



# අපේ සහල් වල

# වැර ලෝහ අඩංගු ද?

ආසියානු රටවල් බොහොමයක් මෙන්ම ශ්‍රී ලංකාවේ ද ප්‍රධාන ආහාරය බත් වේ. අපේ පස සහ පැළෑටි විවිධ ස්වභාවික හෝ කෘතීම අපද්‍රව්‍ය මගින් දූෂණය විය හැකිය. අප භාවිතා කරන පොහොර හා පළිබෝධනාශකවල බැර ලෝහ අඩංගුවීම හේතුවෙන් ඒවා පරිසරයට එක් විය හැකිය. තවද මෙම බැර ලෝහ, කෘතීම පොහොර මෙන්ම ශාක පොහොර වල අපද්‍රව්‍ය වශයෙන් පැවතිය හැකි බවට ද වාර්තා වී ඇත.

තවද මෙම බැර ලෝහ සැලකීමේදී ආසනික් (As), මර්කරි (Hg) කැඩමියම් (Cd), ඊයම් (Pb) ආදියට විවිධ විෂ තත්ත්වයන් ඇති කළ හැකි බව පෙන්වා දී ඇති අතර, කැඩමියම් (Cd), ක්‍රෝමියම් (Cr) හා ආසනික් (As) පිළිකා කාරක ලෙසද හඳුන්වා දිය හැකිය.

මෙවන් පසුබිමක් තුළ, පළිබෝධනාශක රෙජිස්ට්‍රාර් කාර්යාලීය රසායනාගාරය මගින් මහනුවර දිස්ත්‍රික්කයෙන්

ලබා ගන්නා ලද සහල් සාම්පල බැර ලෝහ සඳහා විශ්ලේෂණය කර සහල් පරිභෝජනය මගින් පිළිගත් සෞඛ්‍ය ආරක්ෂක සම්මත කඩ වන්නේ දැයි සොයා බැලීමට පරීක්ෂණයක් දියත් කරන ලදී.

## සාම්පල ලබා ගැනීම

මෙහිදී සාම්පල ලබා ගැනීමේ දී විශේෂයෙන් වැඩි ජනග්‍රහණයක් ජීවත් වන ගඟවට කෝරලය, කුණ්ඩසාලය, යටිනුවර, උඩුනුවර, උඩපළාත හා පාතදුම්බර සඳහා වැඩි

අවධානයක් යොමු කරන ලදී. සුපිරි අලෙවිසැල් ඇතුළු වෙළෙඳ සැල් සමූහයකින් මෙම සාම්පල ලබා ගන්නා ලදී. මෙම සාම්පල කාණ්ඩ 04 ක් යටතේ වර්ග කරන ලදී. එනම් වෙළෙඳ නාමය අනුව වර්ග කරන ලද සහල්, ආනයනය කරන ලද සහල් වර්ග, සාම්ප්‍රදායික සහල් වර්ග සහ මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද සහල් වර්ග වශයෙනි. මෙහිදී මහනුවර ප්‍රදේශයේ දේශීය වගා කරන සහල් සාම්පල විශේෂයෙන් වී වගා කරනු ලබන මිනිසේ, උඩුදුම්බර, මැද දුම්බර, පාකදුම්බර, උඩුනුවර හා පාතහේවාහැට යන ප්‍රදේශ වලින් ලබා ගන්නා ලදී. ඊට 403 යන වී වර්ගය වැඩි වශයෙන් වගා කරන බව පෙනීයයි.

**විශ්ලේෂණය කරන ලද බැර ලෝහ**

- » ආසනික් (As)
- » කැඩමියම් (Cd)
- » ඊසම් (Pb)
- » මර්කරි (Hg)
- » සෙලෙනියම් (Se)

**බැර ලෝහ සම්බන්ධ උපරිම සීමා**

» මෙහිදී මනුෂ්‍යයාට බලපාන විෂ භාවය අනුව (WHO/FAO) ලෝක ආහාර සංවිධානය/ලෝක ආහාර හා කෘෂිකර්ම සංවිධානය මඟින් සහල් වල තිබිය හැකි උපරිම බැර ලෝහ සීමා වාර්තා කර ඇත. මෙම අගයන් පහත සඳහන් වගු අංක 1 න් දැක්වේ.

වගුව 1

බැර ලෝහය	අධිමත් විය හැකි උපරිම බැර ලෝහ ප්‍රමාණය (Max. permissible level/ MPL) (කිලෝග්‍රෑම්/වර්ග විලියුමීට්)
As	0.2
Cd	0.2
Pb	0.2
Hg	0.1
Se	0.3

**සාම්පල විශ්ලේෂණය හා ප්‍රච්චල සාකච්ඡා කිරීම**

සහල් සාම්පල පළිබෝධනාශක රෙජිස්ට්‍රාර් කාර්යාලීය රසායනාගාර මඟින් බැරලෝහ සඳහා විශ්ලේෂණය කරන ලදී. මෙම රසායනාගාරය බැර ලෝහ විශ්ලේෂණය සඳහා ISO/IEC 17025 ප්‍රමිතිකරණය ලබාගෙන ඇත.

සහල් සාම්පල අයන ඉවත් කරන ලද වතුරෙන් (de-ionized water) සෝදා වියළා කුඩු කරන ලදී. එයින් ග්‍රෑම් 0.2 ක ප්‍රමාණයක් නයිට්‍රික් අම්ලය, හයිඩොක්ලෝරික් අම්ලය හා හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් යොදා Micro Wave digestive ආධාරයෙන් ජීරණය (digest) කරන ලදී. මෙසේ පිළියෙල කර ගන්නා ලද සාම්පල ICP-MS (Inductive coupled plasma Mass spectrometer) මඟින් විශ්ලේෂණය කරන ලදී.

මෙහිදී ලැබුණු ප්‍රච්චල පහත වගු අංක 2 න් ගොනු කළ හැකිය.

ඛර ලෝහ	භ්‍යාප්තතාව විශ්ලේෂණය කළ හැකි සීමා LOQ (mg kg <sup>-1</sup> )	අනුමත උපරිම ඛරලෝහ ප්‍රමාණය (Max. permissible level) (MPL) (mg/kg)	සහල් වර්ගය	සාම්පල ගණන (No. of samples tested)	ඛර ලෝහ අඩංගු සාම්පල ගණන (No. of positive samples ) (%) (>LOQ)	ඛර ලෝහ සාමන්‍ය අගය (Mean concentration mg/kg)
As	0.010	0.2	වෙළෙඳ නාම සහිත	43	67%	0.0238 ±0.025
			අත්‍යන්‍ය කරන ලද	09	56%	0.1303 ±0.227
			සාම්ප්‍රදායික සහල්	09	33%	0.0106 ±0.018
			මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	07	100%	0.0392 ±0.020
Pb	0.150	0.2	වෙළෙඳ නාම සහිත	43	35%	0.139 ±0.283
			අත්‍යන්‍ය කරන ලද	09	44%	0.1289 ±0.177
			සාම්ප්‍රදායික සහල්	09	44%	0.2111 ±0.317
			මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	07	0%	<0.15
Cd	0.020	0.2	වෙළෙඳ නාම සහිත	43	67%	0.0480 ±0.043
			අත්‍යන්‍ය කරන ලද	09	56%	0.0417 ±0.054
			සාම්ප්‍රදායික සහල්	09	11%	0.0033 ±0.01
			මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	07	43%	0.0208 ±0.031
Hg	0.020	0.1	වෙළෙඳ නාම සහිත	43	14%	0.0056 ±0.014
			අත්‍යන්‍ය කරන ලද	09	11%	0.0223 ±0.067
			සාම්ප්‍රදායික සහල්	09	33%	0.0116 ±0.017
			මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	07	86%	0.0355 ±0.019
Se	0.200	0.3	වෙළෙඳ නාම සහිත	43	2%	0.0046 ±0.03
			අත්‍යන්‍ය කරන ලද	09	33%	0.4706 ±0.912
			සාම්ප්‍රදායික සහල්	09	0%	<0.2
			මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	07	0%	<0.2

**දිනකට ඔරියට දැරිය හැකි උපරිම බැර ලෝහ ප්‍රමාණය (Tolerable Daily Intake – TDI)**

JEFCA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) මගින් දිනකට ඔරිය ගතවිය හැකි උපරිම බැර ලෝහ ප්‍රමාණය නිර්ණය කර ඇති අතර, එය පහත වගු අංක 3 පරිදි දැක්විය හැකිය.

වගුව 3

දැරිය හැකි ලෝහ ප්‍රමාණය (දිනකට) (තර්කක නිලෝග්‍රෑම් 12, දිනකට) (TDI) (mg/kg bw/day x 10 <sup>-3</sup> )	
As	3.0 <sup>(a)</sup>
Cd	3.5 <sup>(b)</sup>
Pb	3.0 <sup>(a)</sup>
Hg	0.57 <sup>c</sup>
Se	5

(a) - The provisional tolerable weekly intake (PTWI) of 21 μg/kg bw (equivalent to 3 μg/kg bw/day) according to JEFCA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) (2010) (TRS 959)

(b) - PTMI 0.025 mg/kg bw

on a monthly basis according to JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) (2010) (TRS 960)

(c)- 4 μg/kg bw per week, according to JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) (2010) (TRS 959)

(d)-Based on cardio-vascular effects according to EFSA (European Food Safety Authority) (2010)

FAO/WHO CODEX Alimentarius Commission and Environmental Protection Agency (EPA).

**රසායනාගාරයේ විශ්ලේෂණය කරන ලද සහල් ආශ්‍රයෙන් දිනකට ඔරිය ගතවන බැර ලෝහ ප්‍රමාණය තීරණය කිරීම (Estimated Daily Intake – EDI)**

මෙම ගණනය කිරීම සඳහා පහත සමීකරණය යොදා ගන්නා ලදී.

$$EDI = (Metal \times Dir) / Bw$$

EDI - දිනකට ඔරිය ගතවන බැර ලෝහ ප්‍රමාණය,

Metal - විශ්ලේෂණය කරන ලද සාම්පලයේ අඩංගු බැර ලෝහ සාන්ද්‍රණය (විශ්ලේෂිත අගය) (mg/kg)

Dir - දිනකට පරිභෝජනය කරනු ලබන සහල් ප්‍රමාණය (kg /day<sup>1</sup>)

Bw – සාමාන්‍ය ඔරිය බර කි.ග්‍රෑ (kg)

පහත සඳහන් උපකල්පන භාවිතා කරන ලදී.

- පුද්ගලයෙකු දිනකදී පරිභෝජනය කරන සහල් ප්‍රමාණය = ග්‍රෑම් 300
- පුද්ගලයෙකුගේ සාමාන්‍ය ඇති බර = ක්‍රිලෝ ග්‍රෑම් 60

විශ්ලේෂණය කරන ලද සහල් සාම්පල සඳහා නිර්ණය කරන ලද EDI අගයයන් පහත වගු අංක 4 පරිදි සඳහන් කළ හැකිය.

බර ලෝහ	දිනකට අනුමත කරන ලද බර ලෝහ ප්‍රමාණය Safer values of TDI x 10 <sup>-3</sup> (mg day <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> bw)	සහල් වර්ගය	EDI සාමන්‍යය (Mean) x 10 <sup>-3</sup> (mg day <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> bw)	EDI අවම (Min. ) x 10 <sup>-3</sup> (mg day <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> bw)	EDI උපරිම (Max.) x 10 <sup>-3</sup> (mgday <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> bw)	TDI ප්‍රමාණය ඉක්මවන ලද සාම්පල ගණන (ප්‍රතිශතයක් ලෙස) No. of samples exceeded the TDI
As	0.3	වෙළෙඳ නාම සහිත	0.119	0.05	0.4765	01(1.47%)
		ආනයනය කරන ලද	0.6515	0.05	3.58	
		සාම්ප්‍රදායික සහල්	0.053	0.05	0.256	
		මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	0.196	0.076	0.409	
Pb	1.5	වෙළෙඳ නාම සහිත	0.695	0.75	6.5	05 } 01 } 11.76% 02 }
		ආනයනය කරන ලද	0.6445	0.75	2.84	
		සාම්ප්‍රදායික සහල්	1.0555	0.75	4	
		මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	0.75	0.75	0.75	
Cd	0.8	වෙළෙඳ නාම සහිත	0.24	0.1	1	01 (1.47%)
		ආනයනය කරන ලද	0.2085	0.1	0.765	
		සාම්ප්‍රදායික සහල්	0.0165	0.1	0.15	
		මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	0.104	0.1	0.4115	
Hg	0.57	වෙළෙඳ නාම සහිත	0.028	0.1	0.3465	01 (1.47%)
		ආනයනය කරන ලද	0.115	0.1	1.005	
		සාම්ප්‍රදායික සහල්	0.058	0.1	0.181	
		මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	0.1775	0.1	0.3255	
Se	5	වෙළෙඳ නාම සහිත	0.02325	1	1	01 (1.47%)
		ආනයනය කරන ලද	2.353	1	13.43	
		සාම්ප්‍රදායික සහල්	1	1	1	
		මහනුවර ප්‍රදේශයේ වගා කරන ලද	1	1	1	

මෙහිදී සහල් වල පැවතිය හැකි බැර ලෝහ ප්‍රමාණය සැලකීමේ දී, ආනයනික සහල් සාම්පල් වල නිර්ණය කරන ලද සෙලේනියම් ප්‍රමාණය (සාමාන්‍ය අගය) හා සාම්ප්‍රදායික සහල් වල අඩංගු ඊයම් ප්‍රමාණයන් (සාමාන්‍ය අගය) පමණක් අදාල සහල් වල පැවතිය හැකි අදාල අනුමත උපරිම සීමාවන් (MPL) ඉක්මවා ඇත.

තවද, ශරීරයට දැරිය හැකි බැරලෝහ ප්‍රමාණයන් සැලකීමේ දී, සහල් සාම්පල් වල අඩංගු විශ්ලේෂණය කරන ලද සියළුම බැර ලෝහයන්හි සාමාන්‍ය අගය සැලකීමේ දී නිර්ණය කරන ලද දිනකට ශරීර ගතවන බැර ලෝහ ප්‍රමාණයන් (EDI) අදාල ශරීරයට දැරිය හැකි උපරිම සීමාවන් (TDI) නොඉක්ම වේ.

නමුත් සහල් සාම්පල වල නිර්ණය කරන ලද බැර ලෝහයන් හි උපරිම විශ්ලේෂිත අගයන් සැලකීමේ දී එම අගයන්ට අදාල දිනකට ශරීර ගතවන බැර ලෝහ ප්‍රමාණයන් (EDI) ශරීරයට දැරිය හැකි උපරිම බැර ලෝහ සීමාවන්

ඉක්මවන බව පෙනීයයි. (එනම් ඊයම් සඳහා මුළු සාම්පල ප්‍රමාණයෙන් 12% ක්ද, අනෙකුත් ද බැර ලෝහ වන ආසනික්, කැඩිමියම්, රසදිය සහ සෙලේනියම් සඳහා මුළු සාම්පල ප්‍රමාණයෙන් 2% ක්ද, ලෙස අදාල උපරිම සීමාවන් ඉක්මවා ඇත.) එනම් ඊයම් සඳහා මුළු සාම්පල ප්‍රමාණයෙන් 88% ක්ද, අනෙකුත් බැර ලෝහ වන ආසනික්, කැඩිමියම්, රසදිය සහ සෙලේනියම් සඳහා මුළු සාම්පල ප්‍රමාණයෙන් 98% ක්ද, ශරීරයට අහිතකර නොවන තත්ත්වයක පවතින බව සඳහන් කළ හැක.

**නිගමනය**

එබැවින් මහනුවර දිස්ත්‍රික්කයෙන් ලබා ගන්නා ලද සහල් සාම්පල වල සමස්ථයක් ලෙස බැර ලෝහ ආරක්ෂිත සීමාවන් තුළ පවතින බව කිව හැකිය.

**සී. මාගමගේ**  
**ඩබ්. එච්. එම්. සීයු. වෛද්‍යරත්න**  
**ඩබ්. පී. ඒ. පී. ධනපාල**  
 පළිබෝධනාශක රෙජිස්ට්‍රාර්  
 කාර්යාලය  
**ඩී. එම්. පනම්පිටිය**  
**ශ්‍රී ලංකා විශ්ව විද්‍යාලය, වයඹ**

**ලෝකය විනාශ වන්නේ**

**දූෂ්ඨ මිනිසුන්ගේ නපුරු**

**ක්‍රියා නිසා නොව,**

**ඒවාට එරෙහිව**

**ක්‍රියාමාර්ග නොගෙන,**

**ඔහේ ධ්‍රැගෙන සිටින**

**මිනිසුන් නිසාවෙනි.**

**- ඇල්බර්ට් අයින්ස්ටයින් -**