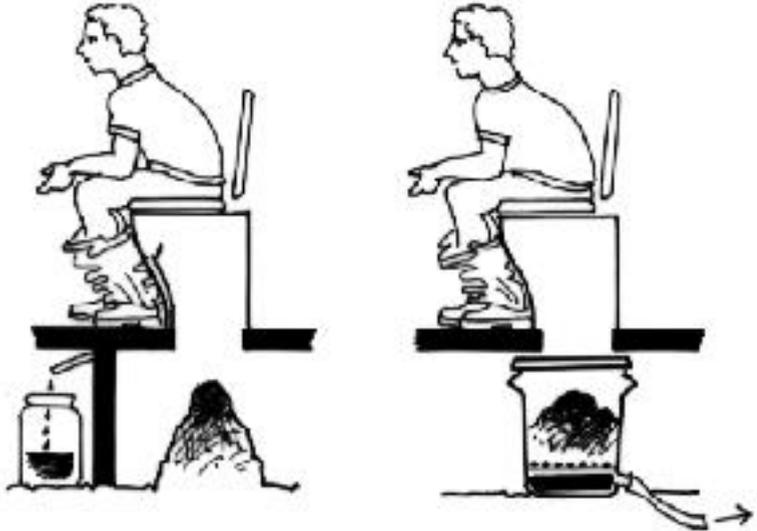
மலமும் குறிப்பாக சிறுநீரும் நிறைய நைட்ரஜன் கொண்டவை. ஒரு பதனப்படுத்தும் அறையை முதலில் பக்குவப்படுத்தும்போது, கரிமம் அதிகம் உள்ள பொருட்களான பசும்புல் துண்டுகள், வைக்கோல், மரத்துள், காய்கறி துண்டுகள் அல்லது இவற்றினைக் கலந்து உள்ளே போடுவது நல்லது. இந்தப் பொருட்களை மட்கும் பொருளுடன் சேர்ப்பது கரிமம் நைட்ரஜன் விகிதத்தை அதிகப்படுத்துகிறது. சிறுநீரை மட்கும் பொருளுடன் சேர்க்காதிருப்பதும், கரிமத்தின் அளவுடன் ஒப்பிடும்போது நைட்ரஜனின் அளவு குறைவாகி விடுவதால், ஏறக்குறைய இதுபோன்ற விளைவையே ஏற்படுத்துகிறது. நன்கு வெட்டப்பட்ட, கரிமம் அதிகமுள்ள பொருட்களைச் சேர்ப்பது குவியலில் ஆக்சிஜன் கிடைக்க வழி வகுக்கிறது. அது வேகமாகவும் முழுமையாகவும் மட்குதல் நடப்பதற்கு வழி வகுக்கிறது.

## மட்கும் கழிப்பறையில் வாழும் உயிர்கள்

மட்கும் குவியலில் பல்வகைப்பட்ட உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன, அவை மலத்தைச் சிதைப்பதற்கு உதவுகின்றன. வைரஸ், பாக்டீரியா, காளான், பாசி துவங்கி ன்றும்புகள், சிறு பூச்சிகள், சிலந்திகள், பன்றி பூச்சிகள், மண்புழு வரை பல உயிர்கள் மட்கச் செய்யும் பெட்டியில் வாழ்கின்றன. அவைகளின் செயல்பாடு வேகமான சிதைவு நடப்பதற்குக் காரணம் ஆகிறது. மண்புழுவும் பூச்சிகளும் குவிலுக்குள் காற்று புகக் காரணம் ஆகின்றன, உள்ளே உள்ள பொருட்களைப் பிளந்து அதனை நன்கு கிளறிவிடுகின்றன. சூழல் நன்கு அமையும் என்றால் அவை பல்கிப் பெருகும். குவியலில் துளை போடும், நாற்றம் அடிக்கும் கரிம்பொருட்களைச் சிதைத்து அவற்றை வண்டலாக மாற்றும்.<sup>1</sup>

### 4.3 திரவங்களைக் கையாளுவது

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை வடிவமைக்கும்போது எழும் அடிப்படையான கேள்வி சிறுநீரைத் திசைதிருப்புவதா அல்லது ஒரே கொள்கலத்தில் மலத்தையும் சிறுநீரையும் ஒன்றாக சேகரிப்பதா என்பதுதான். இரண்டாவதாகச் சொல்லப்பட்ட முறையைப் பயன்படுத்துவோம் என்றால், சில விதிவிலக்குகள் தவிர, பின்னர், திரவத்தையும் திடப்பொருட்களையும்



படம் 4.1 உயிரி கழிப்பிடம் இரண்டு வேறு முறைகளில் அமைக்கப்பட முடியும். ஒன்று சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது (இடது படம்), மற்றது இரண்டையும் ஒரே இடத்தில் சேர்ப்பது (வலது படம்)

பிரித்தே ஆகவேண்டும். எனவே, நாம் இரண்டு அடிப்படையான வாய்ப்புகளுடன் துவங்குவோம்: சிறுநீரைத் திசைதிருப்புவது, அல்லது இரண்டையும் ஒன்றாக சேகரிப்பது.

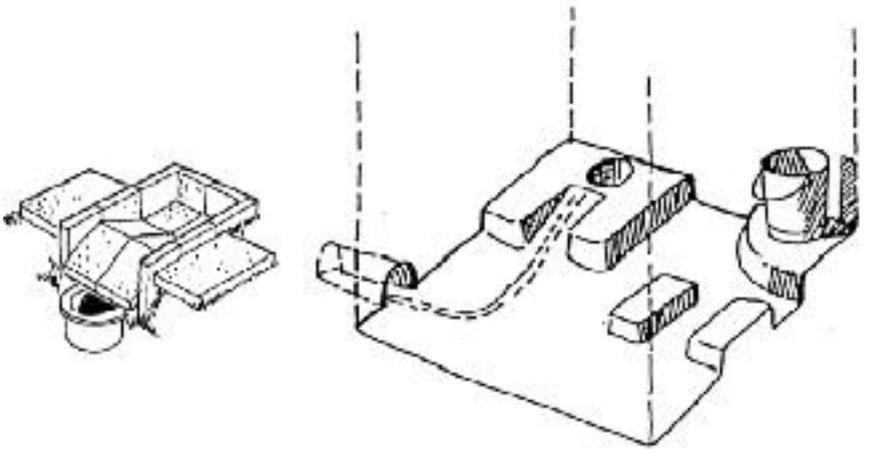
### 4.3.1 சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது

சிறுநீரையும் மலத்தையும் ஒரே இடத்தில் விழும்படி செய்யாதிருப்பதற்கு பல காரணங்கள் உள்ளன.

- அது ஆபத்து விளைவிக்க வாய்ப்புள்ள பொருட்களின் அளவை சிறியதாக்குகிறது.
- சிறுநீர் ஒப்பீட்டு ரீதியில் நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்கள் இல்லாதது.
- சிறுநீரைப் பதனப்படுத்துவதற்கும் மலத்தைப் பதனப்படுத்துவதற்கும் வெவ்வேறு விதமான முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.
- மலத்தில் உள்ள நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களை அழிக்கும் வேலையை எளிமையாக்குகிறது.
- துர்நாற்றத்தைக் குறைக்கிறது.
- பதனப்படுத்தும் அறையில் அதீத ஈரப்பதம் இருப்பதைத் தடுக்கிறது.
- மாசுபடாத சிறுநீர் நல்ல உரமாகும்.

சிறுநீரைத் திசைதிருப்ப வேண்டுமானால் அதற்கு விசேஷமாக வடிவமைக்கப்பட்ட உயர்த்தப்பட்ட இருக்கையோ அல்லது அமரும் மலப்பிறையோ தேவை. அதன் செயல்படும் முறை நம்பத்தகுந்ததாகவும், சமூக ரீதியில் ஏற்படையதாகவும் இருக்க வேண்டும். மலமும் சிறுநீரும் ஒன்று கலப்பதை எவ்வாறு தடுப்பது என்பதற்கான வழிமுறை மிகவும் எளிமையானது. கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துபவர் அமரும் இடத்தில் மலத்தை பின்பக்கமும் சிறுநீரை முன்பக்கமும் பிரிந்து விழ வைக்கும் சிறு தடுப்புச் சுவர் இருக்க வேண்டும்.

சிறுநீரையும் மலத்தையும் ஒன்று கலக்காதிருப்பது என்ற சிந்தனை புதிய ஒன்றல்ல. சீனாவின் சில பகுதிகள், ஐப்பான் மற்றும் உலகின் வேறு சில பகுதிகளில் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகள் சில நூற்றாண்டுகளாக பயன்பாட்டில் இருந்து வருகின்றன. (பார்க்க படம் 4.1 மற்றும் 3.16)



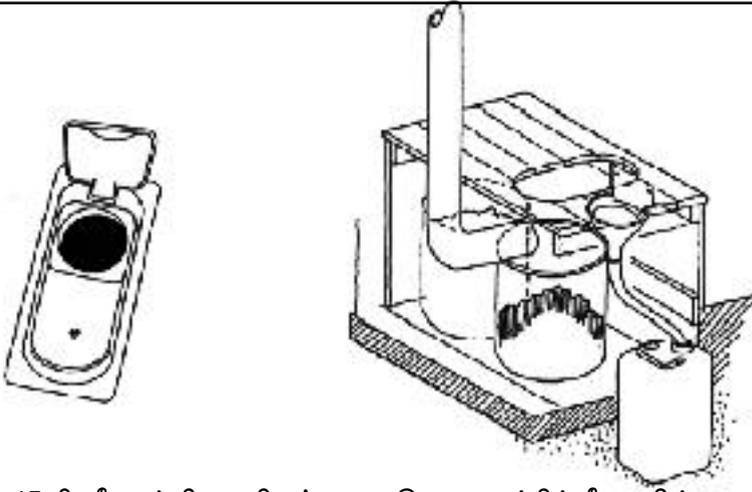
படம் 4. சிறுநீரைத் திசைதிருப்புவது பற்றிய வரலாற்று உதாரணங்கள்: சீனாவில் பயன்படுத்தப்பட்ட முறையில் (இடது) ஒவ்வொரு நாளும் மலத்தை அள்ளிவிட வேண்டும். சிறுநீர் நேரடியாக திரவ உரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மலம் மிருகங்களின் சாணத்துடன் கலந்து மட்கச் செய்யும் குழியில் போடப்படுகிறது.<sup>2</sup> ஏமனில் (வலது) சிறுநீர் ஆவியாக்கப்படுகிறது, மலத்தில் உள்ள நீர் அகற்றப்பட்டு பின் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ( 3.2.2 ஐ பார்க்கவும்)

சமீப ஆண்டுகளில் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உயர்த்தப்பட்ட அமரும் இருக்கை மற்றும் அமரும் மலப்பிறைகளைப் பலத் தொழிற்சாலைகள் தயாரிக்கத் துவங்கியுள்ளன. மலம் மட்கச் செய்யும் அறை அல்லது நீரகற்றும் அறைக்குள் நேராக விழுகிறது.

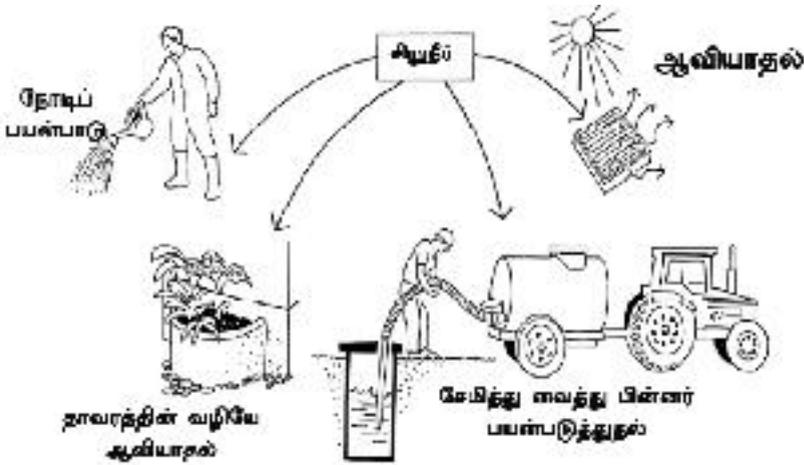
சேகரிக்கப்பட்ட சிறுநீரை நேரடியாக அப்படியே தோட்டத்தில் பயன்படுத்தலாம். அல்லது தாவரங்களால் உறிஞ்சப்பட்டு ஆவியாகி வெளியேறும் படுகையில் விடலாம். அல்லது, திரவ உரமாகப் பயன்படுத்துவதற்கென்றோ அல்லது, மேலும் பதனப்படுத்தி உலர்த்துகள் உரமாகப் பயன்படுத்தவோ சேமித்து வைக்கலாம்.

சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகள் மிக நீண்டகாலமாகப் பயன்படுத்தப்படுவதாக வரலாறு இருந்தபோதும், உலகின் பல பகுதிகளிலும் உள்ள மக்களுக்கு இது அறியப்படாததாக இருக்கிறது. இது சரியாக வேலை செய்யும் என்பதை நம்ப மறுக்கிறார்கள். இதனைப் புதிதாகப் பயன்படுத்த நேர்வர்கள் இது ஆண்களுக்குப் பொருந்தி வருமா என்று கேட்கிறார்கள். வேறு சிலர் இது எப்படி பெண்களுக்கு ஒத்து வரும் என்று கேட்கிறார்கள்.

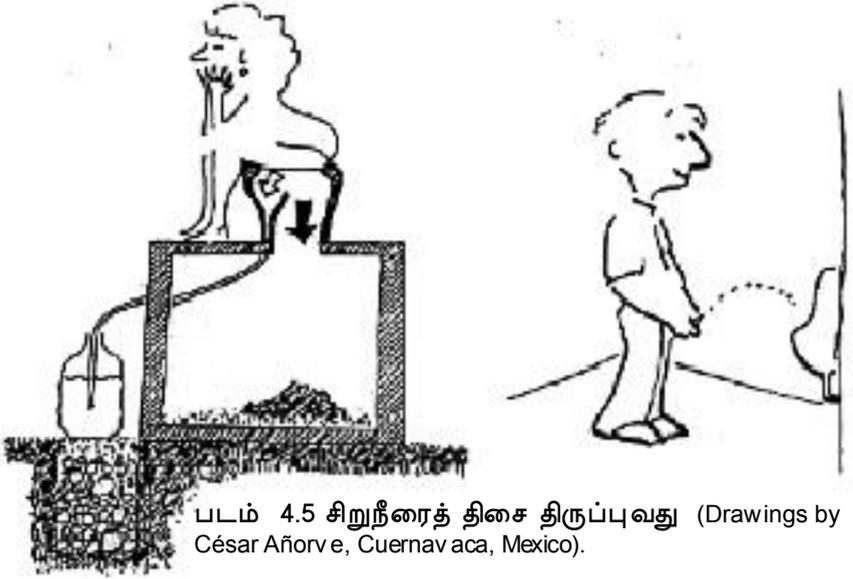
குந்தி உட்காருவார்கள் அல்லது அமர்வார்கள் என்றால், இரு பாலாருக்கும் இந்த முறை சிறப்பாகப் பயன்படுகிறது என்பதைத்தான்



படம் 4.3 சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது: இடது படத்தில் சீனாவின் குவாங்சி மா காணத்தின் யான்ங்னிங்கில் பயன்படுத்தப்படும், தயார்நிலை அமரும் மலப்பிறை காட்டப்பட்டுள்ளது. (Design: Lin Jiang 1999) வலது பக்கத்தில் பொலிவியாவின் எல் அல்ட்டோவில் பயன்படுத்தப்படும் பென்ஞ் போன்ற உயர்த்தப்பட்ட இருக்கை காட்டப்பட்டுள்ளது. இது மரத்ததால் செய்யப்பட்டது. பிளாஸ்டிக் புனல் ஒன்று சிறுநீரைச் சேகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Design: Uno Winblad 1997)



படம் 4.4 மலத்திலிருந்து திசை திருப்பப்படும் சிறுநீரைப் பயன்படுத்தும் முறைகள்: நேரடியாகப் பயன்படுத்துதல், தாவரங்களின் மூலம் ஆவியாக்கும் படுகையில் விடுதல், ஆவியாக்குதல், பிந்தைய பயன்பாட்டுக்காக தொட்டிகளில் சேமித்து வைத்துப் பயன்படுத்துவது.

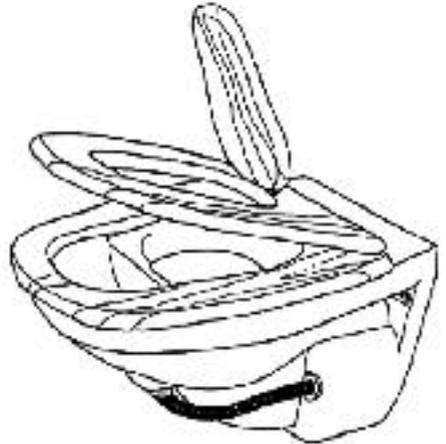


படம் 4.5 சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது (Drawings by César Añorve, Cuernavaca, Mexico).

அனுபவம் காட்டுகிறது. சில சமூகங்களில் ஆண்களுக்கென்று தனி மூத்திரப் பிறைகளை அமைத்திருக்கிறார்கள். நின்கொண்டே சிறுநீர் கழிக்க விரும்புவர்கள் சிறுநீர் கழிப்பதற்கு மலம் கழிக்கும் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்த வேண்டியதில்லை.

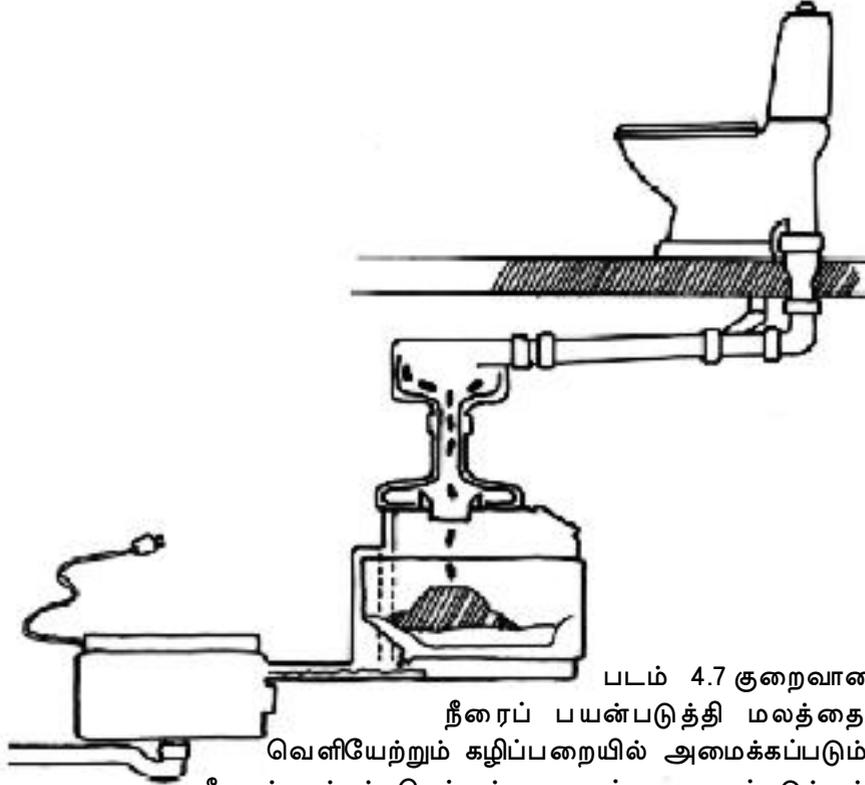
பெரிய அளவில் அமையும் கழிப்பறை இருக்கைகள் சில சமயங்களில் குழந்தைகளுக்குப் பிரச்சனை ஆகிறது. எனவே, வழக்கமான பெரிய அமரும் இடத்தின் நடுவே பொருந்தக்கூடிய சிறிய அமரும் இருக்கை ஒன்று அமைக்கப்படுகிறது. இதனை பெரிய இருக்கையின் மீது இருக்கும்படி இழுத்து விட்டுக்கொள்ளலாம்.

படம் 4.6 சிறுநீரைத் திசை திருப்பும் சுலீடன் கழிப்பறை. இதில் குழந்தைகள் பயன்படுத்துவதற்கான சிறு இருக்கை அமைக்கப்பட்டுள்ளது.



### 4.3.2 மலத்தையும் சிறுநீரையும் சேர்ந்து கையாள்வது

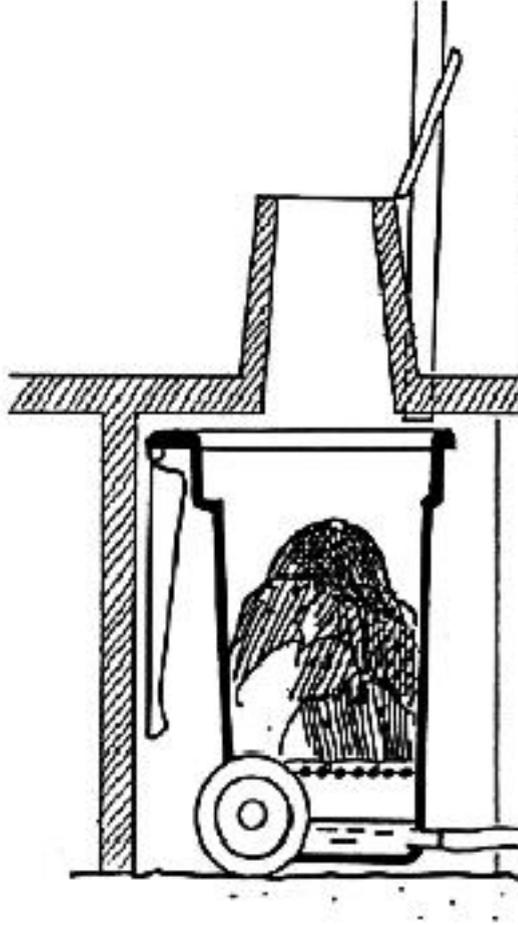
திரவத்தைப் பிரிக்கும் தேவையில்லாத கட்டமைப்புகளுக்கு விசேஷமாக வடிவமைக்கப்பட்ட உயர்த்தப்பட்ட அமரும் இடமோ, குத்துவைத்து அமரும் மலப்பிறையோ தேவையில்லை. சிறுநீரும், மலமும், நீரும் ஒரே துளையின் வழியே வெளியேறுகின்றன. அதன்பின் திரவமும் திடப்பொருளும் பிரிக்கப்படுகின்றன. உதாரணத்திற்கு, சுவீடனில் பயன்படுத்தப்படும், பதனப்படுத்தும் அறைக்கு மேலே பொருத்தப்படும் நீர் சுத்திகரிப்புக் கருவியைச் (Aquatron) சொல்லலாம். (3.2.3 சுவீடன் என்ற பகுதியைப் பார்க்கவும்). சுவீடனில் உருவாக்கப்பட்ட இந்தக் கருவியில் அசையும் பாகங்கள் எவையும் இல்லை. அது வேகமாக வரும் நீரின் கதிவேகத்தைப்



படம் 4.7 குறைவான

நீரைப் பயன்படுத்தி மலத்தை வெளியேற்றும் கழிப்பறையில் அமைக்கப்படும் நீரைச் சுத்தம் செய்யும் அமைப்பு. பதனப்படுத்தும் அறையின் மேலே கருவி பொருத்தப்படுகிறது. தனியான அமைப்பொன்றில் புற ஊதாக் கதிர்களைப் பயன்படுத்தி நீர் நோய்த்தொற்று அகற்றப்படுகிறது.

பயன்படுத்துகிறது. வடையின் வெளிப்புறம் போல உள்ள பகுதியில் நீர் வேகமாகச் சுழல திடப்பொருள், மையத்தில் உள்ள துளையில் விழுந்துவிடுகிறது.



படம் 4.8 பதனப்படுத்தும் பெட்டியில் துளைகள் உள்ள கீழ் பகுதியை அமைப்பதன் மூலம் திரவத்தைப் பிரித்தல்.

மற்றொரு முறை பதனப்படுத்தும் அறையின் கீழ் தளத்தை வலை அல்லது ஓட்டைகள் உள்ளதாக, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல அமைப்பதாகும்.

மலத்துடன் தொடர்புடைய நீர் நோய்க்கிருமிகள் உள்ளதாக இருக்கும் என்பதையும் அதனை உரமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு அந்த நீரை ஆவியாக்கியோ அல்லது நோய்த்தொற்று அகற்றியோதான் பயன்படுத்த

முடியும் என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும் வெப்பமான உலர்ந்த தட்வெப்ப நிலையுள்ள கிராமப்புரங்களில் திரவத்தையும் மலத்தையும் ஒன்றாகக் கையாள முடியும். சிறுநீரும் மலமும் ஒரே துளையின் வழியாக வெளியேறுகின்றன. உலர்ந்த மண் அல்லது மண்ணும் சாம்பலும் கலந்த கலவை குழியில் உள்ள மலம் - சிறுநீர் கலவையின் மீது போடப்படுகிறது. மனிதக் கழிவு மற்றும் மணல் கலந்த நிலைமையில் அவற்றில் உள்ள நுண்ணுயிர்களின் செயல்பாட்டின் காரணமாக கலவை, காலப்போக்கில், நிலத்தை வளப்படுத்தும் உரமாக மாறுகிறது. மலக்குவியலில் உள்ள நீர் ஊடுருவி இறங்கி நிலத்தடி நீரை மாசுபடுத்திவிடும் என்பதால், நீர்மட்டம் உயர்வாக உள்ள பகுதிகளில் இந்த முறையைப் பயன்படுத்த முடியாது.

### 4.3.3 மலவாயைக் கழுவிய நீர்

சில கலாச்சாரங்களில் அல்லது மத நம்பிக்கைகளில் மலம் கழித்த பின்னர் மலவாயைக் கழுவுவது கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது. (பார்க்க 7.1.1) உதாரணமாக ஏமனின் ஜான்ஜிபார்<sup>3</sup> மற்றும் கிரீஸ்தானில்<sup>4</sup> மலத்துவாரத்திற்குள்ளே நீர் விழுப்படி சுழவிக்கொள்வார்கள். அத்தியாயம் 3-ல் இந்தியா மற்றும் பாலஸ்தீனம் பற்றி நாம் கொடுத்துள்ள உதாரணங்கள், இது போன்ற பாரம்பரியம் இல்லாத இடங்களில் கூட தேவைப்படும் மாற்றங்களைச் செய்துகொள்வது சாத்தியம் என்பதைக் காட்டுகின்றன.

கேரள உதாரணத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல தாவரங்கள் நிறைந்த படுகையில் விடப்படுவதன் மூலமாகவோ அல்லது பாலஸ்தீன உதாரணத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல கழிவு நீர்த் தொட்டியில் சேகரிப்பதன் மூலமோ மலவாயைக் கழுவும் நீரைப் பதனப்படுத்த முடியும் (பார்க்க 3.1.2)

### 4.4 துர்நாற்றத்தையும் ஈக்களையும் தடுப்பது

சிலர், உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் தரக்குறைவானது என்று வாதிடுகின்றனர். அது நாற்றமடிப்பதாக இருக்கும், ஈக்களை உற்பத்தி செய்யும் என்றும் நவீன வாழ்க்கை முறைக்கு ஒத்து வராது என்றும் அவர்கள் வாதிடுகின்றனர். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் மோசமான வடிவமைப்பிற்கும் கவனக்குறைவான இயக்குதலுக்கும் எதிரானது என்பதால் அவர்களின் வாதம் கவனத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட வேண்டிய ஒன்றுதான். உயிர்ச்சூழல் கழிவறையை முறையாக வடிவமைத்து, கட்டி, இயக்கவில்லை என்று சொன்னால், இயற்கைச் சூழலையும், மக்களின் பாரம்பரியத்தையும் நம்பிக்கைகளையும் கணக்கில் கொண்ட பதனப்படுத்தும் முறையை (நீரகற்றுதல் அல்லது

மட்கச் செய்தல்) கைக்கொள்ளவில்லை என்றால், கழிவறை நாற்றமடிக்கும் ஒன்றாக மாறலாம். ஈக்களின் பிறப்பிடமாகவும் ஆகலாம்.

பதனப்படுத்தும் அறையில் உள்ள ஈரத்தின் அளவைப் பொறுத்துத்தான் ஈக்கள் பிறப்பெடுப்பது நடக்கும். முறையாக இயங்கும் நீரகற்றும் கழிப்பறையில் ஈக்கள் பிறப்பெடுப்பதில்லை. ஆனால், ஏதேனும் தவறு நடந்து பெட்டியில் உள்ளவை ஈரமாக ஆகிவிட்டால் ஈக்கள் உற்பத்தியாவது நடக்கும். மட்கச் செய்யும் கழிப்பறைகளில் ஈக்கள் உற்பத்தியாவது இரண்டு காரணங்களால் மிக அதிகமானதாக இருக்கிறது. பதனப்படுத்தும் போக்கில் ஈரப்பதம் மிக அதிகமாக இருக்கும். சமையலறையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் துண்டுகளில் ஈக்களின் முட்டைகள் இருந்து அவை பதனப்படுத்தும் அறையைச் சென்றடையலாம். முறையாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு முறையாகக் கட்டப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை தோல்வியடைகிறது என்றால் பதனப்படுத்துதல் போக்கில் ஈரப்பதம் அதிகமாகிவிடுவதுதான், சாதாரணமாக நடக்கும் தவறாகும். நீரகற்றும் முறையிலான கட்டமைப்பில் பதனப்படுத்தும் அறையில் உள்ள பொருட்களின் ஈரப்பதம் வெகுவிரைவாக 25%-க்கும் குறைவாகக் குறைக்கப்பட வேண்டும் உலர்ந்த பொருட்களைச் சேர்ப்பதாலும் காற்றோட்டத்தின் மூலமும் இது சாதிக்கப்படுகிறது. சில வகையினங்களில் சூரிய வெப்பக் கருவிகள் மூலம் இது சாதிக்கப்படுகிறது. மட்கச் செய்யும் முறையிலான கழிப்பறை முறையில் பதனப்படுத்தும் அறையின் ஈரப்பதம் 50%-60% இருக்க வேண்டும். இதனைச் சாதிக்க முடியும் என்றால், புதிய மலத்தின் மீது ஈரத்தை உறிஞ்சும் பொருட்கள் போடப்படும் என்றால் (பார்க்க 4.6.4) துர்நாற்றம் அடிப்பதில்லை. ஈக்கள் பிறப்பெடுப்பதில்லை, நோய்க்கிருமிகள் வேகமாக அழிக்கப்படுகின்றன.<sup>5</sup>

## 4.5 வீட்டினர் அல்லது பொது சமூக அமைப்பு கழிவுகளை அகற்றுதல் மற்றும் பதனப்படுத்துதல்

### 4.5.1 வீட்டினர் நிர்வாகம் செய்தல்

உயிர்ச்சூழல் கழிவறை முறையில், பதனப்படுத்தப்பட்ட அல்லது பாதி பதனப்படுத்தப்பட்ட மனிதக் கழிவுகளை குடியிருப்பு மட்டத்திலேயே கையாள வேண்டியிருக்கும் என்பது அவ்வளவு அதிகமாக அறியப்படாத விஷயமாக இருக்கிறது. தற்போதிருக்கும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை அமைப்புகள் அனைத்தும் சிறியவையாகவும் சிதறலானவையாகவும் இருப்பதால், இது மிக அவசியமானதாகும். எனவே, ஒவ்வொரு வீடும்

மொத்தக் கட்டமைப்பையும் நிர்வாகம் செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் அன்றாடப் பராமரிப்பு, சிறுநீர் தொட்டியை வாராவாரம் அல்லது மாதாமாதம் காலி செய்வது, தோட்டத்தில் சிறுநீரை மறு சுழற்சி செய்வது, பிராதான பதனப்படுத்தும் தொட்டியில் மலத்தின் தன்மையைக் கண்காணிப்பது, தொட்டியில் உள்ளவற்றை இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு உட்படுத்துவது, அதன்பின் நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட பொருளை இறுதியாகப் பயன்படுத்துவது என்ற வேலைகளைச் செய்ய வேண்டியிருக்கும். முறையான பயிற்சியும் அறிவுரைகளும் கொடுத்து ஒவ்வொரு வீட்டாரும் இவற்றைச் செய்ய வைக்க வேண்டும்.

பயன்பாட்டாளர் நேரடி அனுபவம் பெறுகிறார் என்பதால் அவர் படிப்படியாக தனது/ தமது செயல்பாடுகளை மேம்படுத்திக்கொள்ள முடியும். சிறுநீர் அல்லது நீர் பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் செல்லாமல் பார்த்துக்கொள்வதும் போதுமான அளவு சுண்ணாம்பு அல்லது சாம்பலைச் சேர்ப்பதும் படிப்படியாக அவர்களுக்கு பழக்கமாகிவிடும்.

புதிய குடியிருப்பாளர் அல்லது உடமையாளர் அந்த வீட்டில் குடிபுகும்போது மறுபடியும் பிரச்சனை துவங்கும். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறை இன்னமும் பரவலாகாமல் இருப்பதால் புதிதாக வருபர்கள் அதனை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்பதை அறியாமல் இருக்கலாம். முறையான அறிவுரை இல்லையென்று சொன்னால் எப்போது சிறுநீர் தொட்டியைக் காலி செய்ய வேண்டும், எப்போது பதனப்படுத்தும் அறையிலிருந்து கழிவுகளை எடுக்க வேண்டும் அல்லது இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதலின் அவசியம் என்ன என்று அவருக்குத் தெரியாமல் போகும்.

#### 4.5.2 பொது நிர்வாகம்

நகர்ப்புரங்களில் அமைந்த பெரிய திட்டங்களில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறையைக் கண்காணிப்பது, அதில் கிடைக்கும் பொருட்களைச் சேகரிப்பது மேலும் பதனப்படுத்துவது மற்றும் விற்பனை செய்வதை நகராட்சி நிர்வாகமோ அல்லது அதற்கான சேவைக்குப் பொறுப்பேற்கும் நிறுவனமோ மேற்கொள்ளலாம்.

இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதலை அருகாமையுள்ள இடங்களிலோ அல்லது மையப்படுத்தப்பட்ட சேகரிப்பு மையங்களிலோ அல்லது உயிர்ச்சூழல் மையங்களிலோ பயிற்சி பெற்றவர்கள் மேற்கொள்வார்கள். (பார்க்க 8.1.3)

பொதுவான பராமரிப்பு செய்வதில் இரண்டு சாதகமான அம்சங்கள் உள்ளன. அது பயன்பாட்டாளருக்கு மிகவும் வசதியானது மற்றும் பொது சுகாதாரத்திற்கு மிகவும் பாதுகாப்பானது என்பது முதல் அம்சம். பயன்பாட்டாளர் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துவது மற்றும் பராமரிப்பதைச் செய்தால் போதும் என்பது இரண்டாவது அம்சம் எனவே, வழக்கமான, மையப்படுத்தப்பட்ட கழிவு நீர் சக்திகரிப்பு நிலையத்துடன் இணைக்கப்பட்ட, நீர் ஊற்றி வெளியேற்றும் கழிப்பறை போன்ற அதே தரத்தையும் வசதியையும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை அளிக்கும். கழிவுகளைப் பதனப்படுத்துவது, எடுத்துச் செல்வது, விற்பனை போன்ற அனைத்தையும் பயிற்சி பெற்ற ஊழியர்களே மேற்கொள்வதால் இறுதியாகக் கிடைக்கும் பொருளின் தரம் உத்திரவாதம் செய்யப்படுகிறது.

## 4.6 இதர சில தொழில் நுட்பங்கள்

### 4.6.1 சூரிய சக்தியால் வெப்பமூட்டுவது

கழிப்பறையின் பதனப்படுத்தும் பெட்டியில் சூரிய சக்தியால் வெப்பமூட்டும் அமைப்பைப் பொருத்தி ஆவியாக்குதலை விரைவுபடுத்த முடியும். ஈரப்பதம் அதிகம் உள்ள இடங்களில் சிறுநீரும் மலமும் ஒன்றாகக் கலக்கும் கட்டமைப்புகளில் இது மிக முக்கியமானதாகும். மட்கச் செய்யும் முறையிலான கழிப்பறைகளை விட நீரகற்றும் முறையிலான கழிப்பறையில் இது மிகுந்த முக்கியத்துவம் உள்ளதாகும்.

பதனப்படுத்தும் அறையில் உள்ள பொருட்களின் ஈரம் ஆவியாவதை அதிகப்படுத்துவதுதான் சூரியசக்தி வெப்பமூட்டிகளின் முக்கிய நோக்கமாகும். சூரிய சக்தி வெப்ப மூட்டியைப் பொருத்துவதால் மலக்குவியலின் வெப்ப நிலையும் சற்று உயரும். இதன் காரணமாக நோய் பரப்பும் கிருமிகள் அழிந்து போவது வெப்பமூட்டப்படாத பதனப்படுத்தும் அறைகளைக் காட்டிலும் வேகமாக நடப்பதற்கான அறிகுறிகள் இருக்கின்றன.<sup>6</sup> ஆனபோதும் குவியலின் வெப்பம் அதிகமாகவது அதிவெப்பநிலையில் மட்கச் செய்யும் முறைக்குப் போதுமானதாக இல்லை.<sup>7</sup>

முந்தைய அத்தியாயங்களில் விவரிக்கப்பட்ட சில உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளில் கருப்பு வண்ணம் பூசப்பட்ட உலோக (அலுமினியம்) தகடுகள் பதனப்படுத்தும் அறையின் மீது எந்தப் பக்கம் சூரிய ஒளி படுமோ அந்தப் பக்கத்தில் வைக்கப்பட்டன. இந்த உலோகத் தகடே பதனப்படுத்தும் அறைத் திறப்பின் கதவாகவும் இருக்கலாம் (படம் 3.14 மற்றும் 4.9யைப் பார்க்கவும்)



படம் 4.9 சூரிய வெப்பமூட்டி பொருத்தப்பட்ட பதனப்படுத்தும் அறை. பாஸ்ட்டர் ஆய்வகத்தின் திட்டம். கம்டுக் கம்ப்யூன், கன் ஹேவா மாகாணம், வியட்னாம் (Design: Uno Winblad and Duong Trong Phi, 1996).

#### 4.6.2 ஒற்றை மற்றும் இரட்டைப் பெட்டி

இதுவரை அமைக்கப்பட்ட பல உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் இரண்டு பெட்டிகளை உடையவையாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பெட்டியின் மீதும் அமரும் இடம் அமைக்கப்பட்டது அல்லது அமரும் இருக்கை இடம் மாற்றிக்கொள்வதாக இருந்தது. இரண்டு பெட்டிகளும் மாற்றிமாற்றி சில காலம் பயன்படுத்தப்படும் என்பது இந்த முறையில் உள்ள சாதக அம்சம் ஆகும். முதல் பெட்டி நிறைந்தவுடன் அதனை சிறிது காலம் அப்படியே விட்டுவிட்டு இரண்டாவது பெட்டி பயன்படுத்தப்பட்டது. சிறிது காலம் அப்படியே விட்டுவிட்டால் (தட்ப வெப்ப நிலையைப் பொறுத்து 6 முதல் 12 மாதங்கள்) புதிய மலம் சேராதபோது முதல் பெட்டியில் உள்ள மலக்குவியலைக் கையாளுவது பாதுகாப்பானது என்பதுதான் இதன் பின் உள்ள கருத்தாக்கம் ஆகும். ஒரு பெட்டியும் அதற்குள் அமைந்த நகர்த்தப்படக்கூடிய கொள்கலன்களும் இதே வசதியை அளிக்கின்றன. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை நிர்வாகத்தை பொது அமைப்பொன்று கையாளும் போது நகர்த்தப்படக்கூடிய கொள்கலன்கள் உள்ள ஒற்றைப் பெட்டி முறை நிரந்தரமாகப் பொருத்தப்பட்ட இரண்டைப் பெட்டி முறையைக் காட்டிலும் இன்னும் சிறந்த தீர்வாக அமைகிறது.



படம் 4.10 நகரும் கொள்கலன்கள் பொருத்தப்பட்ட, சூரிய வெப்பமூட்டி உள்ள ஒற்றைப் பெட்டி கழிப்பறை, வரைபடத்தில் உள்ள மாதிரியில்

இரண்டு பெரிய வாளிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. முதல் வாளி நிறைந்தவுடன் அது சூரிய வெப்பமூட்டிக்கு நேர் கீழே வைக்கப்பட்டு இரண்டாவது பெட்டி நிறையும் வரை அப்படியே விடப்படுகிறது.

### 4.6.3 மலவாயைக் சுத்தம் செய்யப் பயனாகும் பொருள்

மலம் கழித்தபின்னர் எவ்வாறு சுத்தம் செய்வது என்பது கலாச்சாரங்களுக்குக் கலாச்சாரம் வேறுபடுகிறது. சிலர் காகிதத்தைப் பயன்படுத்துகின்றனர். சிலர் தாவரப்பொருட்களையோ, களிமண் உருண்டைகளையோ, கற்களையோ பயன்படுத்துகின்றனர். வேறு சிலர் முன்பு குறிப்பிட்டது போல நீரைப் பயன்படுத்துகின்றனர். சுத்தம் செய்யப் பயன்பட்ட பொருளை முறையற்ற முறையில் கழிப்பறைக்குள் போட்டுவிட்டால் அது பிரச்சனையை ஏற்படுத்தும். உலகின் சில பகுதிகளில் நீரால் கழுவி வெளியேற்றும் முறையைப் பயன்படுத்தும்போது மலவாயைத் துடைக்கப் பயன்பட்ட காகிதங்கள் பெரிய பிரச்சனையாகின்றன. எனவே, அதனைத் தனியே அதற்கான கூடையில் சேகரித்து பின்னர் எரித்து விடுகின்றனர். பயன்படுத்துபவர்கள் சோளத்தட்டை, கற்கள் போன்றவற்றால் நீரைப் பயன்படுத்தும் கழிப்பறைகள் செயலற்றுப் போவதும் நிகழ்ந்துள்ளது.

உலர் கழிப்பறைகளில் கற்களையும் காகிதத்தையும் வேறு எந்த திடப்பொருளையும் போடலாம். ஆனாலும், அது சிறப்பாக வேலை

செய்யும். முன்பு சொன்னது போல மலவாயைக் கழுவ நீரைப் பயன்படுத்தும்போதும் இந்த முறை சிறப்பாக வேலை செய்யும்.

மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையில் கழிப்பறைக் காகிதம் சிதைந்து போகும். ஆனால், நீரகற்றும் கழிப்பறைகளில் காகிதம் மட்குவதில்லை. ஆனபோதும், இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலின்போது, மட்கச் செய்வது அல்லது கரியாக்குவது-எரிப்பதில்- காகிதம் சிதைந்துபோகும்.

#### 4.6.4 ஈரத்தை உறிஞ்சும் பொருட்களும் ஊதச் செய்யும் பொருட்களும்

சாம்பல், சண்ணாம்பு, மரத்தூள், அறைக்கப்பட்ட உலர்ந்த இலைகள், கரித்தூள் மற்றும் உலர்ந்த இலைகள் போன்ற ஈரத்தை உறிஞ்சும் பொருட்கள் வாயையைக் குறைப்பதற்கும், மிகையாக இருக்கும் ஈரத்தை உறிஞ்சுவதற்கும் குவியல், குறைவான இடத்தைப் பிடிக்குமாறு அளவு சுருங்குவதற்கும், அடுத்து கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துபவர் அசிங்கமாக உணராமல் இருக்கவும் பயன்படுகின்றன. ஒருவர் மலம் கழித்தவுடன் அதனை மூடுமளவிற்கு ஈரம் உறிஞ்சும் பொருட்களைப் போட வேண்டும். இந்தப் பொருட்கள் நீரகற்றும் கழிப்பறைகளிலும், மட்கச் செய்யும் கழிப்பறைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 4.11 யான்ங்கிங்கில் உ யி ர் ச் சூ ழ ல் கி ரா ம த் தி ட்ட த் தி ல் பள்ளியில் பயன் படுத்தப் படும் கால் மிதி கொண்டு இயங்கும் சாம்பல் தெளிக்கும் கருவி (பார்க்க 3.11 சீண) (Design: Lin Jiang, 1999).

உலர்ந்த புல், மிலாறுகள், தேங்காய் நாறு, மரச்சீவல்கள் போன்ற ஊதவைக்கும் பொருட்கள் மலக்குவியல் இறுகிப் போவதைத் தடுத்து குவியலுக்குள் காற்று நுழைவதை இலகுவாக்குகின்றன.

19ஆம் நூற்றாண்டின்போது ஐரோப்பாவில் கைப்பிடியைக் கொண்டு இயங்கும் யந்திர அமைப்புகள் உள்ள மண் கொட்டும் அமைப்புகள் பல வடிவமைப்புகளில் புழக்கத்தில் இருந்தன. அவை மலத்தின் மீது மணலைக் கொட்டுவதற்குப் பயன்பட்டன. சீனாவில், தற்போதைய உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டத்தில் இதுபோன்ற யந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

#### 4.6.5 காற்றோட்டமும் காற்றூட்டமும்

காற்றோட்டம் (Ventilation) பல பயன்களைத் தருகிறது. அது துர்நாற்றத்தை நீக்குகிறது, உலர வைக்கிறது. மட்கச் செய்யும் கழிவறைகளில் சிதையும் போக்குக்குத் தேவையான ஆக்சிஜனை அளிக்கிறது. எனவே, காற்றை வெளியேற்றும் குழாய் எப்போதும் அவசியமான ஒன்றாக இருக்கிறது. வியட்நாமின் இரட்டைப் பெட்டிக் கழிப்பறையும் தென்னமெரிக்காவில் பயன்படும் அதன் மாறுபட்ட வடிவமைப்பிலும் காற்றோட்டக் குழாய்கள் கிடையாது. ஸ்காண்டிநேவிய நாடுகள், மெக்சிகோ, பாலஸ்தீனம் மற்றும் சீனாவில் அமைக்கப்படும் கழிப்பறைகளில் காற்றோட்டக் குழாய்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. காற்றோட்டக் குழாய் தேவையா என்பதை வானிலையும், பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் போடப்படும் பொருட்களின் ஈரமும், என்னவிதமான தரம் தேவை என்ற விருப்பமும் தீர்மானிக்கின்றன. (பதனப்படுத்தும் அறையில் பொருத்தப்படும் காற்றோட்டக் குழாய் மலம் விழும் குழியின் வழியாக கழிப்பறையில் உள்ள காற்றை உறிஞ்சி வெளியேற்றுவதால், கழிப்பறை வாடையற்றதாக இருக்கும்). காற்றோட்டக் குழாயின் விட்டம் 10-15 செ.மீ இருக்கலாம். மிகவும் ஈரப்பதமான வானிலை நிலவும் இடங்களில் காற்றோட்டக் குழாயின் விட்டம், மைக்ரோனியாவில் பயன்படுத்துவது போல, 25 செ.மீ வரை இருக்கலாம். (பார்க்க படம் 3.15) குழாய் கூடுமானவரை வளைவுகள் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும். இல்லையென்று சொன்னால் காற்றோட்டம் குறைந்துவிடும். குழாய் கூரைக்கு மேல் 50-90 செ.மீ நீட்டிக்கொண்டிருக்க வேண்டும். தேவையென்று சொன்னால் காற்றோட்டக் குழாயில் சிறு மின் விசிறி ஒன்றைப் பொருத்தலாம்.

அடிப்படையில், மட்கச் செய்வது, ஆக்சிஜனை உள்ளிழுக்கும் செயல்பாடாகும். சிதைவை ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிர்களுக்கு ஆக்சிஜன்

தேவை. எனவே, குவியலுக்கு மத்தியில் காற்றைக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். சில வகையினங்களில் பதனப்படுத்தும் அறையில் துளையிடப்பட்ட குழாய்கள் பொருத்தப்படுகிறது. அவை குவியலின் மையப்பகுதிக்குக் காற்றைக் கொண்டு வருகின்றன. (பார்க்க படம் 3.12) வேறு சில வகையினங்களில் பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் ஊதச் செய்யும் பொருட்கள் போடப்படுகின்றன. அவை குவியலுக்குள் காற்று சிறைப்பட்ட பகுதிகளை ஏற்படுத்தி காற்றூட்டத்திற்கு வழி ஏற்படுத்துகின்றன.

#### 4.7 பொருட்களும் வேலைப்பாடும்

எந்தவொரு சுகாதார அமைப்பு போலவும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கும் சிறப்பான வேலைப்பாடு அவசியம். ஆனபோதும், உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கு அந்த அளவு படுசிறப்பான வேலைப்பாடு தேவையில்லை. ஏனென்றால், அது உலர் கழிப்பறையாக இருக்கிறது, மேலும், கையாளப்படும் அளவு ஒப்பீட்டு ரீதியில், மிகக் குறைவாகும் கழிப்பறையில் சாதாரணமாக, பதனப்படுத்தும் பெட்டிக்குள் நீர் நுழைவது சிறுநீர் வெளியேறும் வழி அடைபட்டு போவது அல்லது கசிவது, காற்றோட்டக் குழாய்கள் அடைபட்டு போவது போன்ற பிரச்சனைகள் ஏற்படலாம்.

#### 4.8 பராமரிப்பு

முறையாக செயல்பட வேண்டுமானால் அனைத்து சுகாதார அமைப்புகளுக்குமே பராமரிப்பு தேவை. பயன்படுத்துபவர்கள் எந்த அளவுக்கு பராமரிப்பு செய்ய வேண்டும் என்பது மிகவும் வேறுபடக்கூடியது. பராமரிக்கும் பணியை மேற்கொள்ளும் அமைப்பு என்ன செய்கிறது என்பதும், உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் வடிவமைப்பும் அதனைத் தீர்மானிக்கின்றன. நல்ல முறையில் வடிவமைக்கப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கு மிக அதிகமான பராமரிப்புத் தேவைப்படாது. பயன்படுத்துபவர்கள் பராமரிப்புக்கென்று மிகவும் பாடுபடத் தேவையில்லை. உதாரணமாக, மட்கச் செய்யும் முறையிலான கழிப்பறையில் அவ்வப்போது ஊதச் செய்யும் பொருட்களைப் போட வேண்டும். சிலந்தி வலைகள் போன்றவற்றால் காற்றோட்டக் குழாய் அடைபடாதிருக்கிறதா என்று அவ்வப்போது பார்க்க வேண்டும். சில வகையினங்களில் பாதியளவு பதனப்பட்ட கழிவை இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு அகற்ற வேண்டியிருக்கும். பல வகையினங்களில் பயன்படுத்தப்படாத மலம் விழும் குழி மூடப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்துகொள்ள வேண்டியவரும்.

அனைத்து வகையினங்களுக்கும் அவ்வப்போது சரிபார்ப்பதும், பதனப்படுத்தப்பட்டவற்றை அகற்றுவதும் தேவையான வேலைகள்.

குறிப்பாக சிறுநீர் கொள்கலன்கள், குழாய்கள், தொட்டிகள் அல்லது அறைகளை அவ்வப்போது சரிபார்க்க வேண்டும். சிறுநீர் குழாய்களில் படிவுகள் ஏற்படும் என்பதால் அதனை நீர் கொண்டு கழுவி வெளியேற்ற வேண்டும். இல்லையென்று சொன்னால் சிறுநீர் கொள்கலனுக்குச் செல்வது தடைபடும், மட்டுமல்லாமல் துர்நாற்றம் வீசும்.

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறையாக இயங்குகிறதா என்பதைப் பயன்படுத்துபவர் உறுதி செய்துகொள்ள வேண்டும் என்பதுதான் பராமரிப்பின் பிரதான பொதுவான அம்சம் ஆகும். ஆனபோதும், கழிப்பிடப் பெட்டியைக் காலி செய்வது, அதனை எடுத்துச் செல்வது, பராமரிப்புப் பணிகள் போன்றவற்றை அதற்கென பொறுப்பெடுக்கும் பொது அமைப்போ அல்லது சேவையை அளிக்கும் ஒரு தனியார் நிறுவனமோ செய்துவிடும் என்பதை கவனத்தில் கொள்வது முக்கியமானது. இந்தப் பணிகளை ஒப்பந்தக்காரர்களுக்குக் கொடுத்துவிடுவது குடியிருப்பாளர்களின் சுமையைக் குறைக்கும் அதேசமயம் முனிசிபல் நிர்வாகம் திருப்திகரமான பராமரிப்பை உறுதி செய்து கொள்ள முடியும்.



## அத்தியாயம் 5

# ஊட்டச் சத்துக்களின் மறுசுழற்சி

மனிதக் கழிவு மறுசுழற்சி செய்யப்பட வேண்டிய வள ஆதாரம் என்றும் கழித்துக் கட்டிவிட வேண்டிய கழிவு இல்லை என்றும் உயிர்ச்சுழல் சுகாதாரம் கருதுகிறது. மனிதக் கழிவை பயிருக்கான உரமாகப் பயன்படுத்துவது உலகின் பல பகுதிகளில் பரவலாக புழக்கத்தில் இருந்து வருகிறது. பல ஆயிரம் ஆண்டுகளாக, மனிதக் கழிவுகளையும் மிருகக் கழிவுகளையும் சீனர்கள் மட்குரமாகப் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர்.<sup>1</sup> ஜப்பானில் மனித மலத்தையும் சிறுநீரையும் விவசாயத்தில் பயன்படுத்துவது 12 ஆம் நூற்றாண்டு முதல் 1950-கள் வரை பழக்கத்தில் இருந்து வந்தது.<sup>2</sup> மனித கழிவுகளையும் மிருகங்களின் கழிவுகளையும் உரமாகப் பயன்படுத்துவது நவீன காலம் வரை அய்ரோப்பாவில் பழக்கத்தில் இருந்தது.<sup>3</sup>

மனிதக் கழிவுகள் பயனற்றவை அவற்றுக்கு எவ்வித பிரயோஜனமான பயன்பாடும் இல்லை என்பது நவீன கால தப்பிப்பிராயங்களில் ஒன்று.<sup>4</sup> இந்தக் கருத்தாக்கத்தின் அடிப்படையிலான, வழக்கத்தில் இருக்கும் சுகாதார முறைகள், குறிப்பாக நீர்நீர் மலத்தை அகற்றும் முறை மாசுபாடு பிரச்சனையின் அடிவேராக உள்ளது. இயற்கையில் கழிவு என்று ஒன்றும் இல்லை. ஒவ்வொரு உயிரின் கழிவுப் பொருட்களும் மற்ற உயிர்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட, அல்லது நன்கு மட்கச் செய்யப்பட்ட சிறுநீர் அல்லது மலத்தை மண்ணுக்குத் திருப்பியனுப்புவது, தற்போதைய சுகாதார முறைகளால் சிதைக்கப்பட்ட, உயிரைக் கட்டமைக்கும் ஊட்டச் சத்துப் பொருட்களின் சுழற்சியை மீட்டெடுப்பதற்கு உதவுகிறது.<sup>5</sup>

## 5.1 ஊட்டச் சத்துக்களை ஏன் மறுசுழற்சி செய்ய வேண்டும்?

### 5.1.1 உணவுப் பாதுகாப்பும் வறுமையை ஒழித்தலும்

உலகின் சில பகுதிகளில், குறிப்பாக சுகாராவுக்குத் தெற்கேயுள்ள ஆப்பிரிக்காவில் கிராமப்புர மக்கள் வறட்சி, துண்டு துண்டான நிலம், மண் அரிப்பு, வறுமை (உணவுப் பொருளை வாங்கப் பணமற்ற நிலை)

ஆகியவற்றின் காரணமாகவும் அரசியல் விவகாரங்களின் காரணமாகவும் அடிக்கடி நிகழும் பஞ்சங்களால் துன்புறுகின்றனர். நகர்ப்புற வேளாண்மை வளர்ந்துவரும் ஒரு விஷயமாக இருந்த போதும் வறுமையின் காரணமாக ஊட்டச்சத்துப் பற்றாக்குறையால் ஏழை மக்கள் துன்புறுகின்றனர். குடும்பம் வாழும் இடத்திற்கு அருகிலேயே கிடைக்கும் சிறு துண்டு இடத்தில் உணவை உற்பத்தி செய்வது சவாலான விஷயம். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பிடத்திலிருந்து கிடைக்கும் ஊட்டச்சத்து மிகுந்த பொருள்களைக் கொண்டு அனைத்து குடும்பங்களுக்கும்மான, குறிப்பாக ஏழைகளுக்கான உணவை உத்திரவாதம் செய்ய முடியும். உணவுப் பாதுகாப்பைக் கூடுதலாக உத்திரவாதம் செய்தால், ஆரோக்கியம் அதிகரிக்கும். அதனை உத்திரவாதம் செய்ய இந்த அத்தியாயத்தில் சொல்லப்பட்ட விஷயங்களைப் பின்பற்றுவது அவசியமானதாகும்.

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பிடத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்களை ஒரு வீட்டார் தங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்தில் நேரடியாகப் பயன்படுத்தலாம். நீர்க்கச் செய்யப்படாத சிறுநீரைக் கொண்டு 1 ச.மீட்டர் மண்ணிற்கு வளமூட்ட முடியும். வயதுக்கு வந்த ஒருவர் ஒவ்வொரு நாளும் 1.5 லிட்டர் சிறுநீரை வெளியேற்றுவார். உயிர்ச் சூழல் கழிப்பிடம் இல்லையென்றால் கூட ஒருவர் தனது சிறுநீரைச் சேகரித்து வீட்டுத் தோட்டத்தில் பயன்படுத்தி உற்பத்தியை அதிகப்படுத்திக்கொள்ள முடியும் ஆனபோதும், கரிமப் பொருட்கள் அதிகமாக இருக்கும்போதுதான் சிறுநீர் சிறப்பாக வேலை செய்கிறது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் கிடைக்கும் வண்டலைக் கொண்டும், தோட்டத்தில் கிடைக்கும் மட்கும் உரத்தைக் கொண்டும் நிலத்தில் உள்ள கரிமப்பொருட்களின் அளவை அதிகரிக்கலாம்.

நகர்ப்புறங்களில், உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் கிடைக்கும் வண்டலில் உள்ள உயிர்ச்சத்துக்களைக் கொண்டு பானைகளில் செடிகளை வளர்க்கலாம். பாணையில் உள்ள மண்ணிற்கு மேலும் ஊட்டச்சத்து அளிக்க, செடியை நடுவதற்கு முன்பு சிறுநீரைப் பயன்படுத்தலாம். செடியை நடப்பின்பின்னரும் செடி வளர்வதற்காக, தொடர்ந்து ஊட்டச் சத்தளிக்க சிறுநீரைப் பயன்படுத்தலாம். உரமிடப்படாத, மோசமான மண் கொண்ட நிலத்தில் விளைவதைவிட 2 முதல் 10 மடங்குவரை கூடுதல் எடைகொண்ட பழங்களை சிறுநீர் உரம் இடப்பட்ட பழ மரங்கள் அளிக்கின்றன என்பதை இந்த அத்தியாயம் எடுத்துக் காட்டுகிறது. காய்கறிகளையும் பழங்களையும் உற்பத்தி செய்வதற்கு சிறுநீரைப் பயன்படுத்தினால், எந்தவித கூடுதல் செலவுமின்றி உற்பத்தி அதிகரிக்கிறது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் கிடைக்கும் வண்டலைக் கொண்டு வளமூட்டப்பட்ட மண் மட்குரம் போடப்படாத நிலத்தைக் காட்டிலும் கூடுதல் நீரைப் பிடித்து

வைத்துக்கொள்கிறது. இந்த வண்டலைப் பெருமளவு பயன்படுத்தி வளமூட்டப்பட்ட நிலத்தில் வளரும் பயிர்கள் சாதாரண மண்ணில் வளரும் பயிரைக் காட்டிலும் கூடுதலாக வறட்சியைத் தாக்குப் பிடிக்கிறது என்பதையும் ஆய்வுகள் காட்டியுள்ளன.<sup>6</sup> வறட்சியின் போது வயல் முழுவதும் உள்ள பயிர்கள் காய்ந்துபோகலாம். ஆனால், மனிதக் கழிவு வண்டலைக் கொண்டு வளம் சேர்க்கப்பட்ட வீட்டுத்தோட்டத்தில் உள்ள பயிர்கள் நன்கு தாக்குப்பிடித்து வளர்வதையும் இதுபோன்ற கஷ்ட காலத்தில் அந்தக் குடும்பத்தினருக்கு போதுமான காய்கறிகளை அளிப்பதையும் காணலாம். காலப்போக்கில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையிலிருந்து போதுமான வண்டலைக் குடும்பத்தினர் சேகரிக்க முடியும் என்றால் இன்னும் இன்னும் பெரிய பரப்பிற்கு அவர்கள் வளமூட்ட முடியும். அதன் மூலம் உணவுப் பாதுகாப்பை அதிகரிக்க முடியும்.

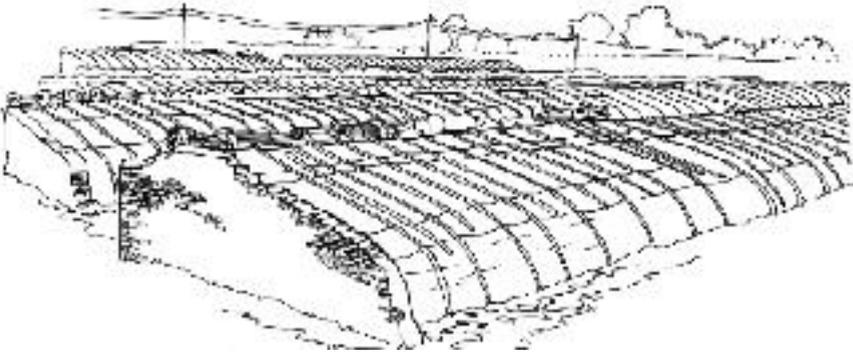
### 5.1.2 விவசாயிகளின் செலவினத்தில் சிக்கனம்

சிறுநீரில் உள்ள ஊட்டச் சத்துகள் அமைந்துள்ள விதம் வணிக ரீதியான உரத்தில் அமைந்துள்ளது போலவே அமைந்துள்ளது, ஆனால், மிகச் சிறு அளவிலான வேறுபாடுகளும் உள்ளன. உற்பத்தியை உயர்த்துவதில் சிறுநீரும் வேதி உரமும் ஒரே மாதிரியான உற்பத்தி அதிகரிப்பைத்தான் தருகின்றன. சிறுநீரில் நைட்ரஜன் அதிகமாவும் பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் போன்றவைக் குறைவாகவும் உள்ளன. நைட்ரஜனை முழுமையாகப் பயன்படுத்த வேண்டுமானால் ஓரளவு பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசை சேர்க்க வேண்டியிருக்கிறது. மலம் மற்றும் சாம்பலில் பாஸ்பரகம் பொட்டாசியமும் மிக அதிக அளவில் இருப்பதால் தங்கள் நிலத்தை சிறுநீர் கொண்டு வளப்படுத்தும் விவசாயிகள் அதற்கு மேல் நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட மலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பலன் பெறலாம். இதற்கு மிகக் குறைவான செலவு பிடிக்கும், அல்லது எவ்வித செலவும் ஏற்படாது.

சீனாவில் சிறுநீரையும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் இருந்து கிடைக்கும் உலர்ந்த மல வண்டலையும் பயன்படுத்துவதால் கிடைக்கும் செலவு சிக்கனம் பற்றிய ஓர் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. வடசீனாவின் ஜிலின் மாகாணத்தில் உள்ள ஒரு விவசாயியின் 3000 ச.மீட்டர் உள்ள பசங்குடிலில் இந்த ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. அந்த விவசாயி தன் வீட்டின் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் கிடைத்த உலர்ந்த மலம் மட்டுமல்லாது அருகாமையில் உள்ள வீடுகளின் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் கிடைத்த உலர்ந்த மலத்தையும் விலை கொடுத்து வாங்கித் தன் வயலில் பயன்படுத்தினார். அவருக்கு அந்த வீடுகளின் சிறுநீர் இலவசமாகக் கிடைத்தது. அவர் உலர்ந்த மலத்தை எடுத்துச் செல்லும் செலவையும்

(டிராக்டர் பயன்படுத்தப்பட்டது) சிறுநீரை எடுத்துச் செல்லும் செலவையும் (வாளிகள் மற்றும் தோளில் சுமந்து செல்லும் தூக்குகள் பயன்படுத்தப்பட்டன) கணக்கில் சேர்க்கவில்லை. அவர் சாதாரணாக 350 முதல் 400 கி.கி வரையிலான வணிக உரத்தை ஆண்டொன்றுக்கு வாங்குவார். இப்போது அதற்குப் பதிலாக சிறுநீர் பயன்படுத்தப்பட்டது. இப்படிச் செய்வதன் மூலம் ஆண்டு ஒன்றுக்கு 1000 சதுர மீட்டருக்கு 90 அமெரிக்க டாலர்கள் அளவுக்கு செலவு மிச்சமானதென அவர் கணக்கிட்டார்.<sup>7</sup>

இதுபோன்ற கணக்கீடுகள், சமூகத்திற்கு அதிலும் குறிப்பாக பிழைப்பை நடத்த சிரமப்படும் விவசாயிகளுக்கு மிக முக்கியமானவையாகும். 1 லட்சம் மக்கள் வசிக்கும் ஒரு நகரில் 5 லட்சம் டன் அளவுள்ள நைட்ரஜன் பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் ஆகியவை மூலகங்களாக (Nitrogen, Phosphorous and Potassium -NPK) ஆண்டொன்றுக்கு மலத்தின் மூலம் கிடைக்கின்றன. ஒவ்வொரு நாட்டிலும் எந்த அளவுக்கு NPK மூலகங்கள் உள்ளன என்பதைப் பொறுத்தும் வணிக உரத்தின் விலை மாறுபடுகிறது. ஆனபோதும், வணிக உரத்தை வாங்குவதற்கு ஆகும் செலவையும் உள்ளூரில் கிடைக்கும் மலம் சிறுநீர் ஆகியவற்றைச் சேகரித்து எடுத்து செல்வதற்கு ஆகும் செலவையும் ஒப்பிட்டு செலவுக் மதிப்பீடு செய்வது சாத்தியமே!



படம் 5.1 வடக்கு சீனாவில் உள்ள ஜிலின் மாகாணத்தில் அமைந்துள்ள காய்கறி உற்பத்திக்கான பசுமைக் குடில்.

### 5.1.3 நைட்ரஜன் மாசுபாட்டை தவிர்ப்பது

குழி கழிப்பறைகளும் சாக்கடை நீரும் நிலத்தடி நீர் மாசுபடுவதற்கான காரணங்களாக இருக்கின்றன. அதுவும் நிலத்தடி நீர் உயர்மட்டத்தில் இருக்கும் இடங்களில் இது மிக அதிகமாக நடக்கிறது.<sup>8</sup> சிறுநீரில் நைட்ரஜன்

இருக்கிறது. இந்த நைட்ரஜனில் 50% வரை குழி கழிப்பறைகளில் இருந்து கசிந்து மண்ணில் இறங்கி பின்னர் நிலத்தடி நீரில் இறங்குகிறது.<sup>9</sup> லிட்டருக்கு 50 மி.கி அளவுக்கு மேல் நைட்ரேட்டுகள் இருக்கும் நீர் மனிதப் பயன்பாட்டுக்கு உந்ததல்ல என்று கருதப்படுகிறது.<sup>10</sup> குழி கழிப்பறைகள் உள்ள பகுதிகளில் உள்ள கிணற்று நீர் இவ்வாறு தரம் கெட்டதாக இருப்பது வழக்கமான ஒன்றாக இருக்கிறது. குழிக்கழிப்பறைகளைக் கிணற்றிலிருந்து 30 மீட்டர் தூரத்திற்கு அப்பால் அமைக்க வேண்டும் என்று பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. அப்படிச் செய்தால் கிணற்று நீர் மாசுபடுவதைத் தடுக்க முடியும் ஆனபோதும் மண்ணின் தன்மைகளின் மாற்றத்திற்கு ஏற்ப நிலைமைகள் மாறுவதையும் நோய்பரப்பும் நுண்ணுயிர்களும் நைட்ரஜன் மாசுபாடு ஏற்படும் பல நிகழ்வுகளை நாம் காண்கிறோம்.

### 5.1.4 இழந்த மேல் மண்ணை மீட்டெடுத்தல்

உலக உணவு மற்றும் விவசாய அமைப்பின் தகவல் படி ஆண்டொன்றுக்கு 25 பில்லியன் டன் மேல் மண்ணை அரிப்பின் காரணமாக உலகம் இழக்கிறது.<sup>11</sup> வேதி உரங்கள் தாவரத்தின் வளர்ச்சியை ஊக்குவித்த போதும், மேல் மண் இழப்பை சரிக்கட்ட முடியாது. அழிந்த தாவரங்கள் மற்றும் உயிரினங்களினால் உருவான வண்டலை, மேல் மண் கொண்டுள்ளது. அந்த வண்டலில் ஆரோக்கியமான தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கரிம கூட்டுப் பொருட்களும் நுண்ணுயிர்களும் இருக்கின்றன. இவை வேதி உரங்களில் இருப்பதில்லை. எனவே, மேல் மண்ணைத் தக்கவைக்கவும் புதுப்பிக்கவும் வண்டலைச் சேர்ப்பது அவசியமானது. மேல் மண்ணின் இழப்பினால் மனித உணவு உத்திரவாதமும் இழந்து போனதாய் ஆகிவிடுகிறது. மேல் மண்ணின் இழப்பினால் உலகின் பல பாகங்களில் உணவு உற்பத்தி குறைந்து வருகிறது.

## 5.2 மனிதக் கழிவில் ஊட்டச் சத்துப் பொருட்கள்

### 5.2.1 சிறுநீர்

தாவரங்களுக்குத் தேவையான ஊட்டச் சத்துக்கள் பல மனித சிறுநீரில் இருக்கின்றன. ஐந்து நாடுகளில் (சீனா, ஹெய்தி, இந்தியா, தென்னாப்பிரிக்கா, உகாண்டா) இருந்து கிடைக்கும் புள்ளிவிவரங்களின் படி ஒவ்வொரு மனிதரும் சராசரியாக ஒவ்வொரு ஆண்டும் 5 கி.கி NPK-யை அவற்றின் மூலக வடிவத்தில் உற்பத்தி செய்கிறார்கள். அதில் 4 கி.கி NPK சிறுநீரிலும் 1 கி.கி NPK மலத்திலும் இருக்கிறது.<sup>12</sup> எனவே, தாவரங்கள் கிரகிக்கும் தயார் நிலையில் NPK-யைக் கொண்டுள்ள சிறுநீரைப் பயன்படுத்துவது செய்யத் தக்க செயலாகும். 1999-2000 ஆண்டில்

பயன்படுத்தப்பட்ட தாது ஊட்டச்சத்துக்களின் 20% சமமான நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் அதன் மூலக வடிவத்தில் ஆண்டு தோறும் சுவீடன் உற்பத்தி செய்யும் மனித சிறுநீரில் இருக்கிறது.<sup>13</sup> மனித சிறுநீரில் கன உலோகங்கள் மிகக் குறைவான அளவில் இருக்கின்றன. இது வேதி உலோகங்களில் இல்லாத சாதகமான அம்சம் ஆகும்.<sup>14</sup>

உரமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு சிறுநீரைச் சேகரிக்கும்போது செட்ட வாடை எழாமலும் சிறுநீரில் உள்ள நைட்ரஜன் காற்றில் கரைந்துபோகாமலும் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். சிறுநீரில் உள்ள நைட்ரஜன், துவக்கத்தில் யூரியா வடிவில் இருப்பதாகவும் சேமிக்கும் பாத்திரத்தில் பிடித்து வைக்கும்போது (அந்தாப் பாத்திரம் பலமஐற பயன்படுத்தியதாகவும் நோய்த்தொற்கு அகற்றப்படாததாகவும் இருந்தால்) விரைவாக அம்மோனியமாக மாறிவிடுவதாகவும் சுவீடனில் நடந்த ஆராய்ச்சிகள் காட்டுகின்றன. மூப்பட்ட நிலையில் பாத்திரத்தை வைத்திருந்தால், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட காற்றோட்டம் இருந்தால் காற்றில் அம்மோனியாக கறைந்துவிடுவதைக் குறைக்க முடியும்.<sup>15</sup>

பயிரை நடுவதற்கு முன்பு மண்ணில் நோடியாக சிறுநீரைப் பயன்படுத்தும் போது அதனை நீர்க்கச் செய்யாமல் பயன்படுத்தலாம். வளர்ந்த பயிரில் பயன்படுத்தும்போது நீர்க்கச் செய்தோ நீர்க்கச் செய்யாமலோ பயன்படுத்த வேண்டும். நீர்க்கச் செய்யும்போது 2 பங்கு சிறுநீருக்கு 5 பங்கு நீரைச் சேர்க்க வேண்டும் சிறுநீரைப் பயன்படுத்தும்போது அதனை மண்ணில் தெளிக்க வேண்டுமே தவிர பயிரின் மீது தெளிக்கக் கூடாது. இதற்கு சிறப்புக் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

### 5.2.2 மலம்

செரிக்கப்படாத நார்ப்பொருட்கள் போன்ற கரிமத்தான் மனித மலத்தின் பிரதான உட்கூறு. சிறுநீரைக் காட்டிலும் குறைவான ஊட்டச் சத்துக்கள் தான் மலத்தில் இருக்கின்றன. ஆனாலும், மனித மலத்தால் உருவான வண்டலில் அதிக அடர்த்தி கொண்டதாக பாஸ்பரசும் பொட்டாசியமும் இருக்கின்றன. நீரகற்றுதல் அல்லது மட்கச் செய்தல் மூலம் அல்லது இந்த இரண்டு முறைகளையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்துவதின் மூலம் கிடைக்கும் வெறுப்பூட்டாத பொருளை மண்ணில் சேர்ப்பதன் மூலம் மண்ணிலிருந்து கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்துக்களின் அளவு அதிகரிக்கிறது. அதேசமயம், மண்ணில் இருக்கும் கரிமப் பொருட்களின் அளவு அதிகரிப்பதால் மண்ணின் நீர்பிடித் திறன் அதிகரிக்கிறது.

## பெட்டி 5.1 மனித சிறுநீரை மறுசுழற்சி செய்வது பற்றிய சுவீடனின் ஆய்வு

சிறுநீரைத் திசைதிருப்புவது அதனை இரண்டு பெரிய திட்டங்களில் மறு பயன்பாட்டுக்கு உட்படுத்துவது பற்றி பல ஆய்வு நிறுவனங்கள் சுவீடனில் 1996-க்கும் 1999-க்கும் இடையில் ஆய்வுகள் மேற்கொண்டன. ஸ்டாக்ஹோமில் அமைந்துள்ள இரண்டு குடியிருப்புகளில் அமைக்கப்பட்ட சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளில் இருந்து பெறப்பட்ட சிறுநீர் அங்கேயே அமைந்த தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்பட்டன. அதன் பின் ஸ்டாக்ஹோமுக்குத் தெற்கேயுள்ள பண்ணைக்கு வண்டிகளில் எடுத்துச்செல்லப்பட்டன. அங்கே அதனை உணவு தானியப் பயிர்களில் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு காற்றுப் புகாத கொள்கலன்களில் அடைத்து வைத்தனர். சிறுநீரில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்களை விவசாயத்தில் பயன்படுத்துவதற்காக அதனைத் திசைதிருப்புவதை மதிப்பீடு செய்வதுதான் நோக்கமாகும். நோய்த் தொற்றுப் பரவும் அபாயம், சக்தியின் பயன்பாடு, சுற்றுச்சூழலின் மீது ஏற்படும் தாக்கம், விவசாய மதிப்பு, மற்றும் பல தொழில்நுட்ப மற்றும் சமூக பிரச்சனைகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன. முறையான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டால் சிறுநீரில் இருக்கும் ஊட்டச்சத்துக்கள் சேகாரம் மற்றும் சேமிப்பு காலத்தில் இழப்பு மிகக் குறைவாக இருப்பதை ஆய்வுகள் காட்டின. சிறுநீர் உரமாக அளிக்கும் நைட்ரஜன் அளவு அதே அளவிலான அம்மோனியம் நைட்ரேட் உரத்திற்குச் சமமாக இருப்பதையும் ஆய்வுகள் காட்டின.<sup>16</sup>

தனியொரு வீட்டினர் மறுசுழற்சி செய்வதற்கான எளிய முறை, தயாரான உரத்தை தங்கள் வீட்டுத் தோட்டத்திலோ அல்லது பண்ணையிலோ பயன்படுத்துவதாகும். நகரங்களில் உள்ள குடும்பங்களுக்கு விவசாய நிலம் இருப்பது சாத்தியமில்லாமல் இருக்கலாம். அல்லது தாங்களே அதனைச் செய்வதற்கு மன விருப்பம் இல்லாமல் இருக்கலாம். நிலம் இல்லை என்பது பிரச்சனை இல்லை என்பதை பெட்டி 5.3-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மெக்சிகோ உதாரணமும் பெட்டி 5.4-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள போட்ஸ்வானா உதாரணமும் காட்டுகின்றன.

### 5.2.3 ஒன்றினைந்த முறையில் ஊட்டச் சத்துக்கள்

ஜிம்பாவேயின் அர்பல்லூ கழிப்பறையிலும் போசா அல்டர்னா முறையிலும் கிடைக்கும் சிறுநீர் மலம் ஒன்றினைந்ததால் கிடைக்கும் வண்டல் ஊட்டச் சத்துக்கள் நிறைந்ததாக இருக்கிறது. ஜிம்பாவேயில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகள் இயற்கையான மேல் மண்ணில் கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்துக்களையும் சிறுநீரும் மலமும் ஒன்று கலந்த கழிப்பறைக் குழிகளில் மண்ணும் சாம்பலும் கலந்து ஓராண்டு காலம் மட்கச் செய்யப்பட்ட கழிப்பறைகளில் கிடைக்கும் வண்டலில் உள்ள ஊட்டச் சத்துக்களையும் ஒப்பிட்டது. அதன் விவரம் கீழே அட்டவணை 5.1ல் தரப்பட்டுள்ளது.<sup>17</sup>

அட்டவணை 5.1 இயற்கை மேல் மண் மற்றும் போசா அல்டர்னா குழிகளில் கிடைக்கும் வண்டல் ஆகியவற்றில் கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்துக்கள் பற்றிய ஒப்பீடு<sup>8</sup>

மண்	ஊட்டச்சத்து	பாஸ்பரிக்	கலோரல்
	mg/kg	mg/kg	g/kg
அட்டவணை மேல் மண்	22	22	192
போசா அல்டர்னா மண்	275	282	1743

### 5.3 மனிதக் கழிவுகளில் இருந்து கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்துக்களைப் பயன்படுத்துவது

மனிதக் கழிவுகளில் இருந்து கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்துக்களை இரண்டு தனித்தனி பொருட்களாகவோ (சிறுநீர் மற்றும் மட்கச் செய்யப்பட்ட மலம்) அல்லது ஒன்றிணைந்த பொருட்களாகவோ (மட்கச் செய்யப்பட்ட மலம் மற்றும் சிறுநீர்) பயன்படுத்தலாம். அவற்றைத் தனித்தனியாகச் சேகரிக்கும்போது, அதன் காரணமாகவே, அவை தனித்தனியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அர்பல்லூ அல்லது போசா அல்டர்னா முறையில் உள்ளது போல மலமும் சிறுநீரும் ஒன்றாகச் சேகரிக்கப்பட்டு ஒன்றாக மட்கச் செய்யப்பட்டால் அவை ஒன்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆனபோதும், மனிதக் கழிவுகளில் உள்ள அதிகபட்ச ஊட்டச் சத்துக்களைக் கையகப்படுத்த வேண்டும் என்றால் சிறுநீரையும் மலத்தையும் தனித்தனியாக சேகரிப்பதே சிறந்த முறை. சிறுநீரையும் மலத்தையும் கலந்து சேகரிக்கும் கழிப்பறைகளில் திரவக் கசிவு ஏற்படும். கழிவுகளில் உள்ள நைட்ரஜன் விரயமாவதை இது காட்டுகிறது.

### 5.3.1 சிறுநீரைப் பயன்படுத்துவது

பல முறைகளில் சிறுநீரைப் பயன்படுத்தலாம்.

- விதைப்பதற்கு முன்பு அல்லது விதைக்கும்போது அல்லது இளமையான பயிருக்கு நீர்க்கச் செய்யாத சிறுநீரைப் பயன்படுத்தலாம்.
  - அறுவடைக்கு முன்னர் ஒரே முறை பெருமளவு அளிப்பதாகவோ அல்லது பலமுறை சிறிய அளவிலோ சிறுநீரைப் பயன்படுத்தலாம்.
  - நீருடன் கலந்து தாவரங்களுக்கான திரவ உணவாக அளிக்கலாம். மற்ற நேரங்களில் நிலத்திற்கு நீர் பாய்ச்சப்படும் என்றால், வாரம் ஒரு முறை அல்லது வாரத்திற்கு இரண்டு அல்லது மூன்று முறை காய்கறிகள் (சோளம் போன்ற பயிர்கள்) விளையும் நிலத்தில் நீர்க்கச் செய்யப்பட்ட சிறுநீரைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வாறு சிறுநீரைப் பயன்படுத்துவது தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் பெரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
  - பயிர் செய்வதற்கு முன்பு நீர்க்கச் செய்யப்படாத சிறுநீரை சமப்படுத்திய நிலத்தில் பயன்படுத்தலாம். நிலத்தில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் சிறுநீரில் உள்ள அம்மோனியத்தை நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றி பயிர் எடுத்துக்கொள்வதற்கு வழிசெய்கின்றன.
  - மட்குரத்தில் உள்ள வண்டலை செயலூக்கப்படுத்தும் பொருளாக சிறுநீரைச் சேர்க்கலாம். மாற்றியமைக்கப்படும் கரிம நைட்ரஜன் மட்குரம் பதப்படும்போது பயிர்களுக்குக் கிடைக்கும்.
  - அடர்த்தி அதிகம் கொண்ட புளிக்கச் செய்யப்பட்ட சிறுநீரை உலர்ந்த இலைகளால் ஆன படுகையில் பயன்படுத்தி காய்கறிகளையும் அலங்காரச் செடிகளையும் வளர்க்கலாம். (பெட்டி 5.3யைப் பார்க்கவும்.)
- எதிர்காலத்தில் நகரங்களில் இருந்து மிகப் பெரும் அளவுக்கான சிறுநீரைத் திசை திருப்பிக் கொண்டுவரும்போது, வீரியம் கொண்ட துகள் வடிவ உரத்தைத் தயார் செய்ய முடியும்.<sup>19</sup>

### 5.3.2 மலத்தைப் பயன்படுத்துவது

நீரகற்றும் கழிப்பறைகளில் இருந்து உலர்ந்த, நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட பொடியாகவோ அல்லது கட்டிகளாகவோ மலம் எடுக்கப்படுகிறது. இந்த உலர்ந்த பொருள் நிலத்தில் போடப்படுவதற்கு

முன்பு, இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதலுக்கு (உதாரணமாக அதி உயர் வெப்பநிலையில் மட்கச் செய்வது, பார்க்க 2.4) ஆளாக்கப்படுவது வழக்கம். மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையில் இருந்து கிடைக்கும் மலம் வண்டலாக அகற்றப்படுகிறது. அது உலர்ந்ததாக இல்லாமல் சற்று ஈரப்பதம் கொண்டதாக இருக்கும். அறைகுறையாக சிதைந்த நிலையில் இருக்கும் மலம் மண் மற்றும் சாம்பல் கலந்ததாக இருக்கும். அதனை மற்றொரு இடத்தில் இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு முன்சொன்னது போல ஆட்படுத்த வேண்டும்.

இந்த மதிப்பு வாய்ந்த சொத்துக்களை மிகச்சிறப்பாகப் பயன்படுத்துவதற்கான முறை பின்பு பயிர் வளரப்போகும் இடத்தின் அருகே நிலத்தில் துளை அல்லது குழி ஏற்படுத்தி அந்த துளை அல்லது குழியில் அதனை நிரப்புவதாகும்.

### 5.3.3 மனித மலத்தையும் சிறுநீரையும் இணைத்துப் பயன்படுத்துவது

போசா அல்டர்னா கழிப்பறையிலிருந்து 12 மாதங்கள் முடிந்த பின்னர் சிறுநீரும் மலமும் ஏறைக்குறைய அதே அளவுக்கு மண் மற்றும் மரச்சாம்பல் அல்லது இலைகள் கலந்த கலவை எடுக்கப்படுகிறது. அப்பொருள் பயன்படுத்துவதற்காக மூட்டைக் கட்டி வைக்கப்படுகிறது அல்லது உள்ளூர் மேல் மண்ணுடன் சம அளவில் கலந்து காய்கறித் தோட்டத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது பயிரின் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது.

### 5.4 பயிர்களின் மீது ஊட்டப்பொருட்களின் தாக்கம்

பயிர் வளரும் காலத்தில் பெரிய அளவிற்கு சிறுநீரை ஒரு முறை பயன்படுத்தலாம். அல்லது காய்கறிப் பயிர்களுக்கு வாரத்தி ஒன்று அல்லது இரண்டு முறை சிறு அளவுகளில் அளிக்கலாம். ஆரோக்கியமாக பயிர் வளர இதனுடன் நீர் பாய்ச்சுதலையும் செய்ய வேண்டும். எத்தனை முறை சிறுநீர் அளிக்கப்படுகிறது என்பது மாறுபட்டாலும், காய்ப்பிடிக்கும் சமயத்தில் அளிக்கப்படும் மொத்த சிறுநீரின் அளவைப் பொறுத்து விளைச்சலின் அளவு ஒன்றாகவே இருக்கும்.<sup>20</sup>

ஜிம்பாவின் ஹாராரேயில் தொடர் ஆய்வு ஒன்று 2002-ல் மேற்கொள்ளப்பட்டது. 3:1 என்ற அளவில் நீரும் சிறுநீரும் 10 லிட்டர் கொள்கலனில் கலந்து வாரம் மூன்று முறை அளிக்கப்பட்டன. மற்றபடி வழக்கம் போல நீர் எப்படி பாய்ச்சப்படுமோ அவ்வாறே பாசனம்



சிறுநீர் அளிக்கும் உரச்சத்து பற்றிய ஆய்வுகள் இன்னும் பல நாடுகளிலும் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. கீழே உள்ள அட்டவணையில் சுவீடனிலும் எத்தியோப்பாவிலும் செய்யப்பட்ட ஆய்வுகளின் முக்கிய முடிவுகள் தரப்பட்டுள்ளன.

**பெட்டி 5.2 சிறுநீரை உரமாகப் பயன்படுத்தி செய்யப்பட்ட விவசாயச் சோதனைகள் சிலவற்றின் முடிவுகள்<sup>23</sup>**

**சுவீடன்**

பார்வியில் செய்யப்பட்ட சோதனை: சிறுநீரில் உள்ள நைட்ரஜன் அளிக்கும் விளைவு வேதி உரமான அம்மோனியம் நைட்ரேட்டைப் பயன்படுத்துவதில் 90%க்கு சமமானதாக இருந்ததை ஆய்வுகள் காட்டின.

குளிர்கால கோதுமையின் மீதான சோதனைகள்: மூன்று வகையான உரங்கள் சோதிக்கப்பட்டன. மனித சிறுநீர், உலர வைக்கப்பட்ட கோழிக்கழிவுகள், உலர வைக்கப்பட்ட மாமிச எலும்புகள். மனித சிறுநீரில் உள்ள ஒரு கிலோ கிராம் நைட்ரஜனுக்கு 18 கிலோகிராம் தானியம் கிடைத்தது. இதே அளவு தானியம் கிடைப்பதற்கு, 14 கிலோ கிராம் உலர வைக்கப்பட்ட கோழிக் கழிவுகளும், 10 கிலோ கிராம் மாமிச-எலும்பும் தேவைப்பட்டது. இந்தச் சோதனை சிறுநீரில் கிடைக்கும் நைட்ரஜனின் அளவு மற்ற இரண்டைக் காட்டிலும் அதிகம் என்பதைக் காட்டுகிறது.

வெங்காயம் போன்ற பூண்டு வகையின் (leeks) மீது செய்யப்பட்ட சோதனை: சிறுநீரை உரமாகப் பயன்படுத்தியபோது மூன்று மடங்கு அதிக விளைச்சல் கிடைத்தது. மனித சிறுநீரைப் பயன்படுத்தியபோது நைட்ரஜனின் தாக்கம் 47% முதல் 66% வரை அதிகமாக இருந்தது. வேதி உரங்களைப் பயன்படுத்தியபோதும் இது அதே அளவில்தான் இருந்தது. மட்குரம் போன்ற இதர இயற்கை உரங்களிலும் நைட்ரஜன் தாக்கம் 5% முதல் 30% வரை மட்டுமே இருந்தது.

**எத்தியோப்பியா**

சுவீஸ் சார்டு (Swiss chard -பீட்ரூட் போன்றது) மீதான சோதனை: சிறுநீர் உரம் அளிக்கப்பட்ட நிலத்தில் 4 மடங்கு அதிக விளைச்சல் கிடைத்தது.

சிறுநீர் உரம் இடப்படும் நிலத்தில் வண்டல் இருந்தால் சிறுநீர் அளிக்கும் விளைவு மிகச்சிறப்பானதாக இருக்கிறது. வண்டலில் நுண்ணுயிர்கள், மண்ணில் உள்ள பாக்டீரியா போன்றவை அதிகமாக இருக்கின்றன. அவை தாவரங்கள் பயன்படுத்தும் தன்மையுள்ளதாக சிறுநீரில் உள்ள நைட்ரஜனை மாற்றியமைக்கின்றன. மோசமான மண்ணை மனிதக் கழிவு கொண்டு ஊட்டம் கொடுப்பதில் இரண்டு கட்டங்கள் உள்ளன. பதனப்படுத்தப்பட்ட மலம் அல்லது மலம்-சிறுநீர் கலவையில் கிடைத்த வண்டலைக் கொண்டு மண்ணின் கட்டமைப்பை மாற்றியமைப்பது

### பெட்டி 5.3 மெக்சிகோ நகரில் காய்கறி வளர்ப்பு

விலைவாசி உயர்வு, மிகஅதிகமான வேலையின்மை, சத்துணவுப் பற்றாக்குறை ஆகியவற்றை எதிர்கொள்வதற்காக, மெக்சிகோ சிட்டியைச் சேர்ந்த கிராமப்புற வளர்ச்சி மற்றும் பயிற்சி (Center for Rural Development and Training- CEDICAR) என்ற நிறுவனம் சிறுநீரை உரமாகப் பயன்படுத்தி கொள்கலன்களில் காய்கறிச் செடிகளை வளர்க்கும் முறையொன்றைச் செம்மைப்படுத்தியது. இந்தத் திட்டம் 1988-ல் மெக்சிகோ நகரில் துவக்கப்பட்டது. அதில் 1200 குடும்பங்கள் பங்கெடுத்தன. இந்த முறையை இப்போது மெக்சிகோவில் உள்ள பிற அமைப்புகளும் நடைமுறைப்படுத்தத் துவங்கிவிட்டன.

வழக்கமான வீட்டுத் தோட்டம் போடுவதற்கு நிலம் இல்லை, கொள்கலன்களையும் உரத்தையும் வாங்குவதற்குப் மக்களிடம் பணம் இல்லை, கூறையின் மீது வளர்ப்பதற்காக மிகக்குறைந்த எடையுள்ள கொள்கலன்கள்தான் வேண்டும் என்ற பல்வேறு உள்ளூர் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ற தொழில்நுட்பம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது.

காய்கறிகள் கொள்கலனில் வளர்க்கப்பட்டன. (18-20 லிட்டர் கொள்ளவு உள்ள பிளாஸ்டிக் வானியில் பழுத்த இலைகள் அல்லது வெட்டப்பட்ட புல் மற்றும் 15 செமீ உயரத்திற்கான புல் ஆகியவை நிரப்பப்பட்டன.) கடந்த ஆண்டு செடி வளர்க்கப்பட்ட கொள்கலனின் அடிப்பகுதியில் உள்ள மணலை இதற்குப் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். அது போடப்பட்ட காய்கறிக் கழிவுகளை மண்புழு உண்டதால் ஏற்பட்ட செழுமையான வண்டலாக இருக்கும். கொள்கலனின் அடியிலிருந்து 5-10 செ.மீ உயரத்தில் நீர் வெளியேறும் துவாரம் ஒன்று போடப்பட்டிருக்கும். என்ன பயிர் வளர்க்கப்படப் போகிறது என்பதற்கு ஏற்றவாறு, போதுமான அளவுக்கு நீர், சிறுநீர், உரம் போன்றவை நிரந்தரமாக இருக்கும்படி இந்த துவாரம் போடப்படும். பயன்படுத்தப்படுவதற்கு முன்னர் சிறுநீர் 2-3 லிட்டர் கொள்கலனில் 3 வாரங்கள் வைக்கப்பட்டு பின்னர் 1:10 என்ற விகிதத்தில் நீர் கலக்கப்படுகிறது.

• சிறுநீர் உரம் அளிக்கப்பட்ட பயிர்கள் வேகமாக வளர்கின்றன. வழக்கமான விவசாய தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தும்போது வளர்வதைக் காட்டிலும் பெரியனவாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் வளர்கின்றன. ஆனால், அதற்குக் குறைவான நீர்தான் செலவாகிறது.

• சமைக்கக் கூடிய இலைகள் கொண்ட தாவரங்கள் (பசலைக் கீரை, சுவில் சார்டு (பீட்ரூட் போன்றது), உணவாக்கத்தில் பயன்படும் பார்சில் என்ற மூலிகை இலை, நோபால் என்ற சத்துள்ள கள்ளிச்செடி வகையினம்) குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டிய அளவுக்கு பலன் தருகின்றன. இலைகள் பெரியனவாகவும் கரும் பச்சை நிறத்திலும் இருக்கின்றன.

• பழச்செடிகள் சில மிக நன்றாக வளர்ந்து மிக அதிகமாக உற்பத்தியைத் தந்தன. குறிப்பாக மெக்சிகோகாரர்களின் உணவில் மிக முக்கியப் பாத் திரம் வகிக்கும் மிளகாய், மிளகு போன்றவை மிகச் சிறந்த பலன் தந்தன. ஆனபோதும் வழக்கமான முறையில் கிடைக்கும் மிளகாய், மிளகு போன்றவற்றின் காரத்தைவிடவும் குறைவான காரம் கொண்டவையாக அவை இருந்தன.

அனைத்துப் பயிர்களுமே பூச்சிகள் மற்றும் நோயெதிர்ப்புத் தன்மை கொண்டவையாக இருந்தன.

முதல் கட்டம் ஆகும். தழையுரம் அல்லது தோட்டத்தில் கிடைக்கும் மட்குரத்தையும் இந்தக் கட்டத்தில் பயன்படுத்தலாம். இரண்டாவது கட்டம் மண்ணில் உள்ள ஊட்டச்சத்தின் அளவை சிறுநீர் கொண்டு அதிகப்படுத்துவதும் தக்கவைப்பதும் ஆகும். பயிர்கள் வளரும் போது ஊட்டச்சத்துக்களை மண்ணில் இருந்து எடுத்துக்கொள்கின்றன. மண் வளமுள்ளதாகவும் அடுத்த பயிர் ஆரோக்கியமாகவும் இருக்க வேண்டுமானால் அடுத்த பயிரின்போது மண்ணுக்கு மீண்டும் ஊட்டச்சத்தை அளிக்க வேண்டும் என்பதை நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

சாதாரணமான நீரைக் கொண்டு வழக்கமாகப் பயிருக்கு நீரளிக்க வேண்டும். எவ்வாறு உரம் அளிக்க வேண்டும் என்ற திட்டத்தின்படி சிறுநீரையோ அல்லது சிறுநீர்-நீர் கலந்த கலவையையோ திட்டத்தின்படி பயன்படுத்த வேண்டும். இவ்வாறு செய்வது பயிர் வளரும் காலம் முழுவதும் மண்ணை ஆரோக்கியமாக வைத்துக்கொள்ள உதவுவதாக ஆய்வுகளில் இருந்து தென்படுகிறது. சிறுநீரில் உப்புக்கள் இருக்கின்றன. (வழக்கமாக) வெறும் நீர் பாய்ச்சுவதின் மூலம் சிறுநீரில் உள்ள உப்பு கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

### 5.4.1 மலமும் சிறுநீரும் இணையும்போது கிடைக்கும் பலன்கள்

(சிறுநீரும் மலமும் ஒன்று கலக்கும்) போசா ஆல்டர்னா குழி கழிப்பிடத்திலிருந்து கிடைக்கும் வண்டலில், ஜிம்பாவேயின் உள்ளூர் மேல் மண்ணில் உள்ளதைக் காட்டிலும் 8 மடங்கு அதிக N P K இருக்கிறது.<sup>24</sup> இந்த இணைந்த பொருட்கள் மோசமான மேல் மண்ணை வளமாக்க முடியும், காய்கறி உற்பத்தியை அதிகமாக்க முடியும். நிலத்து மண்ணின் தன்மைக்கேற்பதான் காய்கறி உற்பத்தி அதிகரிப்பது நிகழும். மண் மோசமானது என்றால், காய்கறி உற்பத்தியில் கணிசமான முன்னேற்றம் சாத்தியம். வண்டலை மண்ணுடன் கலந்து செய்யப்படும் விவசாயத்தில் கிடைக்கும் காயின் எடை வெறுமனே மோசமான மண்ணில் செய்யப்படும் விவசாயத்தில் கிடைக்கும் காயின் எடையை விட அதிகமானதாக இருக்கிறது. போசா ஆல்டர்னா குழி கழிப்பறையில் கிடைக்கும் வண்டல் நல்ல மட்குரம் போல, உரம் போல செயல்படுகிறது. அது மண்ணின் கட்டமைப்பை மாற்றிவிடுகிறது.

ஜிம்பாவேயின் ஹரோரேயில் 2002-ல் நடைபெற்ற தொடர்ச்சியான ஆய்வுகள் 10 லிட்டர் வாளியில் மிக மோசமான மண் வளம் கொண்ட எப்வோர்த் அல்லது ருவானா ஆற்று வடிநிலங்களின் மண்



(எப்)வொர்த் மற்றும் ருவானாவின்) மிக மோசமான மண்ணில் பெருமளவு விளைச்சலை மிகக்குறைவான செலவில் போசா அல்டர்னாவின் வண்டல் கலப்பு அளித்துள்ளது என்பதை இந்த அனைத்து சோதனை முடிவுகளும் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன.

இது மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க காய்கறி உற்பத்தி அதிகரிப்பாகும் ஆனால், ஒவ்வொரு வருடமும் உற்பத்தியாகும் கழிப்பறை வண்டல் மிகக் குறைவானதாகும். ஒரு குடும்பத்திற்கு ஆண்டொன்றுக்கு 500-600 லிட்டர் கழிப்பறை வண்டல்தான் உற்பத்தியாகும். இது பெரிய நிலப்பரப்பிற்குப் போதுமானதாக இருக்காது. இதுவரை மண்ணுடன் 1:1 என்ற அளவில் கலக்கப்படுகிறது. வீட்டுத் தோட்டத்தில் 1 பங்கு வண்டல் 2 பங்கு மேல் மண்ணுடன் கலக்கப்படுகிறது (1 சதுர மீட்டர் தோட்டப்பரப்பிற்கு 35 லிட்டர் வண்டல்). அதுமட்டுமல்லாமல், நீர்க்கச் செய்த சிறுநீரை உரமாகப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மேலும் உற்பத்தியை அதிகரிக்க முடியும். (மேலே பார்க்கவும்)

இந்த சோதனைகள் 10 லிட்டர் கொள்ளவு உள்ள சிமெண்ட் தொட்டிகளில் நடைபெற்றது. 50 கி.கி சிமெண்ட் மூட்டையைக் கொண்டு 50 தொட்டிகளைச் செய்ய முடியும். ஒவ்வொரு தொட்டியிலும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் வண்டலையும் சிறுநீரையும் நிரப்பினால் ஒவ்வொரு தொட்டியிலிருந்தும் 6 மாதத்தில் 14 கி.கி வெங்காயத்தை உற்பத்தி செய்ய முடியும். ஒவ்வொரு மாதமும் ஒவ்வொரு தொட்டியில் இருந்தும் 300-350 கிராம் பசலைக் கீரையை உற்பத்தி செய்ய முடியும். சில தொட்டிகளில் மாதத்திற்கு 700 கிராம் பசலைக் கீரை கூட கிடைத்திருக்கிறது. இடப்பற்றாக்குறை உள்ள இடங்களில் குறைந்த அளவு கிடைக்கின்ற உயிர்ச்சூழல் வண்டலை லாபம் தரும் வகையில் இவ்வாறு உபயோகிக்க முடியும். ஒரு முறை பயிர் அறுவடை செய்யப்பட்ட பின்பு மண் மறு சுழற்சிக்கு ஆளாகிறது. கூடுதல் உயிர்ச்சூழல் வண்டலும் தழையுமும், மட்டுமும் சேர்க்கப்படுகின்றன.

## 5. 5 விவசாயத்தில் சிறுநீரையும் மலத்தையும் பயன்படுத்துவது பற்றிய முடிவுரையும் பரிந்துரைகளும்<sup>27</sup>

சிறுநீரும் மலமும் அநி உன்னத தரம் வாய்ந்த உரங்கள் ஆகும் அவற்றில் கன உலோகங்களின் மாசுபாடு இல்லை. இரண்டையும் இணைத்துப் பயன்படுத்தினால் மிகச்சிறந்த பலன் கிடைக்கிறது. ஆனால், அதற்கென்று ஒரு நிலத்தில் ஒரே ஆண்டில் இரண்டையும் கலந்து பயன்படுத்த

வேண்டும் என்று அவசியமில்லை. மட்கிய மலம் மண்ணைப் பக்குவப்படுத்தும். அதன் ஊட்டச்சத்துக்களையும் நீர் பிடித் திறனையும் அதிகப்படுத்தும். மண்ணில் வாழும் பலன் தரும் நுண்ணுயிர்களுக்கு உணவாகவும் அவற்றின் இருப்பிடமாகவும் அமையும்.

சிறுநீர் வேகமாகச் செயல்படும் நைட்ரஜன் நிறைந்த உரமாகும். விதைப்பதற்கு முன்னும், வளரும் காலத்தின் மூன்றில் இரண்டு பாகம் துவங்கும் போதும் சிறுநீர் கொடுத்தால் அதில் உள்ள ஊட்டச் சத்துக்கள் சிறப்பாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சிறுநீரை அப்படியேயோ அல்லது நீர்க்கச் செய்தோ பயன்படுத்தலாம். ஒரு லிட்டர் சிறு நீரில் 3-7 கிராம் நைட்ரஜன் உள்ளது. ஒரு பயிருக்குத் தேவையான அளவைக் கணக்கிட வேதி உரங்களுக்கான கணக்கீட்டை நாம் பயன்படுத்தலாம். வேறுவிதமான வழிகாட்டுதல்கள் இல்லையென்றால் பின்வருவனவற்றைப் பின்பற்றலாம். ஒரு நபரிடமிருந்து ஓர் ஆண்டில் சேகரிக்கப்படும் சிறுநீர் 300-400 ச.மீ பரப்பளவுள்ள பயிருக்குப் போதுமானதாகும். சிறுநீரை நீர்க்கச் செய்தோ அல்லது நேரடியாகவோ விதைப்பதற்கு முன்பும் பயிர் வளரும் காலத்திலும் பயன்படுத்தலாம்.

சிறுநீரை ஒரு முறை பெரிய அளவில் பயன்படுத்துகிறோமா அல்லது சிறு சிறு அளவுகளாகப் பல முறை பயன்படுத்துகிறோமா என்பதைப் பொறுத்து அனேகமாக பல பயிர்களுக்கும் உற்பத்தியின் அளவு மாறுவதில்லை. சிறிய வேர்களை மட்டுமே கொண்டிருக்கும் பயிர்களுக்கு கொடுக்க வேண்டிய சிறுநீரின் அளவைப் பிரித்து பல முறை அடிக்கடி கொடுப்பது பயன் தருவதாக இருக்கும். பானைசுள் அல்லது தொட்டிகளில் வளரும் செடிகளுக்கு, அதாவது சிறு அளவு மட்டுமே வேர் உள்ள செடிகளுக்கு கொடுக்க வேண்டிய சிறுநீரை நீர்க்கச் செய்து பலமுறையாகப் பிரித்துக்கொடுப்பது நல்லது.

மலத்தில் பாஸ்பரசும், பொட்டாசியமும் கரிமப்பொருட்களும் பெருமளவில் இருக்கின்றன. விவசாயம் துவங்குவதற்கு முன்பு உலர்ந்த மலத்தை மண்ணில் போட்டு நன்கு கலந்துவிட வேண்டும்.

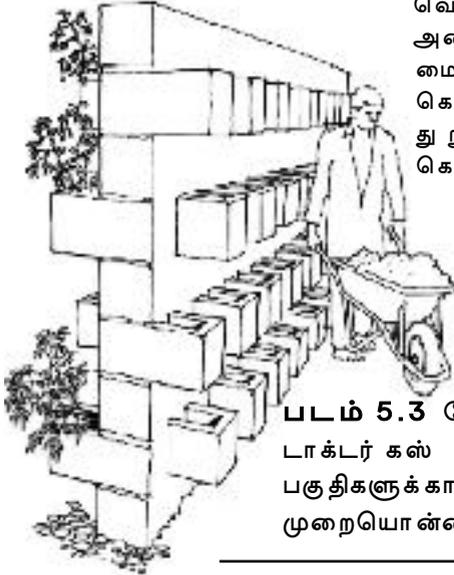
மட்கச் செய்யும் கழிவறையில் அல்லது நீரகற்றும் கழிவறையில் மட்கச் செய்வதற்காகப் போடப்படும் கரி, சாம்பல் போன்றவை மண்ணின் கார அமில நிலையையும் ஊட்டச் சத்துக்களின் இருப்பையும் மேம்படுத்துகின்றன. அந்த வண்டல்களில் உள்ள கரிமப் பொருள் மண்ணின் கட்டமைப்பையும் நீர்பிடித் திறனையும் மேம்படுத்துகின்றது.

## பெட்டி 5.4 போஸ்வானாவின் கபெர்னியில் உள்ள செங்குத்துத் தோட்டம்<sup>28</sup>

போட்ஸ்வானாவில் 1967 முதல் வாழ்ந்து வந்த தோட்டக்கலை அறிஞர் டாக்டர் கஸ் நீல்சன் வறண்ட பகுதிகளுக்கான கொள்கலன் தோட்ட முறையொன்றை உருவாக்கினார். உள்ளீடற்ற கான்கிரீட் துண்டங்களால் (hollow concrete blocks) ஆன செடிகள் வளரும் பெட்டிகளை சுவற்றில் அவர் அமைத்தார்.

சுவற்றைக் கட்டும்போது சுவற்றில் உள்ள வெற்று கான்கிரீட் துண்டங்களில் சில மட்டும் 90 டிகிரி திருப்பப்பட்டு துறுத்திக்கொண்டிருக்கும் வெற்றிடப்

பாகத்தில் அதற்கான தரையும் நீரை வெளியேற்றும் துளைகளும் அமைக்கப்பட்டன. சுவற்றின் மையப்பகுதி பலவீனமான கான்கிரீட் கொண்டு நிரப்பப்பட்டது. துறுத்திக்கொண்டிருக்கும் கொள்கலன்களில் உரம் சற்று இடப்பட்டு அதன் மேல் மணல் பரப்பப்பட்டது. கொள்கலன்களை பல்வேறு தினுசாக அமைத்துக் கொள்ளலாம். சுவரின் ஒரு பக்கத்திலோ அல்லது இரண்டு



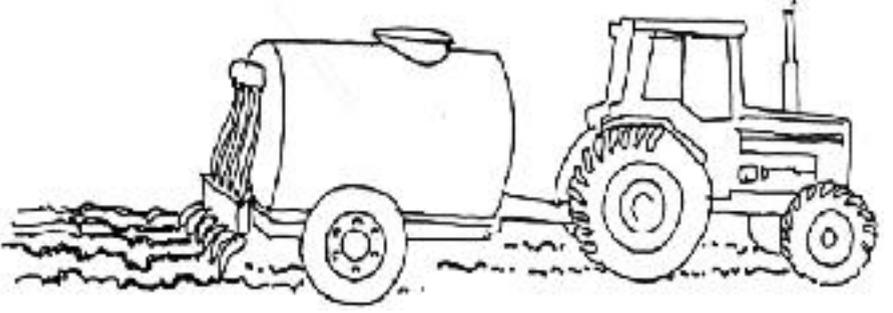
### படம் 5.3 போட்ஸ்வானாவில்

டாக்டர் கஸ் நீல்சன் வறண்ட பகுதிகளுக்கான கொள்கலன் தோட்ட முறையொன்றை உருவாக்கினார்.

பக்கங்களிலும் அமைத்துக்கொள்ளலாம். பூமத்திய ரேகைப் பகுதிகளில் சுவற்றில் உள்ள கொள்கலன்கள் எந்தத் திசையைப் பார்த்தவாறும் அமையலாம். அது மட்டுமல்லாமல் சுவர்களை சற்று நெருக்கமாகக் கூட கட்டிக்கொள்ளலாம். (1.2-1.5 மீட்டர்)

போட்ஸ்வானாவின் கபெர்னியில் சோதனைக்காக அமைக்கப்பட்ட சுவற்றில் 2000 கொள்கலன்கள் இருந்தன. மழைநீரைச் சேகரித்து வைப்பதற்கான தொட்டிகளின் சுவர்களே கொள்கலன்களின் சுவராக இருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டது.

கொள்கலன்களில் பல வகையான காய்கறிப்பயிர்களும் அலங்காரச் செடிகளும் வளர்க்கப்பட்டன. ஓராண்டில் ஒரு கொள்கலத்திலிருந்து நான்கு முறை 2 கி.கி தக்காளியை டாக்டர் நீல்சன் உற்பத்தி செய்தார். ஓராண்டில் ஒரு சதுர மீட்டரில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட காய்கறியின் விலை அந்த ஒரு சதுர மீட்டரைக் கட்டுவதற்கான செலவுக்கு ஏறக்குறைய சமமாக இருந்தது. இவ்வாறு செலவுத் தொகை விரைவாக மீட்டெடுக்கப்பட்டு லாபம் பெறுவதை நோக்கி வெகு விரைவாக முன்னேறினார்கள்.



படம் 5.2 சுவீடனில் தற்போதைய ஆய்வு மற்றும் மேம்பாடு திட்டங்களின் போது அந்தந்த இடத்திலேயே மனித சிறுநீர் தொட்டிகளில் சேமிக்கப்படுகிறது. அவ்வப்போது விவசாயிகள் அதனை எடுத்துச் சென்று இயந்திரங்கள் மூலம் தங்கள் நிலத்தில் பயன்படுத்துகிறார்கள்.



## அத்தியாம் 6

# அழுக்கு நீர்

### 6.1 முன்னுரை

சமையலறை குளியலறை மற்றும் துணிகள் துவைப்பதால் உருவாகும் கழிவுநீரை அழுக்கு நீர் (Grey water) என்று இங்கே குறிப்பிடுகிறோம். உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் இந்த அழுக்கு நீர் கழிப்பறையிலிருந்து வெளியேறும் மலம் கலந்த நீருடன் கலப்பதில்லை. இதன் காரணமாக அழுக்கு நீர் மேலாண்மையுடன் சம்பந்தப்பட்ட சுகாதாரப் பிரச்சனைகளையும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகளும் குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்கு குறைந்து விடுகின்றன. ஆனபோதும், இயற்கை தாயின் மடிக்கு பொறுப்பான முறையில் நீரைத் திருப்பியனுப்பும் வகையில் அழுக்குநீரைச் சுத்தப்படுத்தும் தொழில்நுட்ப முறையொன்றை நாம் பயன்படுத்தியே ஆக வேண்டும்.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பிற்குள் அழுக்கு நீரைச் சுத்தப்படுத்துவது பின்வரும் நோக்கங்களை உள்ளடக்கியதாக இருக்க வேண்டும்.

- தாவர வளர்ச்சி, நிலத்தடி நீர் மேம்பாடு மற்றும் தோற்றப் பொலிவிற்செய்யும் பூங்காக்களின் வள ஆதாரமாக அழுக்கு நீரைப் பயன்படுத்துவது.
- நீரால் சூழப்படுவது, நீர்த் தேங்குவது, உறைபனி போன்றவற்றால் கட்டிடங்களுக்கு ஏற்படும் சேதத்தைத் தவிர்ப்பது.
- துர்நாற்றம், நீர்த்தேங்குவது, கொசுக்கள் மற்றும் பிற பூச்சிகள் உற்பத்தியாவதைத் தடுப்பது.
- நிலமேற்பரப்பு நன்னீரில் கழிவுநீரின் காரணமாக அகீத ஊட்டம் (eutrophication) நேர்வதைத் தடுப்பது.
- நிலத்தடி நீர் மற்றும் நீராதாரங்களின் நீர் மாசுபடுவதைத் தடுப்பது.

கிராமப்புரங்களில் அழுக்கு நீரைக் கையாளுவது ஒரு போதும் பிரச்சனையாக இருந்ததில்லை. அழுக்கு நீரின் அளவு மிகக் குறைவு. அதில் உள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் அல்லது நோய்த் தொற்று ஏற்படுத்தும் பொருட்களின் அளவும் மிகக் குறைவு. அழுக்கு நீரை நிலத்தில் ஊடுருவ விட்டு விடலாம், அல்லது மரங்களுக்குப் பாய்ச்சலாம்.

நகர்ப்புரங்களில் சூழல் மாறுபட்டதாக உள்ளது. கிராமப்புரங்களைக் காட்டிலும் நகர்ப்புரங்களில் கூடுதல் நீரும் கூடுதல் வேதிப்பொருட்களும் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. குறைவான நிலப்பரப்பில் கூடுதல் வீடுகள் இருப்பதன் காரணமாக அழுக்கு நீரைப் பதனப்படுத்துவதற்கான இடத்தின் அளவு குறைவாகத்தான் கிடைக்கிறது. இதன் காரணமாக, சுற்றுச்சூழல் அபாயமும், மாசுபட்ட நீரால் மனிதர்கள் பாதிக்கப்படும் அபாயமும் அதிகமாகிறது. எச்சரிக்கையுடன் வடிவமைக்கப்பட்டு நன்கு பராமரிக்கப்படும் அழுக்கு நீர் சேகரிப்பு, பதனப்படுத்துதல், வெளியேற்றுதல் கட்டமைப்பு நகர்ப்புரங்களின் தேவையாக இருக்கிறது.

அழுக்கு நீர் மேலாண்மைக்கான கட்டமைப்பு பல காரணிகளைப் பொறுத்து மாறுபட்டு அமையும். அவை பின்வருமாறு: தட்ப-வெப்ப நிலை, நிலப்பயன்பாட்டு முறை, தற்போதைய கழிவுநீர்க் கட்டமைப்பு, மாசுபாட்டின் அளவு. அழுக்கு நீரைப் பதனப்படுத்தும் முறை அழுக்கு நீர் பற்றிய சமூகத்தின் பார்வையையும் பொருத்தது. எனவே, உள்ளூர் நிலைமைகளைக் கவனத்தில் கொண்டும், மாற்று வாய்ப்புகள் என்னென்ன இருக்கின்றன என்பதைக் கருத்தில் கொண்டும் கழிவுநீர் மேலாண்மைக்கான கட்டமைப்பு இறுதி செய்யப்பட வேண்டும்.

நகர நிலைமைகளைக் கவனத்தில் கொண்டு அழுக்கு நீர் மேலாண்மைக்கான தொழில்நுட்பத்தைத் திட்டமிடுவது எவ்வாறு என்பதைப் பற்றி இந்த அத்தியாயம் பேசுகிறது. பல்வேறு தட்பவெப்ப நிலைமைகளில் அமைந்த மாறுபட்ட நகர்ப்புரங்களில் கழிவுநீர் மேலாண்மை பற்றிய அனுபவங்கள் மிகக் குறைவு. இருக்கும் அனுபவங்களும் குளிர் பகுதிகளிலேயே உள்ளன. தற்போது வெகு வேகமாக நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பு விரிவடைந்து வருவதால் எதிர்காலம் பற்றிய புதிய பார்வைகள் நமக்குக் கிடைக்க வாய்ப்புள்ளது.

## 6.2 அழுக்கு நீரின் குணம்சங்கள்

### 6.2.1 நீரின் அளவு

அழுக்கு நீர் எவ்வளவு உற்பத்தியாகிறது என்பது வீட்டுக்கு வீடு மாறுபடும். ஏழைகள் வாழும் பகுதிகளில் தனியொரு நபர் பயன்படுத்தும் நீரின் அளவு ஒரு நாளைக்கு 20-30 லிட்டர் என்பதாக இருக்கும். பணக்காரர்கள் வாழும் பகுதியில் தனியொரு நபர் ஒரு நாள் பயன்படுத்தும் நீரின் அளவு சில நூறு லிட்டர்கள் இருக்கும். நீரைச் சிக்கனம் செய்யும் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமும் பயன்படுத்தும் நீரின் அளவுக்கேற்ப நீர்

கட்டணம் வசூல்செய்வதன் மூலமும் நீர்ப் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

என்ன சாதிக்க முடியும் என்பதை ஜெர்மனி, நார்வே, சுவீடனின் உதாரணங்கள் காட்டுகின்றன. லூபெக்கின் பிலிண்டன்ப்ரைட் உயிர்ச்சூழல் கிராமத்தில் (பார்க்க 3.2.3) நீர் சேமிப்புக் கருவிகள் பொருத்தப்பட்டவுடன் சரசாரியாக ஒரு நபர் உற்பத்தி செய்யும் ஒரு நாள் அழுக்கு நீரின் அளவு 60 லிட்டருக்கு மேல் இல்லை என்றானது.<sup>1</sup>

### 6.2.2 உயிர்ச் செயல்பாட்டால் சிதையக் கூடிய கூட்டுப்பொருட்கள்

ஒவ்வொரு வீட்டின் அழுக்கு நீரும் ஒவ்வொரு வகையாக இருக்கும். ஒரு வீட்டின் கழிவுநீர் அவர்கள் பாத்திரம் கழுவ, துணி துவைக்க எந்த வேதிப்பொருளை வாங்குகிறார்கள் என்பதைப் பொறுத்து அமையும். எளிதில் கரையக்கூடிய கரிம வேதிப்பொருட்களான கொழுப்பு, எண்ணெய் மற்றும் சமையலறை தொடர்பான இதர பொருட்கள், இவற்றுடன் சோப்பு டீட்டர்ஜெண்ட் போன்றவைதான் அழுக்கு நீரில் இருக்கும். இது அழுக்கு நீரின் குறிப்பான குணாம்சம் ஆகும்.

### 6.2.3 நோய் பரப்பும் கிருமிகள்

அழுக்கு நீரில் இருக்கும் நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவானதாகும். நோய்த்தொற்று ஏற்படும் என்றால் மலம் அழுக்கு நீரில் கலந்திருக்க வேண்டும். உற்பத்தியாகும் இடத்திலேயே அழுக்கு நீருடன் மலம் கலக்கும் வாய்ப்பு தவிர்க்கப்பட்டு மலம் கலக்கவில்லை என்றால் நோய்த் தொற்றுக்கு எந்த வாய்ப்பும் இல்லை, அழுக்கு நீர் ஆபத்தற்றதாகக் கருதப்படுகிறது.<sup>2</sup> ஆனபோதும், உலகின் பல அரசு அமைப்புகளைச் சேர்ந்தவர்கள் அழுக்கு நீரை ஒரு அபாயம் என்றே கருதுகின்றனர். நோய் பரப்பும் கிருமிகளின் இருப்பைக் காட்டும் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை அழுக்கு நீரில் இருக்கிறது என்பது இதற்கான காரணமாக இருக்கலாம். அழுக்கு நீரில் உள்ள கரிமப் பொருட்கள் எளிதில் சிதையும் தன்மை கொண்டவை என்பதால், கோலிபாம் பாக்டீரியாக்கள் அழுக்கு நீரில் வளரும் என்பதை சமீபத்திய ஆய்வுகள் காட்டியுள்ளன. எனவே, கோலிபார்ம் பாக்டீரியாவை அடையாளம் காட்டும் பாக்டீரியா என்று கொண்டு நீரில் உள்ள மலத்தின் அளவைக் கணக்கிட்டால் அழுக்கு நீரில் மறைந்திருக்கும் அபாயத்தை பெரிதெனக் கணக்கிடும் தவறைச் செய்வ நேரிடும். அழுக்கு நீர் ஆக்சிஜன் அற்றதாக விரைவில் ஆகிவிடுகிறது என்பதும் அது கெட்ட வாயையை

உற்பத்தி செய்கிறது என்பதும் அதனை ஓர் ஆரோக்கியப் பிரச்சனையாக கருதும்படி ஆக்கியிருக்கும் என்று தோன்றுகிறது.

சமீப காலத்தில் நீரின் சுத்தத்தைச் சோதித்தறிவதற்கான பிற முறைகளும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. மலத்தில் இயற்கையாக உள்ள உயிரி வேதிப்பொருட்களின் (sterols) அளவை அடையாளம் காட்டும் குறியீடாக எடுத்துக்கொண்டு மிகச்சரியாக நீரில் எவ்வளவு மலம் உள்ளது என்பதை கணக்கிட முடியும். ஸ்டாக்கோமின் வடக்கே உள்ள விபியசென்னில் அமைந்துள்ள பதனப்படுத்தும் அமைப்பில் செய்யப்பட்ட ஆய்வுகள் பாக்க்டீரியாவை அடையாளம் காட்டிகளாகக் (bacteria indicators) கொண்டு செய்யப்படும் மரபு முறையிலான ஆய்வுகள், உயிரி வேதி அடையாளம் காட்டிகளைக் (chemical bio markers) கொண்டு செய்யப்படும் ஆய்வுகளை விட நீரில் உள்ள மலத்தின் அளவை 100 முதல் 1000 மடங்கு வரை அதிகப்படுத்திக் காட்டுவதை வெளிப்படுத்தியுள்ளன. புதிய முறைகளை (coprostanol என்பதை உயிரிவேதி அடையாளம் காட்டியாகக்) கொண்டு ஆய்வு செய்தபோது, விபியசென்னின் அழுக்கு நீரில் ஆள் ஒன்றுக்கு நாள் ஒன்றுக்கு 0.04 கிராம் அளவுக்கு மட்டும் மல மாசுபாடு ஏற்படுவதாகக் கண்டறியப்பட்டது.<sup>3</sup> (வீடுகளில் இருந்து வெளியேறும் கழிவு நீரில் கழிப்பறை நீரும் அழுக்கு நீரும் கலந்துவிடும் என்றால், நீரில் உள்ள மலத்தின் அளவு ஆள் ஒன்றுக்கு நாள் ஒன்றுக்கு 150 கிராம் என்பதாக இருக்கும்.)

எனவே, மிக முன்னேறிய கழிவு நீர்பதனப்படுத்தும் மையத்திலிருந்து வெளியேறும் நீரில் உள்ள நோய்த்தொற்று கிருமிகளை விட மிகக் குறைவான நோய்த்தொற்று கிருமிகளை பதனப்படுத்தப்படாத அழுக்கு நீரில் இருக்கும் என்பது இதிலிருந்து நாம் பெறும் முக்கியமான முடிவாகும்.

#### 6.2.4 ஊட்டச் சத்துக்கள்

நீரைப் பயன்படுத்தும் சுகாதாரக் கட்டமைப்புகளிலிருந்து வெளியேறும் பிற நீர்களைக் காட்டிலும் அழுக்கு நீரில் மிகக் குறைவான ஊட்டச் சத்துக்களே உள்ளன. வழக்கமான கலப்பட கழிவுநீரில் உள்ளதைக் காட்டிலும் சுவீடனின் கழிவுநீரில் உயிரி வேதி ஆக்சிஜன் தேவை (biochemical oxygen demand -BOD) 60-70%-மாக இருந்தது. அதுபோல நைட்ரஜன் அளவு 5-10%-மாகவும் பாஸ்பரசின் அளவு 5-50%-மாகவும் இருந்தது. அழுக்கு நீரில் நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரசின் அளவு மிகக் குறைவாக இருக்கும். ஆனபோதும் சில அழுக்கு நீரில் அதிக அளவிலான பாஸ்பரஸ் காணப்படுவதும் உண்டு.<sup>4</sup> இந்த பாஸ்பரஸ், நீரை மென்மையாக்கு வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் டிடர்ஜெண்டுகளில் இருந்து வருகிறது.

தற்போது பாஸ்பேட்டுகள் இல்லாத டிடர்ஜெண்டுகள் நீரின் கடினத்தன்மையைப் போக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதுபோன்ற பாஸ்பரஸ் இல்லாத டிடர்ஜெண்டுகள் பாஸ்பரஸ் உள்ளவை போலவே சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றன, அதே விலை கொண்டவையாகவும் இருக்கின்றன. பாஸ்பரஸ் இல்லாத டிடர்ஜெண்டுகளைப் பயன்படுத்தி நீரின் கடினத்தன்மையைப் போக்கினால் அழுக்கு நீரில் உள்ள பாஸ்பரசின் அளவு மிக முன்னேறிய கழிவு நீர் பதனப்படுத்தும் அமைப்புகளில் இருந்து வெளியேறும் நீரில் இருப்பதைக் காட்டிலும் குறைந்துபோகும். நன்னீர் அமைப்புகளைப் பாதுகாப்பதற்காக ஐரோப்பாவில் உள்ள சில நாடுகளும் கிழக்கு ஆசியாவில் உள்ள சில நகரங்களும் பாஸ்பரஸ் உள்ள டிடர்ஜெண்டுகளுக்குத் தடைவிதித்து விட்டன. இதன் காரணமாகத்தான் சுவீடனில் காணம் அளவில் 10-20% பாஸ்பரஸ் மட்டுமே நார்வேயின் அழுக்கு நீரில் இருக்கிறது.

### 6.2.5 கன உலோகங்களும் பிற நச்சு மாசுபாடுகளும்

பொதுவாக அழுக்கு நீரில் கன உலோகங்களும் கரிம மாசுபாடுகளும் மிகக் குறைவாக உள்ளன. ஆனால், சுற்றுச்சூழலுக்கு அபாயம் விளைவிக்கும் பொருட்களுடன் சேரும்போது அதன் அளவு அதிகரிக்கக் கூடும் வீடுகளில் இருந்து வெளியேறும் கலப்படமான நீரில் இருப்பதைப் போன்ற அதே அளவு கன உலோகங்கள்தான் அழுக்கு நீரிலும் இருக்கும். ஆனபோதும், துத்தநாகம், பாதரசம் போன்ற உலோகங்களின் அளவு இன்னும் குறைவானதாக இருக்கும்.<sup>5</sup> அழுக்கு நீரில் உள்ள கன உலோகங்கள், குழாய்களின் சிதைவு, தூசு, சமையல் பாத்திரங்களில் உள்ளவை, சாயப்பொருட்கள், வீட்டில் உபயோகப்படும் வேதிப்பொருட்கள் போன்றவற்றில் இருந்துதான் நீரில் கலக்கின்றன. பயன்படுத்தப்பட்ட நீரிலேயே கூட கன உலோகங்கள் இருந்திருக்கலாம்.

கழிவு நீரில் உள்ள கரிம மாசுபாடுகள் அழுக்கு நீரின் பகுதிகளாகத்தான் உள்ளன. எனவே, கலப்படமான கழிவு நீரில் உள்ள கரிம மாசுபாட்டின் அளவும் ஏறக்குறைய அதே அளவுதான் உள்ளது. கரிம மாசுபாடுகள் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் வேதிப்பொருட்களான ஷாம்பு, வாசனைத் திரவியங்கள், பதனப்படுத்த உபயோகம் ஆகும் பொருட்கள், சாயப்பொருட்கள், சுவைப் பொருட்கள் ஆகியவற்றில் உள்ளன.<sup>6</sup> மேலும் அவை துணிகள், பசைகள், டிடர்ஜெண்ட், வண்ணப்பொருட்கள் ஆகியவற்றிலும் உள்ளன.

சுற்றுச்சூழல் நேய வீட்டு உபயோகப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமும் வண்ணங்கள், கரைப்பான்கள் போன்ற அபாயகரமான

வேதிப்பொருட்களைக் கொட்டாதிருப்பதன் மூலமும் அழுக்கு நீரில் உள்ள கன உலோகங்களின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

### 6.3 அழுக்கு நீர் மேலாண்மையின் அம்சங்கள்

முறையான வடிவமைப்பு, பல்வேறு தொழில்நுட்ப அம்சங்களின் அளவுகளைக் கணக்கில்கொள்ளுதல் ஆகியவை வெற்றிகரமான அழுக்கு நீர் மேலாண்மையின் அம்சங்களாகும். அதேசமயம், அந்தக் கட்டமைப்பை இயக்குவது பராமரிப்பது போன்ற 'அறிவு' சார்ந்த அம்சங்களும் முக்கியமானவை ஆகும்.

கிராமப்புற அழுக்கு நீரைக் கையாளுவதற்கு வீட்டை மையப்படுத்திய எளிய முறைகளான உறிஞ்சு குழிகள், பயிர் வளரும் படுகைகள் போன்றவை போதுமானது. ஆனால், நகர்ப்புரத்தின் அதிக மக்கள் நெருக்க மிகுந்த பகுதிகளுக்கான அழுக்கு நீர் சேகரிப்பு, பதனப்படுத்துதல் போன்றவற்றை மேற்கொள்ளும்போது பின்வரும் அம்சங்களைக் கணக்கில் கொள்ள வேண்டும்:

- அழுக்கு நீர் உருவாகும் இடத்திலேயேக் கட்டுப்படுத்துவது.
- குழாய் கட்டமைப்பு
- பதனப்படுத்துவதற்கு முன்பான தயாரிப்பு
- பதனப்படுத்துதல்
- இறுதியான பயன்பாடு



படம் 6.1 அழுக்கு நீர் மேலாண்மை உள்ள வீடு. வலது பக்கத்தில் சிறுநீரைத் திசை திருப்பும் கழிப்பறையும் சிறுநீர் தொட்டியும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

### 6.3.1 உருவாகும் இடத்திலேயேக் கட்டுப்படுத்துவது.

வீட்டில் நீரைச் சிக்கனப்படுத்தும் நடவடிக்கைகளையும் வேதிப் பொருட்களைக் கையாளுவதைக் குறைப்பதையும் மேற்கொண்டால் அழுக்கு நீரைக் கையாளும் வேலை எளிமையானதாக ஆகிவிடும்.

அழுக்கு நீர்த்தொட்டி, மணல் வடிப்பான்கள், நீரை உட்செலுத்தும் அமைப்பு போன்ற தொழில்நுட்ப அம்சங்கள் வெளியேறும் அழுக்கு நீரின் அளவு மற்றும் அதன் உயிரி வேதி ஆக்சிஜன் தேவை ஆகியவற்றைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டு முடிவு செய்யப்படுகிறது. இவ்விரண்டையும் தோன்றும் இடத்திலேயே குறைத்து விடுவது, செலவு குறைவாக உள்ள, இடத்தை மிச்சம்பிடிக்க வாய்ப்புள்ள தீர்வுகளுக்கான வாய்ப்பை அதிகப்படுத்தும். உற்பத்தியாகும் இடத்திலேயே கட்டுப்பாட்டை மேற்கொள்வது கட்டமைப்பின் பராமரிப்பையும் அழுக்கு நீரைச் சுத்தப்படுத்துவதையும் மிகவும் சிறப்பானவையாக ஆக்கிவிடும்.

நீரைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த வைப்பதற்கு பொருளாதாரக் கட்டுப்பாடுகளைக் கொண்டு வரவேண்டுமென்று, அதாவது, அதிக நீரைப் பயன்படுத்தினால் அதிகமான கட்டணம் செலுத்த வேண்டும் என்று அனுபவங்கள் காட்டுகின்றன. நீரைச் சேமிப்பதற்கு பொருளாதார மற்றும் தொழில்நுட்ப அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தினால், பயன்பாட்டாளரின் சுத்தம் பற்றிய பிரச்சனை பற்றிய கேள்வி எழாமல் அழுக்கு நீர் உற்பத்தியைக் கணிசமாகக் குறைத்துவிடலாம்.

#### பெட்டி 6. 1 நீர் உபயோகத்தைக் குறைப்பது

சுடுநீரையும் நீரையும் கலக்கும் குழாய்கள், நீர்த்தாரை (shower) போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துவதால் நீர் செலவையும் சுடுநீர் தயார் செய்வதற்கான மின்சார செலவையும் மிச்சப்படுத்த முடியும். சுவீடனில் 1965-ல் தனியொரு நபர் பயன்படுத்திய நீரின் அளவு ஒரு நாளைக்கு 220 லிட்டராக இருந்தது தற்போது 180 லிட்டராகக் குறைந்துவிட்டது. மேலும் நீரைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தும் துவைக்கும் கருவிகள், பாத்திரம் கழுவும் கருவிகள் பொருத்தப்பட்ட வீடுகளில் இந்த அளவு 150 லிட்டர்/நபர்/ நாள் என்பதாகக் குறைந்துவிட்டது.

உயிரி ஆக்சிஜன் தேவையும் கூட வீட்டிலேயே குறைக்கப்பட வேண்டும். பதனப்படுத்தும் அமைப்பின் வடிவமைப்பு, அதற்கேற்ப எவ்வாறு நடந்துகொள்ள வேண்டும் போன்ற தகவல்களை வீட்டில் உள்ளவர்களுக்கு அளிக்க வேண்டும். தொழில்மயமான நாடுகளில் வீட்டில் உபயோகிக்கும்

வேதிப் பொருட்களின் அளவு மிக அதிகமானதாக இருக்கும். இதன் காரணமாக உயிரி ஆக்சிஜன் தேவை மிக அதிகமானதாக இருக்கும் எனவே, இதுபோன்ற வேதிப் பொருட்களை முறையாகப் பயன்படுத்துவது அழுக்கு நீர் பதனப்படுத்துதலின் முதல் முக்கிய அம்சம் ஆகும். உணவு தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்பட்ட எண்ணெய் போன்ற மசகு பொருட்களின் பயன்பாடும் உயிரி ஆக்சிஜன் தேவை அதிகமாவதற்கான காரணங்களில் ஒன்றாகும்.

குழாய் கட்டமைப்பு அடைத்துக்கொள்ளாதிருக்க பெரிய கட்டிகள் போன்றவற்றையும் மசகு பொருட்களையும் முதலிலேயே எடுத்துவிட வேண்டும். சமையலறை கழுவுத் தொட்டி, குளியல் தாரை, குளியல் தொட்டி, துவைக்கும் யந்திரம் போன்றவற்றில் பொருத்தமான திரைகள் அல்லது வடிப்பான்கள் அல்லது திருகு குழாய்கள் பொருத்தப்பட வேண்டும். உணவகங்கள், பெரிய அளவுக்கு எண்ணெய் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் வீடுகளில் மசகு பொருட்களைப் பிடித்து நிறுத்தும் கருவிகள் அமைக்கப்பட வேண்டும். இல்லையென்றால் குழாய்கள் அடைத்துக் கொள்வதைத் தவிர்க்க முடியாது.

மேலே சொன்னவாறு வீட்டு உபயோக வேதிப் பொருட்களால் உருவாகும் அதிக அளவிலான கரிம, பாஸ்பரஸ் மாசுபாடுகள் மற்றும் சில கன உலோகங்கள்தான் அழுக்கு நீரில் உள்ள மாசுபாடுகள் ஆகும் எனவே, அழுக்கு நீர் பராமரிப்பில் சுற்றுச்சூழல் நேய வீட்டு உபயோக வேதிப்பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதை மேம்படுத்த வேண்டும்.

### 6.3.2 குழாய் கட்டமைப்பு

அழுக்கு நீரைச் சேகரித்து அதனைச் சுத்தப்படுத்தும் அல்லது பயனாகும் இடத்திற்கு எடுத்துச்செல்ல குழாய்கட்டமைப்பு ஒன்று வேண்டும். அழுக்கு நீர் குழாய் கட்டமைப்பை வடிவமைப்பதும் அமைப்பதும் கலப்படமான கழிவு நீருக்கானது போன்றுதான். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தில் கழிப்பறைக் கழிவுகளை நீருற்றி வெளியேற்ற வேண்டிய அவசியம் இல்லை என்பதால் கலப்படமான கழிவுநீர் வெளியேற்று அமைப்புகள் போலல்லாமல் சிறிய குழாய்களைப் பயன்படுத்தலாம். அனைத்து குழாய்களிலும் காற்று அடைப்பை நீக்குவது, துர்நாற்றத்தை அகற்றுவதற்கான அமைப்புகள் இருக்க வேண்டும். பொதுவாக, கூரை மட்டத்திற்கு மேலாக அமைந்த காற்றோட்ட குழாய் ஒன்றை அமைப்பது போதுமானதாக இருக்கும். வெகு விரைவிலேயே அல்லது சுற்று காலம் தாழ்த்தியோ சேகரிப்பு அமைப்பில் கெட்ட வாடை வீசத்துவங்கும். ஆக்சிஜன் அற்ற நிலைமையின் காரணமாக உருவாகும் ஹைடிரஜன் சல்பைட் போன்ற நச்சுத் தன்மையுள்ள அரிக்கும் குணமுள்ள பொருட்களைக் கையாளும் அளவுக்கு சிறப்பான கவனம் செலுத்தி விரிவான குழாய் கட்டமைப்பை உருவாக்க வேண்டும்.

எண்ணெய் பொருட்களின் காரணமாக குழாய் அடைப்பட்டுப் போவது அழுக்கு நீர் மேலாண்மையில் கவனத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டிய அம்சமாகும். அதுவும் விரிவான குழாய் கட்டமைப்புள்ள இடங்களில் மிக முக்கியமானதாகும். குழாய்கள் நேரானவையாகவும், மீட்டருக்கு 5 மி.மீ சரிவுள்ளவையாகவும் அமைக்கப்பட வேண்டும். தேவைப்படும் என்றால் நீரைப் பீய்ச்சி அடைப்பை அகற்றும் அமைப்புகளும், திடப்பொருட்களைப் பிடித்து வைக்கும் சிறு பொறிகளும் உள்ளதாக குழாய் கட்டமைப்பு இருக்க வேண்டும்.

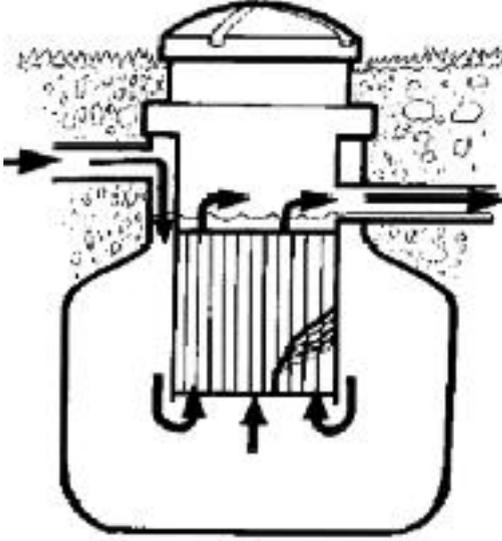
சிறிய கட்டமைப்புகளில் நேரடியாகப் பதனப்படுத்துதலும் பயன்படுத்துதலுமோ பொருத்தமானதாகும். இந்த முறையில் அழுக்கு நீர் நேரடியாக உறிஞ்சு குழி ஒன்றுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. அங்கே அது செடி கொடி மரங்களை வளர்க்கப் பயனாகிறது. இதுபோன்ற கட்டமைப்பை உருவாக்கும் போது பெரிய கட்டியான திடப்பொருட்கள் மண்ணின் உயிர்ச்செயல்பாட்டால் சிதைந்து போகும் அளவுக்கு கட்டமைப்பின் அளவு பெரியதாக இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும். அழுக்கு நீர் உருவாகும் ஒவ்வொரு இடத்தையும் தனியொரு உறிஞ்சு குழியில் இணைக்க வேண்டும். அவ்வாறு செய்தால் குழாய் கட்டமைப்பு மிகவும் எளிமையானதாக இருக்கும். ஓட்டத்தைப் பிரிக்கும் அமைப்புகளை ஏற்படுத்த வேண்டிய அவசியம் ஏற்படாது. மிகவும் குளிரான குளிர் காலம் உள்ள நாடுகளிலும் நீர்ப்பற்றாக்குறை உள்ள நாடுகளிலும் (உதாரணம்: சீனாவின் எர்டாஸ் திட்டம் பார்க்க 8.1.4) கோடைகாலம்/குளிர்காலத்திற்கான கட்டமைப்புகளை ஏற்படுத்தலாம். அதுபோன்ற கட்டமைப்பில் அழுக்கு நீர் கோடையில் நேரடியாகப் பயன்படுத்தப்படும் குளிர்காலத்தில் பதனப்படுத்தப்பட்ட பின்னர் ஊடுருவ விடப்படும்.

### 6.3.3 பதனப்படுத்துவதற்கு முன்பு

பரந்துபட்டதொரு குழாய் கட்டமைப்பிலிருந்து அழுக்கு நீர் சேகரிக்கப்பட்ட பின்னர் அல்லது நீண்ட நாட்கள் சேமித்து வைக்கப்பட்ட அழுக்கு நீரை பதனப்படுத்துவதற்கு முன்பு கையாள வேண்டியது அவசியம் ஆகும். அவ்வாறு செய்யவில்லை என்றால், சேர்ந்துள்ள கரிமப் பொருட்களின் காரணமாக கெட்டவாடை உருவாகும் துவக்கக் கட்டத்தில் நீரில் மிதக்கும் திடப்பொருட்கள் சுழல் கருவியொன்றின் மூலம் புவியீர்ப்பு விசையைப் பயன்படுத்தி அல்லது வடிப்பான்கள் அல்லது அதுபோன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி நீக்கப்படுகின்றன. எவ்வாறு நீரைப் பதனப்படுத்தப் போகிறார்கள் என்பதைப் பொறுத்து திடப்பொருட்களை அகற்றுவது அமையும். சுழிவுநீர்த் தொட்டியமைப்பது கிராமப்புரங்களிலும் நகர்ப்புரங்களிலும் பலன் தருவதும் நம்பத்தகுந்ததும் ஆகும்.

## கழிவு நீர்த் தொட்டி

திடப்பொருள் துகள்களையும் நீரையும் பிரிப்பதற்குக் கழிவு நீர்த்தொட்டிப் பயனாகிறது. தொட்டியின் மேலுள்ள அழுக்குப் படுகையில் மிதக்கும் பொருட்கள் சிக்கிக் கொள்கின்றன. தொட்டியின் கீழ்ப் பகுதியில் அமிழ்ந்த பொருட்கள் சகதியாகச் சேர்கின்றன. அதியழுத்தக் கொள்கலன்களில் அழுக்கு நீரை எடுத்துச் செல்லுதல் கூடாது. அவ்வாறு செய்தால் மேற் சொன்ன திடப்பொருள்கள் பிரிவது தடைபடும்.



படம் 6.2 அழுக்கு நீருக்கானத் தொட்டி  
(Design: WM-ekologen / P. Ridderstolpe).

பதனப்படுத்தப்படாத அழுக்கு நீரை ஒரு போதும் திறந்த குளங்களில் சேமிக்கக் கூடாது. அது துர்நாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். மக்களுக்குத் தொந்தரவாக இருக்கும். அந்தக் குளம் கரிமப் பொருட்களில் பல்கிப் பெருகும் நுண்ணுயிர்கள் பெருகுவதற்குக் காரணமாக அமையும்.

### வடிதிரைகள், மூடிகள், வடிப்பான்கள்

பதனப்படுத்துவதற்கு முன்பு பயனாகக் கூடிய பல்வகைப்பட்ட வடிதிரைகள், மூடிகள், வடிப்பான்கள் (Screens, seals and filters) வணிக ரீதியாகக் கிடைக்கின்றன. மிகப்பெரிய அழுக்கு நீர் மேலாண்மைக் கட்டமைப்புகளிலும் சொட்டு நீர் பாசனம் போன்ற குறிப்பான பயன்பாட்டுக் கட்டமைப்பிலும் தயார்நிலை கருவிகள் பெருமளவு உதவியாக இருக்கும். ஆனால், சாதாரணமான வீட்டு உபயோக

நிலைமைகளில் அவை ஒரு போதும் மலிவானதாகவோ அல்லது நம்பத் தகுந்ததாகவோ இருக்காது.

வீடுகளிலேயே செய்யப்படும் ஜல்லிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட மூடிகள் அல்லது வடிப்பான்கள் சிறு அமைப்புகளுக்குப் போதுமானதாகும். வெப்பமான தட்பவெப்ப நிலையுள்ள கிராமப்புரங்களில் திறந்த பள்ளங்களில் ஜல்லிகளைக் கொண்டு வடித்திற்கு நிலத்திற்குள் நீரை அனுப்பும் கட்டமைப்பு முழுமையான பதனப்படுத்தும் அமைப்பாக இருக்கும்.

### 6.3.4 பதனப்படுத்துதல்

சுத்தம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் கோணத்தில் கலவையான கழிவுநீரைக் காட்டிலும் அழுக்கு நீர் ஒப்பீட்டு ரீதியில் தீங்கற்றது என்பதை மேலே உள்ள பிரிவு 6.2.3 விளக்குகிறது. மேலும், அழுக்கு நீர்ப் பிரச்சனை உள்ளூர் அளவில் மட்டுமே பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். ஆனால், முறையாக மேலாண்மை செய்யப்படவில்லை என்றால் அழுக்கு நீர் மோசமான வாடை அடிப்பதாக மாறலாம். எனவே, வாடைக்குக் காரணமான எளிதாக சிதையும் கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களின் அளவை நாம் கணிசமாகக் குறைக்க வேண்டும். ஆக்சிஜன் கிடைக்க வாய்ப்பற்ற நிலையில், தட்ப வெப்பநிலை இளவெப்பமாக இருக்கும் சூழலில் கெட்ட வாடை சில மணி நேரங்களில் உருவாகும் என்பதால் இதனை உடனடியாகச் செய்ய வேண்டும். அழுக்கு நீர் சுற்றுப்புறக் காற்றின் தாக்கத்திற்கு ஆளாகும் நிலையில் திறந்தபடி இருக்கும் என்றால், ஆக்சிஜன் அற்ற நிலையை உயிரி ஆக்சிஜன் தேவை உருவாக்காதபடி அழுக்கு நீரை உடனடியாக பதனப்படுத்திட வேண்டும்.

மேலும் நுண்ணுயிர்கள் எண்ணிக்கையையும் கரிம மாசுபாட்டுப் பொருட்களின் அளவையும், கன உலோகங்களையும் நாம் குறைக்க வேண்டும். அழுக்கு நீரை நிலத்திற்குள் செலுத்தும்போதோ அல்லது விவசாயத்தில் பயன்படுத்தும்போதோ இது மிகவும் முக்கியமானதாகும். இதனை அடைவதற்கான மிகச் சிறந்த முறை ஆக்சிஜன் சூழல் உயிரி மென்தோல் தொழில்நுட்பத்தைப் (*aerobic bio film techniques*) பயன்படுத்துவதாகும். இந்த தொழில்நுட்பத்தில் கரிமப் பொருட்களின் சிதைவு காற்றோட்டமுள்ள சூழலில் நடக்கிறது. பெரிய அளவிலான நிலப்பரப்பு துவங்கி அல்லது சொட்டு வடிப்பான்கள், உயிரி சூழலிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி சிறிய அளவு நிலப்பரப்பு வரை பதனப்படுத்துதல் செய்ய இந்தத் தொழில்நுட்பம் உதவுகிறது. (பார்க்க படம் 6.3)



**இணைந்த ஆக்சிஜன் உயிரி வடிப்பான் தொழில் நுட்பம்**



**விரிவாங்கு**

**தீவிரமடைது**

உயிரிபுரக்கப்படுகிற படிநிலை நிரப்பாணம்  
 (Secondary Treatment)

சுத்தியை உயிரினங்கள்  
 (Fertilization)

உயிரி வடிப்பான் செயலகம்  
 (Biofilm Reactors)

உயிரி உயிரி வடிப்பான் படிநிலை நிரப்பாணம்  
 (Tertiary Treatment)

உயிரி வடிப்பான் செயலகம் (SMB)  
 (SMB Reactors)

கொட்டு வடிப்பான் செயலகம்  
 (Clarification)

உயிரி வடிப்பான் செயலகம் (SMB)  
 (SMB Reactors)

உயிரி வடிப்பான் செயலகம்  
 (SMB Reactors)

உயிரி வடிப்பான் செயலகம்  
 (SMB Reactors)

குடிநீர் தர்ப்பாணம்

குடிநீர் தர்ப்பாணம் (SMB)  
 (SMB Reactors)

குடிநீர் தர்ப்பாணம் (SMB)  
 (SMB Reactors)

படம் 6.3 இணைந்த ஆக்சிஜன் உயிரி வடிப்பான் தொழில் நுட்பத்திற்கான உதாரணங்கள். குறைந்த அளவிலான தொழில்நுட்பம் ஆனால், பரந்த நிலப்பரப்பை கோரும் விரிவான முறை இடதுபுரத்தில் தரப்பட்டுள்ளது. அதிக தொழில்நுட்பத்தையும் சக்தியையும் கோரும், ஆனால், குறைவான நிலப்பரப்பில் செயல்படக்கூடியது வலதுபுரத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.

தட்ப வெப்ப நிலை சாதகமாக உள்ள இடங்களில் அழுக்கு நீர் மேலாண்மையில் குளங்கள், சதுப்பு நிலங்கள் போன்ற நீர் கட்டமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படலாம். ஆனால், குளிரான தட்ப வெப்பநிலை நிலவும் நீர்ப்பற்றாக்குறை உள்ள பகுதிகளில் இது பொருத்தமுள்ளதாக இருக்காது.

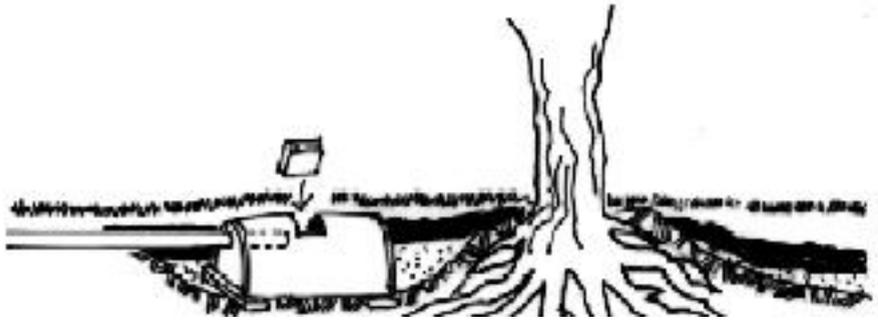
ஆக்சிஜன் சார்ந்த இணைந்த உயிரி வடிப்பான் தொழில்நுட்பங்கள் (aerobic attached biofilm techniques) அனைத்தும் நீரில் கலந்துள்ள திடப்பொருட்களை உயிரி வடிக்கடித்திரை ஒன்று பிடித்து நிறுத்துகிறது. அதன் பின் அந்தத்

திடப்பொருட்கள் நல்ல காற்றோட்டம் உள்ள சூழலில் நுண்ணுயிர்களால் ஜீரணிக்கப்படுகின்றன. அழுக்கு நீரைப் பதனப்படுத்துவதற்கான ஆகச்சிறந்த தொழில்நுட்பம் மணல் வழியாக அதனை வடித்தெடுப்பதுதான்.

## உள்ளிழுக்கப்படுதல் -படிதல் மற்றும் பாசனம்

உள்ளிழுக்கப்படுதல்-படிதல் மற்றும் பாசனம் (Sorpton and irrigation systems) என்ற முறை மிக மெதுவாக இயங்கக் கூடியது. அது மாசுபட்ட நீரை தாவரங்களுக்கான மதிப்பு வாய்ந்த நீராக மாற்றுகிறது. எனவே, தாவரங்களின் நீர்த்தேவைக்கு ஏற்றவாறு இந்த முறையை வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். தாவர வகையைப் பொறுத்து ஒரு சதுர மீட்டருக்கு ஒரு நாளைக்கு 2 முதல் 15 லிட்டர் நீர் தேவைப்படும். இது சம்பந்தப்பட்ட பகுதியின் ஆவியாகும் நிலையைப் பொறுத்தது.

படம் 6.4 அழுக்கு நீரை நேரடியாக தழைக்கூளப்பரப்பில் (மூடக்குப் பரப்பு-mulch bed) விட்டுவிடுவதைக் காட்டுகிறது. ஒரு மரம் அல்லது புதரைச் சுற்றியுள்ள பகுதியைச் சுற்றி குழி தோண்டி அதனை கருங்கல் ஜல்லி மரக்கட்டைகள், மரத்துண்டுகள் போன்றவற்றைப் போட்டு நிரப்ப வேண்டும் நீர் குழியின் அனைத்துப் பக்கமும் சமமாகப் பரவும் வகையில் இது வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். நீர் வரும் வாய்க்காலின் வாயில் நீர் தேங்காமலும், தாவரத்தின் வேர் பகுதி அமைந்துள்ள குழியின் எந்தப் பகுதியிலும் நீர் அதிகமாகத் தேங்கி நிற்காமலும் வடிவமைப்பு செய்யப்பட வேண்டும் சாதாரணமாக புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக குழிக்கு நீர் செல்லும்படி செய்யப்படும். சில சமயங்களில் அழுத்தம் கொண்ட நீர் இறைக்கும் கருவிகளையும் பயன்படுத்துவர்.



படம் 6.4 நேரடிப் பயன்பாட்டுக்கான ஓர் உதாரணம். மூடக்கு குழிக்குள் நீர் செலுத்தப்பட்டு அது மரத்திற்குக் கிடைக்கும்படி செய்யப்படுகிறது.<sup>7</sup>

## செங்குத்து மணல் வடிப்பான்கள்

அழுக்கு நீரைப் பதனப்படுத்த மணல் வடிப்பான்களைப் (Soil filters) பயன்படுத்தலாம். இந்தக் கட்டமைப்பைக் குறிப்பிடுவதற்குப் பல வார்த்தைப் பிரயோகங்கள் உள்ளன. விரைவு ஊடுருவல் (rapid infiltration), அதி விரைவு அல்லது செங்குத்து மணல் வடிப்பான் (high-rate or vertical soil-filter systems) போன்ற வார்த்தைப் பிரயோகங்கள் உள்ளன.

முறையாக வடிவமைக்கப்பட்டு இயக்கப்படும் மணல் வடிப்பான் கட்டமைப்பு அழுக்கு நீரில் உள்ள திடப்பொருட்களையும் கரிமப் பொருட்களையும் மிகச்சிறப்பான முறையில் பிரித்தெடுக்கும். திடப்பொருட்களையும் BOD யையும் பிரித்தெடுக்கும் திறன் 90-99% என்பதாக இருக்கிறது. பாக்டீரியாக்களையும் வைரஸ்களையும் பிரித்தெடுக்கும் திறனும் மிக அதிகமாக, 95-99% என்பதாக இருக்கிறது. அனேகமாக அனைத்து நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களும் அகற்றப்படுகின்றன.<sup>8,9,10</sup> எனவே, கலப்படமான கழிவுநீரைக் காட்டிலும் செங்குத்து மணல் வடிப்பானால் பதனப்படுத்தப்பட்ட அழுக்கு நீரில் நோய் பரப்பும் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை வெகு குறைவாக இருக்கிறது.

இயற்கையான மணல் வடிப்பான் முறையில் பாஸ்பரஸ் மற்றும் கன உலோகங்களைப் பிரித்தெடுப்பது குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்கு நடக்கிறது. மணலின் குணாம்சம், பூரித நிலை அடையாத (வடிப்பானில் உள்ள) மணல் பரப்பின் அளவு, கழிவுநீரின் தன்மை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து, அதன் ஆயுட்காலத்தில் (25-30 ஆண்டுகள்) மணல் வடிப்பான் 30% முதல் 95% வரை பாஸ்பரசை அகற்றும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. மேலும், நைட்ரஜன் ஊட்டம் மற்றும் அல்லது நைட்ரஜன் அகற்றம் (nitrification and denitrification) மூலமாக மணல் வடிப்பானில் நைட்ரஜன் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. கலப்படமான கழிவுநீரை வடிக்கும் மணல் வடிப்பானின் நைட்ரஜன் அகற்றும் திறன் 30% என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டிய கழிவுநீரில் உள்ள கழிவுகள் மற்றும் BOD அளவைப் பொறுத்து செங்குத்து மணல் வடிப்பான்கள் வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். ஒரு நாளைக்கு ஒரு சதுர மீட்டருக்கு 40-80 லிட்டர் கழிவுநீர் அல்லது ஒரு சதுர மீட்டருக்கு ஒரு நாளைக்கு 4-6 கிராம் BOD என்ற அளவில் மணல் வடிப்பானுக்குக் கழிவு நீரைச் செலுத்தலாம். வடிப்பானில் உள்ள மணல் மிக மென்மையாகவோ அல்லது மிக கரடுமுரடாகவோ இருக்கக் கூடாது. இயற்கையாகக் கிடைக்கும் மணல் பொருத்தமானதாக இல்லையென்றால், வடிப்பான் மணல் பயன்படுத்தி வடிக்கும் திறனை மேம்படுத்தலாம். மணலைக் கொண்டு வடித்து அதன் கீழ்ப்பகுதியில் பதனப்படுத்த நீரைச் சேர்த்து வைத்து வெளியேற்றும் கட்டமைப்பை நாம் மணல் வடிப்பான் என்று குறிப்பிடுகிறோம்.

செங்குத்து மணல் வடிப்பானைப் பல வகைகளில் கட்டமைக்கலாம். மணலை சுகதி ஆக்கிவிடாமல், அழுக்கு நீரினால் மணல் பூரிதம் ஆகிவிடாமல் எந்த அளவு முடியுமோ அந்த அளவு அதிக நீரை பதனப்படுத்துவது எவ்வாறு என்பதுதான் வடிவமைப்பில் உள்ள சவாலாகும். இதனைச் சாதிக்க வடிப்பானின் பரப்பில் நீர் சமமாக பிரித்தளிக்கப்பட வேண்டும். புவியீர்ப்பு விசையால் இயங்கும் முறையில்

‘கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நீரடைப்பு’(controlled clogging) முறை சாத்தியமானதென நிரூபணமாகியுள்ளது. இந்த முறையில் தரைப்பரப்பில் (உதாரணமாக, குறுகிய குழி) நீர்த்தேங்குகிறது. அதன் சுவர் பரப்பில் நீர் கசிந்து இறங்குகிறது. அழுத்த முறைகளின் மூலம் நீரைப் பரப்பும் முறைகள் பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்: மேல் பரப்பில் நீரைப் பாய்ச்சுவது (surface flooding techniques), துளையிடப்பட்ட செங்குத்து குழாய்களில் செலுத்துவது (application through perforated horizontal pipes), தெளிப்பது அல்லது நீர்த்தூவி முறை (spraying or sprinkling systems).

## சொட்டு வடிப்பான்களும் உயிரி சுழலிகளும்

இந்த முறையில் இணைக்கப்பட்ட உயிரி திரைகளின் மூலம் அதிக நீர் பளுவின் கீழ் நீர் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. சுழலும் அமைப்பொன்று வடிக்கும் திரையின் மீது நீரைப் பரப்புகிறது. இந்த வடிப்பான் பெரிய பரப்பளவும் உயிரி திரையால் அடைக்கப்படாத அளவுக்குப் பெரிய துளைகளும் உள்ள வலுவான ஊடகம் ஒன்றால் மூடப்படுகிறது. முந்தைய காலத்தில் உருளை கற்கள் கொண்ட செங்கல் கோபுரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்போது துளையிடப்பட்ட பிளாஸ்டிக் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சொட்டு வடிப்பான்கள் அல்லது மற்ற பிற மேலும் சிறப்பான கருவியமைப்புகள் கொண்டு (உதாரணமாக, உயிரி சுழலிகள் (bioreactors), செயலூக்கப்படுத்தப்பட்ட சுகதி (activated sludge)) பதனப்படுத்துவதற்காக சுருக்கப்படுகிறது. இந்தக் கட்டமைப்புகள் இயங்க மின்சாரம் தேவைப்படும் என்பதும் இவை சுகதியை உற்பத்தி செய்கின்றன என்பதும் இவற்றின் குறைபாடுகள் ஆகும்.

## அரை ஈர சதுப்பு நில முறை

அவ்வப்போது நீர் நிரப்பப்பட்டு வெளியேற்றும் செயற்கை சதுப்பு நிலத்தையே நாம் அரை சதுப்பு நிலம் என்று இங்கே குறிப்பிடுகிறோம். அழுக்கு நீரில் உள்ள திடப்பொருள்கள் உள்வாங்கப்படுவது அல்லது படிவது நடக்கும் பரப்பின் மீது நீர் நல்லமுறையில் பரப்பப்படுவதே இந்த முறையின் பின்னூள்ள சுருத்தாக்கம் ஆகும். நீர் வடிக்கப்படும்போது காற்றுடன் தொடர்பு ஏற்படுவதால் திடப்பொருட்கள் சிதைய ஆரம்பிக்கின்றன.

நிலமேற்பரப்பில் நீரை வடிய விடும் முறையில் சற்றே சரிவான, புல் வளர்க்கப்பட்ட பரப்பில் நீர் வடிய விடப்படுகிறது. பல நாடுகளில் இந்த முறை கிராமப்புரங்களில் பயன்பாட்டில் இருக்கிறது. மேய்ச்சல் நிலத்தை வளப்படுத்தவும், அல்லது வைக்கோலாக மாற்றப்படவிருக்கும் கோரைக்கு நீர் பாய்ச்சவும் இந்த முறையைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

கழிவு நீர் பதனப்படுத்துவதற்கான நீரோடும் கட்டமைப்பு (overland flow system) நீரை உறிஞ்சும் திரணற்ற மேல் (சளி) மண்ணைக் கொண்ட பரப்பின் மீது அமைக்கப்படுகிறது. ஒரு நாளுக்கு ஓடும் நீரின் அளவு 50-200 மி.மீ என்பதாக இருக்கலாம். மண் அரிப்பைத் தடுப்பதற்காக நிலச்சரிவு மட்டத்தின் அளவு 8-10 டிகிரிகளை விட அதிகமாக இருக்கக் கூடாது.

கடந்த பத்து ஆண்டுகளாக நிலமேற்பரப்பு நீரோட்ட முறை (அதேபோல அவ்வப்போது நீர் நிரப்பப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் செயற்கை கழிவு நீர் அணையும்) முனிசிபல் கழிவுநீரைச் சுத்தப்படுத்தும் முறையாக கவீடனில் இருந்து வருகிறது. இந்தக் கட்டமைப்புகளைக் கட்டுவதும் இயக்குவதும் எளிது. அவை மிகத் திறன்வாய்ந்தவையாகவும் இருக்கின்றன.

சிறிய, கழிவு நீர் உற்பத்தியாகும் இடத்திலேயே தாழ்வான திறந்த குழிகளாக இதனை அமைக்கலாம். ஆனால், பெரிய அளவிலான அமைப்புகளை உருவாக்கும்போது இன்னும் முன்னேறிய மேம்பட்ட கட்டமைப்பு, செயற்கை சதுப்பு நிலம் போன்ற கட்டமைப்பு, வேண்டும்.

## குளங்களும் நீருயிரிகள் வளர்ப்பும்

எப்போதும் நீர் நிறைந்திருக்குமா இல்லையா என்பதைப் பொறுத்து குளம் என்றும் சதுப்பு நிலம் என்றும் நாம் அழைக்கும் அமைப்புகள் மாறுபடுகின்றன. இதுபோன்ற நிலைமையில் நீரில் காற்றின் சுழற்சி குறைவாக இருக்கும் என்பதால் ஆக்சிஜனை உள்வாங்கும் செயல்பாடுகள் எவையும் (அதனால் நீரில் வாழும் உயிர்கள் இருப்பு) சாத்தியமில்லை. காற்று நீருக்குள் அனைத்திடங்களிலும் இயற்கையாக சுழன்று வருவதும் சாத்தியமில்லை. இது ஆக்சிஜன் அற்ற நிலை நீரில் எளிதில் உருவாவதைச் சாத்தியமாக்குகிறது, ஆனால், நிலத்தில் சாத்தியமில்லை என்பதை விளக்குகிறது. மேலும், இது உயிரியல் முறையில் செயல்படுவதற்கு தொடர்ந்து காற்றுாட்டத்தை ஏன் செயற்கையாக உருவாக்க வேண்டும் என்பதையும் விளக்குகிறது.

மிதவெப்பமுள்ள பகுதிகளில் தாவரங்கள் வெளியிடும் ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் காற்றுாட்டம் ஏற்படுத்துவதற்கான செலவைக் குறைக்கலாம். கார்பன்டை ஆக்சைடை உருவாக்கும் புற ஊட்டம் பெறும் பாக்க்டீரியாக்கள் (heterotrophic bacteria) மற்றும் ஆக்சிஜனை உற்பத்தி செய்யும் நுண் பாசிகள் (micro-algae) ஆகிய இரண்டுக்கும் இடைபட்ட ஒன்றால் ஒன்று வாழும் உறவை (symbiotic relationship) இந்த முறை பயன்படுத்துகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் நுண் பாசியினால் அல்லது ஆக்சிஜன்

குறைவதானலும் தாவரங்கள் இறப்பதால் வெளியிடப்படும் பாஸ்பரசாலும் அடுத்த கட்ட மாசுபாட்டைத் தவிர்ப்பதற்காக தாவரப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்பட வேண்டும். தாவரப்பொருட்களை நேரடியாக அறுவடை செய்வதன் மூலமோ, அல்லது உணவுச் சங்கிலியின் இரண்டாவது அல்லது மூன்றாவது கட்டத்தை நிகழ அனுமதித்து பின்னர் அறுவடை செய்வதன் மூலமோ இதனைச் சாதிக்கலாம். முதல்கட்ட உற்பத்தியை அடிப்படையாகக் கொண்ட குள அமைப்புகளுக்கு, உதாரணமாக உயர் உற்பத்தி குளங்களைச் (high-rate ponds) சொல்லலாம். இவற்றில் ஒற்றை செல் புரோட்டீன் (single-cell protein) உற்பத்திக்காக நீலப்பச்சைப் பாசி (bluegreen algae) பயிர்செய்யப்படுகிறது.<sup>11,12,13</sup> உணவுக்கான நன்னீர் மீன்களை வளர்க்கும் பல்லுயிரின வளர்ப்பு முறைகளுக்கான நன்கு மேம்படுத்தப்பட்ட தொழில்நுட்பங்கள் பல ஆசிய நாடுகளில் பயன்பாட்டில் உள்ளன. பிற பூமத்திய நாடுகளில் திலாப்பியா (tilapia) என்ற, புல்லை உண்ணும் மீன்கள் தாவரப் பொருட்களை அகற்றுவதற்காக கழிவுநீரில் மேற்கொள்ளப்படும் நீருயிரின வளர்ப்பில் வளர்க்கப்படுகின்றன.<sup>14,15</sup>

எவ்வித மதிப்பு வாய்ந்த நன்னீர் உணவு மீனையும் உற்பத்தி செய்யாத குளங்களைக் கொண்டு கழிவு நீரைப் பதனப்படுத்தும் உதாரணங்கள் உலகம் முழுவதும் உள்ளன. பெரு நகரப்பகுதிகளிலும் குளிரான பகுதிகளிலும், பெரிய நிலப்பரப்பு தேவை என்பதாலும், விளைவுகள் நிச்சயமற்றவை என்பதாலும் இந்த முறை பொருத்தமானதல்ல. அதிக அளவிலான மதிப்பு வாய்ந்த நீர் ஆவியாகிவிடும் என்பதால் வெப்பமான பகுதிகளில் கூட இந்த முறையைப் பயன்படுத்துவது கேள்விக்குரிய ஒன்றாக இருக்கிறது.

### 6.3.5 இறுதிப் பயன்பாடு

பதனப்படுத்தப்பட்ட பின்னர் நீர் விவசாயத்திற்குப் பயனாகிறது அல்லது இயற்கைக்குத் திருப்பியனுப்பப்படுகிறது. இறுதியில் பின்வரும் வகைகளில் நீர் பயனாகிறது.

- நிலமேற்பரப்பு நீரில் விடப்படுகிறது.
- நிலத்தடி நீருடன் சேர்க்கப்படுகிறது.
- விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### நிலமேற்பரப்பு நீரில் விடுவது

பதனப்படுத்தப்பட்ட அழுக்கு நீரை இயற்கைக்குத் திருப்புவதற்கான எளிய மற்றும் அடிக்கடி பயனாகும் முறை அதனை நிலமேற்பரப்பு நீருடன்

சேர்த்துவிடுவதாகும். மணல் வடிப்பான் அல்லது சொட்டு வடிப்பானில் அழுக்கு நீர் சுத்திகரிக்கப்பட்டிருக்கும் என்றால் அதனை திறந்த வெளி பள்ளங்களில் விட்டுவிடலாம். பின்னர் அது மழை நீருடன் சேர்ந்து வடிந்து போகும். பதனப்படுத்தப்பட்ட அழுக்கு நீரைக்கொண்டு அழகுக்கான தோட்டங்களை அமைக்கலாம். பூங்காக்களில் சூழ்ப்பு நிலங்கள், அணைகள் போன்றவற்றை அமைக்கலாம். ஆனபோதும், பதனப்படுத்தப்பட்ட நீரில் இன்னமும் கூட ஆக்சிஜனை உறிஞ்சும் பொருட்கள் இருக்கலாம் அல்லது நிலையான, விரும்பத்தகுந்த நீருயிர்ச்சூழலைப் பாதிக்கும் ஊட்டச்சத்துக்கள் இருக்கலாம். நிலைமை அப்படியிருந்தால் அந்த நீரினை இரண்டாம் கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு ஆளாக்க வேண்டும். உதாரணமாக, கோரைகள் நிறைந்த பள்ளமான இடத்தின் வழியே, கோரைகளின் வேர்கள் வழியாக நீரைக் குளத்திற்கு அனுப்ப வேண்டும்.

## நிலத்தடி நீரில் கலக்கச் செய்வது

பதனப்படுத்தப்பட்ட அழுக்கு நீரை நிலத்தடி நீருடன் கலக்கச் செய்வதற்கு முன்னர் பின்வரும் முன்னெச்சரிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

- நீரில் கலந்துள்ள திடப்பொருட்கள், BOD மற்றும் பாக்க்டீரியாக்களை அகற்றுவதற்கான நம்பத்தகுந்த முறைகளை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.
- பதனப்படுத்தப்பட்ட பின்னர் 1 மீட்டர் ஆழம் மற்றும் அதற்கு மேல் உள்ள பூரிதமடையாத குழியின் வழியே ஊறியிறங்கச் செய்ய வேண்டும். நிலத்தடிப் பரப்பு மணல் கொண்டதாய் இருக்க வேண்டும்.
- ஊறியிரங்கும் நிலப்பரப்புக்கும் கிணறுகளுக்கும் இடையில் பாதுகாப்பான தூரம் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். உள்ளூரின் மணல் மற்றும் நிலத்தடி நீர் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப இந்த பாதுகாப்பு தூரம் கணக்கிடப்பட வேண்டும்.

## விவசாயத்தில் பயன்படுத்துவது

விவசாயப் பாசனத்திற்கு பதனப்படுத்தப்பட்ட நீரைப் பயன்படுத்தும்போது சிறப்பான முன்னெச்சரிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். பின்வரும் பரிந்துரைகளை எப்போதும் பின்பற்ற வேண்டும்:

**நீர் பாய்ச்சும் முறை:** நீரை மண் அல்லது நிலத்தடியில் செலுத்த வேண்டும். ஒருபொதும் தெளிக்கக் கூடாது.

பயிர்கள் தேர்வு: நேரடியாக உணவாகாத இலைகள் அல்லது தண்டுகள் கொண்ட பயிர்களுக்கும் பழ மரங்களுக்கும் பதனப்படுத்தப்பட்ட நீரைப் பாசனம் செய்யலாம்.

### **காத்திருப்பு காலம்:**

சாப்பாட்டிற்கான பயிர்களுக்குப் பாசனம் செய்யும்போது இறுதி பாசனத்திற்கும் அறுவடைக்கும் இடையில் காத்திருக்கும் காலம் ஒன்றை அனுமதிக்க வேண்டும்.



அத்தியாயம் 7

## திட்டமிடல், ஆதரவு திரட்டி கட்டமைத்தல் மற்றும் சேவை

பயன்பாட்டாளருக்கு, வழக்கமான சுகாதார முறையை விட சிக்கல் நிறைந்ததாக உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரமுறை தென்படலாம். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு முறையாக இயக்கப்படுவதற்கான பெறுப்பு தனிப்பட்ட குடும்பத்தின் மீதும் சமூகத்தின் மீதும் சுமத்தப்பட்டதாக இருக்கிறது. உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பால் மிகப்பல சுகாதாரப் பலன்கள் கிடைக்கிறது என்பது உண்மையென்றாலும், கழிப்பறையை முறையற்ற முறையில் பயன்படுத்தினால், அது மிகப்பெரும் தொந்தரவாக மாறிவிடும். பொது சுகாதாரத்திற்கு ஆபத்து விளைவிக்கும், சுற்றுச்சூழலையும் மாசுபடுத்திவிடும். இவற்றைத் தவிர்க்க வேண்டும் என்றால் துவக்கம் முதலே முறையாகக் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்தவும் கையாளவும் வேண்டும். இவற்றுடன் மறுசுழற்சி செய்யப்பட்டு தாவரங்களுக்கான ஊட்டச்சத்தாக மாறியுள்ளவற்றை முழுமையாகப் பயன்படுத்துவதற்காக சிறப்புக் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு எவ்வாறு இயங்குகிறது, என்ன தப்பு நடக்க வாய்ப்பிருக்கிறது என்பதை ஒவ்வொரு குடும்பமும் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். அதனை முறையாக நிர்வாகம் செய்வதற்கான திறன்களை மட்டுமல்லாமல் அர்ப்பணிப்பும் கொண்டிருக்க வேண்டும். பெரிய அளவில் இச்சுகாதாரத் திட்டம் நடைமுறைபடுத்தப்படும்போது உள்ளூர் மக்களின் பெரும் பிரிவினர் இந்த அர்ப்பணிப்பும் புரிதலும் உள்ளவர்களாக இருக்க வேண்டும்.

எப்படி உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்திற்கு முழுமையான ஒத்துழைப்பைப் பெறுவது என்பதுதான் நகர்ப்புரங்களில் எழும் அடிப்படையான பிரச்சனையாகும். கிராமப்புரத்தில் விரிந்து பரந்த பகுதிகளில் உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்துவதற்கும் அடர்த்தியான மக்கள்தொகை கொண்ட நகர்ப்புரத்தில் ஆயிரக்கணக்கான உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்புகளை முறையாகக் கையாளுவது என்பதும் முற்றிலும் மாறுபட்ட விஷயங்கள் ஆகும்.

கிராமப்புரங்களிலும் நகர்ப்புரங்களிலும் பெரிய அளவில் உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்புகளைத் திறுவத் திட்டமிடுவது, அமைப்பது பின் தேவையான சேவை நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது பற்றின பிரச்சனைகளை இந்த

அத்தியாயத்தில் ஆய்வு செய்வோம். நகர்ப்புரத் திட்டமிடலுக்கும் கிராமப்புரத் திட்டமிடலுக்கும் அடிப்படை வேறுபாடுகள் இருக்கின்றன. எனவே, அதற்கேற்றவாறு இந்த அத்தியாயம் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டுமானால், சிந்தனைமுயிலேயே மாற்றம் வரவேண்டும். எனவே, உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை ஏற்புடையதாக்கும் கலாச்சாரக் கூறுகளைப் பற்றி பேசுவதுடன் இந்த அத்தியாயத்தை ஆரம்பிப்போம்.

## 7.1 மாறுதலைக் கொண்டு வருவதைப் பாதிக்கும் கலாச்சாரக் கூறுகள்

### 7.1.1 ஒரு நாணயத்தின் இரு பக்கம்-மலத்தின் மீது காட்டப்படும் விருப்பு-வெறுப்பு

ஒரு புதிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டத்தை நடைமுறைபடுத்தும்போது நாம் எதிர்கொள்ளும் தடைகளில் மிக முக்கியமான ஒன்று மலம் பற்றிய மனிதர்களின் அச்சமாகும். இது புரிந்துகொள்ளக்கூடிய, நியாயமான அச்சம்தான். இதனை மலத்தின் மீதான வெறுப்பு என்று குறிப்பிடுகிறோம். மனித மலம் நாற்றமடிப்பது என்பதாலும், அபாயத்தை ஏற்படுத்தக்கூடியது என்பதாலும் அது பற்றிய மனிதர்களின் தனிநபர் ரீதியான மற்றும் கலாச்சார வெளிப்பாடு மலத்தின் மீதான வெறுப்பு என்பதாக வெளிப்படுகிறது.

சில கலாச்சாரங்களில் 'சுத்தம்', 'அசுத்தம்' என்ற குறியீடுகளால் இது குறிப்பிடப்படுகிறது. இதற்கு மிகச்சிறந்த உதாரணம் இந்து மதம் ஆகும். மரபான ஓர் மேல்சாதி இந்து, மனித மலத்தை அது தன் சொந்த மலமாக இருந்தாலும் அதனைத் தொடமாட்டான். அதற்குக் காரணம் மலத்தின் நாற்றம் அல்ல. மலம் அசுத்தமானது என்று கருதுவதுதான் அதற்கான காரணம். மலத்தைத் தொடும் எந்தவொருவரும் அசுத்தமானவர் ஆகிறார். கழிப்பறைகளைச் சுத்தம் செய்து மனித மலத்தை அசுற்றும் வேலையைப் பார்க்கும் மக்கள் பிரிவினர் 'தீண்டத்தகாதவர்கள்' என்று கருதப்படுகின்றனர். பழைய கிராமங்களிலும் பெரு நகரங்களிலும் கூட இதுதான் யதார்த்தமாக இருக்கிறது.

மலத்தின் மீது வெறுப்பு காட்டும் போக்குகள் சகாராவுக்குத் தெற்கே இருக்கும் ஆப்பிரிக்கப் பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. இந்தப் பகுதிகளில் வெகு சமீபம்வரை இடத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் விவசாயத்தைத்தான் விவசாயிகள் செய்து வந்தனர். அவர்களின் வாழ்க்கை அரை-நாடோடி வாழ்க்கையாக இருந்ததால், நிரந்தரமான கட்டுமானங்களோ கழிப்பறைகளோ இல்லை. மனித மலத்தை மறுகழற்சி செய்ய வேண்டிய

தேவை அவர்களுக்கு எழவில்லை. வெறுந்தரையில் மலம் கழிக்கப்பட்டது. மலத்தின் நாற்றமே எச்சரிக்கையின் அறிகுறி என்று கருதப்பட்டது.

இதற்கு நேர் மாறாக, வெள்ளப் பாதிப்புக்கு ஆளாகும், மக்கள் நெருக்கமாக வாழும் சீனாவில் பல ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக நிலத்தை வளப்படுத்தும் வேலையைச் சீன விவசாயிகள் செய்ய வேண்டியிருந்தது. மனித மலத்தை மட்கச் செய்தோ அல்லது நேரடியாகவோ வயலில் போடுவது மரபான பழக்கமாக இருந்தது. எனவே, சீனாவில் மனித மலத்தை மிகுந்த மதிப்பு வாய்ந்த ஒன்றாகக் கருதினர்.<sup>1</sup> கிராமப்புற சீனாவில் மலத்தைப் பற்றிப் பேசுவதோ, அதனை நுகர்வதோ, கையாளுவதோ ஒரு பிரச்சனையே இல்லை. இதுபோன்ற கலாச்சாரத்தை 'மல விருப்பு காட்டுபவர்கள்' என்று குறிப்பிடுவோம்.

ஒரே விஷயத்தின் ஒருமுனை மல விருப்பாகவும் மற்றொரு முனை மல வெறுப்பாகவும் இருக்கிறது. இதனைக் கொண்டு சிக்கலான, மாறிக்கொண்டிருக்கும் யதார்த்தத்தை விளக்கவும் புரிந்துகொள்ளவும் முடியும். இந்த இரண்டு முனைகளாக அல்லது அவற்றின் இடையேதான் பல்வேறு கலாச்சாரங்களும் அவற்றில் அடங்கியுள்ள இதர உபக் கலாச்சாரங்களும் உள்ளன.

எய்ட்ஸ் என்ற உயிர்கொல்லி நோயின் வருகையின் காரணமாக சமூக நிகழ்வுகளிலும், கல்விச்சாலைகளிலும் பொது இடங்களிலும் பாலியல் பற்றி விவாதிப்பது சாதாரணமான விஷயம் ஆகிவிட்டது. தற்போது உலகளாவிய அளவில் நீர்-விவசாயம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்பட்டுள்ள பிரச்சனைகள் காரணமாக மனித மலம் மற்றும் அதனை எவ்வாறு கையாளுவது என்ற பிரச்சனையை வெளிப்படையாக பேசும் நிலைக்கு நாம் வந்துள்ளோம்.

## 7.1.2 மாறுதலைக் கொண்டு வருவதற்கான பங்கேற்பு முறை

புதிய கழிவறை அமைப்பைக் கொண்ட, புதிய நடத்தை முறைகளைக் கோருகின்ற உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறை பல கலாச்சாரங்களும் தலைவர்களும் சுகாதாரம் பற்றி பேசுகின்ற, யோசிக்கின்ற தங்கள் சிந்தனை முறையையே மாற்றிக்கொள்ள வேண்டும் என்பதைக் கோருகின்றன. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பை அமைப்பது, இயக்குவது பராமரிப்பது ஆகியவை ஓர் உள்ளூர் கலாச்சாரத்தின் ஒன்றிணைந்த அங்கமாக மாறுவதை உத்திரவாதம் செய்ய வேண்டும் என்றால், அதற்கான அமைப்பாளர்களுக்குப் பயிற்சி தர வேண்டும். இந்த அமைப்பாளர்கள்

தற்போது நடப்பில் இருக்கும் நீர், சுகாதாரம், விவசாயம் அல்லது சுற்றுச்சூழல் திட்டங்களுடன் இணைந்தவர்களாக இருந்தால் அதனால் கிடைக்கும் பலன் மிக அதிகமாக இருக்கும்.

உயிர்ச்சூழல் அமைப்பாளர்கள் போதுமான அளவுக்கு தயார் செய்ய வேண்டும் என்றால், ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்த பின்வரும் மூன்று கல்வி முறைகளைச் சமமான முறையில் கலந்து பயன்படுத்த வேண்டும். அவை: 1. பங்கேற்பு கல்வி (participatory learning), 2. தகவல்களைப் பகிர்ந்துகொள்ளுதல் (sharing information), 3. திறன் வளர்ப்புப் பயிற்சி (skills training). எந்த முறைக்கு எவ்வளவு அழுத்தம் தருகிறோம் என்பது சம்பந்தப்பட்ட கலாச்சாரத்தின் தன்மைகளைப் பொறுத்த விஷயம். உதாரணமாக, சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது, மறுசுழற்சி செய்வது பற்றி அறிந்திருக்காதவர்கள் மத்தியில் பங்கேற்பு கல்வி பயன் அளிப்பதாக இருக்கும். அதேசமயம், மிகச் சிறப்பாக லட்சிய ஊக்கம் கொண்ட கலாச்சாரத்தைக் கொண்டவர்கள் மத்தியில் மிகக்குறைவான எதிர்ப்பு அல்லது தப்பிப்பிராயங்கள்தான் இருக்கும். என்னென்ன வாய்ப்புகள் இருக்கின்றன, என்ன விதமான திறன்பயிற்சிகள் தேவை, எப்படிச் கழிப்பறையைக் கட்டுவது-பராமரிப்பது என்ற தகவல்கள் கிடைக்கச் செய்தால் போதும். என்ன விதமான கல்விமுறைகளின் சேர்க்கையைப் பயன்படுத்தினாலும், ஓர் முழுமையான, ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புள்ள அணுகு முறையைப் பயன்படுத்துவது முக்கியமானதாகும். அது, பயன்பாட்டாளர்கள் தங்கள் கலாச்சாரம் மற்றும் வாழ்க்கை முறையில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை ஒருங்கிணைத்துக் கொள்ள உதவியாக அமையும்.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டத்தின் வெற்றிக்கும் அதுபோல, பொதுவான சுத்தம்-சுகாதாரத் திட்டத்தின் வெற்றிக்கும் பங்கேற்பு முறை மிகுந்த முக்கியத்துவம் உள்ளதாகும். திட்டமிடுவதிலும் தீர்வு காண்பதிலும் உள்ள பிரச்சனையை இனம் காண்பது, தேவைகளைக் கண்டுபிடிப்பது, ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மீது ஏற்படும் தாக்கங்களைக் கண்டுணர்வது ஆகியவற்றில் பயன்படுத்துபவரே பங்கேற்பதை, பங்கேற்பு கல்வி முறை சாத்தியமாக்குகிறது. சுகாதாரக் கட்டமைப்பில் தேவையான மாறுதல்களைக் கொண்டுவருவதற்கு பயன்படுத்துபவரின் பங்கேற்பு மிகுந்த முக்கியத்துவம் உள்ளதாகும்.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையை அறிமுகப்படுத்தும் பல பங்கேற்பு கல்வி முறைகள் உள்ளன. அவற்றில் 'சாரார்' (Saxar) என்பதும் 'பாஸ்ட்' (Phast) என்பதும் முக்கியமான முறைகள் ஆகும். சாரார் என்பது முறைசாரா-பங்கேற்பு முறைக் கல்வியாகும். இதனை டாக்டர் லிரா ஸ்ரீனிவாசன்

மற்றும் அவரின் சகாக்கள் 1970-களில் உருவாக்கினார்கள்.<sup>2</sup> இது மனிதர்களின் வளர்ச்சியின் மட்டத்தையொட்டின அணுகுமுறையாகும். அது தனிநபர்களும் குழுக்களும் தங்கள் சூழலை மதிப்பிடவும், பிரச்சனையைத் தீர்க்கவும், வாய்ப்புகளைக் கைப்பற்றிக் கொள்ளவும் படைப்பூக்கத்துடன் திட்டமிடவும் அவர்களுக்கு உதவுகிறது. தங்களின் முழு ஆற்றலையும் பயன்படுத்தி வாழ்க்கையின் சவால்களைச் சந்திக்க உதவுகிறது. தனிநபர் வளர்ச்சி தன்னம்பிக்கை, குழுச் செயல்பாடு மற்றும் தலைமைப் பண்புகள், படைப்பூக்கம், நடைமுறை பயன்பாட்டிற்குத் திட்டமிடல், செயல்திட்டம், நிலைத்த மேம்பாட்டைக் கொண்டு வருவதற்கான உறுதியேற்றல் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு துடிப்புள்ள மாற்றத்தைக் கொண்டுவர சாரார் முயற்சிக்கிறது.

1992-ல் உலக வங்கியின் நீர் மற்றும் சுகாதாரத் திட்டமும் உலக சுகாதார நிறுவனமும் இணைந்து சாரார் முறையின் மூலம் சுகாதாரம் மற்றும் சுத்த முறைகளின் மேம்பாட்டைத் தூண்டிவிட முயற்சிகள் மேற்கொண்டன. இதன் மூலம் 'பங்கேற்பு சுகாதாரம் மற்றும் சுத்தம் மாற்றத்திற்கான முயற்சி' (Participatory Hygiene and Sanitation Transformation initiative-Phast) உருவெடுத்தது.<sup>3</sup> உள்ளூர் வள ஆதாரங்கள் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரிப்பது, ஆரோக்கியத்திற்கும் சுகாதாரத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை ஆய்வது, மக்கள் தெரிந்து வைத்துள்ள விவரங்களில் உள்ள இடைவெளிகளை இட்டு நிரப்புவது, அவர்கள் கண்டுணர்வதற்காக பிரச்சனைகள் பற்றி விவாதத்தைக் கட்டமைப்பது, அந்தப் பிரச்சனைகளை எதிர்கொள்வதற்கான வழிமுறைகளை உருவாக்குவது ஆகியவற்றிற்கான எளிமையான, கட்டம் கட்டமான செயல்பாடு முறைகளை பாஸ்ட் அளிக்கிறது.

## 7.2 நகரங்களில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை

### 7.2.1 திட்டமிடல்

கடந்த காலத்தில் வழக்கமான கழிப்பறை முறை எப்படி திட்டமிடப்பட்டதோ அதே வகையில்தான் நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு முறையும் திட்டமிடப்படுகிறது. கிடைக்கும் நீரின் அளவு மற்றும் தரம், தற்போதிருக்கும் சுகாதார முறை, மழை நீர் கால்வாய் கட்டமைப்பு ஆகியவற்றைப் பற்றி பரிசீலனை செய்ய வேண்டும். மழைக்காலத்தின் போது நகரில் வெள்ளப்பெருக்கு அடிக்கடி ஏற்படுமா?, கோடைகாலத்தின் போது கடுமையான வறட்சி அல்லது நிரந்தரமான வறட்சி ஏற்படுமா? என்பன போன்ற விவரங்களை ஆய்வு செய்ய வேண்டும். எந்த வகையான சுகாதார முறையை நகரம் விரும்புகிறது மற்றும் மாறும் காலத்திற்கு ஏற்ப சுகாதார முறைகளில் எவ்வாறு மாற்றம் காண விரும்புகிறது ஆகியவற்றையும் கணக்கில் கொள்ளவேண்டும்.

தற்போதிருக்கும் சுகாதாரக் கட்டமைப்பிற்குள் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பை உள்வாங்கிக் கொள்வதா அல்லது தற்போதிருக்கும் சுகாதாரக் கட்டமைப்பை தக்கவைத்துக்கொண்டு விரிவாக்கம் செய்வதா போன்ற முடிவுகளை, மற்ற நகர்ப்புர வளர்ச்சித் திட்டங்கள் போல பெருநகர ஆட்சி மன்றம் அல்லது நகர ஆட்சி மன்றம் அல்லது அதுபோன்ற ஆட்சியமைப்புகள் மேற்கொள்கின்றன.

## 7.2.2 ஆதரவுத் திரட்டுதல், கல்வி, பயிற்சி

நகர சுகாதாரத்திற்கான புதிய அணுகுமுறையினால் கிடைக்கும் பலன்கள் மற்றும் அதற்கு ஆகும் செலவு பற்றி நகரத்தின் ஊழியர்களுக்கும் கட்டுமான நிறுவனங்களுக்கும் கல்வி அளிப்பதுடன் உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைக்கான ஆதரவு திரட்டுவது துவங்குகிறது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறையை ஏற்றுக் கொண்டுள்ள நகர் அல்லது கிராமப்புரங்களுக்கு பணியாளர்களையும் தலைவர்களையும் அழைத்துச் செல்வது தேவையானதாக இருக்கலாம். அதன் மூலம் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதை அவர்கள் நேரில் கண்டுணர முடியும். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் தங்கள் நகரத்திற்குப் பொருத்தமானதுதான் என்று தலைவர்களும் பணியாளர்களும் ஏற்றுக் கொண்டவுடன் நகருக்கானத் தொடக்கத் திட்டத்தை உருவாக்குவதும் அந்தத் திட்டத்தை பொதுமக்களிடம் எடுத்துச் செல்வதும் அடுத்த கட்டமாகும்.

திட்டம் இறுதி செய்யப்படுவதற்கு முன்பு, சிறுநீரைச் சேகரிப்பது, சேமித்து வைப்பது, பயன்படுத்துவது, அதனை விவசாயிகளுக்கு எடுத்துச் செல்வது போன்ற குறிப்பிட்ட நகர்ப்புர சூழலுக்கு பொருத்தமான உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் பல்வேறு அம்சங்கள் பற்றி ஆய்வுகள் செய்வதற்கான அவகாசத்தை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டி வரலாம். அழுக்கு நீரைப் பதனம் செய்யும் மாற்று முறை ஒன்று பற்றியும் ஆய்வு செய்ய வேண்டி வரலாம். பணியாளர்களுக்கு புதிய வகையிலான நகர்ப்புர சேவைகள் பற்றி பயிற்சியளிக்க வேண்டி வரலாம். இதற்கென ஆய்வு மற்றும் பரிசோதனைக்கான காலம் ஒன்றும் தேவைப்படும் (பார்க்க 8.1.5)

நகர்ப்புர பொதுமக்களின் ஆதரவைத் திரட்டுவதற்காக அரசியல் அமைப்புகளின் அடிப்படை அமைப்புகளை அணுகி திட்ட முன்வரைவு பற்றிய அவர்களின் கருத்துக்களைக் கேட்டறிந்து பொதுமக்களுக்குத் தகவல் அளிப்பதற்கான பொதுப்பிரச்சாரம் தேவையாக இருக்கிறதா என்பதை முடிவு செய்ய வேண்டி வரலாம். நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பின் பராமரிப்பில் தனிக் குடும்பங்களுக்குக் குறைவான

பாத்திரமும் பொதுச் சேவை அமைப்பின் பாத்திரம் மிக அதிகமானதாகவும் இருக்கும். புதிய கட்டமைப்பு எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதையும், உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைச் சாதனங்களை எவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதையும் அதற்காக அவர்கள் என்ன செலவு செய்ய வேண்டும் என்பதையும் ஒவ்வொரு வீட்டாரும் அறிந்திருக்க வேண்டும். அனேகமாக சிறுநீரைச் சேகரிப்பது, அல்லது நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட கழிப்பறை உற்பத்திப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவது ஆகியவற்றில் அவர்களுக்கு எந்தப் பங்கும் இருக்காது.

கட்டமைப்பதற்கான பணிகள் துவங்குவதற்கு முன்பு பொது மக்களுக்கான கல்வி இயக்கம் ஒன்றை வடிவமைத்து நடத்த வேண்டும். அருகாமைப் பகுதிகளில் மாதிரிக் கழிப்பறைகள் கட்டப்பட்டு செயல்முறை விளக்கம் அளிக்கப்பட வேண்டும். பெண்கள் மற்றும் ஆண்கள் சங்கங்கள், பள்ளிகள், மத நிறுவனங்கள் போன்றவற்றைக் குறிவைத்து பிரச்சாரம் செய்ய வேண்டும். செய்தியைப் பரப்புவதற்கு வானொலி, தொலைக்காட்சி, பத்திரிகைகள் போன்ற ஊடகங்களையும் விரிவாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

பெரிய அளவிலான நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அமைப்பை நிறுவுவதற்கு பல கட்டப் பயிற்சிகள் அவசியமானதாக இருக்கும்:

- மிக முக்கியமான உள்ளூர் அதிகாரப் பொறுப்பில் உள்ளவர்கள், களப்பணியாளர்களுக்கு உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் கோட்பாடுகள், தொழில்நுட்ப அம்சங்கள், ஒப்பீட்டு ரீதியான சாதக அம்சங்கள் குறைபாடுகள் பற்றி முறையான பயிற்சி அளிக்க வேண்டும் அவர்களுக்கு சமூக அதிகாரப் பயிற்சிகளும் அளிக்க வேண்டி வரலாம்.
- கட்டுமானத் தொழில் நிறுவனங்களில் உள்ளவர்கள் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவது மற்றும் நிறுவுவது ஆகியவற்றுடன் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளைப் பற்றியும் புரிதல் உள்ளவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
- சேகரிப்பு, எடுத்துச்செல்லுதல், இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதல் ஆகியவற்றில் ஈடுபடும் பணியாளர்கள் பொது ஆரோக்கியம் தொடர்பான சுகாதாரம், உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகள், இயக்குவது பராமிப்புத் தொடர்பான நடைமுறைப் பிரச்சனைகள் ஆகியவற்றைப் பற்றிய சிறந்த புரிதல் உள்ளவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
- வீட்டில் அமைக்கப்பட்டுள்ள உயிர்ச்சூழல் சுகாதார சாதனங்களை எவ்வாறு இயக்குவது மற்றும் பராமரிப்பது என்பது பற்றி வீட்டார் அறிந்திருக்க வேண்டும்.

### 7.2.3 நிறுவனங்கள்

நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பை ஏற்படுத்தும் போது அதற்குத் தேவையான புதிய நிறுவனங்களை ஏற்படுத்த வேண்டிய அவசியம் ஏற்படும். புதிய கட்டமைப்பு நீரைச் சார்ந்து இயக்குவதில்லை என்பதால், நீர் மற்றும் கழிவுநீர் துறை என்பதிலிருந்து பிரித்து தனியொரு துறையை உருவாக்க வேண்டும் என்ற விருப்பம் ஏற்படலாம். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் உற்பத்திப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் நகர்ப்புர கிராமப்புர பயனாளிகளை இணைத்து ஒரு நிறுவனக் கட்டமைப்பை ஏற்படுத்த வேண்டும் என்று விரும்பலாம்.

### 7.2.4 நிதி விவகாரங்கள்

பெரிய அளவிலான உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்புக்கான நிதி விவகாரங்கள் வழக்கமான நகர்ப்புர கழிவுநீர் கட்டமைப்புக்குச் செய்யப்படுவது போலவே செய்யப்பட வேண்டும். வளரும் நாடுகள் புதிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையைக் கட்டமைப்பதற்கு சர்வதேச வங்கிகளிடமிருந்து கடன் வாங்க வேண்டியிருக்கலாம் அவ்வாறு கடன் வாங்கினால், திட்டமிடல் மற்றும் முடிவெடுத்தல் போன்றவற்றில் சம்பந்தப்பட்ட வங்கி தலையீடு செய்யக்கூடும். சிறு நகரத் திட்டங்களுக்கும் மிகச்சிறு நகரத் திட்டங்களுக்கும் உள்ளூரிலேயே நிதி ஏற்பாடு செய்துகொள்ளலாம். திட்டமிடல் மற்றும் அமுலாக்கத்தில் மக்களின் பங்கேற்பை ஊக்குவிக்க வேண்டும்.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தை அறிமுகப்படுத்தினால், நகரச் சுகாதாரச் செலவினத்தின் அளவு மிகவும் குறையும். வழக்கமான கழிவுநீர் சாக்கடைகள், பதனப்படுத்தும் நிலையங்கள், சுகதியை அகற்றுவதற்கான கட்டமைப்புகள் போன்றவற்றிற்கு ஆகும் செலவு உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்புக்கு ஆகும் செலவைவிடப் பல மடங்கு அதிகமாகும். பொதுத்துறை நிறுவனங்கள் நிதி நெருக்கடியை எதிர்கொள்ளும் வளரும் நாடுகளில் இவ்வாறு செலவு குறைவது மிகுந்த முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும். சுத்தம் செய்வதற்கு நீர் தேவையில்லை என்பதால், கழிவுநீரை எடுத்துச் செல்லும் குழாய்கள் தேவையில்லை என்பதால், நீரைச் சுத்தம் செய்யும் நிலையங்கள் தேவையில்லை என்பதால், நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த சுகதியை அகற்றும் செலவில்லை என்பதால் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பை உருவாக்க மிகவும் குறைவான செலவை ஆகிறது.

ஆனபோதும், நகர உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பை உருவாக்கும்போது, தகவல் அளிப்பது, பயிற்சி, கண்காணிப்பு, தொடர்

நடவடிக்கைகள் போன்றவற்றிற்கு செலவு ஆகும். வழக்கமான சுகாதார முறையில் இவற்றுக்கு ஆகும் செலவைவிட இது அதிகமாகும். கொள்கையளவில் பார்த்தாலும் சரி, நடைமுறையில் பார்த்தாலும் சரி, முன்னோடித் திட்டத்தின் காலத்திலேயே திட்டத்திற்கு நிதியளிக்கும் அமைப்பு பயிற்சிப் பட்டறைகள், கல்வி வகுப்புகள், செயல்முறை விளக்கக் கழிப்பறைகள்-அழுக்கு நீர் கட்டமைப்பு-உயிர்ச்சூழல் நிலையங்கள் என்பனவற்றிற்காக முழுச் செலவையும் அளிக்க வேண்டியிருக்கும். ஆனால், திட்டம் துவங்கிய பின்னர், தேசிய-சர்வதேசிய நிபுணர் குழுக்களின் கீழ் உள்ளூர் குழு அமைக்கப்பட்ட பின்னர் ஆகும் செலவை உள்ளூர் நிர்வாகமும் பயனாளிகள்/ பயன்படுத்துபவர்கள்தான் ஏற்க வேண்டிவரும் சீனாவின் குவான்ங்சி மாகாணத்தில் 1998-ல் சிடா-யுனிசெப் ஆரம்பித்த முன்னோடித் திட்டம் நல்ல உதாரணம் ஆகும் அங்கு 5 ஆண்டுகள் முடிந்தபோது 100,000 வீடுகளில் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் அமைக்கப்பட்டுவிட்டன. (பார்க்க 3.1.1 - சீனா)

வெற்றிகரமான நகர்ப்புர சுகாதாரத் திட்டம் அமைக்கப்படுவதற்கு வலுவான நிதியாதாரம் வேண்டும். ஒவ்வொரு வீடும் முதலீட்டுச் செலவையும் இயக்குதல் மற்றும் பராமரிப்புச் செலவையும் அளிக்க வேண்டும் என்பதே கொள்கையாகும். அவ்வாறு செய்தால்தான் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு நிலைத்தத் தன்மையுள்ளதுக இருக்கும். உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பின் செலவினம் பற்றிய தப்பான கருத்துக்கள் உருவாக்கப்படும்போது மிக அதிக அளவு மான்யம் பெறுகின்ற அல்லது இலவசமாக அளிக்கப்படுகின்றன முன்னோடித் திட்டங்கள் தோல்வியடைகின்றன என்பதை நடைமுறை காட்டுகிறது. மேலும், கிராமப்புர உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறையில் இல்லாத, சிறுநீரைக்கையாளுவது, எடுத்துச்செல்வது, சேமிப்பது பல சாதனங்களில் உள்ள நீரகற்றப்பட்ட அல்லது மட்கிய பொருட்களை எடுத்துச் செல்வது போன்ற அம்சங்கள் நகர்ப்புர சுகாதாரக் கட்டமைப்பில் இருப்பதால் கூடுதல் செலவாகும். அதேசமயம், நகர்ப்புரக் கட்டமைப்பால் உருவாகும் உரத்தின் பொருளாதார மற்றும் உயிர்ச்சூழல் மதிப்பு மிக அதிகமானதாகும் என்பதையும் நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

நீர் வினியோகம் கழிவு நீர் அகற்றுதல், மின்சார வினியோகம் போன்றவற்றில் அதற்கான செலவை அளிப்பது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதாகும் இவ்வாறு கட்டணம் செலுத்துவதற்கு என்ன முறை தற்போது நடப்பில் இருக்கிறதோ அந்த முறையையே உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பிற்கான கட்டணம் செலுத்துவதற்குப் பின்பற்றி கொள்ளலாம், அல்லது மேம்படுத்திக்கொள்ளலாம்.

## 7.2.5 விதிகளும் கட்டுப்பாடுகளும்

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் மிகவும்புதிது என்பதால், அதற்குப் பொருத்தமான கட்டுப்பாடுகள் எந்தப் பெருநகரத்திலுமோ, நகரத்திலுமோ இல்லை. தற்போதிருக்கும் நீரை அடிப்படையாகக் கொண்ட சுகாதாரக் கட்டமைப்புக்கான விதிகள் பொருத்தமானவை அல்ல. புதிய விதிகளும் கட்டுப்பாடுகளும் தேவையானதாக இருக்கும்.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையைபெரிய அளவில் அறிமுகப்படுத்தும்போது, மனிதக் கழிவுகளைக் கையாளுவது, சிலசமயம் அழுக்கு நீரை விவசாயத்திற்கு பாசனம் செய்வது உட்பட பல புதிய அம்சங்களுக்கான கட்டுப்பாடுகள் தேவைப்படுகின்றன. இதனை அடையாளம் காண்பது மிகவும் முக்கியமானதாகும். ஏனென்றால் அகுதான் திட்டங்கள், நிதி, மான்யம், வரி விலக்கு, குறிப்பான மானியங்கள் இன்னபிறவற்றிற்கானத் துவக்கப் புள்ளியாகும்.

இது பற்றிய புதிய கட்டுப்பாடு விதிகள் எந்த விதமான தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லாதிருப்பது நல்லது. இன்றைய கட்டுப்பாடு விதிகள் எழுதப்பட்டவையாக இருப்பதால், மனிதக் கழிவை எடுத்துச் செல்ல நீரைப் பயன்படுத்துவதை அடிப்படையாகக் கொள்ளாத கட்டமைப்புகளை விலக்கி வைத்துவிடுகின்றன. தொழில் நுட்பத்தை அடியொற்றியில்லாத பொதுவான கட்டுப்பாடு விதிகளை உருவாக்குவது சிறப்பானது. எந்தவொரு சுகாதாரக் கட்டமைப்பும் என்னென்ன சமூக இலக்குகளைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும் என்பதைத் தெளிவான வார்த்தைகளில் சொல்கின்ற ஒழுங்கு விதிகள் வேண்டும்.

நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்திற்கு நான்கு முக்கியமான அம்சங்கள் இருக்கின்றன: 1. சிறுநீரைத் திசை திருப்புவது, 2. அடைத்து வைப்பது, 3. நோய்த்தொற்று அகற்றுவது, 5. மறுசுழற்சி செய்வது. இந்த ஒவ்வொரு செயல்பாட்டுக்கும் தேவையான செயல்பாடு வரையறைகளை உள்ளடக்கிய கட்டுப்பாடு விதிகள் வேண்டும். உயிர்ச்சூழல் சுகாதார ஆரோக்கியம் தொடர்பான அம்சங்கள் மற்றும் சிறுநீரையும் மலத்தையும் மறுசுழற்சி செய்வது பற்றிய வழிகாட்டு நெறிமுறைகள் அத்தியாயம் 2 மற்றும் 5-ல் சொடுக்கப்பட்டுள்ளன. செயல்முறைக்கான விதிகள் (performance criteria) மற்றும் செயல்முறை மேம்பாட்டுக்கான விதிகளுக்கான (codes of practice) அடிப்படையாக இவையே அமையும்.

## 7.3 சிறு நகரங்கள் மற்றும் கிராமப்புரங்களில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம்

### 7.3.1 திட்டமிடல்

கடந்த காலத்தில், கிராமப்புர சுகாதாரம் மற்றும் நீர் விநியோகம் பற்றிய திட்டங்கள் அரசாங்கத்தின் மிகுந்த உயர்மட்டத்தில்- மாநில மட்டத்தில் அல்லது மாகாண மட்டத்தில்- தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. எடுக்கப்பட்ட முடிவுகள் கீழே உள்ளவர்களுக்குத் நிர்வாக உத்தரவுகளாகத் தெரிவிக்கப்படுகின்றன. ஆனபோதும், திட்டமிடல் கீழ் மட்டத்தில் துவங்கும்போது, மக்களுக்கு கூடுதல் வாய்ப்புகள் இருகிறது என்றால், - நிலைத்த தன்மையுள்ள கட்டமைப்புகளை ஏற்படுத்த முடியும் என்பதை சமீபகால அனுபவங்கள் காட்டுகின்றன. உள்ளூர் உயிர்ச்சூழல் நிலைமைகள் மற்றும் பண்பாட்டு நடைமுறைகளுக்கு ஏற்றதாக திட்டம் அமைகிறது என்பதால் நிலைத்த தன்மையுள்ள வளர்ச்சி சாத்தியமாகிறது.

மக்களே நிர்வகிக்கும் சிறிய நீர் விநியோக அமைப்புகள் இன்று உலகம் முழுவதும் காணக்கிடக்கின்றன. புதிய திட்டத்தின் துவக்கத்தின் போது நீர் கமிட்டிகள் அமைக்கப்படுகின்றன. அவை புதிய திட்டத்தை வடிவமைப்பது துவங்கி பங்கெடுக்கின்றன. பயன்படுத்துபவர், வடிவமைப்பது துவங்கிக் கட்டி முடிப்பது வரை பங்கெடுக்கும் போக்கில் முக்கியமான முடிவுகள் அனைத்திலும் பங்கெடுக்கும்போது தனக்கு அது சொந்தம் என்ற உணர்வு கொள்கிறார். அதன் காரணமாக, அந்தக் கட்டமைப்பு நிலைத்து நிற்பது உறுதி செய்யப்படுகிறது.

இதே கோட்பாட்டை உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைக்கும் பொருத்தலாம். உள்ளூர் ஆட்சியதிகாரமும் உள்ளூர் சமூகக் குழுக்களும் தங்களுக்குள் கூட்டு அமைத்துக்கொண்டு சுகாதாரத் திட்டத்தை வழிநடத்திச் செல்ல வேண்டும். திட்டமிடல், அமுலாக்கத்தில் வழிநடத்திச் செல்லவும் உரிமையுணர்வை வளர்த்தெடுக்கவும் ஊரின் சுகாதாரத்திற்குப் பொறுப்புள்ளவர்களாக இருக்கவும் சுகாதாரக் கமிட்டிகளை அமைக்கலாம்.

### 7.3.2 ஆதரவுத் திரட்டுதல், கல்வி, பயிற்சி

யார் அதனைப் பயன்படுத்துவார்களோ அவர்களின் பங்கெடுப்பு இல்லாமல், அவர்களுக்கு முறையாக சொல்ல வேண்டியவற்றைச் சொல்லாமல் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பை உருவாக்குவது உத்திரவாதமான தோல்விக்கான வழியாகும். பெட்டி 7.1ல்

## பெட்டி 7.1 எல்சால்வடாரின் FIS திட்டம்

1992-94ல் சர்வதேச வளர்ச்சி வங்கி அளித்த நிதியுதவியைப் பெற்று எல்சால்வடார் அரசு 50,263 LASF கழிப்பறைகளைக்கட்டியது. (பார்க்க 3.1.1) அந்த சமயத்தில் இடப்பட்ட மூலதனத்தின் அளவு 12.5 மில்லியன் அமெரிக்க டாலர்கள் ஆகும். கழிப்பறைகளை ஒப்பந்தக்காரர்கள் கட்டினார்கள். மக்கள் எந்த வகையிலும் பங்கெடுக்கவில்லை. மக்களுக்குப் போதுமான பயிற்சியும் அளிக்கப்படவில்லை.

1994ல் 6,380 குடும்பங்களை உள்ளடக்கி, மாதிரி ஆய்வு ஒன்று மேற்கொள்ளப்பட்டது. 39% கழிப்பறைகள் மட்டும் போதுமான அளவுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன என்றும், 25% போதுமான அளவுக்குப் பயன்படுத்தப்படவில்லை என்றும் 36% கழிப்பறைகள் பயன்படுத்தப்படவே இல்லை என்றும் அந்த ஆய்வு காட்டியது.<sup>1</sup>

இந்த ஆய்வு சுத்தம் பற்றிய கல்வி இயக்கம் ஒன்றை நடத்துவதற்கு வழிவகுத்தது. வீடுகள் தோறும் சென்று நேரில் சந்திப்பதன் மூலம் ஒவ்வொரு குடும்ப உறுப்பினருக்கும் தனிப்பட்ட முறையில் கல்வியளிப்பது, இந்தக் கல்வி இயக்கத்தில் பெண்களை அமைப்பான முறையில் ஈடுபடுத்துவது, கல்விக்குத் தேவையானவற்றை கல்விக்கு உதவும் பொருட்களை அளிப்பது, பயன்படுத்துபவருக்கு வசதியான கண்காணிப்பு மற்றும் சரிபார்த்தல் ஆகியவற்றை அந்த இயக்கத்தின் போது செய்தனர். கல்வியளிப்பதின் முதல் கட்டத்தை முடித்தபோது கழிப்பறையை முறையாகப் பயன்படுத்துபவர்களின் எண்ணிக்கை 72%-மாக உயர்ந்தது. முறையற்ற முறையில் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துபவர்கள் எண்ணிக்கை 18%-மாகவும், பயன்படுத்தப்படாத கழிப்பறைகளின் எண்ணிக்கை 10%-மாகவும் குறைந்தது.<sup>2</sup>

கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துவதில்லை அல்லது முறையாகப் பயன்படுத்துவது இல்லையென்பதற்கு தொழில்நுட்பம் காரணம் அல்ல என்பதும் மாறாக, தொழில்நுட்பத்திற்கும் பயன்படுத்துபவருக்கும் இடையிலான இணக்கமான நிலையின்மையே காரணம் என்பதும் இந்த முழு நிகழ்வுப்போக்கிலும் கற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பாடமாகும். எனவே, உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டத்திற்கான ஆதரவுத் திரட்டுவது தனிநபர் ரீதியிலும் குடும்ப வாரியாகவும் இருக்க வேண்டும் என்பதும் பயன்படுத்துபவரின் இடத்திற்கே சென்று ஆலோசனை வழங்கப்பட வேண்டும் என்பதும் உணரப்பட்டது. நடத்தை முறைகளை மாற்றிக்கொள்வதும், முறையாகப் பயன்படுத்துவதும் முறையாகப் பராமரிப்பதும் அவசியம் என்பனவற்றை வலியுறுத்த வேண்டும்.

## பெண்கள்

துவக்கத்திலிருந்தே, முடிவெடுப்பதிலும் தயார்படுத்துவதிலும் பெண்கள் பங்கெடுப்பது மிகவும் முக்கியமானதாகும். துவக்கம் முதலே பெண்களின் பங்கெடுப்பை ஊக்குவிப்பதும் தயாரிப்புப் பணிகளில் அவர்கள் இடம்பெறுவதை உத்திரவாதம் செய்வதும் முக்கியமானதாகும். வீட்டின் நீர் வினியோகம், சுகாதாரம், சுத்தம், உணவு தயாரிப்புக்குப் பெண்கள்தான் சாதாரணமாகப் பொறுப்பாக இருக்கிறார்கள். சுத்தம் சுகாதாரம் பற்றி குழந்தைகளுக்குக் கல்வி அளிக்கும் வேலையையும் பெண்கள்தான் பிரதானமாகப் பார்க்கிறார்கள். அவர்களின் கருத்துக்களையும் அவர்களின் தேவைகளையும் திட்டத்தை வடிவமைக்கும் போதும் விரிவான திட்டமிடலின் போதும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். பெண்களின் குறிப்பான அந்தரங்கத் தேவைகளையும் பாதுகாப்புத் தேவைகளையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்வதோடு பெண்கள், ஆண்கள், குழந்தைகளின் உடல் இயங்கும் தன்மைகளையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டு கழிப்பறை வடிவமைக்கப்பட வேண்டும்.

## முக்கிய அல்லது முன்மாதிரி குடும்பங்கள்

எவ்வளவுதான் சிறந்ததாக உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்புத் தென்பட்டாலும், அதனைப் பற்றி, அதனைப் பயன்படுத்துபவர்கள் என்ன நினைக்கிறார்கள் என்பதுதான் அதன் நீண்டகால வெற்றியை உத்திரவாதம் செய்யும். உள்ளூர் கலாச்சாரத்தின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக அது மாறவேண்டும் என்றால், அச்சமுகத்தின் அங்கீகாரத்தைப் பெற்ற தலைவர்களும் சுருத்துருவாக்கம் செய்பவர்களும் அதனை ஏற்பவர்களாக இருக்க வேண்டும். சிறந்த முறையில் செயல்படும் அருகாமையில் உள்ள உயிர்ச்சூழல் அமைப்பொன்றுக்கு அவர்களை அழைத்துச் செல்லுங்கள். அது நம்பிக்கையற்றவர்களுக்குக் கூட நம்பிக்கையூட்டும்.

## உள்ளூர் வேர்க்கால் மட்ட அமைப்புகள்

பகுதி மக்கள் மத்தியில் வெற்றிகரமாகப் பணி செய்கின்ற, நன்கு அறியப்பட்ட அமைப்புகளுடன் சேர்ந்து பணி செய்வது பொதுவாக நல்லதாகும். உள்ளூர் நீர் வினியோகக் கமிட்டிகள் அல்லது சுகாதாரக் கமிட்டிகள் இணைக்கப்படுவது நலம் பயக்கும்.

## உள்ளாட்சி அமைப்பு

நீண்டகால நோக்கில் பார்க்கும்போது, உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரமுறை பொருளுள்ள வகையில் செயல்பட வேண்டும் என்றால், அதன் வடிவமைப்பு, நிறுவுவது, தேவையான கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவதில் உள்ளாட்சி அமைப்பின் ஆதரவைப் பெறுவது அவசியமானதாகும். சீனாவின் அனுபவம் இங்கே கவனிக்கப்பட வேண்டும். அறிவார்ந்த அரசியல் புரிதலுடன் கூடிய அர்ப்பணிப்பு என்பதுதான் நகர்ப்புர உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அமைப்பை உருவாக்குவதற்கான கேந்திர முக்கியத்துவம் வாய்ந்த அம்சமாகும். உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அமைப்பு உண்மையிலேயே பயன்தரும் வகையில் செயல்படுகிறது என்பதை கண்முன் காட்டுவதற்காக மக்கள் தலைவர்களை உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு செயல்படும் அருகாமைப் பகுதிகளுக்கு அல்லது நாடுகளுக்கு அழைத்துச் செல்ல செய்யப்படும் செலவு உண்மையிலேயே சிறந்த முதலீடாகும்.

## முன்னோடித் திட்டங்கள்

பயன்படுத்துபவர்களின் போதுமான பங்கெடுப்பு புரிதல் பற்றிய கவலையின்றி அரசியல்வாதிகளும் திட்டமிடுபவர்களும் விரைவாகச் சென்று அதனால் திட்டங்கள் தவறான வழியில் பயணித்து தொழில்நுட்பத்தை உரிய முறையில் கைமாற்றித் தரவியலாத பல உதாரணங்கள் உள்ளன. இதற்கு உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையும் விதிவிலக்கல்ல.

சிறிய அளவிலான சோதனை முறையிலான முன்னோடித் திட்டங்களுடன் துவங்குவது நல்லது. அதன் மூலம் பல்வேறு உயிர்ச்சூழல் சுகாதார உபகரணங்களின் செயல்பாட்டை முறையாக மதிப்பீடு செய்து கொள்ளலாம். இந்த சோதனைக் கட்டத்தின்போது திட்டத்தின் சமூக அம்சங்களை சரி செய்துகொள்ளலாம். அதேசமயம், இந்த தொழில்நுட்பம் சிறப்பாக இயங்குகிறது என்பதை பெரிய எண்ணிக்கையிலானவர்களுக்கு நிரூபிக்கவும் முடியும். பரந்த அளவுக்கு செய்தியைப் பரப்பும்போது, உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்திற்கான கருவிகள் சந்தையில் கிடைப்பதையும் உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். முன்னோடித்திட்டத்தின் போது பயன்படுத்துபவர்களைச் சந்தித்து தேவையான தொடர் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

### 7.3.3 நிறுவனங்கள்

சுகாதாரத்தைக் கவனிக்கும் நிறுவனங்களின் அமைப்புமுறை, நாட்டுக்கு நாடு மாறுபடும். சாதாரணமாக, கிராமப்புர சுகாதாரம், சுகாதாரம் தொடர்பான அதிகார அமைப்பின் கீழ்தான் வரும். அனேகமாக அனைத்து இடங்களிலும் சுகாதாரத் துறை மற்ற அனைத்துத் துறைகளைக் காட்டிலும் பின்தங்கியிருக்கிறது. அந்தத்துறைக்கு மிகக் குறைவான நிதி ஒதுக்கீடு செய்யப்படுவதும் மிக மோசமான செயல்தந்திரங்கள் பின்பற்றப்படுவதும் பொதுவான விஷயமாக இருக்கிறது.

கிராமப்புர விவசாயம் கிராமப்புர வளர்ச்சி மற்றும் சில நாடுகளில் உணவு உத்திரவாதத்துறை ஆகியவற்றுடன் கூட்டு அமைப்பதன் மூலமும் இன்னும் கிராமப்புர வீடுகளுக்கு கூடுதல் கழிப்பறை வசதிகள் அளிப்பதன் மூலமும் கிராமப்புர வளர்ச்சியின் சுகாதார அம்சத்தை வலுப்படுத்தும் வாய்ப்பை உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் அளிக்கிறது.

கிராமப்புர உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டம் தனியொரு இல்லத்தை மையப்படுத்தியதாக இருக்கிறது. எனவே, ஓர் கிராமப்புரச் சமூகத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு இல்லமும் தனக்குத் தேவையான தன் விருப்பப்படியான உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறையைத் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ளலாம். நிறைய இடவசதி உள்ள இல்லங்கள் அர்ப்பர்லா (பார்க்க 3.1.4 ஜிம்பாவே) கழிப்பறையைத் தேர்ந்தெடுத்து அதன் மூலம் பழத்தோட்டத்தை உருவாக்கலாம். இடப்பற்றாக்குறை உள்ள வீட்டிற்குள்ளேயே கழிப்பறை அமைத்துக்கொள்ள விரும்பும் குடும்பங்கள் நீரகற்றும் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் இரட்டைப் பெட்டிக் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்தலாம். வேறு சில குடும்பங்கள் 'குழிக் கழிப்பறை போதும், ஆனால், சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் வசதி வேண்டும்', என்று கருதலாம். எந்த முறையைத் தேர்வு செய்தாலும் அந்தத் தேர்வை நிறைவேற்றி வைக்கும் வகையில் நிறுவனக் கட்டமைப்பு உருவாக்கப்பட வேண்டும். வீடுகள், பள்ளிகள் மற்றும் விவசாயிகள் சங்கம், பெண்கள் குழுக்கள் போன்றவற்றை நேரில் சந்தித்து அவர்களுக்குத் தேவையான செய்திகளை அளிக்கும், கேள்விகளுக்குப் பதில் அளிக்கும் முகவர் ஒருவரை குறைந்தது ஒரு நிறுவனமாவது கொண்டிருக்க வேண்டும். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு பாதுகாப்பாகச் செயல்படுவதைக் கண்காணிக்கவும் கிடைக்கும் பலன்களைப் பதிவு செய்யவுமான நிறுவன ஏற்பாடுகளைச் செய்துகொள்ள வேண்டும்.

## பெட்டி 7.2 கோசாவோ பள்ளிகளில் அமைக்கப்பட்ட நீரால் அகற்றும் கழிப்பறை மற்றும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கான செலவுகள்

1999 யுத்தத்தின் போது சிதைந்துபோன கோசாவோ பள்ளிகளை மறு கட்டுமானம் செய்ய 2000-2001ல் Unicef உதவி செய்தது. திட்டம் துவங்கியபோது பல பள்ளிகளிலும் குழிக்கழிப்பறைகள்தான் இருந்தன. அவை நிரம்பியிருந்த காரணத்தால் அவற்றைப் பயன்படுத்த முடியாத நிலையில் இருந்தன. அவற்றின் மேலுள்ள கட்டிட அமைப்புகளும் சிதைந்த நிலையில் இருந்தன. நீரற்றி அகற்றும் கழிப்பறைகளுக்குத்தான் Unicef நிதியளிக்கும் என்பதால் நீரில்லாத பள்ளிகளில் கழிப்பறை அமைக்க முடியவில்லை. இந்தப் பள்ளிகளுக்கு உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் ஒத்து வருமா என்பதைச் சோதித்துப் பார்ப்பதற்காக 4 உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் மட்டும் கட்டப்பட்டன. கைகளைக் கழுவுவதற்கு வாய்ப்பாக பள்ளியின் கிணறு சற்று மேம்படுத்தப்பட்டது.

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையைக் கட்டுவதற்கு ஆன செலவு மற்றும் கிணற்றை மேம்படுத்த ஆன செலவையும் நீரற்றி கழுவும் கழிப்பறைகள் கட்டப்பட்ட பிற பள்ளிகளில் (அதே அளவான கழிப்பறைகளைக் கட்ட) ஆன செலவும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கப்பட்டது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை நீரற்றிக் கழுவும் கழிப்பறையை விட 25% குறைவான செலவு பிடித்ததைக் காண முடிந்தது. நீரற்றிக் கழுவும் கழிப்பறைகள் கட்டப்பட்ட பள்ளிகளில் கட்டப்பட்ட கழிப்பறைகளுக்கு, புதிய நீர் வினியோகம் அளிக்க ஆன செலவைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டு (இந்த செலவு பள்ளிகளுக்குப் பள்ளி கடுமையாக மாறுபட்டதாக இருந்தது), கிணற்றை மேம்படுத்துவதற்கு ஆன செலவைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளாதபோது உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையைக் கட்டுவதற்கு 26% குறைவாக செலவானதைக் காண முடிந்தது. இவ்வாறு செலவு குறைவதற்குக் காரணம் குழாய்கள், நீரைப் பீய்ச்சிடிக்கும் தொட்டிகள், கழிவுநீர்த் தொட்டி, மற்றும் இவைகளை அமைக்க ஆகும் கூலிச் செலவு குறைவினால் ஏற்பட்டதாகும். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் அமைக்கப்பட்ட பள்ளிகளில் குழாய்கள் போன்ற உபகரணங்களைப் பழுது பார்ப்பது மாற்றுவது மற்றும் கழிவுநீர்த் தொட்டியைக் காலிசெய்வது ஆகிய செலவுகள் இருக்காது என்பதால் அப்பள்ளிகள் வரும் ஆண்டுகளில் மேலும் சேமிப்பு செய்யும் நிலையில் உள்ளன. அந்தப் பள்ளிகளில் அமைக்கப்பட்டிருந்து குழிக் கழிப்பறைகள் பத்து ஆண்டுகள் மட்டுமே பயனில் இருக்கும், ஆனால் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் நிரந்தரமானவை என்பதால் அதனால் கிடைக்கும் சேமிப்பு இன்னும் அதிகமானதாக இருக்கும்.

### 7.3.4 நிதி

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு செலவு பிடிக்கும் ஒன்றாக இருக்க வேண்டியது அவசியமில்லை. ஏனென்றால்,

#### **நீரகற்றும் மற்றும் மட்கச் செய்யும் கழிப்பறைகளுக்கு**

- கழிப்பறை முழுவதும் நிலத்தின் மேலே கட்டப்படுகிறது. எனவே, பள்ளம் தோண்டுவது, பள்ளத்தின் பக்கங்களைப் பூசுவது தேவையில்லை.
- சிறுநீர் திசைதிருப்பப்படுவதாலும், மலத்தை வெளியேற்றுவதற்கு நீர் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை என்பதாலும் பதனப்படுத்தும் அறையின் அளவு சிறியதாக இருப்பது போதுமானது.
- பதனப்படுத்தும் அறையில் உள்ள பொருட்கள் உலர்ந்த நிலையில் இருப்பதால், நீர்க்கசிவைத் தடுக்கும் கட்டுமானம் தேவையில்லை.

#### **மண்ணைக் கொண்டு மட்கச் செய்யும் முறையில்,**

- குழிகள் 1 முதல் 1.5 மீட்டர் ஆழம் கொண்டவையாக இருப்பது போதுமானது. இந்த அளவிலான குழி ஓராண்டுக்கான மலத்தை சேர்த்து வைக்கப் போதுமானது.
- ஆழமற்ற இக்குழி பொதுவாக பூசப்படுவதில்லை. குழியின் மேற்புறத்தில் வளையம் போன்ற அமைப்பு மட்டும் ஏற்படுத்தப்படும்.
- விசேஷமாக வடிவமைக்கப்பட்ட மலப்பிறைகள் அல்லது உயர்த்தப்பட்ட இருக்கைகள் தேவையில்லை.

ஒரே மாதிரியான தரம் கொண்ட நீரால் அகற்றும் கழிப்பறையை விடவும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை மலிவானது. பெட்டி 7.2-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கோசாவோ உதாரணம் இதனைக் காட்டுகிறது.

உலகம் முழுவதிலிருந்தும் கிடைக்கும் கிராமப்புற சுகாதாரத் திட்ட அனுபவம் சுகாதார வசதி கிடைப்பதற்கு மான்யங்கள் தடையாக இருக்கின்றன என்பதைக் காட்டுகின்றன. ஒன்று அனைத்து வீடுகளுக்கும் மான்யம் கிடைக்க வேண்டும் அல்லது யாருக்கும் மான்யம் கொடுக்கக் கூடாது. மக்களுக்கு வெளியே உள்ள அதிகார மையம் (மக்களின் பங்கேற்பு இல்லாமல்) தேர்ந்தெடுத்த கழிப்பறை முறையை கட்டிக்கொள்வதற்கு பயனாளிகளால் முடியவில்லை என்பதைத்தான் மான்யங்கள் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறை பல்வகைப்பட்ட, வெவ்வேறு செலவு பிடிக்கும் கழிப்பறை வடிவமைப்புகளை வழங்குகிறது. எந்தக் குடும்பமும்

தனக்குப் பொருத்தமான கழிப்பறையைத் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ள முடியும். அவர்கள் தங்களுக்கு விருப்பமான கட்டுமானப் பொருள், நிதி ஏற்பாடு அதுமட்டுமல்லாமல், கூலி ஆட்களை வைத்துக் கட்டுவதா அல்லது தங்களின் உழைப்பிலேயே கட்டிக்கொள்வதா என்பது உட்பட அனைத்தையும் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ள முடியும்.

### 7.3.5 விதிகளும் கட்டுப்பாடுகளும்

வளரும் நாடுகள், காலனியாதிக்கக் காலத்திலிருந்தே சுகாதாரம் பற்றிய விதிகளையும் கட்டுப்பாடுகளையும் கொண்டிருக்கும் என்றாலும் கூட அவை ஒருபோதும் நடைமுறை படுத்தப்பட்டதில்லை. பல வளரும் நாடுகளில் சுகாதார வசதி கிடைப்பது மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் நோய்த்தொற்று அற்ற நிலையை உருவாக்க-அந்த முறைகள் எத்தனை எளிமையாக இருந்தாலும் கூட- அந்த நாடுகளின் அரசுகள் வேலை செய்து கொண்டுள்ளன.

சில நாடுகளில் மனிதக் கழிவுகளை விவசாயத்தில் ஹுசுழர்சி செய்வதற்கு எதிரான கட்டுப்பாடுகள் இருக்கலாம். புதிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் இந்தக் கட்டுப்பாடு மட்டுமே நாம் எதிர்கொள்ள வேண்டிய பிரச்சனைக்குரிய கட்டுப்பாடாக இருக்கும்.

### 7.4 சுத்தம் பற்றிய கல்வியும் நடத்தைகளில் மாற்றமும்

எந்வொரு பொறுப்புள்ள சுகாதார முறையிலும் சுத்தம் பற்றிய கல்விக்கும் நடத்தைகள் மாற்றம் என்றொரு முக்கிய அம்சம் இருக்கும். முந்தைய பிரிவில் சேவைகளை அளிப்பதைத் திட்டமிடுவதில் மக்கள் பங்கேற்பின் முக்கியத்துவம் பற்றி பார்த்தோம். இந்த திட்டமிடல் கட்டத்தின் போது பயன்பாட்டாளர்கள் நோய் பரவும் விதம் பற்றியும் அதனை எவ்வாறு தடுப்பது என்பது பற்றியும் பெருமளவு தெரிந்துகொள்வார்கள். இருந்தபோதும், மலம்-கைகள் அல்லது பிற வழிகள்-வாய் என்ற வழியின் மூலமாக நோய் பரவுவதைத் தடுப்பதற்குத் தேவையான நடத்தை முறையைக் கொண்டு வருவதற்கு அது போதுமானதல்ல.

மலத்தில் உள்ள நோய்த்தொற்று வாய் வழியாக பரவுவதைத் தடுப்பதற்கான சுத்தமான நடத்தை முறைகள் பின்வருமாறு:<sup>6</sup>

- சுற்றுச்சூழலில் மலம் சேராதிருப்பதை சாத்தியமாக்கும் வகையில் கழிப்பறையை மட்டுமே பயன்படுத்துவது.
- கழிப்பறையைப் பயன்படுத்திய பின்பு, குழந்தைகள் கழித்த மலத்தைச் சுத்தம் செய்த பின்பு, குழந்தைகள் கழிப்பறை செல்ல உதவிய

பின்பு, உணவு தயார் செய்வதற்கு முன்பு அல்லது குழந்தைகளுக்கு உணவு ஊட்டுவதற்கு முன்பு கைகளைக் கழுவுவது.

- குடிநீரைச் சுத்தமானதாக வைத்திருப்பதற்கான நடவடிக்கைகள்
- சுத்தமான முறையில் உணவு தயார் செய்வது, மூடி வைப்பது மற்றும் மீண்டும் சூடேற்றுவது.

உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் இந்த அனைத்து நடத்தை முறைகளையும் பின்பற்றும்படி வலியுறுத்தப்படுகிறது.

இவை மட்டும் போதுமானவை அல்ல. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துபவர்கள் மேலும் சில நடத்தை விதிகளையும் பின்பற்ற வேண்டும். உதாரணமாக, சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்தும்போது பதனப்படுத்தும் அறைக்குள் சிறுநீர் சென்றுவிடாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும் என்றும் சிறுநீர் கொள்கலனில் மலம் சென்று விடாமலும் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும் என்றும் அவர்களுக்குச் சொல்ல வேண்டும். மலவாயைக் கழுவுவதற்கு நீரைப் பயன்படுத்துபவர்களிடம் மலவாயைக் கழுவும் நீர் பதனப்படுத்தும் அறைக்குச் செல்லாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும் என்றும் மலவாயைக் கழுவுவதற்கான இடத்தில் இருந்துகொண்டுதான் மலவாயைக் கழுவ வேண்டும் என்றும் அறிவுறுத்த வேண்டும். இரட்டைப் பெட்டிக் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்துபவர்களிடம் பயன்படுத்தாதப் பெட்டியை 6-12 மாதங்கள் அப்படியே விட்டுவைத்துவிட வேண்டும் என்று சொல்ல வேண்டும். முக்கியமான சுத்தப்பத நடத்தைகள் மற்றும் தேர்ந்தெடுத்துள்ள புதிய உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைக்கே உரிய நடத்தை விதிகளை மையப்படுத்தி சுத்தம் தொடர்பான கல்வி கட்டமைக்கப்பட வேண்டும் என்பதை இந்த உதாரணங்கள் காட்டுகின்றன.

தற்போது பழக்கத்தில் உள்ள நடத்தைகளைப் படிப்பது உள்ளூர் மக்களோடு தொடர்புகொள்வதற்கான ஊடகங்களைப் படிப்பது என்பதுடன் தகவல் பரப்புவதற்கான நல்லதொரு முறை துவங்குகிறது.

குடித்தனங்கள் மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் பகுதியில், அதாவது புதிய குடும்பங்கள் குடியேறிக்கொண்டும் பழைய குடும்பங்கள் வேறு இடத்திற்கு சென்று கொண்டேயிருக்கும் பகுதிகளில் புதிய குடும்பங்களுக்கு உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்று கற்றுக்கொடுத்துக் கொண்டேயிருக்க வேண்டும். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை முறையாகப் பயன்படுத்துவது கற்றுத் தருவதற்கான நிறுவன முறையொன்றை இப்பகுதிகளில் ஏற்படுத்த வேண்டியிருக்கும்.

## பெட்டி 7.3 மொசாம்பிக்கின் வாட்டர் எய்டின் கண் காணிப்பு மதிப்பீடு முறை<sup>7</sup>

உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைத் திட்டம் பயனுள்ள முறையில் சுத்தமான முறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறதா, ஆரோக்கியத்தை மேம்படுத்த தேவையான சூழலை ஏற்படுத்தவும் இந்த முறை உண்மையில் பயனுள்ளதாக இருக்கிறதா என்பதை கண்காணிப்பதற்கும் மதிப்பீடு செய்வதற்கும் வாட்டர் எய்டின் கண்காணிப்பு மதிப்பீடு அமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டது. வேறு வார்த்தைகளில் சொல்வதென்றால் கட்டப்பட்ட கழிப்பறைகள் அனைத்தும் அனைவராலும் சுத்தமான முறையில் பயன்படுத்தப்படவில்லை என்றால் அதிக எண்ணிக்கையில் கழிப்பறைகள் கட்டுவது நீண்டகால நோக்கில் எந்தப் பலனையும் ஏற்படுத்தாது என்ற விஷயத்தை அவர்கள் கண்டுகொண்டார்கள் என்று சொல்லலாம். கண்காணிப்பு மற்றும் மதிப்பீடு முறை பின்வருவனவற்றைக் கவனத்தில் கொண்டது:

- மலம் விழும் திறப்பின் அருகே மலம் அல்லது சிறுநீரின் தடயம் இருக்கிறதா?
- கைகளைக் கழுவும் வசதியிருக்கிறதா (நீர் மற்றும் சோப்பு)? மேலும் அதனைப் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்பதற்கான தடயம்.
- ஈக்கள் இருக்கின்றனவா? துர்நாற்றம் வீசுகிறதா? (அதீத ஈரம் இருப்பதற்கான அடையாளம் மற்றும்/ அல்லது போதுமான அளவுக்கு சாம்பல் அல்லது மண்ணைப் பயன்படுத்தவில்லை.
- கழிப்பறை பற்றிய குடும்பத்தின் கருத்தாக்கம்.

சுத்தத்திற்கான திட்டத்தைக் காட்டிலும் சுகாதாரத் திட்டத்திற்குக் கூடுதல் முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படுகிறது என்பது இந்தக் கண்காணிப்பின் பிரதானமான கண்டுபிடிப்பாகும். சுத்தத்திற்கான திட்டத்திற்கு முக்கியத்துவம் கொடுப்பது சிறந்த செயல்தந்திரமாக இருக்கும் என்றும், அது சுகாதார முயற்சிகளை மேம்படுத்தும் என்றும் கருதப்பட்டது. கண்காணிப்பின் போது ஆண் குடும்பத் தலைவர் இல்லாத போது, மற்ற குடும்ப உறுப்பினர்கள் மாற்றுக்குழிக்கு, கால் பதிக்கும் கற்களை தாங்களே நகர்த்த (இது மிக முக்கியமான பராமரிப்பு நடவடிக்கையாகும்) விருப்பமின்றி இருக்கிறார்கள் என்பதால் பாலினம் மற்றும் அதிகாரம் யாருக்கு என்ற விஷயங்களில் கவனம் செலுத்த வேண்டும் என்றும் உணரப்பட்டது. திட்டத்தின் மையமான பகுதியாக கண்காணிப்பு மற்றும் மதிப்பீட்டை வைப்பதால் கடினமான கேள்விகளை எழுப்புவதற்கும், சுற்றலைத் தூண்டுவதற்கும் திட்டத்திற்கான ஆதரவு நடவடிக்கைகளை மேம்படுத்தவதற்கும் இன்னும் சிறந்த நிலைத்த ஏற்கத்தக்க உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையை உருவாக்குவதற்குமான கற்றுக் கொள்ளுதலை மொசாம்பிக்கின் வாட்டர் எய்ட் சாதித்துள்ளது.

## 7.5 கண்காணித்தலும் மதிப்பீடு செய்தலும்

நகர்ப்புரமாக இருந்தாலும் சரி கிராமப்புரமாக இருந்தாலும் சரி ஒவ்வொரு உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையிலும் கண்காணித்தல் மதிப்பீடு செய்தலுக்கான கட்டமைப்பு ஒன்று இருக்க வேண்டும். மதிப்பீடு செய்தல் கண்காணித்தலுக்கான குறியீடுகள் என்ன என்பதை புதிய முறையை வடிவமைப்பதில் பங்கெடுத்த நீர் மற்றும் சுகாதாரக் கமிட்டி போன்ற) உள்ளூர் குழுக்கள் முடிவு செய்யவேண்டும். அரசு அதிகாரிகளும் அவர்களுடன் தொண்டு நிறுவனம் சேர்ந்தோ அல்லது தனித்தோ இன்னும் கூடுதல் கண்காணித்தலையும் மதிப்பீடு செய்தலையும் மேற்கொள்ள வேண்டும்.

வடக்கு மொசாம்பிக்கில் உள்ள வாட்டர் எய்ட் உதவி பெற்ற திட்டத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட தொடர் சமூகக் கண்காணிப்பு எத்தனை மதிப்பு வாய்ந்ததாக இருக்கிறது என்பது, பெட்டி 7.3-ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



# அத்தியாயம் 8

## எதிர்காலம் பற்றிய கனவு

### 8.1 ஓர் கனவு

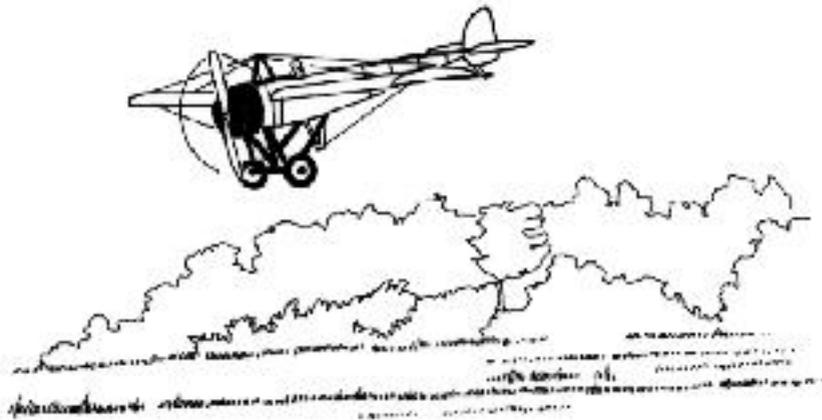
இந்த நூற்றாண்டு துவக்கத்தின் அதிவுன்னத உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் பற்றி இந்தப் புத்தகம் தொகுத்துக் கூறுகிறது. உலகளாவிய சுகாதாரச் சவால்கள் பற்றி நாங்கள் கூறியுள்ளோம். மனிதக் கழிவுகளை எவ்வாறு உரமாக மாற்ற முடியும் என்பதை விளக்கமாகக் கூறியுள்ளோம் பல்வேறு வகைப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் பற்றியும் உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைகள் பற்றியும் விவரித்துள்ளோம். பல்வேறு சுற்றுச்சூழல்களில், பல்வேறு கலாச்சாரங்களில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தைப் பொருத்தும்போது வடிவமைப்பவர்கள் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாக அம்சங்கள் பற்றி விவாதித்துள்ளோம். இந்தக் கட்டமைப்பு கொள்கை உருவாக்குபவர்களின் மனதில் என்னென்ன கவலைகளை ஏற்படுத்தும் என்பது பற்றியும் விவாதித்துள்ளோம். தோல்விகள் ஏற்படாதிருக்க மேற்கொள்ள வேண்டிய எச்சரிக்கைகளையும் அளித்துள்ளோம். மனித சிறுநீரிலும் மலத்திலும் உள்ள தாவர ஊட்டங்களை எவ்வாறு பாதுகாப்பாக விவசாயத்தில் மறுசுழற்சி செய்ய முடியும் என்பதையும் இந்த ஊட்டச் சத்துக்கள் தாவரங்களுக்கும் உணவு உற்பத்திக்கும் எந்த அளவு பலன் அளிக்கும் என்பதையும் நாங்கள் விவரித்துள்ளோம். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் காரணமாக, 'மரபாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் மையப்படுத்தப்பட்ட அழுக்கு நீர் கட்டமைப்பு இனியும் தேவையில்லை' என்று ஆகும் என்பதால் நகர்ப்புர அழுக்கு நீர் நிர்வாகத்திற்கு என்ன செய்யலாம் என்பதையும் நாங்கள் கூறியுள்ளோம். நகர்ப்புரம் மற்றும் கிராமப்புர உள்ளூர் அரசாங்கங்களுடனும் மக்களோடும் பணியாற்றிய போது கிடைத்த அனுபவங்களையும் வெற்றிக்கான வழி என்ன என்பதையும் நாங்கள் அளித்துள்ளோம். இப்போது, எதிர்காலம் எப்படியிருக்கும் என்பது பற்றி நாம் பார்ப்பதற்கான நேரம் வந்துவிட்டது. உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் பற்றி நாம் மேற்கொண்ட இந்த முயற்சிகள் மங்கி மறைந்து போகுமா? அல்லது அதிகரித்த அளவில் நகர்மயமாகிவரும் நமது எதிர்காலத்தை மாற்றியமைக்கும் சக்தியாக உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் வடிவெடுக்குமா?

#### 8.1.1 அடுத்த 50 ஆண்டுகள்

லூயிஸ் பெலிரியோட் 1909-ல் ஆகாய விமானத்தைக் கண்டுபிடித்த போது எப்படியிருந்ததோ அதுபோன்றதொரு வளரும் நிலையில் இன்று

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் இருக்கிறது. சில ஆண்டுகள் கழித்து வில்பர் மற்றும் ஆர்வில் ரைட் இயக்கிய முன்னோடியான, ஒரு நபர் பயணிக்கும் முதல் விமானம் கலாசிசிலிருந்து ஆங்கிலக் கால்வாயைக் கடந்து பறந்தது.<sup>1</sup>

இன்று, ஒவ்வொரு நாளும் வானத்தில், ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஆயிரக்கணக்கான விமானங்கள் பறந்து கொண்டுள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றும் நூற்றுக் கணக்கான பயணிகளைச் சுமந்து செல்கின்றன. நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தவமும் நிலையில் இருந்த விமானப் பயணம், 50 ஆண்டுகளில் பிரதான போக்குவரத்துகளில் ஒன்றாக மாறிவிட்டது. இதற்கான முக்கியக் காரணங்களில் ஒன்று அரசுகளும் தொழில் நிறுவனங்களும் இதன் எதிர்கால சாத்தியக் கூறுகளைக் கண்டுகொண்டு அதில் மிகப்பெரும் தொகையை முதலீடு செய்தன. மேம்பாடுகள் செய்வதிலும் அடிக்கட்டுமானத்திலும் முதலீடு செய்தன. இதே கதைதான் கார்களுக்கும் தொலை பேசிக்கும் கடந்த நூற்றாண்டில் நடந்தது. இரண்டுமே துவக்கக் கட்ட கண்டுபிடிப்புகளாகத்தான் 1900-ல் இருந்தன. ஆனால், 1950-களில் அவை நமது வாழ்க்கையை மாற்றியமைத்த போக்குவரத்து மற்றும் தகவல் தொடர்பு கட்டமைப்புகளாக வடிவெடுத்தன. இவ்விரண்டுக்கும் பொதுப்பணத்திலிருந்து மான்யம் அளிக்கப்பட்டு ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு முன்னேற்றம் சாதிக்கப்பட்டது. தேவையான அடிக்கட்டுமானம் ஏற்படுத்தப்பட்டது. நூற்றாண்டுக்கு முன்பு வாழ்ந்த மனிதர்கள் ஒரே நாளில் கண்டங்களைக் கடந்து பறக்க முடியும் என்றோ ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து வட அமெரிக்காவுக்கு ஒரு நொடியில் தொலைபேசியில் தொடர்பு கொள்ள முடியும் என்றோ, பல நாடுகளில் அனேக குடும்பங்களில் கார் இருக்கும், தங்கள் நாட்டுக்குள் எங்கு வேண்டுமானாலும் எரிபொருள், பழுதுபார்த்தல்,



படம் 8.1 லூயிஸ் பெலிரியோட்டின் ஒரு நபர் ஏறிச் செல்லும் விமானம்.

சாலை பற்றிய கவலையின்றி அதனை ஓட்டிச் செல்லலாம் என்றோ கனவு கூட கண்டிருக்க மாட்டார்கள்.

எனவே, உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் உள்ளாற்றலை இனம் காண்பது, அதனை மேலும் செழுமைப்படுத்தவும் வளர்த்தெடுக்கவும், தேவையான அடிக்கட்டுமான வசதிகளை ஏற்படுத்தவும் முதலீடு செய்வது என்பதில்தான் அதன் எதிர்காலம் அடங்கியுள்ளது. இன்னும் 50 அல்லது 100 ஆண்டுகள் கழித்து என்ன மாதிரியான உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு இருக்கும் என்று நாம் எளிதாகக் கற்பனை செய்து பார்த்துவிட முடியாது. அவை நிச்சயம், இந்தப் புத்தகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளதைக் காட்டிலும் மிகவும் முன்னேறியதாக இருக்கும். ஆனபோதும், பிடித்து நிறுத்துதல், நோய்த் தொற்று அகற்றுதல், ஊட்டங்களை மறு சுழற்சி செய்தல் (containment, pathogen destruction and recycling) ஆகியவை, அவை உயிரியல் கோட்பாடுகள் என்பதால், இப்போது இருப்பது போலவே இருக்கும்.

பல்வேறு மாறுபட்ட சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளில், கலாச்சார மற்றும் மக்கள் தொகை சூழலில், இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படாத, சுகாதாரத்தில் பயன்பட்டிராத புதிய தொழில் நுட்பங்களைக்கொண்டு எதிர்காலத்தில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் செயல்படும் என்று நாங்கள் எதிர்நோக்குகிறோம். புதிய நகரங்களை வடிவமைப்பவர்கள் தங்கள் பெருந்திட்டத்தையும், கட்டுமான வடிவமைப்புகளையும் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் உள்ளிட்ட உயிர்ச்சூழல் கோட்பாடுகளின் படி வடிவமைப்பதைக் காண்கிறோம். பழைய, அழுகிப்போன கழிவுநீர் கட்டமைப்புகளைக் கொண்டிருந்த தற்போதைய பெருநகரங்களில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரமுறை நிறுவப்படுவதைப் பார்க்கிறோம். தற்போதைய கழித்து சேமித்து வைத்தல் அல்லது நீரால் அகற்றுதல் முறைகளுக்கு மாற்றாக உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைகளை, அரசு முகமைகளும், அரசுசாரா தொண்டு நிறுவனங்களும் கிராமங்களுக்கும் சிறு நகரங்களுக்கும் அளிப்பதைப் பார்க்கிறோம். அடுத்த 50 ஆண்டுகளில் 6 பில்லியன் நகர்ப்புர வாசிகளுக்கான கட்டுமான அல்லது மறுகட்டுமான வேலைகள் உலகில் மேற்கொள்ளப்படும். அவற்றில் பெரும்பகுதி உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையாக இருக்கும்.

### 8.1.2 உயிர்ச்சூழல் பெரு நகரங்கள் - உயிர்ச்சூழல் நகரங்கள்

1950-கள் முதலே திட்டமிடுபவர்களும் சாதாரண குடிமக்களும் உயிர்ச்சூழல் ரீதியில் நிலைத்தன்மையுள்ள வாழ்வை நாம் நடத்த வேண்டும் என்று படிப்படியாகக் கருதத் துவங்கிவிட்டனர். நமது வாழ்க்கையை

மேம்படுத்திக்கொள்ள நாம் பூமியின் இயற்கையை மாற்றியமைக்கும்போது உள்ளூர் மற்றும் ஓட்டுமொத்த புவியடிகின் உயிர்ச்சூழலைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். காற்று மற்றும் நீரை மேலும் மேலும் மாசுபடுத்தும், உயிர்களின் இயற்கை வாழிடங்களை அழிக்கும் தற்போதைய வளர்ச்சிப் பாதையை நாம் தொடர்வோம் என்றால், உலகின் உயிர்கள் அனைத்தும் வாழ்வதற்கு ஆரோக்கியமான உயிர்ச்சூழலே அடிப்படையென்பதால், நமது கல்லறையை நாமே கட்டிக்கொண்டவர்கள் ஆவோம்.

இந்த விழிப்புணர்வு இன்று மெதுவாக செயலுக்கு வந்துகொண்டுள்ளது. உயிர்ச்சூழல் வாழ்க்கை சுருத்துக் கோப்பின் முன்னோடிகள் நகர்ப்புரக் காற்றை மாசுபடுத்தும், நகர்ப்புர வாழ்க்கை மற்றும் வடிவமைப்பைப் பாதிக்கும் தானியங்கி வாகனங்கள் மீதான நமது சார்பை எவ்வாறு குறைப்பது என்பது பற்றியும் சிந்தித்து வருகிறார்கள். குளிர்விக்க, வெப்பமூட்ட அல்லது வெளிச்சத் தேவைகளுக்குக் குறைவான சக்தியைக் கோரும் 'பசுமைக் கட்டிடங்கள்' வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மனித அளவீடுகளின்படி அவர்கள் மக்களின் வாழ்விடங்களை, நடந்தே பள்ளிக்குச் செல்லும்படி- கட்டமைக்கிறார்கள். அதிக பசுமை வெளி இருக்கும்படியும் மரங்களும் தாவரங்களும் கொண்டதாக நகர்ப்புரங்கள் இருக்கும்படி, பல்லுயிர்ச்சூழலுக்கு வாய்ப்பளிக்கும் வகையில் அதிக காடுகளும் விவசாயப் பரப்பும் இருக்கும்படி வடிவமைக்கிறார்கள். பெட்ரோல் எண்ணெயைப் பயன்படுத்தி தொலைதூரத்தில் இருந்து உணவுப் பொருளை எடுத்து வருவதை விடுத்து உள்ளூரிலேயே கிடைக்கும் உணவுப்பொருட்கள் வேண்டும் என்று அவர்கள் வாதிடுகிறார்கள். எதிர்கால உயிர்ச்சூழலுக்குப் பொருந்தும் வகையிலான இந்த ஓட்டுமொத்த வடிவமைப்புக்கு உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் சிறந்த முறையில் பொருந்திப் போகும்.

நகர்ப்புரங்களுக்கான உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்புகளை வளர்த்தெடுப்பதும் நடைமுறைபடுத்துவதும் தான் வரும் ஆண்டுகளில் எதிர்கொள்ள வேண்டிய பெரும் சவாலாக இருக்கும். இன்று 3 பில்லியனாக இருக்கும் நகர்ப்புர மக்கள் தொகை 20 ஆண்டுகளில் 5 பில்லியனாக உயரும். அவர்களில் 40% பேர் சேரிப்பகுதிகளில் வாழ்பவர்களாக இருப்பார்கள்.<sup>2</sup> இந்த நகர்ப்புர மக்களின் பகுதியினருக்கும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை முறையைப் பயன்படுத்த முடியுமா? முடியும் என்று நாங்கள் நினைக்கிறோம். ஆனால் அதனை இனிதான் நிரூபிக்க வேண்டும்.

நகர்ப்புரங்களிலும் நெருக்கமாக மக்கள் வாழும் கிராமங்களிலும் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் பொருத்தப்பட்ட உதாரணங்கள் உலகம் முழுவதும்

உள்ளன. ஆனால், அந்தத் திட்டங்கள் அனைத்தும் சிறியவை, இங்கு அங்கு என்று சிதறலாக உருவாக்கப்பட்டவை. சீனாவின் உள் மங்கோலியாவில் உள்ள எர்டாஸ் முனிசிபாலிட்யில் ஓரளவுக்குப் பரந்த, அனைத்தும் தழுவிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டம் ஒன்று கட்டமைக்கப்பட்டு வருகிறது. (பார்க்க 8.1.4) மெக்சிகோவின் மோர்லாஸ் மாநிலத்தில் உள்ள தெப்போசெல்டான் முனிசிபாலிட்யில் மற்றொரு திட்டம் கட்டமைக்கப்பட்டு வருகிறது. ஆனால், இது புது கட்டமைப்பு அல்ல. மாறாக, முன்பு உள்ள பழைய கட்டமைப்பை மாற்றி உருவாக்குவதாகும். (பார்க்க 8.1.5)

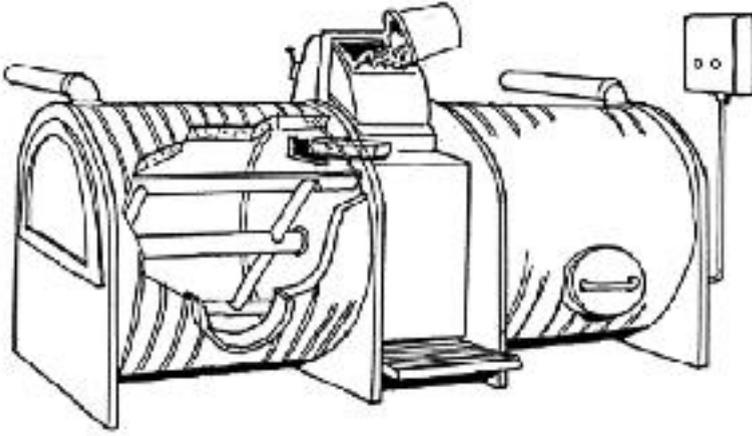
கிராமப்புரமாக இருந்தாலும் சரி, நகர்ப்புரமாக இருந்தாலும் சரி, 'நோய்த்தொற்று அகற்று, மறு சுழற்சி செய்', என்ற உயிர்ச்சூழல் சுகாதார அடிப்படையில் எந்த மாற்றமும் இல்லை. பல அடுக்கு மாடி வீடுகளுக்குத் தேவையான தொழில்நுட்பத் தீர்வை அளிப்பது, பெரிய எண்ணிக்கையிலான அடிக்கடி மாறும் மக்கள் தொகையுள்ள ஊருக்குத் தேவையான விவரங்களை அளிப்பது, பொது சேமிப்பு நிலையங்கள் அமைப்பது, பெரிய அளவிலான சிறுநீரையும் மலத்தையும் கழிவுநீரையும் அதே இடத்திலோ அல்லது எடுத்துச்சென்றோ சேமிப்பது மற்றும் பதனப்படுத்துவது மேலும் அடுக்கு மாடிக் கட்டிடங்களுக்கான தொழில்நுட்பத் தீர்வளிப்பது, மிகப் பெரிய எண்ணிக்கையிலான ஆனால், மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் மக்கள் பிரிவினருக்குத் தொடர்ந்து தகவல் அளிப்பது, கழிவுகளைச் சேகரிப்பதில் சமூகத்தை ஈடுபடுத்துவது என்பனவற்றில்தான் வித்தியாசங்கள் இருக்கின்றன. பிரச்சனைகளுக்கான சிலத் தீர்வுகள் இருக்கின்றன, அவை சிறிய திட்டங்களாக சவீடன், ஜெர்மனி, சீனாவில் சோதித்துப் பார்க்கப்பட்டுள்ளன. வேறு சில தீர்வுகள் தற்போது சீனாவிலும் சவீடனின் எர்டாஸ் உயிர்ச்சூழல் நகர்த்திட்டத்திலும் சோதிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

### 8.1.3 உயிர்ச்சூழல் நிலையம்

உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் வடிவெடுத்து வரும் ஒரு புதிய கருத்தாக்கமாக உயிர்ச்சூழல் நிலையம் (eco-station) என்பது இருக்கிறது. திடக்கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்யவும், உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளிலிருந்து கிடைக்கும் மனிதக் கழிவுகளை இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதல் செய்யவும் நகர்ப்புரத்திற்குள் அமைக்கப்பட்டுள்ள இடமே உயிர்ச்சூழல் நிலையம் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. சில வீடுகளின் தொகுதிக்கு, சிறிய அல்லது நடுத்தரமான உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தையும் ஓர் நகரத்தின் பகுதி அல்லது

நகரத்திற்குச் சேவை செய்ய பெரிய அளவுக்கான உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தையும் அமைக்கலாம்.

ஓர் உயிர்ச்சூழல் நிலையத்திற்கு உருவாகும் இடத்திலேயே பிரிக்கப்படும் 3 வகையான பொருட்கள் வந்து சேரும். ஒன்று மஞ்சள் நிறத்தில் இருக்கும் (மலம்) மற்றது பழுப்பு நிறத்தில் இருக்கும் (சிறுநீர்) மற்றொன்று பழுப்பு நிறத்தில் இருக்கும் (கழிவுநீர்) இவற்றுடன் வீடுகளில் பிரிக்கப்பட்ட திடக்கழிவுகளும் மேலும் பதனப்படுத்தப்படுவதற்காக உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தை வந்து சேரும் வீடுகளின் கரிமக் கழிவுகளுடன் சேர்த்து மலத்தை பகுதியளவுக்கு நோய்த்தொற்று அகற்றிய பின்னர், அதிக வெப்பத்தில் மட்கச் செய்யும் முறைக்குக் கழிவுகள் ஆட்படும்.



படம் 8.2 50-80 வீடுகளுக்குப் பயன்படும் மட்கச் செய்யும் யந்திரம். இது சுவீடனில் பயனாகிறது ('Jora Kompost 1400'). இது வாரம் ஒன்றுக்கு 450 லிட்டர் மட்கக் கூடிய கழிவுகளைக் கையாளும் திறன் கொண்டது.<sup>4</sup>

இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதலின் நோக்கம் (கழிப்பறைக் காகிதம் உட்பட) கரிமப் பொருட்களை மேலும் சிதைப்பதாகும். அவற்றின் எடையையும் கொள்ளவையும் மேலும் சுருக்குவதாகும். அதுமட்டுமல்லாமல், ஏற்கக்கூடிய அளவுக்கு நோய்க்கிருமிகளின் எண்ணிக்கையையும் இரண்டாம்கட்ட பதனப்படுத்துதலில் குறைத்தாக வேண்டும். இறுதியாகக் கிடைக்கும் பொருள் முழுமையும் நோய்த்தொற்று அற்றதாக இருக்க வேண்டும் என்றால், அதனை மட்கச் செய்வதற்குப் பதிலாக கரியாக்கவோ அல்லது எரிக்கவோ செய்யலாம். சிறுநீரை அந்தக் குடும்பத்தின் தோட்டத்திலோ அல்லது மாடியில் தொட்டிகளில் வளர்க்கப்படும் செடிகளுக்கோ பயன்படுத்தலாம். தேவையைவிட அதிக அளவில் சிறுநீர் இருந்தாலோ அல்லது தோட்டம்

அமைக்கவில்லை என்றாலோ அந்தச் சிறுநீரை நோய்த்தொற்று நீங்கும்வரை தொட்டிகளில் சேமித்து வைத்திருந்து தோட்டம் போடுபவர்களுக்கோ அல்லது விவசாயிகளுக்கோ திரவ உரமாக விற்பனை செய்யலாம். குளிர்காலத்தில் பசுமைக்குடிலில் காய்கறிகளைப் பயிர் செய்யும் விவசாயிகளுக்கு சிறுநீர் உரம் தேவையானதாக இருக்கும். (சிறுநீரைப் பொடி உரமாக மாற்றுவது மற்றொரு முறையாகும்.)<sup>5)</sup>

சிறுநீரை உரமாக விற்கலாம். நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட மலத்தை உரமாகவும் மண்ணின் தரத்தை மேம்படுத்தும் பொருளாகவும் (soil conditioner) விற்பனை செய்யலாம். இவ்வாறு செய்யப்படும் விற்பனையின் மூலம் உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தின் பணியாளர்களின் சம்பளத்தின் ஒரு பகுதியை ஈடுகட்ட முடியும். இதனால் உயிர்ச்சூழல் நிலையம் அளிக்கும் சேவைக்கு வீடுகள் கொடுக்கும் தொகையின் அளவு குறையும். மட்சாதக் குப்பைகள் ஆலைகளுக்கு அளிக்கப்பட்டு மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறாக, ஒவ்வொரு உயிர்ச்சூழல் நிலையமும் உள்ளூர் மக்களுக்கு நிறைய வேலைவாய்ப்புகளை அளிக்கின்றது.

உயிர்ச்சூழல் நிலையக் கருத்தாக்கத்தை அறிமுகம் செய்யும்போது அதற்கு ஆதரவாக கல்வி மற்றும் பயிற்சித் திட்டங்கள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டும். கழிவுகளைச் சேகரிக்கும் பணியாளர்கள் குடித்தனங்களுக்கு அறிவுரை அளிப்பதிலும் தொடர் நடவடிக்கை மேற்கொள்வதிலும் திறன் உள்ளவர்களாக ஆவதற்குப் பயிற்சி அளிக்க வேண்டும். கழிவுகளைச் சேகரிக்கும் பணியாளர் கழிப்பறையில் பிரச்சனை எதனையேனும் இனம் காண்பார் என்றால் அதனை வீட்டுக்காரருடன் விவாதித்து ஆலோசனை வழங்குவது அவரின் வேலையாகும். மேலும், உள்ளூர் அரசாங்க அமைப்பு தனது பகுதியில் இயங்கும் உயிர்ச்சூழல் நிலையங்களையும் அங்கே உற்பத்தியாகும் உரத்தையும் தொடர்ந்து கண்காணித்து வரும். பொது மக்களின் பாதுகாப்புக்காக சிறுநீர் மற்றும் நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட மலம் அவ்வப்போது சோதிக்கப்படுகிறது. இந்த சுகாதாரக் கட்டமைப்பின் மற்றொரு கூடுதல் லாபம் பல்வேறு சுத்தப்பதப் பழக்கங்களுக்கும் ஏற்றாற்போன்ற கல்விமுறைகள், முன்னெப்போதும் இல்லாத அளவுக்கு, உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் இருக்கின்றன என்பதாகும். கை கழுவுதல், உணவு சுத்தம், நடக்கப் பழகும் குழந்தைகளுக்கு பேதி ஏற்படாது தவிர்க்கும் முறைகள் போன்ற அனைத்திற்கும் அதிகக் கவனம் செலுத்தப்படுகிறது.

## நகர்ப்புர திடக் கழிவுகள்

உலகெங்கும் உள்ள நகரங்களில் திடக்கழிவுகளை எவ்வாறு கையாளுவது என்ற பிரச்சனை அதிகரித்தபடியே இருக்கிறது. தொழில் வளர்ச்சி கண்ட

நாடுகளின் பொருளாதாரம் வளர்ச்சி கண்டுவிட்டதால், பல்வேறு காரணங்களால் நகர்ப்புர திடக்கழிவுகளின் அளவு பல மடங்கு அதிகரித்துவிட்டது. வளரும் நாடுகள் அதே வளர்ச்சிப் பாதையைப் பின்பற்றுவதால் இந்நாடுகளின் பெரு நகரங்களில் குப்பை மலைகள் உயர்கின்றன. பெருமளவு குப்பை சேகரிக்கப்படாமலேயே தெருக்களில் கிடக்கிறது, நீரோடை அடைத்துக்கொள்கிறது.

இந்தப் பிரச்சனைக்கு முறையாக தீர்வு கிடைக்கும் வரையிலும் குப்பைகளைக் குறைப்பதற்கும் மறுசுழற்சி செய்வதற்குமான திட்டமொன்று தேவையானதாக இருக்கிறது. இந்தக் கழிவுகள் பல வேதிப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றை அத்தனை எளிதாக மறுசுழற்சி செய்ய முடியாது. குப்பைகளில் பிளாஸ்டிக்குகள் உள்ளன. தீங்குவிளைவிக்கக் கூடிய கன உலோகங்களைக் கொண்ட மின்னணு உபகரணங்கள் உள்ளன. அவற்றைச் சுத்தம் செய்து மாசுக்கள் வெளியேறாமல் தடுக்க வேண்டுமானால் அதற்கு அதிக செலவு பிடிக்கும் சிக்கலான வழிமுறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. உலகெங்கும் உள்ள பெருநகரங்கள் தங்கள் குப்பைகளைச் சேகரித்து அகழிகளில்/பள்ளங்களில் சேமித்து வைக்கின்றன. அல்லது திறந்த வெளியில் கொட்டிக்குவிக்கின்றன. இந்த குப்பை மலைகளில் உள்ள கலப்படமான கழிவுகள் பெருமளவுக்கு மீதேன் வாயுவை உற்பத்தி செய்கின்றன. மண்ணிற்குள்ளும் நிலத்தடி நீரிலும் மாசுக்களைக் கலக்க வைக்கின்றன. இதே வழியில் இனியும் தொடர்ந்து பயணிக்க முடியாது என்பது தெளிவு. குப்பைகள் உருவாதைக் குறைக்கும் குப்பைகளை மறு உபயோகம் செய்யும், மறுசுழற்சி செய்து மூலப்பொருட்களையும் சக்தியையும் உற்பத்தி செய்யும் இன்னும் கூடுதல் நிலைத்தத் தன்மை உள்ள அணுகுமுறை தேவையானதாக இருக்கிறது.

பல நகர்ப்புரங்களிலும் குப்பைகளைக் கையாளுவதில் உள்ள பொதுவான பிரச்சனை குப்பைகள் கலப்படமானவையாக இருக்கின்றன என்பதுதான். ஈரமான உயிரிக் கழிவுகள், எரியக்கூடிய (காகிதம், பிளாஸ்டிக், மரம், துணிகள்) கழிவுகள், உலோகப்பொருட்கள் கொண்டதாக குப்பைகள் இருக்கின்றன. சமூகத்தின் பழக்கவழக்கங்களுக்கு ஏற்றால்போல, அதன் நுகர்வுக்கு ஏற்றாற்போல குப்பைகளின் தன்மை மாறுபடுகிறது. ஆனால், அதனால் ஏற்படும் பாதிப்பு உலகம் முழுவதும் ஒரே மாதிரியான தன்மைகொண்டதாக இருக்கிறது. இந்த அனைத்தையும் பள்ளங்களில் கொட்டி நிரப்புவது அல்லது குப்பை மலைகளை எழுப்புவது 'கட்டுப்படுத்த முடியாத உயிரி-வேதி உலை'-யை (uncontrolled bio-chemical reactor) உருவாக்குவதாக முடிகிறது. அது உள்ளூர் சுற்றுச்சூழலில் என்ன பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் என்பதை அனுமானித்துக் கூற முடியாது.<sup>6</sup> குப்பை

களங்கள் காற்று மண்டலத்தில், நிலத்தடி நீரில், நிலப்பரப்பு நீரில் வெளியேற்றும் கழிவுகள் உள்ளூர் சுற்றுச்சூழலையும் உலகத்தின் சுற்றுச்சூழலையும் பாதிக்கும் என்பது மட்டும் நன்கு அறியப்பட்ட உண்மையாக இருக்கிறது. எனவே, உயிர்ச்சூழல் நகர் ஒன்றில் மேற்கொள்ள வேண்டிய உடனடி திடக்கழிவு மேலாண்மை நடவடிக்கையின் நோக்கம் திடக்கழிவுகள் கலப்படமாகிக் கிடப்பதைத் தடுப்பதாகும். கரிமத் திடப்பொருளை மட்கச் செய்து மண்ணை வளப்படுத்த பயன்படுத்த முடியும். எரியக் கூடிய பொருட்களைப் பயன்படுத்தி சக்தியை உற்பத்தி செய்யலாம். குப்பைகளில் உள்ள உலோகங்களை மீட்டெடுக்கலாம்.

நகர்ப்புர திடக்கழிவுகளை 12 பிரதான வகையினங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை: மறுபயன்பாடு செய்யக்கூடிய பொருட்கள், காகிதங்கள், தாவரக் கழிவுகள், அழுகக்கூடியவை, மரம், மண்பாண்டங்கள், மண், உலோகங்கள், கண்ணாடி, பாலிமர், துணிகள் மற்றும் வேதிப்பொருட்கள்.<sup>7</sup> இவற்றோடு நாம் பதிமூன்றாவது பொருள் ஒன்றையும் சேர்த்த்கொள்ள வேண்டும்: உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் இருந்து கிடைக்கும் உலந்த மனித மலம். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் இருந்து கிடைக்கும் மனித மலத்தின் உற்பத்திப் பொருட்களை வீட்டுக்கு வீடு சென்று தொழில்முறையில் சேகரித்துதான் பொது சுகாதார நலனுக்கு ஏற்ற பாதுகாப்பான முறையாகும்.

அனைத்து உயிர்ச்சூழல் நிலையங்களும் பணியாளர்களின் பாதுகாப்பிற்கு உகந்த பணி நிலைமைகளை அளிக்கும். அவர்களுக்கு முகமூடி, பாதுகாப்பான உடை, உறுதியான கையுறைகள் வழங்கப்படும். சிறுநீரையும் உலர்ந்த மலத்தையும் எடுத்துச் செல்வது நகராட்சியின் பொறுப்பாக இருக்கும். பணியாளர்களின் பாதுகாப்புக்கு உகந்த அதி நவீன சாதனங்களுடன் முறையான கால இடைவெளியில் இவ்வாறு எடுத்துச்செல்வது நடக்கும்.

## திட்டமிடலும் செலவும்

கழிவுகள் பிரச்சனையைக் கூடுதல் நிலைத்தத் தன்மை உள்ள வகையில் எதிர்கொள்ள வேண்டும். ஓர் உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தை அமைக்கும் போது பின்வரும் அம்சங்களைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்: லாப-நஷ்ட ஆய்வு, குப்பைகளை குடியிருப்பவரே பிரித்தளித்தல் போன்ற ஏற்கக் கூடிய அல்லது மாற்றியமைக்க வேண்டிய குடியிருப்பாளரின் நடத்தைகள், சமூகத்திற்கான கல்வி, சமூகக் கட்டுப்பாட்டின் அவசியம். லாப-நஷ்ட ஆய்வை மேற்கொள்ளும்போது தற்போதைய கழிவு

மேலாண்மையைத் தொடர்ந்தால் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்பட வாய்ப்புள்ள இழப்பு, அதனைச் சுத்தம் செய்வதற்கு ஆகும் செலவு உட்பட அனைத்து செலவுகளையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். நகராட்சி நிர்வாகிகளும் குடிமக்களும் செலவு என்ற அடிப்படையில் 'உயிர்ச்சூழல் நிலையம்' என்ற கருத்தாக்கத்தை எதிர்க்கலாம். ஆனால், (பழைய முறைக்கும் புதிய முறைக்குமான) ஒப்பீட்டு செலவு மதிப்பீடு மேற்கொள்ளப்படாதவரை உண்மையான செலவு தெரியாமலேயே போய்விடும்.

சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பையும் சமூகக் கல்வியில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். சிப்பமிடப்பட்ட (பேக் செய்யப்பட்ட) பொருட்களை அதிகமாக வாங்குவதைத் தவிர்ப்பதன் மூலமும் எளிதாக மறுசுழற்சி செய்யக்கூடிய பொருட்களை வாங்குவதன் மூலமும் தங்கள் வீட்டிலேயே முதல் மறுபயன்பாட்டை செய்யக்கூடிய பொருட்களை வாங்குவதன் மூலமும் குப்பைகளைக் குறைக்கும்படி மக்களுக்குக் கல்வியளிக்க வேண்டும்.

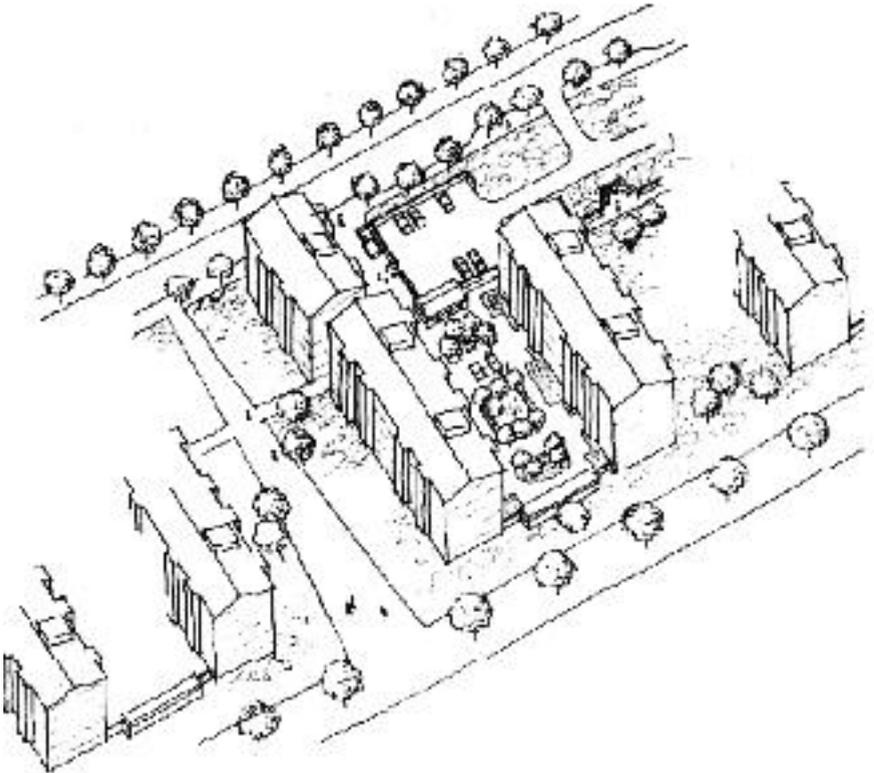
உள்ளூர் மக்களுக்கு உயிர்ச்சூழல் நிலையம் புதிய வேலைவாய்ப்புகளை அளிக்க வாய்ப்புள்ளது. உலகின் பல பெருநகரங்களில் திடக்கழிவுகளை குப்பை பொறுக்குபவர்கள் பொறுக்கி எடுத்து விற்பனை செய்கிறார்கள். பரம ஏழைகளாகவும் வேறு வேலை கிடைக்காதவர்களும் குப்பை பொறுக்குவதில் ஈடுபடுகிறார்கள். அவர்களின் வேலை பாதுகாப்பற்றதாகவும் ஆரோக்கியமற்றதாகவும் இருக்கிறது. உலகெங்கும் 800 மில்லியன் பேர் வேலையற்றவர்களாகவோ அல்லது முறையான வேலை கிடைக்காதவர்களாகவோ இருக்கிறார்கள் என்று உலக வங்கி கணக்கிட்டுள்ளது. அவர்களில் 200 மில்லியன் பேர், வேலை தேடி நாடோடிகளாகத் திரிந்து கொண்டிருக்கிறார்கள் என்றும் உலக வங்கி சொல்கிறது. எனவே, உயிர்ச்சூழல் நிலையத்தில் வேலை செய்வதற்கு நிறைய பேர் கிடைப்பார்கள்.

### 8.1.4 எர்டாஸ்: புதிய நகருக்கான திட்டம்

மனிதர்களின் குடியிருப்பும் சுற்றுச்சூழலும் உறவு கொள்ளும் விதத்தை மிகப்பெரும் அளவுக்கு மாற்றியமைக்கும் புள்ளிவிவரங்கள், தொழில் நுட்பங்கள், கொள்கைகளை உருவாக்குவதற்கான லட்சிய முயற்சியாக சீனா-சுவீடன் எர்டாஸின் உயிர்ச்சூழல் நகர் திட்டம் (The China-Sweden Erdos Eco-Town Project -EE TP) உள்ளது. வடக்கு சீனாவின் உள் மங்கோலியாவின் (Inner Mongolia) தென்மேற்கு பகுதியில் உள்ள மஞ்சளாற்று வடிநிலத்தில் எர்டாஸ் (Erdos) நகராட்சியின் டொங்செங் (Dongsheng) நகரில் இத்திட்டம்

நிறைவேறிவருகிறது. சீனாவின் இந்தப் பகுதி அரை வறண்ட பகுதியாகும். ஆண்டுக்கு 300 மி.மீ முதல் 400 மி.மீ வரை மட்டுமே மழை பெய்யும் வசந்த காலம் வறண்டதாகவும் காற்று வீசுவதாகவும் இருக்கும். (நகர பகுதியில் ஆண்டுக்கு 19 நாட்கள் மணற்புயல் வீசும்) கோடைகாலம் வெப்பமானதாகவும் பல சமயங்களில் ஈரப்பதமாகவும் இருக்கும். இலையுதிர் காலம் குளிர்ச்சியானதாகவும் குளிர்காலம் குளிரானதாகவும் வெகு நீண்டதாக - 6 மாத காலம் உள்ளதாக - இருக்கும். இதுவரை பதிவானதில் மிகக்குறைந்த வெப்பநிலை 0-வுக்குக் கீழே 32.6 டிகிரி சென்டிகிரேடு. ஆண்டில் 135 நாட்கள் உறைபனிக் காலமாகும்.

டொங்செங் மிக வேகமாக வளரும் நகரம் அதன் மக்கள் தொகை 300,000. இவர்களில் 60,000 குடும்பங்கள் மட்டுமே நீரூற்றி அகற்றும் கழிப்பறைகள் கொண்டுள்ளன. மீதமுள்ள 40,000 குடும்பங்கள் 370 பொதுக் கழிப்பிடங்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். (சீனாவில் இதுபோன்ற சுகாதார நிலைமை மிகச் சாதாரணமாகக் காணப்படும்) டொங்செங்கின்



படம் 8.1 சிறு உயிர்ச்சூழல் நிலையத்துடன் அமைக்கப்படும் அடுக்கு மாடிகள்

பிரதான குடிநீர் ஆதாரம் நிலத்தடி நீர்தான். நகரத்தின் சில பகுதிகளில் ஒரு நாளில் மூன்று முறை மட்டுமே நீர் கிடைக்கும். அதுவும் 30-90 நிமிடங்களுக்குத்தான்.

தற்போதைய நகரின் வெளிப்பகுதியில் புதிய உயிர்ச்சூழல் குடியிருப்புப் பகுதி கட்டப்பட்டுள்ளது. (ஜூன் 2004ல் துவங்கிய வேலை டிசம்பர் 2006ல் நிறைவு பெறவேண்டும். 50 ஹெக்டார் பரப்பில் 2000 குடும்பங்களுக்கு இங்கே குடியிருப்பு கட்டப்படுகிறது. அவற்றில் பல 4-5 மாடிகள் உள்ளவை. மற்றவை 1-2 மாடிகள் உள்ளவை. கட்டுமானம் நடக்கும் இடத்தில் முன்னமேயே பெரிய ஆரம்பப் பள்ளி உள்ளது. இளஞ்சிறார் பள்ளியும் கலாச்சார வணிக கட்டிடங்களும் கட்டப்படவுள்ளன.<sup>8</sup>

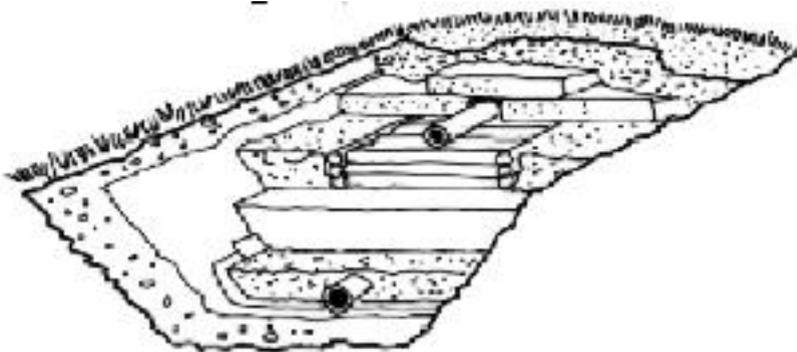
**இங்கே நடந்துவரும் ஆராய்சி/ வடிவமைப்பு முயற்சிகள் பின்வருமாறு:**

பல்லடுக்கு மாடி வீடுகளுக்கும் 1-2 தளம் உள்ள வீடுகளுக்கும் உயிர்ச்சூழல் சுகாதார வசதிகளை ஏற்படுத்துதல்.

சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகள் இங்கே அமைக்கப்பட தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது. பல்லடுக்கு வீடுகளில் அமைக்கப்பட வேண்டிய சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகள் வடிவமைக்கப்பட்டு உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

## **அழுக்கு நீர் நிர்வாகத்திற்கு உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பு ஏற்படுத்துதல்**

பலவிதமான வடிவமைப்புகள் உருவாக்கப்பட்டு தற்போது (2004)



படம்: 8.4 அடுக்குமாடிக்கட்டிடங்களின் தொகுப்பு ஒன்றுக்கான அழுக்கு நீர் பதனப்படுத்தும் அமைப்பு

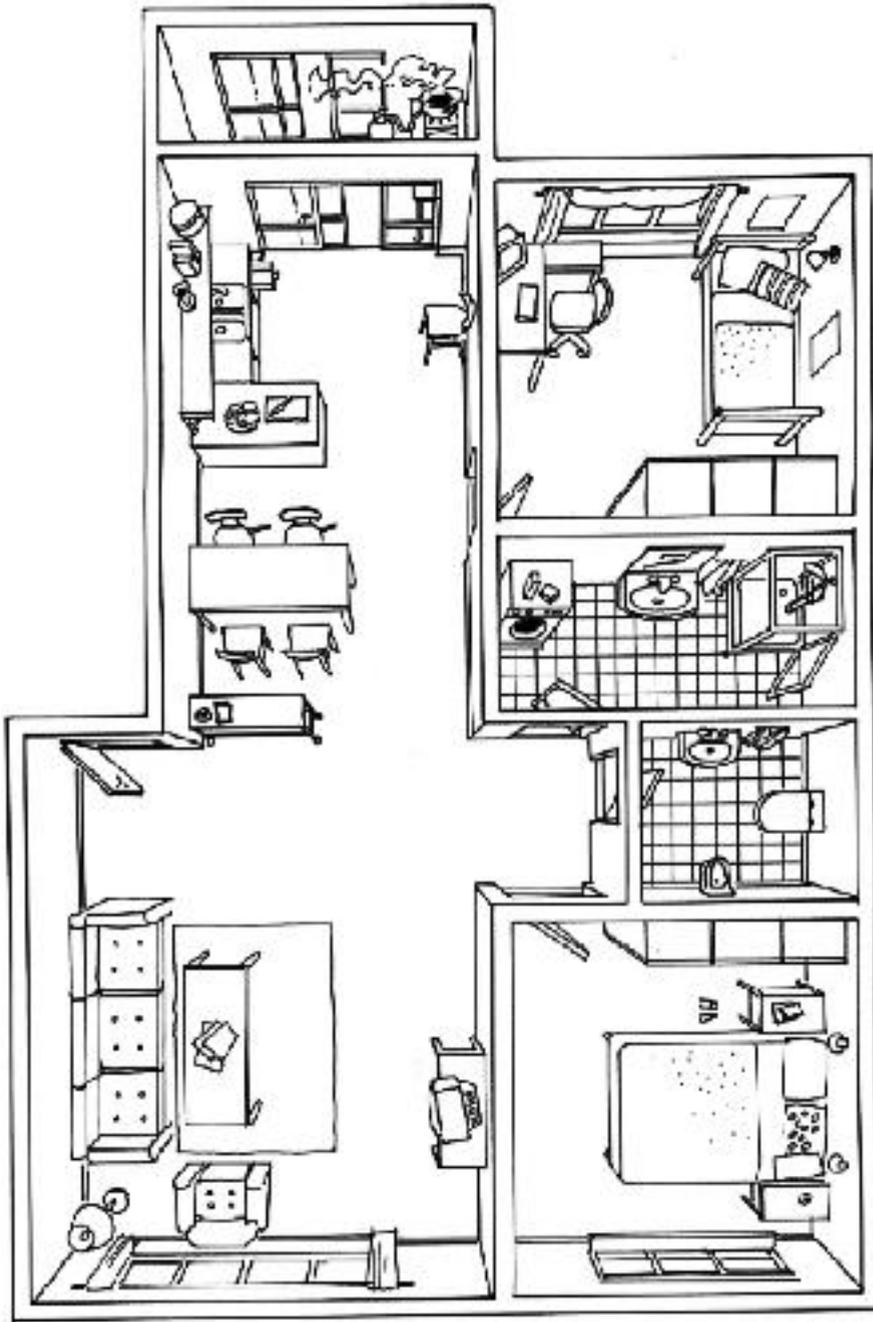
சோதிக்கப்பட்டு வருகின்றன. அவற்றைச் சோதனைச் சாலை நிலைமைகளிலும் யதார்த்த நிலைமைகளிலும் பரிசோதிக்க வேண்டியிருக்கிறது. சிறிய குடும்பம் ஒன்றிற்காக உறிஞ்சி ஆவியாக்கும் குழிகள், பல கட்டடங்களுக்குப் பயனாகும் பெரிய அமைப்புகள், முழு குடியிருப்புப் பகுதிக்குமாகக் கட்டமைக்கப்படும் சதுப்பு நிலங்கள் போன்றவை உருவாக்கப்படுகின்றன. (எர்டாசில் யூமிக்குக் சீழே 1.5-2 மீட்டர் ஆழத்தில் அமைக்கப்படும் கழிவு நீர்ப்பாதை குளிர் காலத்தின்போது உறைந்துபோய்விடும் என்பது மற்றொரு சிக்கலான பிரச்சனையாகும்.)

## வீடுகளில் உற்பத்தியாகும் திட மற்றும் கரிம கழிவுகளுக்கான உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு

சுவீடனில் பரிசோதனை செய்யப்பட்ட குப்பைத் தோன்றுமிடத்திலேயே பிரிப்பது என்ற முறையை சீன நிலைமைகளுக்கு ஏற்றவாறு மாற்றம்



படம் 8.5 வீட்டிலேயே குப்பையைப் பிரித்தல்



படம் 8.6 சீனாவின் EETP-யில் உள்ள இரண்டு படுக்கையறை அடுக்குமாடிக் குடியிருப்பு. அனைத்து குடியிருப்புகளிலும் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறையில் தனியான சிறுநீர் பிறையொன்று உள்ளது.

செய்யப்பட்டு இத்திட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. வீடுகளில் பொருத்துவதற்கான வன்பொருள் அமைப்புகள்னை வடிவமைத்தல், சுத்தமான மற்றும் செலவு குறைவான குப்பை சேகரிப்பு முறை இவற்றுடன் குப்பைத் தோன்றுமிடத்திலேயே, அதாவது வீடுகளிலும் அலுவலங்களிலும் அதனைப் பிறிப்பதற்கான முறைக்கு ஆதரவுத் திரட்டுவதற்காக விடாப்பிடியான சமூகக் கல்வியளித்தல் என்பவை அவற்றில் சிலவாகும்.

## உயிர்ச்சூழல் நிலையங்கள் அமைத்தல்

பல்வேறு கழிவுகளின் வருகையைக் கையாளுவதற்கான நடைமுறை, அவற்றை மறுசுழற்சி செய்யத்தக்கவை மற்றும் விற்பனை செய்யத்தக்கவை ஆக்குவது, வீடுகளின் கரிம கழிவுப் பொருட்களை மடக்கச்செய்வது மற்றும் மலத்தை இரண்டாங்கட்ட பதனப்படுத்துதலுக்கு உட்படுத்துவது ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய சோதனை முயற்சிகளுடன் உயிர்ச்சூழல் நிலையங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. (பார்க்க 8.1.3) வீடுகள் மற்றும் அலுவலங்களிலேயே குப்பையைப் பிரிப்பது அதன்பின் கிடைக்கும் மீதமிருக்கும் கழிவுகளை, முழு குடியிருப்புப் பகுதிக்கும் சேவை செய்யும் உயிர்ச்சூழல் நிலையத்திற்குக் கொண்டு கொண்டுவருவது செலவுச் சிக்கனமாக இருக்கும் என்பது திட்டத்தின் அடிப்படையான கருதுகோளாகும்.

## செலவு சிக்கனமான வடிவமைப்பு உற்பத்தி மற்றும் இயக்குதல்

சீனாவின் சிறப்பான தரநிர்ணயங்களுக்கு ஏற்றவகையில் வீடுகளும் அடுக்குமாடிக் குடியிருப்புகளும் கட்டப்படுகின்றன. அவை விரைவில் பொதுமக்களுக்கு விற்பனை செய்யப்படும். இந்தத் திட்டத்தின் நிதி விவகாரம் மிக முக்கியமாக கவனத்தில் எடுக்கப்படுகிறது. இந்தத் திட்டத்தில் உருவாக்கப்படும் மாற்றுகள் வழக்கமான முறையில் கட்டப்படும் வீடுகளுக்கு ஆகும் செலவோடு ஒப்பீடு செய்து பார்க்கப்படும்.

### 8.1.5 டெபோசெட்லான்: சிறு நகர் ஒன்றில் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு விரிவாக்கம்

டெபோசெட்லான் (Tepoztlán) என்பது மெக்சிகோ நகரில் இருந்து 1 மணி நேரப் பயணதூரத்தில் இருக்கிறது. லத்தீன் அமெரிக்காவில் உள்ள

ஆயிரக்கணக்கான நகராட்சிகள் போல அதன் மக்கள் தொகையும் 34,000 மட்டும்தான். நகராட்சி நிர்வாகம் தனியார் நிர்வாகம் ஒன்றுடன் கூட்டு சேர்ந்து 2002 முதல் முன்னோடி உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையை திட்டமிட்டு வருகிறது. நகருக்குள்ளும் அதனைச் சுற்றியுள்ள புறநகர் பகுதிகளிலும் சுகாதாரத் திட்டத்தை விரிவாக்கம் மற்றும் மேம்பாடு செய்வதுதான் திட்டத்தின் நோக்கமாகும். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தை மையப்படுத்துவதால், வழக்கமாக செய்யப்படும் மையப்படுத்தப்பட்ட நகர்ப்புரத் திட்டமிடல் செல்லுபடியாகவில்லை. தற்போது இப்பகுதியின் மையமாக இருக்கிற வணிகப்பகுதியில் அழுக்கு நீர் கட்டமைப்பு ஒன்று உள்ளது. அதனைக் கணக்கில் கொள்ளாமல், அதனை சுற்றுச்சூழல் நேயமுள்ளதாக மாற்றாமல், எந்தவித புதிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத் திட்டமும் நடைமுறைப்படுத்தப்பட முடியாது. அரசியல் வாதுரைத்தல், உயிர்ச்சூழல் பிராந்தியத்தில் உள்ள பல்வகையான சம்பந்தப்பட்டவர்களைத் திட்டமிடுதலில் இணைத்தல், மையப்படுத்தப்படாத முறையில் நடத்தப்படும் மக்கள் விவாதம், கல்வித்திட்டம், மற்றும் சமூக-சந்தைப்படுத்துதல் போன்றவற்றை இணைத்துச் செயல்படுத்தல் நகர் மற்றும் புறநகர் மக்களின் எதிர்பார்ப்புகளையும் விருப்பங்களையும் இணைத்துக் கையாளுவதற்கான சிறந்த வாய்ப்புகளை உருவாக்கியுள்ளன.

நகர்ப்புர மற்றும் புறநகர்ப்புரங்களை ஒன்றிணைத்து, மோசமான மற்றும் மேம்பட்ட பகுதிகளை ஒன்றிணைத்து, பல்வேறு உயிர்ச்சூழல் தொழில்நுட்பங்களை ஒன்றிணைத்து செய்யப்படும் வெகுசில உதாரணங்களில் ஒன்று டெபோசெட்லானின் உயிர்ச்சூழல் முன்னோடித் திட்டம் (TepozEco Eco-san Pilot Project) ஆகும். சமூக பொருளாதார ரீதியில் வேறுபட்ட பல்வகை மக்களும் நிலைத்த நீர் மேலாண்மையையும் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தையும் ஒப்புக்கொள்ளச் செய்வதற்குமான, அதேசமயம் அந்தக் கட்டமைப்பின் நீண்டகால நிலைத்ததன்மையை உறுதி செய்வதற்குமான நிலைமைகளை உத்திரவாதம் செய்வதுதான் இந்தத்திட்டத்தின் மிக முக்கியமான செயல்தந்திரம் ஆகும்.

இன்றுவரை இத்திட்டம் நடைமுறை ஆய்வுகளிலும் மேம்பாடு நடவடிக்கைகளிலும் ஈடுபட்டு வருகிறது. அது, இத்திட்டத்தின் நிலைத்தத் தன்மைக்கு மிகவும் இன்றிமையாததாகும். அதில் பின்வரும் அம்சங்கள் அடங்கியுள்ளன:

## பல்வகைப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் சுகாதார சாதனங்களை வடிவமைத்தல்

நீருற்றி மலத்தை அகற்றும் கழிப்பறைகள் போல உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் போதுமான அளவுக்கு ஈர்க்கக் கூடியவையாகவும் வசதியானவையாகவும் அருவறுப்பு அற்றவையாகவும் இருக்க வேண்டும். எனவே, ஆணாக இருந்தாலும் பெண்ணாக இருந்தாலும் சிறுவர்களாக இருந்தாலும் பெரியவர்களாக இருந்தாலும் சிறப்பாகச் செயல்படும் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இரட்டைப் பதனப்படுத்தும் அறை மற்றும் ஒற்றைப் பதனப்படுத்தும் அறைகொண்ட கழிப்பறைகளும் சூரிய வெப்பத்தால் உலரச்செய்யும் கழிப்பறைகளும் கிடைக்கும். உலரச் செய்வதற்கான பல்வேறு கலவைகளின் செலவுத்தொகையும் மாற்று கட்டுமானப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் செலவுத் தொகையும் கூட மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றன. புறநகர்ப் பகுதியில் வாழும் மிகவும் பின்தங்கிய மக்களுக்கு மிகவும் செலவு குறைவான மலிவான வடிவமைப்புகள் அளிக்கப்படும்.

## சிறுநீர் அறுவடை அமைப்புகளை வடிவமைத்தல்

டெபோசெட்லானில் வார இறுதியில் வந்து குவியும் சுற்றுலாப் பயணிகள் காரணமாக வார இறுதிகளில் நீர் மற்றும் சுகாதார வசதிகளுக்கான தேவை அதிகமாகும். நீரைச் சேமிப்பதற்காக நீரைப் பயன்படுத்தாத, ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்குமான சிறுநீர் பிறைகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. உள்ளூர் விவசாயிகளின் உரத்தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு இது குறிப்பிடத்தகுந்த பங்களிப்பு செய்யும். மேலும், இத்திட்டத்தில் சிறுநீர் கழிப்பிடங்களில் அமைக்கப் படுவதற்கான, மலிவான மற்றும் குறைவான பராமரிப்பு கோரும், நாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. வீடுகளில் கிடைக்கும் சிறுநீரைச் சேகரிப்பதற்காக அழுக்கு நீர் மற்றும் சிறுநீர் சாக்கடைக் கட்டமைப்பை உருவாக்குவதற்கான ஆய்வும் நடைபெற்று வருகிறது.

டெபோசெட்லான் உயிர்ச்சூழல் திட்டத்தின் நகர்ப்புற விவசாயப் பிரிவு உள்ளூர் விவசாயிகளுடன் நெருக்கமாக இருந்து பணியாற்றுகிறது. வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் வேதி உரங்களுக்கு மாற்றாக சிறுநீரைப் பயன்படுத்துவதின் நன்மைகள் பற்றி அவர்களுக்கு எடுத்துரைக்கப்படுகிறது. உள்ளூர் உணவு தானியங்களான நோப்பல்

காக்கடல், அவோகுடோ, சோளம், தக்காளி போன்றவற்றை விளைவிக்கவும் பூக்கள் போன்ற உணவல்லாத விவசாயப் பயிர்களை விளைவிக்கவும் கூடுதல் அழுத்தம் கொடுக்கப்படுகிறது. புளிக்க வைக்கப்பட்ட மற்றும் புளிக்க வைக்கப்படாத சிறுநீரை, குறிப்பாக வீட்டுத் தோட்டத்தில் பயன்படுத்துவது பற்றிய ஒப்பீட்டு ஆய்வும் நடந்துவருகிறது.

## உயிர்ச்சூழல் நிலையங்களை நிறுவுதல்

நகராட்சி மற்றும் தனியாரிடமிருந்து பெறப்படும் திடக்கழிவுகளில் உள்ள கரிமக் கழிவுகளை மட்கச் செய்யும் மையங்கள் 2003 நடுப்பகுதி முதல் கழிவுகளைப் பெற்று, பதனப்படுத்தி வருகின்றன. மட்குரத்தில் சிறுநீரைப் பயன்படுத்துவது, உலர் கழிப்பறைகளில் இருந்து கிடைக்கும் மலத்தை இரண்டாம் கட்டப் பதனப்படுத்துதலுக்கு ஆட்படுத்துவதற்கு முன்பு/பின்பு சிறுநீரைப் பயன்படுத்துவது போன்ற ஆய்வுகளும் நடைபெற்று வருகின்றன.

## அழுக்குநீரின் சவாலை எதிர்கொள்வது

ஒவ்வொரு வீட்டையும் மையப்படுத்தி அழுக்குநீர் பதனப்படுத்துதலை மேற்கொள்வதுதான் இத்திட்டத்தின் அணுகுமுறையாகும். ஒவ்வொரு வீட்டிலும் நாணல் படுகைகள் மூலம் நீரை வடிக்கும் முறை ஏற்படுத்தப்படுகிறது. பல வீடுகளின் தொகுப்பிலிருந்து பெறப்படும் அழுக்கு நீரைச் சுத்தப்படுத்த செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட சதுப்பு நிலங்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. வீடுகள், குடியிருப்புப் பகுதி மற்றும் நகராட்சியின் பொறுப்புகளைத் தெளிவாக வரையறுத்துக் கொள்வதற்காக கட்டுப்பாடு விதிகள் மறு வரைவு செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

## நிலைத்த கழிவு நீர் மேலாண்மைக்காக வாதுரைப்பது

லத்தீன் அமெரிக்காவில் உள்ள பல்வேறு நகராட்சிகள் போல டெபோசெட்லானிலும் நகரத்தின் மையத்தில் உருவாகும் கழிவுநீரைக் கையாளுவதற்காக கழிவுநீர்ச் சாக்கடைக் கட்டமைப்பு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைப் பயன்படுத்தி உயிர்ச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வு உருவாக்கப்பட்டு, உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறைக்கான ஆதரவு திரட்டப்பட்டது. ஒருங்கிணைந்த கழிவுநீர் மேலாண்மை முறையின்படி தற்போதைய நகர் மையத்தின் கழிவுநீர் குழாய்களில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுநீரை மாற்று கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறையில்-இதற்காக செயற்கை சதுப்பு நிலங்கள் அமைக்கப்படும்-பதனப்படுத்துவதற்கான ஆதரவு திரட்டப்பட்டது.

## சூழல் மற்றும் சுகாதாரத்திற்கான நகராட்சி கட்டுப்பாடு விதிகளை வளர்த்தெடுத்தல்

சமீபத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் சுகாதார ஆய்வுத் திட்டத்தில் (EcoSanRes programme)<sup>9</sup> கிடைத்த ஆய்வு முடிவுகளின் அடிப்படையில் யதார்த்தமான மற்றும் அமுலாக்கம் செய்யப்படக்கூடிய சுற்றுச்சூழல் மற்றும் சுகாதாரக் கட்டுப்பாடு விதிகளை உருவாக்குவதற்காக உள்ளூர் அதிகார அமைப்புகள் சேர்ந்து பணியாற்றுவது இத்திட்டத்தின் பிரதானமான அம்சங்களில் ஒன்றாகும்.

### சுற்றுச்சூழல் பற்றிய தகவலளித்தல் மற்றும் கல்வி

டெபோசெட்லானில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்திற்கு ஆதரவுதிரட்டுவதற்காக பலவகைப்பட்ட தகவலளிப்பு சாதனங்கள், ஊடகங்கள் மேம்படுத்தப்பட்டு, வளர்த்தெடுக்கப்பட்டுள்ளன. சம்பந்தப்பட்டவர்களின் பங்கேற்பு பட்டறை (participatory stakeholder workshops), உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் பற்றிய பிரச்சாரத்தை மேற்கொள்பவர்கள் மற்றும் ஆதரவாளர்களை உருவாக்கும் வகையில் உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறை பற்றிய டிப்ளமோ படிப்பு, பங்கேற்பு முறை மற்றும் சாதனங்கள் (அடிப்படையில் (Saa)சாரார் முறை) பொது மற்றும் மின்னணு ஊடகங்கள் வழியே தகவல்களைக் கீழே கொண்டு செல்வது ஆகியவற்றின் மூலம் உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்திற்கான ஆதரவு திரட்டப்படுகிறது.

## 8.2 உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் சாதகங்கள்

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் இந்தக் கனவை யதார்த்தமாக்க முடியுமானால் அது சுற்றுச்சூழலுக்கும் குடியிருப்பாளர்களுக்கும் சமூகத்திற்கும் உள்ளாட்சி அமைப்புகளுக்கும் மிகப்பெரும் சாதகங்களைத் தோற்றுவிக்கும். புத்தகத்தை முடிக்கும் வகையில் அந்த சாதகங்களைக் கீழே தொகுத்துத் தருகிறோம்.

### 8.2.1 சுற்றுச்சூழலுக்கும் விவசாயத்திற்கும் கிடைக்கும் சாதகங்கள்

உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தை பெருமளவில் நடைமுறைப்படுத்த முடியுமானால், அது மலத்தினால் ஏற்படும் மாசுபாடு நிலத்தடி நீரையும், நீரோடைகளையும் ஏரிகளையும் கடலையும் சென்றடையாமல்

தடுக்கும். குறைவான நீரே செலவாகும். அதிக செலவு பிடிக்கும் வணிக ரீதியான வேதி உரங்கள் விவசாயிகளுக்குத் தேவைப்படாது. இந்த வேதி உரங்கள் மண்ணில் இருந்து நீரோடு வெளியேறி சுற்றுச்சூழலைச் சீரழிக்கின்றன. உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் சிறுநீரை அதி உயர்ந்த உரமாகப் பயன்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல் உலர்ந்து மட்கிப்போன மலத்தைக் கொண்டு மண்ணின் வளத்தை மேம்படுத்துகிறது. சிறுநீரில் அதிக அளவு நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் ஆகியவை இருக்கின்றன. சிறுநீரை நீருடன் கலந்து நீர்க்கச் செய்து நேரடியாக காய்கறித் தோட்டங்களிலும் வயல்களிலும் பயன்படுத்தலாம். அல்லது நிலத்தடி தொட்டிகளில் சேகரித்து வைத்து, பின்னர் பயன்படுத்தலாம்.

மனித மலத்தைக் கொண்டு மண்ணின் தன்மையைப் பக்குவப் படுத்தலாம். மலம் அதிக அளவு கரிமம் கொண்டதாக இருக்கிறது. அது மண்ணுக்கு நல்ல கட்டமைப்புத் தருகிறது. மண்ணில் வாழும் நுண்ணுயிர்கள் செழிப்பதற்கான நல்ல சூழலை உருவாக்குகிறது. உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தின் மூலம் நாம் புவியுலகின் மண்ணுக்கு மீண்டும் வளமூட்டலாம். அதனை விவசாய நிலத்திற்கு வளமூட்டவும் தரிசு நிலங்களை மீட்டெடுக்கவும், அது மட்டுமல்லாமல் மீண்டும் மீண்டும் மண்ணுக்கு வளமூட்டவும் பயன்படுத்தலாம். மனித சிறுநீரையும் மலத்தையும் மண்ணுக்கு முறையான கால இடைவெளியில் திருப்புவதன் மூலம் மண்ணின் ஊட்டச்சத்துக்களை மறுபுரவாக்கம் செய்து நிலைத்தத் தன்மையிலான உற்பத்தியை உத்திரவாதம் செய்யலாம்.

மண்ணின் கரிம உள்ளடக்கத்தை அதிகப்படுத்துவதற்கான திட்டத்தின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக, மனித மலத்தை மறுசுழற்சி செய்வதைப் பெருமளவில் நடைமுறைப்படுத்தினால், அது பசுமைக் குடில் விளைவுகளைக் குறைக்க உதவியாக இருக்கும். பருவநிலை மாற்றத்திற்குக் காரணமானதாக நம்பப்படும் காற்றுமண்டலத்தில் அதிக அளவுக்கு கர்பன் டை ஆக்சைடு இருப்பதைக் குறைப்பதற்கு நிலத்தடி எண்ணெய்களை எரிப்பதையும் மழைக்காடுகளை அழிப்பதையும் குறைக்க வேண்டும். இருந்த போதும் அதீதமாக காற்று மண்டலத்தில் உள்ள கரிமத்தைப் பிடித்து உள்நிறுத்திக்கொள்ளும் திறன் மண்ணுக்குக் இருக்கிறது, என்று அதன் மீது மிக சமீபத்தில் விஞ்ஞானிகள் கவனம் செலுத்தத் துவங்கிவிட்டனர். (வண்டலாகவும் சிதையும் கரிமப் பொருளாகவும் மண்ணில் கரிமம் சேர்மானம் ஆகிறது.) மண்ணில் கரிமம் சேர்வதை பல்வேறு காரணிகள் ஊக்குவிக்கின்றன. நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட மலத்தை

மண்ணுக்கு அனுப்புவது மண்ணில் உள்ள காரிமத்தின் அளவை அதிகப்படுத்தும். அது மண்ணின் வளத்தை அதிகப்படுத்தும். அதன் காரணமாக, தாவரங்களின் வளர்ச்சியை, குறைந்தபட்சம் இரண்டு மடங்காக்கும். இதன் காரணமாக, ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் காற்று மண்டலத்திலிருந்து உள்வாங்கப்படும் கார்பன் டை ஆக்சைடன் அளவு அதிகமாகும். காடுகள் அல்லாத பரப்பில் உள்ள மண்ணில் கரிமத்தின் அளவை இரண்டு மடங்காக்குவது, (மண் அரிப்பின் காரணமாக கரிம இழப்பு ஏற்படுவதால்) தற்போது மண்ணில் இருக்கும் கரிமத்தின் அளவு 1% என்பதிலிருந்து 100 ஆண்டுகளில் 2% என்பதாக உயர்த்தும். இதே காலகட்டத்தில், காற்று மண்டலத்தில் அதிகரிக்கும் கார்பன் டை ஆக்சைடன் அளவை உள்வாங்குவதற்கு இது போதுமானதாகும்.<sup>10</sup>

## 8.2.2 வீடுகளுக்கும் குடியிருப்புப் பகுதிகளுக்கும் கிடைக்கும் சாதகங்கள்

தற்போது ஒரு வீட்டைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுச்சூழல் எவ்வளவு மோசமாக இருந்தாலும், உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்தை ஏற்றுக்கொள்வதன் மூலம் ஒரு வீட்டினர் தங்கள் சுற்றுச்சூழலை கணிசமாக மேம்படுத்திக்கொள்ள முடியும். தற்போது கிடைக்கும் உயிர்ச்சூழல் சாதனங்கள் ஒப்பீட்டு ரீதியில் மிக மலிவானவை, அதுமட்டுமல்லாமல், எளியமுறையில் கட்டியமைக்கப்படக்கூடியவை. அந்தரங்கமான, வசதியான, அழகுணர்ச்சியுடன் கூடிய, துர்நாற்றம் அற்ற, ஈக்கள் இல்லாத கழிப்பறையை வீடுகளின், அது எத்தனை சிறியதாக இருந்தாலும்கூட, உள்ளேயோ அல்லது வெளியேயோ கட்டிக்கொள்ளலாம். இது பெண்களுக்கு மிகுந்த முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. பொதுக் கழிப்பறைகளையோ அல்லது திறந்த வெளியில் மலம் கழிப்பதையோ வழக்கமாகக் கொண்டவர்களின் குடியிருப்புப் பகுதி, உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையால் பெரும் மாற்றத்தைக் காணும்.

ஒரு கழிப்பறையின் ஆரோக்கியம் பற்றிய அம்சங்கள் நுகர்வோரைக் கவர்ந்து விற்பனை செய்யப்படுவதற்கு போதுமானதாக இருப்பதில்லை. ஆனபோதும், தங்களின் குடியிருப்பின் பெரும்பகுதி பெருமளவுக்கு சுத்தமானதாக மாறும், பேதி மற்றும் குடற்புழுக்களின் தாக்கம் குறையும், பெருமளவுக்கு ஆரோக்கிய நிலைமை முன்னேறி பள்ளிக் குழந்தைகள் சிறப்பாகப் படிப்பார்கள் என்று தெரிந்துகொள்வது சில நுகர்வோர்களைக் கவர்ந்திழுக்கும்.<sup>11</sup>

தங்களின் வீட்டுத்தோட்டத்தில் அல்லது மாடித்தோட்டத்தில் அல்லது சுவர்களில் அமைக்கப்படும் காய்கறிப் பயிர்களுக்கு சிறுநீர் மற்றும்

மலத்தை மறுசுழற்சி செய்வார்கள் என்றால் குடும்பத்தினரின் ஊட்டச்சத்து அதிகமாகும். (பார்க்க பெட்டி 5.2 மற்றும் 5.3) ஸ்ரூசுழற்சி செய்யப்படும் சிறுநீரில் உள்ள ஊட்டச் சத்துக்களும் மட்கிய மலத்தின் மண்ணை மேம்படுத்தும் குணமும் சேர்ந்து மோசமான மண்ணில் கூட சிறந்த பயிரினை வளர்க்கின்றன. மண்ணே இல்லாத தோட்ட பயிர்ச்செய்கை கூட சாத்தியம்.<sup>12</sup>

சில உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை வடிவமைப்புகள் மிகுந்த எடை குறைவானவை. நகர்ப்புற ஏழைகளுக்கு அவர்கள் குடியிருக்கும் நிலம் சொந்தமானதாக இருக்காது. தங்களோடு எடுத்துச் செல்ல முடியாதவற்றில் அவர்கள் முதலீடு செய்ய விரும்புவதில்லை. உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் முன்னமே தயார் செய்யப்பட்ட கழிப்பறைகள் கிடைக்கின்றன. தேவைப்படும்போது அதனைக் கழற்றி எடுத்து சென்று தேவையான இடத்தில் பொருத்திக்கொள்ளலாம். மெக்சிகோ சிட்டியின் மாற்று தொழில்நுட்ப நிறுவனம் (Tecnología Alternativa SA) உருவாக்கிய ஆயத்தக் கழிப்பறைகளை விற்பதில் இந்த அம்சம் மிக முக்கியமான பாத்திரம் வகித்தது. (பார்க்க 3.1.3 மெக்சிகோ)

தற்போதிருக்கும் குழிக்கழிப்பறைகளை அல்லது கழிவுத் தொட்டிகளை காலி செய்வது மிகுந்த வெறுக்கத்தக்க செயலாக இருக்கிறது. அதற்கு நிறைய செலவாகிறது, தொழில் நுட்ப ரீதியில் சிரமமானதாக இருக்கிறது. கழிவுகளை அகற்றுவதற்கான உறிஞ்சும் அமைப்பு உள்ள வண்டிகள் சேரிகளின் குறுகிய தெருக்களில் நுழைவது சிரமம். அதிக எடையை ஏற்றிக்கொண்டு மேடுகளில் அந்த வண்டிகள் ஏறுவதும் சிரமம். கைகளால் அகற்றலாம் என்றால் அது அருவெறுப்பு ஊட்டுவதாகவும் பணியாளர்களுக்கு ஆபத்து விளைவிப்பதாகவும் இருக்கிறது. நீரகற்றுவது மற்றும் சிதைப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட உயிர்ச்சூழல் கட்டமைப்பில் கழிவுப் பொருளின் அளவு மிகவும் குறைந்துபோய்விடுகிறது. அதனால் அதனை எடுத்துச்செல்வது எளிதாகிவிடுகிறது. அந்தப் பொருள் உலர்ந்து மண்போல் ஆகிவிடுவதால் அது வெறுப்புக்குரியதாக இல்லை. அதனைக் கையாள்வது எளிதாக இருக்கிறது. கழிப்பறைக் கட்டமைப்பு முழுவதும் நில மட்டத்திற்கு மேலே கட்டப்படுவதால் நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட மலத்தை மறுசுழற்சி செய்ய அணுகுவது எளிதானதாகவும் நோய்த்தொற்று அகற்றுவதற்காக அதனைக் கையாளுவது எளிதானதாகவும் இருக்கிறது.

சில பகுதிகளில் கழிப்பறைக் கட்டுவதில் உள்ள பெரும் பிரச்சனை நிலத்தடி மண் மற்றும் நீர் நிலைமைகள் ஆகும். சில இடங்களில்

நிலத்தைத் தோண்ட முடியாத அளவுக்குக் கடினமானதாக இருக்கிறது. சில இடங்களில் நிலத்தடி நீர்மட்டம் மிக மேலே இருக்கிறது. இந்த இரண்டு நிலைமைகளும் குழிக்கழிப்பறைகள் அல்லது நீர்நீரிக் கழுவும் கழிப்பறைகளைக் கட்டுவதைச் சிரமம் ஆக்குகின்றன. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் முழுக் கட்டமைப்பும் நிலத்தின் மீது கட்டப்படுவதால் வீடுகள் எங்கே கட்டப்பட்டாலும் அங்கே கழிப்பறைகளைக் கட்டுவது எளிதாகின்றது. அவை நொறுங்கி விழுவதில்லை. அருகாமை கட்டுமானங்களின் அஸ்திவாரத்தைச் சீர்குலைப்பதில்லை. அவை நிலத்தடி நீரை மாசுபடுத்துவதில்லை.

இந்தப் புத்தகத்தில் குறிப்பிடப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளைக் கட்ட செலவு பிடிக்கும் அதி உயர்ந்த தொழில்நுட்பம் தேவையில்லை. கட்டுமான வேலை பார்ப்பவர்கள், சிறுநீர் மற்றும் நோய்த்தொற்று அகற்றப்பட்ட மலத்தைச் சேகரிப்பவர்கள் என்று புதிய வேலைவாய்ப்புகள் உருவாகும். கழிப்பறையிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்களை விவசாயிகளுக்கு விற்பனை செய்துவிடலாம் அல்லது தமது சொந்தத் தோட்டத்தில் பயன்படுத்தி உணவு உற்பத்தி செய்துகொள்ளலாம். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பை மையப்படுத்தி, குறிப்பாக நகர்ப்புரங்களில் ஓர் சிறிய பொருளாதாரத்தையேக் கட்டமைக்கலாம்.

### 8.2.3 நகராட்சிகளுக்கு கிடைக்கும் சாதகங்கள்

உலக மக்கள்தொகையில் பாதிக்கு மேற்பட்டவர்கள் நகர்ப்புரங்களில் வாழ்ந்து வருகின்றனர். 2030-ல் இந்த எண்ணிக்கை 5.1 பில்லியனாகும் என்று கணக்கிடப்படுகிறது. இதில் 98% அதிகரிப்பு வளரும் நாடுகளில் நடக்கும்.<sup>13</sup>

உலகெங்கும் உள்ள நகராட்சி அமைப்புகள் வீடுகளுக்கும் குடியிருப்புப் பகுதிகளுக்கும் நீர் வினியோகம் செய்வதில் மேலும் மேலும் அதிக சிக்கல்களைச் சந்திக்கின்றன. பல பெருநகரங்களில் நீர் ரேஷன் முறையில் கொடுக்கப்படுகிறது. அதுவும் நீர் வினியோகம் நாட்களின் சில மணி நேரங்களில் மட்டுமே கொடுக்கப்படுகிறது. செல்வ வளமிக்க குடும்பங்கள் பெரிய தொட்டிகளில் நீரைப்பிடித்து வைத்துக் கொள்கின்றனர். ஏழைகள் அன்றாட நீரைப் பெறுவதற்காக பொதுக் குழாய்களின் முன்னே பெரிய வரிசைகளில் காத்துக்கிடக்கின்றனர். அரிதான இந்த நீரை மிச்சம் பிடிக்க உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் வழி வகுக்கிறது. அதன் காரணமான இன்னும் கூடுதல் நியாயமான முறையில் செல்வந்தர்களுக்கும் ஏழைகளுக்கும் நீர் பிரித்தளிக்கப்படுவதற்கான சூழலை உருவாக்குகிறது.

இதுவரை சுகாதார வசதிகளைப் பெறாதவர்களுக்கு மற்ற எந்த முறையைக் காட்டிலும் மிக விரைவாக சுகாதார வசதிகளை அளிக்க உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் வாய்ப்பளிக்குகிறது என்பது இந்த முறையின் மற்றொரு முக்கியமான கூடுதல் வசதியாகும். முழு நகரவாசிகளுக்கும் சுகாதாரம் அளிக்க வேண்டும் என்ற நெருக்கடியில் உள்ளாட்சி அமைப்புகள் உள்ளன. இதனைச் செய்து முடிக்க வேண்டும் என்ற அரசியல் விருப்பம் இருந்தாலும் (நீரூற்றி அகற்றும் கழிப்பறைகள் அமைக்க) நீர்ப்பற்றாக்குறை அல்லது பண்பற்றாக்குறை அல்லது இவ்விரண்டின் காரணமாக அல்லது இடப்பற்றாக்குறை அல்லது/ மற்றும் (கழித்து சேமித்து வைக்கும் முறைக்கு) நிலத்தடி தன்மைகள், நிலத்தடி நீர்மட்ட நிலைமைகள் ஒத்துவராததன் காரணமாக சாத்தியப்பாடுகள் குறைந்துபோய்விடுகின்றன. வளமான புத்தாயிரம் ஆண்டு இலக்குகள் (The Millennium Development Goals) வளரும் நாடுகளில் வரவிருக்கின்ற பத்தாண்டுகளில் பல மில்லியன் கழிப்பறைகளைக் கட்டுவதைக் கட்டாயமாக்கும். ஆனால், உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரத்திற்கு, முறையாக ஆதரவளிக்கவில்லை என்றால், வழக்கமான முறைகளான ஆழமான குழிகளைக் கொண்ட கழிப்பறைகள் அல்லது நீரூற்றி அகற்றும் கழிப்பறைகள்தான் கட்டப்படும். இந்த முறைகளால் நிலத்தடி மண் அல்லது நீர் மாசுபடாதிருப்பதற்கான வழிமுறைகளை இனிதான் உருவாக்க வேண்டியிருக்கிறது. அத்தியாயம் 3-ல் விளக்கப்பட்டுள்ள உயிர்ச்சூழல் முறைகள் பொதுவாக ஏழைகளுக்குக் கிட்டும் வகையில் இருப்பது மட்டுமல்லாமல் இயக்குதல் பராமரித்தலில் தொடர் செலவுகளை ஏற்படுத்தாதவையாக இருக்கின்றன. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் வடிவமைப்புகளில் பலவற்றிற்கு தோண்டுதல் தேவையற்றது. அவற்றுக்கு நீரும் குழாய்கள் கட்டமைப்பும் தேவையில்லை. அவற்றை மக்கள் நெருக்கம் மிகுந்த பகுதிகளிலும் பயன்படுத்தலாம். முறையாகப் பராமரித்தால் எவ்வித துர்நாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை. அவற்றை வீட்டிற்குள்ளேயோ வீட்டின் மாடியிலேயோ எங்கு வேண்டுமானாலும் அமைக்கலாம். உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் செலவு குறைவானது. கழிவுநீர் கட்டமைப்புகளோடு ஒப்பிடும்போது மிகச்சிறந்த மாற்று.

இறுதியாக, மய்யப்படுத்தப்படாத நகர்ப்புர கழிவிலிருந்து வள ஆதாரத்தை உருவாக்குவதற்கு உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறை அனுமதிக்கிறது. சிறப்பாகப் பணியாற்றும் சுகாதார முறையைக் கட்டமைக்கும் பொறுப்பு நகராட்சியிடமிருந்து அகற்றப்பட்டு குடியிருப்புப் பகுதியில் உள்ள மக்களின் பொறுப்பாக்கப்படுகிறது. இதனால், மக்கள் நேரடியாகக் கண்காணிக்கவும் தேவையான

நடவடிக்கைகளை அவர்களே எடுக்கவும் வாய்ப்பளிக்கிறது. எனவே, பொதுமக்களின் சுகாதாரத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் அதிகாரம் மட்டும் கொண்டதாக நகராட்சி அரசாங்கம் மாற்றப்படுகிறது.



படம் 8.7 உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு உள்ள ஒரு குடியிருப்புப் பகுதி. ஒவ்வொரு வீட்டிலும் நீரகற்றும் அல்லது மட்கச் செய்யும் கழிப்பறையொன்று உள்ளது. கழிப்பறைகள் சிறுநீரைத் திசை திருப்புவையாகவும் சூரியச்சக்தியைக் கொண்டு வெப்பமூட்டப் படுபவையாகவும் உள்ளன. நகராட்சிப் பணியாளர்கள் சிறுநீரையும் முதல்கட்டமாக, பதனப்படுத்தப்பட்ட மலத்தையும், கரிமக் கழிவுகளையும் சேகரித்து அதனை குடியிருப்புப் பகுதியில் அமைந்துள்ள உயிர்ச்சூழல் நிலையத்திற்குக் கொண்டு செல்கிறார்கள்.



## இணைப்பு 1

# மலவாயைக் கழுவுவதை உள்ளடக்கிய உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரக் கட்டமைப்பு

ஆங்கில மூலத்தை எழுதியவர்கள்:

By ARNO ROSEMARIN, ELISABETH KVARNSTRÖM,  
MARACHI SUBBARAMAN, V. GANAPATHY, LINUS  
DAGERSKOG and KANNAN PASUPATHIRAJ\*

மலவாயைச் சுத்தம் செய்வது என்று வரும்போது மலவாயைக் கழுவுபவர்கள் மற்றும் துடைப்பவர்கள் என உலகத்தை இரண்டாகப் பிரித்துவிடலாம். மலவாயைக் கழுவுபவர்கள் கையாலோ அல்லது அதற்கான நீர்த்தூவியைக் கொண்டோ, கறாராக நீரைப் பயன்படுத்திக் கழுவுகிறார்கள். பொதுவாகப் பார்க்கும்போது ஒரு முறை மலம் கழித்த பின்னர் மலவாயைக் கழுவுவதற்கு 1 முதல் 2 லிட்டர் வரை நீர்த் தேவைப்படுகிறது.

மலவாயைக் கழுவுவது பற்றி போதுமான அளவுக்கு ஆய்வுகள் செய்யப்படவில்லை. மக்களின் யதார்த்தமான பழக்கங்கள் பற்றி முறையான புள்ளி விவரங்கள் கிடைப்பது மிகக் குறைவு. தெற்காசியா, மத்தியக் கிழக்கு, ஆப்பிரிக்காவின் பல்வேறு நாடுகள், தென்கிழக்கு ஆசியா, மற்றும் மத்திய ஆசியாவில் மலவாயைக் கழுவுவது பிரதானமான பழக்கமாக இருக்கிறது. மோசமான சுத்தத்தின் காரணமாகப் பரவும் பூச்சிகள், மற்றும் நோய்கள் பற்றி, பாக்டீரியா, வைரஸ், ஒட்டுண்ணிகள் தொற்று பற்றி, வயிற்றுப்போக்கு உள்ளிட்ட நோய்கள் பற்றி மருத்துவ நூல்களில் செய்திகள் இருக்கின்றன. இந்த சிறிய குறிப்பு பல்வேறு ஆசிரியர்களால் எழுதப்பட்டது. இக்குறிப்பு மலவாயைக் கழுவுவதைப் பழக்கமாகக் கொண்ட மக்களுக்கு எந்தவிதமான உயிர்ச்சூழல் சுகாதார

---

\* Amo Rosemarin and Elisabeth Kvarnström, EcoSanRes/SEI, Sweden

Marachi Subbaraman and V. Ganapathy, SCOPE, India

Linus Dagerskog, CREPA, Burkina Faso

Kannan Pasupathiraj, IFRC, Sri Lanka

முறை இருக்கிறது என்ற கேள்விக்கான பதிலைத் தருகிறது. மேலும் இந்தக் குறிப்பு பின்வரும் உட்பொதிந்துள்ள கேள்விகளுக்கும் பதில் தருகிறது.

### மலவாயைக் கழுவும் பழக்கம் பற்றிய பொதுவான செய்திகள்

- ஆண்கள், பெண்கள், சிறார்கள் மத்தியில் மலவாயைக் கழுவுவதில் எவ்வகைப்பட்ட பழக்கங்கள் இருக்கின்றன?
- இதனால் சுத்தத்திற்கு, குறிப்பாக கை சுத்தத்திற்கு என்ன விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன?
- துடைப்பவர்கள் நீரையும் பயன்படுத்துவார்களா?
- சுத்தமாக மலவாயைக் கழுவ தேவைப்படும் நீரின் அளவு என்ன?
- மலவாயைக் கழுவுவதற்கு என்ன வகையான முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன? (உதாரணமாக விரல்களைப் பயன்படுத்துவது, நீரால் அலசுவது, நீரைப் பீய்ச்சுவது அல்லது தூவுவது இன்ன பிற)
- துடைப்பதை மட்டும் பழக்கமாகக் கொண்டவர்கள் மலவாயில் மலப்படிவு இருக்கும் என்பதால், கழுவுபவர்களைக் காட்டிலும் அசுத்தமானவர்களா?
- ஒட்டுமொத்த சுத்தத்திற்கு அடிக்கடி குளிப்பது அவசியமா?
- PHAST முறை மலவாயைக் கழுவுவதையும் உள்ளடக்கியதா? அதற்காக உயிர்ச்சூழல் சுகாதார முறையில் என்னென்ன மாறுதல்கள் செய்ய வேண்டும்?
- சுகாதாரம் பற்றிய கல்வியில் மலவாயைக் கழுவுவது பற்றிய பயிற்சியும் இருக்கிறதா?

### வடிவமைப்பில் மேற்கொள்ள வேண்டிய மாறுதல்கள்

- குறிப்பிட்ட அளவுக்கு நீரை ஒரு முறை மலம் கழிக்கும்போது மலவாயைக் கழுவுப்பயன்படுத்துகையில் (1-2 லிட்டர் நீர்) உலர் மற்றும் உலர்ந்த அறை கொண்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் என்ன பொருத்தமான மாறுதல்கள் செய்ய வேண்டும்?
- மலவாயைக் கழுபவர்களுக்காக அமரும் கழிப்பறைகள் மற்றும் உயர்த்தப்பட்ட இருக்கை உள்ள கழிப்பறைகளில் என்ன மாறுதல்களைச் செய்ய வேண்டும்?
- என்னென்ன வடிவமைப்புகள் தற்போது கிடைக்கின்றன? (ஊற்றிக் கழுவுதல், பீய்ச்சி அடித்துக் கழுவுதல், அந்தரங்கப்பகுதியைக் கழுவுவதற்கான சிறுதொட்டி (bidet), திறந்த குழி இன்ன பிற)
- சேகரிப்பு மற்றும் பதனப்படுத்துதலில் என்ன மாறுதலைச் செய்ய வேண்டும்?

- உலர் கழிப்பறைகளில் கழுவுவதை மேற்கொள்ள என்ன செய்ய வேண்டும்?
- இதில் பின்வரும் இரண்டும் இணைந்திருக்க வேண்டும்: சிறுநீரையும் கழுவும் நீரையும் கலந்து வெளியேற்றுதல் மற்றும் இரண்டையும் பிரித்து அழுக்கு நீரை உறிஞ்சு குழிக்கும் சிறுநீரை அதற்கான தொட்டிக்கும் அனுப்புதல்.
- நீர் தொடர்பான உயிர்ச்சூழல் சாதனங்களில் (உதாரணமாக பெரிய அளவுக்கான சதுப்பு நிலம்) என்னென்ன வாய்ப்புகள் இருக்கின்றன?

## நிகழ்வு அனுபவங்கள்

- கழுவுபவர்களுக்கான உயிர்ச்சூழல் சாதனங்கள் எத்தனை வெற்றிகரமாக இருந்துள்ளன?
- கழிவறையைப் பயன்படுத்துபவர் என்னவிதமான மாற்றங்களைத் தன் நடத்தையில் செய்து கொள்ள வேண்டியுள்ளது? (உதாரணமாக, கழுவும் இடத்திற்கு நகர்வது, புதிய உபயோகிப்பாளருக்குச் சொல்லித் தருவது)
- தகவல் அளிக்கப்படாத உபயோகிப்பாளரால் உலர் பெட்டியில் அதிக நீர் சேரும் போது என்ன நடக்கும்? (உதாரணமாக, குவியலின் மையப்பகுதி தட்டையாகிப் போவது, கரப்பான் பூச்சிகள் உற்பத்தியாவது, ஈக்கள் பரவுவது மற்றும் துர்நாற்றம் வீசுவது)

## சுத்தம்தான் பிரதான நோக்கம்

மலவாய்த் திறப்பில் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள மலத்தை அகற்றுவதற்கு மலவாயைச் சுத்தம் செய்வது அவசியம். மலவாயில் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டிய மலத்தின் அளவு, மலத்தின் தன்மையைப் பொறுத்தது. மலத்தின் தன்மை உட்கொள்ளப்பட்டு ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவின் தன்மையைப் பொறுத்தது. ஆனபோதும், ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் மலத்தின் அளவு உடலின் தன்மையை, அமரும் அல்லது குத்து வைத்து அமருவதைப் பொறுத்தும் அமையும். மலவாயைச் சுத்தம் செய்ய நீரை மட்டும் பயன்படுத்துவதும் உண்டு. அல்லது, காகிதம், இலைகள், கற்கள், சோளத்தட்டை போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி துடைத்துக் கொள்வார்கள். துடைத்த பின்னர் சிறு அளவுக்கு நீரைப் பயன்படுத்திக் கழுவிக்கொண்டு சுத்தப்படுத்திக் கொள்வதை நிறைவு செய்துகொள்வதும் உண்டு.

மலவாயைச் சுத்தம் செய்துகொள்வது பற்றிய மருத்துவக் குறிப்புகள் முறைசாரா வகையிலும், அறிவியல் பூர்வமற்ற முறையிலும் அமைந்துள்ளன. தினமும், ஒவ்வொரு முறை மலம் கழித்த பின்னும் மலவாயின் வெளிப்புறத் தோலை சுத்தம் செய்துகொள்வது மலவாய்ப் பகுதியில் தோல்நோய் வருவதைத் தடுக்கும் என்று 24 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பரிந்துரைக்கப்பட்டது. மேலும் மலவாய்த் தோல்நோய் போதுமான வகையில் மலவாயைக் கழுவாததாலும் அல்லது அநீதமாகக் கழுவாதாலும் ஏற்படும் (Alexander-Williams, 1983). ஆனபோதும் 2000த்தில் இந்தக் கருத்தாக்கம் கேள்விக்குள்ளானது. மலவாய் தோல் நோய் ஏற்படுவதற்கு அதில் மலத்தின் துகள்கள் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பது காரணம் அல்ல என்றிருக்கலாம் என்றும் மலவாயைக் கழுவாதால் ஏற்படாது என்றும் வாதிடப்பட்டது (Rohde, 2000). எப்படியிருந்தாலும் மக்கள் மலவாயைக் கழுவிக்கொண்டு தனது சுகாதாரத்தையும் தன் சுற்றுப்புரத்தில் உள்ளவர்கள் சுகாதாரத்தையும் காக்கிறார்கள் என்பது உண்மை. ஆனபோதும், பொது சுகாதாரம் மற்றும் சுத்தம் பற்றிய இப்பிரச்சனை பற்றி கடுமையான அறிவியல் ஆய்வுகள் மிகக்குறைவாக இருப்பது ஆச்சரியமான ஒன்று. ஏறக்குறைய 1.4 பில்லியன் மனிதர்கள் வட்டப்புழுத் (*Ascaris lumbricoides*) தொற்றுக்கு ஆளாகியிருக்கிறார்கள் (WHO, 2004). இது சுத்தம் பற்றிய நிபுணர்களுக்குக் கவலை தரும் பிரச்சனைகளில் ஒன்றாகும். மலவாயைச் சுத்தம் செய்வது விவாதிக்கப்பட வேண்டிய பிரச்சனையாகவே உள்ளது. (Shojaei et al. -2006). தனிநபர் சுத்தத்தில் பிரச்சனை வரும் போது, குறிப்பாக, உணவைக் கையாளுபவர்கள் சுத்தக் குறைவாக இருக்கும்போது, உணவால் பரவும் நோய்கள் திடீரென்று பெரிய அளவுப் பரவுகின்றன. இதற்கு *Staphylococcus aureus* என்பதும் கிராம் சோதனையில் தென்படாத *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter jejuni*; போன்றவையும் இ.கோலியும் மற்றும் ஹெப்பிடைட் ஏ, நேரோ வைரஸ் ஆகியவையும் காரணம் ஆகின்றன. மோசமான சுத்த நடைமுறைகளால் வட்டப்புழு (round worm-*Ascaris lumbricoides*) கொக்கிப்புழு (hook worm - *Ancylostoma duodenal* and *Necator americanus*) நாடாப்புழு (tapeworms) மற்றும் ஊசிப்புழு (pinworm) போன்றவையும் பரவுகின்றன. நீரும் உணவும் மலத்தால் மாசுபடுவதால் உருவாகும் பாக்டீரியா, வைரஸ், ஒட்டுண்ணிகள் தொற்றுகளைத் தவிர்ப்பதற்குப் பல்வேறு தடுப்பரண்களைப் பயன்படுத்தலாம். தனிநபர் சுத்தப் பிரச்சனைகளால் ஏற்படும் தொற்றுநோய்கள் பரவுவதைத் தடுப்பதற்கு சுத்தத்தை மதிப்பிடுவதற்கான செயல்முறை என்ற புத்தகத்தில் (LSHTM handbook -Hygiene Evaluation Procedures -Almedon et al., 1997) குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நடைமுறைகளை மேற்கொள்வது அவசியம். மாசுபட்ட நீரைப் பயன்படுத்தும்போது கூட

சோப்பை பயன்படுத்துவது பலன் தருவதாக இருக்கிறது. (Luby et al., 2001)

## நீருற்றி அகற்றும் குழிக் கழிப்பறைகள்தான் அதிக எண்ணிக்கையில் இருக்கின்றன.

இந்தியா மற்றும் இதர தென்கிழக்காசிய நாடுகளில் நீருற்றி அகற்றும் குழிக்கழிப்பறைகள்தான் பொதுவாக நடப்பில் இருக்கும் சுகாதார முறைகளாக இருக்கின்றன. இந்த முறையில் மிக முக்கியமான அம்சம் மலவாயைக் கழுவுவதாகும். நகர்ப்புர மேல்தட்டு வர்க்கங்கள், தங்கும் விடுதிகள், அலுவலகங்கள், விமான நிலையங்கள், விளையாட்டு அரங்குகள் போன்றவற்றில் மேற்கத்திய பாணி கழிப்பறைகள் (உயர்த்தப்பட்ட இருக்கை கொண்ட கழிப்பறைகள்) பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. மையப்படுத்தப்பட்ட நிலத்தடி கழிவுநீர் குழாய்கள் அமைக்கப்படாத நகரங்களில் கழிவு நீர்த்தொட்டிகள் கட்டப்படுகின்றன. கழிப்பறையில் இருந்து வெளியேறும் கழிவு நீர் பல மீட்டர்கள் ஆழம் கொண்ட நிலத்தடி கசிவுக்குழிக்குள் விடப்படுகின்றன. குழி சகதியால் நிறைந்தவுடன் அந்த குழி மூடப்பட்டு கைவிடப்படுகிறது. மற்றொரு புதிய தொட்டிக்கு இணைப்பு வழங்கப்படுகிறது. கசியாத கழிவு நீர்த்தொட்டிகள் நிறைந்தவுடன் மோட்டார் வாகனத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள தொட்டிக்கு இறைக்கப்பட்டு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இந்த கருப்பு நீரை சுத்தம் செய்ய எந்த வாய்ப்பும் இல்லாத காரணத்தால் காடுகள், சாலையோரங்கள், நதிப்படுகைகள் போன்ற இடங்களில் கொட்டிவிடப்படுகிறது. இதனால் மிகப்பெரும் அளவுக்கு மாசுபாடும், சுகாதாரக் கேடும் ஏற்படுகிறது. நிலத்தடி நீர்மட்டம் உயர்வாக உள்ள பகுதிகளில் மழைக்காலத்தின் போது குழிகளில் அல்லது கழிவு நீர்த் தொட்டிகளில் மழைவெள்ள நீர் நிறைந்துவிடும் என்பதால் நீர் ஊற்றிக் கழுவும் கழிப்பறைகள் முறையாக இயங்காது. ஆனபோதும் மலவாயைக் கழுவும் வழக்கம் உள்ள உலகின் பகுதிகளில் நீருற்றி அகற்றும் கழிப்பறைகள்தான் பொதுவாகப் புழக்கத்தில் உள்ளன. அப்படியானால், உலர் கழிப்பறைகளில் மலவாயைக் கழுவும் முறையைப் பொருத்துவது எப்படி? நிலத்தடி நீர் உயர்வாக உள்ள பகுதிகளிலும், வறண்ட பகுதிகளிலும் உலர் கழிப்பறைதான் சிறப்பானதாக அமையும் அல்லவா?

## சிறு நீரைத் திசைதிருப்பும் உலர் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் மலவாயைக் கழுவுவது

கிராமப்புரத்தில் மேம்பட்ட சுகாதார வாய்ப்புகளை அளிப்பதற்காக தென்னிந்தியாவில் கடந்த இருபதாண்டுகளில் உலர் கழிப்பறைகள்

அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சிறுநீரைத் திசை திருப்பும் வகையினத்தைச் சேர்ந்த பல வடிவமைப்புகள் மிகப் பிரபலமாக உள்ளன. முதன் முதலில் கேரளாவின் திருவனந்தபுரத்தைச் சேர்ந்த பால்கல்வர்ட் கழிப்பதற்காக இரண்டு துளைகள் சிமெண்ட் பலகையின் மேல் அமைக்கப்பட்ட இரட்டைப் பெட்டி கழிப்பறைகளை உருவாக்கினார். மலவாயைக் கழுவிய நீரும் சிறுநீரும் மத்தியில் உள்ள பானையொன்றில் சேகரிக்கப்பட்டு பின்னர் தாவரங்கள் நிறைந்த உறிஞ்சி ஆவியாக்கும் குழிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உலர் கழிப்பறையில் மலவாயைக் கழுவுவது பற்றி பயன்படுத்துபவர்களுக்குச் சொல்லித் தருவதற்கு சிறப்புக் கவனம் செலுத்த வேண்டும். மிகக் குறைந்த அளவு நீரையே மலவாயைக் கழுவப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்றும் அவ்வாறு கழுவும் நீர், மலம் விழும் குழிக்குள் சென்று விடாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும் என்று பயன்படுத்துபவருக்குச் சொல்லிக் கொடுக்க வேண்டும். மலவாயைக் கழுவுவதற்கு முன்பு மலம் விழும் குழி மூடியொன்றால் மூடப்படுகிறது. கழுவப்பயன்படுத்தும் நீரின் அளவு எந்த அளவுக்கு அதிகரிகிறதோ அந்த அளவுக்கு குழிக்குள் நீர் நுழையும் வாய்ப்பும் அதிகரிக்கும். நீர் குழிக்குள் புகுந்தால் மலத்துடன் கலந்து உலரும் நிகழ்வுப் போக்கையும் நீர்த்தொற்று அகற்றும் நிகழ்வுப் போக்கையும் பாதிக்கும். ஈரமான பதனப்படுத்தும் அறையில் கரப்பான்கள், ஈக்கள், பெருகுவது நடக்கும். புதியவகை வடிவமைப்புகள் (உதாரணமாக, Calvert's Ecopan- [www.eco-solutions.org/ecopan.html](http://www.eco-solutions.org/ecopan.html)- போன்றவை) பிளாஸ்டிக்கால் உருவாக்கப்பட்ட மலப்பிறைகளாக இருப்பதால் அவற்றைப் பொருத்துவது மிகவும் எளிய விஷயமாக இருக்கிறது. இதன் காரணமாக, இதனை இந்தியாவிலும் இலங்கையிலும் வெற்றிகரமாக அறிமுகப்படுத்தியுள்ளனர்.

## ஒன்றில் மூன்று! ஸ்கோப்பின் குத்தி அமரும் கழிப்பறை

தமிழ்நாட்டில் உள்ள ஸ்கோப் (SCOPE) என்ற நிறுவனம் வடிவமைத்த வீடுகளுக்கான உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை மலம், சிறுநீர், மலவாயைக் கழுவிய நீர் ஆகிய மூன்றும் தனித்தனியே சேகரிக்கப்படும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. துளைகள் உள்ள மண் பானையொன்றுக்கு சிறுநீர் திசைதிருப்பப்படுகிறது. அதன்பின் வீட்டுத் தோட்டத்தில் பாய்ச்சப்படுகிறது. மலம் நேர் கீழே உள் உலர் பெட்டியில் சேகரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பெட்டியும் உலர் நிலையில் 6 மாத காலம் மட்கச் செய்யப்பட்டு அதன் உள்ளடக்கும் மண்ணைப்

பக்குவப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கழுவப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீர் தனியாக சேகரிக்கப்பட்டு வடிபடுகையில் (filterbed) விடப்பட்டு அந்த நீர் தோட்டப் பாசனத்திற்குப் பயனாகிறது.

இந்த அனைத்து பற்றியும் பயன்படுத்துபவருக்கு சொல்லிக் கொடுக்க வேண்டும். மலம் கழித்து முடித்தபின் பயன்படுத்துவர் நீரகற்றுதலை மேம்படுத்துவதற்காகவும் நோய்த்தொற்று அகற்றுவதற்காகவும் சாம்பலைப் போட வேண்டும். அதன் பின் மலக்குழியை மூடியால் மூடிவிட்டு குறைவான நீரைக் கொண்டு மலவாயைக் கழுவிக்கொள்ள வேண்டும். பத்து லிட்டர் வாளியில் நீர் இறைத்து மலவாயைக் கழுவிக்கொள்ள வேண்டும் என்ற பொதுப்புரிதலை நீக்க வேண்டும். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை என்ற கருத்தாகும் மிகவும் புதியது. இன்னும் பலர் “நீநூறி அகற்றி விட்டு அத்தோடு பிரச்சனை தீர்ந்தது என்றிருக்கும்” கழிப்பறைகளில் மூன்று அல்லது நான்கு லிட்டர் நீரைப் பயன்படுத்தி மலவாயைக் கழுவும் பழக்கம் உள்ளவர்கள் என்பதையும் மலத்தைக் கரைத்து கழிவு நீர்த் தொட்டிக்கோ அல்லது சாக்கடைக் கட்டமைப்புக்கோ அனுப்ப 6 முதல் 8 லிட்டர் வரையிலான நீரைப் பயன்படுத்துவார்கள் என்பதையும் மறந்துவிடக் கூடாது. உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையில் இந்த அளவு அதிகமான நீரைக் கொட்டி மலவாயைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டிய அவசியம் இல்லை. அதிகமான அளவு, ஒரு வாளி அளவுக்கு நீரைப் பயன்படுத்துவது உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையின் மலக்குழிக்குள் நீர்புகக் காரணம் ஆகும்.

மிகக் குறைந்த நீரைக்கொண்டு சுத்தம் செய்து கொள்ள வேண்டும் என்றும், ஒவ்வொரு முறை மலம் கழித்த பின்னும் சாம்பலைத் தூவ வேண்டும் என்றும் பயன்படுத்துபவருக்குச் சொல்லித் தரவேண்டும். உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை அமைக்கப்பட்டுள்ள வீடுகளுக்கு விருந்தினர்கள் வருகை தரும்போது கழிப்பறையை எவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதை சொல்லித் தர வேண்டும். கழிப்பறையை விட்டு வெளியே வந்தவுடன் தங்கள் கரங்களை நீர்கொண்டு கழுவிக்கொள்ள வேண்டும் என்பதையும் பயன்படுத்துவருக்கு சொல்ல வேண்டும்.

## **பொது மக்கள் பயன்பாட்டுக்கான சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள்**

தமிழ்நாட்டின் திருச்சி பெருநகருக்கு அருகே உள்ள முசிறி நகரில் இரண்டு பொதுக் கழிப்பிடங்களை ஸ்கோப் வெற்றிகரமாகக் கட்டமைத்துள்ளது. இரண்டு கழிப்பறைகளிலும் சிறுநீருக்கென சாய்வான

குழாய்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. சாம்பலைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்றும் அவ்வாறு செய்யும்போது சிறுநீர் பிறைக்குள் சாம்பல் சென்றுவிடாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும் என்றும் பயன்படுத்துபவருக்குச் சொல்லப்படுகிறது. சாம்பல் உள்ளே நுழைந்தால் சிறுநீர் துளைகள் அல்லது குழாய்கள் அடைத்துக்கொள்ளும் என்பதால் இந்த எச்சரிக்கை செய்யப்படுகிறது. ஒரு வாரத்தில் இந்தக் இந்தக் கழிப்பறைகளில் இருந்து 200 லிட்டர் சிறுநீர் கிடைக்கிறது. உள்ளூர் விவசாயிகளுடன் செய்துகொண்ட ஏற்பாட்டின்படி 1:10 என்ற விகிதத்தில் நீருடன் கலந்து வாழைத்தோப்பில் பாய்ச்சப்படுகிறது.

சிறுநீரைச் சேகரித்து வைக்கும்போது அதன் குணாம்சம், ஓர் திரவ உரமாக சிறுநீரைப் பல்வேறு பயிர்களுக்குப் பயன்படுத்துவதன் விளைவுகள் போன்றவற்றை ஆய்வு செய்யும் பொறுப்பு கோவையில் உள்ள தமிழ்நாடு விவசாயப் பல்கலைக்கழகத்திடம் ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ளது. சிறுநீர் பாணையில் உள்ள சிறுநீர் துளையில் சிறுநீர் குழாயைப் பொருத்துவது, அமரும் பலகையின் சீழே கழுவும் நீர் குழாயைப் பொருத்துவது போன்ற வேலைகளுக்குப் பயிற்சித் தேவைப்படும்.

இந்த மட்கச் செய்யும் பொதுக் கழிப்பறைகள் கடந்த இரண்டு ஆண்டுகளாக சிறப்பாகப் பணியாற்றுகின்றன. துவக்கத்தில் பயன்படுத்துபவர்கள் விவரம் இன்மையின் காரணமாக சில பிரச்சனைகள் ஏற்பட்டன. ஸ்கோப் அமைப்பு முசிறியில் உள்ள ஒரு வீட்டின் முதல் மாடியில் தனி வீட்டுக்கான உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையைக் கட்டமைத்துள்ளது. அதுவும் கூட சிறப்பாகச் செயல்பட்டு வருகிறது.

## உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறை உற்பத்தி

ஸ்கோப் வடிவமைத்த கான்கிரீட் பலகைகளை பயிற்சி பெற்ற 100 கொத்தனார்கள் தமிழ்நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளில் உற்பத்தி செய்து வருகின்றனர். அழகான தோற்றத்தைத் தருவதற்காக ரெட் ஆக்சைடு வண்ணம் பூசப்படுகிறது. செயற்கை கண்ணாடி இழை பிறைகளும் வணிக ரீதியாக உருவாக்கப்பட்டு பொதுக் கழிப்பறைகளிலும் வீடுகளில் அமைக்கப்படும் கழிப்பறைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பீங்களினில் செய்யப்படும் சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் கழிப்பறைகளும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. குறைந்தது 500 செப்துதான் தாக்குப்பிடிக்கக்

கூடியது என்பதால் அதற்கான அச்சாரம் வருவதற்காக தற்போது காத்திருக்கின்றனர்.

ஸ்கோப் முதல் தரவரிசைப் பள்ளியொன்றின் சிறுநீரைத்திசைதிருப்பும் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறையை அமைத்துள்ளது. அதில் கிடைக்கும் சிறுநீர் முந்திரி மரங்களுக்குப் பாசனம் அளிக்கப் பயன்படுத்துப்படுகிறது. பள்ளி மாணவர்கள் பெரும்பாலும் சிறுநீர் பிறைகளைத்தான் பயன்படுத்துகிறார்கள், கழிப்பறைகளைப் பயன்படுத்துவது அரிது என்பதால், இப்பள்ளியில் 2 மலக்கழிப்பறைகளும் 20 சிறுநீர் பிறைகளும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சிறுநீர் பிறைகளையும் கழிப்பறைகளையும் பயன்படுத்துவதற்கு மாணவர்களுக்குப் பயிற்சியளிக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவரை 900 உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளை ஸ்கோப் உருவாக்கியுள்ளது. இவற்றில் 500 முசிறி மற்றும் அதன்அருகாமையில் கட்டப்பட்டுள்ளது. மிச்சமுள்ள 400 உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகள் சுனாமியால் பாதிக்கப்பட்ட, மணற்பரப்பு கொண்ட தமிழ்நாட்டின் கடற்கரைப் பகுதிகளில் கட்டப்பட்டுள்ளன.

## மேற்கு மற்றும் மத்திய ஆப்பிரிக்க நாடுகளின் அனுபவம்

CREPA என்ற நிறுவனம் மேற்கு மற்றும் மத்திய ஆப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்த 10 நாடுகளில் பணிபுரியும் பன்னாட்டு தொண்டு நிறுவனம் ஆகும். அவர்கள் கட்டும் கழிப்பறைகளை மலவாயைக் கழிவுபவர்களுக்கு ஏற்ப வடிவமைக்க வேண்டிவந்தது. மலவாயைக் கழுவும் நீரை, கழிப்பறை தளத்திலிருந்து தனியே சேகரிப்பது எவ்வாறு? அதனை எப்படிக் கையாளுவது? என்பது பற்றிய நிறைய உதாரணங்கள் இந்த அமைப்பினரிடம் உள்ளன. கழிப்பறையின் தளத்திலிருந்து தனியே வெளியேறும் கழுவு நீர் ஒன்று, தரைக்குள் விடப்படுகிறது அல்லது, உறிஞ்சி ஆவியாக்கும் குழிப்படுகைகளில் விடப்பட்டு கழுவு நீரில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்கள் தாவரங்களுக்குப் பயனாகும்படி செய்யப்படுகிறது.

## சுனாமிக்குப் பின்பு ஸ்ரீலங்காவின் அனுபவம்

சிறுநீரைத் திசைதிருப்பும் பல நூறு உலர் கழிப்பறைகள் சுனாமிக்குப் பின்னர் ஸ்ரீலங்காவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. Action Contre La Faim, Australian Red Cross, American Red Cross, Practical Action, International Federation of the Red Cross (IFRC) போன்ற தொண்டு அமைப்புகளும் பிறவும் இவற்றை அமைக்கும் பணியில் ஈடுபட்டன. அதுபோன்றதொரு முயற்சி யாழ்ப்பாணத்தின் வடக்கு மாவட்டத்தில் உள்ள மாதிரி

கிராமத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. 16 குடும்பங்கள் 5 கழிப்பறைகளைப் பயன்படுத்திக்கொண்டன. சாம்பல், மண் மற்றும் மணல், மலத்தைச் சேமிக்கும் அறையில் சேர்க்கைப் பொருளாகப் போடப்பட்டன. சிறுநீர் திசை திருப்பப்பட்டு, மலவாயைக் கழுவும் நீருடன் சேர்ந்து உறிஞ்சி ஆவியாக்கும் படுகையைச் சென்று சேர்ந்தது. அந்தப் படுகையில் வாழை மரம், பப்பாளி, தக்காளி, தென்னை போன்ற தாவரங்கள் வளர்க்கப்பட்டன. சில திட்டப் பகுதிகளில் பயனாளிகளே பெரிய இலை கொண்ட தாவரங்களை நட்டு வளர்க்கத் துவங்கினர். வாழைபோன்ற பெரிய இலைகொண்ட மரங்களை வளர்ப்பது நீரை ஆவியாக்க மிகவும் உதவியாக அமையும்.

ஒவ்வொரு பெட்டியும் ஆறு மாத காலம் பயன்படுத்தப்பட்டது. அதன் பின், நீரகற்றப்பட்டு நோய்த்தொற்று அகற்றப்படுவதற்காக ஆறு மாதகாலம் வெறுமனே விடப்பட்டது. இவ்வாறு ஆறு மாதத்திற்கு ஒரு முறை காலண்டரில் குறிக்கப்பட்டபடி பெட்டியை மாற்றிக்கொள்வது இலகுவாக இருக்கிறது என்றும் பெட்டி நிரம்புகிறதா இல்லையா என்று பார்த்துக்கொண்டிருக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை என்றும் பயனாளிகள் கருதினர். பெட்டியைக் கொட்டும்போது அதில் இருந்த பொருட்கள் மட்கியதாகவோ அல்லது நீரகற்றப்பட்டதாகவோ இல்லை. மாறாக இவை இரண்டுக்கும் இடைப்பட்டதாக இருந்தது. வெளியில் எடுக்கப்பட்ட பொருளை பயிர் பரப்பில் இருக்கும் மண்ணுடன் சேர்த்து பரப்பினர்.

## பயனாளிகளுக்கான அறிவுரைகள்

கழிப்பறையைப் பயன்படுத்தத் துவங்கிய முதல் வாரத்தில் சுத்த மேம்பாடுக்கான பொறுப்பாளர்களும் (பிரதானமாகப் பெண்கள்) தொழில்நுட்ப அலுவலர்களும் ஒவ்வொரு நாளும் மக்களைச் சந்தித்து அவர்களுக்கு ஆலோசனைகள் வழங்கினர். பயன்பாட்டு முறை என்னவாக இருக்கிறது என்று தெரிந்துகொள்ள விவாதங்கள் கட்டமைக்கப்பட்டன. பயன்படுத்தும் முறையையும் நடத்தையையும் உலர் கழிப்பறைக்கு ஏற்றவாறு எவ்வாறு மாற்றிக்கொள்வது நல்லது என்று அவர்களுக்கு ஆலோசனை வழங்கப்பட்டது. ஒரு குடும்பம் வேண்டுமென்றே கழிப்பறையைத் துஷ்பிரயோகம் செய்ததைக் கண்டுபிடித்து என்ன நடவடிக்கை எடுக்கலாம் என்பது பற்றி மக்களுடன் விவாதிக்கப்பட்டது. அந்த குறிப்பிட்ட கழிப்பறையில் ஈக்கள் பிறப்பெடுத்தன. பிரச்சனையைத் தீர்க்க என்ன செய்வது என்பது பற்றி மக்களுடன் விவாதிக்கப்பட்டது. மக்கள் அதீத அளவில் உலர்ந்த

மண்ணை கழிப்பறையின் மலப் பெட்டிக்குள் கொட்டினார். அதனுடன் வேப்ப இலையையும் சேர்த்துக்கொட்டினார். வேம்பின் பூச்சி விரட்டும் குணத்தை பயன்படுத்திக்கொள்வதுதான் நோக்கம். வேப்ப இலை உலர்ந்தவுடன் அது பெட்டிக்குள்ளேயே எரியூட்டப்பட்டது.

இதன் மூலம் மலப்பெட்டியை உலர்ந்த நிலையில் வைத்துக் கொள்வதன் அவசியத்தை மக்கள் புரிந்து கொண்டனர். பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துவது எப்படி என்பதையும் தெரிந்துகொண்டனர். பெட்டியில் ஈ, கரப்பான் அல்லது அது போன்ற பூச்சி தென்படுவதாகத் தோன்றியவுடன் வேப்ப இலையை உள்ளே போடத்துவங்கினர்.

## யாழ்ப்பாணத்தின் உலர் கழிப்பறையில் மலவாய் கழுவுதல்

மலவாய் கழுவும்போது தெறிக்கும் நீர் உலர் பெட்டிக்குள் செல்லுவது நிகழ்ந்தது. இரட்டைப் பெட்டி முறையைப் பயன்படுத்தலாம் என்று மக்கள் அவர்களே ஆலோசனை சொன்னார்கள். ஒரு பெட்டி இறுக மூடப்பட்டு உலர்ந்து கொண்டிருக்கும்போது மற்றதைப் பயன்படுத்தலாம் என்றார்கள். திறந்திருக்கும் மலக்குழியைப் பார்த்து அமர்ந்து நீரைக்கொண்டு கழுவும்போது மூடப்பட்ட பெட்டியை நோக்கித்தான் நீர் தெறிக்கும் என்றும் அவர்கள் சுட்டிக் காட்டினார்கள். மேலும் மலம் கழித்து முடித்த பின்னர் மலக்குழித் திறப்பை மூடிவிட்டு மலவாயைக் கழுவினால் பெட்டிக்குள் நீர் செல்லாது என்றும் அவர்கள் ஆலோசனை சொன்னார்கள். தனிநபர் சுத்தத்திற்கான ஒரே முறையாக மலவாயைச் சுத்தம் செய்வது இருக்கிறது. முதலில் மலவாயைக் கழுவிய பின்னர் அதனைத் துடைத்துக் கொள்கின்றனர்.

மலவாயைச் சுத்தம் செய்யும் பழக்கம் பெற்றோர்கள் வழியே பிள்ளைகளைச் சென்று சேர்கிறது. அதுமட்டுமல்லாமல், மலவாயைச் சுத்தம் செய்வதற்கு இடது கையைப் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்பதையும் காண முடிந்தது. வாயில் கையை வைக்கும் தேவை வரும்போது இடது கையைப் பயன்படுத்தும் பழக்கம் அவர்களிடம் இல்லை என்பதையும் பார்க்க முடிந்தது. ஆச்சரியம் என்னவென்றால், உலர் கழிப்பறையைப் பயன்படுத்தத் துவங்கிய நாள் முதல் கண்காணிப்பு நிகழ்ந்த 6 மாதங்கள் வரை இந்த மக்கள் மத்தியில் வயிற்றுப்போக்கு வரவில்லை. மேலும் ஒருமுறை மலம் கழித்த பின்னர் மலவாயைக் கழுவிக்கொள்ள 2 லிட்டருக்குக் குறைவான நீர் மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டது. 2 லிட்டருக்குக் குறைவான கொள்ளவு கொண்ட டப்பாவில் நீர் எடுத்துக்

கொண்டுதான் கழிப்பறைக்குள் நுழைவர். ஒவ்வொரு கழிப்பறைக்குள்ளும் சாம்பல் அல்லது மணல் அல்லது மண் கொண்ட பாணையொன்று வைக்கப்படும். சமீபத்தில் மலவாயைக் கழுவுவதற்கு கையில் பிடிக்கும் நீர்குழாய் ஒன்று ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த முறையில் மலவாயைக் கழுவுவதற்குக் கைகளைப் பயன்படுத்துவதில்லை என்று மக்களிடம் நேர்காணல் செய்தபோது தெரியவந்தது.

## நிறைவுரை

மலவாயைக் கழுவுவது குறிப்பிட்ட மதம் அல்லது பிராந்தியம் தொடர்புள்ளதாக உலகில் இல்லை. மக்களின் பழக்கங்கள் என்ன என்பது பற்றிய புள்ளி விவரங்கள் கிடைக்கவில்லை. ஆனால் பொதுவான போக்கு என்ன என்பது பற்றிய பொதுவான அறிவு இருக்கிறது. மலவாயைக் கழுவுபவர்களுக்கு ஏற்றாற்போல வடிவமைக்கப்பட்ட உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளில் சமீப ஆண்டுகளில் வடிவமைப்பில் நல்ல முன்னேற்றம் காணப்படுகிறது. பிரதானமாக கிராமப்புரத்திலும் புற நகர்ப்புரங்களிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ள இக் கழிப்பறைகள் ஸ்தலத்திலேயே பதனப்படுத்துதலை மேற்கொள்கின்றன. இதுபோன்ற திட்டங்களுக்கான உதாரணங்கள் மேற்கு ஆப்பிரிக்க நாடுகளிலும், பாலஸ்தீனத்திலும் இந்தியா, நேப்பாளம், வங்காள தேசம், ஸ்ரீலங்கா, பிலிப்பைன்ஸ் போன்ற நாடுகளில் உள்ளன. சிரியா மற்றும் ஜோர்டானில் பெரிய அளவிலான சதுப்பு நிலங்கள் அமைக்கப்பட்டு அழுக்குநீரும் கழிவுநீரும் சுத்திகரிக்கப்படுகின்றன. இந்த அறிக்கையில் மேற்கு ஆப்பிரிக்கா மற்றும் தென்னாசியாவின் அனுபவங்கள் சொல்லப்பட்டுள்ளன. உலர் உயிர்ச்சூழல் கழிப்பறைகளின் வெற்றிக்கு மிக அடிப்படையானது பயன்படுத்துபவர்களின் நடத்தை மாற்றமாகும். மற்ற கழிப்பறை முறைகளை விடவும் மிகக்குறைவான நீரே உலர் கழிப்பறையில் மலவாயைச் சுத்தம் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் பெட்டி உலர்ந்த நிலையிலேயே இருப்பது சாத்தியமாகிறது. மலவாயைக் கழுவுவதற்கு முன்பு மலக்குழியின் மேல் மூடியை வைத்து மூடுவதன் மூலம் இது சாத்தியமாக்கப்படுகிறது. மலவாயைக் கழுவிய நீர் உறிஞ்சி ஆவியாக்கும் குழிகளில் அல்லது அருகாமை தோட்டத்தில் அல்லது கசிவு குழிகளில் விடப்பட்டு தாவரங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. சில திட்டங்களில் மலவாய் கழுவு நீரும் சிறுநீரும் ஒன்று கலந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. நீர்ப்பற்றாக்குறை உள்ள இடங்களிலும் நிலத்தடி நீர் மட்டம் மிக உயர்வாக உள்ள இடங்களிலும் இந்த உலர் கழிப்பறைகள் குறிப்பான பயன்பாடு உள்ளவை.

# குறிப்புகள்

## அத்தியாயம் 1: அறிமுகம்

- 1 UN-Habitat, United Nations Human Settlements Programme (2003) *The challenge of slums – Global report on human settlements 2003*. Earthscan Publications Ltd, London, UK.
- 2 United Nations (2002) *Report of the world summit on sustainable development, 26 Aug - 4 Sept 2002, Johannesburg, South Africa*. United Nations Publication, New York, USA.
- 3 WEHAB Working Group (2002) *A framework for action on water and sanitation*. (United Nations World Summit on Sustainable Development)
- 4 WHO (2003) *WHO Report 2003 – Shaping the future*. WHO, Geneva, Switzerland.
- 5 United Nations (2002) *ibid*.
- 6 Matsui, S., Henze, M., Ho, G. and Otterpohl, R. (2001) Emerging paradigms in water supply and sanitation. In: Maksimovic, C. and Tejada-Guibert, J.A. (eds.) (2001) *Frontiers in urban water management: Deadlock or hope*. IWA Publishing, London, UK.
- 7 Barret, M. (2001) Groundwater and sanitation: Nutrient recycling and waterborne disease cycles. *First International Conference on Ecological Sanitation*, 5–8 November, Nanning, China. Available from: [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)
- 8 UN-Habitat (2003) *ibid*.
- 9 Simpson-Hébert, M. (2001) Ecological sanitation and urban sustainability. *First International Conference on Ecological Sanitation*, 5–8 November, Nanning, China. Available from: [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)

## அத்தியாயம் 2: மனிதக் கழிவுகளை நேராய்த்தொற்று அற்றதாக்குவது

- 1 Schönning, C. and Stenström, T-A. (2004) *Guidelines for the safe use of urine and faeces in ecological sanitation systems*. EcoSanRes, SEI, Stockholm, Sweden.
- 2 Vinnerås, B. (2002) *Possibilities for sustainable nutrient recycling by faecal separation combined with urine diversion*. (PhD thesis) Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- 3 Schönning, C. and Stenström, T-A. (2004) *ibid*.
- 4 *ibid*.
- 5 *ibid*.
- 6 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *Sanitation without water*. Macmillan, London, UK.
- 7 Morgan, P. (1999) *Ecological sanitation in Zimbabwe: A compilation of manuals and experiences*. Conlon Printers, Harare, Zimbabwe.
- 8 Schönning, C. and Stenström, T-A. (2004) *ibid*.

### அத்தியாயம் 3: உயிர்ச்சூழல் சுகாதாரம் - உதாரணங்கள்

- 1 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *Sanitation without water*. Macmillan, London, UK.
- 2 Kodama, T., Harada, F., Muto, N., Morikubo, S. and Okamoto, H. (1955) The studies about parasite control in rural areas in Japan – the new type of pit privy to separate urine and stool. *Yokohama Medical Bulletin*, 6(2), April. Yokohama University School of Medicine, Japan.
- 3 Duong Trong Phi, Bui Chi Chung, Le Thi Hong Hanh and Harada, H. (2004) *Report on Results of Ascaris suum tests to evaluate pathogen dieoff in fecal material inside the ecosan toilets built in Dan Phuong-Lam Ha-Lam Dong-Vietnam*. Report to Ministry of Health, Hanoi, Vietnam, and JICA, Tokyo, Japan.
- 4 Winblad, U. (2002) *Final report SanRes 1992–2001*. (Report to Sida) Winblad Konsult AB, Stockholm, Sweden
- 5 Lin Jiang. (2001) EcoSan development in Guanxi, China. *Abstract volume, First International Conference on Ecological Sanitation*, 5–8 November, Nanning, China. Available from: <www.ecosanres.org/Nanning>
- 6 Luo Daguang. (2001) Theory and practice behind the development of the ecological model villages. *First International Conference on Ecological Sanitation*, 5–8 November, Nanning, China. Available from: <www.ecosanres.org>
- 7 Black, M. (2001) *Conference report – First International Conference on Ecological Sanitation*, 5–8 November 2001, Nanning, China. Available from: <www.ecosanres.org>
- 8 *ibid.*
- 9 *ibid.*
- 10 Lin Jiang (2004) Personal communication.
- 11 NPHCC (2004) NPHCCO News Bulletin, No. 3, 9 June 2004, Beijing, China. (in Chinese)
- 12 Van Buren, A., McMichael, J.K., Caceres, A. and Caceres, R. (1984) Composting latrines in Guatemala. *Ambio*, 13(4), 274–277.
- 13 Calvert, P. (1994) Environmental hygiene and sanitation. *Socio Economic Units Foundation and International Union for Health Promotion & Education: Strategies and approaches for community-based initiatives, The 6th national conference of South East Asia Regional Bureau*, December 1994.
- 14 Calvert, P. (1997) Seeing (but not smelling) is believing – Kerala's compost toilet. *Waterlines* 15(3), 30–32.
- 15 Calvert, P., Seneviratne, A., Premakumara, D.G.J. and Mendis, U. A. (2002) Ecological sanitation a success in Sri Lanka. *Waterlines* 21(1), July.
- 16 *ibid.*
- 17 Calvert, P. (1998) A positive experience with composting toilets in India – Kerala case study. Paper presented at the *Center for Science and Environment Conference on Health and Environment*, July, New Delhi, India, 1998.

- 18 Winblad, U. (2002) *Ecological sanitation pilot project in Palestine – a project appraisal*. Report to Department for Natural Resources and the Environment, Sida, Stockholm, Sweden.
- 19 Hills, L.D. (1972) The Clivus toilet - sanitation without pollution. *Compost Science*, Vol 13, No 3, Rodale Press, Emmaus, Pa, USA.
- 20 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *ibid*.
- 21 afPetersens, E. (2004) Personal communication.
- 22 Mena, J. (2004) Personal communication.
- 23 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *ibid*.
- 24 Morgan, P. (2002) *Ecological sanitation in Zimbabwe: a compilation of manuals and experiences, vol I-IV*. Aquamor Pvt Ltd, Harare, Zimbabwe.
- 25 Moule, H. (1875) *National health and wealth*. W. Macintosh, London, UK. See also Poore, G.V. (1894) *Essays on rural hygiene*. London, UK. See also <<http://aquamore.tripod.com>>.
- 26 UN-Habitat, United Nations Human Settlements Programme (2003) *The challenge of slums – Global report on human settlements, 2003*. Earthscan Publications Ltd, London, UK.
- 27 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *ibid*.
- 28 De Cal, I. (1984) Personal communication.
- 29 Brown, L.R. (2002) *Water deficits growing in many countries*. EarthPolicy Institute. August, 6, 2002. Available from: <<http://earth-policy.org>>
- 30 Nilsson, S-I. (2001) *Nutrient Recycling in Gebers Housing Project, Sweden*, (Case study No. 4). Eco-Eng-Online. Available from: <[http://www.iees.ch/cs/cs\\_4.html](http://www.iees.ch/cs/cs_4.html)>
- 31 Svane, O., and Wijkmark, J. (2002) *Nar ekobyen kom till stan - lardomar fran Ekoporten och Understenshojden* (in Swedish). Formas, Stockholm, Sweden.
- 32 Further information available from: <[www.flintbreite.de](http://www.flintbreite.de)> and <[www.lambertsmuehle-burscheid.de](http://www.lambertsmuehle-burscheid.de)>

## **அத்தியாயம் 4: வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்வாக அம்சங்கள்**

- 1 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *Sanitation without water*. Macmillan, London, UK.
- 2 *ibid*.
- 3 *ibid*.
- 4 Sawyer, R. and Winblad, U. (2003) *EcoSan Workshop in Osh, Kyrgyzstan, April 2003*. Final report to UNDP.
- 5 Schönning, C. and Stenström, T-A. (2004) *Guidelines for the safe use of urine and faeces in ecological sanitation systems*. EcoSanRes, Stockholm, Sweden.
- 6 Moe, C. and Izurieta, R. (2003) Longitudinal study of double vault urine diverting toilets and solar toilets in El Salvador. *Proceedings from the 2nd International Symposium on Ecological Sanitation*, Lübeck, Germany, 7–11 April 2003.
- 7 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *ibid*.

## அத்தியாயம் 5 ஊட்டச் சத்துக்களின் மறுசுழற்சி

- 1 King, F.H. (1973) *Farmers of forty centuries: permanent agriculture in China, Korea and Japan*. Rodale Press, Emmaus, PA, USA. (Originally published in 1909.) See also Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *Sanitation without water*. Macmillan, London, UK.
- 2 Matsui, S. (1997) Nightsoil collection and treatment in Japan. *Publications on Water Resources No 9. Ecological alternatives in sanitation*. Sida, Stockholm, Sweden.
- 3 Slicher van Bath, B.H. (1963) *The agrarian history of western Europe*. Edward Arnold, London, UK.
- 4 Tarr, J.A. (1996) *The search for the ultimate sink: urban pollution in historical perspective*. University of Akron Press, Akron, Ohio, USA.
- 5 Schöningg, C. and Stenström, T-A. (2004) *Guidelines for the safe use of urine and faeces in ecological sanitation systems*. EcoSanRes, SEI, Stockholm, Sweden.
- 6 Morgan, P. (1999) *Ecological Sanitation in Zimbabwe: A compilation of manuals and experiences Vol. I*. Conlon Printers, Harare, Zimbabwe.
- 7 Wang, Rusong and Tang, Hongshou (2001) Appraisal of the pilot eco-san project in China. Unpublished report to the SanRes project, June 2001. See Winblad, U. (2002) *Final Report SanRes 1992–2001*. (Report to Sida), Winblad Konsult AB, Stockholm, Sweden.
- 8 Barrett, M. (2001) Groundwater and sanitation; nutrient recycling and waterborne disease cycles. *First International Conference on Ecological Sanitation*, 5–8 November 2001, Nanning, China.
- 9 Jacks, G., Seke, F., Carling, M., Hammar, M. and Letsamao, P. (1999) Tentative nitrogen budget for pit-latrines – eastern Botswana. *Environmental Geology* 38(3), 199–203.
- 10 Environmental Protection Agency (1991) *Drinking Water Regulations and Health Advisories*. Office of Water, Washington, USA.
- 11 Food and Agriculture Organization of the United Nations (1995) *Dimensions of need – An atlas of food and agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Available from: <<http://www.fao.org/docrep/U8480E/U8480E0D.HTM>>.
- 12 Jönsson, H., Richert Stintzing, A., Vinnerås, B. and Salomon, E. (2004) *Guidelines on use of urine and faeces in crop production*. EcoSanRes, SEI, Stockholm, Sweden.
- 13 Jönsson, H., Ekling, Y., Albin, A., Jarvis, Å., Kylin, H., Nilsson, M-L., Nordberg, Å., Pell, M., Schnürer, A., Schöningg, C., Sundh, I. and Sundqvist, J-O. (2003) Samhällets organiska avfall – en resurs i kretsloppet (In Swedish). *Fakta Jordbruk* No. 1-2, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, Sweden.
- 14 Palmquist, H. and Jönsson, H. (2004) Urine, faeces, greywater and bio degradable solid waste as potential fertilisers. In: *Ecosan – closing the loop. Proceedings of the 2nd International Symposium on Ecological*

*Sanitation, Incorporating the 1st IWA Specialist Group Conference on Sustainable Sanitation, 7th–11th April, Lübeck, Germany.*

- 15 Jönsson, H., Stenström, T-A., Svensson, J. and Sundin, A. (1997) Source separated urine – nutrient and heavy metal content, water saving and faecal contamination. *Water Science and Technology*, 35(9), 145–152. – Other researchers have found that the addition of acid inhibits the initiation of the decomposition of urea. The acid should be added before the decomposition starts, see Hanaeus, A. *et al.* (1996) Conversion of urea during storage of human urine. *Vatten* 52, 263–270, Lund, Sweden. A Vietnamese researcher recommends the addition of superphosphate to prevent the evaporation of ammonia, see Polprasert, C. (ed.) (1981) *Human faeces, urine and their utilization*. ENSIC, Bangkok, Thailand.
- 16 Johansson, M. (ed) (2000) *Urine separation – closing the nutrient circle. Final report on the R&D project: Source separated human urine - a future source of fertilizer for agriculture in the Stockholm region?* S-M Ewert AB, Stockholm, Sweden. Available from: <[http://www.stockholm.vatten.se/pdf\\_arkiv/english/Urinese\\_eng.pdf](http://www.stockholm.vatten.se/pdf_arkiv/english/Urinese_eng.pdf)>
- 17 Morgan, P. (2002) *Ecological Sanitation in Zimbabwe: A compilation of manuals and experiences Vol. IV*. Aquamor Pvt Ltd, Harare, Zimbabwe.
- 18 Morgan, P. (2003) Experiments using urine and humus derived from ecological toilets as a source of nutrients for growing crops. *Paper presented at 3rd World Water Forum, 16–23 March 2003, Kyoto, Japan*. Available from: <<http://aquamor.tripod.com/KYOTO.htm>>
- 19 Ongoing research under professor Saburo Matsui, Graduate School of Global Environmental Studies, Department of Technology and Ecology, Kyoto University, Japan.
- 20 Båth, B. (2004) Personal communication.
- 21 Morgan, P. (2003) *ibid.* See also: Steinfeld, C. (2004) *Liquid gold - the lore and logic of using urine to grow plants*. Green Frigate Books, Sheffield, Vermont, USA.
- 22 Jönsson, H. *et al.* (2004) *ibid.*
- 23 *ibid.*
- 24 Morgan, P. (2002) *ibid.*
- 25 Morgan, P. (2003) *ibid.*
- 26 Morgan, P. (2002) *ibid.*
- 27 Jönsson, H. *et al.* (2004) *ibid.*
- 28 Winblad, U. (1992) *The productive homestead*. Report to Sida. Winblad Konsult AB, Stockholm, Sweden.

## **அத்தியாயம் 6 அழுக்கு நீர்**

- 1 Oldenburg, M. (2003) Personal communication.
- 2 Stenström, T-A. (1996) *Sjukdomsframkallande mikroorganismer i avloppssystem*. (Rapport No. SNV 4683). (In Swedish) Naturvårdsverket, Socialstyrelsen och Smittskyddsinstitutet. Stockholm, Sweden.

- 3 Ottosson, J. (2003) *Hygiene aspects of greywater and greywater reuse*. Royal Institute of Technology/ SMI, Stockholm, Sweden.
- 4 Swedish Environment Protection Agency (1995) *Vad innehåller avlopp från hushåll?* (Report No. 4425) (In Swedish) Swedish EPA, Stockholm, Sweden. (In Swedish)
- 5 Vinnerås, B. (2001) *Faecal separation and urine diversion for nutrient management of household biodegradable waste and wastewater*. (Report No. 244) Swedish University of Agricultural Sciences, SLU, Uppsala, Sweden.
- 6 Eriksson, H. (2002) *Potential and problems related to reuse of water in households*. (PhD Thesis) Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark.
- 7 Adapted from Ludwig, A: <http://www.oasisdesign.net>.
- 8 Ziebel, W. A., Anderson, J.L., Bouma J. and McCoy E. (1975) *Faecal Bacteria: Removal from Sewage by Soils*. (ASAE Paper No.75-2579). American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, USA.
- 9 Swedish EPA (1987) *Små avloppsanläggningar*. Allmänna råd 87:6. (In Swedish)
- 10 Stevik, T.K., Ausland, G., Jenssen, P.D. and Siegrist, R.L. (1999) Removal of *E. coli* during intermittent filtration of wastewater effluent as affected by dosing rate and media type. *Water Research* 33(9).
- 11 Dilov, C., *et al* (1985) Cultivation and application of microalgae in the People's Republic of Bulgaria, production and use of micro-algae. *Conference Proceedings*. Trujillo, Peru.
- 12 Kindvall, I. and Ridderstolpe, P. (1989) *Vattenbruk, vattenrening och resursåtervinning— en litteratursammanställning*. Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. (In Swedish)
- 13 Feachem, R., McGarry, M. and Mara, D. (1980) *Water waste and health in hot climates*. J Wiley, London, UK.
- 14 Zweig, R.O. (1985) Freshwater aquaculture in China: ecosystem management for survival. *Ambio* 14(2).
- 15 Feachem, R. *et al.* (1980) *ibid.*

## அத்தியாயம் 7 திட்டமிடல், ஆதரவு திரட்டி கட்டமைத்தல் மற்றும் சேவை

- 1 Winblad, U. and Kilama, W. (1985) *Sanitation without water*. Macmillan, London, UK.
- 2 Srinivasan, L. (1990) *Tools for community participation: A manual for training trainers in participatory techniques*. PROWWESS / UNDP, New York, USA.
- 3 Sawyer, R., Simpson-Hébert, M. and Wood, S. (1998) *PHAST step-by-step guide: a participatory approach for the control of diarrhoeal disease*. (WHO/EOS/98. 3), Participatory Hygiene and Sanitation Transformation Series, WHO, Geneva, Switzerland.
- 4 Fondo de Inversion Social (1994) *Diagnostico y recomendaciones*

*proyecto letrinas aboneras, operaciones BID I y II*, San Salvador, El Salvador.

5 Fondo de Inversion Social, Unicef and Ministry of Health (1995) Unpublished evaluation of the pilot project on the hygiene education module, San Salvador, El Salvador.

6 WHO (Martinez, J. and Simpson-Hébert, M.) (1992) *Improving water and sanitation hygiene behaviours for the reduction of diarrhoeal disease*. (WHO/CWS/93.10), Geneva, Switzerland.

7 Van der Meulen, R.J., Moe, C.L. and Breslin, E.D. (2002) *Ecological sanitation in Mozambique: baseline data on use, perceptions and performance*. Department of International Health, Rollins School of Public Health, Emory University, Atlanta, Georgia, USA.

### **அத்தியாயம் 8: எதிர்காலம் பற்றிய கனவு**

1 Further information available from: <[www.bleriot.org](http://www.bleriot.org)>.

2 UN-Habitat, United Nations Human Settlements Programme (2003) *The challenge of slums – Global report on human settlements 2003*. Earthscan Publications Ltd, London, UK.

3 For up-to-date information on the China-Sweden Erdos Eco-town Project see: <[www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)>.

4 Mårtensson, H. (1996) *Biologiska toaletter och komposter*. (In Swedish). AB Svensk Byggtjänst, Stockholm, Sweden.

5 Matsui, S. (1997) Nightsoil collection and treatment in Japan. Publications on Water Resources No 9, *Ecological alternatives in sanitation*. Sida, Stockholm, Sweden.

6 Ludwig, C., Hellweg, S. and Stucki, S. (eds) (2003) *Municipal solid waste, strategies and technologies for sustainable solutions*. Springer, Berlin, Germany.

7 Anthony, R. (2003) Reduce, reuse, recycle: The zero waste approach. In: Ludwig, C., Hellweg, S. and Stucki, S. (eds) (2003) *Municipal solid waste, strategies and technologies for sustainable solutions*. Springer, Berlin, Germany.

8 See endnote 3.

9 Ramos Bustillos, L.E., Cordova, A. and Sawyer, R. (2003) *Legal constraints and possibilities for ecological sanitation in Mexico - constructing a regulation for the Municipality of Tepoztlán*. VERNA Ekologi AB, Stockholm, Sweden.

10 Strong, M. and Arrhenius, E. (1993) Closing linear flows of carbon through a sectoral society – diagnosis and implementation. *Ambio*, 22(7).

11 WHO (1997) *Strengthening interventions to reduce helminth infections*. WHO, Geneva, Switzerland.

12 Brown, L. R. (1998) *State of the world 1998*. Norton, New York, USA.

13 The World Bank (2000) *World Development Report 2000/2001 - Attacking poverty*. The World Bank, Oxford University Press, Oxford, UK.