



Consultative Meeting for Stakeholders in Ice Industry (March 14, 2019)



අයිස් නිශ්පාදනාගාර තුළ අයිස් වල ක්ෂුද්‍රජීවී-ගුණාත්මක
තත්ත්වය
සහ සනීපාරක්ෂාව

ජීවිකා ගනේගම ආරච්චි/ ප්‍රධාන විද්‍යාඥ (පසු අස්වනු තාක්ෂණය)

Present status of microbiological quality of ice and sanitation of Ice Plants

Geevika Ganegama Arachchi/ Principal Scientist (Post Harvest Technology)
Email: arachchi.geevika@nara.ac.lk

ජාතික ජලජ සම්පත් පර්යේෂණ සහ සංවර්ධන නියෝජිතායතනය (නාරා ආයතනය)
National Aquatic Resources Research and Development Agency (NARA)

Sample types

- Ice making water (Municipal water, well or Tube-well water),
- Ice from Cold Store and
- Crushed Block ice,

were sampled from each Ice Plant.

සාම්පල (නියැදි) වර්ග

- අයිස් නිපදවීමට ගන්නා ජලය (නගරසභාවෙන් සපයන ජලය, ළිං හෝ නල-ළිං මගින් ලබා ගන්නා ජලය)
- අයිස් ගබඩාවෙන් ගන්නා ලද අයිස්
- අයිස් කැට කැබලි කරන යන්ත්‍රයෙන් කුඩුකරන ලද අයිස්

ඉහත සාම්පල වර්ග, සෑම අයිස් නිශ්පාදනාගාරයෙන්ම ලබාගන්නා ලදී.

නියැදි තුළ පරීක්ෂා කරන ලද ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ග Testing parameters

- බැක්ටීරියා වර්ගයන්
 - Faecal coliforms,
 - *Escherichia. coli* (*E. coli*) and
 - සැල්මොනෙල්ලා -සිරෝ වර්ග කිරීම ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය පර්යේෂණ ආයතනය මගින් (*Salmonella* serotyping was done by Medical Research Institute, Sri Lanka)

Bacteria:

Living single cells (microscopic)

- Typically a few micrometers in length
- Shapes: Spears, rods, spirals etc.
- Present in every where: soil, water, hot springs and the deep sea/ earth crust.

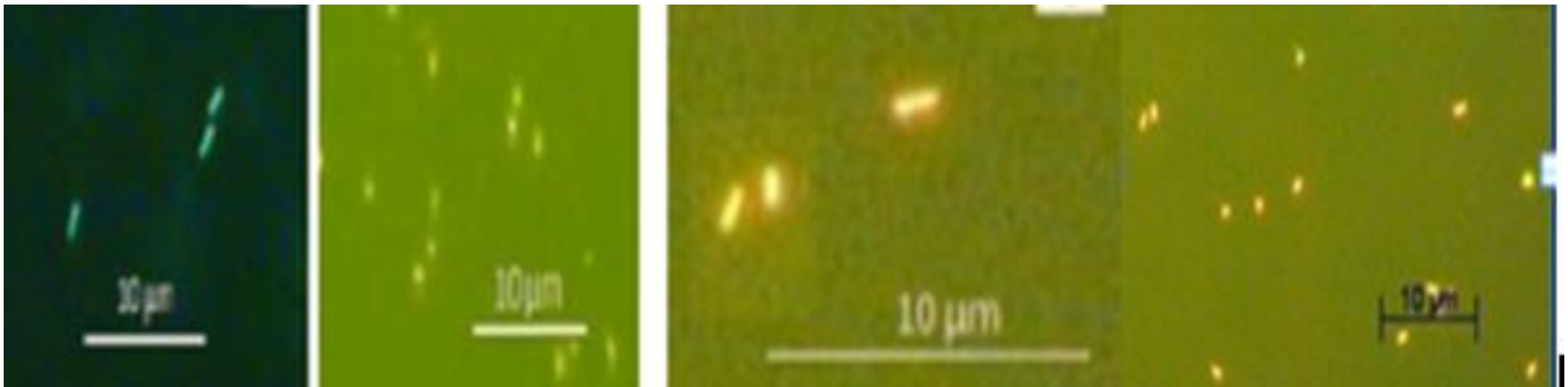
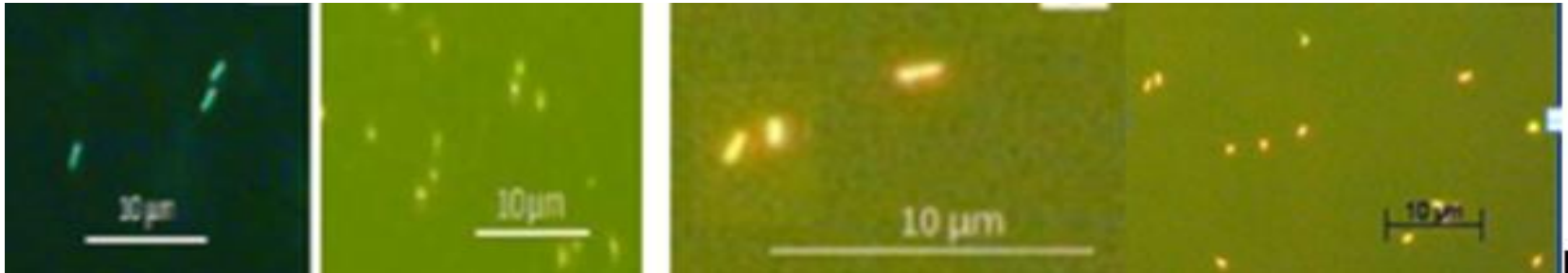


Figure1. Microscopic images of bacteria stained with Fluorescent dye

(1 micro meter = 1/1000000 meter)

බැක්ටීරියා වර්ගයන් ? අන්වීක්ෂීය ක්ෂුද්‍රජීවීන්



රූපය 1. දීප්තිමත් වර්ණකාරක (Fluorescent dye) යෙදූ බැක්ටීරියා අන්වීක්ෂයෙන් පෙනෙන ආකාරය
(1 micro meter = 1/1000000 meter)

- බැක්ටීරියා නිරීක්ෂණය සහ ඡායාරූප ගැනීම අන්වීක්ෂයක් ආධාරයෙන්
- ඔවුන්ගේ දිග ප්‍රමාණයන් ඉතා කෙටි වන අතර හැඩය, රවුම්, හෝ දඟරාකර වේ.
- බැක්ටීරියා සෑම පරිසරයකම හමුවේ- උදා. පස, ජලය, සුළඟ, උණු දිය උල්පත් හා ගැඹුරු මුහුදේ ජීවත් වේ.

වගුව 01. අධ්‍යයන සැකසුම

කාලය	අයිස් නිශ්පාදනාගාර සංඛ්‍යාව	දිස්ත්‍රික්කය
මාර්තු - දෙසැම්බර්, 2018	44	ත්‍රිකුණාමලය , මඩකලපුව, මොණරාගල, යාපනය, මුලතිව්, හලාවත, කල්පිටිය, මන්නාරම පොලොන්නරුව, ගාල්ල, අම්පාර
ජනවාරි - පෙබරවාරි, 2019	10	තංගල්ල, කුඩාවැල්ල, මාතර

Parameters investigated

1. Faecal coliforms

- Found mostly in faeces and intestinal tracts of humans and other warm blooded animals.
- Not pathogenic always; it is a good indicator of the presence of pathogenic bacteria.
- High levels of faecal coliform in the water may cause typhoid fever, hepatitis, gastroenteritis, dysentery and eat infection.
- Found high numbers in wastewater and septic system, animal wastes, run-off, high temperature and nutrient-rich water.

පරීක්ෂා කරන ලද පරාමිතියන්:

1. Faecal coliforms

- මොවුන් බහුලවම මනුෂ්‍යයන්ගේ හා සතුන්ගේ මළ අපද්‍රව්‍ය හා ආහාර මාර්ගයේ ජීවත්වේ
- ව්‍යාධිජනක නොවන අවස්ථාවන්ද ඇත, නමුත් ව්‍යාධිජනක බැක්ටීරියාවන් නියෝජනය කරන දර්ශක බැක්ටීරියාවක් ලෙස සාම්පල තුළ සැමවිටම පරීක්ෂා කරනු ලැබේ
- අධික ලෙස fecal coliforms ජලයේ අන්තර්ගතවීම මගින් ටය්පොයිඩ් උපද්‍රව, හෙපටයිටිස් වැනි රෝග ඇතිවීමේ ප්‍රවණතාවය පෙන්වයි

Parameters investigated

2. *Escherichia coli* (*E. coli*)

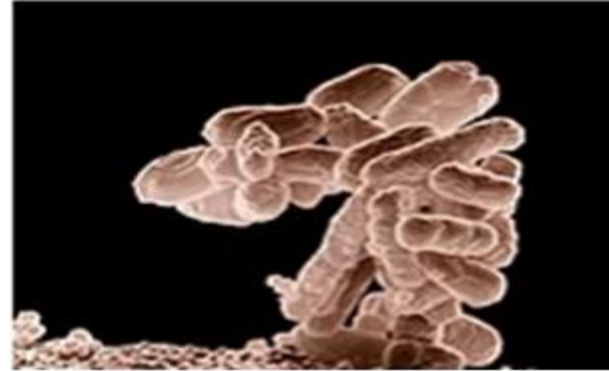


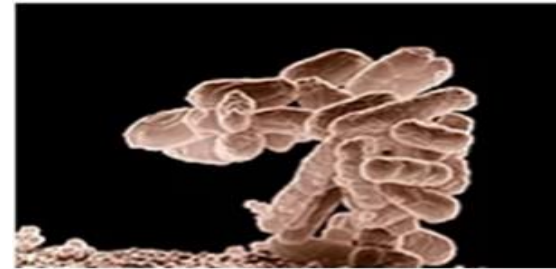
Image 2. *E. coli*

Source: From Wikipedia, the free encyclopedia, Eric Erbe, digital colorization by Christopher Pooley, both of USDA, ARS, EMU.

- As faecal indicator organism.
- Its presence in food generally indicates direct or indirect faecal contamination and so, lack of cleanliness in handling and improper storage.
- Bacteria belong to Enterobacteriaceae can also contribute to the formation of histamine (scombrototoxin) in foods , mainly in fish belongs to family Scombridae.

පරීක්ෂා කරන ලද පරාමිතියන්:

2. *Escherichia coli* (*E. coli*)



රූපය 2. *E. coli*

Source: From Wikipedia, the free encyclopedia, Eric Erbe, digital colorization by Christopher Pooley, both of USDA, ARS, EMU.

මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවියා මල-අපද්‍රව්‍ය දර්ශකයක් ලෙස සැලකේ.

- අයිස් නියමිත ආකාරයට ගබඩා නොකිරීම හා අපිරිසිදු තත්ත්වයන් නිසා මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවියා මගින් අහාර අපිරිසිදු විය හැක.
- Enterobacteriaceae බැක්ටීරියා වර්ග ආහාරවල හිස්ටමීන් නිපදවීම සඳහා ද බලපායි.

පරීක්ෂා කරන ලද පරාමිතියන්:

3. සැල්මොනෙල්ලා (*Salmonella* serotypes)

- සැල්මොනෙල්ලා බැක්ටීරියාව ස්වභාවික පරිසර පද්ධති තුළද, සමහර මනුෂ්‍යය හා සතුන්ගේ ආහාර මාර්ගයේ ද පවතී.
- ආහාර කර්මාන්ත තුළ ඇති ජලය, උපකරණ සහ වෙනත් ස්ථාන, සත්වයන්ගේ මලපහ මගින් සහ අපිරිසිදු පරසර පද්ධති සමග ගැටීමෙන් සැල්මොනෙල්ලා බැක්ටීරියාව මගින් අපවිත්‍ර වේ.
- සැල්මොනෙල්ලා සිරෝ වර්ග (serotypes) 2500 ට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් වාර්තා වේ
- ප්‍රතිකාර නොගතහොත් ටයිපොයිඩ් උණ හා මරණය පවා ඇතිවීමට හේතුකාරක විය හැකියි.

Parameters investigated

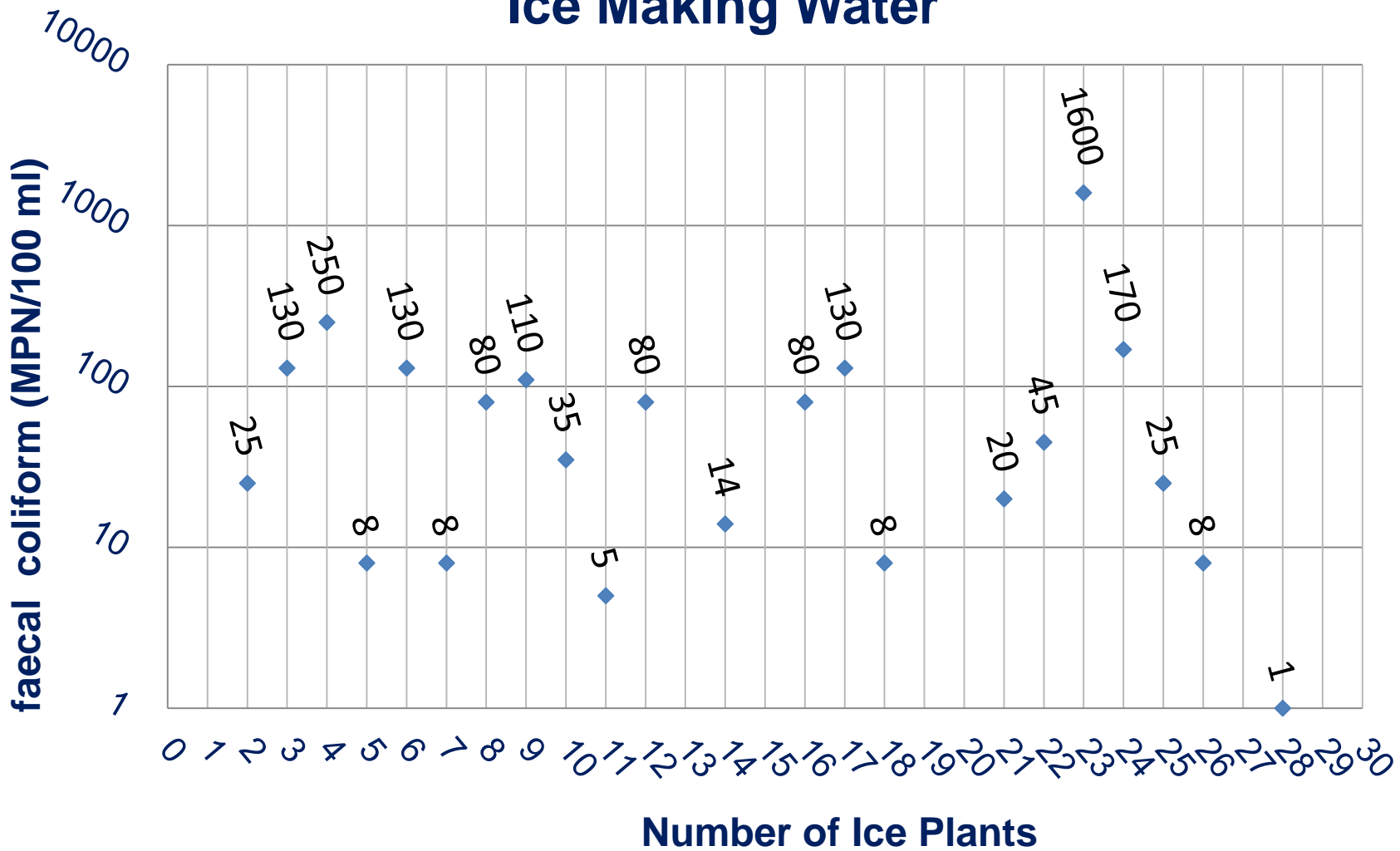
3. *Salmonella* serotypes

- *Salmonella* is naturally present environment and also found in the intestinal tract of some human and animals.
- Clean water, equipment and other facilities of food-processing are polluted by cross-contamination with animal faeces/ sewage
- >2,500 serotypes of *Salmonella*
- Enteric fever (typhoid fever) - *S. Typhi* and *S. Paratyphi* type A, B and C.
- High fever, diarrhoea or constipation, headache and sometimes a rash, intestinal bleeding and perforation, impaired consciousness and even death if untreated
- Symptoms of nontyphoidal salmonellosis by other serotypes include nausea, vomiting, abdominal cramps, diarrhoea, fever, headache

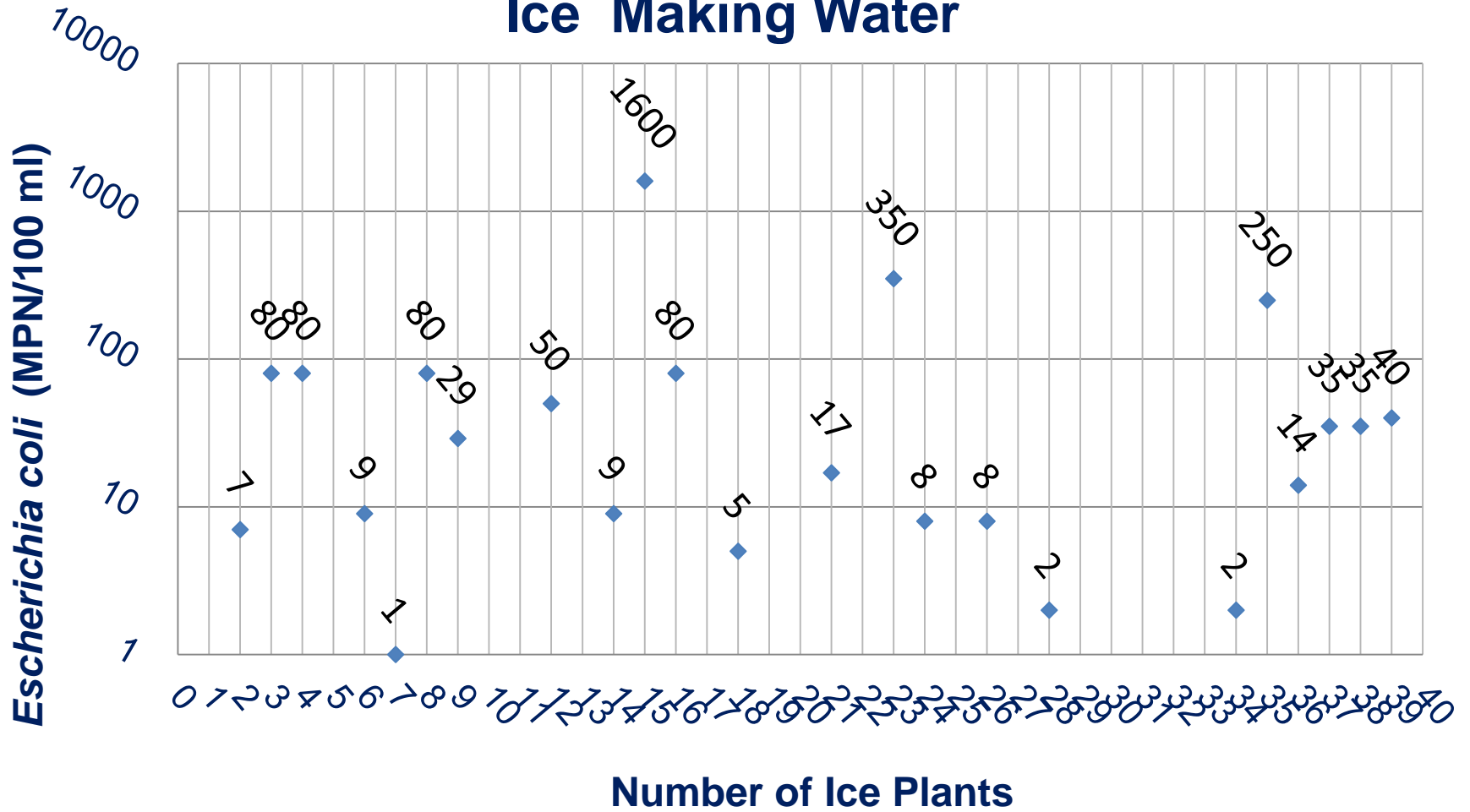
Sampling for quality of ice making water



Ice Making Water



Ice Making Water



- Sampling of Block-ice in Cold Room (Ice-store)



වගුව 02. පරිභෝජනයට සුදුසු ජලය සහ අයිස් සඳහා ප්‍රමිතිය/රෙගුලාසි Standards f& Regulations for potable water and ice

ක්ෂුද්‍රජීවී තත්ත්ව නිර්ණායක Parameter	ශ්‍රී ලංකා ප්‍රමිති (SLS 971:1992) (<u>Ice</u> for use in Food processing and Catering Services)	(ශ්‍රී ලංකා ප්‍රමිති: SLSI 614:2013) <u>පරිභෝජනයට සුදුසු ජලයේ</u> තිබිය යුතු ක්ෂුද්‍රජීවී තත්ත්ව නිර්ණායක (Potable water quality)	Gazette Notification 1126/20, 06-04-2000 9A (Regulation for Fisheries and Aquatic Resources) - Potable water quality
Total Coliform බැක්ටීරියා ප්‍රමාණය	<10 MPN /100 ml	<10 MPN / 100ml	<1 /100 ml
Faecal coliform බැක්ටීරියා ප්‍රමාණය	-	Not to be detected/100ml	<1 /100 ml
<i>E. coli</i>	-	Not to be detected/100ml	-

අධ්‍යනයෙන් සොයා ගත් කරුණු:

- බොහෝ අයිස් නිෂ්පාදනාගාර තුළ අයිස් නිෂ්පාදනය සඳහා ගන්නා ජලය සහ අයිස් මලඅපද්‍රව්‍යයයතුළ සිටින රෝගකාරක දර්ශක බැක්ටීරියාවන් (Faecal coliforms and *E. coli*) බහුලව ඇත.
- Faecal coliforms : 1 to 1800+ MPN/100ml
- *E. coli* : 1 to 1800+ MPN/100ml
- සමහර අයිස් තුළ ව්‍යාධිජනක සැල්මොනෙල්ලා බැක්ටීරියා ද ඇත.
- මෙවැනි අයිස් ධීවර කර්මාන්තයට සහ ආහාර කර්මාන්ත සඳහා සුදුසු නැත.

Findings:

- Ice and ice making water from many Ice Plants were contaminated with fecal origin bacteria
 - Faecal coliforms : 1 to 1800+ MPN/100ml
 - *E. coli* : 1 to 1800+ MPN/100ml
- Some ice were contaminated also with *Salmonella*
- These ice is not suitable to be used in fisheries and food industry.

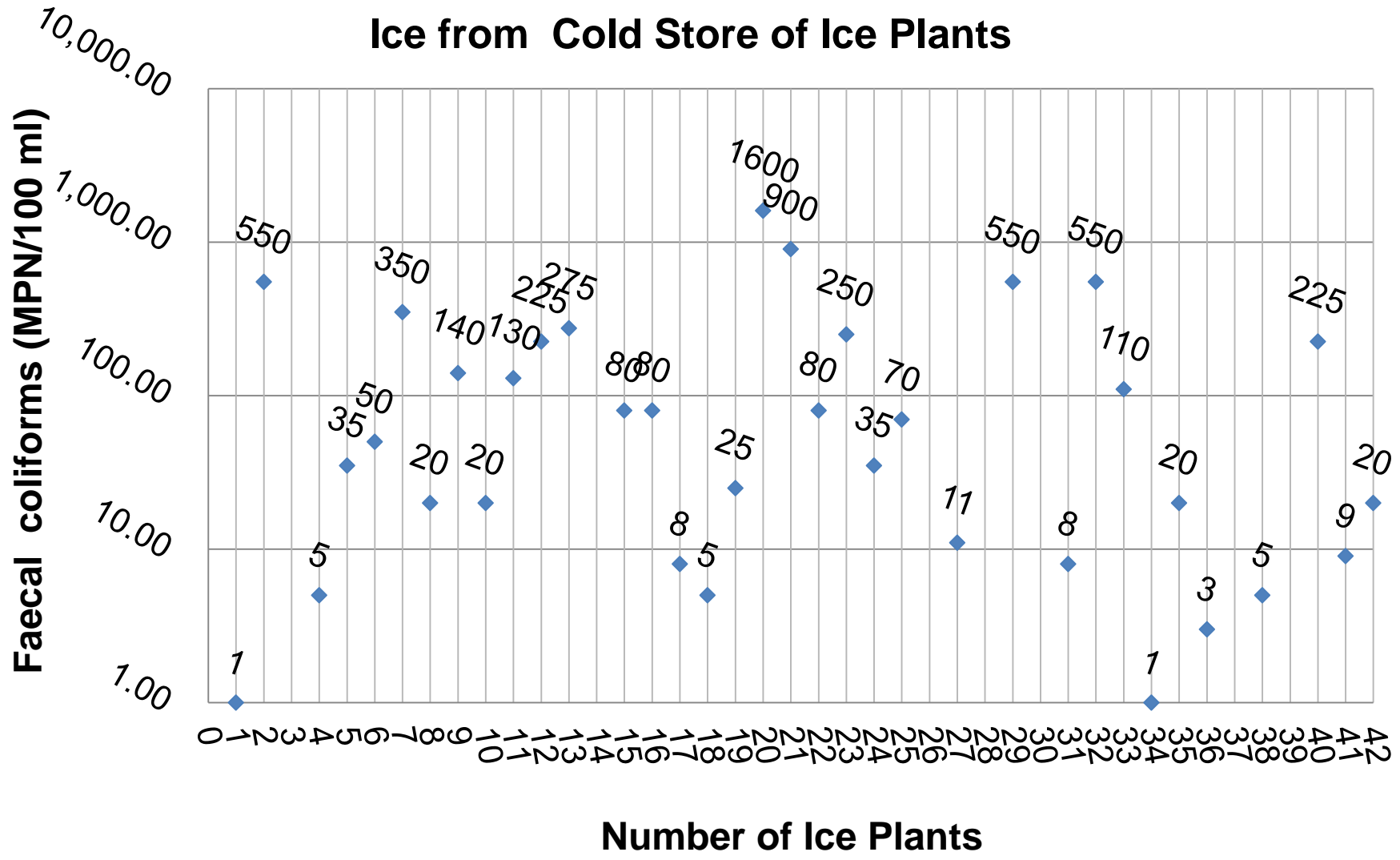
වගුව 03 - සියලුම අයිස් නිශ්පාදනාගාර වල අයිස් සෑදීමට භාවිතා කරන ජලයෙහි හා අයිස්වල ක්ෂුද්‍රජීවී තත්ත්වය පිළිබඳ සාරාංශය

අධ්‍යයනය කළ මුළු අයිස් නිශ්පාදනාගාර ගණන	නිපදවන අයිස් වල සුදුසු හෝ නුසුදුසු බව	නියැදි වර්ග	අයිස් නිශ්පාදනාගාර ගණන		
			Faecal coliforms (MPN/100 ml)	<i>E. coli</i> (MPN/100 ml)	<i>Salmonella</i> / 100 ml (present)
54	නුසුදුසු තත්වයේ අයිස් නිපදවන නිශ්පාදනාගාර ගණන - 51	ජලය නල ලීං	38	31	3
		අයිස් ගබඩාවෙන් ගන්නා ලද අයිස් සාම්පල	44	42	5
		කැට කරන ලද අයිස් සාම්පල	49	46	7
සුදුසු ගුණාත්මක තත්වයේ අයිස් නිපදවන නිශ්පාදනාගාර - 03					

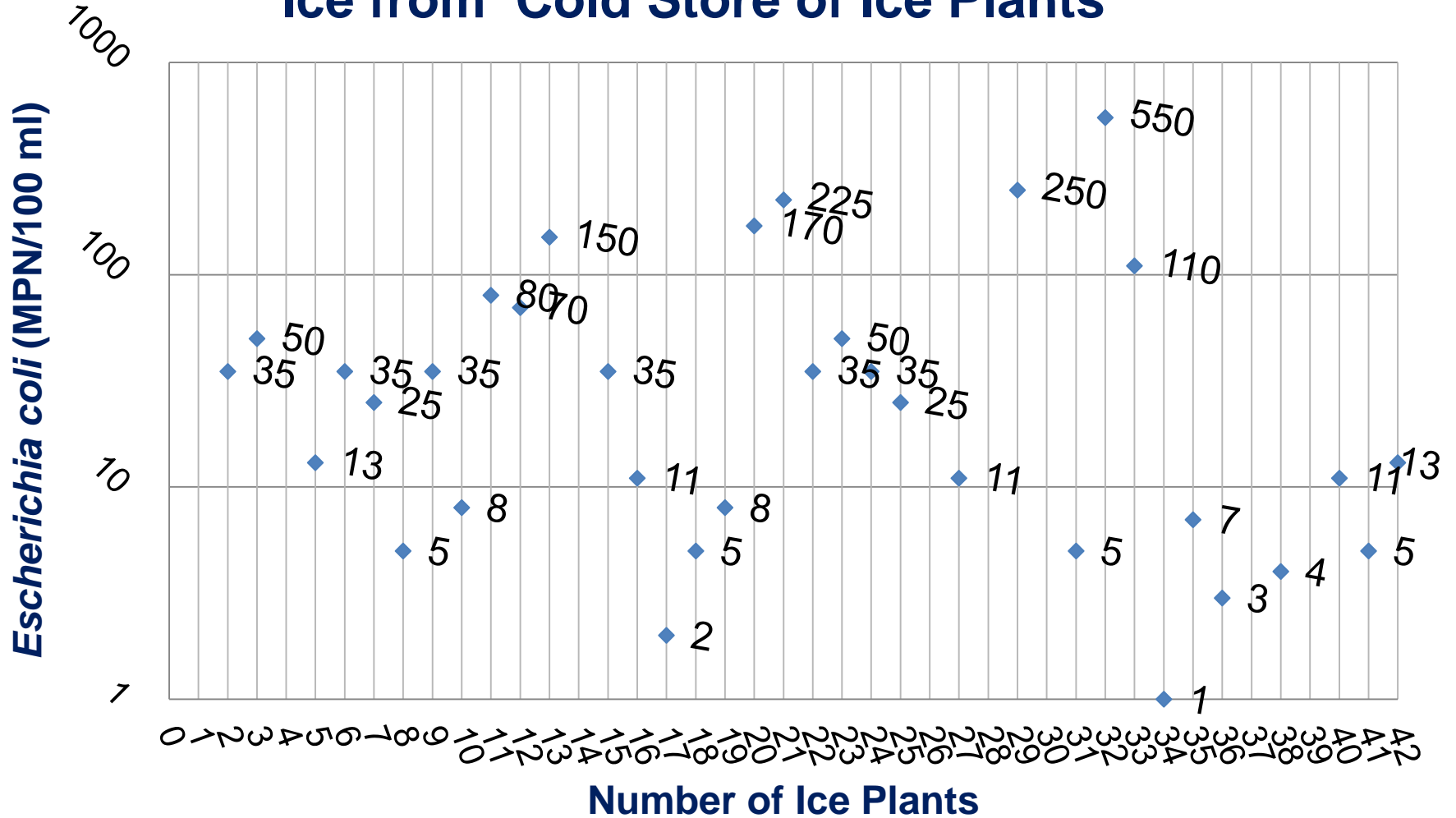
Table 03. Summary of total Ice plants investigated for microbiological quality of ice making water and ice

Total # of Ice Plants investigated	# of Ice Plants produce acceptable quality/Unacceptable quality ice	Sample types	Number of Ice Plants		
			Faecal coliforms (MPN/100 ml) present	<i>E. coli</i> (MPN/100 ml) present	<i>Salmonella</i> (100 ml) present
54	51 (Unacceptable quality ice)	Water/ Tube well	38	31	3
		Ice from Store(-18°C)	44	42	5
		Ice from Crusher	49	46	7
	(Acceptable quality ice in all three sample types) 3				

Ice from Cold Store of Ice Plants



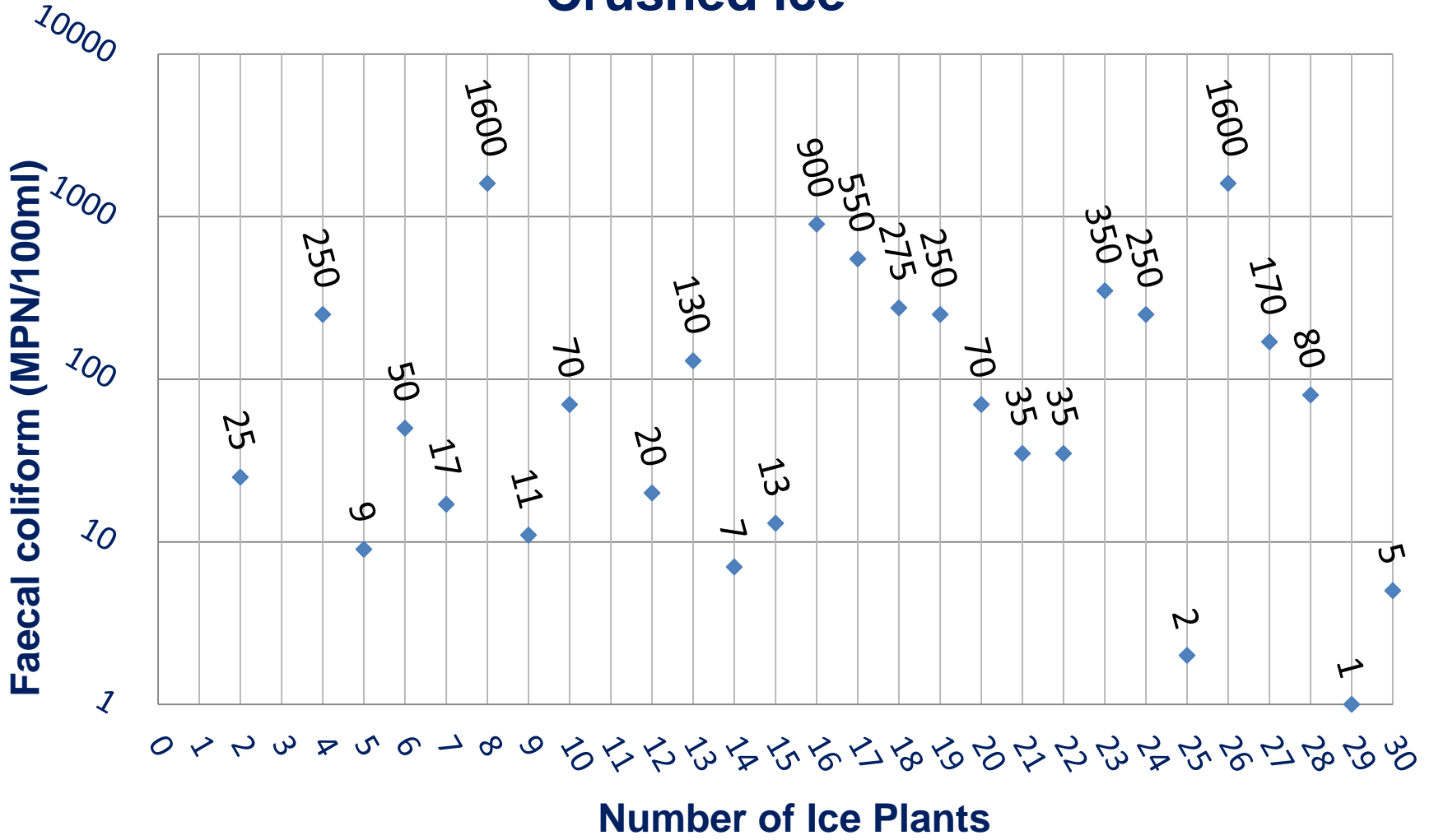
Ice from Cold Store of Ice Plants



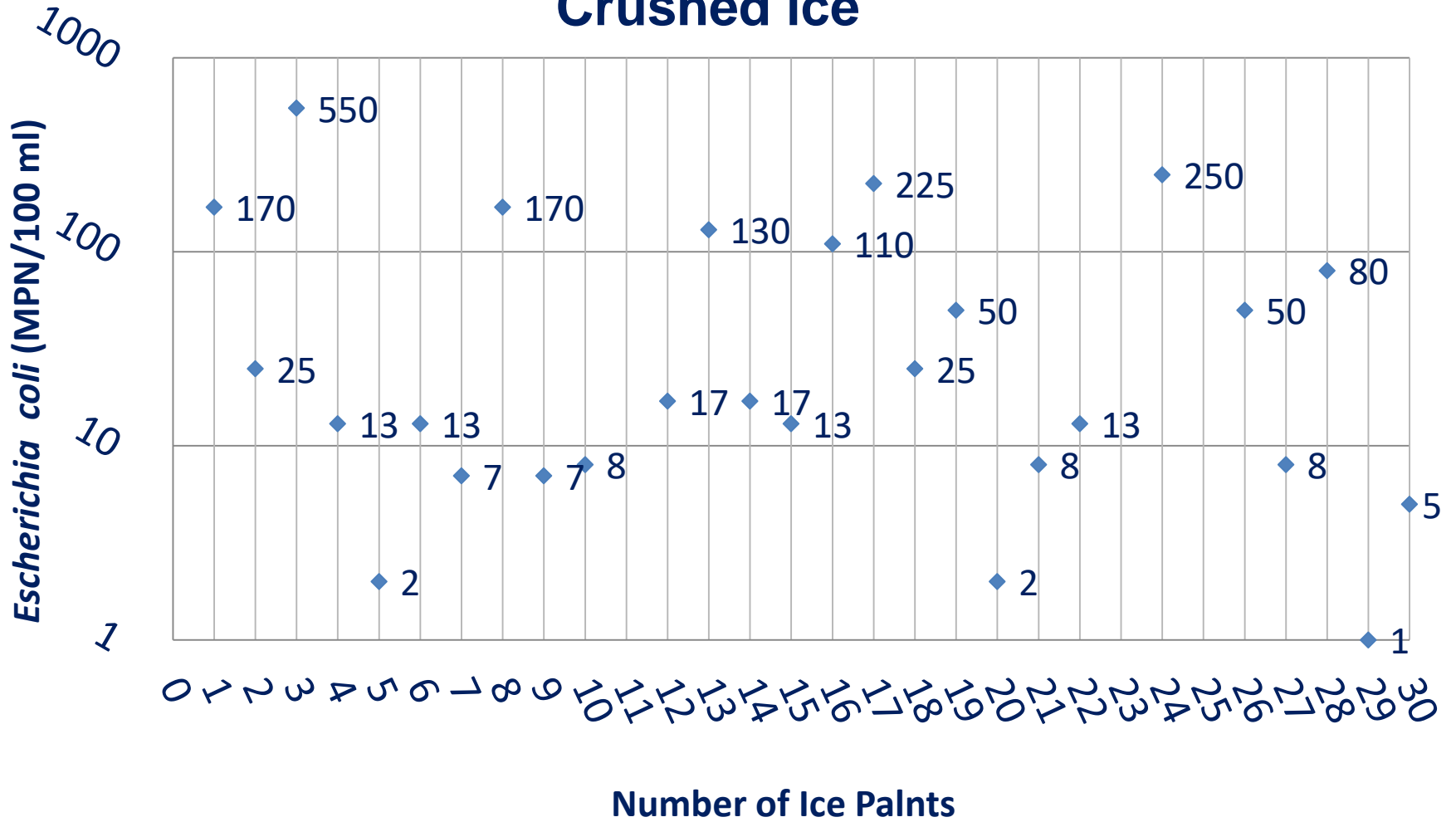
Quality of crushed ice



Crushed ice



Crushed ice



ව්‍යාධිජනක සැල්මොනෙල්ලා බැක්ටීරියා අයිස් නිෂ්පාදනාගාර තුළ

- සැල්මොනෙල්ලා බැක්ටීරියාව අයිස් සහ වතුර නියැදි 15 ක් අයිස් නිෂ්පාදනාගාර තුළ සොයාගන්නා ලදී.
- හඳුනා ගත් සැල්මොනෙල්ලා සිරෝ වර්ග (serotypes)
 - *Salmonella Brunei*
 - *Salmonella Kentucky*
 - *Salmonella Tananarive*
 - *Salmonella Edinburg*
 - *Salmonella Wilmington*
 - *Salmonella Agona*

Pathogenic bacteria/*Salmonella* serotypes

- *Salmonella* isolates were found in 15 samples across ice making water, ice from Cold store or crushed ice (Table 03).
- *Salmonella* serotypes identified among the 15 isolates were
 - *Salmonella Brunei*
 - *Salmonella Kentucky*
 - *Salmonella Tananarive*
 - *Salmonella Edinburg*
 - *Salmonella Wilmington*
 - *Salmonella Agona*

<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Brunei
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Kentucky
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Tananarive
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Edinburg,
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Garba VI
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Wilmington
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serotype Agona

අයිස් නිෂ්පාදනාගාර තුළ අයිස් සෑදීමට භාවිතා කරන
ජලයෙහි හා අයිස්වල අහිතකර ක්ෂුද්‍රජීවීන් මගින්
අපවිත්‍ර වියහැකි ආකාර සහ ස්ථාන

Sources/places for the potential microbiological
contaminations of ice

























How to chemical - disinfecting water

උදා: සැපයුම් ජලය ලීටර් 10000 ක් පිරිසිදු කිරීමට අවශ්‍ය ක්ලෝරීන් කුඩු ප්‍රමාණය කොපමණද ?

➤ ජලය තුළ අඩංගු කළයුතු ක්‍රියාකාරී ක්ලෝරීන් සාන්ද්‍රණය (ලීටර් 01 ට මිලිග්‍රෑම්) = 2 පමණ වන අවස්ථාවක දී (අත්පොතෙහි වගුව 1 බලන්න)

➤ ක්ෂුද්‍රජීවීහරණය කළ යුතු ජලය පරිමාව (ලීටර්) = 10,000

➤ ක්ලෝරීන් කුඩු තුළ ඇති ක්‍රියාකාරී ක්ලෝරීන් ප්‍රතිශතය (%) = 35

➤ සමීකරණය අනුව, අවශ්‍ය කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට් (ක්ලෝරීන් කුඩු) බර (ග්‍රෑම්) = 57.14

$\text{ක්ලෝරීන් කුඩු (ග්‍රෑම්)} = \frac{\text{වැකි ජල පරිමාව X ජලය තුළ අඩංගු කළයුතු ක්‍රියාකාරී ක්ලෝරීන් සාන්ද්‍රණය (ppm)}}{10 \text{ X ක්ලෝරීන් කුඩු තුළ ඇති ක්‍රියාකාරී ක්ලෝරීන්}}$

අත්පොත: ඉහළ ගුණාත්මක තත්ත්වයේ (පිරිසිදු)
අයිස් නිපදවීමට සහ පරිහරණය කිරීමට අවශ්‍ය වන
නිර්දේශ සහ ක්‍රමවේද

உயர்தரத்திலான (சுத்தமான) பனிக்கட்டி (ICE)
உற்பத்தி செய்வதற்கும் கையாளுவத்குமான
தேவையான அறிவுரையும் செய்முறையும்.

A Manual (in Sinhala and Tamil Languages):
“Recommendations and methods for producing and
handling ice with care to prevent microbiological
contaminations”