අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ)

12 ශ්‍රේණිය

ජෛවපද්ධති තාක්ෂණවේදය

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ශ්‍රී ලංකාව
www.nie.lk

12 ශ්‍රේණිය
ජෛවපද්ධති තාක්ෂණවේදය
ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ප්‍රථම මුද්‍රණය - 2018

ISBN

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ශ්‍රී ලංකාව

වෙබ් අඩවිය : www.nie.lk
ඊමේල් : info@nie.lk

මුද්‍රණය :

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමියගේ පණිවුඩය

ජාතික අධ්‍යාපන කොමිෂන් සභාව විසින් නිර්දේශිත ජාතික අධ්‍යාපන අරමුණු සාක්ෂාත් කර ගැනීම සහ පොදු නිපුණතා සංවර්ධනය කිරීමේ මූලික අරමුණ සහිත ව එවක පැවති අන්තර්ගතය පදනම් වූ විෂයමාලාව නවීකරණයට භාජන කොට වර්ෂ අටකින් යුතු චක්‍රයකින් සමන්විත නව නිපුණතා පාදක විෂයමාලාවෙහි පළමු අදියර, වර්ෂ 2007 දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දෙන ලදි.

පර්යේෂණවලින් අනාවරණය වූ කරුණු ද, අධ්‍යාපනය පිළිබඳ ව විවිධ පාර්ශ්වයන් ඉදිරිපත් කළ යෝජනා ද පදනම් කොට ගෙන සිදු කරන ලද විෂයමාලා තාර්කීකරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියක ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විෂයමාලා චක්‍රයේ දෙවැනි අදියර අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයට හඳුන්වා දීම 2015 වසරේ සිට ආරම්භ කර ඇත.

මෙම තාර්කීකරණ ක්‍රියාවලියේ දී සියලු ම විෂයයන්ගේ නිපුණතා පදනම් මට්ටමේ සිට උසස් මට්ටම දක්වා ක්‍රමානුකූල ව ගොඩ නැගීම සඳහා පහළ සිට ඉහළට ගමන් කරන සිරස් සංකලනය භාවිත කර ඇති අතර විවිධ විෂයයන්හි දී එක ම විෂය කරුණු නැවත නැවත ඉදිරිපත් වීම හැකිතාක් අවම කිරීම, විෂය අන්තර්ගතය සීමා කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ශිෂ්‍ය මිතුරු විෂයමාලාවක් සැකසීම සඳහා තිරස් සංකලනය ද භාවිත කර ඇත.

ගුරු භවතුන්ට ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීම, ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල සාර්ථක ව නිරත වීම හා පන්ති කාමර මිනුම් හා ඇගයීම් ප්‍රයෝජනවත් පරිදි යොදා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන මාර්ගෝපදේශ ලබා දීමේ අරමුණින් මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය හඳුන්වා දී ඇත. සිසුන්ගේ නිපුණතා වර්ධනය කිරීම සඳහා ගුණාත්මක යෙදවුම් හා ක්‍රියාකාරකම් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන්ට අවශ්‍ය නිදහස මෙමගින් දී තිබේ. එමෙන් ම නිර්දේශිත පාඨ ග්‍රන්ථවල ඇතුළත් වන විෂය කරුණු පිළිබඳ ව තහවුරු කර ගැනීමට මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය උපකාරී වේ. මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය වඩාත් ඵලදායී වීමට නම් අදාළ ගුරු මාර්ගෝපදේශය සහ අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින් සකසා ඇති අදාළ පාඨ ග්‍රන්ථ සමග සමගාමී ව භාවිත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

තාර්කීකරණය කරන ලද විෂය නිර්දේශ, නව ගුරු මාර්ගෝපදේශ, ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය හා නව පාඨ ග්‍රන්ථවල මූලික අරමුණු වන්නේ ගුරු කේන්ද්‍රීය අධ්‍යාපන රටාවෙන් මිදී සිසු කේන්ද්‍රීය අධ්‍යාපන රටාවකට හා වඩාත් ක්‍රියාකාරකම් මත පදනම් වූ අධ්‍යාපන රටාවකට එළඹීම මගින් වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය වන්නා වූ නිපුණතා හා කුසලතාවන්ගෙන් යුක්ත මානව සම්පතක් බවට ශිෂ්‍ය ප්‍රජාව සංවර්ධනය කිරීමයි.

මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහය සම්පාදනය කිරීමේ දී ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ ශාස්ත්‍රීය කටයුතු මණ්ඩලයේ ද, ආයතන සභාවේ ද, රචනයේ දී දායකත්වය ලබා දුන් සියලු ම සම්පත්දායකයින්ගේ හා වෙනත් පාර්ශ්වයන්ගේ ද ඉමහත් කැපවීම ඇගයීමට ද මෙය අවස්ථාවක් කර ගනු කැමැත්තෙමි.

ආචාර්ය ටී. ඒ. ආර්. ජේ. ගුණසේකර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
ශ්‍රී ලංකාව

අනුමැතිය : ශාස්ත්‍රීය කටයුතු මණ්ඩලය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

උපදේශකත්වය : ආචාර්ය ටී. ඒ. ආර්. ජේ. ගුණසේකර
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂය නායකත්වය හා සම්බන්ධීකරණය :
ඊ. ඒ. සී. එන්. පෙරේරා
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විෂයමාලා කමිටුව :
අභ්‍යන්තර

ඊ.ඒ.සී.එන්. පෙරේරා — ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

බාහිර

මහාචාර්ය ගාමිණී සේනානායක — උපකුලපති
රුහුණු විශ්වවිද්‍යාලය
මාතර

මහාචාර්ය එම්.එම්. එම්. නාජීම් — උපකුලපති
අග්නිදිග විශ්වවිද්‍යාලය
ඔලුවිල්

මහාචාර්ය ටී. මධුජිත් — කෘෂිකර්ම පීඨය
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය

මහාචාර්ය ඩී.සී. අබේසිංහ — පීඨාධිපති
කෘෂිකර්ම හා වැවිලි බෝග කළමනාකරණ පීඨය
ශ්‍රී ලංකා වයඹ විශ්ව විද්‍යාලය

බී.එල්.ඩී. බාලසූරිය — අධ්‍යක්ෂ
(කෘෂිකර්ම හා පරිසර අධ්‍යයන)
අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

ආචාර්ය එච්.ඒ.ඩබ්.එස්. ගුණතිලක — අංශ ප්‍රධාන/ ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
වැවිලි බෝග කළමනාකරණ දෙපාර්තමේන්තුව
කෘෂිකර්ම හා වැවිලි බෝග කළමනාකරණ පීඨය
ශ්‍රී ලංකා වයඹ විශ්ව විද්‍යාලය

ආචාර්ය සනත් අමරතුංග — ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
කෘෂිකර්ම පීඨය
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය ජගත් වංශපාල — ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ව්‍යවහාරික විද්‍යා පීඨය
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය

ආචාර්ය ඩී.සී.ටී. දිසානායක	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය ව්‍යවහාරික විද්‍යා පීඨය ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය
ආචාර්ය පී.ඩබ්. ඇන්ටන් පෙරේරා	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය කෘෂිකර්ම පීඨය රුහුණු විශ්ව විද්‍යාලය
ආචාර්ය ආර්. එස්. විජේසේකර	අධ්‍යක්ෂ (කෘෂිකර්ම) (විශ්‍රාමික) කෘෂිකර්ම දෙපාර්තමේන්තුව පේරාදෙණිය
ගීතානි චන්ද්‍රදස	ගුරු උපදේශක (කෘෂිකර්ම) කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය හෝමාගම
සුධර්මා රත්නතිලක	ගුරු සේවය සිරි පියරතන ම.ම.වි, පාදුක්ක
ඩී.පී. කොඩිතුවක්කු	ගුරු සේවය ස්වර්ණජයන්ති මහා විද්‍යාලය, කැගල්ල
ඩබ්.එම්.එන්.කේ. විජේසුන්දර	ගුරු සේවය රාජසිංහ මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, හංවැල්ල
පී.එස්. මිස්කිත	ගුරු සේවය ඕවිටිගම බෝධිරාජ මහා විද්‍යාලය, පූගොඩ
බි.පී.ආර්. මංගල	ගුරු සේවය සිරි පියරතන ම.ම.වි, පාදුක්ක
එම් එච්.එම්. යාකුත්	ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරි (විශ්‍රාමික) ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
එන්.ඒ. ගුණවර්ධන	ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය (විශ්‍රාමික) ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
සිංහල භාෂා සංස්කරණය	එම්.ඒ.පී. මුණසිංහ ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරි (විශ්‍රාමික) ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
පරිගණක පිටු සැකසුම	කාන්ති ඒකනායක තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
	එල්. සී. වික්‍රමගේ කළමනාකරණ සහායක ජාතික ආධුනිකත්ව හා කාර්මික පුහුණු කිරීමේ අධිකාරිය
පිටකවරය	එම්. එෆ්. එම්. ෆාහිම් ගුරු උපදේශක කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, මිනුවන්ගොඩ

පටුන

	පිටු අංකය
• අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමියගේ පණිවුඩය	iii
• විෂයමාලා කමිටුව	iv
• හැඳින්වීම	vii
• ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ලැයිස්තුව	viii
• අපේක්ෂිත පොදු කුසලතා	x
• ප්‍රායෝග්ක ක්‍රියාකාරකම් සඳහා පූර්විකාව	01
• ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	2-208

හැඳින්වීම

වැඩ ලෝකයට සුදුසු නිපුණතා සහිත දරුවන් බිහි කිරීම අ.පො.ස උසස් පෙළ තාක්ෂණවේදය විෂය ධාරාවේ ප්‍රධාන අරමුණ වේ. ඒ සඳහා සිසුන්ගේ ප්‍රායෝගික හැකියා සහ නිර්මාණශීලී බව වැඩි දියුණු කිරීම අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා පන්ති කාමර ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී න්‍යායාත්මක කරුණුවලට අමතර ව ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් වීම වැදගත් වේ.

ජෛවපද්ධති තාක්ෂණවේදය විෂයයේ 12 ශ්‍රේණිය ගුරු අත්පොතේ එක් එක් නිපුණතාවන්ට අනුකූල වන පරිදි මෙහි අන්තර්ගතය පෙළ ගස්වා ඇත. මෙහි සඳහන් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමට අවශ්‍ය උපදෙස් හා මගපෙන්වීම් මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහයේ සඳහන් වේ. එමගින් විෂය හදරන සිසුන්ට මෙන්ම ඉගැන්වීමෙහි නිරත ගුරු භවතුන්ට මනා අත්වැලක් සැපයෙනු ඇත.

ජෛවපද්ධති තාක්ෂණවේදය විෂය ඇගයීමේ දී ලිඛිත ප්‍රශ්න පත්‍රයට අමතර ව ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණයකට ද සිසුන්ට මුහුණ දීමට සිදු වේ. එම නිසා මෙම පොතෙහි ඇතුළත් ක්‍රියාකාරම්වල සඳහන් සියලුම පියවර නිසි ලෙස ක්‍රියාත්මක කරමින් එක් එක් ක්‍රියාකාරකම්වල දක්වා ඇති අපේක්ෂිත කුසලතා සිසුන් තුළ වර්ධනය වීමට කටයුතු කළ යුතු ය.

මෙහි සඳහන් ක්‍රියාකාරකම් ගුරු භවතුන්ගේ මගපෙන්වීම යටතේ ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අතර ඒ පිළිබඳ වාර්තාවක් "ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සටහන්" හි ඇතුළත් කර ගුරු භවතුන්ගේ අධීක්ෂණය සඳහා යොමු කළ යුතු ය.

මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සංග්‍රහයේ ඉදිරි සංවර්ධන කටයුතු සඳහා ජෛවපද්ධති තාක්ෂණවේදය විෂය ඉගැන්වීම් සිදු කරන ගුරු භවතුන්ගෙන් හා සිසු දරුවන්ගෙන් ලැබෙන සංවර්ධනාත්මක යෝජනා අගය කරමු.

තාක්ෂණ අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ලැයිස්තුව

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	ක්‍රියාකාරකම් අංකය	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	පිටුව
01	1.2	01	ජෛවපද්ධති කෙරෙහි බලපාන කාලගුණි පරාමිති නිර්ණය කිරීම	02
02	2.1	02	පාංශු වයනය නිර්ණය කිරීම	12
	2.1	03	පාංශු සංස්ථිතිය හා ව්‍යූහය නිර්ණය කිරීම	19
	2.1	04	පාංශු වර්ණය නිර්ණය කිරීම	27
	2.1	05	පාංශු ඝනත්වය හා සච්ඡිද්‍රතාව නිර්ණය කිරීම	29
	2.1	06	පසේ pH අගය නිර්ණය නිර්ණය කිරීම	33
	2.1	07	පසේ විද්‍යුත් සන්නායකතාව නිර්ණය කිරීම	35
	2.1	08	පස් නියැදියක පාංශු මහා ජීවීන් ප්‍රමාණය සෙවීම	37
03	3.1	09	භූමියේ ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර තිරස් දුර මැනීම	39
	3.2	10	GPS තාක්ෂණය භාවිතයෙන් දෙන ලද ස්ථානයක පිහිටීම නිර්ණය කිරීම	46
	3.3	11	තල මේස මිනිත ක්‍රමය මගින් පාසල් වත්තේ කොටසක සිතියමක් පිළියෙල කිරීම	48
	3.4	12	දම්වැල් මැනීම මගින් පාසැල් වත්තේ කොටසක සිතියමක් පිළියෙල කිරිම	54
	3.5	13	සරල මට්ටම් ගැනීම හා තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර පැතිකඩ ප්‍රස්තාරගත කිරිම	58
	3.6	14	සමෝච්ච රේඛා සිතියමක දළ සටහනක් පිළියෙල කිරිම	61
04	4.1	15	වැසි ජලය එකතු කිරීමේ ව්‍යූහයක් සැකසීම	64
05	5.1	16	ජලයෙහි අවලම්භිත මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය (Total Suspended Solids - TSS) ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම	67
	5.1	17	ජලයේ වර්ණය නිර්ණය කිරීම	69
	5.1	18	ජලයෙහි ගන්ධය පරීක්ෂා කිරීම	71
	5.1	19	ජලයේ ආවිලතාව (Turbidity) නිර්ණය කිරීම	73
	5.1	20	ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීම	75
	5.1	21	ජලයේ pH අගය නිර්ණය කිරීම	77
	5.1	22	ජලයේ ලවණතාව නිර්ණය කිරීම	79

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ලැයිස්තුව

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	ක්‍රියාකාරකම් අංකය	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	කාලච්ඡේද
	5.1	23	ජලයේ කොලිෆෝම් (Coliform) අන්තර්ගත වීම නිර්ණය කිරීම	81
	5.3	24	ඇලම් හා සූර්යාලෝකය භාවිතයෙන් පානීය ජලය පිරිපහදු කිරීම	85
06	6.1	25	අතු බැඳීම මගින් පැළ ලබා ගැනීම	87
	6.1	26	බද්ධ ක්‍රම මගින් පැළ ලබා ගැනීම	90
	6.1	27	ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණ ශිල්ප ක්‍රම අත්හදා බැලීම	92
	6.2	28	බඳුන් තවාන් සැකසීම හා එහි බීජ තැන්පත් කිරීම	96
07	7.1	29	වීදුරු ටැංකියකට විසිතුරු මසුන් හඳුන්වා දීම සහ නඩත්තු කිරීම	99
	7.1	30	මත්ස්‍ය කීටයන් සඳහා ජීවී මත්ස්‍ය ආහාරයක් පිළියෙල කිරීම	102
	7.1	31	මත්ස්‍ය කීටයන් සඳහා කෘත්‍රිම ආහාරයක් පිළියෙල කිරීම	105
	7.1	32	වෙළෙඳපොළ සඳහා මත්ස්‍යයන් ඇසුරුම් කිරීම	107
	7.3	33	විසිතුරු ජලජ පැළෑටි හඳුනා ගැනීම, තෝරාගත් පැළෑටි විශේෂයක් විවෘත ටැංකි තුළ වගා කිරීම හා අපනයනය සඳහා සැකසීම	109
08	8.1	34	කුකුළු පැටවුන් සඳහා බිම් බෲඩරයක් පිළියෙළ කිරීම	112
	8.1	35	ප්‍රදේශයේ පවතින සම්පත් භාවිත කර බිත්තර බීජෞෂකයක් (Incubator) සැකසීම	115
	8.2	36	ගුණාත්මක කිරි හඳුනා ගැනීම	117
	8.3	37	මස්වල ගුණාත්මක බව පරික්ෂා කිරීම	125
	8.3	38	සොසේජස් සෑදීම	127
	8.4	39	බාහිර හා අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ ඇසුරෙන් බිත්තරවල ගුණාත්මක බව පරීක්ෂා කිරීම	130
	8.4	40	බිත්තර පවුඩර් (Egg powder) නිෂ්පාදනය කිරීම	134
09	9.1	41	නරක් වූ ආහාර හඳුනා ගැනීම (භෞතික/රසායනික/ජෛවීය ක්‍රම ඇසුරෙන්)	136
	9.1	42	ආහාරයක අඩංගු තෙතමන ප්‍රමාණය හා ජල සක්‍රීයතාව නිර්ණය කිරීම	141
	9.2	43	එළවළු සුබ්‍රිකරණය කිරීම හා වියළීම	145

ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ලැයිස්තුව

නිපුණතාව	නිපුණතා මට්ටම	ක්‍රියාකාරකම් අංකය	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	කාලච්ඡේද
	9.2	44	කිරි නිෂ්පාදන සැකසීම (පැස්ටරීකෘත කිරි, කල් කිරි)	148
	9.2	45	ජෑඩි නිෂ්පාදනය කිරීම	153
	9.2	46	දුම්ගැසූ මාළු නිෂ්පාදනය කිරීම	155
	9.2	47	යෝගට් නිෂ්පාදනය කිරීම	157
	9.2	48	ලැක්ටික් අම්ල පැසවීම මගින් එළවළු පරිරක්ෂණය කිරීම	160
	9.2	49	ඇසිටික් අම්ලය පැසවීම මගින් විනාකිරි නිෂ්පාදනය කිරීම	162
	9.3	50	පුහුල් දෝසි නිෂ්පාදනය කිරීම	165
	9.3	51	තක්කාලි සෝස් නිෂ්පාදනය කිරීම	166
	9.3	52	එළවළු හා පලතුරු අවම සැකසීම	170
	9.4	53	කොස් ඇට ටොෆි සෑදීම, එහි ඉන්ද්‍රීය ගෝචරතා ඇගයීම හා ආයු කාලය නිර්ණය කිරීම	174
	9.5,	54	ආහාර පනතේ විධි විධානවලට අනුකූල ව ආහාර නිෂ්පාදනයක් සඳහා යෝග්‍ය ඇසුරුම් තේරීම හා ලේබලයක් සැකසීම	176
	9.5	55	ප්‍රතිකාරිත කෙසෙල් පත්‍ර දවටනයක් නිර්මාණය කිරීම	179
	9.8	56	අපමිශ්‍රණය කරන ලද ආහාර හඳුනා ගැනීම	181
10	10.2	57	පරිණත දර්ශක ඇසුරින් බෝග අස්වනුවල පරිණත භාවය නිර්ණය කිරීම	185
	10.3	58	ගුණාත්මක මත්ස්‍ය අස්වනු හඳුනා ගැනීම	197
11	11.2	59	දේශීය ව ලබා ගත හැකි අමුද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් කුඩා පරිමාණයේ ආරක්ෂිත ගෘහයක් සෑදීම	199
	11.4	60	සංසරණය වන නිර්පාංශු වගා පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීම	201
	11.4	61	සංසරණය වන ජල රෝපිත වගා පද්ධතියක සලාද වගා කිරීම	203
		62	තිරස් වගා මලුවල හා බඳුන්වල තක්කාලි වගා කිරීම	205

අපේක්ෂිත පොදු කුසලතා

එක් එක් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමේදී ඒ ඒ ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සඳහා අපේක්ෂිත විෂය කුසලතාවලට අමතරව පහත සඳහන් කුසලතා ද ප්‍රගුණ කිරීම වැදගත් වේ.

- නියමිත වේලාවටම ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය ආරම්භ කර නියමිත කාලයේ දී එය සිදු කර අවසන් කිරීම
- උපකරණ නිවැරදි ව හැසිරවීම හා අදාළ පාඨාංක නිවැරදිව ලබාගැනීම
- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය සිදු කර අවසන් කිරීමෙන් අනතුරුව අදාළ උපකරණ පිරිසිදු කර නියමිත ස්ථානවල ස්ථානගත කිරීම
- ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණය සිදු කළ ස්ථානය පිරිසිදු කිරීම
- උපකරණ පරිහරණය කිරීමේ දී අනතුරුවලට භාජනය නොවන ආරක්ෂිත ක්‍රම අනුගමනය කිරීම

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් සඳහා පූර්විකාව

නූතන තාක්ෂණික ලෝකයේ දැනුම ජනනය කරන ක්‍රමවේදය විද්‍යාවයි. නිරීක්ෂණය (Observations), මාපනය (Measurement), නිගාමී කල්පනය (Deduction) විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේදයට අවශ්‍ය වේ.

විද්‍යාව තැත්-වරද ක්‍රියාවලියක් නො වේ. එහෙත්, තැත්-වරද ක්‍රමය මගින් ද සුවිශේෂී නිර්මාණ හා අනාවරණ බිහි වී ඇත.

- **විද්‍යාත්මක තර්කනය තුළ නිරීක්ෂණය හා නිගාමී කල්පන භාවිත හඳුනා ගැනීම**
  විද්‍යාත්මක තර්කනය තුළ නිරීක්ෂණය හා නිගාමී කල්පන භාවිත හඳුනා ගැනීම පහසු ය.
  උදා ඃ පෙනිසිලින් සොයා ගත් ආකාරය පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.

- **ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් විද්‍යාත්මක ගවේෂණය මගින් හඳුනා ගැනීම**
  දෛනික ජීවිතයේ දී හමු වන ප්‍රායෝගික විද්‍යාත්මක ගැටලුවක් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
  උදා ඃ
  - ආහාර නරක් වීම
  - ශාක/ සත්ත්ව රෝග

  එම හඳුනා ගත් ගැටලුව නිරාකරණය කර ගැනීමට සරල විසඳුමක් යෝජනා කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.

ගවේෂණ අනුපිළිවෙළ

1. එම ගැටලුව තුළ ජෛව විද්‍යා/ භෞතික විද්‍යා/ රසායන විද්‍යා පදනම හඳුනා ගැනීම (මූලධර්මය)
2. එම ගැටලුව උත්පාදනය හා නිරාකරණය කිරීමට අවශ්‍ය ක්‍රියාදාමය හඳුනා ගැනීම (උපකල්පනය)
3. එම ක්‍රියාදාමයට දායක වන දත්ත හා නිරීක්ෂණය විය යුතු දෑ ක්‍රමානුකූල ව ලැයිස්තුගත කිරීම (නිරීක්ෂණ හා මාපනය)
4. එම දත්ත හා නිරීක්ෂණ භාවිතයට සුදුසු පර්යේෂණ පරිසරය හඳුනා ගැනීම (මාපන උපකරණ, පර්යේෂණ උපකරණ)
5. නිරාකරණය කර ගත් ක්‍රමවේදය නැවත නැවත පරීක්ෂා කිරීම (ප්‍රතිවලිතය හා තහවුරු කිරීම)

ක්‍රියාකාරකම

පරිසරයේ හමු වන විවිධ ගැටලු සඳහා විද්‍යාත්මක ව විසඳුම් සෙවීමට සිසුන්ට මගපෙන්වන්න.

උදා ඃ පරිසරයේ හමු වන ඕනෑ ම උපස්තරයක ක්ෂුද්‍රජීවී පැවැත්ම හා එහි විවිධත්වය හඳුනා ගැනීම

- අර්තාපල් යෙදූ රෝපණ මාධ්‍යයක් මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් සහිත උපස්තරය බීජෞෂණය කරන්න.
- පැය කිහිපයකට පසු නිරීක්ෂණය කරන්න.
- වෙනිවැල් ගැට යුෂ උපස්තරය මත දමා නැවත නිරීක්ෂණය කරන්න.

ජෛවපද්ධති තාක්ෂණවේදය ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් ද මෙම විද්‍යාත්මක ගවේෂණ ක්‍රමවේදය අනුගමනය කරමින් ක්‍රියාත්මක වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 01

ජෛවපද්ධති කෙරෙහි බලපාන කාලගුණික පරාමිති නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 1.2

යෝජිත කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- කාලගුණික පරාමිති මැනීම සඳහා භාවිත කරන උපකරණ නම් කිරීම හා ඒවායේ කොටස් හඳුනා ගැනීම
- කාලගුණික උපකරණ නිවැරදි ව ස්ථාන ගත කර පාඨාංක ලබා ගැනීම
- ලබා ගත් දත්ත නිවැරදි ව සටහන් කිරීම
- ලබා ගත් දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම
- ලබා ගත් දත්ත උපයෝගී කරගෙන මාසික හා වාර්ෂික දත්ත ප්‍රස්තාරගත කිරීම
- ප්‍රදේශයේ වාර්ෂික වර්ෂාපතන රටාව හඳුනා ගැනීම

හැඳින්වීම : යම් ප්‍රදේශයක වායුගෝලයේ කෙටි කාලයක් තුළ පවතින ස්වභාවය පිළිබඳ ව දත්ත එක් රැස් කිරීමට විවිධ කාලගුණික උපකරණ භාවිත කෙරේ. එම සුවිශේෂී උපකරණ හා ඒවායේ කොටස් හඳුනා ගැනීම, ක්‍රියාකාරිත්වය හඳුනා ගැනීම, පාඨාංක ලබා ගැනීම, ගණනය කිරීම හා දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම ආදි කුසලතා ළඟා කර ගැනීම මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම මගින් අපේක්ෂා කෙරේ.

(a) සටහන් නොවන වර්ෂාමානය මගින් වර්ෂාපතනය මැනීම

මූලධර්මය : අභ්‍යන්තර සිලින්ඩරයේ එකතු වන වර්ෂා ජල පරිමාව උසක් ලෙස ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ. එහි දී පහත සම්බන්ධතාව භාවිත කරයි.

සිලින්ඩරයේ පරිමාව = සිලින්ඩරයේ පතුලේ වර්ගඵලය x උස

$$V = \pi r^2 \times h$$

V = වර්ෂාමානය තුළ එකතු වූ ජල පරිමාව (ml හෝ cm^3)
r = වර්ෂාමානයේ පුනීල කටේ අරය (mm හෝ cm)
h = වර්ෂාපතන ප්‍රමාණය උසක් ලෙස (mm හෝ cm)

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- සටහන් නොවන වර්ෂාමානයක්
- මිනුම් සරාවක්
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

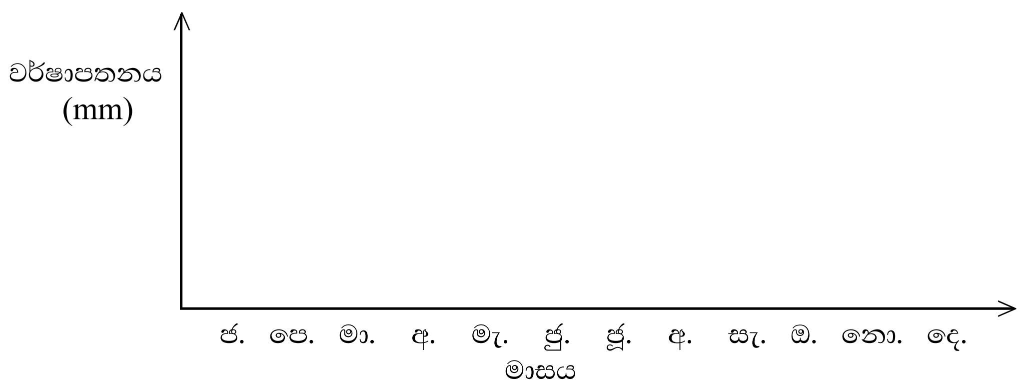
ක්‍රමවේදය :

- සටහන් නොවන වර්ෂාමානය නිරීක්ෂණය කර කොටස් හඳුනා ගන්න.
- එම උපකරණය නිවැරදි ව ස්ථාන ගත කරන්න.
- දිනපතා පෙ.ව. 8.30ට මිනුම් සිලින්ඩරය (ක්‍රමාංකිත මිනුම් සිලින්ඩරය) ආධාරයෙන් වර්ෂාපතනය මැන ගන්න.
- එම දත්ත අදාළ දිනය ඉදිරියෙන් පහත වගුවේ සටහන් කරන්න.
- මාසික වර්ෂාපතනය ගණනය කරන්න.

මාසය	දිනය	දෛනික වර්ෂාපතනය (mm)
	1 2 . . . 30 31	
		මුළු වර්ෂාපතනය =

දත්ත ප්‍රස්තාරගත කිරීම

මෙසේ මුළු මාසික වර්ෂාපතන ප්‍රමාණය ගණනය කර වර්ෂයක් තුළ ලැබුණු මාසික වර්ෂාපතන ප්‍රමාණ පහත සඳහන් ආකාරයට ප්‍රස්තාර ගත කර වාර්ෂික වර්ෂාපතන රටාව හඳුනා ගන්න.



වර්ෂය තුළ සාමාන්‍ය මාසික වර්ෂාපතන අගයන් සඳහා ස්ථම්භ ප්‍රස්තාරය

සාමාන්‍ය මිනුම් සරාවක් භාවිතයෙන් වර්ෂාපතනය ගණනය කිරීම

වර්ෂාමානයට අදාළ ක්‍රමාංකිත මිනුම් සරාව නොමැති විට පහත ක්‍රමවේදය අනුගමනය කරන්න.

- වර්ෂාමානය තුළ එකතු වූ ජලය පරිමාවක් ලෙස සාමාන්‍ය මිනුම් සරාවකින් මැන ගන්න.
- ඉන්පසු උසක් ලෙස එය ගණනය කරන්න.

$$V = \pi r^2 h$$

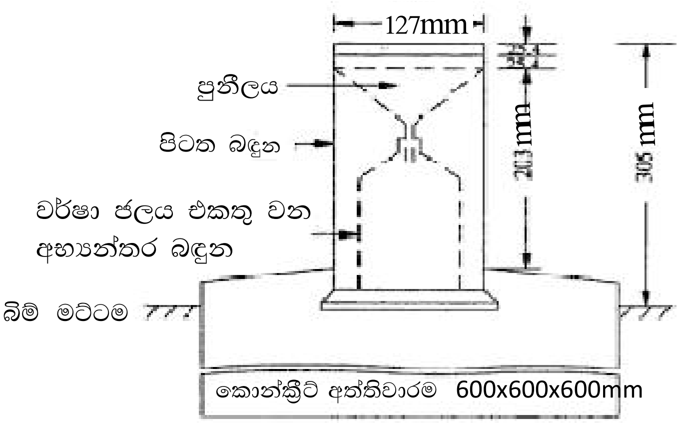
V - එකතු වූ ජල පරිමාව
r - පුනීල කටෙහි අරය
h - වර්ෂාපතන උස

නිගමනය :

ප්‍රස්තාරය ආධාරයෙන් ප්‍රදේශයේ වර්ෂාපතන රටාව පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- අවම වශයෙන් මාස හයක පමණ කාලයක් සඳහාවත් පාඨාංක ලබා ගැනීම වැදගත් වේ.
- වර්ෂාමානය ස්ථාපනයට පෙර එහි කුණු රොඩු, දූවිලි ආදිය ඇත්නම් ඉවත් කළ යුතු ය.
- වැසි ජලය රැස් වන බඳුනේ කාන්දු වීම් ඇත් දැයි පරීක්ෂා කළ යුතු ය .
- බාහිර බාධක ඇත්නම් ඒවායේ උස මෙන් දෙගුණයක දුරින් සිමෙන්ති වේදිකාවක සැකසූ කුහරයක වර්ෂාමානය ස්ථාපනය කළ යුතු ය.
- පොළොව මට්ටමේ සිට වර්ෂාමානයේ පූනීල කටට උස 30cm ක් වන සේ වර්ෂාමානය ස්ථාපනය කළ යුතු ය.



(b) **ස්වයංක්‍රීය වර්ෂාමානයෙන් (Tipping bucket) වර්ෂාපතනය මැනීම**

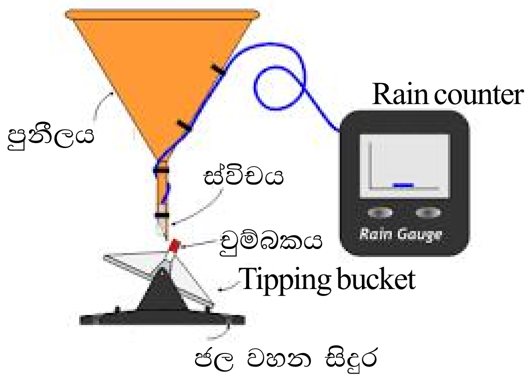
මූලධර්මය : මෙම වර්ෂාමානයේ ඇති කුඩා Tipping bucket එකකට වැටෙන ජල පරිමාව එයට සම්බන්ධ වී ඇති කේබලයක් ආධාරයෙන් වර්ෂාව මනින (rain counter) ඩිජිටල් උපකරණය හා සම්බන්ධ වී සෘජුවම වර්ෂාපතනය mm වලින් ලබා දෙයි.
(වර්ෂාපතනය මනින උපකරණයට අවශ්‍ය විදුලිය ලබා දෙන බැටරිය පුනරාරෝපණය වන්නේ කුඩා සූර්යය පැනලය මගිනි.)

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- Tipping bucket වර්ෂාමානයක්
- කුඩා සූර්ය පැනලයක්
- වර්ෂාව මනින උපකරණයක් (Rain counter)

ක්‍රමවේදය :

- ස්වයංක්‍රිය වර්ෂාමානය නිරීක්ෂණය කර කොටස් හඳුනා ගන්න.



- උපකරණය නිවැරදි ව සමතලා බිමක ස්ථාන ගත කරන්න.
- දිනපතා පෙ.ව. 8.30ට දත්ත ලබා ගන්න.
- දත්ත ඇසුරෙන් ප්‍රස්තාරයක් ගොඩ නගන්න. (මාසයක් පමණ සෑම දිනක ම දත්ත ලබා ගන්න).

නිගමනය :

ප්‍රස්තාරය ආධාරයෙන් ප්‍රදේශයේ වර්ෂාපතන රටාව, වර්ෂාපතන තීව්‍රතාව පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- මෙම උපකරණය, කාන්දම්, යකඩ, වානේ ආදී උපකරණ ඇති ස්ථානයක් ආසන්නයේ ස්ථානගත කිරීමෙන් නිවැරදි පාඨාංක ලබා ගත නොහැකි ය.
- උපකරණ සමතලා බිමක ස්ථානගත නොකිරීමෙන් වර්ෂාව Tipping bucket එකට පිරීමට කලින් Tipping bucket seesaw ක්‍රියාත්මක වී නිවැරදි පාඨාංක නොලැබී යයි.

(c) වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය මැනීම - උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමාන මගින්

මූලධර්මය — පරිසරයේ ඇති වන උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම්වලට අදාළ ව රසදිය කඳේ ප්‍රසාරණය සහ මද්‍යසාර කඳේ සංකෝචනය අනුව අදාළ දර්ශක ස්ථාන ගත වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමාන
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

ක්‍රමවේදය :

- උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමානවල ඇති වානේ දර්ශක, චුම්බකය හෝ අදාළ බොත්තම මගින් නිසි පරිදි සකසන්න.

- දිනපතා පෙ.ව. 8.30 ට උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක ලබා ගන්න.
- දිනයේ උපරිම හා අවම උෂ්ණත්ව අගයයන්වල එකතුව දෙකෙන් බෙදා සාමාන්‍ය උෂ්ණත්ව අගය ගණනය කරන්න.
- ලබා ගන්නා දත්ත නිවැරදි ව වගුවක සටහන් කරන්න.

දිනය	දවසේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය
1	
2	
3	
-	
-	
-	
-	
30	
31	
එකතුව	

- සාමාන්‍ය මාසික උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

$$\text{සාමාන්‍ය මාසික උෂ්ණත්වය} = \frac{\text{මාසයේ දින ගණනේ උෂ්ණත්ව අගයයන්වල එකතුව}}{\text{මාසයේ දින ගණන}}$$

- මාසික උෂ්ණත්ව අගයයන් ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

සාමාන්‍ය
මාසික
උෂ්ණත්වය

ජ. පෙ. මා. අ. මැ. ජු ජූ. අ. සැ. ඔ. නො. දෙ.

මාසය

නිගමනය :

ඉහත ප්‍රස්තාරය ආශ්‍රයෙන් ඔබේ ප්‍රදේශයේ උෂ්ණත්වය පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- අවම සහ උපරිම උෂ්ණත්ව අගයයන් දර්ශකයේ පහළ කෙළවර මගින් කියවිය යුතු ය.

(d) වායුගෝලීය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව මැනීම

i. තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානයෙන්

මූලධර්මය : තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ රෙදිකඩ ඔස්සේ පැමිණෙන ජලය බල්බය ආසන්නයේ දී පරිසර උෂ්ණත්වය නිසා වාෂ්ප වීම සිදු වේ. එනිසා එහි පාඨාංකය පහතට වැටේ. වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය හා තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය අතර උෂ්ණත්ව වෙනස සොයා, එය සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා වගුවකට ප්‍රක්ෂේපණය කිරීමෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නිර්ණය කරනු ලබයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා වගුව

ක්‍රමවේදය :

- සපයා ඇති තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය නිරීක්ෂණය කර කොටස් හඳුනා ගන්න.
- දිනපතා පැය 8.30ට පැය 15.30ට ලෙස දිනකට දෙවරක් පාඨාංක ලබා ගන්න.
- පාඨාංක ලබා ගත් දිනට ඉදිරියෙන් පාඨාංක සටහන් කරන්න.
- ලබා ගත් පාඨාංක හා ආර්ද්‍රතා වගුව ඇසුරෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගණනය කරන්න.

සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා වගුව ඇසුරින් ගණනය කිරීම:

වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය - t_d
තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය - t_w
පාඨාංක දෙකෙහි වෙනස - t_d-t_w

උදා : වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය = 30 ^{0}C
තෙත් බල්බ උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය = 28 ^{0}C
පාඨාංක දෙකෙහි වෙනස = 30-28 ^{0}C
= 2 ^{0}C

උෂ්ණත්ව වෙනසට අදාළ ව සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව = 85%

නිගමනය :

ලබා ගත් පාඨාංක ආශ්‍රයෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව පිළිබඳ අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව මැනීම සඳහා භාවිත කරන උපකරණ කාලගුණ ඒකකයක ස්ථානගත කරනුයේ ස්ටීවන්සන් ආවරණය තුළ වේ. එම ව්‍යුහය පාසලේ නොමැති නම් විද්‍යාගාරය තුළ ආධාරක පුවරුවක මෙම උපකරණ සවි කර පාඨාංක ලබා ගන්න.
- සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා වගුව තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය සමග සපයනු ලැබේ. එසේ නොමැති වුවහොත් 9 පිටුවෙහි දැක්වෙන වගුව යොදා ගන්න.

(e) උපරිම සහ අවම උෂ්ණත්වමාන සමග ඇති ස්වයංක්‍රිය ආර්ද්‍රතාමානයෙන් ආර්ද්‍රතාව හා උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වය මැනීම (Max - Min thermohygrometer)

මූලධර්මය : උෂ්ණත්ව සංවේදක මගින් බාහිර පරිසරයේ උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වය සහ ආර්ද්‍රතා සංවේදක මගින් බාහිර පරිසරයේ ආර්ද්‍රතාව මැනේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වමාන සමගින් පවතින ස්වයංක්‍රිය ආර්ද්‍රතාමානයක්

ක්‍රමවේදය :

- ස්වයංක්‍රිය ආර්ද්‍රතාමානය නිරීක්ෂණය කර කොටස් හඳුනා ගන්න.
- උපකරණයේ ඇති උපරිම බොත්තමෙන් උපරිම උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාව පෙන්නුම් කෙරෙන අතර අවම බොත්තමෙන් අවම උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාවය පෙන්නුම් කෙරේ.
- Reset බොත්තමෙන් කලින් ලබාගත් උපරිම හා අවම උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතා පාඨාංක ඉවත් කර නැවත දත්ත ලබා ගැනීමට උපකරණය සකසන්න.
- නැවත සකස් කිරීමෙන් අනතුරු ව තත්පර කිහිපයකින් උපකරණය සාමාන්‍ය තත්වයට පත් වීමෙන් පසු පාඨාංක ලබා ගන්න.

නිගමනය :

- දිනක් තුළ උදේ හා සවස ආර්ද්‍රතා පාඨාංක ලබාගෙන දින කිහිපයක් තුළ ආර්ද්‍රතා වෙනස් වීම පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- සෑම පාඨාංක ලබා ගැනීමකින් පසු දත්ත මතකයන් ඉවත් කර උපකරණය නැවත සකසන්න (Reset).
- මෙහි ඇති සංවේදකය (Sensor probe) නිදහසේ තබන්න. නැත හොත් උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාව මැනීමට අවශ්‍ය ස්ථානයට මෙය යොමු කරන්න.
- මෙම උපකරණයෙන් මැනිය හැකි උපරිම හා අවම උෂ්ණත්ව හා ආර්ද්‍රතා පරාස උපකරණයේ Model එක මත වෙනස් වේ.

වගුව: තෙත් හා වියළි බල්බ උෂ්ණත්වමානය මගින් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගණනය කිරීමට යොදා ගන්නා වගුව

වියලි බල්බයේ උෂ්ණත්වය \ උෂ්ණත්ව වෙනස	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
50	97	94	92	89	87	84	83	79	77	74	72	70	68	56	63	61
49	97	94	92	89	86	84	81	79	77	74	72	70	67	65	63	61
48	97	94	92	89	86	84	81	79	76	74	71	69	67	63	62	60
47	97	94	92	89	86	83	81	78	76	73	71	69	66	64	62	60
46	97	94	91	89	83	83	81	78	76	73	71	68	66	64	62	59
45	97	94	91	88	86	83	80	78	75	73	70	68	66	63	61	59
44	97	94	91	88	86	83	80	78	75	72	70	68	65	63	61	58
43	97	94	91	88	85	83	80	77	75	72	70	67	65	62	60	58
42	97	94	91	88	85	82	80	77	74	72	69	67	64	62	59	57
41	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	61	61	59	56
40	97	94	91	88	85	82	79	76	73	71	68	66	63	61	58	56
39	97	94	91	87	84	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58	55
38	97	94	90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	59	57	54
37	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	55	54
36	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	55	53
35	97	93	90	87	83	80	77	74	71	68	65	63	60	57	55	52
34	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	56	54	51
33	96	93	89	86	83	80	76	73	70	67	64	61	58	56	53	50
32	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	55	52	49
31	96	93	89	86	82	79	75	72	69	66	63	60	57	54	51	48
30	96	93	89	85	82	78	75	72	68	65	62	59	56	53	50	47
29	96	92	89	85	81	78	74	71	68	65	61	58	55	52	49	48
28	96	92	88	85	81	77	74	70	67	64	60	57	54	51	48	45
27	96	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	50	47	44
26	96	92	88	84	80	76	73	69	66	62	59	55	52	49	45	42
25	96	92	88	84	80	76	72	68	65	61	58	54	51	47	44	41
24	96	91	87	83	79	75	71	68	64	60	57	53	50	46	43	39
23	96	91	87	83	79	75	71	67	63	59	56	52	48	45	41	38
22	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	54	51	47	43	40	36
21	95	91	86	82	78	73	69	65	61	57	53	49	45	42	38	35
20	95	91	86	81	77	73	68	64	60	56	52	48	44	40	36	33
19	95	90	86	81	76	72	67	63	59	55	50	46	42	38	34	31
18	95	90	85	80	76	71	66	62	58	53	49	45	41	36	32	29
17	95	90	85	80	75	70	65	61	56	52	47	43	39	34	30	26
16	95	89	84	79	74	69	64	60	55	50	46	41	37	32	28	24
15	94	89	84	78	73	68	63	58	53	49	44	39	35	30	26	21
14	94	89	83	78	72	67	62	57	52	47	42	37	32	28	23	18
13	94	88	83	77	71	66	61	55	50	45	40	35	30	25	20	16
12	94	88	82	76	70	65	59	54	48	43	38	32	27	22	17	12
11	94	87	81	75	69	63	58	52	46	41	35	30	25	19	14	9
10	93	87	81	74	68	62	56	50	44	38	33	27	22	16	11	5
9	93	86	80	73	67	61	54	48	42	36	30	24	18	13	7	2
8	93	86	79	72	66	59	52	46	40	33	27	21	15	9	3	
7	93	85	78	71	64	57	50	44	37	31	24	18	11	5		
6	92	85	77	70	63	55	48	41	34	28	21	14				
5	92	84	76	69	61	53	46	39	31	24						
4	92	83	75	67	59	51	44	36								
3	91	83	74	66	57	49										
2	91	82	73	64												
1	90	81														

(f) වායුගෝලීය පීඩනය මැනීම - වායුගෝලීය පීඩනමානය මගින්

මූලධර්මය : පරිසරයේ වායුගෝලීය පීඩනය වැඩි වන විට පීඩන මානයේ පාඨාංක දක්ෂිණාවර්ත ව වැඩි වේ. වායුගෝලීය පීඩනය අඩු වන විට වාමාවර්ත ව පීඩන මානයේ පාඨාංක අඩු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- වායුගෝලීය පීඩනමානයක්

ක්‍රමවේදය :

- වායුගෝලීය පීඩනමානය නිරීක්ෂණය කර කොටස් හඳුනා ගන්න.
- වායුගෝලීය පීඩනමානය ස්ථාපිත කිරීමට පෙර ක්‍රමාංකනය කරන්න.
- ක්‍රමාංකනය කරන අවස්ථාවේ දී එම ප්‍රදේශයේ වායුගෝලීය පීඩනය අන්තර්ජාලයෙන් ලබා ගන්න.
- ලබා ගත් පීඩනය රසදිය මිලිමීටර් හෝ පැස්කල්වලට පරිවර්තනය කරන්න.
- කුඩා ඉස්කුරුප්පු නියනක් ආධාරයෙන් පීඩනමානයේ පිටුපස ඇති ඉස්කුරුප්පුව කරකැවීමෙන් පිත්තල දර්ශකය පීඩන මානයේ මධ්‍යයේ ස්ථානගත කරන්න.
- පසුව කළු පැහැති දර්ශකය ප්‍රදේශයේ වායුගෝලීය පීඩනය මත ස්ථාන ගත කරන්න.
- දින 3-4 මෙම පීඩනමානයෙන් වායුගෝලීය පීඩනය නිරීක්ෂණය කර ගැටලුවක් නොමැති නම් දිනපතා පාඨාංක ගැනීම සිදු කරන්න.
- ලබාගත් දත්ත නිවැරදි ව වගුවක සටහන් කර ගන්න.

දිනය	වායු ගෝලීය පීඩනය	
	උදේ	සවස
1		
2		
...		
...		
....		
...		
..		
..		
..		
..		
31		

නිගමනය :

ඉහත දත්ත ඇසුරෙන් ඔබ ප්‍රදේශයේ වායුගෝලීය පීඩනය වෙනස් වීම පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පීඩන මානය ක්‍රමාංකනයේ දී එය සංවේදී උපකරණයක් බැවින් ඉතා සියුම් ලෙස හැසිරවිය යුතු ය.
- උපකරණයේ පිරිවිතර අනුව නිවැරදි කිරීමේ සාධකය උෂ්ණත්වය අනුව එකතු කිරීම හෝ අඩු කිරීම සිදු කළ යුතුයි.

(g) සුළඟේ වේගය මැනීම - අනිලමානය මගින්

මූලධර්මය : උපකරණයේ ඉහලින් ඇති සැහැල්ලු කෝප්ප සුළං ලැබීමේ දී කරකැවෙන අතර සුළඟේ වේගය අනුව එම කෝප්පවල කරකැවෙන වේගය ද වෙනස් වේ. එම කරකැවෙන වේගය එම කෝප්පවලට සම්බන්ධ කර ඇති වේගය සටහන් වන මීටරයේ සටහන් වේ. (මෙම මීටරය වාහනවල වේගමානයට සමාන වේ.) එවිට යම් කාලසීමාවක දී හැමූ සුළඟේ f õ. h kmh^{-1} යන ඒකකයෙන් නිර්ණය කරනු ලැබේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය: • අනිලමානය

ක්‍රමවේදය :

- උපකරණය කාලගුණ මධ්‍යස්ථානයේ නියමිත උසින් සවි කර, ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයේ පවතී දැයි පරීක්ෂා කරන්න.
- උපකරණය නිරීක්ෂණය කර කොටස් හඳුනා ගන්න.
- සුලගේ වේගය අනුව මීටරයේ සටහන් වී ඇති පාඨාංකය කියවා ගන්න.
- පාඨාංක ලබාගත් දිනට ඉදිරියෙන් සටහන් කරන්න.

පාඨාංක :

- සුළගේ වේගය kmh^{-1}වලින් ආසන්න දශම ස්ථාන දෙකකට පමණ ලබා ගැනීම. (kmh^{-1} 3.2± හෝ තත්. මීටර 0.9)

නිගමනය :

- ලබාගත් පාඨාංක ආශ්‍රයෙන් සුළඟේ වේගය පිළිබඳ අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- කෘෂි කාලගුණ මධ්‍යස්ථානයක අනිලමානය පොළොවේ සිට 2 m ඉහළින් ද අනෙකුත් කාලගුණ විද්‍යා මධ්‍යස්ථානවල 10 m පමණ ඉහළින් ද සවි කර වායුගෝලීය සුළඟේ වේගය මනිනු ලැබේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 02

පාංශු වයනය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- පස් නියැදියක් නිවැරදි ව මැන ගැනීම
- අදාළ පාඨාංක නිවැරදි ව ගැනීම
- ද්‍රවමානය හා පිපෙට්ටු ක්‍රමය භාවිතයෙන් වැලි, රොන්මඩ හා මැටි ප්‍රතිශත ගණනය කිරීම
- වයන ත්‍රිකෝණය ආශ්‍රයෙන් පාංශු වයන පංතිය තීරණය කිරීම

හැඳින්වීම :
- පසක පවතින මැටි, රොන්මඩ, වැලි ආදී ඛනිජ අංශුවල සාපේක්ෂ ප්‍රතිශතය පාංශු වයනය ලෙස හැඳින්වේ. යම් කිසි පසක ඉහත අංශු පවතින සුලබතාව අනුව එම පසෙහි වයනය තීරණය වේ.

(a) ද්‍රවමාන ක්‍රමය භාවිතයෙන් පාංශු වයනය සෙවීම

මූලධර්මය : ස්ටොක්ගේ නියමය මෙම ක්‍රමයේ මූලධර්මය වේ. එනම් තරලයක් තුළ ඝන වස්තුවක් පහළට වැටීමේ දී එය ආන්ත ප්‍රවේගයකට පැමිණෙන අතර ඊට පසු එය වැටීමේ ප්‍රවේගය එහි අර්ධ විෂ්කම්භයේ වර්ගයට සමානුපාතික වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- පස් නියැදි
- 2 mm විෂ්කම්භය ඇති සිදුරු සහිත පෙනේරයක්
- ද්‍රවමානයක්
- කෝවක්
- විදුලි උදුනක්
- 10% සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් / ඇමෝනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් / 5% සෝඩියම් හෙක්සමෙටාපොස්පේට් (කැලගන් ද්‍රාවණය)
- හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්
- විදුලි/යාන්ත්‍රික කලතනයක් / බීකරයක් සහ වීදුරු කූරක්
- ඒමයිල් මද්‍යසාර
- දෙවුම් බෝතලයක්
- ආසූත ජලය
- විරාම ඝටිකාවක්
- පොලිතින් කැබැල්ලක් හා රබර් පටියක්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදියක්
- ඩෙසිකේටරයක්
- 1 *l* (1 000 m*l*) පරිමාවක් ඇති මිනුම් සරාවක්
- පාංශු වයන ත්‍රිකෝණයක රූපසටහනක්
- උෂ්ණත්වමානයක්
- 50 ml මිනුම් සරාවක්

ක්‍රමවේදය ඃ

- පස් නියැදියක් ලබා ගෙන 2 mm පෙනේරයෙන් හලා ගන්න.
- එහි උප නියැදි දෙකක් ලබා ගන්න (තෙතමන සාධකය සෙවීමට හා වයනය සෙවීමට).
- එක් නියැදියක් යොදා ගෙන පසේ තෙතමන සාධකය සොයන්න.
  - හිස් කෝවෙහි ස්කන්ධය මනින්න (a g).
  - කෝවට පස් 50 gක් යොදා ස්කන්ධය මනින්න (b g).
  - උදුනක 105^0C හි තබා තබා නියත ස්කන්ධයක් ලැබුණු පසු ස්කන්ධය මනින්න. (c g) (මේ සඳහා පැය 24 ක් පමණ ගත වේ)
- පසේ තෙතමන ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

$$\text{තෙතමන ප්‍රමාණය } (\theta) = \frac{(b-c)}{(c-a)}$$

  - තෙතමන සාධකය ගණනය කරන්න.

$$\text{තෙතමන සාධකය} = 1+\theta$$

- අනෙක් නියැදියෙන් පස් වර්ගය අනුව නියමිත ප්‍රමාණයට පස් නියැදියක් ලබා ගන්න.
  සැ.යු. - මෙහි දී වැලි පසකට 100 gක් ද වෙනත් පසකට 50 g ක් ද මැන බීකරයකට දමන්න.
- ලබා ගත් පස් නියැදියට හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් එකතු කර මිනිත්තු 10 ක් ජල තාපකයක රත් කරන්න.
- 10% සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් /ඇමෝනියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් හෝ 5% කැලගන් ද්‍රාවණය 50 mlක් එකතු කර පැය 12ක් පමණ තබන්න.
- පස් නියැදිය ලෝහ බඳුනකට දමා යාන්ත්‍රික කලතනයක් මගින් මිනිත්තුවකට වට 16 000 ක ශීඝ්‍රතාවකින් මිනිත්තු 2ක් කැලතීම සිදු කරන්න.
  සැ.යු. - යාන්ත්‍රික කලතනයක් නොමැති අවස්ථාවල වීදුරු කූරකින් මිනිත්තු 10 ක් කැලතීම සුදුසු වේ.
- ද්‍රාවණය මිනුම් සරාවට දමා බීකරයේ ඇති සියලු ම ශේෂ ද්‍රව්‍ය දෙවුම් බෝතලයේ ඇති ආසුත ජලය ආධාරයෙන් මිනුම් සරාවට එකතු කරන්න.
- මිනුම් සරාවේ 1 *l* සලකුණ තෙක් ආසුත ජලය එකතු කරන්න.
- මිනුම් සරාවේ කට පොලිතීන් කැබැල්ලක් සහ රබර් පටි ආධාරයෙන් තදින් වසා කිහිප වරක් උඩු යටිකුරු කර සොලවා සමතල මතුපිටක් මත (මේසය මත) තබන්න.
- මේ සමග ම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- පෙණ බිඳී යෑම සඳහා ඒමයිල් මද්‍යසාර බිංදු තුනක් පමණ ද්‍රාවණය මතුපිටට එකතු කර ද්‍රවමානය එය තුළට දමන්න. අවශ්‍ය පරිදි මිනිත්තු 2 දී හා පැය 2 දී ද්‍රවමානයේ පාඨාංක ලබා ගන්න.
- ඒ ඒ අවස්ථාවල දී ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය උෂ්ණත්වමානය ආධාරයෙන් මැන ගන්න.
- මිනුම් සරාව නිශ්චල ව තබා මිනිත්තු 2ක දී හා පැය 2ක දී පහත සඳහන් පරිදි පාඨාංක ලබා ගන්න.

  මිනිත්තු 2ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස $= H_1$
  පැය 2ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස $= H_2$
  මිනිත්තු 2ක දී පාංශු ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය $= T_1\,^0C$
  පැය 2ක දී පාංශු ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය $= T_2\,^0C$

- 1 lක මිනුම් සරාවකට 5% කැලගන් ද්‍රාවණය 50 ml හෝ 10% ඇමෝනියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ්/සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් 50 mlක් දමා 1 l දක්වා ආසුත ජලය එක් කර පාලකය සාදා ගන්න.
- මෙම සරාවේ ද කට වසා කිහිපවරක් උඩු යටිකුරු කර සොලවන්න.
- මෙම පාලක පරීක්‍ෂණයේ මිනුම් සරාවක් තුළටද ද්‍රවමානය ඇතුළු කර මිනිත්තු 2ක දී හා පැය 2ක දී පහත සඳහන් පරිදි පාඨාංක ලබා ගන්න.

  මිනිත්තු 2ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස $= h_1$
  පැය 2ක දී ද්‍රවමානය ගිලෙන උස $= h_2$
  මිනිත්තු 2ක දී පාලකයේ උෂ්ණත්වය $= T_3\ {}^0C$
  පැය 2ක දී පාලකයේ උෂ්ණත්වය $= T_4\ {}^0C$

- පස් නියැදියේ වියළි බර ගණනය කරන්න (Ms).

පස් නියැදියේ වියළි බර = $\dfrac{\text{පස් නියැදියේ තෙත් ස්කන්ධය}}{\text{තෙතමන සාධකය}}$

(ද්‍රවමාන පාඨාංකය සඳහා ශෝධනයක් කරනු ලබන්නේ, ද්‍රවමානය ක්‍රමාංකනය කර ඇත්තේ 68 ^{0}F (20 ^{0}C) බැවිනි.)

- ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C ට වඩා අඩු වන අවස්ථාවන්හි දී එම අඩු වන සෑම අංශකයකට ම 0.2 බැගින් ද්‍රවමාන පාඨාංකයෙන් අඩු කරන්න.
- ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය 20 ^{0}C ට වඩා වැඩි වන අවස්ථාවන්හි දී එම වැඩි වන සෑම අංශකයකට ම 0.2 බැගින් ද්‍රවමාන පාඨාංකයට එකතු කරන්න.
- ද්‍රවමානය සඳහා ශෝධන සාධකය ගණනය කර සංශෝධිත පාඨාංක ලබා ගන්න.

ශෝධන සාධකය (උෂ්ණත්වය 20 ^{0}Cට වඩා වැඩි විට) = $\left\{\left[T_x\dfrac{9}{5}+32\right]-68\right\}0.2$

ශෝධන සාධකය (උෂ්ණත්වය 20 ^{0}Cට වඩා අඩු විට) = $\left\{68-\left[T_x\dfrac{9}{5}+32\right]\right\}0.2$

මිනිත්තු 2ක දී පාංශු ද්‍රාවණයේ සංශෝධිත පාඨාංකය = H_1^1
පැය 2ක දී පාංශු ද්‍රාවණයේ සංශෝධිත පාඨාංකය = H_2^1
මිනිත්තු 2ක දී පාලක පරීක්ෂණයේ සංශෝධිත පාඨාංකය = h_1^1
පැය 2ක දී පාලක පරීක්ෂණයේ සංශෝධිත පාඨාංකය = h_2^1

කාලය	පාංශු ද්‍රාවණය			පාලක පරීක්ෂණය (ආසුත ජලය කැල්ගන්/ NaOH ඒමයිල් මද්‍යසාර)		
	ද්‍රවමාන පාඨාංකය	උෂ්ණත්වය(^{0}C)	සංශෝධිත ද්‍රවමාන පාඨාංකය	ද්‍රවමාන පාඨාංකය	උෂ්ණත්වය(^{0}C)	සංශෝධිත ද්‍රවමාන පාඨාංකය
වි. 2	H_1	T_1	$H_1^1 = H_1 \pm$ ශෝධන සාධකය	h_1	T_3	$h_1^1 = h_1 +$ ශෝධන සාධකය
පැය 2	H_2	T_2	$H_2^1 = H_2 \pm$ ශෝධන සාධකය	$h_2=$	T_4	$h_2^1 = h_2 +$ ශෝධන සාධකය

- පාංශු වයනය සෙවීමට අදාළ ගණනය කිරීම (ISSS ක්‍රමයට අනුව) සිදු කරන්න.

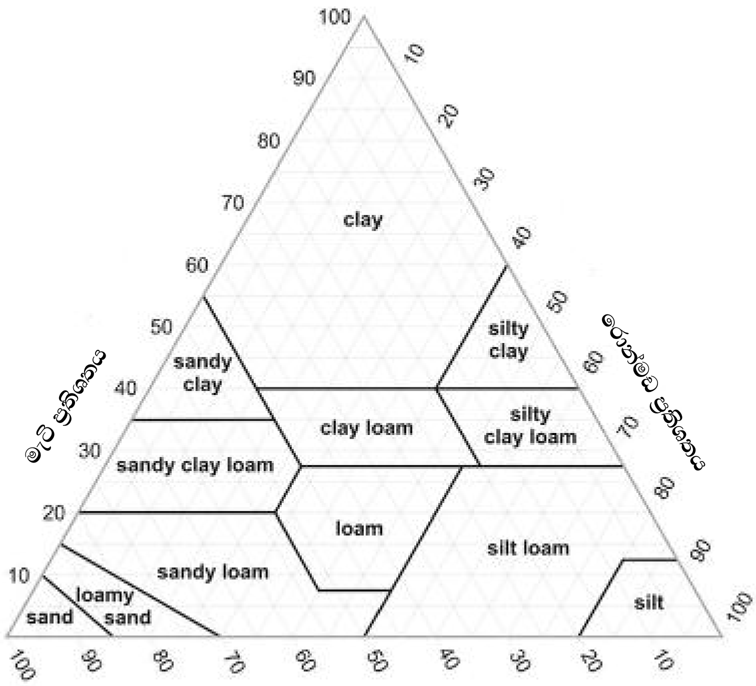
මැටි හා රොන්මඩ ප්‍රතිශතය = $\left[\dfrac{H_1^1 - h_1^1}{Ms}\right] \times 100$

වැලි ප්‍රතිශතය = 100 - (මැටි හා රොන්මඩ ප්‍රතිශතය)

මැටි ප්‍රතිශතය = $\left[\dfrac{H_2^1 - h_2^1}{Ms}\right] \times 100$

රොන්මඩ ප්‍රතිශතය = (මැටි + රොන්මඩ ප්‍රතිශතය) - මැටි ප්‍රතිශතය

- වයන ත්‍රිකෝණය ආධාරයෙන් වයන පන්තිය සොයන්න.



- ලබා ගත් වැලි ප්‍රතිශතය වැලි පාදයෙහි සලකුණු කරන්න.
- එම පාදයේ සිට රොන්මඩ පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් අඳින්න.
- ලබාගත් රොන්මඩ ප්‍රතිශත අගය රොන්මඩ පාදයෙහි ලකුණු කරන්න.
- එම ස්ථානයේ සිට මැටි පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් අඳින්න.
- ලබාගත් මැටි ප්‍රතිශත අගය මැටි පාදයෙහි ලකුණු කරන්න.
- එම ස්ථානයේ සිට වැලි පාදයට සමාන්තර රේඛාවක් අඳින්න.
- ත්‍රිකෝණ රේඛා තුන හමුවන ස්ථානයේ ඇති පන්තිය එම පසට අයත් වයන පංතිය වේ.

විශේෂ කරුණු :

- පස් නියැදිය උඳුනේ තබා නියත බරක් ලබා ගැනීමට පැය 24ක් පමණ ගත වුව ද, පාසලේ දී මෙම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම සිදු කිරීමේ දී සිදු වන අපහසුතාව මග හරවා ගැනීමට පැය 8ක පමණ කාලයක් උඳුනේ තැබීම සෑහේ.

(b) පිපෙට්ටු ක්‍රමය භාවිතයෙන් පාංශු වයනය නිර්ණය කිරීම

මූලධර්මය : ස්ටොක්ගේ නියමය මෙම ක්‍රමයේ මූලධර්මය වේ. එනම් තරලයක් තුළ ඝන වස්තුවක් පහළට වැටීමේ දී එය ආන්ත ප්‍රවේගයකට පැමිණෙන අතර ඊට පසු එය වැටීමේ ප්‍රවේගය එහි අර්ධ විෂ්කම්භයේ වර්ගයට සමානුපාතික වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- පාසල් වගා බිමෙන් හා කුඹුරකින් ගත් පස් නියැදි
- පෙනේර කට්ටලයක්
- සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් හෝ 10 % ඇමෝනියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් හෝ සෝඩියම්හෙක්සා මෙටාපොස්ෆේට් (කැලගන් ද්‍රාවණය)
- ඒමයිල් ඇල්කොහොල්
- හයිඩ්රජන් පෙරොක්සයිඩ්
- බීකරයක් සහ වීදුරු කූරක්
- දෙවුම් බෝතලයක් (wash bottle)
- ආසූත ජලය
- විරාම ඝටිකාවක්
- 25ml පිපෙට්ටුවක්
- පොලිතින් කැබැල්ලක් හා රබර් පටියක්
- කෝවක්, තරාදියක්
- පෝරණුවක් (Oven)
- ඩෙසිකේටරයක්
- වයන ත්‍රිකෝණයක්
- 1000 ml මිනුම් සරාවක්
- 10 ml මිනුම් සරාවක්

ක්‍රමවේදය :

- පස් නියැදි දෙක වාතයේ වියළා අතින් කුඩු කර 2mm පෙනේරයකින් හළා ගන්න. එයින් පස් 40 gක් කිරා බීකරයකට දමා හයිඩ්රජන් පෙරොක්සයිඩ් එකතු කර විනාඩි 10 ක් ජල තාපකයක රත් කර ගන්න.
- එයට 10ml සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් හෝ 10% ඇමෝනියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් හා ජලය ස්වල්පයක් එක් කරන්න.
- ඉහත මිශ්‍රණය වීදුරු කූරක් ආධාරයෙන් මිනිත්තු 10 ක් කලතන්න. (විදුලි කලතනයක් යොදා ගන්නේ නම් 16 000 rpmක වේගයෙන් මිනිත්තු දෙකක් කලතන්න.)
- ඉහත ද්‍රාවණය 0.02mm පෙනේරයකින් පෙරීමෙන් වැලි සහ රොන් මඩ, මැටි සහිත ද්‍රාවණය වෙන් කර ගන්න. මේ සඳහා දෙවුම් බෝතලය ආධාර කර ගන්න. (මෙහි දී ඉතා පැහැදිලි ජලය පෙරී ඉවත් වන තුරු පෙනේරය තුළ ඇති ද්‍රව්‍ය සෝදමින් මිනුම් සරාවට එකතු කර ගන්න.)
- මැටි, රොන්මඩ අඩංගු ද්‍රාවණය 1 000 ml මිනුම් සරාවකට දමා 1 000 ml සලකුණ තෙක් ආසූත ජලය පුරවන්න.
- මිනුම් සරාවේ කට රබර් පටියක් ආධාර කර ගෙන පොලිතීනයකින් වසා මිනුම් සරාව උඩු යටිකුරු කර කලතන්න.

- mfs mÜgjql af . k t y s; f=vysi g 10 cm ඉහළින් සලකුණක් යොදා ගන්න. (රබර් පටියක් දැමීමෙන් එම සලකුණ පැහැදිලි ව ලකුණු කර ගත හැකි ය.)
- කැලතූ ද්‍රාවණය නිශ්චල ව තබා පැය 6 මිනිත්තු 10කට පසු ව පිපෙට්ටුව 10 cm සලකුණ දක්වා ගිල්වා ද්‍රාවණයෙන් 25ml ප්‍රමාණයක් ගෙන බර කිරා ගන්නා ලද කෝවකට (P) දමන්න.
- නැවතත් 1 000ml සලකුණ තෙක් ජලය පුරවා කලතා නිශ්චල ව තබා මිනිත්තු 3 තත් 42 කට පසුව ද්‍රාවණයෙන් 25ml ගෙන බර කිරන ලද කෝවකට (Q) දමන්න.
- පෙනේරයෙන් පෙරා ගත් වැලි කොටස ද බර කිරන ලද කෝවකට (R) දමන්න.
- ඉහත P, Q, R නියැදි තුන ම 105 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ ඇති උදුනක නියත බරක් ලැබෙන තුරු වියළා ගන්න.
- උදුනේ වියළා ගත් නියැදි ඩෙසිකේටරයක් තුළ තබා ටික වේලාවකට පසු ව එම නියැදිවල බර කිරා ගන්න.
- වැලි, මැටි හා රොන්මඩ ප්‍රතිශත වෙන වෙන ම ගණනය කරන්න.

ගණනය කිරීම

අන්තර් ජාතික පාංශු ඛනිජ වර්ගීකරණය (ISSS) අනුව ඛනිජ වර්ගීකරණය පහත ආකාර වේ.

ඛනිජ අංශුව	අංශුවල විෂ්කම්භය (mm)
වැලි	2.00 - 0.02
රොන් මඩ	0.02 - 0.002
මැටි	< 0.002

මැටි සහ රොන්මඩ අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

හිස් කෝවෙහි ස්කන්ධය = w_1 g

කෝව + උදුනේ වියළන නියැදියේ (Q) ස්කන්ධය = w_2 g

25ml හි ඇති මැටි සහ රොන්මඩ අංශුවල ස්කන්ධය = $(w_2 - w_1)$g

$\therefore$ 1 000ml ද්‍රාවණයක ඇති මැටි සහ රොන්මඩ අංශුවල ස්කන්ධය

$$= \frac{(w_2 - w_1)g}{25ml} \times 1000ml$$

ඒ අනුව පස් ග්‍රෑම් 40 ක ඇති මැටි සහ රොන්මඩ අංශුවල ස්කන්ධය

$$= \frac{(w_2 - w_1)g}{25\ ml} \times 1000ml = A\ g$$

මැටි සහ රොන් මඩ අංශු ප්‍රතිශතය (x) $= (\frac{A}{40} \times 100)$ g

මැටි අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

හිස් කෝවෙහි ස්කන්ධය = w_3 g

කෝව + උදුනේ වියළන ලද නියැදියේ (P) ස්කන්ධය = w_4 g

25 ml ද්‍රාවණයක ඇති මැටි අංශුවල ස්කන්ධය = $(w_4 - w_3)$g

$\therefore$ 1 000 ml ද්‍රාවණයක ඇති මැටි අංශුවල ස්කන්ධය = $\frac{(w_4 - w_3)g}{25ml}$ x 1000ml

= Bg

ඒ අනුව පස් 40 g ක ඇති

මැටි අංශුවල ස්කන්ධය = Bg

මැටි අංශුවල ප්‍රතිශතය (y) = $\frac{B}{40}$ x 100

රොන්මඩ අංශු ප්‍රතිශතය = $x - y$

පස් නියැදියේ තිබූ වැලි අංශු ප්‍රතිශතය සෙවීම

වැලි ප්‍රතිශතය + මැටි ප්‍රතිශතය + රොන්මඩ ප්‍රතිශතය = 100

වැලි අංශු ප්‍රතිශතය = 100 - x

මෙයින් ලද අගය උදුනේ වියළන ලද වැලිවල ස්කන්ධය සමඟ සසඳා බැලිය හැකි ය. මෙම අගයන් දෙක සමාන විය යුතු ය. (ඉතා ආසන්න වශයෙන්).

නිගමනය :

පරීක්ෂණයෙන් ලද වැලි, මැටි හා රොන්මඩවල අගයයන් භාවිත කර පරීක්ෂණයට භාවිත කළ පස් නියැදියේ වයන පන්තිය වයන ත්‍රිකෝණය භාවිතයෙන් නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- විවිධ ස්ථානවල පාංශු වයනය එකිනෙකට වෙනස් වේ. එබැවින් ස්ථාන කිහිපයකින් ලබා ගත් පස් නියැදිවල පාංශු වයන නිර්ණය කරන්න.
- පසට ප්‍රතිකාර කිරීමේ දී හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් සමග ජල තාපකයක රත් කිරීමෙන් කාබනික ද්‍රව්‍ය ඔක්සිකරණය වේ. බන්ධනකාරක බිඳීම නිසා පස් අංශු විසිරේ. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මගින් ද පස් අංශු විසිරවීම සිදු කරයි.
- බර අනුව යම් ද්‍රාවණයක් තුළ අංශු භාජනයේ පතුලට වැටීමේ වේගය ස්ටොක්ගේ නියමයට අනුව සිදු වන බව සලකමින් එම අංශු පහළට ගමන් කිරීමේ වේගය උෂ්ණත්වය අනුව වෙනස් වන බව ද සලකා අංශු පහළට ගමන් කිරීමේ වේගය අනුව මැටි රොන්මඩ වශයෙන් වෙන් කර ගණනය කෙරේ.
- ද්‍රවමාන ක්‍රමය සහ පිපෙට්ටු ක්‍රමය විද්‍යාගාරය තුළ දී සිදු කිරීමේ මෙහි මුල් පියවර කලින් සිදු කර තිබීමෙන් කාලය ඉතිරි කර ගත හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 03

පාංශු සංස්ථිතිය හා ව්‍යූහය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 05

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- පස් නියැදිවල සංස්ථිතිය නිර්ණය කිරීම
- පසේ සුවිකාර්යතා සීමාව නිර්ණය කිරීම
- පසේ ද්‍රවශීලතා සීමාව නිර්ණය කිරීම
- විවිධ ස්ථානවලින් ලබා ගත් පස්වල ව්‍යූහය නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : පාංශු ස්කන්ධයක් මත යම් බලයක් ඇති කර, එම බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කිරීමේ දී පුපුරා යයි. එසේ පුපුරා යෑමට විරුද්ධව පස් කැටය දක්වන ප්‍රතිරෝධීතාව පාංශු සංස්ථිතියයි.

මූලධර්මය : වියළි, තෙත් හා ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ අවස්ථාවල දී පසේ සංස්ථිතිය විස්තර කෙරෙන ඇලෙනසුලු බව, සුවිකාර්යතාව, දෘඩි බව හා ද්‍රවශීලතා සීමාව වෙනස් වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- සවලක්
- විවිධ ස්ථානවලින් ලබාගත් පස් නියැදි
- මඳ පවනේ වියළන ලද 1kg බර පස් කුට්ටියක්
- අඩි රූලක්
- ජලය
- උදුනක්
- තරාදියක් (දශම ස්ථාන දෙකකට නිවැරදි ව මැනිය හැකි)
- 425 μm සිදුරු සහිත පෙනේරයක්
- කේතු විහිදුම්මානයක් (Cone penetrometer)
- වීදුරු තැටියක් (Glass plate)
- අත් කාවයක්

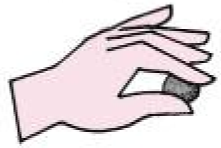
Cone penetrometer

ක්‍රමවේදය :

(a) පාංශු සංස්ථිතිය නිර්ණය කිරීම

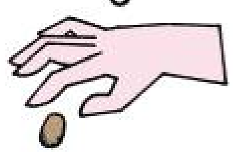
I) **ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පස්වල (Wet soil)**

- ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පස් නියැදියක් තෝරා ගන්න.
- පසේ ඇලෙනසුලු ස්වභාවය (Stickiness) නිර්ණය කිරීම සඳහා මෙසේ පරීක්ෂා කරන්න.
  - පස් ස්වල්පයක් රැගෙන මහපටැඟිල්ල හා දබරඟිල්ල අතර තබා තද කර සෙමින් ඇඟිලි නිදහස් කරන්න.

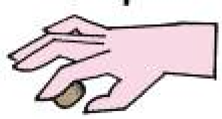


පහත සඳහන් රූපසටහන් අධ්‍යයනය කරමින් පසේ ඇලෙන සුළු ස්වභාවය තීරණය කරන්න.

0- ඇලෙනසුලු නොවන (Non sticky)
පස් ඇඟිලිවල ඇලී නැත.

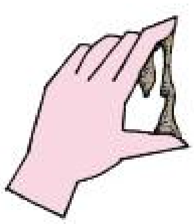


1- මදක් ඇලෙන සුළු (Slightly sticky)
පස් තද කරන විට ඇඟිලිවල ඇලෙන නමුත් ඇඟිලි නිදහස් කරන විට එක ඇඟිල්ලක පමණක් ඇලෙන අතර ඇඟිලි දෙක අතර පස් නො ඇලේ.

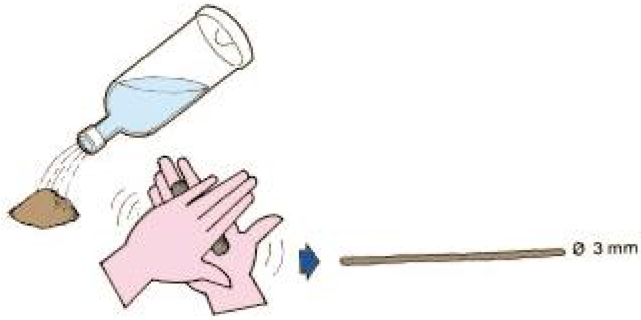


2- ඇලෙන සුළු (Sticky)
ඇඟිලි දෙකේ ම පස් ඇලෙන අතර ඇඟිලි නිදහස් කරන විට මදක් දෙපසට ඇදේ.

3- ඉතා ඇලෙන සුළු (Very sticky)
මහපටඟිල්ලේ හා දබරඟිල්ලේ පස් ඇලෙන අතර ඇඟිලි නිදහස් කරන විට දෙපසට ඇදේ.



- **ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පසේ සුවිකාර්යතාව නිර්ණය කිරීම**
  - ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පස් නියැදියක් ගෙන අත්ලේ තබා ඇඟිලිවලින් 3 mm විෂ්කම්භය සහිත නූලක් ආකාරයට වන ලෙස රෝල් කරන්න.



  - පසේ සුවිකාර්යතාව සෙවීම සඳහා මෙසේ පරීක්ෂා කරන්න

    0- සුවිකාර්ය නොවන (Non plastic)

    මෙහි දී නූලක් නොසෑදේ. උදා: තනි කණිකා සහිත පස්

    1- මදක් සුවිකාර්ය (Slightly plastic)

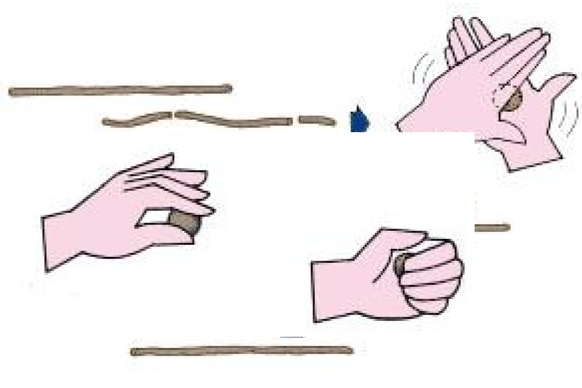
    නූලක් සෑදිය හැකි අතර නැවත එහි මුල් තත්ත්වයට පත් කරන විට නූල කැඩේ.

    2- සුවිකාර්ය (Plastic)

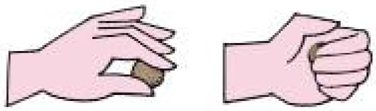
    නූලක් සෑදීමට හැකි වුවත් එය කලින් තිබූ තත්ත්වයට පත් වන විට කැඩී නැවත නූල සෑදීමට නොහැකි ය.

    3- ඉතා සුවිකාර්ය (Very plastic)

    නූලක් සෑදෙන අතර පහසුවෙන් නො කැඩේ. මුල් තත්ත්වයට පත් කර නැවත නූල් ආකාර ව්‍යූහ සෑදිය හැකි ය.

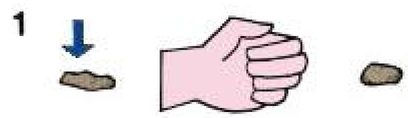


- **තෙත් පස්වල (Moist soil) සංස්ථිතිය නිර්ණය කිරීම**
  - මේ සඳහා තෙතමනය සහිත නමුත් ජලයෙන් සංතෘප්ත නොවූ පස් නියැදියක් තෝරා ගන්න.
  - පස් ස්වල්පයක් රැගෙන මහපටඟිල්ල හා දබරැඟිල්ල අතර තබා තද කිරීමෙන් හෝ අත්ලේ තබා තද කිරීමෙන් පසේ සංස්ථිතිය නිර්ණය කළ හැකි ය.



0- බුරුල් (Loose)
පස් අංශු එකිනෙක හා තදින් නොබැඳී ඇත. (තනි කණිකාමය පස).

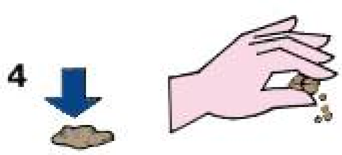
1- කැඩෙනසුලු බව ඉතා අධික (Very friable)
පස ඉතා සුළු පීඩනයකින් වුව ද කැඩේ. නැවත තද කළ විට අංශු එකිනෙක ඇලේ.



2- කැඩෙනසුලු (Friable)
මද හෝ මධ්‍යම පීඩනයක් පසට යෙදූ විට පස් කැඩේ.

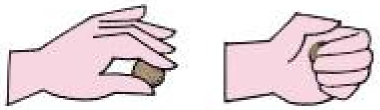
3- දෘඩ (Firm)
මධ්‍යම පීඩනයක් යටතේ පස කැඩුන ද ප්‍රතිරෝධයක් දැකිය හැකි ය.

4- ඉතා දෘඩ (Very Firm)
ප්‍රබල පීඩනයකින් පස් කැඩිය හැකි නමුත් ඇඟිලි අතර තෙරපීමකින් කැඩිය නොහැකි ය.



5- අතිශය දෘඩ (Extremely firm)
ඉතා ප්‍රබල පීඩනයකින් පමණක් පස් කැඩිය හැකි ය. මහපටඟිල්ල හා දබරඟිල්ල අතර තෙරපීමකින් කැඩිය නොහැකි ය. නමුත් පස් කොටසින් කොටස කැඩිය හැකි ය.

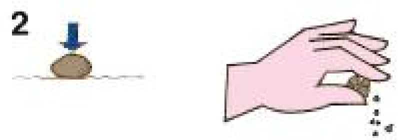
- වියළි පස්වල (**Dry soil**) සංස්ථිතිය සෙවීම
  - මේ සඳහා වාතයේ වියළා ගත් පස් නියැදියක් තෝරා ගන්න.
  - වියළි පසේ සංස්ථිතිය සෙවීම සඳහා මහපටැඟිල්ල හා දබරඟිල්ල අතර තද කිරීමෙන් හෝ අත්ලේ තබා ඇඟිලිවලින් තෙරපීමෙන් පරීක්ෂා කරන්න.



0- බුරුල් (Loose)
පස් අංශු එකිනෙකට නොබැඳී ඇත. (තනි කණිකා ව්‍යූහ ඇති පස්)

1- මෘදු (Soft)
පස් අංශු ඉතා දුර්වල ව බැඳී ඇති අතර කැඩෙනසුලු ය. කුඩා පීඩනයක දී වුව ද පස් කුඩු දූවිලි බවට හෝ තනි අංශු බවට පත් වේ.

2- මදක් දෘඩි (Slighty Hard)
මද පීඩනයකට පස ඔරොත්තු දුන්න ද ඇඟිලි අතර තෙරපූ විට පස් අංශු වෙන් වේ.



3- දෘඩි (Hard)
මධ්‍යම ප්‍රමාණ පීඩනයකට පස ඔරොත්තු දුන්නද ඇඟිලි දෙක අතර තෙරපීමේ දී ස්වල්ප වශයෙන් කැඩීමට බඳුන් වේ. නමුත් ඇඟිලි හා අත්ල අතර තද කළ විට පහසුවෙන් කැඩේ.

4- ඉතා දෘඩි (Very Hard)
විශාල පීඩනයකට ඔරොත්තු දෙන අතර ඇඟිලි අතර තෙරපා කැඩිය නොහැකි ය. නමුත් ඇඟිලි හා අත්ල අතර තෙරපූ විට අපහසුවෙන් කැඩේ.

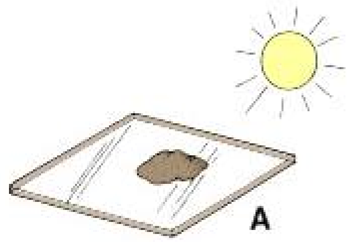
5- අතිශය දෘඩ (Extremely Hard)
ඉතා විශාල පීඩනයක් ලබා දුන්න ද පස් අංශු නො කැඩේ.

නිගමනය

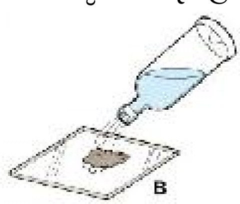
- වියළි, තෙත් හා ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ අවස්ථාවල දී පස් නියැදිවල සංස්ථිතිය නිර්ණය කර වාර්තා කරන්න.

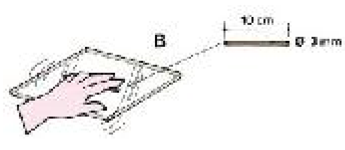
(B) **පස් නියැදියක සුවිකාර්යතා සීමාව (Plastic limit) නිර්ණය කිරීම**
ක්‍රමවේදය :

- පස් නියැදියක් ගෙන එය සූර්යාලෝකයේ වියළීමට ඉඩ හරින්න.

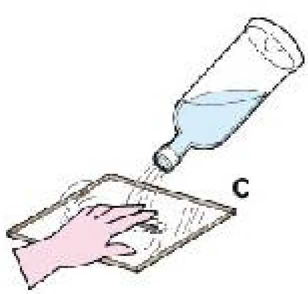


- පස් නියැදියට ජලය ස්වල්ප වශයෙන් එකතු කර පැතලි වීදුරු පෘෂ්ඨයක රෝල් කරන්න.





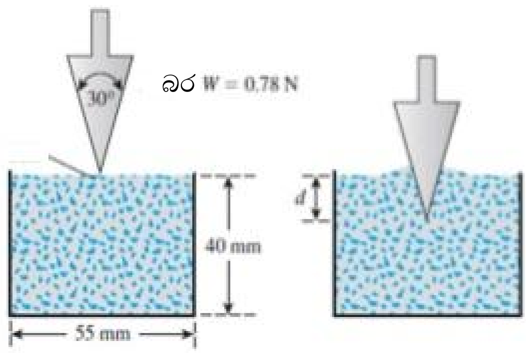
- 3 mmක විෂ්කම්භය ඇති 10 cmක දිගැති රෝලක් සෑදීමට උත්සාහ ගන්න.



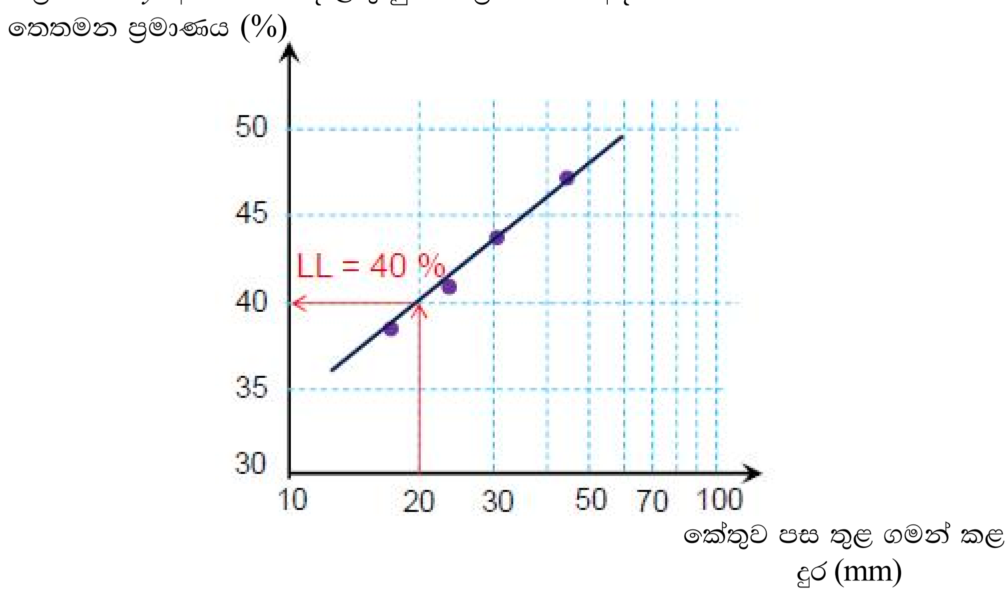
- එසේ සෑදීමට නොහැකි නම් ජලය ස්වල්පයක් නැවත එකතු කර එම විෂ්කම්භය හා දිග ඇති පස් රෝල සෑදීමට හැකියාව ඇති අවස්ථාවේ පසේ ජල ප්‍රමාණය භාරමිතික ක්‍රමයෙන් මැන ගන්න.
- එය පසේ සුවිකාර්යතා දර්ශකයයි.

(C) **පස් නියැදියක ද්‍රවශීලතා සීමාව (Liquid limit) නිර්ණය කිරීම**

- වාතයේ වියළූ පස් නියදියකින් 200 g කිරා ගන්න.
- එම පස් 425 μm විෂ්කම්භය සිදුරු සහිත පෙනේරයකින් හළා ගන්න.
- එම හළාගත් පස්වලට ජලය මිශ්‍ර කර තලපයක් ආකාරයට සාද ගන්න.
- මෙම මිශ්‍රණය සිලින්ඩරාකාර කොප්පයකට වායු බුබුළු රහිත ව පුරවා ගන්න.
- අවසානයේ දී මෙම මිශ්‍රණය මතුපිට පෘෂ්ඨය මට්ටම් කර කේතු විහිදුම්මානයේ නියමිත ස්ථානයේ තබන්න.
- කේතු විහිදුම්මානයේ තුඩ පසේ පෘෂ්ඨයට ස්පර්ශ වන ලෙස ඇටවුම සකස් කර පාඨාංකය ලබා ගන්න.
- සිරස් කලම්පය නිදහස් කර කේතුව පස තුළට තත්පර පහක් තුළ දී ගමන් කිරීමට සලස්වා ගමන් කළ ගැඹුර සටහන් කරගන්න (d= 20 mm)
- කේතුව 14 - 28 mm දක්වා පරාසයක ගැඹුරට යවමින් පරීක්ෂණය හතර වරක් පමණ නැවත නැවත සිදු කරන්න.



- මෙම සියලු අවස්ථාවල දී පස් නියැදිය බැගින් ගෙන පසේ තෙතමන ප්‍රමාණය මැන ගන්න.
- කේතුව පස තුළ ගමන් කළ දුර x අක්ෂයෙන් ද එක් එක් අවස්ථාවට අදළ තෙතමන ප්‍රමාණය y අක්ෂයෙන් ද ලකුණු කර ප්‍රස්තාරය අඳින්න.



- කේතුව පසේ ගමන් කළ දුර 20 mm වන විට පසේ තෙතමන ප්‍රමාණය පසේ ද්‍රවශීලතා සීමාව වේ. (Liquid Limit - LL)

(D) පසේ ව්‍යූහය නිර්ණය කිරීම

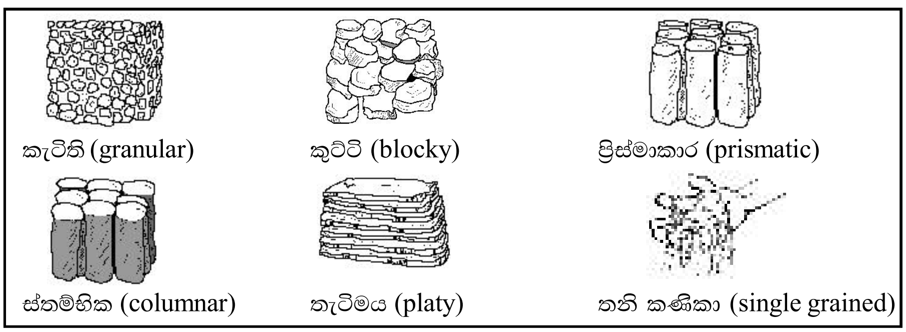
හැඳින්වීම : පසේ ඇති මැටි, රොන්මඩ, වැලි ආදී ප්‍රාථමික අංශු බොහෝ විට වෙන් වෙන් ව නොපවතින අතර ඒවා බන්ධන කාරක මගින් බැඳී ස්ථාවර සමූහන ලෙස සංවිධානය වීම පාංශු ව්‍යූහයයි.

මූලධර්මය : පස් සමූහනවල හැඩය, ශ්‍රේණිය, හා ප්‍රමාණය අනුව පාංශු ව්‍යූහය වෙනස් වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- පස් කුට්ටි කිහිපයක්
- සවලක්
- අත් කාචයක්

ක්‍රමවේදය :

- ක්ෂේත්‍රය නියෝජනය වන පරිදි සවලකින් 1kg පමණ පස් කුට්ටියක් ලබා ගන්න.
- එය වාතයේ වියළන්න.
- එම පස් කුට්ටිය 150cm පමණ පොළොවෙන් ඉහළට ඔසවා සිමෙන්ති පොළොවක් මතට අත හරින්න.
- පස් සමූහනවල ස්වභාවය අත් කාචය ඇසුරෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ලැබෙන කැබලිවල හැඩය අනුව එම පස් නියැදිය ලබා ගත් ස්ථානයේ පාංශු ව්‍යූහය නිගමනය කරන්න.



පාංශු ව්‍යූහ ආකාර

නිගමනය :

විවිධ ස්ථානවල ඇති පසෙහි සංස්ථිතිය හා ව්‍යූහය නිර්ණය කර, ඒ පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

විශේෂ කරුණු:

- එකිනෙකට වෙනස් ස්ථාන කිහිපයකින් පස් නියැදි ලබාගෙන එක් එක් කණ්ඩායම් වෙන වෙන ම පාංශු ව්‍යූහය නිර්ණය කරන්න.
- ජලයෙන් සංතෘප්ත වූ පසක් ලබා ගැනීමේ දී හොඳින් වර්ෂාව වැටුණු විගස පස් නියැදි ලබා ගැනීම ද තෙත් පස් නියැදි ලබා ගැනීමේ දී වර්ෂාව ලැබී පැය 24කට පසු පස් නියැදි ලබා ගැනීම ද උචිත ය.
- පස් නියැදිවල තෙතමන ප්‍රතිශතය සෙවීමේ දී පරීක්ෂණය අවසන් කළ වහා ම පස් නියැදි ලබාගෙන ඩෙසිකේටරය තුළ තැබිය යුතු ය (ජලය පිට වීම වැළැක්වීමට).

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 04

පාංශු වර්ණය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 01

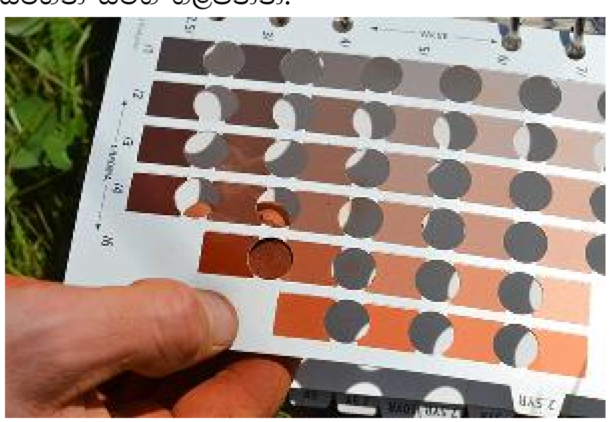
අපේක්ෂිත කුසලතා :
- මන්සල් වර්ණ සටහන පස් නියැදි සමග ගැළපීම
- මන්සල් වර්ණ සටහන ආධාරයෙන් විවිධ ස්ථානවලින් ලබා ගත් පස් නියැදිවල වර්ණය නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : සාමාන්‍යයෙන් පියවි ඇසින් හඳුනාගත හැකි පසේ වර්ණය පාංශු වර්ණය යනුවෙන් හැඳින්විය හැකි ය. පසක වර්ණය එම පස නිර්මාණය වීමට දායක වූ මාතෘ ද්‍රව්‍ය හා පාංශු පැතිකඩ වර්ධනය වීමේ දී දායක වූ සාධක මත රඳා පවතී.

මූලධර්මය : Hue, Value, Chroma යන ප්‍රධාන කරුණු තුන යටතේ පාංශු වර්ණය තීරණය වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- විවිධ ස්ථානවලින් ලබාගත් විවිධ වර්ණ පස් නියැදි කිහිපයක්
- ජලය ස්වල්පයක්
- මන්සල් වර්ණ සටහනක්
- පොලිතින් කැබලි කිහිපයක්
- ඔරලෝසු කදා

ක්‍රමවේදය :
- විවිධ ස්ථානවලින් ලබා ගත් පස් නියැදි මේ සඳහා යොදා ගන්න.
- එම නියැදිවලින් කොටසක් ගෙන ඔරලෝසු කදාවකට (watch glass) දමන්න.
- පස් නියැදිය වියළි අවස්ථාවේ දී මන්සල් වර්ණ සටහන ඇසුරෙන් වර්ණය ලබා ගන්න.
- ඉන් පසු පස් නියැදිවලට ජලය ස්වල්පයක් දමා පොලිතීන් කැබල්ලෙහි දමා තෙත පස මන්සල් වර්ණ සටහන සමග ගළපන්න.



- ඒ අනුව පස් නියැදිය ප්‍රධාන වර්ණ අතරෙන් කුමන කාණ්ඩයට අයත්දැයි පෙළ ගස්වන්න.
- පස් නියැදිය සඳහා වර්ණ කේතය (Colour code) ඉදිරිපත් කරන්න.
- ඒ අනුව පස් නියැදියේ වර්ණය පිළිබඳ නිවැරදි නිගමනවලට එළඹෙන්න.

නිගමනය :

- මන්සල් වර්ණ සටහන සමග පස් නියැදියේ වර්ණය ගළපා පාංශු වර්ණය නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

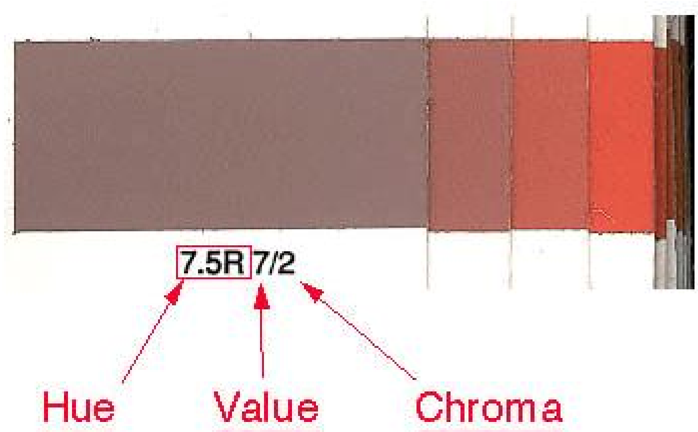
- පාංශු වර්ණය මත පසේ ගුණාංග පිළිබඳ ව යම් අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.

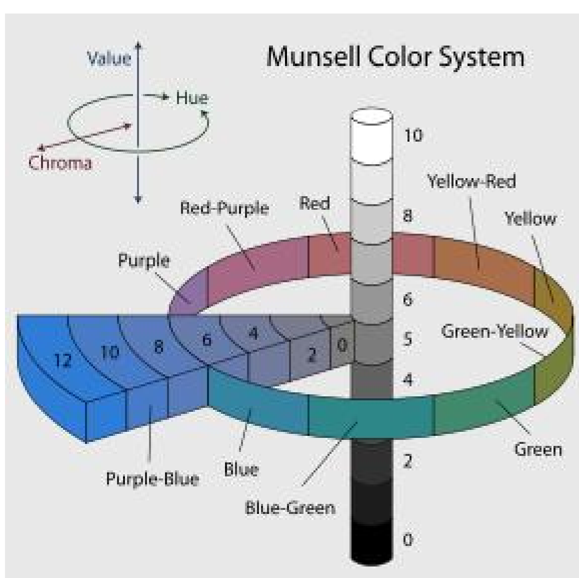
උදා : • කළු / දුඹුරු - කාබනික ද්‍රව්‍ය වැඩි ය.
  • රතු - ජලවහනය මනා ලෙස සිදු වේ.
  • අළු - ජලවහනය දුර්වල ය.
  • කහ - ජල මට්ටම් පහළ යෑමෙන් ඇතිවන ඔක්සිහරණ / ඔක්සිකරණ තත්ත්ව ඇත.

- පසේ වර්ණය සඳහන් කිරීමේ දී එය තෙත් පස සඳහා ද, වියළි පස සඳහා ද යන්න සඳහන් කරන්න.

උදා - වර්ණ කේතය - (තෙත් පස සඳහා)

7.5YR 5/4





ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 05

පාංශු ඝනත්වය හා සච්ඡිද්‍රතාව නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- පසෙහි දෘශ්‍ය ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම
- පසෙහි සත්‍ය ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම
- පසෙහි සච්ඡිද්‍රතාව ගණනය කිරීම

හැඳින්වීම : පාංශු ඝනත්වය ආකාර දෙකකි. ඝනත්වයේ ඒකක ඝන සෙන්ටිමීටරයට ග්‍රෑම් වේ. දෘශ්‍ය ඝනත්වයෙන් ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය පසේ මුලු පරිමාවට දක්වන අනුපාතයෙන් මනින අතර, සත්‍ය ඝනත්වයෙන් පසේ ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධය පසේ ඝන අංශු පරිමාවට දක්වන අනුපාතයෙන් මනිනු ලැබේ. සැම විට ම සත්‍ය ඝනත්වයට වඩා දෘශ්‍ය ඝනත්වය අඩු අගයක් පෙන්වයි.

පාංශු සච්ඡිද්‍රතාව යනු පසක මුලු පරිමාවට අවකාශ පරිමාව දරන අනුපාතයේ ප්‍රතිශතයයි.

මූලධර්මය : ඝනත්වය යනු ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධයයි.

$$\text{ඝනත්වය} = \frac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{පරිමාව}}$$

පාංශු ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා ද මෙම සමීකරණය යොදා ගනියි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය

1. දෘශ්‍ය ඝනත්වය සෙවීම සඳහා
   - දෙකෙළවර දරය මුවහත් 10 cm උස සිලින්ඩරාකාර ගැල්වනයිස් බටයක්
   - ලී කැබැල්ලක්
   - මිටියක්
   - මුවහත් පිහියක්
   - තරාදියක්
   - උඳුනක්
   - වාෂ්පීකරණ තැටියක්
   - ඩෙසිකේටරයක්

2. සත්‍ය ඝනත්වය සෙවීම සඳහා
   - විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය
   - වන සහ මෝල
   - 2 mm විෂ්කම්භයේ සිදුරු සහිත පෙනේරයක්
   - තරාදියක්
   - ජල තාපකයක්/ වැලි තාපකයක්

ක්‍රමවේදය :

1. දෘශ්‍ය ඝනත්වය නිර්ණය කිරීම

ගැල්වනයිස් බට කැබැල්ලේ මුවහත් දාරය, දෘශ්‍ය ඝනත්වය සෙවිය යුතු පස් නියැදිය ලබා ගන්නා ස්ථානයේ පස මතුපිට තබන්න. ඒ මත ලී කැබැල්ලක් තබා එයට මිටියකින් කිහිප වරක් තට්ටු කිරීමෙන් ගැල්වනයිස් බටය පස තුළ ගිල්වන්න.

ඉන්පසු මුවහත් පිහියකින් අවට ඇති පස් ඉවත් කර ගැල්වනයිස් බටය සමග පස් නියැදිය ප්‍රවේශමෙන් ඉවත් කර ගන්න. ඊට පසු උඩ යට දෙපැත්තේ පස් සමතලා වන සේ පිහියෙන් සූරන්න.

bk ami qf uu mi ak lseÈh j dlamSrK ; eahl oud 105^0C උෂ්ණත්වය ඇති උදුනක නියත බරක් ලැබෙන තුරු තබා වියළි පසෙහි ස්කන්ධය සටහන් කරගන්න. පසෙහි පරිමාව ලෙස ගැල්වනයිස් බටයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව ලබා ගන්න.

පාඨාංක ලබා ගැනීම :

වාෂ්පීකරණ තැටියේ ස්කන්ධය	$= w_1$ g
වාෂ්පීකරණ තැටිය + වියළි පසෙහි ස්කන්ධය	$= w_2$ g
පසෙහි පරිමාව	$= \pi r^2 h$ cm^3

ගණනය කිරීම :

$$\text{දෘශ්‍ය ඝනත්වය} = \frac{\text{වියළි පසෙහි ස්කන්ධය}}{\text{පසෙහි මුලු පරිමාව}}$$

$$= \frac{w_2 - w_1}{\pi r^2 h}\ g/cm^3$$

2. පසේ සත්‍ය ඝනත්වය සෙවීම

පස් නියැදියක් ලබා ගන්න. රළු කොටස් ඉවත් කර පස් 100g පමණ ගෙන එය පවනේ වියළන්න. වංගෙඩිය තුළට දමා මෝල ආධාරයෙන් සියුම් කොටස්වලට වෙන් කර ගන්න. ඉන්පසු 2 mm පෙනේරයකින් හලා ගන්න. විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියක් ගෙන එහි ස්කන්ධය කිරාගන්න. එයට අඩක් පමණ පස් දමා නැවත ස්කන්ධය කිරා ගන්න. ඉන් පසු කුප්පියේ පස් වැසී යන සේ ජලය වත් කර ජල තාපකයක තබා රත් කර, වායු බුබුළු ඉවත් වූ පසු ජල තාපකයෙන් ඉවතට ගෙන සිසිලනය කරන්න. විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය සිසිල් වූ පසු එය පිරෙන තෙක් ආසූත ජලය එකතු කර නැවත ස්කන්ධය කිරා ගන්න. ඉන්පසු විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියේ පස් ඉවත් කර පිරිසිදු කර සම්පූර්ණයෙන් ම ජලය පුරවා නැවත ස්කන්ධය කිරා ගන්න.

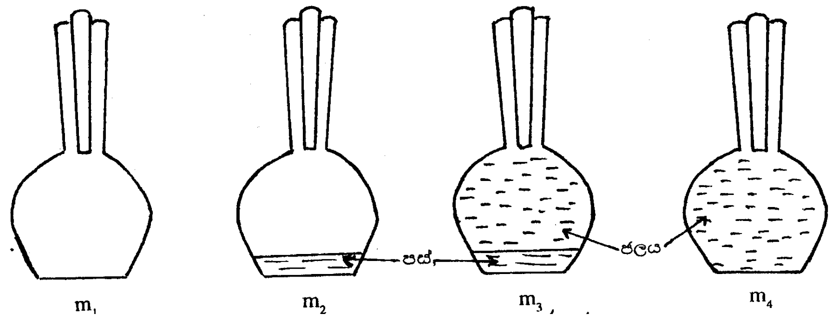
පාඨාංක ලබා ගැනීම :

හිස් විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියේ ස්කන්ධය $= m_1$ g

විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය + වියළි පසේ ස්කන්ධය $= m_2$ g

විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය + පස් + ජලයේ ස්කන්ධය $= m_3$ g

විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පිය + ජලයේ ස්කන්ධය $= m_4$ g



පාංශු සත්‍ය ඝනත්වය = $\dfrac{\text{පසේ වියළි ස්කන්ධය}}{\text{පසේ ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ පරිමාව}}$

පාංශු සත්‍ය ඝනත්වය = $\dfrac{\text{පසේ වියළි ස්කන්ධය}}{\text{පසේ ඝන ද්‍රව්‍යයන්ගේ පරිමාවට සමාන ජල පරිමාවක ස්කන්ධය}}$

$$= \frac{(m_2 - m_1)\ g}{(m_4 - m_1)\ g - (m_3 - m_2)\ g}$$

නිගමනය : ස්ථාන තුනකින් පමණ පස් නියැදි ගෙන, ඒවායේ සත්‍ය හා දෘශ්‍ය ඝනත්ව වෙන වෙන ම සටහන් කර ඒවා සසඳන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පස් නියැදි විද්‍යාගාරයට රැගෙන එන විට පස් නියැදියෙන් ජලය පිට නොවන සේ පොලිතින්වලින් ආවරණය කර රැගෙන එන්න.
- සත්‍ය සනත්වය යනු පාංශු අංශුවල පමණක් සනත්වයයි. මෙය 2.3 - 3.8 g/cm^3 දක්වා වෙනස් වේ.
- පස් වර්ගය, නියැදිය ලබා ගන්නා ආකාරය, පසේ අඩංගු කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය හා පසේ තද බව වැනි කරුණු අනුව පසේ දෘශ්‍ය සනත්වය වෙනස් වේ.

3. පාංශු සච්ඡිද්‍රතාව

ගණනය කිරීම :

$$\text{පාංශු සච්ඡිද්‍රතාව} = \frac{\text{අවකාශ කලාපයේ පරිමාව}}{\text{පසේ මුළු පරිමාව}}$$

$$\text{පාංශු සච්ඡිද්‍රතාව} = \left(1 - \frac{\text{දෘශ්‍ය සනත්වය}}{\text{සත්‍ය සනත්වය}}\right) \times 100$$

නිගමනය:

- ලබාගත් දත්තවලට අදාළ ව විවිධ ස්ථානවලින් ලබා ගත් පස්වල සච්ඡිද්‍රතාව නිර්ණය කර ඒවා සසඳන්න.

විශේෂ කරුණු :

- දෘශ්‍ය සනත්වය වැඩි පසක ඒකීය පරිමාවක් තුළ ඇසිරී ඇති ඝන අංශු ප්‍රමාණය වැඩි ය. එනම් සච්ඡිද්‍රතාව අඩු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 06

පසෙහි pH අගය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- pH මීටරය අංක ශෝධනය (Calibrate) කිරීම
- pH මීටරය භාවිතයෙන් විවිධ ස්ථානවලින් ලබා ගත් පස් නියැදිවල pH අගය නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : පසෙහි pH අගය මගින් පාංශු ප්‍රතික්‍රියාව පිළිබඳ අදහසක් ලබාගත හැකි ය. එනම් පසේ ආම්ලික, භාස්මික බව ගැන සෙවිය හැකි ය. පසෙහි H^+ අයන සාන්ද්‍රණය මත pH අගය තීරණය වේ.

මූලධර්මය : පාංශු ද්‍රාවණයේ ලීටරයකට ඇති H^+ අයන සාන්ද්‍රණයේ ලඝු ඝණකයේ ඍණ අගය pH අගයයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- විවිධ ස්ථානවලින් ලබා ගත් පස් නියැදි හතරක්
- pH මීටරයක්
- ආසූත ජලය
- බීකරයක් හා pH 7, 4, 11 ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ
- වංගෙඩිය හා මෝල
- සිදුරුවල විෂ්කම්භය 2 mmක් වූ පෙනේරයක්

ක්‍රමවේදය :

පියවර 1

pH මීටරය අංක ශෝධනය කිරීම
- අංකශෝධනය සඳහා pH=4, pH=7, හා pH=11 ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ යොදා ගන්න.
- pH=4 වූ සම්මත ද්‍රාවණයට ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇතුළු කර එහි පාඨාංකය 4 වන තුරු ඉස්කුරුප්පුව කරකවන්න.
- pH=7, හා pH=11 වන සම්මත ද්‍රාවණවල ද ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇතුළු කර එහි පාඨාංක ලැබෙන තුරු ඉස්කුරුප්පු කරකවා අංක ශෝධනය කර ගන්න.

පියවර 2

පසේ pH අගය නිර්ණය කිරීම
- පස් නියැදිය වන හා මෝල භාවිතයෙන් අඹරා සියුම් අංශු ලැබෙන ලෙස පෙනේරයකින් හළා ගන්න.
- පස් 10 g ක් 50 ml බීකරයකට ගෙන ආසූත ජලය 25 mlක් එකතු කරන්න.
- පස් ද්‍රාවණය මිනිත්තුවක් කලතා විනාඩි 5ක් නිශ්චල ව තබා pH මැනීම සිදු කරන්න.

නිගමනය : විවිධ ස්ථානවලින් ලබාගත් පස් නියැදිවල pH අගයන් සටහන් කරන්න. ලැබූ pH අගයන් අනුව පසේ තත්වය විග්‍රහ කරන්න.

pH මට්ටම	පසේ තත්ත්වය
9.0 – 8.5	ප්‍රබල භාස්මික
8.0	මධ්‍යස්ථ භාස්මික
7.5	මඳ භාස්මික
7.0	උදාසීන
6.5	මඳ ආම්ලික
5.5	මධ්‍යස්ථ ආම්ලික
5.0	ප්‍රබල ආම්ලික
4.5 – 4.0	ඉතා ප්‍රබල ආම්ලික

විශේෂ කරුණු :

- pH මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ එක් ද්‍රාවණයකින් වෙනත් ද්‍රාවණයකට මාරු කිරීමේ දී ආසුත ජලයෙන් සේදිය යුතු ය.
- pH මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය KCl ද්‍රාවණයක ගිල්වා තැබීමෙන් උපකරණය ආරක්ෂා කර ගත හැකි ය.
- pH අගය හා විද්‍යුත් සන්නායකතාව යන ලක්ෂණ දෙක ම මැනිය හැකි උපකරණය මගින් pH අගය මනින විට function බොත්තම මගින් pH මැනීම සඳහා උපකරණය සකස් කර ගත හැකි ය.
- පස් නියැදිය හා ආසුත ජලය එකතු කිරීමේ අනුපාතය පස් වර්ගය අනුව වෙනස් වේ.
  උදා : වැලිමය පසක් සඳහා 1:1 අගය යෝග්‍ය වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 07

පසේ විද්‍යුත් සන්නායකතාව නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- පාංශු ද්‍රාවණ පිළියෙල කිරීම
- විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය අංක ශෝධනය කිරීම
- පසේ විද්‍යුත් සන්නායකතාව නිර්ණය කිරීම
- EC අගය ඇසුරින් පසේ ලවණතාව තීරණය කිරීම

හැඳින්වීම : පාංශු ද්‍රාවණයේ දිය වී ඇති විවිධ අයන මගින් පසේ විද්‍යුත් සන්නායකතාව ඇති වේ.

මූලධර්මය : විද්‍යුත් ධාරාවක් ගෙන යෑමේ හැකියාව විද්‍යුත් සන්නායකතාවෙන් මැනෙයි. පාංශු ද්‍රාවණයක පවතින මුළු අයන සාන්ද්‍රණයෙන් විද්‍යුත් සන්නායකතාව පෙන්නුම් කෙරේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- පස් 10 gක්
- ආසුත ජලය සහිත දෙවුම් බෝතල්
- විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය
- සම්මත ද්‍රාවණ
- මුහුණ පිසින කඩදසි කිහිපයක් (soft tissues)
- පිරිසිදු කුඩා වියළි බීකර 3ක් (100 ml)
- වීදුරු කූරක්
- 2 mm සිදුරු විෂ්කම්භය සහිත පෙනේරයක්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදියක්
- උෂ්ණත්වමානයක්

ක්‍රමවේදය :
- පවනේ වියළූ පස් සිදුරුවල විෂ්කම්භය 2 mm වූ පෙනේරයකින් හළා ගන්න.
- එයින් පස් 10 gක් පස් ගෙන පරීක්ෂණ නළයකට දමන්න.
- ආසුත ජලය 50 ml මැන පරීක්ෂණ නළයට දමා මිනිත්තු 30ක් වීදුරු කූර භාවිතයෙන් කලතා පැය 2ක් පමණ නිශ්චල ව තබන්න.

පියවර 1

විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය අංක ශෝධනය කිරීම
- බීකර දෙකකට සම්මත ද්‍රාවණ පුරවා ගන්න (ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ගිල්වීමට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට).
- සම්මත ද්‍රාවණයේ හා පාංශු ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය සමාන දැයි පරීක්ෂා කරන්න.
- විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සලකුණු කර ඇති ස්ථානයේ සිට පහළට ආසුත ජලය යොදා ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සෝදා හැර මෘදු කඩදාසිවලින් (Soft tissues) තෙත මාත්තු කරන්න.
- සම්මත ද්‍රාවණය යෙදූ පළමු බීකරයට ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දමා පාඨාංකය කියවා නිවැරදි දැයි බලන්න.

- දෙවන බීකරයට ද ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දමා සම්මත ද්‍රාවණයේ අගය ලැබේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.
- සම්මත ද්‍රාවණව නියමිත විද්‍යුත් සන්නායකතා අගයන් පෙන්නුම් නොකළේ නම් නියමිත අගය ලැබෙන ලෙස උපකරණය සීරු මාරු කරන්න.

පියවර 2

- **විද්‍යුත් සන්නායකතාව මැනීම**
  - ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ආසුත ජලයෙන් සෝද තෙත මාත්තු කරන්න.
  - පිරිසිදු වියළි බීකරයකට විද්‍යුත් සන්නායකතාව මැනිය යුතු පාංශු ද්‍රාවණයෙන් 50 ml පමණ දමන්න.
  - පාංශු ද්‍රාවණයට ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දමා මඳක් කලතන්න.
  - පාඨාංක ස්ථායී වූ පසු අගය සටහන් කරගන්න.
  - සාදගත් සියලු පස් නියැදිවල විද්‍යුත් සන්නායකතාව මේ ආකාරයට නිර්ණය කරගන්න.

නිගමනය :

- ලැබූ විද්‍යුත් සන්නායකතා අගයන් අනුව පසේ තත්ත්වය විග්‍රහ කරන්න.

ලවණතා මට්ටම	EC (1.5) ds/m
ඉතා අඩු	< 0.15
අඩු	0.15 - 0.4
මධ්‍යම	0.4 - 0.8
අධික	0.8 - 2.0
ඉතා අධික	> 2.0

විශේෂ කරුණු :

- විද්‍යුත් සන්නායකතා මීටරය සීරුමාරු කරන ආකාරය උපකරණයේ වර්ගය අනුව වෙනස් වන බැවින් ඒ සඳහා නිෂ්පාදකගේ උපදෙස් පිළිපදින්න.
- උපකරණය භාවිත කළ පසු ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ පියන වසා, උපකරණය පිසදමා අසුරා තබන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 8

පස් නියැදියක සිටින මහා ජීවීන් ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 2.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- පස් නියැදියක් ලබා ගැනීම
- එහි ඇති මහා ජීවීන් හඳුනා ගැනීම
- මහා ජීවීන් සංඛ්‍යාව ගණනය කිරීම

හැඳින්වීම : ශරීරයේ පළල අනුව පාංශු ජීවීන් මහා, මජ්ජා හා ක්ෂුද්‍රජීවීන් ලෙස වර්ගීකරණය කරනු ලබයි.

මූලධර්මය : පස තුළ වෙසෙන, ශරීරයේ පළල 2 mmට වඩා වැඩි, එනම් පියවි ඇසට පෙනෙන ජීවීන් මහා ජීවීන් ලෙස සලකනු ලබයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- උදැල්ලක්
- ලණුවක්
- කූඤ්ඤ
- මීටර් රූලක්
- පොලිතින් කැබැල්ලක් (3 x 3 m)
- අත් කාචයක්

ක්‍රමවේදය :
- කූඤ්ඤ හා ලණුව ආධාරයෙන් ක්ෂේත්‍රයේ 0.5 x 0.5 m^2 වන පරිදි සමචතුරස්‍රාකාර භූමි කොටසක් සලකුණු කරගන්න.
- උදැල්ලෙන් වටේ දරය ලකුණු කරගන්න.
- 0.5m ගැඹුරට පස් ඉවත් කර පොලිතින් කැබැල්ල මතට යොදන්න.
- එහි ඇති මහා ජීවීන් සංඛ්‍යාව පහත දැක්වෙන ආකාරයට සකස් කරගත් වගුවක සටහන් කරන්න.

මහා ජීවීන් වර්ගය	සංඛ්‍යාව

- පසේ ඇති පාංශු ජීවීන්ගේ රූපාන්තරණ අවස්ථා පිළිබඳ ව නිරීක්ෂණය කරන්න.
- නිරීක්ෂණය කළ පාංශු ජීවීන්ගේ වංශ පිළිබඳ ව තොරතුරු ගවේෂණය කරන්න.

නිගමනය :

භූමියේ ස්ථාන කිහිපයක මහා ජීවීන් වර්ග හා සංඛ්‍යාව සොයා සටහන් කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- භූමියෙන් පස් ඉවත් කිරීමේ දී ජීවීන් ඉක්මණින් ඉවතට ගමන් කළ හැකි බැවින් පස් ඉවත් කරන අවස්ථාවේ දී ජීවීන් නිරීක්ෂණය හා ගණනය කිරීම කළ යුතු නිසා මෙය කණ්ඩායම් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් ලෙස සංවිධානය කිරීම වඩා සුදුසු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 09

භූමියේ ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර තිරස් දුර මැනීම

නිපුණතා මට්ටම : 3.1

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- භූමිය මත ලක්ෂ්‍ය දෙකක් නිවැරදි ව ලකුණු කිරීම
- තිරස් දුර මැනීම සඳහා භාවිත කරන විවිධ උපකරණ හා මෙවලම් තෝරා ගැනීම
- මිනුම් උපකරණ පාඨාංක ගැනීම සඳහා සූදානම් කිරීම හා පාඨාංක නිවැරදි ව ලබා ගැනීම

හැඳින්වීම : ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර දුර යනු සැම විට ම එම ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර තිරස් රේඛාවක් දිගේ මනිනු ලබන දුර වේ. 'බිම් මැනුම' ක්‍රියාවලියේ දී ස්වාභාවික හෝ නිර්මිත වස්තුවක පිහිටීම නිර්ණය කිරීම, සිතියම් ඇඳීම වැනි අවස්ථාවල දී රේඛීය මෙන්ම කෝණික මිනුම් ලබා ගැනීම පිළිබඳ මූලික කුසලතා තිබීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

මූලධර්මය : රේඛාවක් නිර්මාණය වීමට ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අවශ්‍ය වේ. ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර කෙටිම දුර සරල රේඛාවකි.

ක්‍රමවේද

(a) **පියවර මැනීමේ ක්‍රමය**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ
- මිනුම් පටි
- ඊ කූරු හෝ ලී කුඤ්ඤ
- අතකොලුළුව
- පෙළගැන්වුම් රිටි

ක්‍රමවේදය
- මිනුම් පටිය භාවිත කර සමතල පොළවක් මත යම් දුරක් (30 m) මැන එම ලක්ෂ්‍ය දෙක ඊකූරු / කුඤ්ඤ ගසා පොළොව මත ලකුණු කරන්න.

- එම දුර ආවරණය කිරීමට අවශ්‍ය පියවර ගණන ගණන් කරමින් එක ලක්ෂ්‍යයක සිට අනිත් ලක්ෂ්‍යයට ගමන් කරන්න.

පියවර දෙකක් අතර දුර (pace factor) නිර්ණය කිරීම

පියවර 1

- මෙසේ තුන් වතාවක් පමණ ගමන් කර එම දුරෙහි සාමාන්‍ය අගය පියවර ගණනෙහි සාමාන්‍ය අගයෙන් බෙදා තමාගේ පියවර දෙකක් අතර දුර (Pace factor) සොයා ගන්න.

$$\text{Pace factor} = \frac{\text{ගමන් කළ දුර (30m)}}{\text{පියවර ගණන}}$$

- පහත දැක්වෙන සමීකරණය භාවිතයෙන් එම තෝරා ගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර තිරස් දුර ගණනය කිරීම සිදු කරන්න.

ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර = පියවර දෙකක් අතර දුර (Pace factor) X එක් ලක්ෂ්‍යයක සිට අනෙක් ලක්ෂ්‍යය දක්වා ගමන් කිරීමට තබන ලද පියවර ගණන

විශේෂ කරුණු :

- පියවර ක්‍රමය මගින් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර දුර මැනීමේ දී එහි නිරවද්‍යතාව ඉතා අඩු ය. එබැවින් කිහිප වතාවක් ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ගමන් කර, දුරෙහි සාමාන්‍ය අගය පියවර ගණනෙහි සාමාන්‍ය අගයෙන් බෙදා තමාගේ පියවර දෙකක් අතර දුර (Pace factor) සොයා ගැනීම සිදු කරයි.
- මෙම ක්‍රමය ඉතා සරල වන අතර, විශේෂිත උපකරණ අවශ්‍ය නො වේ.

(b) **දම්වැල් මැනීමේ ක්‍රමය**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- මෙට්‍රික් දම්වැල
- ඊ කූරු හා අතකොළුව
- පෙළගැන්වුම් රිටි

මෙට්‍රික් දම්වැල

ක්‍රමවේදය ඃ

- ඉහත (a) ක්‍රියාකාරකමේ දී භාවිත කළ ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර මැනීම සිදු කරන්න.
- දුර මැනීමට අවශ්‍ය ලක්ෂ්‍ය දෙක (A හා B), කූඤ්ඤ, ඊකූරු හෝ පෙළගැන්වුම් දඬු ආධාරයෙන් ලකුණු කරන්න.
- ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දම්වැල සෘජු ව අතුරා පුරුක් ගණන හෝ හැඳුනුම් සංකේත ආධාරයෙන් එම ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර ගණනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු ඃ

- දම්වැලේ පුරුක් ලකුණු කර ඇති ආකාරය පරීක්ෂා කරන්න. 20 mක් දිග දම්වැලක 20 cmක් බැගින් දිග පුරුක් 100ක් ඇති අතර 30 mක් දිග දම්වැලක පුරුක් 150ක් ඇත.
- බොහෝ විට දම්වැලක් සාදා ඇත්තේ ලෝහවලින් ය. එම නිසා දහවල් කාලයේ දී දම්වැලකින් යම් දිගක් මැනීමේ දී තාප ප්‍රසාරණය නිසා එහි දිග වැඩි වේ. මේ නිසා මෙවන් අවස්ථාවල දී තාප ප්‍රසාරණය සඳහා වන නිරවද්‍ය කිරීම කළ යුතු ය.
- දම්වැලක් මගින් සමතල නොවන පෘථිවි පෘෂ්ඨය දිගේ තිරස් දුර මැනීමේ දී එය තිරස් ව තබා ගැනීමේ ගැටලු මතු වේ.
- දම්වැල ගෙවීම හෝ ඇදීම නිසා ද මුළු දුර වෙනස් වේ (අඩු හෝ වැඩි වීම).
- සම්මත දම්වැලක් භාවිතයෙන් අංක ශෝධනයක් කළ යුතු වේ.

(c) **මිනුම් පටි භාවිතය**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- මිනුම් පටි
- ඊ කූරු
- පෙළගැන්වුම් දඬු

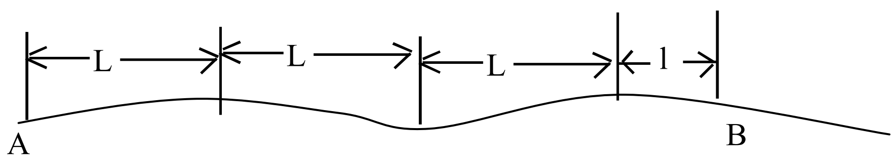
ක්‍රමවේදය ඃ

- මිනුම් පටිය හොඳින් පරීක්ෂා කරන්න.
  උදා - මැනිය හැකි මුළු දුර, මිනුම් ඒකක හා ඒවා සලකුණු කර ඇති ආකාරය
- මැනීම සඳහා පුද්ගලයන් දෙදෙනෙකු අවශ්‍ය වේ.
- මැනිය යුතු ලක්ෂ්‍ය දෙක A සහ B ලෙස නම් කරන්න.
- මෙම ලක්ෂ්‍ය ඊ කූරු මගින් පොළොව මත සවි කරන්න.

- මෙහි දී අදාළ ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර තිරස් දුර මැනිය යුතු හෙයින් එම ලක්ෂ්‍ය පොළොවෙන් ඉහළට ගැනීමට පෙළ ගැන්වුම් දඬු භාවිත කරන්න.
- මෙම දඬු අදාළ ලක්ෂ්‍ය දෙක මත සිටුවා සිරස් ව තබා ගන්න.
- මිනුම් පටියේ මුළු කෙළවර (පාඨාංකය 0 වන ස්ථානයෙහි) A ලක්ෂ්‍යයෙහි තබා මිනුම් පටිය A හා B ස්ථාන දෙක අතර තිරස් ව තබා ගන්න.
- මෙවිට B ලක්ෂ්‍යයෙහි දී මිනුම් පටි පාඨාංකය A හා B අතර තිරස් දුර නිරූපණය කරයි.

විශේෂ කරුණු ඃ

- මෙහි දී අතරමැදි ස්ථාන තෝරා ගැනීමේ දී යාබද ස්ථාන දෙකක් අතර දුර මිනුම් පටියේ සම්පූර්ණ දිගක් වන පරිදි තෝරා ගත යුතු ය.



AB අතර දුර =	මිනුම් පටියේ සාමාන්‍ය දිග	X	යෙදෙන වාර ගණන	+	අවසාන කෙටි දුරෙහි පාඨාංකය

$$d = 3L + l$$

- වෙළෙඳපොළේ විවිධ දිගවලින් යුතු (උදා ඃ 50 m, 30 m, 20 m ආදි) මිනුම් පටි ඇති නිසා අවස්ථාවට උචිත වන උපකරණ තෝරා ගැනීමට හැකි ය.
- බොහෝ මිනුම් පටි රෙදිවලින් හෝ ලෝහ නොවන ද්‍රව්‍යවලින් සාදා ඇති නිසා, තාප ප්‍රසාරණයෙන් සිදු වන දෝෂයේ බලපෑම ද නැති කර ගත හැකි ය.

(d) **මිනුම් රෝදය භාවිතයෙන්**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ
- මිනුම් රෝදය
- පෙළගැන්වුම් දඬු
- ඊ කුරු

මිනුම් රෝදය

ක්‍රමවේදය ඃ

- මිනුම් රෝදයේ පාඨාංකය ‘0’ට සකසන්න.
- මිනුම් රෝදයේ සලකුණු අතර ඇති දර්ශක රේඛාව ගුරුත්වය දෙසට යොමු කරන්න.
- මැනිය යුතු ලක්ෂ්‍ය දෙක A හා B ලෙස ලකුණු කරන්න.
- එක ලක්ෂ්‍යයක සිට මිනුම් රෝදය සරල රේඛාවක් දිගේ අනෙක් ලක්ෂ්‍යය දක්වා තල්ලු කරගෙන යන්න.
- ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර මිනුම් රෝදයේ මීටරයෙන් කියවා ගන්න.

(e) **ස්ටේඩියා ක්‍රමය**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ
- ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය
- තෙපාව
- ලඹය
- මිනුම් පටියක්
- මට්ටම් යටි

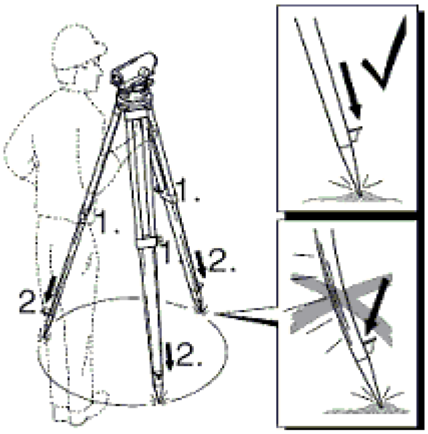
තෙපාව

මට්ටම් යටිය

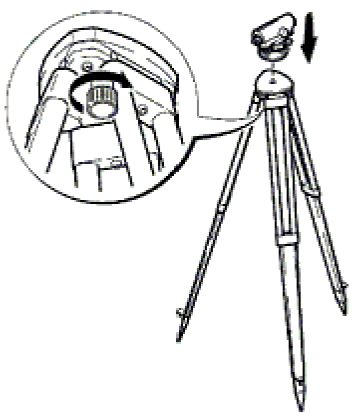
ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය

ක්‍රමවේදය

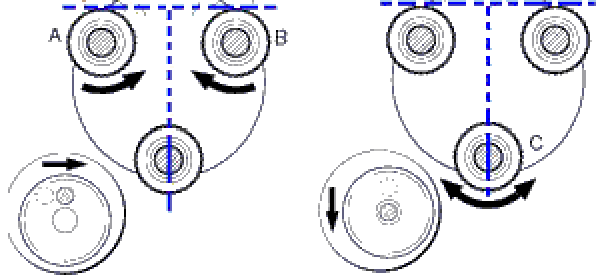
- දුර මැනිය යුතු ලක්ෂ්‍ය දෙක A හා B ලෙස සලකුණු කරන්න.
- තෙපාවේ හිස දළ වශයෙන් මට්ටම් කරන්න.
    - උපකරණය තමාට සුදුසු උසකින් තබා ගන්න.
    - සීරුමාරුව ලිහිල් කර තෙපාවේ පාද තමාට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ඇත් කර නැවත තද කරන්න. (1)
    - තෙපාවේ පාද පොළොවට හොඳින් කා වදින සේ තදකර තබා ගන්න. (2)



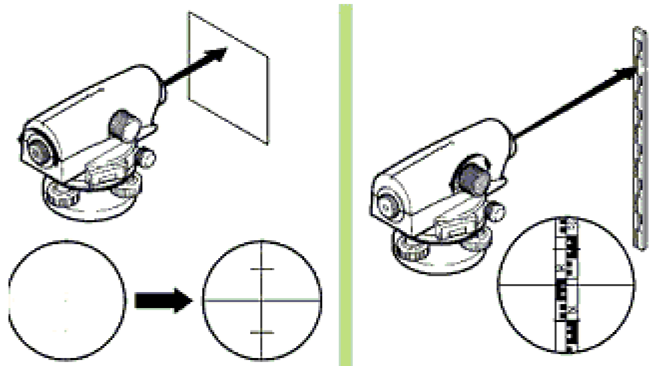
- ලෙවල් උපකරණය තෙපාව මත සවි කරන්න. කාච ආවරණ ඉවත් කරන්න.
- පසුව තෙපාවට ලඹය සවි කරන්න.
- තෙපාව මත සවි කළ උපකරණය මට්ටම් කිරීම කළ යුතු වේ. එනම් උපකරණයේ තිරස් අක්ෂය භූමියේ තලයට සමාන්තර වීම නිවැරදි විය යුතු ය.



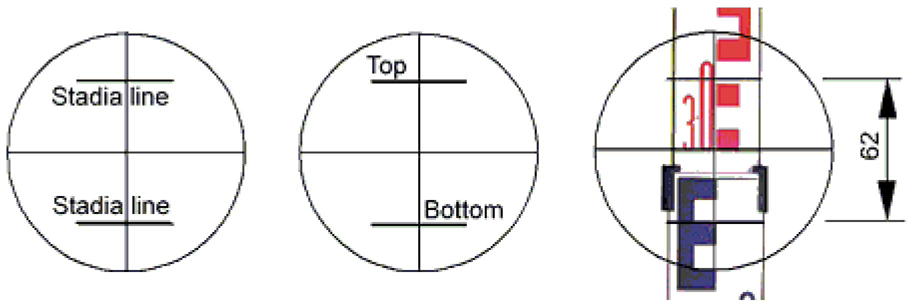
- පාද ඉස්කුරුප්පු (Foot screw) මගින් උපකරණය මට්ටම් කරන්න.
- මෙහිදී පළමු ව තෝරාගත් ඉස්කුරුප්පු දෙකකට සමාන්තර ව සිටින සේ දුරේක්ෂය එල්ල කරන්න. ඉන්පසු එම ඉස්කුරුප්පු දෙක එකවර ම ඇතුළට හෝ පිටත දිශාවට හෝ කරකවමින් වෘත්තාකාර ලෙවලයේ බුබුල එම රේඛාවේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයට ගන්න.
- බුබුළ මැදට පැමිණි පසු දුරේක්ෂය පළමු දිශාවට 90^0කින් වාමාවර්ත ව භ්‍රමණය කළ යුතු ය. එවිට කලින් තෝරාගත් ඉස්කුරුප්පු දෙක යා කරන රේඛාවට ලම්බක ව දුරේක්ෂය පිහිටන අතර තුන්වන ඉස්කුරුප්පුව හරහා යන රේඛාවට සමාන්තර ව පිහිටයි.
- තුන් වන පාද ඉස්කුරුප්පුව අවශ්‍ය දිශාවට භ්‍රමණය කරමින් (ඉහළට හෝ පහළට) එම ඉස්කුරුප්පුවේ දිශාවට බුබුල චලනය කරන්න. අවසානයේ බුබුල මැදට ගෙන ආ යුතු ය.
- ඉන්පසු දුරේක්ෂය නැවත 90^0න් මුල් පිහිටීමට ගෙන 180^0කින් භ්‍රමණය කිරීමෙන් පසු පළමු පාද ඉස්කුරුප්පු දෙක භාවිත කර නැවතත් බුබුල මධ්‍යගත කිරීමෙන් මට්ටම් බව ස්ථිර කර ගන්න.



- මෙයින් පසු සම්පූර්ණයෙන් ම ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය මට්ටම් වී තිබිය යුතු ය. එසේ නොමැති වුව හොත් උපකරණයේ දෝෂයක් ඇති බව අනුමාන කළ හැකි ය.
- දැන් මට්ටම් යටිය B ලක්ෂ්‍යය මත සිරස් ව අල්ලන්න.
- දුරේක්ෂය අනන්තයට හෝ සුදු පසුබිමකට එල්ල කර උපනෙතෙහි ඇති ඉස්කුරුප්පුව සීරුමාරු කරන්න.
- උපනෙත තුළින් බලා මට්ටම් යටිය පැහැදිලි ව පෙනෙන සේ focusing screw මගින් සීරු මාරු කරන්න.



- ඉහළ ස්ටේඩියා හා පහළ ස්ටේඩියා රේඛාවලට මට්ටම් යටියේ (Levelling staff) පාඨාංක දෙකක් කියවා සටහන් කරගන්න.
- ස්ටේඩියා අන්තරය සොයා ගන්න. (ඉහළ ස්ටේඩියා පාඨාංකය - පහළ ස්ටේඩියා පාඨාංකය)



- පහත සඳහන් සමීකරණය භාවිත කර ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර ගණනය කරන්න.

$$D = KS + C$$

D - ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර

K හා C - නියතයන් වන අතර උපකරණයේ නිෂ්පාදකයා විසින් මෙම අගයයන් සපයනු ලැබේ.

බොහෝ විට K = 100, C= 0)

S = ස්ටේඩියා අන්තරය

නිගමනය : ● ඉහත එක් එක් ක්‍රම මගින් තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර දුර මැන, එම අගයන් සසඳා, නිරවද්‍යතා පරීක්ෂා කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ස්ටේඩියා ක්‍රමයෙන් තිරස් දුර මැනීමේ දී ස්වයංක්‍රිය ලෙවල් උපකරණය භාවිත කරයි. පාඨාංක ගැනීමට පෙර උපකරණය මට්ටම් කිරීම සිදු කළ යුතු ය.
- ස්ටේඩියා පාඨාංක අතර අන්තරය උපකරණයේ සිට ලක්ෂ්‍යවලට ඇති දුර අනුව වෙනස් වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 10

GPS තාක්ෂණය භාවිතයෙන් දෙන ලද ස්ථානයක පිහිටීම නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 3.2

යෝජිත කාල ඡේද ගණන : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- GPS උපකරණය භාවිතයෙන් ස්ථානයක පිහිටීම ලකුණු කිරීම
- Navigation මගින් තෝරාගත් ස්ථානයක පිහිටීම නිර්ණය කිරීම
- ක්‍රියාකාරකම සිදු කරන ස්ථානයේ දී සක්‍රිය ව දැකිය හැකි චන්ද්‍රිකා සංඛ්‍යාව GPS උපකරණය ආශ්‍රයෙන් නිර්ණය කිරීම
- අදාළ අවස්ථාවේ දී තෝරාගත් ස්ථානයේ චන්ද්‍රිකා ස්ථාන ගත ව තිබෙන ආකාරය රූපසටහන් ආධාරයෙන් පෙන්වා දීම (සිතියම් ගත කිරීම)

හැඳින්වීම : GPS තාක්ෂණය භාවිතයේ දී GPS උපකරණ මගින් ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම සෘජු ව නිර්ණය කළ හැකි අතර ඒ සඳහා කක්ෂගත කරන ලද චන්ද්‍රිකා පද්ධතියක සහාය ලබා ගනියි.
යම් ස්ථානයක (ලක්ෂ්‍යයක) සාපේක්ෂ පිහිටීම ලකුණු කිරීමේ දී x, y ඛණ්ඩාංක හා උච්චත්වය සෘජුව ම GPS උපකරණයෙන් ලබා ගත හැකි ය. ස්ථානයක පිහිටීම නිර්ණය කිරීමේ දී කක්ෂගත කර ඇති චන්ද්‍රිකා තුනක තොරතුරු ලබා ගැනීම ප්‍රමාණවත් වුව ද, කාල වෙනස ලබා ගැනීම සඳහා චන්ද්‍රිකා හතරකින් දත්ත ලබා ගැනීම කළ යුතු ය. (කක්ෂගත කර ඇති චන්ද්‍රිකා පද්ධතිවල ඕනෑ ම අවස්ථාවක දී පොළොව මත ඇති ඕනෑ ම ස්ථානයකට අවම වශයෙන් චන්ද්‍රිකා හතරක් තොරතුරු ලබා ගැනීමට සක්‍රිය ව දායක වේ.)

මූලධර්මය : සමකය x අක්ෂය ලෙස ද ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව y අක්ෂය ලෙස ද (අක්ෂාංශ හා දේශාංශ) යොදා ගනිමින් යම් ස්ථානයක නිරපේක්ෂ පිහිටීම සොයනු ලබයි. නමුත් භූ සැලසුම් හා සිතියම් නිර්මාණයේ දී ලක්ෂ්‍යයක සාමාන්‍ය පිහිටීම නිර්ණය කිරීම සඳහා ඛණ්ඩාංක සහ එම ස්ථානයේ උච්චත්වය භාවිත කරයි. ඛණ්ඩාංක ගණනය කිරීමේ දී බිම් මැනීමේ සිද්ධාන්තය (Surveying) භාවිත කරන අතර ස්ථානයක සාපේක්ෂ උච්චත්වය නිර්ණය කිරීමේ දී මට්ටම් ගැනීමේ සිද්ධාන්තය යොදා ගනියි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- අතේ ගෙන යා හැකි GPS උපකරණයක්
- කූඤ්ඤ හා අතකොළු
- A_4 කඩදාසි

GPS උපකරණය

ක්‍රමවේදය :

a)
- යම් ස්ථානයක් ලකුණු කර එය A ලෙස නම් කරන්න.
- එම ස්ථානයේ කුඩා මේසයක් මත GPS උපකරණය විනාඩි 20-30ක වේලාවක් තබන්න. එහි දී එම ස්ථානයේ ඛණ්ඩාංකය ලබා ගන්න.
- ඉන්පසු වෙනත් ස්ථානයකට (B) ගොස් Navigation tool සක්‍රිය කර ඉහත ලබා ගත් ඛණ්ඩාංකය (A) පිහිටන ස්ථානය සොයමින් B ස්ථානයේ සිට A ලක්ෂ්‍යය හමු වන තුරු උපකරණයෙන් ලබා දෙන උපදෙස්වලට අනුව (Navigate) ගමන් කර A ස්ථානයට ළඟා වන්න.

b) සක්‍රිය චන්ද්‍රිකා ගණන සෙවීම
මෙම පරීක්ෂණය සිදු කරන අවස්ථාවේ දී සක්‍රිය ව පවතින චන්ද්‍රිකා ගණන GPS තිරය නිරීක්ෂණය කරමින් සටහන් කරන්න.

c) Satellite geometry වාර්තා කිරීම
GPS උපකරණය පරීක්ෂා කරමින් චන්ද්‍රිකා පිහිටන ආකාරය A_4 කඩදාසිය මත සිතියම්ගත කරන්න.

නිගමනය : කණ්ඩායම් තුනක් එක ම ස්ථානයේ වෙන් වෙන් ව පාඨාංක ලබාගෙන ඒවා සංසන්දනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු:
- මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා සෑම විට ම විවෘත අහස පවතින ස්ථානයක් තෝරාගත යුතු ය. GPS තාක්ෂණය, නිවැරදි වේලාව නිර්ණය කිරීම, යුද්ධමය කටයුතු, tracking සඳහා යොදා ගත හැකි ය. පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී ආරම්භක අවස්ථාවේ දී GPS උපකරණය වි. 20-30ක් පමණ කාලයක් තැබීම මගින් එම ස්ථානයේ ඛණ්ඩාංක වඩා නිවැරදි ව ලබා ගත හැකි ය. ඛණ්ඩාංක දත්ත මගින් යම් ස්ථානයක් නිවැරදි ව සොයා ගැනීම සඳහා GPS භාවිත කළ හැකි ය.
- ඔබ භාවිත කරනුයේ අතේ රඳවන GPS උපකරණයක් බැවින් එහි නිරවද්‍යතාව අඩු ය. මේ නිසා එක ම ස්ථානයේ පුද්ගලයක් දෙදෙනෙකු ලබා ගන්නා පාඨාංක වෙනස් විය හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 11

තල මේස මිනිත ක්‍රමය මගින් පාසල් වත්තේ කොටසක සිතියමක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතා මට්ටම ඃ 3.3

යෝජිත කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව ඃ 06

අපේක්ෂිත කුසලතා ඃ
- තල මේස මිනිත බිම් මැනීම සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ තෝරා ගැනීම
- ක්ෂේත්‍රයේ ස්වභාවය මත සුදුසු තල මේස මිනිත ක්‍රමය තෝරා ගැනීම
- තල මේසය තෙපාව මත සවි කිරීම හා මට්ටම් කිරීම
- දිශාව ලකුණු කිරීම
- භූමිය මත අවශ්‍ය ලක්ෂ්‍ය සිතියම මත ලකුණු කිරීම
- ලබාගත් පාඨාංක මගින් සිතියම ඇඳීම සඳහා සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගැනීම
- තෝරාගත් තල මේස මිනිත ක්‍රමයේ පියවර නිවැරදි ව අනුගමනය කරමින් සිතියම නිර්මාණය කිරීම
- සිතියම් ගත කල ඉඩම් කොටසෙහි වර්ගඵලය ගණනය කිරීම

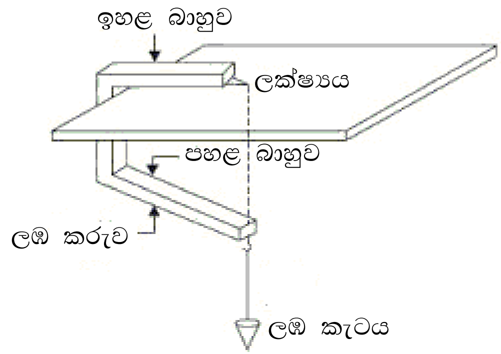
හැඳින්වීම ඃ තල මේස මිනිත ක්‍රමයේ දී ඉඩමෙහි සිතියම ක්ෂේත්‍රයේදී ම එනම් මිනුම් ලබා ගන්නා අවස්ථාවේ දී ම පිළියෙල කර ගත හැකි වීම විශේෂ වාසියකි. ඉඩමේ ස්වභාවය අනුව සුදුසු තල මේස මිනුම් ක්‍රමයක් තෝරා ගත හැකි ය.

ක්‍රම ඃ
- අරීය ක්‍රමය (Radiation method)
- අන්තර් ඡේදන ක්‍රමය / ත්‍රිකෝණකරණය (Intersection / Triangulation)
- පරික්‍රමණ ක්‍රමය (Traversing method)

මූලධර්මය ඃ තල මේස මිනිතයේ මූලධර්මය සමාන්තරකරණයයි. තල මේස මිනිතයේ දී සැම විට ම ලක්ෂ්‍ය තුනක් සමාන්තර ගත කිරීම සිදු වේ. සියලු ම මිනුම් ස්ථාන චුම්බක උතුරු දෙසට දිශානති විය යුතු ය.

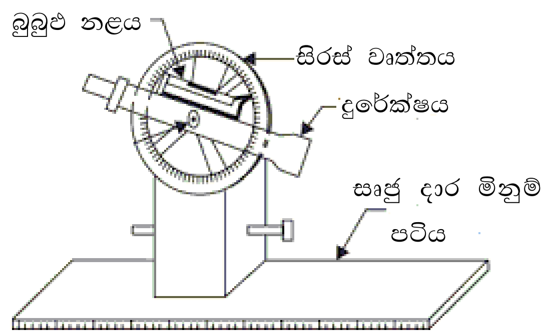
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ
- තල මේසය හා තෙපාව
- ඇලිඩේඩය (දර්ශ රේඛය)
- ලඹ කරුව සහ ලඹ කැටය (Plumbing fork and Plumb bob)
- මාලිමාව
- පෙළගැන්වුම් දඬු
- මිනුම් පටිය
- කුඤ්ඤ
- අතකොළුව
- ඇඳීමේ කඩදාසි (Drawing sheet 28" x 22")
- Drawing pins
- Drawing board (අඳින පුවරුව)
- අල්පෙනෙත්ති
- ස්ප්‍රීතු ලෙවලය

තල මේසය හා තෙපාව



ලඹ කරුව සහ ලඹ කැටය

තල දර්ශරේඛය



දුරේක්ෂ දර්ශරේඛය

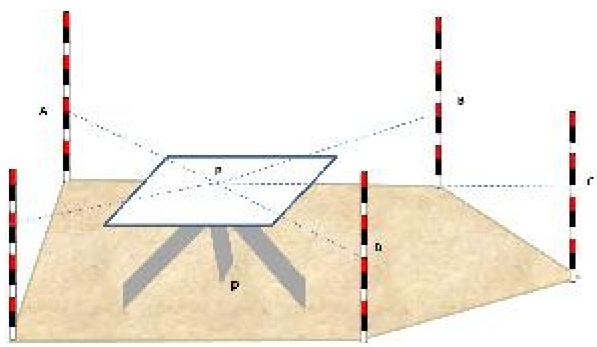
ස්ප්‍රීතු ලෙවලය

ක්‍රමවේදය :

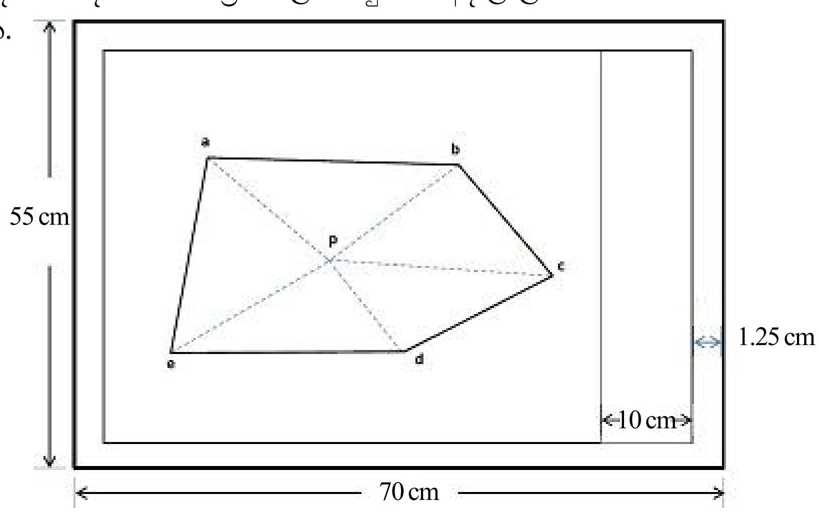
- සියලු ම තලමේස මිනිත ක්‍රම සඳහා පළමු පියවරේ දී තලමේසය මට්ටම් කර ගන්න. (Level) ඒ සඳහා පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.
  - තලමේසය දළ වශයෙන් ක්ෂේත්‍රය මධ්‍යයේ සහ හැකි තාක් මායිම් ලක්ෂ්‍යය නිරීක්ෂණය කළ හැකි ස්ථානයක සවි කරන්න.
  - තලමේසයේ ඇඳීමේ පුවරුව (Drawing board) සවිකර එය මත කඩදාසිය රඳවන්න.
  - තලමේසය මට්ටම් කිරීම උපකරණයේ ස්වභාවය මත තීරණය වන අතර ඒ සඳහා Double level හෝ ස්ප්‍රීතු ලෙවලය භාවිත කරන්න.
- ඉඩමේ ස්වභාවය අනුව සුදුසු තලමේස මිනිත ක්‍රමය තෝරා ගන්න.

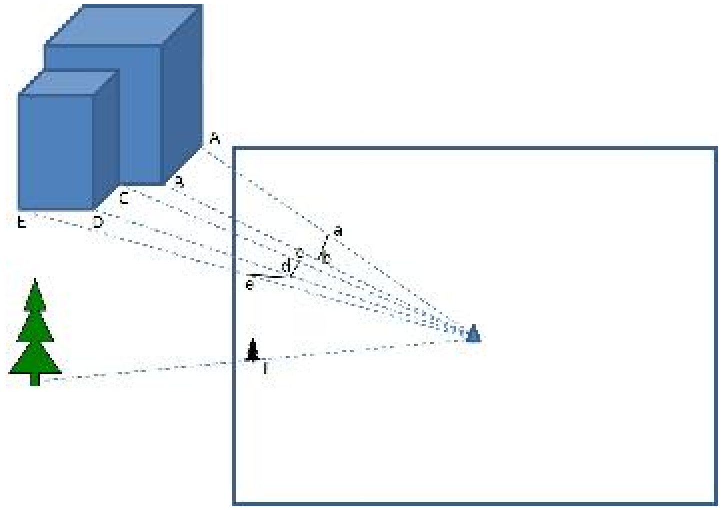
(a) අරීය ක්‍රමය (Radiation method)

- ඉඩමේ මායිම වටා පෙළගැන්වුම් දඬු ස්ථාපනය කරන්න. (ඉඩමේ හැඩයට, පරිමිතියට බලපාන මායිම් ලක්ෂ්‍යය නියෝජනය විය යුතුයි.)
- ක්ෂේත්‍රයේ මැදට වන සේ සහ ක්ෂේත්‍රයේ මායිම් හොඳින් පෙනෙන සේ ලක්ෂ්‍යයක් තෝරා ගන්න.
- මෙම ලක්ෂ්‍යය මත තලමේසය පිහිටුවා මට්ටම් කරන්න.
- තලමේසයේ ඇඳීම් පුවරුව මත කඩදාසිය රඳවා අල්පෙනත්ති (Drawing pins) මගින් එය තදින් සවි කරන්න.
- කඩදාසියේ දකුණු පස ඉහළ කෙළවරේ දාරයට සමාන්තර ව මාලිමාවේ දාරය සිටින සේ මාලිමාව තබා මේසය සවිකර ඇති ඇණය බුරුල්කර උතුරු දිශාව මාලිමාවේ දාරයට සමාන්තර වන තුරු මේසය කරකවා මාලිමාවේ දාරය දිගේ ඉරක් ඇඳ කඩදාසිය මත උතුර දිශාව ලකුණු කරන්න. මේසය නොසෙල්වන සේ ඇණය නැවත තද කරන්න.
- කඩදාසියේ මැද අල්පෙනෙත්ති සවි කරන්න. (මේසයේ පිහිටීම කඩදාසිය මත අල්පෙනෙත්තියකින් ලකුණු කරන්න.)
- මෙය '0' ලෙස නම් කරන්න.
- ලඹ කරුව හා ලඹ කැටය ආධාරයෙන් "0" ලක්ෂ්‍යය පොළව මත සොයා ගෙන කූඤ්ඤ ගසා 0 ලෙස ලකුණු කරන්න. (Centering).
- ඉන්පසු සිතියමේ ඇඳිය යුතු පිහිටුම් (Locations) මත ගොඩනැගිලි රේඛා, මායිම් ආදිය මත (රූපයේ පරිදි) පෙළ ගැන්වුම් දඬු අල්ලා ඇලිඩේඩය සැම විට ම අල්පෙනෙත්තේ ගැවෙන සේ තබාගෙන ඇලිඩේඩයේ දිගැටි සිදුරෙන් බලා අනෙක් කෙළවරේ ඇති සිරස් රේඛාව හා පෙළ ගැන්වුම් දඬු සමපාත කර ඇලිඩේඩයේ දාරය දිගේ කඩ ඉරක් අඳින්න.



- පොළොවේ පිහිටි 0 ලක්ෂ්‍යයේ සිට පිහිටීම ලකුණු කරගත් අදාළ ලක්ෂ්‍යයට මිනුම් පටියෙන් තිරස් දුර මැන සුදුසු පරිමාණයකට අනුව අඳින ලද රේඛාව මත අදාළ ලක්ෂ්‍යය සිතියමේ ලකුණු කරන්න.
- මෙසේ සියලු ම දත්ත සඳහා මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු කර අදාළ ලක්ෂ්‍ය යා කරමින් සිතියම සම්පූර්ණ කරන්න.





ගණනය කිරීම

- සිතියමේ වර්ගඵලය සොයන්න (සිතියම කොටු කොළයක හෝ ප්‍රස්තාර කඩදාසියකට ගෙන අදාළ කොටුවල වර්ගඵලය සෙවීමෙන්).
- මේ සඳහා පහත ක්‍රම අනුගමනය කරන්න.
  - ප්ලැනි මීටරය භාවිතය
  - ත්‍රිකෝණ ක්‍රමය
  - ත්‍රපීසාභ නීතිය

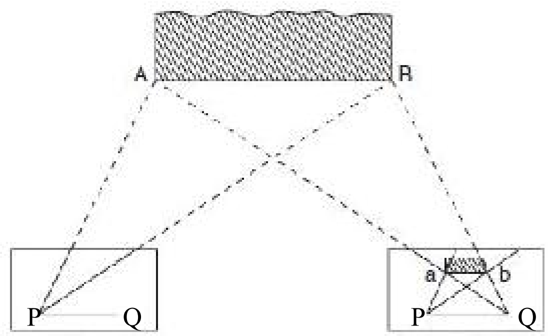
විශේෂ කරුණු :

- අරීය ක්‍රමය තෝරා ගැනීමේ දී අදාළ ඉඩමෙහි සියලු මායිම් ලක්ෂ්‍ය හොඳින් නිරීක්ෂණය කළ හැකි විය යුතු අතර ඉඩම තුල සීමාකාරී බාධක (Barriers) අවම විය යුතුයි.
- තෝරා ගන්නා ක්ෂේත්‍රය මායිම් පැහැදිලි ව පෙනෙන හා සීමාකාරී බාධක අවම, හැකි තාක් විවෘත (Open) එකක් විය යුතු ය.

(b) ත්‍රිකෝණකරණය / අන්තර්ඡේදනය (Traingulation / Intersection method)

- මැනීමට අපේක්ෂිත ඉඩමේ පොළොව මත P හා Q ලෙස ලක්ෂ්‍ය දෙකක් තෝරා ගන්න.
- P ලක්ෂ්‍යය මත තෙපාව ස්ථාන ගත කරන්න. ස්ප්‍රීතු ලෙවලය මගින් මේසය මට්ටම් කරන්න.
- ඉඩම වටේ පෙළගැන්වුම් දඬු සිටුවන්න. (A,B,C,D,E... ලෙස) (ඉඩමේ හැඩයට, පරිමිතියට, බලපාන මායිම් ලක්ෂ්‍ය නියෝජනය විය යුතුයි.)
- මේසය කරකවා මාලිමාව ආධාරයෙන් උතුර ලකුණු කරන්න.
- රඳවන ලද කඩදාසිය මත P ලක්ෂ්‍යය ලඹ කරුව හා ලඹ කැටය ආධාරයෙන් ලකුණු කරන්න. එම ලක්ෂ්‍යය (P) මත අල්පෙනෙත්තක් සවි කරන්න.
- Q ලක්ෂ්‍යය මත ද පෙළගැන්වුම් දණ්ඩ සිටුවන්න.
- P ලක්ෂ්‍යය මත ගැසූ අල්පෙනෙත්තට ගැවෙන සේ අලිඩේඩය තබා Q හි ස්ථාන ගත කළ පෙළගැන්වුම් දණ්ඩ දෙස බලමින් සමපාත කර රේඛාවක් අඳින්න. එය පාදක (Baseline) රේඛාව වේ.
- P සිට Q දක්වා ඇති දුර මැන සුදුසු පරිමාණයකට Q ලක්ෂ්‍යය කඩදාසියේ අඳින ලද Baseline මත ලකුණු කර Q ලෙස නම් කරන්න.

- ඉන්පසු අරීය ක්‍රමයේ මෙන් P සිට අදාළ අනෙකුත් ලක්ෂ්‍ය දෙස බලා කඩ ඉරි අඳින්න.
- ඉන්පසු තල මේසය Q ලක්ෂ්‍යය මත සවි කරන්න. ලඹය හා ලඹ කරුව ආධාරයෙන් Q හා P ලක්ෂ්‍ය එක ම සිරස් රේඛාවේ පිහිටන පරිදි සමපාත කරන්න (Orientation).
- ස්ප්‍රීතු ලෙවලය ආධාරයෙන් මේසය මට්ටම් කරන්න.
- මෙහි දී මුලින් ම තලමේසයේ ඇණය බුරුල් කර ඇලිඩේඩය QP රේඛාව ඔස්සේ තබන්න. ඉන්පසු ඇලිඩේඩය හා P ස්ථානය ඒක රේඛීය වන පරිදි තල මේසය කරකවන්න. එසේ සමපාත වූ පසු තල මේසයේ ඇණය තද කරන්න. එවිට තල මේසය P හි දී තෝරාගත් උතුරු දිශාව එල්ලේම පිහිටයි.
- ඉන්පසු Q ලක්ෂ්‍යයේ අල්පෙනෙත්තක් ගසා ඇලිඩේඩය තුළින් වෙනත් ලක්ෂ්‍ය දෙස බලා සමපාත කර කඩ ඉරි අඳින්න.
- රූපයේ පරිදි P ලක්ෂ්‍යයේ සිට A ලක්ෂ්‍යය දෙසට අඳින ලද කඩ ඉර Q ලක්ෂ්‍යයේ සිට A දෙසට අඳින ලද කඩ ඉර ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය සිතියමේ a ලෙස ලකුණු කරන්න.
- අදාළ ඡේදන ලක්ෂ්‍ය යා කර සිතියමේ a ලෙස ලකුණු කරන්න.



P ස්ථානයේ තල මේසය Q ස්ථානයේ තල මේසය

- අදාළ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය යා කර සිතියම් සම්පූර්ණ කරන්න.
- සම්පූර්ණ කරන ලද සිතියමේ වර්ගඵලය සොයන්න.

විශේෂ කරුණු :

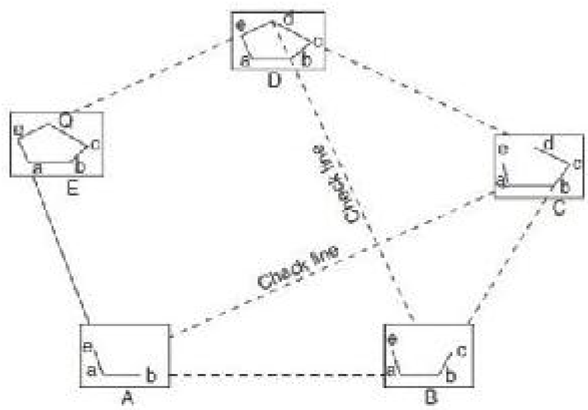
- මැනීමට අපේක්ෂිත ඉඩමේ පොළොව මත P හා Q ලෙස ලක්ෂ්‍ය දෙකක් තෝරා ගැනීමේ දී ඡේදන කෝණය $30\text{-}120^0$ වන සේ තෝරා ගත යුතු ය.
- මෙම ක්‍රමයේ දී මැනිය යුත්තේ PQ දුර පමණි.

(c) පරික්‍රමණ ක්‍රමය (Traverse method) - සංවෘත පරික්‍රමණ ක්‍රමය (Close traverse method)

ක්‍රමවේදය :

- තල මේසය මට්ටම් කර පොළොව මත කුඤ්ඤ ගසා ලකුණු කරන්න.
- ස්ථාපිත කරන ලද මිනුම් මධ්‍යස්ථාන (Survey station) A,B,C,D ..... ලෙස නම් කරන්න. එම ස්ථාන මත පෙළගැන්වුම් රිටි සිටුවන්න.
- පළමුව තලමේසය A ලක්ෂ්‍යය මත සවිකර මට්ටම් කරන්න.
- අඳින පුවරුව මත කඩදාසිය සවි කරන්න.
- මාලිමාවේ දාරය කඩදාසියේ දාරයට සමාන්තර ව තබා මේසය උතුරු දිශාවට සිටින සේ කරකවා උතුරු දිශාව ලකුණු කරන්න.
- U මුල්ලුව, ලඹය හා ලඹකරුව ආධාරයෙන් A ලක්ෂ්‍යය කඩදාසියේ a ලෙස ලකුණු කරන්න.
- a හි අල්පෙනෙත්තක් ගසා ඇලිඩේඩ දාරය ඊට ගැටෙන ලෙස තබා B ලක්ෂ්‍යය හා E ලක්ෂ්‍යය දෙස බලා රේඛා ඇඳ ගන්න.

- AB හා AE දුරවල් මැන අඳින ලද රේඛා මත පරිමාණයකට අනුව b ලක්ෂ්‍යය හා e ලක්ෂ්‍යය කඩදාසියේ ලකුණු කරගන්න.
- තල මේසය B ලක්ෂ්‍යය වෙත ගෙන ගොස් B ලක්ෂ්‍යය හා b ලක්ෂ්‍යය එක ම සිරස් රේඛාවේ සිටින සේ සවි කර මට්ටම් කරන්න. පසු දර්ශන ක්‍රමයෙන් දිශාව සකසා සමපාත කර දාරය දිගේ රේඛාවක් අඳින්න.
- තල මේසය C ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ගොස් ඉහත ආකාරයටම සකසන්න. cd රේඛාව අඳින්න. මේ ආකාරයට ඉදිරි මධ්‍යස්ථාන වෙත ගමන් කරමින් පරික්‍රමණය අඳින්න.
- සිතියම නිර්මාණය කර වර්ගඵලය සොයන්න.



- මැනුම නිරවද්‍ය නම් D ලක්ෂ්‍යයේ සිට E දෙස බලා අඳින රේඛාව A ලක්ෂ්‍යයේ සිට ලකුණු කළ e ලක්ෂ්‍යය හරහා යා යුතු ය. එසේ නොවේ නම් යම් කිසි ස්ථානයක දී දෝෂයක් සිදු කර ඇත.

නිගමනය :

ඉහත ක්‍රම තුන ම යොදා ගෙන අදාළ ස්ථානවල සිතියම් නිර්මාණය කර ඒවායේ වර්ගඵලය නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ඉඩමේ බාධක ඇත්නම් ඒවා මගහරමින් භාවිත කළ හැකි ක්‍රමයකි.
- මේවා ඉඩමේ මායිම දිගේ හෝ ඉඩමේ මායිමට ඇතුළතින් හෝ පිටතින් විය හැකි ය. සෑම මධ්‍යස්ථානයක ම සිට ඊට යාබද මධ්‍යස්ථානය පෙනෙන ලෙස මධ්‍යස්ථාන තෝරාගත යුතු ය.
- මෙම ක්‍රමයේ දී මිනුම් දෝෂ ඇත්නම් ඒවා සොයාගත හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 12

දම්වැල් මැනීම මගින් පාසැල් වත්තේ කොටසක සිතියමක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 3.4

යෝජිත කාලච්ඡේද : 08

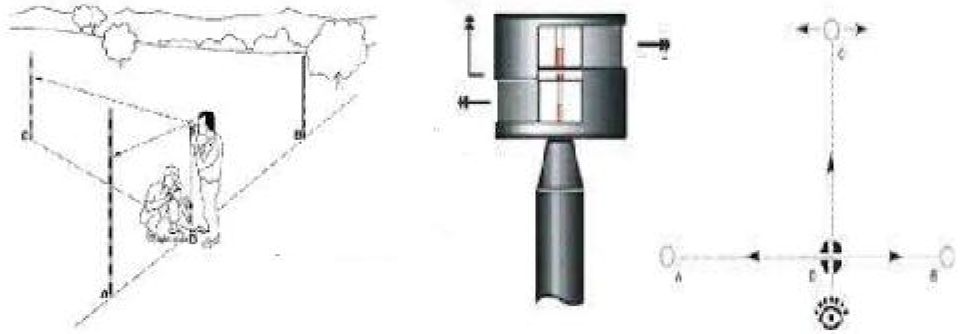
අපේක්ෂිත කුසලතා :
- දම්වැල් මැනීම සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ තෝරා ගැනීම
- දෙන ලද බිම් කොටසක දළ සටහනක් ඇඳීම
- දළ සටහන මත ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාව හා අනෙකුත් දම්වැල් රේඛා, මැනුම් ස්ථාන, උප මැනුම් ස්ථාන, හා පිරික්සුම් රේඛා (Check line) ලකුණු කිරීම
- ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාවේ දිශාව මාලිමාව මගින් ලකුණු කිරීම
- දෘෂ්ටි චතුරස්‍රය මගින් අනුලම්බ ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කිරීම
- දම්වැල් රේඛාව දිගේ දුර හා අදාළ අනුලම්බ ලක්ෂ්‍යයට දුර මැන ක්ෂේත්‍ර පොතේ ඇතුළත් කිරීම
- ක්ෂේත්‍ර පොතේ ඇති දත්ත උපයෝගී කර ගෙන ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාව එහි දිශාව අනුව ඇඳීම. ත්‍රිකෝණ ඇඳීම හා ඒවා නිවැරදි දිදැයි පරීක්ෂා කිරීම
- එක් එක් දම්වැල් රේඛාවේ විස්තර සහ අනුලම්බ අනුව සිතියම් ඇඳීම

හැඳින්වීම :
- රේඛීය දුරවල් පමණක් භාවිතයෙන් ඉඩමක ක්ෂේත්‍රඵලය සෙවීම හා ඒ තුළ පිහිටි වස්තවල පිහිටුම් ස්ථානගත කිරීමට දම්වැල භාවිතයෙන් මැනුම් කිරීම දම්වැල් මිනුමේ දී සිදු කරයි. දම්වැල් බිම් මැනීමේ දී ක්ෂේත්‍රය ත්‍රිකෝණ ගණනාවකට බෙදීම සිදු කරයි.
- ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාව දිගේ (Base line) දම්වැල එලනු ලබන අතර අනුලම්බ ලකුණු කිරීම සඳහා දෘෂ්ටි චතුරස්‍රය භාවිත කෙරේ. අදාළ අනුලම්බ දුර මැනීම සඳහා මිනුම් පටි භාවිත කරනු ලැබේ.

මූලධර්මය : දම්වැල් මිනුමේ මූලධර්මය ත්‍රිකෝණීකරණයයි.

1. Whole to part - මෙහිදී පළමු ව ක්ෂේත්‍රයේ මායිම් (සම්පූර්ණ ක්ෂේත්‍රය) ලකුණු කර වස්තුවල පිහිටුම් දෙවනු ව ලකුණු කරයි. නැත හොත් ත්‍රිකෝණයක සුළු වෙනස් වීමකින් එම දෝෂය වර්ධනය වී සමස්ත සිතියමෙහි හැඩය වෙනස් වී ක්ෂේත්‍රඵලය වෙනස් වෙයි.
2. ලක්ෂ්‍යයක පිහිටුම නිර්ණය කිරීම - අවම වශයෙන් එක් ලක්ෂ්‍යයක පිහිටුම විමර්ශන මිනුම් දෙකකින් වත් ලබා ගනියි.

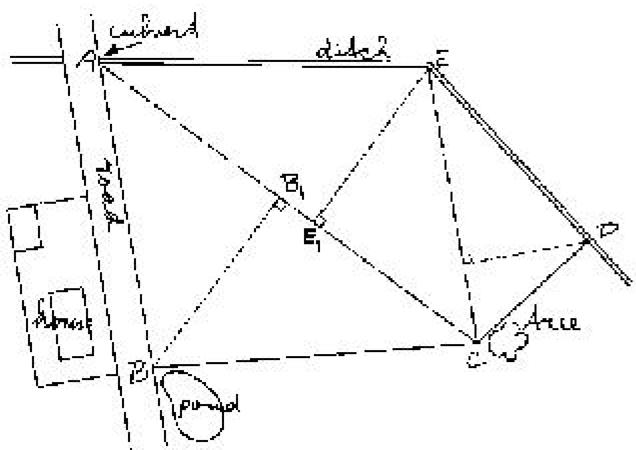
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ
- මෙට්‍රික් දම්වැලක්
- මිනුම් පටි දෙකක්
- දෘෂ්ටි චතුරස්‍රයක්
- මාලිමාවක්
- කුඤ්ඤ කිහිපයක්
- අතකොළුවක්
- ක්ෂේත්‍ර පොතක්
- පැන්සලක්



දෘෂ්ටි චතුරස්‍රය

ක්‍රමවේදය :

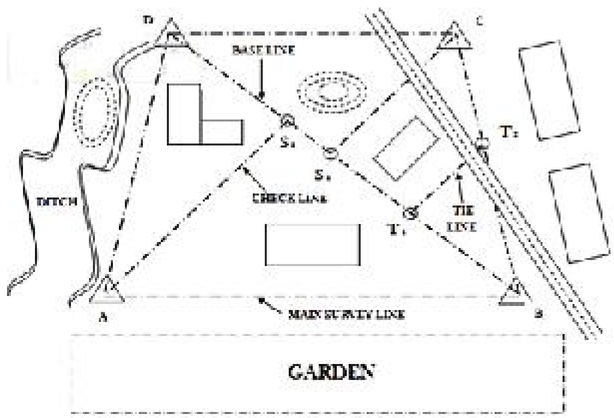
1. **ක්ෂේත්‍ර ක්‍රියාකාරකම් (Field practice)**
   - සිතියම් ඇඳිය යුතු ඉඩමේ ඇවිද යමින් ඉඩමේ දළ සැලැස්මක් ක්ෂේත්‍ර පොතේ ඇඳ ගන්න.
   - මෙම දළ සටහනේ ඉඩමේ සියලු ම වැදගත් තොරතුරු, එනම් ගොඩනැගිලි, පාරවල්, මායිම්, ගේට්ටු, බාධක, භූමි ස්වභාවය ආදිය සලකුණු කර ගන්න.



   - මෙම දළ සටහනේ (Prospection diagram) ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාව, මැනුම් ස්ථාන (Survey stations), උප මැනුම් ස්ථාන (SubÑurvey station) සටහන් කර ගන්න.
   - මෙහි දී ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාව, මායිම් හා වස්තූන්හි පිහිටුම් වැඩි ම ප්‍රමාණයක් කෙටි අනුලම්බ මගින් ආවරණය කළ හැකි පරිදි ඉඩමේ මැදින් දිග රේඛාවක් වන පරිදි බාධක මග හරිමින් ලකුණු කරන්න.
   - ත්‍රිකෝණ සෑදීමේ දී අඩුම ත්‍රිකෝණ ගණනකින් මුලු ඉඩම ම ආවරණය වන පරිදි මැනුම් ස්ථාන (Stations) තෝරා ගන්න.
   - උපමැනුම් ස්ථාන හා ආවේක්ෂණ රේඛා (Check lines) ඇඳ ගන්න.
   - ප්‍රධාන මැනුම් ස්ථාන, උපමැනුම් ස්ථාන නම් කර ඒවා විස්තර කරන්න. Station එකේ සිට ස්ථිර ව්‍යූහ තුනකට වත් දුර මැන ක්ෂේත්‍ර පොතේ සටහන් කරන්න.
   - භූමියේ උතුර දකුණ රේඛාව මාලිමාව ආධාරයෙන් දළ සටහන මත යොදන්න.
   - ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාවෙන් පටන්ගෙන සියලු ම දම්වැල් රේඛාවල විස්තර ක්ෂේත්‍ර පොතේ සටහන් කරන්න.

- භූමිය හරහා ඇති ප්‍රධාන මැනුම් රේඛාව (Base line) මුල් කර ගෙන මැනීමේ කාර්යය ආරම්භ කර, අනුලම්බ පාදක රේඛාවේ සිට මායිම්, ගොඩනැගිලි හා වෙනත් දත්ත ලබාගත යුතු ස්ථාන වෙත ඒවායේ දුර සටහන් කර ගන්න.
- එක් එක් දම්වැල් රේඛාවට අදාළ විස්තර ඇතුළත් කිරීමට ක්ෂේත්‍ර පොතේ වෙන ම පිටුවක් බැගින් වෙන් කරන්න.
- දම්වැල් රේඛාව දිගේ දුර මැනීම සිදු කළ හැකි මුත් ඒ සඳහා දම්වැලක් නොමැති අවස්ථාවක දී මිනුම් පටියක් භාවිත කිරීම ද කළ හැකි ය. අනුලම්බ දුර මැනීමට තවත් මිනුම් පටියක් භාවිත කරන්න.
- දම්වැල් රේඛාව මත අනුලම්බ දුර ලක්ෂ්‍යය සොයා ගැනීමට මිනුම් පටිය හෝ දෘෂ්ටි චතුරස්‍රය භාවිත කරන්න.
- සියලු ම ත්‍රිකෝණ සඳහා ආවේක්ෂණ රේඛා යොදන්න.

අනුලම්බ ඇඳීමට අපහසු අවස්ථාවල (අනුලම්බවල දුර ලබා දී ඇති මිනුම් පටියේ උපරිම දුර ඉක්ම වූ විට) තවත් උප ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාවක් නිර්මාණය කර එයට අදාළ කෙටි අනුලම්බ ලකුණු කරන්න.



- ක්ෂේත්‍ර වැඩ අවසන් කර සිතියම නිර්මාණය කරන්න.

2. සිතියම නිර්මාණය කිරීම

- සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගන්න.
- පළමු ව ප්‍රධාන දම්වැල් රේඛාව එහි දිශාව අනුව ඇඳ ගන්න.
- ඉන්පසු ත්‍රිකෝණ ඇඳ ගන්න.
- ආවේක්ෂණ රේඛා ඇඳ ක්ෂේත්‍ර මිනුම් සමග සසඳා බලන්න.
- එක් එක් දම්වැල් රේඛාවල විස්තර අනුව අනුලම්බ රේඛා ඇඳ විස්තර ඇඳ ගන්න.
- ට්‍රේසින් කඩදාසියක් ගෙන ඉඩමේ විස්තර පමණක් ට්‍රේස් කරන්න. දම්වැල් රේඛා, ත්‍රිකෝණ අනුලම්බ රේඛා ආදිය නොඇඳින්න. දිශාව ලකුණු කරන්න. ඉඩමේ පරිමාණ ආදිය ලියා සිතියම සම්පූර්ණ කරන්න.

නිගමනය : දම්වැල් මිනුම් මගින් සිතියමක් ඇඳ ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- සිතියම නිර්මාණය කර අවසන් වන තුරු ක්ෂේත්‍රයෙහි පිහිටුවන ලද මිනුම්, ස්ථාන හා අනිකුත් ස්ථානීය සලකුණු ඉවත් නොකරන්න.
- සිතියම නිර්මාණය කිරීමේ දී තීව්‍ර අග්‍ර සහිත ත්‍රිකෝණ ලබා ගැනීම සඳහා මනා ව සැකසුණු ත්‍රිකෝණ පිහිටුවීම අවශ්‍ය වේ. ඉතා කුඩා (30^0ට අඩු) හෝ ඉතා විශාල කෝණ (120^0ට වැඩි) සහිත ත්‍රිකෝණ නිර්මාණයේ දී තීව්‍ර අග්‍ර නොපිහිටයි. එවිට පැහැදිලි අනුලක්ෂ්‍යයක් චාප මගින් නො ලැබේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 13

සරල මට්ටම් ගැනීම හා තෝරාගත් ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර පැතිකඩ ප්‍රස්තාරගත කිරීම

නිපුණතා මට්ටම ඃ 3.5

යෝජිත කාලච්ඡේද ඃ 06

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- මට්ටම් ගැනීමට උචිත උපකරණ හා මෙවලම් හඳුනා ගැනීම
- මට්ටම් ගැනීමට උපකරණ සූදානම් කිරීම
- මිනුම් පටි ආධාරයෙන් තීරණය කරන ලද රේඛාවක් දිගේ තිරස් දුර මැන ලකුණු කිරීම
- උපකරණය ස්ථාපනය කර යෂ්ටියේ නිවැරදි පාඨාංක ගැනීම
- උපකරණයේ උස ක්‍රමයට ලක්ෂවල උච්චත්ව ගණනය කිරීම
- සරල මට්ටම් ගැනීමට අනුව ලක්ෂ්‍ය දෙකක උච්චත්ව වෙනස ප්‍රකාශ කිරීම
- තෝරා ගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර දුර හා ඒ ඒ ලක්ෂ්‍යවල උච්චත්ව ප්‍රස්තාරගත කිරීම

හැඳින්වීම ඃ පෘථිවිය මත උඩ හෝ ඇතුළත පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල සාපේක්ෂ උස හෙවත් උච්චත්වය සෙවීමේ ක්‍රියාවලිය මට්ටම් ගැනීම ලෙස හඳුන්වයි. මට්ටම් ගැනීමට ඇති ස්ථාන දෙක ආසන්නයේ ඇති විට සරල මට්ටම් ගැනීමේ ක්‍රමය භාවිත වන අතර ස්ථාන දෙක අතර දුර වැඩි වන විට ආන්තර ක්‍රමය මගින් ස්ථාන දෙක අතර උසෙහි වෙනස සෙවිය හැකි ය.

දෙන ලද රේඛාවක් දිගේ උච්චත්ව දුර හා ඒ ඒ ලක්ෂ්‍යවල උච්චත්ව අතර ප්‍රස්තාරය ඇඳීමෙන් පැතිකඩ ප්‍රස්තාර ගත කිරීම කළ හැකි ය.

මූලධර්මය ඃ පෘථිවියේ උච්චත්වය දන්නා ලක්ෂ්‍යයකට සාපේක්ෂ ව උච්චත්වය නොදන්නා ලක්ෂ්‍යයක උච්චත්වය ප්‍රකාශ කිරීම මට්ටම් ගැනීමේ දී සිදු කෙරේ. උච්චත්වය දන්නා ලක්ෂ්‍ය පිල් ලකුණු ලෙස හඳුන්වන අතර මෙහිදී සිරස් උස මනිනු ලබයි.

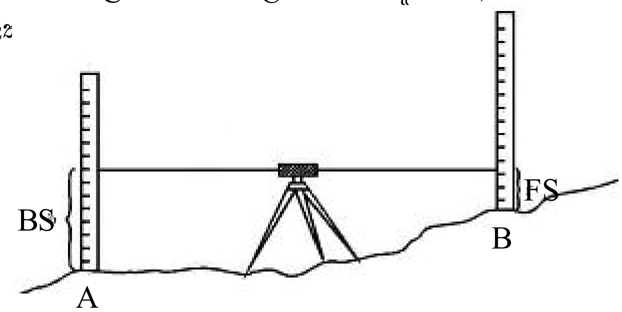
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- ස්වයංක්‍රිය ලෙවලයක්
- මට්ටම් යටියක්
- මිනුම් පටියක්
- කූඤ්ඤ කිහිපයක්
- අතකොළුවක්
- පිල් ලකුණු
- ක්ෂේත්‍ර පොතක්
- ප්‍රස්තාර කඩදාසි

i) සරල මට්ටම් ගැනීම

ක්‍රමවේදය :

- පොළොව මත ආසන්න ලක්ෂ්‍ය දෙකක් A හා B ලෙස කූඤ්ඤ ගසා ලකුණු කරන්න.
- A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ස්වයංකවීය ලෙවලය ස්ථාපනය කර උපකරණය මට්ටම් කරන්න.
- උපකරණය ස්ථාපනය කර A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකෙහි මට්ටම් යටිය තබමින් A හා B ස්ථානවල උච්චත්වය සටහන් කර ගන්න. (ස්වයංක්‍රිය ලෙවලයේ තිරස් හා සිරස් Cross hairs ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයෙන් උච්චත්වය දක්වේ.)
- A හා B ලෑ



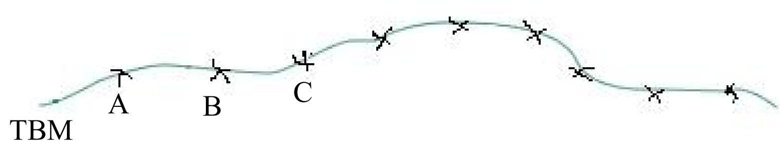
ගණනය කිරීම :

A හා B ලක්ෂ්‍ය අතර උච්චත්ව වෙනස = BS-FS

ii) **තෝරා ගත් ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර පැතිකඩ ප්‍රස්තාර ඇඳීම**

ක්‍රමවේදය :

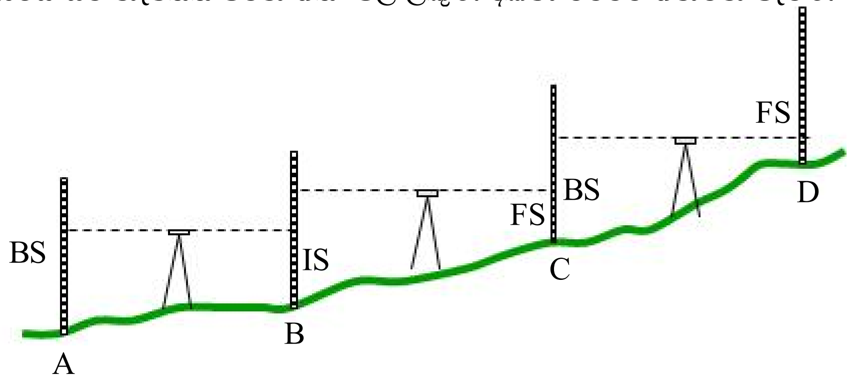
- A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා නිශ්චිත පරතරයකින් කූඤ්ඤ ගසා ලක්ෂ්‍ය සමූහයක් ලකුණු කරන්න. (කූඤ්ඤ අතර පරතරය මීටර් 10,15,20 ..... විය හැකි ය. කුඩා පරතරයක් තෝරා ගැනීමෙන් වඩාත් නිවැරදි දික්කඩ ප්‍රස්තාරයක් ලබාගත හැකි ය.)
- A ලක්



- ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය එහි තෙපාව මත සවිකර සුදුසු ස්ථානයක ස්ථාන ගත කරන්න.
- දුරේක්ෂය ඇස් මට්ටමට සකසා මට්ටම් කරන්න.
- ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය අනන්තයට නාභි ගත කර උපනෙතින් බලා අසම්පාත දෝෂය ඉවත් කරන්න.
- මට්ටම් යටිය පිල් ලකුණ මත සිරස් ව අල්ලා පසු දර්ශන (BS) පාඨාංකය ගෙන එය ක්ෂේත්‍ර පොතේ මට්ටම් පිටුවේ BS තීරුවේ ඇතුළත් කරන්න.
- මට්ටම් යටිය A ලක්ෂ්‍යය වෙත ගෙන ගොස් එහි මට්ටම් යටියේ පාඨාංකය ලබාගෙන එය IS තීරුවට ඇතුළත් කරන්න.
- නැවත මට්ටම් යටිය ඊළග ලක්ෂ්‍යයට / කූඤ්ඤයට ගෙන ගොස් එහි අදාළ පාඨාංකය ලබාගෙන, එම ලක්ෂ්‍යයට අදාළ IS තීරුවේ ඇතුළත් කරන්න.
- ස්වයංක්‍රිය ලෙවලයෙහි පළමු පිහිටුම මගින් පාඨාංක ලබා ගැනීම සීමාකාරී වූ විට එය වෙනත් ස්ථානයකට මාරු කිරීමට පෙර ගන්නා ලද අවසාන පාඨාංකය අදාළ අවසාන ලක්ෂ්‍යයෙහි FS තීරුවේ ඇතුළත් කරන්න.
- FS පාඨාංක ලබාගත් පසු ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය ඉදිරියට ගෙන ගොස් සුදුසු නව ස්ථානයක

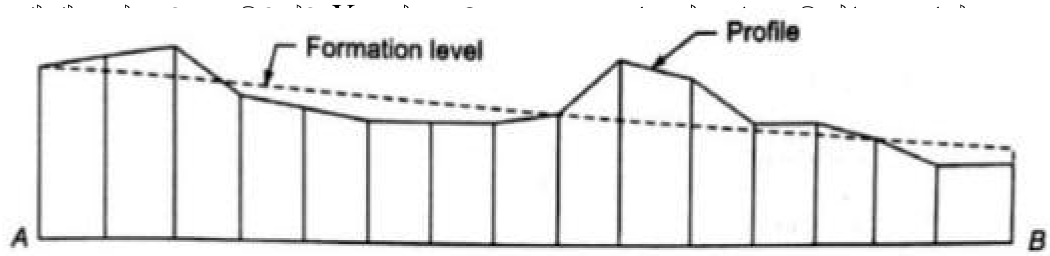
ස්ථාපිත කර කලින් FS පාඨාංකය ලබාගත් ස්ථානයෙහි නැවත BS පාඨාංකය ලබා ගන්න.

- මේ ආකාරයට පිල් ලකුණෙන් පටන් ගෙන A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා මට්ටම් ගැනීම සිදු කරන්න.
- B ලක්ෂ්‍යයේ සිට නැවතත් පටන් ගත් පිල් ලකුණ දක්වා මට්ටම් ගනිමින් පැමිණ පිල් ලකුණ FS :



Station	Dis-tance (m)	READINGS			HEIGHT OF INSTRUMENT	REDUCED LEVEL	REMARKS
		B.S	I.S	F.S			

- Height of the Instrument (HI) (උපකරණයේ උස) ක්‍රමයට එක් එක් ලක්ෂ්‍යයේ උච්චත්වය (Reduced Level) ගණනය කරන්න.
- ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් ගෙන X අක්ෂය මත A සිට D දක්වා ලක්ෂ්‍ය දුර අනුව ලකුණු කරන්න.



නිගමනය :

- ලක්ෂ්‍ය කිහිපයක ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය පිහිටුවා මිනුම් ලබා ගන්නා දළ සැලැස්මක් ඇඳ පෙන්වන්න.
- ඊට අදාළ මිනුම් ලකුණු කර උච්චත්වය ලබා ගන්නා වගුවක පෙන්වා දෙන්න (දුර, BS, IS,FS උච්චත්වය ඇතුලත් වගුවක්).

විශේෂ කරුණු :

- අවම වශයෙන් ලක්ෂ්‍ය 4-5ක් වත් සඳහා පාඨාංක ලබාගෙන HI ක්‍රමයට උච්චත්වය ගණනය කිරීමේ හැකියාව ලබා ගැනීම වැදගත් වේ.
- අඳින ලද ප්‍රස්තාරයෙන් A සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා කුඤ්ඤ ස්ථාපිත කරන ලද රේඛාව දිගේ දික්කඩක පෙනුම නියෝජනය කෙරේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 14

සමෝච්ච රේඛා සිතියමක දළ සටහනක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 3.6

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

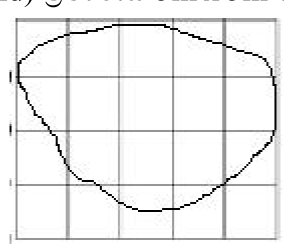
අපේක්ෂිත කුසලතා :
- තෝරාගත් භූමි කොටසේ ග්‍රිඩ් ආකාරයෙන් ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කිරීම
- ග්‍රිඩ් සටහන ඇඳ ස්ථානීය උස ගණනය කිරීම
- අන්තර් නිවේශනය මගින් සමෝච්ච රේඛා නිර්මාණය කිරීම
- සිතියම සැකසීම

හැඳින්වීම : සමාන උච්චත්ව ඇති ලක්ෂ්‍ය යා කරමින් අඳිනු ලබන රේඛාවක් සමෝච්ච රේඛාවක් වේ. සමෝච්ච රේඛා සිතියම් ඇඳීමේ දී සමාන උස ඇති ලක්ෂ්‍ය යා කිරීම සිදු කෙරේ. සමෝච්ච රේඛා සිතියමක් විවිධ අරමුණු ඉටුකර ගැනීම සඳහා යොදා ගන්නා අතර භූමියේ ස්වභාවය පිළිබඳ අදහස් ප්‍රකාශ කිරීමට ද උපයෝගී කර ගත හැකි ය.

මූලධර්මය : තෝරාගත් භූමි කොටසක සමාන උච්චත්ව ඇති ලක්ෂ්‍ය යා කරමින් සමෝච්ච රේඛා සිතියමක් නිර්මාණය කිරීම මෙහි මූලධර්මයයි.

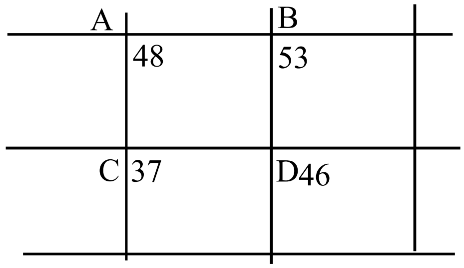
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- තෙපාව හා ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය
- පැන්සල්, ප්‍රස්තාර කඩදාසි
- අඳින පුවරුව
- Drawing pins
- මිනුම් පටි, කුඤ්ඤ, අතකොළුව

ක්‍රමවේදය :
- මැනිය යුතු ප්‍රදේශයේ භූ විෂමතාව හා සිතියමෙහි අවශ්‍යතාව අනුව භූමිය කොටුවලට බෙදන්න. (කොටුවක (Grid) ප්‍රමාණය 5m x 5m සිට 25m x 25m දක්වා වෙනස් විය හැකි ය.)



- ග්‍රිඩ් ඡේදනය වන ස්ථානයේ කුඤ්ඤ හෝ පෙළගැන්වුම් රිටි සිටුවන්න.
- මෙම ඡේදන ලක්ෂ්‍යවල උච්චත්වය, ස්වයංක්‍රිය ලෙවලය ආධාරයෙන් මැනගෙන සටහන් කරන්න.
- මැනගත් දත්ත ප්‍රස්තාර කොළයක අඳින ලද කොටු මත ලකුණු කරන්න.
- මෙම දත්ත අන්තර් නිවේශනය සිදු කරන්න.
- සමාන උච්චත්ව ඇති ලක්ෂ්‍ය යා කරමින් සිතියම සම්පූර්ණ කරන්න.
- ඉන්පසු සිතියම භාවිත කර පැතිකඩ ප්‍රස්තාර අඳින්න. එමගින් සිතියමෙහි තොරතුරු උපුටා දැක්විය හැකි ය. (Interpretation).

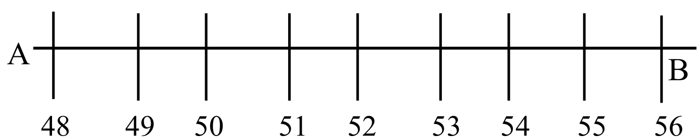
අන්තර් නිවේශනය



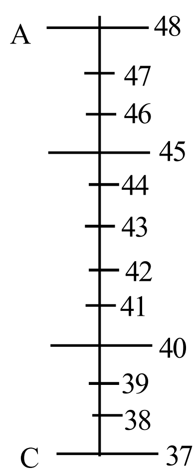
A, B, C, D යනු කොටුවක කොන් හතර වේ. මෙම කොන් හතරෙහි ඌනිත උස මට්ටම් ක්‍රියාවලිය මගින් සොයා ගත්තේ යැයි උපකල්පනය කරමු. ඒවායේ ඌනිත උස පිළිවෙළින් 48 m, 53 m, 37 m සහ 46 m ලෙසද ගනිමු. එමෙන්ම සමෝච්ඡ රේඛා අන්තරය 5m ලෙස ද ගනිමු. එවිට මෙම කොටුව තුළ 40 m, 45 m සහ 50 m ඌනිත උස වන සමෝච්ඡ රේඛා ඇඳිය යුතු ය.

එමෙන්ම මෙම කොටුවේ එක් පැත්තක දිග 10 mක් ලෙසද එය ප්‍රස්තාර කොලයක් මත කුඩා කොටුවකින් එක් මීටරයක් දැක්වෙන පරිදි පරිමාණයකට ඇඳ ඇතැයි ද සිතමු. මුලින් ම AB රේඛාව තෝරා ගනිමු.

A සහ B අතර උසෙහි වෙනස = 53 m - 48 m = 5 m එමෙන් ම 50 m සමෝච්ඡ රේඛාව මෙම AB රේඛාව කැපෙන සේ ගමන් කරයි.



මෙහිදී AB රේඛාව සමාන කොටස් පහකට බෙදිය යුතු ය. එවිට කුඩා කොටු දෙකකින් සිරස් උස 1m ක් නිරූපණය වේ. මීලගට AC රේඛාව ගනිමු.

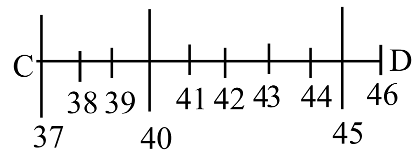


A සහ C අතර උසෙහි වෙනස = 48 - 37

= 11m

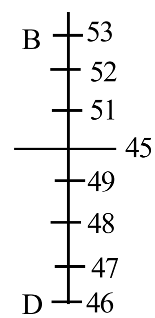
එවිට රේඛාව සමාන කොටස් 11කට බෙදිය යුතු ය.

CD රේඛාව මත උසෙහි වෙනස = 46 - 37
= 9 m

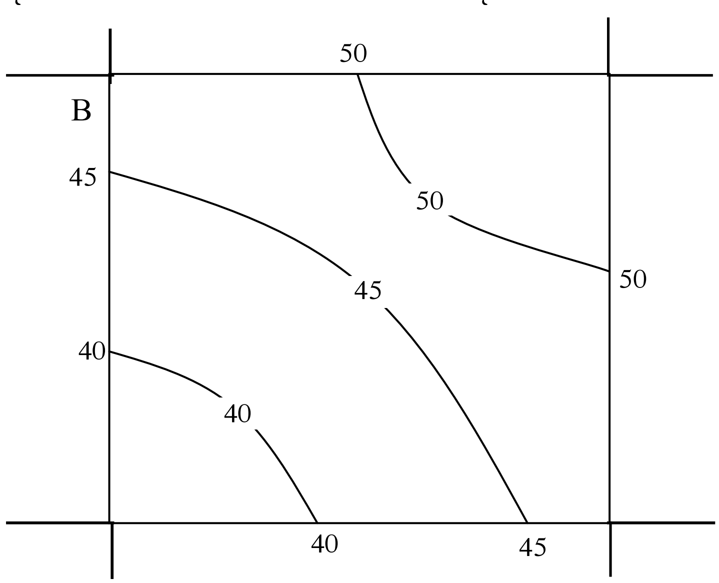


එනම් රේඛාව සමාන කොටස් 9කට බෙදිය යුතුය.

B සහ D අතර උසෙහි වෙනස = 53 - 46
= 7 m



එනම් එම රේඛාව සමාන කොටස් 7කට බෙදිය යුතුය.
මෙම කොටුව සඳහා සමෝච්ච රේඛා සිතියම පහත පරිදි වේ.



නිගමනය :
සමෝච්ච රේඛා සිතියම හා පැතිකඩ ප්‍රස්තාරය මගින් භූමියේ ස්වභාවය පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 15

වැසි ජලය රැස් කිරීම සඳහා ව්‍යූහයක් ඉඳි කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 4.1

යෝජිත යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- වැසි ජල සංරක්ෂණ ව්‍යූහයක් සැකසීම සඳහා අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය තෝරා ගැනීම
- වැසි ජල සංරක්ෂණ ව්‍යූහයක සැලැස්ම සැකසීම
- වැසි ජල සංරක්ෂණ ව්‍යූහය ගොඩ නැංවීම

හැඳින්වීම : ශ්‍රී ලංකාවේ වැසි ජල සංරක්ෂණය (Rain water harvesting) කිරීමේ අවශ්‍යතාව ඉහළ යමින් පවතී. වර්තමානයේ වියළි කලාපයට හා අතරමැදි කලාපයේ ඇතැම් ප්‍රදේශවලට ලැබෙන වාර්ෂික වර්ෂාපතනය අඩුවීම හා භූගත ජල ප්‍රභව දූෂණය වීම මෙයට ප්‍රමුඛ හේතු වේ. එසේම කෘෂිකාර්මික හා වෙනත් කටයුතු සඳහා වැසි ජලය යොදාගැනීමට හැකි වීමත්, අපතේ යන (අපද්‍රව්‍ය වන) වැසි ජලය කාර්යක්ෂම ලෙස උපයෝගී කර ගැනීමට හැකි වීමත් මෙහි ප්‍රයෝජන වේ.

මූලධර්මය : වැසි ජල සංරක්ෂණය සඳහා පියසිවලින් අපධාවය වන ජලය හා පොළොව මතුපිටින් ගලා හැළෙන ජලය යොදා ගනියි.
සෑම වැසි ජල සංරක්ෂණ පද්ධතියක ම තිබිය යුතු මූලික කොටස් තුනක් ඇත.

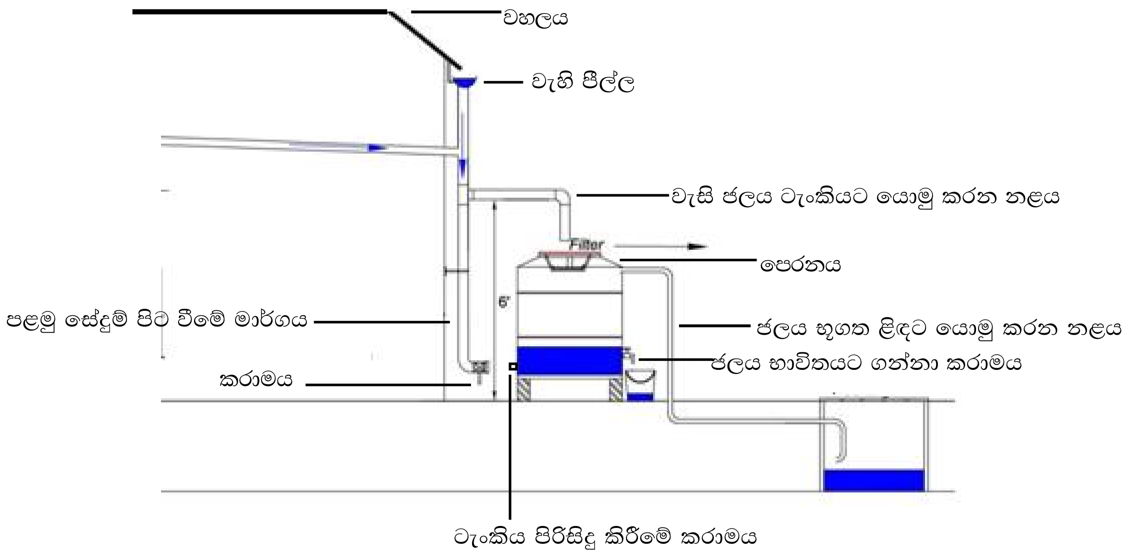
1. ජලය රැස් කිරීමේ පෝෂකය හෝ මතුපිට ස්ථානය
2. ජලය රැස් කළ ස්ථානයේ සිට ගබඩා කරන ප්‍රභවය දක්වා රැගෙන යන පද්ධතිය
3. භාවිතය පිණිස ජලය ලබා ගන්නා තෙක් රැස් කර තබන ප්‍රභවය හෝ ටැංකිය

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

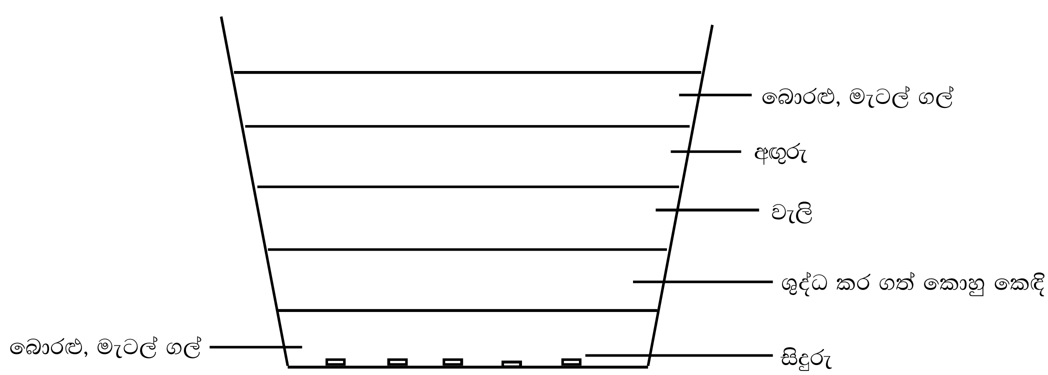
- 1000 lක පමණ ජල ටැංකියක්
- ප්ලාස්ටික් වැහිපීලි හා පිලි ආවරණ
- PVC නළ (විෂ්කම්භ කීපයකින්)
- වැහිපීල්ල ආවරණ සඳහා ප්ලාස්ටික් දැල්
- ප්ලාස්ටික් බාල්දියක්
- අඟුරු, වැලි, කොහු කෙඳි
- ගල් කැට
- කරාම 3 (ඉහත නළවල විෂ්කම්භවලට අදාළ ව)
- PVC equal T
- PVC bend

ක්‍රමවේදය :

- වැසි ජලය එක්රැස් කිරීමට බලාපොරොත්තු වන වහලයට ආසන්න ශාකවල අතු කප්පාදු කර කොළරොඩු වැටීම අවම කරන්න.
- වහලය හා වැහි පීලි පිරිසිදු කරන්න.
- වැහි පීලිවල එක්රැස් වන ජලය පහළට රැගෙන යෑමට අවශ්‍ය ස්ථානවලට equal T යොදා සකස් කර ගන්න.
- එලෙස වැහි පීල්ලේ සිට පහළට ජලය රැගෙන යන නළයට පෙරහන් ලෙස දැල් ආවරණයක් යොදන්න.



- වැහිපීලිවල විෂ්කම්භයට අදාළ ව වැහිපීල්ලේ සිට පහළට ජලය රැගෙන යන නළවල විෂ්කම්භය තීරණය කරන්න. (මේ සඳහා වැඩි විෂ්කම්භයක් සහිත නළ යොදා ගන්න.)
- පහළට ජලය රැගෙන යන නළය රූපයේ පරිදි equal T කොටසකින් පළමු සේදුම් පිට කිරීමේ නළය හා ජලය ගබඩා කරන ටැංකියට ජලය ගමන් කරන නළය ලෙස සකසන්න.
- පළමු සේදුම් පිට කිරීමේ නළය කෙළවරට අවශ්‍ය විට දී ජලය පිට වීම පාලනයට කරාමයක් සවි කරන්න.
- ටැංකියට ජලය යොමු කරන නළය රූපයේ පරිදි එකකින් අවශ්‍ය දිගට සකසා වැලි පෙරනයට යොමු කරන්න.



වැලි පෙරනයක්

- ජලය රැස් කිරීමට යොදා ගන්නා ටැංකිය පොළොව මත සුදුසු ආකාරයකට මට්ටම් ව, ශක්තිමත් ව රඳවා ගන්න.
- ජලය රැස් කරන ටැංකියේ මූඩිය ඉවත් කර, එම ප්‍රමාණයට ගැළපෙන ලෙස ප්ලාස්ටික්, බේසමක්/බාල්දියක් රැඳවීමට සුදුසු ලෙස සකසන්න.
- එම ප්ලාස්ටික් බාල්දිය/බේසම වැලි පෙරහනයක් ලෙස පහත පරිදි සකසන්න. වැලි පෙරහන රූපයේ පරිදි පහත සිට ඉහළට පිළිවෙලින් බොරළු, ශුද්ධ කර ගත් කොහු කෙඳි, වැලි, අඟුරු, බොරළු ආදී ලෙස යොදා පුරවා ගන්න.
- ටැංකියේ පහළ ම නළයක් හා කරාමයක් යොදා ටැංකිය පිරිසුදු කිරීමේ දී ජලය පිට කිරීමට යෝග්‍ය පරිදි සකසන්න.
- ටැංකියේ අනෙක් පසින් ඊට ඉහළින් ජලය භාවිතයට ගත හැකි වන පරිදි නළයක් හා කරාමයක් යොදා සකස් කරන්න.
- වැසි ජලය පිරී ටැංකියට පිරෙන විට අතිරික්ත වැසි ජලය ඉවත් වීමට නළයක් යොදා ගත හැකි පරිදි සකස් කරන්න. එම ජලය භූගත ළිඳකට ලැබීමට සැලැස්විය හැකි ය.
- සකස් කර ගත් ටැංකිය අදාළ ස්ථානයේ පිහිටුවා මුලින් ම ලැබෙන අපද්‍රව්‍ය සහිත වැසි ජලය පිට කිරීමේ නළයෙන් ඉවත් වීමට සලස්වා, එහි කරාමය වසා පිරිසිදු ජලය පමණක් වැලි පෙරනය තුළින් ටැංකියට යොමු කරන්න.

විශේෂ කරුණු :-

- ජලය ගබඩා කරන ටැංකියේ ධාරිතාව ලැබෙන වර්ෂාව එක් රැස් කිරීමට බලාපොරොත්තු වන අරමුණු අනුව වෙනස් කර ගන්න.
- පාසලට ආදර්ශනයක් ලෙස කුඩා ජල ටැංකියක් සකසා ගන්න.
- මෙහි දී පෙන්වා දී ඇත්තේ භූතල ජල සංරක්ෂණ ක්‍රමයක් වුව ද මෙහි දී ටැංකිය භූගත ව පමණක් සකසන අවස්ථා ද ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.
- නළවල විෂ්කම්භය හා දිග ප්‍රමාණ තම අවශ්‍යතාව අනුව ගැළපෙන පරිදි යොදා ගත හැකි ය.
- වැලි පෙරහන සැලසීමේ දී පෙරහන තුළට ජලය ලැබෙන වේගයට ම පෙරහන මගින් පෙරීමේ ක්‍රියාවලිය ද සිදු විය හැකි ලෙස සකසා ඒ පිළිබඳ ව පරීක්ෂාකාරී වීම අවශ්‍ය වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 16

අවලම්භිත මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය (Total Suspended Solids - TSS) ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- මිනුම් සරාව භාවිතයෙන් නිවැරදි ව ජල පරිමා මැන ගැනීම
- පෙරහන් කඩදාසි භාවිතයෙන් අවලම්බිත ඝන ද්‍රව්‍ය පෙරා ගැනීම
- TSS ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම :
- ජලයේ ඝන ද්‍රව්‍ය අඩංගු විය හැකි ආකාර දෙකකි. එනම් ජල ද්‍රාවිත (Dissolved Solids -DS) ලෙස සහ අවලම්බිත (Suspended Solids -SS) යන ලෙස ය.

i. අවලම්බිත මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (TSS)
මයික්‍රෝන 2 හෝ ඊට කුඩා සිදුරු සහිත පෙරහන් කඩදාසියකින් පෙරීමෙන් පසු පෙරහන් කඩදාසියේ රැඳෙන මුළු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය වේ. (තැන්පත් වීමට තැබීම, පා වීමට සැලැස්වීම හෝ පෙරීම මගින් අපජලයේ ඇති TSS ඉවත් කළ හැකි බැවින් අපජල නියැදියේ TSS අගය දැන ගැනීම වැදගත් වේ.)

ii. ජලයේ ද්‍රාවිත මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (TDS)
ඉහත සඳහන් පෙරනයෙන් පෙරීමෙන් පසු පෙරීමට ලක් ව එක් රැස්වූ ජලයේ අඩංගු මුළු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය වේ. ජලයේ ද්‍රාව්‍ය අයන වර්ග මීට අයත් වේ. සාමාන්‍ය ආකාරයට තැන්පත් වීමට සැලැස්වීමෙන් හෝ පෙරීමෙන් මේවා ඉවත් කළ නොහැකි අතර ඒ සඳහා වෙනත් ක්‍රම භාවිත වේ.

මූලධර්මය : මයික්‍රෝන 2ට වඩා ප්‍රමාණයෙන් විශාල ජලයේ අවලම්බිත අංශු එම ප්‍රමාණයේ සිදුරු සහිත පෙරහන් කඩදාසියකින් පෙරා වෙන්කර ගත හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- දශමස්ථාන 4කට මැනිය හැකි විශ්ලේෂණ තුලාවක් (four place analyitical balance)
- ඩෙසිකේටරයක්
- විදුලි උදුනක් (Drying oven)
- 250 ml බීකරයක්
- 100 ml මිනුම් සරාවක්
- පුනීලයක්
- පෙරහන් කඩදාසි
- ආසූත ජලය සහිත දෙවුම් බෝතලයක්
- වීදුරු කූරක්
- කේතු ප්ලාස්කුවක්
- පෙට්‍රි දීසියක්
- බිංදු දමනයක් (Dropper)

ක්‍රමවේදය :

- වියළි පෙට්‍රි දීසියේ සහ පෙරහන් කඩදාසියේ බර කිරා ගන්න (W_1).
- හොඳින් කලතන ලද ජල නියැදියෙන් 100 mlක් මිනුම් සරාව ආධාරයෙන් මැනගන්න. (100 ml සලකුණට ආසන්න වනතෙක් ජලය පුරවා, 100 ml සලකුණ තෙක් ජලය පිරවීමට බින්දු දමනය උපයෝගී කර ගන්න. ජල මාවකයේ පහළ මට්ටම 100 ml සලකුණට පැමිණ තිබීම නිවැරදි පාඨාංකය වේ.)
- කේතු ප්ලාස්කුව මත පුනීලය තබා පෙට්‍රි දීසිය සමග බර කිරාගත් පෙරහන් කඩදාසිය නවා පුනීලය මත තබන්න.
- මිනුම් සරාවේ ඇති ජල නියැදිය (100 ml) පෙරා අවලම්බිත අංශු පෙරහන් කඩදාසිය මතට එකතු කර ගන්න. (මිනුම් සරාවට මැනගත් නියැදියේ ඇති සියලු ඝන ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය මැන ගැනීමට අවශ්‍ය බැවින් දෙවුම් බෝතලයෙන් සෝදමින් එහි රැඳී ඇති අංශු සියල්ල ම පෙරහන් කඩදාසිය තුළින් පෙරීමට සලස්වන්න.)
- 105°C උෂ්ණත්වයට උඳුන ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- අවලම්බිත අංශු ඉවත් නොවන සේ පෙරහන් කඩදාසිය පුනීලයෙන් ඉවත් කර පෙට්‍රි දීසිය මත තබා වියළීම සඳහා 105°C රත් වී ඇති උඳුන තුළට ඇතුළු කරන්න. (උදුනට ඇතුළු කළ පසු පෙට්‍රි දීසියේ පියන විවෘත ව තබන්න.)
- නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු වියළා ගන්න (පැය 48 ක් පමණ).
- වියළීමෙන් පසු ඩෙසිකේටරය තුළ කාමර උෂ්ණත්වය තෙක් නිවෙන්නට හැර ස්කන්ධය ලබා ගන්න (W_2).
- ලබාගත් නිරීක්ෂණ වගුවක සටහන් කරගන්න.

f h dbd ; ac, mßu d (V ml)	
උදුනක වියළා ගත් පෙරහන් කඩදාසිය + පියන සහිත පෙට්‍රි දීසියේ ස්කන්ධය (W_1 mg)	
නියත බරක් ලැබෙන තෙක් වියළා ගත් අවලම්බිත අංශු සහිත පෙරහන් කඩදාසිය + පියන සහිත පෙට්‍රි දීසියේ ස්කන්ධය (W_2 mg)	

TSS ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම

$$TSS = \frac{W_2 - W_1}{V} \ mgl^{-1} \ (ppm)$$

නිගමනය :

විවිධ ස්ථාන වලින් ගත් ජල නියැදිවල TSS ප්‍රමාණ අනුව ජල නියැදිවල තත්ත්වය නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ලීටරයක ඇති අවලම්බිත මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මිලිග්‍රෑම්වලින් ගත්විට එය ppm (Parts per million) ලෙස ලැබේ.
- ජල නියැදියෙන් 100 ml පරිමාව මැන ගැනීමේ දී ජල නියැදිය හොඳින් කලතන්න.
- බර කිරීම සඳහා ඩෙසිකේටරයෙන් පෙට්‍රි දීසිය ඉවතට ගන්නා විට නැවත ජලවාෂ්ප අවශෝෂණය නොවීම සඳහා පෙට්‍රි දීසියේ පියන වසන්න.
- පෙරීම, වියළීම හෝ බර කිරීම සිදු කරන සැම අවස්ථාවක දී ම අවලම්බිත අංශු ඉවත් නොවන බව තහවුරු කර ගන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 17

ජලයේ වර්ණය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- සෙකි තැටිය නිවැරදි ව හැසිරවීම
- Forel –Ule පරිමාණය හඳුනා ගැනීම
- Forel –Ule පරිමාණය භාවිතයෙන් ජල නියැදියක වර්ණය නිර්ණය කිරීම

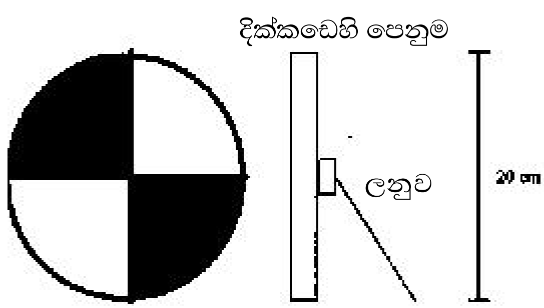
හැඳින්වීම :

ජලය අවර්ණ ද්‍රවයක් වුවත් ජලයේ දිය වී හෝ අවලම්බනය වී ඇති ලෝහ අයන, කාබනික ද්‍රව්‍ය, රසායන ද්‍රව්‍ය, ජීවීන්, ඛනිජ ද්‍රව්‍ය ආදිය මගින් දෘශ්‍ය ආලෝකයේ යම් පරාසවලට අයත් ආලෝක කිරණ අවශෝෂණය කිරීම නිසා සුදු පෘෂ්ඨ මතට වැටී පරාවර්තනය වී එන ආලෝකය විවිධ වර්ණවලින් යුක්ත විය හැකි ය. මේ අනුව ජලයේ ගිල්වන ලද සුදු පෘෂ්ඨයක් මත දෘශ්‍යමාන වන වර්ණය ජලයේ වර්ණය ලෙස සටහන් කර ගනු ලැබේ. එම වර්ණය නිශ්චිත වර්ණ පරිමාණයක් (Forel – Ule) සමග ගළපා අදාළ ජලයේ වර්ණය තීරණය කරනු ලැබේ.

මූලධර්මය :

සුදු පෘෂ්ඨයක් මතට වැටෙන ආලෝකයේ පරාවර්තන කිරණ Forel –Ule පරිමාණය හා සැසැඳීමේ දෘශ්‍ය ක්‍රමය උපයෝගී කරගෙන ජලයේ වර්ණය නිර්ණය කිරීම මෙහි මූලධර්මයයි.

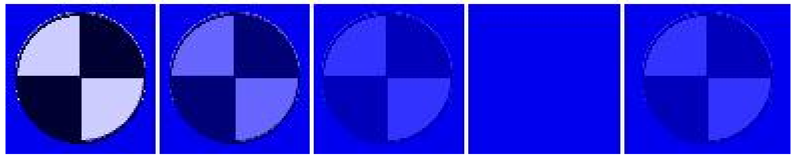
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- සෙකි තැටියක් (Secchi disk)
- Forel –Ule පරිමාණයක්
- ජල නියැදි සහිත බඳුනක්



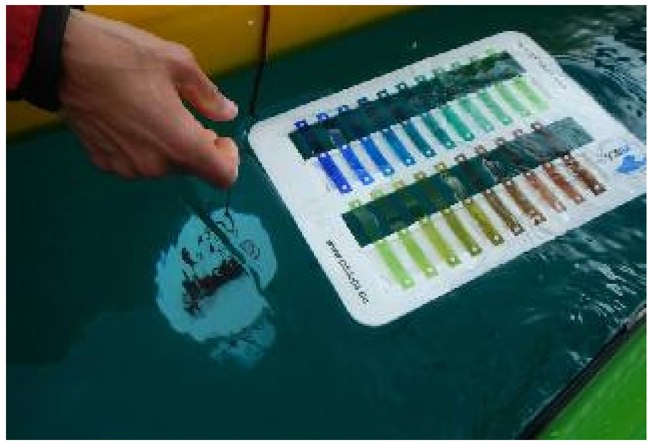
සෙකි තැටිය

Forel-Ule වර්ණ පරිමාණය

ක්‍රමවේදය :
- සෙකි තැටිය සෙමෙන් ජලයේ ගිල්වන්න.
- එය නොපෙනී ගිය පසු (1-4) නැවත සෙමෙන් ඉහළට ඔසවන්න.
- එය පෙනීමට පටන් ගන්නා අවස්ථාවේ (5) එහි වර්ණය Forel –Ule වර්ණ පරිමාණයේ අංකය සමග සංසන්දනය කර (6) අංකය සටහන් කර ගන්න.



1 2 3 4 5



6

නිගමනය :

ජල නියැදි කිහිපයක වර්ණය Forel –Ule පරිමාණය සමග සසඳන්න.

විශේෂ කරුණු:

- Forel –Ule පරිමාණය සමග වර්ණය පරීක්ෂා කිරීමට කළු සහ සුදු යන වර්ණ දෙක ම සහිත සෙකි තැටියක් යොදා ගැනීමේ දී එහි සුදු කොටසේ වර්ණය හා Forel –Ule පරිමාණයේ වර්ණය සංසන්දනය කළ යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 18

ජලයෙහි ගන්ධය පරීක්ෂා කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- දෙන ලද ජල නියැදියක ගන්ධය පරීක්ෂා කිරීම
- Threshold Odour Number (TON) අගය ගණනය කිරීම

හැඳින්වීම : ජලයට ගන්ධයක් රහිත වුව ද, ජලයට එකතු වන රසායන ද්‍රව්‍ය හෝ ජීවීන් හෝ ජීවීන් මඟින් ජලයට එකතු වන නොයෙක් ද්‍රව්‍ය නිසා ජලයට ගන්ධයක් ලැබේ.

මූලධර්මය : තනුක කරන ලද ජල නියැදි අතරින් ගන්ධයක් නොදැනෙන උපරිම අනුපාතයක් ඇති මිශ්‍රණය ඇසුරින් ජල නියැදියේ TON අගය ලබා ගත හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ගන්ධයක් රහිත ජලය (ආසූත ජලය හෝ ආසූත ජලය නොමැති අවස්ථාවක බෝතල් කළ ජලය)
- මිනුම් සරාවක්
- 250 ml බීකර 7 ක්

ක්‍රමවේදය :
- දෙන ලද ජල නියැදියක් පහත දැක්වෙන වගුවට අනුව තනුක කරමින් අවසන් පරිමාව 200 ml වන ලෙස පරීක්ෂා නියැදි සකසා ගන්න.

පරීක්ෂා නියැදි අංකය	පරීක්ෂා කළ යුතු ජල නියැදියේ පරිමාව (ml)	ආසූත ජලය හෝ ගන්ධයකින් තොර ජල පරිමාව	TON අගය
01	200	-	1
02	100	100	2
03	70	130	3
04	50	150	4
05	35	165	6
06	25	175	8
07	17	183	12

මූලාශ්‍රය :- වර්ජිනියා තාක්ෂණ විශ්ව විද්‍යාලය, සිවිල් ඉංජිනේරු දෙපාර්තමේන්තුව
(TON = Threshold Odour Number)

- පරීක්ෂා නියැදි 7 සිට ඉහළට ගන්ධය පරීක්ෂා කරන්න. ගන්ධයක් නොදැනෙන වැඩිම පරිමා අනුපාතයකින් යුත් ජලය සහිත පරීක්ෂා නියැදිය තෝරා ගන්න. එයට අදාළ TON අගය දෙන ජල නියැදිය TON අගය ලෙස ගනු ලැබේ.

TON ගණනය කිරීම

$$TON = \frac{A + B}{A}$$

A = ජල නියැදියේ පරිමාව
B = ගන්ධයකින් තොර ජලයේ පරිමාව

නිගමනය :

ජල නියැදි කිහිපයක TON අගය පරීක්ෂා කර ඒවා පානය කිරීමට සුදුසු දැයි නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- පානීය ජලය ගන්ධයකින් තොර විය යුතු අතර එහි TON අගය 1 විය යුතු ය. එය 3 ඉක්මවීම කිසිසේත් සුදුසු නොවේ.
- අදාළ වගුව භාවිතයෙන් TON සෙවීම සඳහා ජල නියැදිය හා ගන්ධයකින් තොර ජලය මිශ්‍ර කිරීමේ දී පරිමා දෙකෙහි එකතුව (එනම් මුලු පරිමාව) 200 ml විය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 19

ජලයේ ආවිලතාව (Turbidity) නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

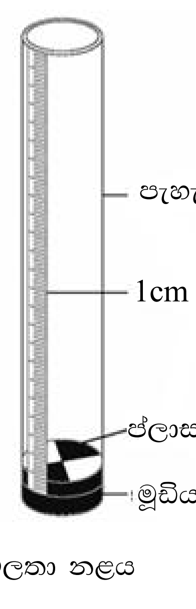
යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- සෙකි තැටිය භාවිතයෙන් ජලයේ ආවිලතාව මැනීම
- විවිධ ජල නියැදිවල ආවිලතා සංසන්දනය කිරීම

හැඳින්වීම :
- ජලයේ ආවිලතාවට ප්‍රධාන වශයෙන් හේතු වනුයේ ජලයේ අවලම්බිත මැටි, රොන්මඩ, කාබනික ද්‍රව්‍ය සහ ක්ෂුද්‍රජීවීන් ය. ජල පවිත්‍රණයේ දී ජලයේ අවලම්බනය වී ඇති සියුම් ඝන ද්‍රව්‍ය අවක්ෂේප කිරීම සඳහා එකතු කළ යුතු කැටිකාරක ප්‍රමාණය තීරණය කිරීමේ දී ආවිලතා මිනුම් වැදගත් වේ.
- ආවිලතාව මැනීම සඳහා ක්‍රම කිහිපයක් තිබුණත් පහසු ම සහ මිල අඩු ම ක්‍රමය වන්නේ සෙකි තැටිය භාවිතයෙන් ආවිලතාව මැනීමයි.

මූලධර්මය : ආලෝක කිරණ ජලයේ කෙතරම් ගැඹුරට ගමන් කරන්නේ ද යන්න මගින් ආවිලතාව ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

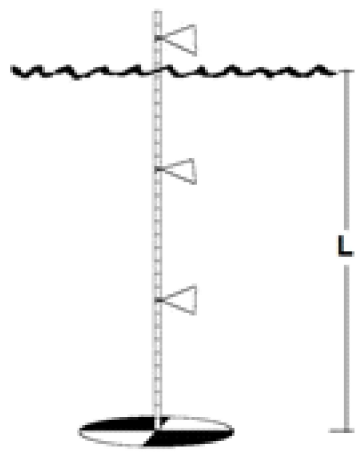
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- විෂ්කම්භය 20 cmක් වන සෙකි තැටියක්
- ගැඹුර මැනීම සඳහා මිනුම් උපකරණයක්/ ආවිලතා නළයක් (Turbidity tube)



ආවිලතා නළය

ක්‍රමවේදය :

- ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් බලමින් සෙකි තැටිය නොපෙනී යන තුරු ඉතා සෙමෙන් එය ජලයේ ගිල්වා නොපෙනී යාමට පටන් ගන්නා අවස්ථාවේ ගැඹුර (L_1) සටහන් කර ගන්න.
- නැවත සෙමෙන් තැටිය ඉහළට ඔසවමින් නැවත එය පෙනීමට පටන් ගන්නා මොහොතේ ජල පෘෂ්ඨයේ සිට සෙකි තැටිය තෙක් ගැඹුර (L_2) සටහන් කර ගන්න.



ගණනය කිරීම

- පාඨාංක දෙක අතර සාමාන්‍ය අගය (L) ගණනය කරන්න.

$$L = \frac{L1 + L2}{2}$$

නිගමනය :

- මේ ආකාරයට ස්ථාන තුනක පමණ පාඨාංක ලබා ගෙන ජලයේ ආවිලතාව ප්‍රකාශ කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- සෙකි ගැඹුර එය නිරීක්ෂණය කරන පුද්ගලයා මත සහ ආලෝක තීව්‍රතාව මත වෙනස් විය හැකි බැවින් නැවත නැවත දත්ත ලබා ගැනීමේ දී එක ම පුද්ගලයා විසින් දවසේ එකම වේලාවක දී මිනුම් ලබා ගැනීම නිරවද්‍යතාව වැඩි වීමට හේතු වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 20

ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ජල ප්‍රභවයක විවිධ ගැඹුරු මට්ටම්වල උෂ්ණත්ව පාඨාංක ගැනීම හා ඒවා සංසන්දනය කිරීම
- කාලයත් සමග මතුපිට ජල ස්තරයේ උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම මැනීම සහ පාඨාංක ප්‍රස්තාර ගත කිරීම

හැඳින්වීම : වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය හා ජලයේ උෂ්ණත්වය අතර වෙනස්කම් පවතින අතර වායුගෝලයේ මෙන් ක්ෂණික ව ජලයේ උෂ්ණත්වය වෙනස් නො වේ. මේ නිසා නිශ්චල ජල ප්‍රභවයක උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම ඉතා සෙමින් සිදු වේ. එබැවින් නිශ්චල ජලයේ විවිධ ගැඹුරු මට්ටම්වල උෂ්ණත්වය වෙනස් වේ. එසේ ම උෂ්ණත්ව විචලනය මතුපිට ස්තරයේ වැඩි වන අතර ගැඹුරට යත් ම වඩාත් අඩු වේ. මේ නිසා ජල ප්‍රභවයක විවිධ ගැඹුරු මට්ටම්වල උෂ්ණත්ව පාඨාංක ගැනීම වැදගත් වේ.

මූලධර්මය : උෂ්ණත්වය යනු අදාළ අවස්ථාවේ යම් පදාර්ථයක අඩංගු තාපජ ශක්ති ප්‍රමාණයේ මිනුමකි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- අඳුරු ප්‍රතිකාරක බෝතල්
- උෂ්ණත්වමානයක් (0 - 100^0C)
- මීටර් කෝදුවක්

ක්‍රමවේදය :
- පහත වගුවේ දක්වා ඇති පරිදි විවිධ ගැඹුර මට්ටම්වල (මතුපිට, L_1 හා L_2) සහ දවසේ වේලාවන් තුනක දී (t_1, t_2 හා t_3) උෂ්ණත්වමාන පාඨාංක ලබා ගන්න.

ගැඹුර (cm)	t_1	t_2	t_3
මතුපිට			
L_1			
L_2			

- උෂ්ණත්වය මැනීමේ දී ජලය නොකැලතෙන පරිදි මුලින් ම මතුපිට ස්තරයෙන් ද ඉන්පසු ව පිළිවෙළින් L_1 හා L_2 වලින් ද නියැදි ලබාගෙන පාඨාංක කියවා ගන්න.
- නියැදි ලබා ගැනීමේ දී ප්‍රතිකාරක බෝතල් ජලයේ ගිල්වා ජලය පිරුණු පසු මූඩිය හොඳින් වසා පිටතට ගන්න.
- පිටතට ගත් වහා ම බෝතලයේ මූඩිය ඇර උෂ්ණත්වමානය ගිල්වා උෂ්ණත්වය කියවා ගන්න.

නිගමනය :

ලබා ගත් පාඨාංක ප්‍රස්තාර ගත කර ජලයේ විවිධ ස්තරවල උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම පිළිබඳ ව අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- ජල ප්‍රභවයක දත්ත ගැනීමේ දී අනෙකුත් පාඨාංක ගැනීමට ප්‍රථමයෙන් උෂ්ණත්ව පාඨාංක ලබා ගැනීම කළ යුතු ය (ගැඹුර අනුව උෂ්ණත්වය වෙනස් විය හැකි බැවින් ජලය කැලතීමෙන් අදාළ ජල ස්තරයේ නිවැරදි උෂ්ණත්ව පාඨාංක නොලැබීමට ඉඩ ඇත).
- උෂ්ණත්ව පාඨාංක ක්ෂණයකින් වෙනස් වන බැවින් ජල නියැදි ලබාගත් වහා ම එහි උෂ්ණත්වය කියවා ගැනීමට සැලකිලිමත් විය යුතු ය. එසේ ම උෂ්ණත්වමානයේ බල්බය ජල නියැදියේ ගිලී තිබිය යුතුයි. උෂ්ණත්වමාන බල්බය ජලයෙන් ඉවත ඇති විට පාඨාංක කියවා ගතහොත් එය වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය විය හැකි ය.
- ගැඹුර අනුව උෂ්ණත්ව වෙනසක් ලබා ගැනීම සඳහා ගැඹුරු ජල පැතිකඩක් තිබීම අවශ්‍ය වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 21

ජලයේ pH අගය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- pH මීටරය නිවැරදි ව පරිහරණය කිරීම
- pH මීටරය භාවිතයෙන් ජල නියැදියක pH මැනීම

හැඳින්වීම : pH යනු ජලයේ H^+ සාන්ද්‍රණයේ සෘණ ලඝු අගයයි. පසේ අඩංගු ඛනිජ වර්ග, මව් පාෂාණය හා මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් මගින් ජලයට එකතු වන විවිධ රසායන ද්‍රව්‍ය සහ ඒවා වියෝජනය වීම නිසා ජලයේ pH අගය වෙනස් වේ.

මූලධර්මය : ජල නියැදියේ අඩංගු H^+ සාන්ද්‍රණය අඩුනම් pH අගය වැඩි අතර වැඩි නම් pH අගය අඩු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- pH මීටරය
- ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ (උපකරණය සමග ලැබී ඇති ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ දෙක භාවිත කරන්න)
- ආසූත ජලය සහිත දෙවුම් බෝතලයක්
- තෙත උරන කඩදාසි
- 50 ml සහ 100 ml බීකර

ක්‍රමවේදය :
- pH මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ආසූත ජලය සහිත දෙවුම් බෝතලයෙන් ජලය ඉස දෙවරක් සෝදන්න (rinse).
- ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ තෙත මාත්තු කරන්න.
- pH මැනිය යුතු ජල නියැදියෙන් ස්වල්පයක් ගෙන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සෝදන්න.
- 100 ml බීකරයට 50 ml පමණ වන තෙක් pH මැනිය යුතු ජල නියැදියෙන් පුරවා ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඒ තුළ ගිල්වන්න.
- පාඨාංක ස්ථායී වනතුරු ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ගිල්වා තබා පාඨාංක ලබා ගන්න.
- මේ ආකාරයට එම නියැදියෙන් ම තව උපනියදි දෙකක් ගෙන pH මැනගන්න.
- පාඨාංක තුනෙහි සාමාන්‍ය අගයක් ලබා ගන්න. (ලබාගත් පාඨාංක අතර වෙනස 0.2 කට වඩා වැඩිනම් මෙම පාඨාංකවල දෝෂ පැවතිය හැකි ය.)
- පාඨාංක ලබාගෙන අවසන් වූ පසු උපකරණය ක්‍රියා විරහිත කර, පිසදමා, ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ වැස්ම (Cap) දමා නියමිත ස්ථානයේ අසුරා තබන්න.
- ලබාගත් නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ පරිදි සටහන් කරගන්න.

$$\text{pH අගය} = \frac{\text{නියැදිය 1} + \text{නියැදිය 2} + \text{නියැදිය 3}}{3}$$

නිගමනය :

pH අගය අනුව ජලයේ ආම්ලිකතාව හා ක්ෂාරීයතාව නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- මිනුම් ලබා ගැනීමට පෙර pH මීටරය අංක ශෝධනය (Calibration) කරගන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රෝඩය තෙත මාත්තු කරන අවස්ථාවල දී එය මුදු කඩදාසි පටලයකින් සියුම් ව සිදු කරන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ පාඨාංක කියවා ගන්නා අග්‍රය කිසි විටකත් අතින් ඇල්ලීමෙන් වළකින්න.
- ඉලෙක්ට්‍රෝඩය තැබීම සඳහා නිතර ම ඒ සඳහා සූදානම් කර ඇති බඳුන භාවිත කරන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ද්‍රාවණයක ගිල්වීමේ දී එහි සලකුණු කර ඇති නියමිත ගැඹුර තෙක් ගිල්වීමට සැලකිලිමත් වන්න.
- පාඨාංක ස්ථායී වූ පසු පාඨාංක සටහන් කරගත් විගස ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් කරන්න. (අනවශ්‍ය කාලයක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ගිල්වා තැබීමෙන් වළකින්න.)
- අංක ශෝධනයේ දී සහ පාඨාංක ලබා ගැනීමේ දී නිෂ්පාදකයා විසින් සපයා ඇති උපදෙස් පිළිපදින්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 22

ජලයේ ලවණතාව නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ලවණතා මානය (Salinity refracto meter) නිවැරදි ව පරිහරණය කිරීම
- එම උපකරණය භාවිතයෙන් දෙන ලද ජල නියැදියක ලවණතාව නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : ජලයේ Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} වැනි ලවණ වර්ග දිය වීම නිසා විවිධ ජල ප්‍රභවයන්හි ලවණතාව වෙනස් වේ. සංශුද්ධ ජලයේ ලවණතාව 0 ppm වුවත් ලවණතා අගය 0 සිට 0.5 ppm දක්වා වන ජලය මිරිදිය ලෙස සැලකේ. ලවණතාව මත ජලයේ වෙසෙන ජලජ ජීවීහු වෙනස් වෙති.

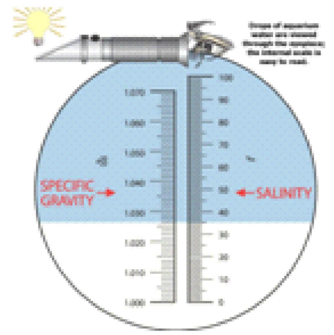
මූලධර්මය : ලවණතාව අනුව ජලයේ ඝනත්වය වෙනස් වන අතර ඝනත්වය අනුව ජලය තුළ ආලෝකයේ වර්තන කෝණය වෙනස් වේ. ලවණතාව අනුව වෙනස් වන මෙම වර්තන කෝණය උපයෝගී කරගෙන ලවණතාමානය මගින් ජලයේ ලවණතාව කියවා ගනියි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ලවණතා මානයක් (Salinity refractometer)
- බිංදු දමනයක්
- ආසූත ජලය

ලවණතා මානය

ක්‍රමවේදය :
- උපකරණයේ ප්‍රිස්මය මත ඇති වැස්ම ඔසවන්න.
- ජල බිංදු දමනය මගින් ආසූත ජලය බිංදුවක් හෝ දෙකක් ප්‍රිස්මය මත තබා වැස්මෙන් වසා එය '0' පඨාංකයට පැමිණේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න. ජල බිංදු දමන තලය තිරස් ව තබා ගන්න).

රූපය 1: ජල බිංදු දමනයෙන් ප්‍රිස්මය මත ජල බිංදුව තබන ආකාරය



රූපය 2: ලවණතා මානයේ පාඨාංක කියවන ආකාරය උදා:- 35 ppm

- ජල බිංදුව තුනී පටලයක් සේ පැතිරී යන ලෙස ප්‍රිස්මයේ වැස්ම සෙමෙන් පහත් කරන්න.
- පාඨාංකය කියවා ගන්න.

නිගමනය :

ලවණතාමානය කියවා ජලයේ ලවණතාව සටහන් කරන්න. ස්ථාන කිහිපයකින් ලබා ගත් ජල නියැදිවල ලවණතාව සසඳන්න.

විශේෂ කරුණු:

- ලවණතාමානයේ ප්‍රිස්මය පිස දැමීමේ දී තෙත මාත්තු කළ හැකි මෘදු කඩදාසි භාවිත කරන්න.
- භාවිත කිරීමෙන් පසු මීටරයේ ප්‍රිස්මය සහ එහි වැස්ම ආසූත ජලයෙන් සෝදා පිස දමන්න.
- ලවණතාමානය ඇසුරුමට දැමීමට ප්‍රථම පැය කිහිපයක් මද පවනේ තබන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 23

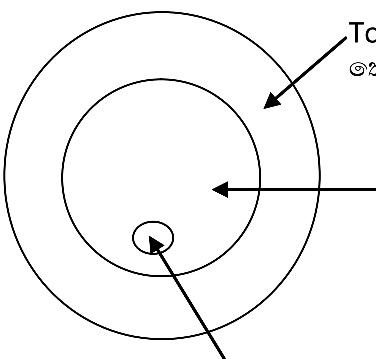
ජලයේ කොලිෆෝම් අන්තර්ගත වීම නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 03

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- Macon Key Broth ද්‍රාවණ (Single strength සහ Double strength) පිළියෙල කර ගැනීම
- Universal බෝතල් හෝ පරීක්ෂණ නළ තුළට වායු බුබුළු ඇතුළු නොවන සේ Durham නළ ඇතුළු කිරීම
- දී ඇති ජල නියැදියක කොලිෆෝම් බැක්ටීරියා ඇත් දැයි හඳුනා ගැනීම

හැඳින්වීම :
- කෝලිෆෝම් (Coliform) යනු විශාල බැක්ටීරියා කාණ්ඩයක් වන අතර ස්වාභාවික පරිසරයේ දී හමු වේ. මෙයින් කුඩා කාණ්ඩයක් මිනිස් සහ සත්ත්ව අන්ත්‍රවල පමණක් ජීවත් වේ.



- Coliform බැක්ටීරියා කාණ්ඩයට අයත් *E-coli* යනු මිනිසා සහ වෙනත් ක්ෂීරපායි සත්ත්වයින්ගේ අන්ත්‍රයේ වෙසෙන ව්‍යාධිජනක නොවන බැක්ටීරියා විශේෂයක් වේ.

මූලධර්මය : Coliform සාමාන්‍යයෙන් පිරිසිදු ජලයේ හමු නොවන අතර දූෂිත ජලයේ හමු වේ. ඉන් නිගමනය කළ හැකි වන්නේ එම ජලය මල ද්‍රව්‍යවලින් අපවිත්‍ර වී ඇති බවයි.

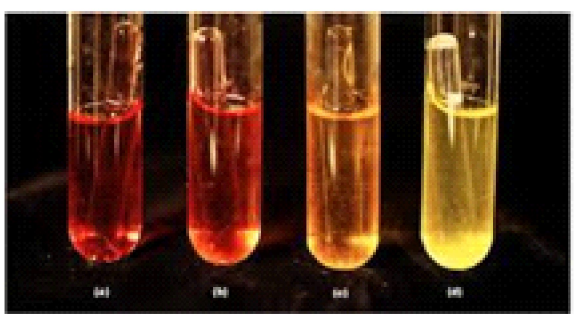
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- පරිමාව 50 ml පමණ වන මූඩි සහිත Macarthy Bottle හෝ Universal Bottle 5ක්
- ජීවාණුහරණය කළ පරීක්ෂණ නළ 13ක්
- පීඩන තාපකයක් (Autoclave/Pressure cooker)
- ඩර්හම් නළ (Durham's tube) 15ක්
- පුලුන් ඇබ
- ජීවානුහරණය කළ පිපෙට්ටුවක්
- බීකරයක්
- බන්සන් දාහක දෙකක් / තල ප්‍රවාහ කැබිනෙට්ටුවක්
- තුලාවක් (රසායනික හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝනික)
- පරීක්ෂණ නළ ආධාරක (Test tube holders)
- Macconkey broth (මෙය කුඩු ආකාරයෙන් ලබා ගත හැකි ය.)
- ජීවාණුහරණය කළ ආසුත ජලය
- අපජල නියැදියක්

ක්‍රමවේදය :

i. **Macconkey broth ද්‍රාවණය පිළියෙල කර ගැනීම**

- Macconkey broth 4 gක් ජීවාණුහරණය කළ ආසුත ජලය 50 mlක දිය කරගෙන Double strength ද්‍රාවණය පිළියෙල කර ගන්න.
- Macconkey broth 4 gක් ජීවාණුහරණය කළ ආසුත ජලය 100 mlක දියකරගෙන Single strength ද්‍රාවණය පිළියෙල කර ගන්න. (Macconkey broth ද්‍රාවණය රතු හෝ දම් පැහැ ගනී.)
- ජීවානුහරණය කළ පිපෙට්ටුවක් ආධාරයෙන් Double strength ද්‍රාවණයෙන් 10 mlක් බැගින් පිරිසිදු Macarthy හෝ Universal බෝතල්වලට දමා ගන්න.
- පහත රූපසටහනෙහි පරිදි මෙම බෝතල් තුළට ඩර්හම් නළය බැගින් උඩු යටිකුරු ව සිටින සේ දමන්න. (ඩර්හම් නළ තුළට වාතය ඇතුලු නොවන සේ ඒවා ඇතුළු කළ යුතුයි.) මූඩියෙන් වසන්න.



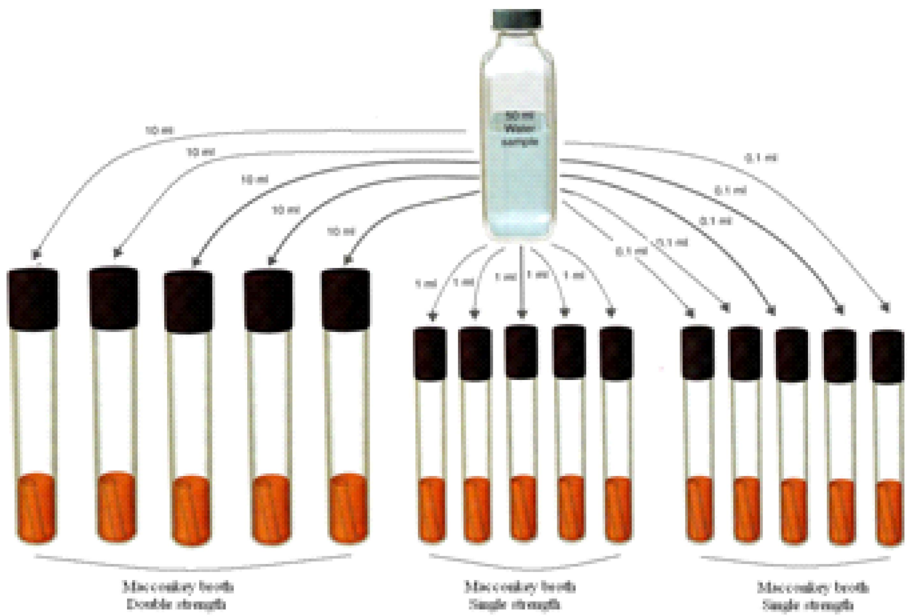
ඩර්හම් නළ උඩු යටිකුරු ව සිටින සේ දමා ඇති ආකාරය

- පිරිසිදු වියළි ජීවාණුහරණය කළ පරීක්ෂණ නළ 10ක් ගෙන ඒවා තුළට Macconkey broth single strength ද්‍රාවණයෙන් 9 ml බැගින් දමා ගන්න.
- මෙම පරීක්ෂණ නළ තුළට ද ඩර්හම් නළය බැගින් උඩු යටිකුරු ව සිටින සේ දමා පුලුන් ඇබයකින් වසන්න.

- මෙසේ පිළියෙල කරගත් බෝතල් 5 සහ පරීක්ෂණ නළ 10 පීඩන තාපකයක් භාවිතයෙන් ජීවාණුහරණය කරගන්න.
- ජීවාණුහරණය කරන විට Macarthy බෝතල් හෝ Universal බෝතල්වල මූඩිය සම්පූර්ණයෙන් තද නොවන සේ වැසිය යුතුයි (මෙහි දී මූඩි තද වන සේ වසා නැවත මූඩි ඇරෙන පැත්තට එක් වරක් කරකැවීම සිදු කරන්න).
- ජීවාණුහරණයෙන් පසු මෙම බෝතල් හා නළ සිසිල් වීමට තබන්න. Macarthy බෝතල් හෝ Universal බෝතල්වල මූඩිය තදින් වසන්න.

ii. අපජල (**Waste water**) නියැදි පිළියෙල කර ගැනීම

- ජීවාණුහරණය කළ පිපෙට්ටුවක් ආධාරයෙන් ජීවාණුහරණය කර පිළියෙල කරගත් Macconkey broth ද්‍රාවණවලට පහත රූපසටහනේ පරිදි අප ජල නියැදියෙන් ජල නියැදි එක් කරන්න.



අප ජල නියදි Macconkey broth ද්‍රාවණ සහිත
පරීක්ෂණ නළවලට පුරවා ගන්නා ආකාරය

- මූඩි/ඇබවලින් වසා 37 °C උෂ්ණත්වයේ (කාමර උෂ්ණත්වයේ) පැය 24ක් තබන්න.
- පැය 24කට පසු ඩර්හැම් නළ තුළ වායු එකතු වීමක් හෝ අම්ල නිපදවීමක් (ද්‍රාවණ වල වර්ණ විපර්යාසයන්) ඇති දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න. නැතහොත් තවත් පැය 24ක් තබා නිරීක්ෂණය කරන්න. එසේ වායු එකතු වීමක් හෝ වර්ණ විපර්යාසයක් නිරීක්ෂණය වී නම් අපජල නියැදියේ කෝලිෆෝම් බැක්ටීරියා ඇති බවට අනුමාන කළ හැකි ය.

නිගමනය :

අපජල නියැදිවල වායු රැස්වීම හෝ වර්ණ විපර්යාස වී ඇත් දැයි නිරීක්ෂණය කර Coliform බැක්ටීරියා ඇත්දැයි නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- මෙම පරීක්ෂණය පියවර තුනකින් සිදු කෙරේ.
    I. අනුමාන පරීක්ෂාව (Presumptive test)
    II. තහවුරු පරීක්ෂාව (Confirmed Test)
    III. නිම කළ පරීක්ෂාව (Completed Test)

  කෝලිෆෝම් අනුමාන පරීක්ෂණයේ දී ලැබුණු ප්‍රතිඵලය අනුව (+ve) නම් තහවුරු ml l ìkd (Confirmed Test) සහ නිම කළ පරීක්ෂාව (Completed Test) සිදු කරන අතර, එමගින් ජල නියැදියේ Faecal Coliform ඇති බව තහවුරු කළ හැකි ය.
- පීඩන තාපකය භාවිතයේ දී ඇතුළත පීඩනය ඉවත් වන තුරු එහි පියන විවෘත කිරීමෙන් වළකින්න.
- පීඩන තාපකය ක්‍රියාත්මක කිරීමට පෙර එය පරිහරණය පිළිබඳ නිෂ්පාදිත ආයතනය විසින් සපයා ඇති උපදෙස් පිළිපදින්න.
- පීඩන තාපකය තුළ ජීවාණුහරණය සඳහා Macarthy බෝතල් හෝ Universal බෝතල් දමන විට ඒවා වල මූඩිය තදින් නොවැසිය යුතු ය. (මූඩිය තදින් වැසී ඇත්නම් එම බෝතලය තුළ පීඩනය වැඩි වී බෝතලය බිඳී යා හැකි ය.)
- කොලිෆෝම් අනුමාන පරීක්ෂාවෙන් ජලයේ කෝලිෆෝම් බැක්ටීරියා ඇත් දැයි ස්ථිර ව තහවුරු කරනු ලබන අතර මෙම පරීක්ෂණයට පිළිතුරු දේ නම් තහවුරු පරීක්ෂණය හා නිම කළ පරීක්ෂණය සිදු කිරීමෙන් *E. coli* ඇත්දැයි පරීක්ෂා කරනු ලබයි.
- එම පරීක්ෂණය සඳහා පිළිතුරු දේ නම් ජලයේ *E. coli* ඇත. එවිට අන්ත්‍රයේ වෙසෙන අනෙකුත් ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන් ද සිටීමේ අවදානමක් ඇත.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 24

ඇලම් හා සූර්යාලෝකය භාවිතයෙන් පානීය ජලය පිරිපහදු කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 5.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- රසායන ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කරන අනුපාත ගණනය කිරීම හා භාවිත කිරීම
- අපජල නියැදියක් පිරිපහදු කිරීම සඳහා භෞතික පිරියම් කිරීම
- අපජල නියැදියක් පිරිපහදු කිරීම සඳහා රසායනික පිරියම් කිරීම
- ජල නියැදියක් ලබා ගැනීම සඳහා අපජල නියැදියක් පිරිපහදු කිරීම

හැඳින්වීම : මිනිසා විසින් පානය කළ පසු ක්ෂණික, කෙටි කාලීන හා දිගු කාලීන ලෙස අහිතකර තත්ත්ව ඇති නොවන සේ භාවිත කළ හැකි ජලය පානීය ජලය ලෙස සැලකේ.
පානීය ජල පවිත්‍රණ ක්‍රියාවලියේ දී ජලයේ දිය වී ඇති ඉතා සියුම් ඝන ද්‍රව්‍ය අවසාදනය කිරීම අපහසු ය. එසේ අවලම්බිත ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට ඒවා කැටි ගැසීම සිදු කර, ඒවා සාපේක්ෂ ව විශාල අංශු බවට පත් කර ගුරුත්ව බලය ඔස්සේ අවසාදනය මගින් ඉවත් කළ හැකි ය.

මූලධර්මය : ජලයේ අවලම්බිත අංශු ඍණ ලෙස ආරෝපිත වන අතර, ඒවා එකිනෙක විකර්ශණය වෙමින් පවතී. ඇලම් එකතු කළ විට ඍණ ආරෝපණ දුර්වල වී අංශු එකිනෙක ආකර්ෂණය වේ. එවිට ජලයේ වූ සියුම් අංශු විශාල අංශු බවට පත් වේ.

$$Al_2(SO_4)_3.18H_2O + 3Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow 3CaSO_4 + 2Al(OH)_3 + 6CO_2 + 18H_2O$$

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- ඇලම් - $Al_2(SO_4)_3$
- කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට් ද්‍රාවණය (බ්ලීච්න් පවුඩර් ද්‍රාවණයක්) - $Ca(OCl)_2$
- බොර ජල නියැදියක් (5 l පමණ)
- ප්ලාස්ටික් බඳුනක්
- පිරිසිදු කපු රෙදි කැබැල්ලක් (ජල නියැදිය පෙරීමට ප්‍රමාණවත්)
- පෙට්‍රි දීසියක්/වීදුරු තැටියක් (ඇලම් ස්කන්ධය කිරා ගැනීම සඳහා)
- මූඩිය සහිත බෝතලයක් (PE)/වීදුරු බෝතලයක්
- තරාදියක් (ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාවක් හෝ තෙදඬු තුලාවක්)
- කැලතීම සඳහා සුදුසු මෙවලමක් (දිග මිටක් සහිත හැන්දක්)
- 5 l පමණ ප්ලාස්ටික් බෝතලයක්

ක්‍රමවේදය :

- ජල නියැදිය පිරිසිදු රෙදි කඩ ආධාරයෙන් පෙරා ගන්න (ජලයේ ඇති පා වෙන සහ ප්‍රමාණයෙන් විශාල ද්‍රව්‍ය සහ රොන්මඩ කොටස් ඉවත් කිරීම සඳහා).
- පෙරා ගන්නා ලද ජලය 1 lකට කුඩු කර ගන්නා ලද ඇලම් 10 mgක් එකතු කර මිශ්‍ර කරන්න (කලතන්න).
- පැය 6 - 7ක් පමණ මිශ්‍රණය නිශ්චල ව තබන්න. (පැය 6 - 7 ක ට පසු ජලයේ තිබූ අවලම්බිත අංශු පතුලේ තැන්පත් වේ.)
- අවලම්බිත අංශු රහිත පැහැදිලි ජලය වෙනත් භාජනයකට වෙන් කර ගන්න. (මෙසේ පැහැදිලි ජලය වෙන් කිරීමෙන් අවලම්බිත අංශු කැලතීමට ලක් නොවන ආකාරයට ජලය ඉවත් කිරීමට ප්‍රවේශම් වන්න.)
- ජලයේ ඇති ක්ෂුද්‍රජීවීන් විනාශ කිරීම සඳහා පෙරාගත් ජලය විනිවිද පෙනෙන වීදුරු බෝතලයේ බහා වසා සූර්යාලෝකයේ පැය 4ක් 5ක් පමණ තබන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ජලයේ ඇති අවලම්බිත අංශු ප්‍රමාණය අනුව දැමිය යුතු ඇලම් ප්‍රමාණය 5 - 85 mgl^{-1} දක්වා වෙනස් කළ හැකි වේ.
- ජල පවිත්‍රණයේ සිදු වන පා වෙන ද්‍රව්‍ය පෙරීම, අවලම්බිත අංශු ඉවත් කිරීම සහ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් නාශනය යන ක්‍රියාවලි මෙම ක්‍රියාවලියෙන් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වේ.
- ඇලම් සාන්ද්‍රණය වැඩි විට එම ජලය පානය කිරීමෙන් ආහාර ජීරණයේ අක්‍රමිකතා (loose motion) ඇති විය හැකි අතර ඇලම් සාන්ද්‍රණය අඩු විට ගතවන කාලය වැඩි වීමත් නිසි පරිදි අවලම්බිත අංශු තැන්පත් නොවී තිබීමටත් ඉඩ ඇත.
- කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට් සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට ජලයේ ක්ලෝරීන් රසය ඇති වීම ද කාබනික ද්‍රව්‍ය ඇති විට ඒවා ක්ලෝරීන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් සෞඛ්‍යයට අහිතකර සංයෝග නිපදවීමට ද ඉඩ ඇත.
- කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට් සාන්ද්‍රණය අඩු වූ විට නිසි පරිදි ක්ෂුද්‍රජීවීන් විනාශ සිදු නොවීමට ඉඩ ඇත.
- හිරු එළියේ තැබීම වෙනුවට පෙරාගත් ජලයට කැල්සියම් හයිපොක්ලෝරයිට් ද්‍රාවණයෙන් බින්දු දෙකක් වන සේ දැමීම ද කළ හැකි ය.
- එසේ දැමුවොත් ක්ලෝරීන් ඉවත් කිරීමට එම ජල බඳුන විනාඩි 30ක් පමණ වාතයට නිරාවරණය වන සේ තැබිය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 25

අතු බැඳීමෙන් පැළ ලබා ගැනීම

නිපුණතා මට්ටම : **6.1**

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- අතු බැඳීමේ ක්‍රියාවලියේ පියවර නිවැරදි ව අනුගමනය කිරීම
- ශාක විශේෂයට අනුව අතු බැඳීමේ ක්‍රමය නිවැරදි ව තෝරා ගැනීම
- අතු බැඳීම මගින් පැළ නිපදවා බඳුන්ගත කිරීම

හැඳින්වීම : ශාක අත්තක් ශාකයේ පැවතිය දී ම මුල් අද්දවා ගැනීම මගින් ශාක ප්‍රචාරණය, සාර්ථක ප්‍රචාරණ ශිල්ප ක්‍රමයකි. මෙම ශිල්පීය ක්‍රමය ප්‍රගුණ කිරීමෙන් ශාක විශේෂ අනුව අතු බැඳීමේ ක්‍රමය නිවැරදි ව තෝරා ගැනීමේ හැකියාව වර්ධනය කිරීම හා මෙම තාක්ෂණයෙන් පැළ නිපදවීම මෙම ක්‍රියාකාරකමෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

මූලධර්මය : අතු බැඳීමේ දී කැම්බියම තෙක් කැපුමක් යෙදීම නිසා පත්‍රවල නිෂ්පාදනය වන ආහාර කැපුම අසල සංචිත වීමෙන් C:N අනුපාතය ඉහළ යෑම හා පත්‍ර මගින් පැමිණෙන හෝමෝන නිසා මුල් ඇදීම උත්තේජනය වේ.

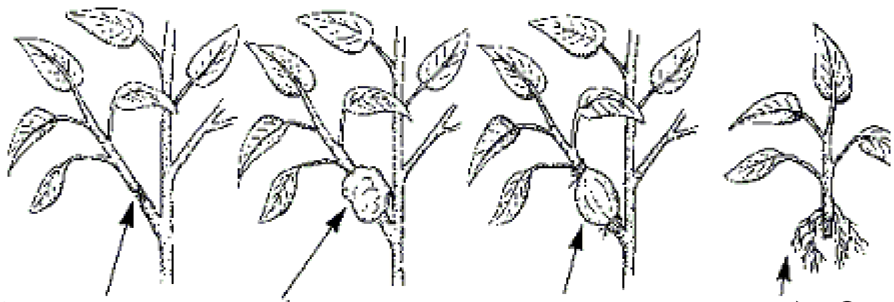
අවශ්‍ය උපකරණ/ රසායන ද්‍රව්‍යඃ

- පොලිතීන් (15 cm විෂ්කම්භය ඇති ගේජ් 300)
- කතුරක්
- හළා ගත් මතුපිට පස්, කොම්පෝස්ට් පොහොර හා කොහුබත්
- ජලය
- සිහින් කම්බි/ට්වයින් නූල්
- කුඩා පිහියක් හෝ බද්ධ පිහියක්
- සෙකටියරයක්
- ශාක මුල් ඇද්දවීම උත්තේජනය කරන හෝර්මෝන
- කුඤ්ඤ

ක්‍රමය ඃ

(a) වායව අතු බැඳීම

- අතු බැඳීම සඳහා සුදුසු ශාකයක අත්තක් තෝරා ගන්න.
- තෝරා ගත් අත්තේ අඩ දළ කොටසේ 2 1/2 cmක් පළලට පොතු වලයක් හෝ කැපුමක් යොදන්න.
- කැපුමක් යෙදුවේ නම් කැපුම හා වීම වැළක්වීම සඳහා කැපුම තුළ ගල් කැබැල්ලක් හිර කරන්න.
- පොතු වලය / කැපුම් ස්ථානය මත තෙත් කරගත් මතුපිට පස්, කොහුබත් හා කොම්පෝස්ට් (එක් වර්ගයක් හෝ මිශ්‍රණයක්) ගුටියක් ලෙස තබා පොලිතීනයකින් ආවරණය කර දෙකෙළවර ගැට ගසන්න.

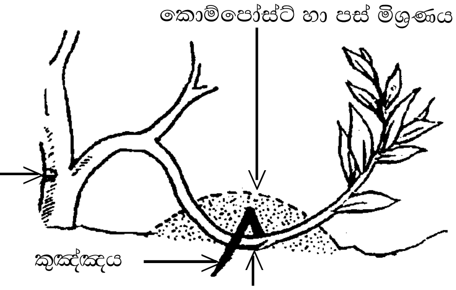


සති 3-4කට පසු ව මුල් ඇදී ඇත්දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

- සති 3-4ක දී මුල් ඇදී ඇති බව පෙනේ. එවිට මව් ශාකයෙන් වෙන්කර ගත් පැළ පොලිතින් බඳුනක සිටුවන්න.

(b) **සරල භූමි අතු බැඳීම**

- ශාකයක පොළවට ආසන්න බිමට නැවිය හැකි අත්තක් තෝරා ගන්න.
- අග්‍රස්ථයේ සිට 10-12 cm පමණ දුරින් කුඩා අතු හා පත්‍ර ඉවත් කරන්න.
- පසට යට වන කොටසේ කැම්බියම තෙක් කැපුමක් යොදන්න.
- පැළුම් ස්ථානයේ පැළුම හා වීම වැළැක්වීමට ගල් කැටයක් රඳවන්න.



- අතු බැඳීම සිදු කළ අත්ත පොළොවට සවි කිරීම සඳහා කුඤ්ඤයක් සවි කරන්න.
- 8-16 cm ගැඹුරට සිටින සේ කැපුම යෙදූ ස්ථානය මතුපිට පස් හා කොහුබත් මිශ්‍රණයකින් ආවරණය කරන්න.
- සති 6කට පමණ පසු මුල් ඇදී ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

නිගමනය:

වායව හා සරල භූමි අතු බැඳීම සිදු කර ඒවා සාර්ථක වූ පසු බඳුන් ගත කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- අතු බැඳීමේ දී පිරිසිදු මුවහත් පිහියක් යොදා ගත යුතු ය.
- කැපුම් ස්ථානය අතින් ස්පර්ශ කිරීමෙන් හැකිතාක් වළකින්න.
- අතු කැබැල්ලේ කොළ පැහැය තුනී වී දුඹුරු පැහැයට හැරෙන කොටස අතු බැඳීමට වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

- ශාක වර්ගය අනුව සුදුසු අතු බැඳීමේ ක්‍රමය තෝරා ගත යුතු ය.
  වායව අතු බැඳීම - දෙළුම්, පේර, සැපදිල්ලා, ජම්බු, දෙඩම්, රෝස, වද
  සරල භූමි අතු බැඳීම - සමන් පිච්ච, ලෙමන්
- මව් ශාකයෙන් වෙන් කරගත් පැළ සති 4-6කින් ක්ෂේත්‍රයේ සිටුවිය හැකි ය.
- කැපුම් යෙදූ ස්ථානවල හෝ පොතු වලලු ගැසූ ස්ථානවල මුල් ඇදීම උත්තේජනය කරන හෝර්මෝන ආලේප කිරීමෙන් ඉක්මනින් මුල් ඇද්දවිය හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 26

බද්ධ ක්‍රම මගින් පැළ ලබා ගැනීම

නිපුණතා මට්ටම : 6.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- බද්ධ කිරීමට සුදුසු ග්‍රාහක හා අනුජ නිවැරදි ව තෝරා ගැනීම
- විවිධ අංකුර බද්ධ ක්‍රම අත්හදා බැලීම
- විවිධ රිකිලි බද්ධ ක්‍රම අත්හදා බැලීම
- අංකුර හා රිකිලි බද්ධ ක්‍රම ශාක විශේෂය අනුව තෝරා ගැනීම
- අංකුර හා රිකිලි බද්ධ කිරීම මගින් පැළ නිපදවා අලෙවියට සූදානම් කිරීම

හැඳින්වීම : මූල මණ්ඩලය සහිත ශාකයකට එම කුලයේ ම වෙනත් ශාකයක කොටසක් සම්බන්ධ කර තනි ශාකයක් ලෙස වර්ධනය කර ගැනීම බද්ධ කිරීම නම් වේ.

මූලධර්මය : කැම්බියම හා සනාල පටක ස්පර්ශ වූ විට කැම්බියම පටකයේ සෛල බෙදීමෙන් සනාල කලාප එකිනෙක බද්ධ වී නව ශාකයක් නිර්මාණය වීම සිදු වේ.

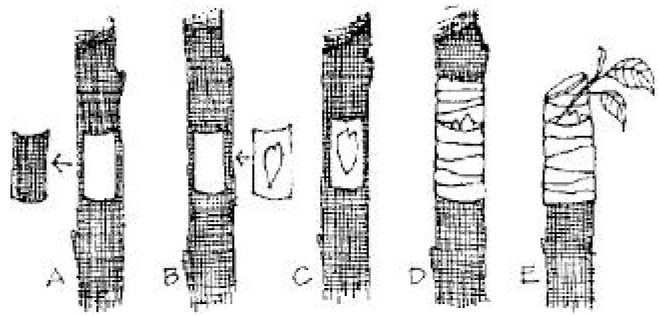
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :
- බද්ධ පිහියක්
- සෙකටියරයක්
- පොලිතීන් පටි
- කුඩා පොලිතීන් මල්ලක්
- කතුරක්
- ග්‍රාහක පැළ
- අනුජ ලබා ගැනීමට යෝග්‍ය අතු/ රිකිලි

ක්‍රමවේදය :

(a) **අංකුර බද්ධ ක්‍රම - පැලැස්තර බද්ධය**

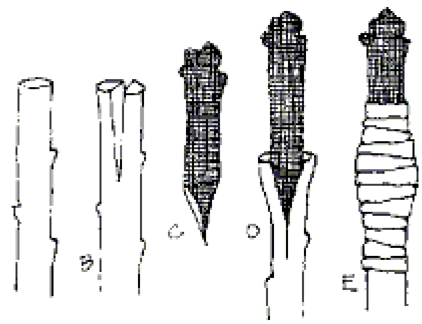
- ග්‍රාහකය වශයෙන් භාවිත කළ හැකි පැන්සලක තරම් විෂ්කම්භය ඇති පැළයක් තෝරා ගන්න.
- ඊට සුදුසු අනුජයක් තෝරා සකස් කරගන්න.
- ග්‍රාහක ශාකයේ පොළොව මට්ටමේ සිට 15cm පමණ උස මට්ටමෙන් 8 x 16 mm ප්‍රමාණයේ පොතු කොටසක් ඉවත් කරන්න (A).
- ඉවත් කළ පොතු කැබැල්ලට සමාන අංකුරයක් සහිත කොටසක් අනුජයෙන් ලබා ගන්න (B).
- ග්‍රාහකය හා අනුජය සම්බන්ධ කර (C) බද්ධ පටිවලින් (කපාගත් පොලිතීන්) පහළ සිට ඉහළට තදින් වෙළන්න (D).
- බද්ධ කිරීමෙන් සති 2කට පසු බද්ධ පටි පරෙස්සමෙන් ඉවත් කරන්න.
- අනුජය ජීවී තත්ත්වයේ පවතී නම් අංකුරය පෙනෙන සේ නැවත වෙළන්න.
- අංකුරය වැඩුණු පසු ග්‍රාහක කඳේ ඉහළ කොටස ක්‍රමයෙන් කපා ඉවත් කරන්න.

- වැඩෙන අංකුරය ආධාරකයකට සම්බන්ධ කරන්න.



(b) රිකිලි බද්ධ ක්‍රම - කුඤ්ඤ බද්ධය (පැළුම් රිකිලි බද්ධය)

- සකසා ගත් ග්‍රාහක ශාකය පොළොව මට්ටමේ සිට 20-25 cm ඉහළින් සම්පූර්ණයෙන් ම කපා ඉවත් කරන්න (A).
- බද්ධ පිහියෙන් ග්‍රාහකයේ තිරස් කැපුම තුළින් 5 cmක් පමණ පහළට හරි මැදින් පැළුමක් යොදන්න (B).
- මව් ශාකයෙන් වෙන්කර ගත් රිකිල්ලේ (අනුජයේ) පහළ කෙළවරේ දෙපැත්ත කුඤ්ඤ හැඩයට ඇලයට කපන්න (C).
- ග්‍රාහකයේ කැපුම තුළට අනුජය ඇතුළු කර කැපුම තුළ අනුජය තදින් සම්බන්ධ වන සේ බද්ධ පටිවලින් පහළ සිට ඉහළට තදින් වෙළන්න (E).



- කුඩා පොලිතින් බෑගයකින් අනුජය ආවරණය කර තබන්න (අනුජය වියළීම වැළැක්වීමට)
- අනුජය වැඩීම ආරම්භ වන විට පොලිතීන් ආවරණය ඉවත් කරන්න.

නිගමනය :

- විවිධ ක්‍රමවලට බද්ධ කිරීම සිදු කර බද්ධ පැළ ලබා ගන්න.

විශේෂ කරුණු:

- බද්ධ කිරීම සඳහා පිරිසිදු මුවහත් බද්ධ පිහි යොදා ගන්න.
- බද්ධ කිරීමට පෙර බද්ධ පිහිය හා බද්ධ කරන්නාගේ දෑත් පිරිසිදු කර ගත යුතු ය.
- අංකුර බද්ධ ක්‍රමයේ දී අංකුරය වර්ධනය වූ පසු ග්‍රාහක කඳ කැපීමේ දී අංකුරයට විරුද්ධ දිශාවට ආනත වන සේ කැපීම සිදු කළ යුතුයි.
- බද්ධ කරගත් පැළ 40-50% සෙවණ ස්ථානයක තැබිය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 27

ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණ ශිල්ප ක්‍රම අත්හද බැලීම

නිපුණතා මට්ටම : 6.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 03

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය සඳහා කොටස් ලබා ගැනීමට සුදුසු මව් ශාක තෝරා ගැනීම
- පූර්වක ලබා ගැනීම සහ ඒවා ජීවාණුහරණය නිවැරදි ව සිදු කිරීම
- රසායනික ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ භාවිතයෙන් පෝෂක මාධ්‍ය පිළියෙල කිරීම
- මාධ්‍යය තුළ පූර්වක රෝපණය ක්‍රමවත් ව සිදු කිරීම
- උපරෝපණ කිරීම සඳහා යෝග්‍ය අවධි තෝරා උපරෝපණය කිරීම
- පැළ දැඩි කිරීම සඳහා සුදුසු ක්‍රියාමාර්ග අනුගමනය කිරීම

හැඳින්වීම : පටක රෝපණ යෙදීම් අතර ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය ප්‍රධාන තැනක් ගනී. මව් ශාකයට සෑම අතින් ම සමානකම් ඇති පැළ ගහනයක්/ ක්ලෝනයක් පටක රෝපණ තාක්ෂණය ආධාරයෙන් නිපදවීම ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණයයි. ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණය මගින් පැළ නිපදවීමේ දී අංකුර රෝපණය හා අග්‍රස්ථ විභාජක රෝපණය ප්‍රධාන ව යොදා ගනියි.

මූලධර්මය : ඕනෑ ම සජීවී සෛලයකට අවශ්‍ය කරන ජීවී සාධක නියමාකාරයෙන් ලබා දීමෙන් සෛල විභාජනය වී විභේදනය වී සම්පූර්ණ ශාකයක් බවට පත් වීමේ හැකියාවක් ඇත.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- මව් ශාක / ශාක කොටස්
- කරාම ජලය
- ආසූත ජලය
- බීකර, මිනුම් සරා
- මාධ්‍ය සෑදීමට අවශ්‍ය රසායනික ද්‍රව්‍ය (MS මාධ්‍යය පිළියෙල කිරීමේ රසායනික සංයුති අඩංගු වගුවට අනුව)
- ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලාවක් (Electronic balance)
- විශ්ලේෂණ තුලාවක් (Analytical balance)
- කලතනයක් - Shaker / කලතනය සහිත තාප උදුනක් (Magnetic stirrer with hot plate)
- pH මීටරයක්
- පීඩන තාපකයක් (Autoclave)
- තල ප්‍රවාහ කැබිනට්ටුවක් (Laminar flow cabinet)
- ගෑස් උදුනක් / තාප උදුනක් (Hot air oven)
- ඩැහි අඬු (Forceps 15cm, 25cm)
- සැත්කම් පිහි (Scalpel hand held)
- ස්ප්‍රිතු ලාම්පුවක්
- රෝපණ ද්‍රව්‍ය තැබීමට රාක්කයක්
- 70% එතිල් ඇල්කොහොල් හෝ අයිසොප්‍රොපිල් ඇල්කොහොල්

Magnetic stirrer with hot plate

Autoclave

Laminar flow cabinet

ක්‍රමවේදය :

රෝපණ මාධ්‍යය පිළියෙල කිරීම

- ප්‍රථමයෙන් රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත කර අධිසාන්ද්‍ර ද්‍රාවණ (Stock solution) පිළියෙල කර ගන්න.
- අධිසාන්ද්‍ර ද්‍රාවණවලින් නියමිත ප්‍රමාණ ගෙන එයට සීනි හා ශාක වර්ධක යාමක දමා ආසුත ජලය යොදා පරිමාව සකසා ගන්න.
- මාධ්‍යයේ pH අගය අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට සකසා ගන්න. ද්‍රාවණය ආම්ලික නම් 1M NaOH බිංදු කිහිපයක් ද, ද්‍රාවණය භාස්මික නම් 0.1 M HCl බිංදු කිහිපයක් ද යොදා ගනිමින් pH අගය සකසා ගත හැකි ය.
- ඝන මාධ්‍ය පිළියෙල කර ගන්නේ නම් ඝනීකාරක එකතු කර විදුලි හෝ ගෑස් උදුනක් ආධාරයෙන් ඝනීකාරකය හොඳින් දිය වන තෙක් රත් කරන්න.
- ඝනීකාරක ද්‍රව්‍ය හොඳින් දිය වූ පසු මාධ්‍ය රෝපණ බඳුන්වලට දමන්න.
- රෝපණ බඳුන් කපු පුලුන් ඇබයකින් හා ඇලුමිනියම් පටලයකින් වසා පීඩන උදුනක් භාවිතයෙන් ජීවාණුහරණය කර ගන්න.

පීඩනය	- 1.2 kg /cm^2
කාලය	- මිනිත්තු 20
උෂ්ණත්වය	- 121 ^0C

- පිළියෙල කළ මාධ්‍ය පසු දින රෝපණය සඳහා යොදගත හැකි ය. නමුත් ජීවාණුහරණ ක්‍රියාවලියේ දෝෂ ඇති දැයි බලා ගැනීමට අවම වශයෙන් දින 3ක් පමණ වියළි ස්ථානයක ගබඩා කර තබන්න. ආසාදන නොමැති නම් රෝපණ කටයුතු සඳහා භාවිත කරන්න.
- **මව් ශාකය තෝරා ගැනීම හා නඩත්තුව**
  ප්‍රභේදයට ආවේණික ලක්ෂණ සහිත කෘමි හානිවලින් හා වෛරස් රෝගවලින් තොර නිරෝගී මව් ශාකයක් තෝරා ගන්න.

පූර්වකය ජීවාණුහරණය සහ සංස්ථාපනය කිරීම

- පටක රෝපණය සඳහා තෝරාගත් ශාක කොටස් රසායනාගාරය තුළට ගෙන ඒමට පෙර හැකි තාක් පවිත්‍ර කරන්න.
- අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට සකසාගත් පූර්වක පිරිසිදු බීකරයකට ගෙන එයට සේදුම්කාරක බිංදු කිහිපයක් එකතුකර බීකරයේ මුව ගෝස් හෝ දැල් කැබැල්ලකින් වසා ගලා යන ජලයෙන් (ජල කරාමයක්) මිනිත්තු 30ක් පමණ සේදී යෑමට සලස්වන්න.
- m%Ü l h Ôj dk gyr K h l śug f i dáhi ï Tl à s fa, daha $NaOCl (Chlorox) හා මද්‍යසාර යොදා ගන්න.
- හොඳින් ජීවාණුහරණය කර ගත් ශාක කොටස තල ප්‍රවාහ කැබිනෙට්ටුව තුළ දී අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට සකසා ගන්න.
- කලින් සාදා ජීවාණුහරණය කර ගත් මාධ්‍ය තුළ පිළියෙල කරගත් පූර්වකය තැන්පත් කරන්න.
- ගුණනය ආරම්භ වූ පසු මෙලෙස රෝපණය කරගත් බඳුනට ආලෝකය ලැබෙන සේ ගුණන කාමරයේ තබන්න.
- දින 30 කට වරක් උපරෝපණය කර පැළ සංඛ්‍යාව වැඩි කරන්න.
- උප රෝපණ 6කට පමණ පසු පැළ එකින් එක වෙන් කර තනි තනි පැළ ලෙස මුල් අද්දවා ගන්න.
- ඒ සඳහා ඔක්සින හෝර්මෝන (IBA, IAA) සහිත මාධ්‍යයක් යොදා ගන්න.
- හොඳින් මුල් අදින ලද පැළ දැඩි කිරීම සඳහා යොදා ගන්න.
- එහි දී පැළ මද උණුසුම් ජලයෙන් සෝදා (Agar ඉවත් වීමට) සංස්ථානික දිලීර නාශකයක මිනිත්තු 5 ක් ගිල්වා තබන්න.
- ජීවානුහරණය කර ගත් වගා මාධ්‍යයක එම පැළ සිටුවන්න.
- පැළ ප්‍රචාරක ව්‍යූහයක් තුළ තබා ක්‍රමයෙන් බාහිර පරිසරයට හුරු කරන්න.

නිගමනයඃ

ක්ෂුද්‍ර ප්‍රචාරණ ක්‍රමයෙන් ක්ෂේත්‍රයේ සිටුවීමට සුදුසු පැළ ලබා ගන්න.

විශේෂ කරුණු ඃ

- වෛරස් රෝග පරික්ෂාවක් (ELISA/PCR) මගින් වෛරසවලින් තොර මව් ශාක තෝරා ගැනීමෙන් වෛරස්වලින් තොර පැළ ලබා ගත හැකි ය.
- පත්‍ර කොටස මාධ්‍යයේ තැන්පත් කිරීමේ දී පත්‍රයේ යටි පැත්ත මාධ්‍යයේ ගැවෙන සේ පත්‍රය තැන්පත් කරන්න.
- රෝපණ කටයුතු ඇරඹීමට මිනිත්තු 20-30කට පමණ පෙර අනවරත ප්‍රවාහ කුටීරය ක්‍රියාත්මක කර ගන්න.
- 70% මද්‍යසාර හෝ අයිසොප්‍රොපිල් ඇල්කොහොල් යොදගෙන අනවරත ප්‍රවාහ කුටීරයේ වැඩ පෘෂ්ඨය හා වීදුරු ආවරණ ආදිය ජීවාණුහරණය කරගන්න.
- බෝතල් කළ පානීය ජලය ආසූත ජලය වෙනුවට ආදේශකයක් ලෙස යොදා ගත හැකි ය.

- ඩැහි අඬු සහ පිහි ජීවාණුහරණය කිරීමට Glass bead sterilizer /Bunsen burner හෝ Spirit lamp එකක් යොදා ගන්න.

Glass bead sterilizer

- උපරෝපණ කරන අවස්ථාවේ රෝපණවල තිබෙන මැරුණු ශාක කොටස් ඉවත් කරන්න.
- පූර්වකය මාධ්‍ය තුළ අනවශ්‍ය ලෙස ගිල්වීමෙන් වැළකෙන්න.
- රෝපණ බඳුන මත රෝපණ කළ දිනය, ශාක විශේෂය ආදිය සටහන් කරන්න.
- මාධ්‍ය සකස් කිරීමේ දී රසායනික ද්‍රව්‍යවලට අමතර ව ශාක සාර යොදා ගත හැකි ය. උදා : කුරුම්බා වතුර, හොඳින් අඹරන ලද කෙසෙල්
- රෝපණ බඳුන් chlorox යොදගෙන ජීවාණුහරණය කළ හැකි ය. 5% chlorox ද්‍රාවණයෙන් සෝදා කට පහතට සිටින සේ 5% chloroxවලින් සෝදන ලද තැටියක් මත මිනිත්තු 10ක් තබන්න.
- මාධ්‍ය සකස් කිරීමේ දී ඝන බව වැඩි නොවීමට වග බලාගත යුතුයි. මාධ්‍යය ඝන බව වැඩි වූ විට පූර්වකය තැත්පත් කිරීමේ දී මාධ්‍ය ඉරි තැළී යයි.
- මාධ්‍යය සඳහා නිෂ්පාදිත MS මාධ්‍යය (Readymade MS media) යොදා ගැනීම ද සිදු කළ හැකි ය.
- සුක්‍රෝස් සඳහා ආදේශකයක් ලෙස පිරිසිදු කරන ලද සීනි වෙළෙඳපොළෙන් ලබා ගත හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 28

බඳුන් තවාන් සැකසීම හා එහි බීජ තැන්පත් කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 6.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- පැළ තවාන් සඳහා බඳුන් සැකසීම
- තවාන් බඳුන් සඳහා මාධ්‍ය සැකසීම
- තවාන් බඳුන්වල බීජ සිටුවීම හා තවාන් පැළ නඩත්තු කිරීම
- තවාන් පැළ ශ්‍රේණි ගත කිරීම හා ප්‍රවාහනයට සූදානම් කිරීම
- වෙළෙඳපොළට තවාන් පැළ සූදානම් කිරීම

හැඳින්වීම : රෝපණ ද්‍රව්‍ය ස්ථිර භූමියේ වගා කරන තෙක් ආරක්ෂිත ව රැකබලා ගන්නා ස්ථානය තවාන වේ. තවාන් පැළ නිෂ්පාදනය කිරීමට විවිධ තවාන් වර්ග භාවිත කළ හැකි ය. නමුත් වාණිජ තවාන් පැළ නිෂ්පාදනයේ දී බඳුන් තවාන් බහුල ව භාවිත කරයි.

මූලධර්මය : ප්‍රරෝහණය සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත තත්ත්ව සහ නීරෝගී දිරිමත් බීජ භාවිතයෙන් ඉහළ ගුණාත්මක බවින් යුත් පැළ ලබා ගත හැකි වීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- හළාගත් මතුපිට පස්
- හළාගත් වියළි කොම්පෝස්ට් පොහොර/ ගොම
- පොලිතීන් 250 g (7.5 cm විෂ්කම්භය හා උස 10 cm වූ පොලිතින්)
- පරණ වූ කොහුබත්
- තරමක් විශාල හුමාල ජනකයක් (Steamer) හෝ බැරලයක් හා දැලක්
- වැලි
- බීජ / දඬු කැබලි

ක්‍රමවේදය :

i) **තවාන් මිශ්‍රණ සැකසීම**
- හලාගත් මතුපිට පස් වියළි ගොම හෝ කොම්පෝස්ට් කොටස් 1:1
- කොම්පෝස්ට් : වැලි : කොහුබත් 1:1:1
- වැලි : කොහුබත් 1:1 යන මාධ්‍යවලින් එකක් සකසා ගන්න.

ii) **තවාන් මාධ්‍යය ජීවාණුහරණය**

තවාන් මිශ්‍රණය සාදා පොලිසැක් මලු තුළ දමා බැරලයක ආධාරයෙන් හෝ හුමාල ජනකයක බහා මිනිත්තු 40ක් පමණ වාෂ්පයෙන් තම්බා ගන්න.

iii) තවාන් බීජ/ රෝපණ ද්‍රව්‍ය ජීවාණුහරණය කිරීම

- තවාන් කිරීමට යොදා ගන්නා බීජ කඩදාසි මල්ලක දමන්න. එයට දිලීරනාශක කුඩු ස්වල්පයක් දමා මල්ලේ කට ගැට ගසා, සොලවන්න.

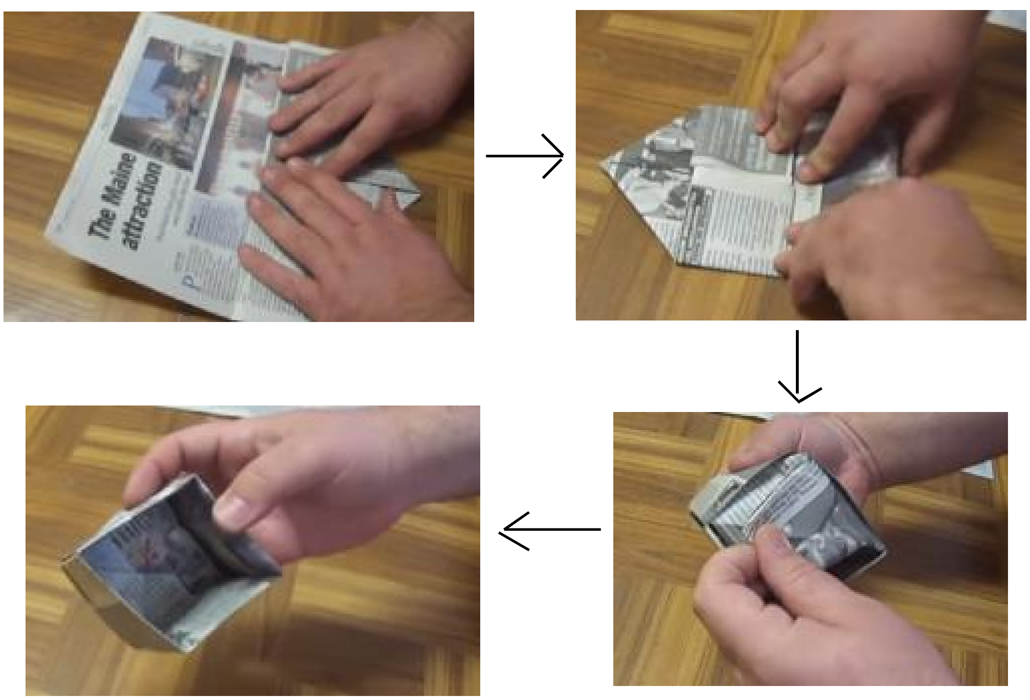
iv) බඳුන් තවාන් සැකසීම

a) පොලිතීන් බඳුන්

- පොලිතීන් මලු යොදා ගන්නේ නම් බෝග අවශ්‍යතාව මත බඳුනේ ප්‍රමාණය තීරණය කරන්න.
- පොලිතින් සීලරයක් මගින් පතුල මුද්‍රා තබා හෝ ඉටිපන්දමක් රත්කර පතුල සකසන්න.
- බඳුනේ පතුලේ කැපුමක් සිදු කර හෝ වටේ සිදුරු කර ජලවහනය සිදු කිරීමට සලස්වන්න.
- පොලිතීන් බඳුන් සෘජු ව රැළි නොවැටෙන සේ මාධ්‍යය පුරවන්න.
- බඳුනේ කට දක්වා ම පස් නොපිරවීමට වග බලා ගන්න.
- බඳුනේ පතුල සමතලා වන සේ සකස් කරන්න.
- මාධ්‍යය තෙත් කර බීජ සිටුවන්න.

b) කඩදාසි බඳුන්

- මේ සඳහා පත්තර කඩදාසි හෝ වෙනත් කඩදාසි භාවිත කළ හැකි ය.
- රූපසටහනේ දැක්වෙන ක්‍රියාපටිපාටියට අනුව බඳුන සකසන්න.



- ජීවාණුහරිත කොම්පෝස්ට් හෝ කොහුබත් : වැලි මිශ්‍රණය ජලයෙන් තෙත් කර සෙමින් පෝෂක නිදහස් කරන පොස්පරස් අඩු පොහොර (Slow releasing low phosphorus) මිශ්‍ර කර බඳුනට පුරවන්න. කොහුබත් පමණක් භාවිත කරන්නේ නම් තරමක තෙරපීමකට ලක් කර වියළීමට ඉඩ හරින්න.
- වියළුණු පසු ගබඩා කර තබන්න. පැළ සිටුවන විට මාධ්‍යය තෙත් කර බීජ සිටුවන්න.

v) තවාන් බඳුන් වසුන් කිරීම

- සැකසූ තවාන් බඳුන් පත්තර පිටු 2-3කින් ආවරණය කර ඒවා මතුපිටින් ජලය ඉසීම සිදු කරන්න.
- ඉන්පසු එය මත බරක් තබන්න. (ලී කැබැල්ලක් / යකඩ කූරක්)
- පසුව අවශ්‍යතාව පරිදි ජල සම්පාදනය කරන්න.
- බීජ පැළ පසෙන් මතු වන විට වසුන් ඉවත් කරන්න.

vi) බඳුන් තවාන් නඩත්තු කිරීම

- පත්‍ර යුගල දෙකක් (බීජ පත්‍ර හැර) සහිත බීජ පැළ අවස්ථාව එළඹුණු විට බඳුන් තුළ ඇති වැඩි පැළ තුනී කර, පැළ එකක් හෝ දෙකක් පමණ ඉතිරි කරන්න. පොලිතින් බඳුන්වල ප්‍රමාණය විශාල වූ විට පැළ 20-30 පමණ වන සේ ද ඉඩකඩ ඇති පරිදි පැළ සංඛ්‍යාව වෙනස් කර ගත හැකි ය. පැළ ගලවා නැවත සිටුවීමේ දී තත්පර 10ට අඩු කාලයක් තුළ නැවත සිටුවීමෙන් මැලවීම වළක්වා ගත හැකි ය. මුල් උඩ අතට නැමීම වැළැක්වීම කළ යුතු ය.
- පැළ වර්ධනය වන විට පැළ දෘඩි කිරීම සඳහා ක්‍රමයෙන් හිරු එළියට නිරාවරණය වන කාල සීමාව වැඩි කරන්න.
- රෝග හා පළිබෝධ පිළිබඳ ව පරීක්ෂාකාරී වන්න.

vii) අලෙවිය සඳහා සූදානම් කිරීම

- පැළ ශ්‍රේණි ගත කරන්න. (තනි පැළ පමණක් ඇති බඳුන් / පැළ 2ක් පමණක් ඇති බඳුන්).
- හිස්තැන් පුරවන්න (නුසුදුසු පැළ ඉවත් කර හොඳ පැළ භාවිත කර අඩු සම්පූර්ණ කරන්න).
- මතුපිට පස් හා කොම්පෝස්ට් මාධ්‍යය ලෙස යොදාගත් විට බඳුන් පිරිසිදු කිරීම, හිස් අවකාශවලට මාධ්‍යය පිරවීම කෙරෙහි ද අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

නිගමනය :

- විවිධ බඳුන් තවාන් සකසා ඒවායේ බීජ සිටුවා අලෙවියට සූදානම් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- තවාන් මාධ්‍යයට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය බෝග වර්ගය සහ අවශ්‍යතාව අනුව වෙනස් විය හැකි වේ.
  උදා - දේශීය වාණිජ තවාන් පැළ නිෂ්පාදනය
  අපනයනය සඳහා පැළ නිෂ්පාදනය
  ගෙවතු සඳහා පැළ නිෂ්පාදනය
- මෙහිදී කොහුබත්, අර්ධ ව පිළිස්සූ දහයියා, වැලි, මතුපිට පස්, වියළි ගොම හෝ කොම්පෝස්ට් යොදාගත හැකි ය.
- මුල් ඇදීම උත්තේජනය කරන හෝර්මෝන, සුදුසු පොහොර (සෙමින් පෝෂක නිදහස් කරන පොහොර - slow releasing fertilizer) කණිකා සමග මිශ්‍ර කිරීමෙන් පුෂ්ටිමත් පැළ ලබා ගත හැකි ය.
- අපනයනය කිරීම සඳහා පැළ සැකසීමේ දී බඳුන් රහිත ව පැළ (දඬු කැබලි) පමණක් අපනයනය කරන්නේ නම් මාධ්‍යය ලෙස කොහුබත් යොදාගත හැකි ය. මතුපිට පස්, ගොම, කොහුබත්, කොම්පෝස්ට් භාවිත කළ විට ව්‍යාධිජනක ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ධනය විය හැකි ය.
- ජීවාණුහරිත වැලි හා කොහුබත් භාවිතයේ දී ව්‍යාධිජනක ජීවීන්ගේ හානි අවම විය හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 29

වීදුරු ටැංකියකට විසිතුරු මසුන් හඳුන්වා දීම සහ නඩත්තු කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 7.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- විසිතුරු මත්ස්‍ය ටැංකිය පිරවීමට ගන්නා ජලයේ යෝග්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීම
- විසිතුරු මත්ස්‍ය ටැංකියක් නිවැරදි අනුපිළිවෙළට සැකසීම
- ඇති කිරීම සඳහා යෝග්‍ය විසිතුරු මත්ස්‍යයන් තේරීම
- විසිතුරු මත්ස්‍ය ටැංකිය නිවැරදි ව නඩත්තු කිරීම

හැඳින්වීම :

විසිතුරු මත්ස්‍යයන් සඳහා දේශීය මෙන් ම විදේශීය වෙළෙඳපොළේ ද ඉල්ලුමක් පවතී. විනෝදාස්වාදය සඳහා මෙන් ම ගෘහස්ථ අලංකරණය සඳහා වීදුරු ටැංකි තුළ විසිතුරු මසුන් නඩත්තු කිරීමෙහි ඉහළ ප්‍රවණතාවක් දැනට ශ්‍රී ලංකාව තුළ දක්නට ලැබෙයි.

මූලධර්මය : ප්‍රශස්ත භෞතික, රසායනික සහ පාරිසරික තත්ත්ව පවත්වා ගැනීම. මින් ජලාලයක ප්‍රශස්ත පැවැත්ම තහවුරු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ජල පෙරනයක්
- වායු කලඹනයක්/ වාතන පොම්පයක් (Aerator/Air pump)
- වායු බට අඩි කීපයක් (Joints- T joints, double joints)
- වාතන ගල් 2ක් හෝ 3ක් (Air stone)
- ටැංකියක උඩ ආවරණයක්
- විදුරු ටැංකියක් (30 x 30 x 60 cm) පමණ
- DO මීටරයක්
- උෂ්ණත්වමානයක්
- විදුලි ආලෝක ප්‍රභවයක්
- ටැංකි අලංකරණයට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය (කෘත්‍රිම/ ස්වාභාවික)
- pH මීටරයක්

ක්‍රමවේදය :
- ජල කාන්දු වීම් ඇත්දැයි නිරීක්ෂණය කර, වීදුරු ටැංකිය හොඳින් සෝදා පිරිසිදු කරගන්න.
- ටැංකිය පිරවීමට යෝග්‍ය ජලය තෝරා ගන්න. ජලයෙහි ගුණාංග (pH, DO, උෂ්ණත්වය, ලවණතාව) මැන ජලයේ යෝග්‍යතාව නිර්ණය කරන්න.
- හොඳින් සෝදා ගත් සියුම් ගල් කැබලි ටැංකියේ පතුලට අසුරන්න.
- ජල පෙරනය ටැංකිය තුළ සුදුසු ස්ථානයක සවි කරන්න.

- ටැංකිය අලංකරණයට යොදා ගන්නා ද්‍රව්‍ය (දිරා යන ගස්, අතු, අලංකරණ රූප, ප්ලාස්ටික් පැළෑටි) යොදා ටැංකිය අලංකරණය කරන්න.
- වීදුරු ටැංකියට 15cm පමණ (2/3 පමණ) උසට ජලය පුරවන්න.
- වායු කලඹනය, වායු බට සහ වාතන ගල් භාවිතයෙන් ටැංකිය සුදුසු පරිදි වාතනය කරන්න.
- ටැංකිය ආලෝකකරණයට සුදුසු විදුලි බුබුළු තෝරාගෙන අලංකරණය වැඩි වන ලෙස ටැංකියේ වහලයට ඒවා සම්බන්ධ කරන්න.
- ටැංකියට ජලජ ශාක හඳුන්වා දෙන්න. විශාල පත්‍ර සහ මුල සහිත ශාක කුඩා බඳුන්වල සිටුවා ටැංකියේ පිටුපස බිත්තියට ආසන්න ව තබන්න.
- කුඩා සහ පා වෙන ශාක ඊට ඉදිරියෙන් තබන්න.
- ටැංකියට දැමීමට උචිත මත්ස්‍ය විශේෂ තෝරා ගන්න.
- ටැංකියේ 2/3ක් ජලයෙන් පුරවන්න.
- තෝරාගත් මසුන් නිවැරදි ලෙස ටැංකියට මුදා හරින්න.
- මෙහි දී මසුන් සහිත බෑගය මත්ස්‍ය ටැංකිය තුළ විනාඩි 10-15 පා වීමට ඉඩ හරින්න. පසුව බෑගයේ කට විවෘත කර නිදහසේ මසුන්ට ටැංකිය තුළට පිහිනා යෑමට ඉඩ සලසන්න.

- මසුන්ගේ හැසිරීම් රටා නිරීක්ෂණය කරන්න.
- මසුන් හොඳින් ස්ථානගත වූ පසු ඔවුනට කෘත්‍රිම ආහාර දෙන්න. ආහාර දීමේ දී ටැංකියේ සෑම ස්ථානයකට ම විසිරී යන පරිදි යොදන්න.
- ජලය හොඳින් වාතනය කරන්න. ඉතිරි වූ කෑම සහ ඔවුන්ගේ බහිස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය දිනපතා ටැංකියෙන් ඉවත් කරන්න.
- දිනකට වාර දෙකක්වත් මසුන්ට යෝග්‍ය ආහාර අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට දෙන්න.
- ජලයෙහි ගුණාත්මක භාවය නිසි පරිදි පවත්වාගෙන යන්න.
- ජලයේ පහත ගුණාංග මැන ඒවා ප්‍රශස්ත මට්ටමෙන් පවත්වාගෙන යන්න.
  - pH අගය
  - DO ප්‍රමාණය
  - උෂ්ණත්වය

නිගමනය :

- නිසි අයුරින් පිළියෙල කළ වීදුරු ටැංකියකට විසිතුරු මසුන් හඳුන්වා දී ටැංකිය නිසි ලෙස නඩත්තු කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ජලය පිරවීමේදී ද මත්ස්‍ය වගාවට යෝග්‍ය ජලය තිර්ණය කළ යුතු ය. ළිං, ගංගා, ඇළ දොළ, වැනි ස්වාභාවික ප්‍රභවයකින් ගන්නා ජලය සෘජු ව ම ටැංකියට පිරවිය හැකි ය. නළ ජලය යොදා ගන්නේ නම් ක්ලෝරීන් ඉවත් කළ යුතු ය. දින කිහිපයක් ගබඩා කර තබා ගැනීමෙන් හෝ තදින් වාතනය කිරීමෙන් ක්ලෝරීන් ඉවත් කළ හැකි ය.
- මසුන් මිල දී ගැනීමේ දී විශ්වාසවන්ත තැනකින් නිරෝගී මසුන් ලබා ගන්න.
- ජලජ පැළෑටි මගින් ටැංකියේ ඇති මත්ස්‍ය අපද්‍රව්‍ය කාබනික පොහොරක් වශයෙන් උරා ගැනීමට ලක් වේ.
- ගෝල්ඩ් ෆිෂ්, කාප් වැනි මසුන් සිටින ටැංකියකට දැමිය යුත්තේ තද පත්‍ර සහිත ශක්තිමත් පැළෑටි ය.
- මසුන් තැන්පත් කිරීමේ දී මාංශභක්ෂක මසුන් සමග, ශාකභක්ෂක හෝ සර්වභක්ෂක විශේෂ එකට තැබීම නොකළ යුතු ය.
- ගෝල්ඩ් ෆිෂ් සිටින ටැංකියකට ටයිගර් හෝ බාබ් වැනි මසුන් දැමූ විට ඔවුහු ගෝල්ඩ් ෆිෂ් මසුන්ගේ වරල්වලට හානි කරති.
- ඔස්කා වැනි මාංශ භක්ෂක මසුන් අනෙක් මත්ස්‍යයන්ගෙන් වෙන් කර තනි ව වගා කළ යුතු ය.
- එක් වරකට ප්‍රමාණවත් වන තරමට ආහාර සැපයීම වැදගත් ය. ආහාර වැඩිපුර දීමෙන් ජලය දූෂණය වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 30

මත්ස්‍ය කීටයන් සඳහා ජීවී මත්ස්‍ය ආහාරයක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 7.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ජීවී මත්ස්‍ය ආහාරයක් පිළියෙල කිරීමට යෝග්‍ය ඇටවුම සකසයි.
- ජීව මත්ස්‍ය ආහාරයක් පිළියෙල කරයි.
- ජීවී මත්ස්‍ය ආහාර සුදුසු අවස්ථාවේ දී නෙළාගෙන මත්ස්‍ය පැටවුනට දෙයි.

හැඳින්වීම : සුදුසු ආහාර සුදුසු වේලාවට සුදුසු ප්‍රමාණවලින් දීම විසිතුරු මත්ස්‍ය වගාවෙහි ප්‍රශස්ථ පැවැත්මට අත්‍යවශ්‍ය අංගයකි. ආහාර වර්ගය මෙන් ම ප්‍රමාණය ද මසුන්ගේ ජීවන චක්‍රයෙහි අවධි අනුව වෙනස් වන අතර මත්ස්‍ය ආහාර ලෙස ජීවී සහ කෘත්‍රිම ව පිළියෙල කරන ලද ආහාර බහුල ව යොදා ගනී.

මූලධර්මය : සුදුසු ගුණාත්මක ආහාර මත්ස්‍යයන්ට දීම මත්ස්‍යයන්ගේ ප්‍රශස්ත වර්ධනයට සහ නිරෝගී පැවැත්මට හේතු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ආටිමියා කෝෂ්ඨ 1g පමණ
- බේරුම් පුනීලයක් (Separation funnel) හෝ ඉවත ලන 1 l හෝ 2l ධාරිතාව සහිත ප්ලාස්ටික් වතුර බෝතල් 2 හෝ 3
- ආලෝක ප්‍රභවයක් (විදුලි බල්බයක්)
- වාතන පොම්පයක්
- වාතන ගල් 1 හෝ 2
- වායු බට
- ලුණු 28 g
- වීදුරු කූරක්
- බීකරයක් (1-2 *l*)
- වර්ථනාංකමානයක්(Refractometer)
- ආසූත ජලය

ක්‍රමවේදය :
- බීකරයක ලුණු 25-28 gක් සහ ආසූත ජලය 1 lක් වීදුරු කූරක ආධාරයෙන් මිශ්‍ර කර ගෙන, 28 ppt ලවණතාවෙන් යුතු ලුණු ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කර ගන්න. මුහුදු ජලය පහසුවෙන් ලබාගත හැකි නම් හොඳින් පෙරා ගන්නා ලද මුහුදු ජලය මේ සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.
- සාදා ගත් ලුණු ද්‍රාවණය බේරුම් පුනීලයට හෝ මූඩිය යටට සිටින ලෙස හැරවූ ප්ලාස්ටික් බෝතලයට දමන්න. භාජනය 2/3 පමණ පිරෙන ලෙස ලුණු ද්‍රාවණය එක් කරන්න. (ප්ලාස්ටික් බෝතල් භාවිත කරන්නේ නම් බෝතලය පතුලේ සිට 10-12 cm පමණ දුරින් බෝතලය මැදින් කපා වෙන්කර මූඩිය සහිත කොටස භාවිත කරන්න.)

- මෙම ඇටවුමට ආර්ටිමියා 1g පමණ දමන්න.
- හොඳින් නමුත් සෙමින් වාතනය කරන්න.
- ආලෝක ප්‍රභවය ආධාරයෙන් මෙම ඇටවුමට හොඳින් ආලෝකය ලබා දෙන්න.
- පැය 24කට පමණ පසු මෙම ඇටවුම හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉතා කුඩා (0.4 mm)පමණ වන) තැඹිලි දුඹුරු පැහැයට හුරු ආර්ටිමියා නෝප්ලියාවන් (*Artemia naupli*) පියවි ඇසින් නිරීක්ෂණය කරන්න.

- වාතනය නතර කරන්න. එවිට අලුත උපන් ආර්ටිමියා නෝප්ලියාවන් බේරුම් පුනීලයේ පතුලට එක් වන ආකාරය හා පැටවුන් බිහි නොවූ කෝෂය සහ හිස් කෝෂය ජල පෘෂ්ඨය මත පා වෙන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- පතුලට එක් වූ ආර්ටිමියා නෝප්ලියාවන් බේරුම් පුනීලයේ කරාමය විවෘත කර බීකරයකට ඉවත් කර ගන්න. ඔවුන් පිරිසිදු ජලයෙන් සෝදා මත්ස්‍ය පැටවුන්ට ආහාර ලෙස ලබා දෙන්න.

නිගමනය :

ජීවී මත්ස්‍ය ආහාරයක් ලෙස ආර්ටිමියා නෝප්ලියාවන් සකස් කර මත්ස්‍ය පැටවුන්ට අවශ්‍ය ප්‍රමාණය දෙන්න.

විශේෂ කරුණු :

- අලුත බිහි වූ ආර්ටිමියා නෝප්ලියාවන්ගේ ඇති බීජාන්නය (yolk) නිසා ආර්ටිමියා නොප්ලියාවන් මත්ස්‍යයන්ට ඉතා පෝෂ්‍යදායී ආහාරයකි.
- නෝප්ලියාවෝ තම ශක්ති අවශ්‍යතා සඳහා මෙම බීජාන්නයේ පෝෂණ කොටස් ක්‍රමයෙන් අවශෝෂණය කරති. පෝෂණය අවශෝෂණය කරන ලද නෝප්ලියාවෝ විනිවිද පෙනෙන අවර්ණ හෝ ළා සුදු පැහැයෙන් දිස් වෙති.
- එම නිසා නෝප්ලියාවන් මත්ස්‍ය ආහාරයක් ලෙස යෝග්‍ය වනුයේ බිහි වී පැය 12 පමණ කාලයක් තුළ ය.
- මෙම හේතුව නිසා මත්ස්‍ය වගාවන් සඳහා ආර්ටිමියා ජීවී ආහාරයක් ලෙස යොදා ගන්නේ නම් දිනපතා ආර්ටිමියා බීජ රැක්කවීම සිදු කළ යුතු ය.
- මහා පරිමාණයෙන් සිදු කරන මත්ස්‍ය වගාවන් සඳහා ආර්ටිමියා යොදා ගන්නේ නම් ආර්ටිමියා බීජ රැක්කවීමට කෝණිකාකාර ෆයිබර්ග්ලාස් ටැංකි යොදා ගත හැකි ය.
- අලුත බිහි වූ ආර්ටිමියාවන් ඉතා වේගයෙන් ජල ස්තරය තුළ සැරිසරන බැවින් මත්ස්‍ය පැටවුනට අධික ශක්තියක් වැය නොකර පෝෂ්‍යදායී ආහාර පහසුවෙන් ලබාගත හැකි ය.
- ජීවී ආහාරයක් නිසා ජල දූෂණය අවම ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 31

විසිතුරු මත්ස්‍ය පැටවුන් සඳහා කෘත්‍රිම ආහාරයක් පිළියෙල කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 7.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- පෝෂණ සංඝටකවල වැදගත්කම සැලකිල්ලට ගෙන කෘත්‍රිම මත්ස්‍ය ආහාරයක් පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය නියමිත පරිදි හඳුනා ගැනීම
- මත්ස්‍ය කීටයන් සඳහා කෘත්‍රිම මත්ස්‍ය ආහාරයක් පිළියෙල කිරීම
- කෘත්‍රිම මත්ස්‍ය ආහාරය නියමිත ලෙස අසුරා කල් තබා ගත හැකි ලෙස ගබඩා කිරීම

හැඳින්වීම : විසිතුරු මත්ස්‍ය වගාවෙහි එක් ප්‍රධාන අවශ්‍යතාවක් වනුයේ මසුන් සඳහා අවශ්‍ය පෝෂ්‍යදායී ආහාර අඩු මිලට ලබා ගැනීමයි. ජීවී ආහාර, පෝෂ්‍ය පදාර්ථයන්ගෙන් ඉහළ වඩාත් ම යෝග්‍ය ආහාර වන නමුත් ඒවා නිෂ්පාදනයට සහ පවත්වා ගැනීමට අධික වියදමක් වැය වන හෙයින් කෘත්‍රිම ආහාර නිෂ්පාදනය කෙරෙහි වැඩි නැඹුරුවක් පවතී.

මූලධර්මය : සුදුසු ගුණාත්මක ආහාර මත්ස්‍යයන්ට දීම ප්‍රශස්ත වර්ධනයට සහ නිරෝගී පැවැත්මට හේතු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- මාළු අන්නය 40g
- සෝයා බෝංචි අන්නය 20g
- තිරිඟු පිටි 13g
- හාල් නිවුඩු 17g
- ඉස්සන් කුඩු 05g
- තෙල් 39g (මාළු තෙල් නම් යෝග්‍යයි)
- විටමින් මිශ්‍රණ 1g
- ඛනිජ මිශ්‍රණ 1g
- ඇඹරුම් යන්ත්‍රයක් (Grinder)
- හුමාල ජනකයක් (Steamer)
- ඉඳි ආප්ප වංගෙඩියක්
- උදුනක්
- පොලිතීන් බෑගයක්
- මුද්‍රා තබනයක් (Sealer)
- ප්ලාස්ටික් බේසමක් / සාස්පානක්
- පොල්කටු / පිත්තල හැඳි 01
- පිරිසිදු රෙදි කඩක්
- ප්ලාස්ටික් හෝ ඇළුමිනියම් තැටි

ක්‍රමවේදය :

- වියළි අමුද්‍රව්‍ය වෙන් වෙන් ව සිහින් ව අඹරා ගන්න.
- නියමිත ප්‍රමාණවලින් අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය මැන ප්ලාස්ටික් බේසමට / සාස්පානට දමා ගන්න.
- පොල්කටු හැන්දෙහි ආධාරයෙන් මෙම මිශ්‍රණය හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න.
- තරමක් මඳ රස්නය සහිත උණු ජලය ස්වල්පය බැගින් එක් කරමින් මෙම මිශ්‍රණය තලපයක් ලෙස පිළියෙල කරගන්න.
- මෙම තලපය පිරිසිදු රෙදි කැබැල්කින් වසා හුමාල ජනකයට දමා හුමාලය මගින් හොඳින් තම්බා ගන්න.
- ඉදිආප්ප වංගෙඩිය ආධාරයෙන් පෙලට් (Pellet) පිළියෙල කර ගන්න.
- මෙම පෙලට් ප්ලාස්ටික් / ඇළුමිනියම් තැටිවල බහා මද පවනේ හොඳින් වේලා ගන්න. උදුනක් තිබේනම් පෙලට් ඒ තුළ වියළා ගන්න.
- හොඳින් වියළුණු පෙලට් පොලිතින් මලුවල අසුරා මුද්‍රා තබන්න.

නිගමනය :

- කෘත්‍රිම මත්ස්‍ය ආහාරය පෙලට් ලෙස සකස් කර වියළා පොලිතින් මලුවල අසුරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- මත්ස්‍ය ආහාර පිළියෙල කිරීමේ දී අධික උෂ්ණත්ව (තැම්බීමේ දී සහ වියළීමේ දී) භාවිතයෙන් වැළකිය යුතු ය. ඒ මන්දයත් අධික උෂ්ණත්වය පෝෂණ ද්‍රව්‍ය විනාශ වීමට හේතු වන බැවිනි.
- හොඳින් වියළා ගත් මත්ස්‍ය ආහාර ශීතකරණ තත්ත්ව යටතේ මාස කිහිපයක් වුව ද ගබඩා කර තබා ගත හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 32

වෙළෙඳපොළ සඳහා මත්ස්‍යයන් ඇසුරුම් කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 7.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- වෙළෙඳපොළට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා උචිත මසුන් තේරීම
- වෙළෙඳපොළ සඳහා සුදුසු ලෙස මත්ස්‍යයන් ඇසිරීම

හැඳින්වීම : විසිතුරු මත්ස්‍යන් වෙළෙඳපොළට ඉදිරිපත් කරනුයේ සජීවී ව ය. මෙහි දී මසුන් නිවැරදි ලෙස අසුරා වෙළෙඳපොළට ප්‍රවාහනය කිරීම ඉතා වැදගත් ය.

මූලධර්මය : ජීවී මසුන් සූක්ෂම ලෙස පරිහරණය, ප්‍රශස්ත තත්ත්ව යටතේ ඇසිරීම සහ ප්‍රවාහනය කිරීමෙන් මත්ස්‍යයන් ආතතියට බඳුන් වීම අවම වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- මසුන් සහිත ජල ටැංකිය
- කුඩා ප්‍රමාණයේ අතංගුවක්
- ද්විත්ව ස්තර පොලිතින් මලු
- ලුණු
- මසුන් ඇසිරීමට යෝග්‍ය ජලය
- ඇමෝනියා අවශෝෂක
- රබර් පටි
- වාතනය කිරීම සඳහා සුදුසු උපකරණයක් (ඔක්සිජන් ටැංකි)
- වීදුරු ටැංකියක්

ක්‍රමවේදය :
- වෙළෙඳපොළට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා හොඳින් වර්ධනය වූ, දීප්තිමත්, නිරෝගී මසුන් තෝරා ගන්න.
- මෙලෙස තෝරා ගත් මසුන් අතංගුව ආධාරයෙන් අල්ලාගෙන වෙනත් වීදුරු ටැංකියකට දමන්න. එයට ලුණු ස්වල්පයක් එකතු කරන්න.
- මෙම මසුන් විදේශීය වෙළෙඳපොළට හෝ ඉතා දුර පිහිටි දේශීය වෙළෙඳපොළ වෙත ඉදිරිපත් කරන්නේ නම් දිනක් පමණ නිරාහාර ව තැබීම යෝග්‍ය වේ.
- පොලිතින් භාවිතයෙන් මසුන් ප්‍රවාහනයට යෝග්‍ය මලු පිළියෙල කර ගන්න. මෙහිදී ද්විත්ව ස්තර පොලිතින් මලු (Double layered polythene bags) පිළියෙල කිරීම අවශ්‍ය වේ.
- මෙම පොලිතීන් මලුවල 1/3 පමණ ජලය පුරවන්න.
- එම ජලයට ලුණු ස්වල්පයක් සහ ඇමෝනියා අවශෝෂක එක් කරන්න.
- තෝරා වෙන්කර ගත් මසුන් පොලිතීන් මලු තුළට දමන්න. මෙහිදී ගහන ඝනත්වය පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය.
- පොලිතින් මල්ලෙහි ඉතිරි 2/3 ඔක්සිජන් වායුවෙන් පුරවා ගන්න.
- පොලිතින් මල්ලෙහි කට හොඳින් තද කර එයට රබර් පටියක් යොදා ගන්න.

විශේෂ කරුණු ඃ

- විදේශීය වෙළෙඳපොළ සඳහා මසුන් අපනයනය කිරීමේ දී මෙම පොලිතීන් මලු පොලිස්ටයරින් (සෘජුෆෝම්) පෙට්යක අසුරා එය තුළට අයිස් කැට හෝ තෙත පත්තර දමා එම පෙට්ටිය හොදින් මුද්‍රා තැබිය යුතු ය.
- විවිධ මත්ස්‍ය විශේෂ එක ම මල්ල තුළ ඇසිරීම සිදු නොකළ යුතු ය. .
  පොලිතින් මල්ල තුළට වාතය පිරවීමේ දී ජලය තුළට වාතය පිරවීමට යොදා ගන්නා නළය දමා ඔක්සිජන් ජලයෙහි හොඳින් දියකර ගත යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 33

විසිතුරු ජලජ පැළෑටි හඳුනා ගැනීම, තෝරාගත් පැළෑටි විශේෂයක් විවෘත ටැංකි තුළ වගා කිරීම හා අපනයනය සඳහා සැකසීම

නිපුණතා මට්ටම : 7.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- විසිතුරු ජලජ පැළෑටි හඳුනා ගැනීම
- විසිතුරු ජලජ පැළෑටි වගා කිරීම සඳහා ටැංකි සැකසීම
- රෝපණ ද්‍රව්‍ය සැකසීම හා වගා කිරීම
- විසිතුරු ජලජ පැළෑටි අපනයනය සඳහා සකස් කිරීම

හැඳින්වීම :

ශ්‍රී ලංකාවේ ජලජ සම්පත්වල ඉතා විශාල විවිධත්වයක් ඇති අතර ඉන් ජලජ පැලෑටි සඳහා හිමි වනුයේ සුවිශේෂී ස්ථානයකි. ජලජ පැලෑටි වගාව මෑත කාලීන ව සුවිශේෂී අවධානය දිනාගත් ක්ෂේත්‍රයක් වන අතර ජලජ පැළෑටි අපනයනයෙන් අමතර රැකියා අවස්ථා මෙන් ම සැලකිය යුතු විදේශ විනිමයක් ශ්‍රී ලංකාව උපයා ගනියි.

මූලධර්මය :

ශාක වර්ධනයට අවශ්‍ය පෝෂක, ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයට අවශ්‍ය ආලෝකය සහ මුල් විහිදීමට හා ශාකය දරා සිටීමට යෝග්‍ය රෝපණ මාධ්‍යයක් සැපයීමෙන් විසිතුරු ජලජ පැළෑටි වගා කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- විසිතුරු ජලජ පැළෑටි
  Cabomba Aponogeton
  Limnophila Cryptocoryne
  Vallisnaria Sagittaria ආදිය
- ටැංකියක්
- වැලි, මැටි සහ මතුපිට පස් (රෝපණ මාධ්‍ය සඳහා)
- ජලජ පැළෑටිවල රෝපණ ද්‍රව්‍ය
- ජලය

Aponogeton

Cabomba

Cryptocoryne

Sagittaria

Limnophila

Vallisnaria

ක්‍රමවේදය :

a. **විසිතුරු ජලජ පැළෑටි හඳුනා ගැනීම**

- සපයා ගත් නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කරමින් ඒවායේ රූප ඇඳ නම් කරන්න. රූපාකාරය අනුව මෙම ශාකවල දක්නට ලැබෙන සුවිශේෂ ලක්ෂණ සඳහන් කරන්න.
- මෙම නිදර්ශක හඳුනා ගැනීමට සූචියක් ගොඩ නගන්න.

b. **විසිතුරු ජලජ පැළෑටි වගා කිරීම**

- සිටුවීමට බලාපොරොත්තු වන පැළෑටියේ රෝපණ ද්‍රව්‍ය ලබා ගන්න. (බීජ /දඬු කැබලි / බෙදීම් (Division) /රෛසෝම / පුෂ්ප වෘන්ත / ධාවක / අංකුර / බල්බ)
- සිටුවීමට භාවිත කරන ටැංකිය සූදානම් කරන්න.
- (මතුපිට පස් හා වැලි 3:1 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කර සාදා ගත් මිශ්‍රණයක් මෙන් ම මැටි ද මේ සඳහා යොදා ගත හැකි ය. වැලි ඇති විට මුල් හොඳින් පැතිරී වර්ධනය වේ.
- රෝපණ මාධ්‍ය මත පැළෑටි රෝපණය කරන්න.
- පැළ සිටවූ මුල් අවස්ථාවේ දී දිනකට කිහිප වරක් ද පසුව දිනකට දෙවරක් ද අවශ්‍යතාව අනුව ජලය සම්පාදනය කරන්න.
- දියර හෝ කැට ආකාරයට N, P, K නියමිත අනුපාතවලින් පොහොර ලබා දෙන්න. පෝෂක සෙමෙන් නිදහස් වන පොහොර (Slow releasing fertilizer) සුදුසු ය.
- 60 - 70% සෙවණ දැල් භාවිතයෙන් සෙවණ ලබා දෙන්න.
- නියමිත ජලජ පැළෑටි වර්ගයට අමතර ව ඇති සියලු ම පැළෑටි වගාවෙන් ඉවත් කරමින් නඩත්තු කරන්න.
- රෝග හා පළිබෝධ නිරතුරු ව පරීක්ෂා කර බලා පාලනය කරන්න.

c. අපනයනය සඳහා සැකසීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- කතුරක්
- කපු පුළුන්
- බේසමක්
- වර්ධනය වූ ජලජ පැළෑටි කිහිපයක්
- ස්ටයිරෆෝම් පෙට්ටියක්
- ස්පොන්ජ් කැබලි කිහිපයක්
- පොලිතින් කැබලි කිහිපයක්

ක්‍රමවේදය :

- හොඳින් වර්ධනය වූ පැළෑටිවල අනවශ්‍ය කොටස් කපා හොඳින් පිරිසිදු කර ගන්න.
- පැළෑටි 05 පමණ මිටි ආකාරයට සකසා පැළවල මුල් කොටස් කපු පුලුන්වලින් ඔතන්න.
- තෙතමනය සහිත කපු පුලුන් කොටස පොලිතින් කැබැල්ලකින් ඔතා රබර් පටියක් දමන්න.
- ශාකයේ ඉහළ කොටස නිරාවරණය වන පරිදි පත්තර කොළයකින් ඔතන්න.
- මෙම ශාක පෙට්ටියේ පතුළේ අතුරන්න.
- ඒ මත ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක් අතුරන්න.
- මෙවැනි තට්ටු කිහිපයක් පෙට්ටිය තුළ අතුරා පියන වසන්න.
- මෙම පෙට්ටි 10-12 ^0C උෂ්ණත්වයක තබන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ජලජ පැළෑටි, මඩ පොකුණු, වැලි තවාන්, පාත්ති, හරිතාගාර, ජලගත වගා යන ව්‍යූහ තුළ ද වගා කළ හැකි ය.
- ජලජ ශාක වගා කිරීමේ දී උෂ්ණත්වය හා ආලෝකය පාලනය කිරීම වැදගත් වේ.
- කෘත්‍රිම පෝෂක මාධ්‍යයක් භාවිත කර, හරිතාගාරයක් තුළ හෝ පොලිතින් උමගක් තුළ ජලජ පැළෑටි වගා කළ හැකි ය.
- ජලජ ශාක ඉතා ම මෘදු නිසා ඉක්මනින් වියළී යෑමට ලක් වේ. එසේ ම ජලජ ශාක කුණු වී යෑමට ලක් විය හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 34

කුකුළු පැටවුන් සඳහා බිම් බෲඩරයක් පිළියෙළ කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- කුකුළු පැටවුන් සංඛාවට සරිලන ඉඩකඩ ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම
- කුකුළු පැටවුන්ට අවශ්‍ය උෂ්ණත්වය දීමට සුදුසු පරිදි බෲඩරය තුළ විදුලි බල්බය ස්ථාන ගත කිරීම
- බිම් බෲඩරය තුළ සෞඛ්‍යාරක්ෂිත ව පැටවුන් වර්ධනය වීමට සුදුසු තත්ත්ව සැකසීම

හැඳින්වීම :

කුකුළු පාලනයෙන් වැඩි ආර්ථික ලාභයක් ලබා ගැනීමට නිරෝගී කුකුළු රැළක් පවත්වා ගැනීම සඳහා ආරම්භයේ සිට ම අවධානය යොමු කිරීම අත්‍යවශ්‍ය බැවින් කුඩා පැටවුන් සෞඛ්‍යාරක්ෂිත ව වර්ධනය කර ගැනීමට අවශ්‍ය පහසුකම් හා තත්ත්ව ප්‍රශස්ත ව ලබා දෙමින් රැක බලා ගැනීමට බෲඩර යොදා ගනියි. මෙහි දී සතුන් සංඛ්‍යාවට සරිලන ඉඩකඩ, උෂ්ණත්වය, වාතය, ආලෝකය හා ආර්ද්‍රතාව මෙන්ම ආහාර හා ජලය ද ප්‍රමාණවත් ව දීම අවශ්‍ය වේ.

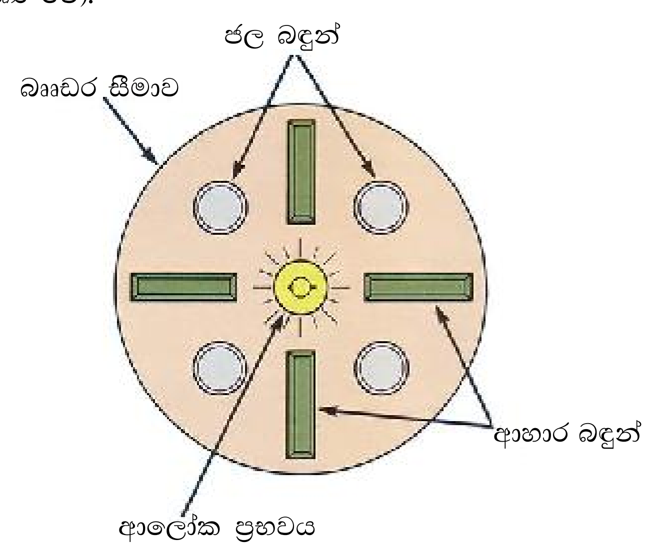
මූලධර්මය :

පැටවාගේ උපතේ සිට ආතතියකින් තොර ව සතුන්ගේ වර්ධනයට හා රෝගවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ප්‍රශස්ත මට්ටමක පවත්වා ගැනීමට යෝග්‍ය වන පරිදි සතුන් රැක බලා ගැනීම බෲඩර කාලයේ දී සිදු කෙරේ. මෙහි දී උෂ්ණත්වය මුල් දින 10 දී 34-31.4 ^{0}C දක්වා පවත්වා ගනිමින්, පිරිසිදු ජලය හා අනුමත ආහාර නිසි පරිදි ලබා දෙමින් සතුන්ට ආතතියක් ඇති නොවන ලෙස වැඩි අවධානයකින් රැකබලා ගැනීමෙන් සෞඛ්‍ය සම්පන්න මනා වර්ධනයකින් යුත් කුකුළු රැළක් ලබා ගත හැකි වේ.

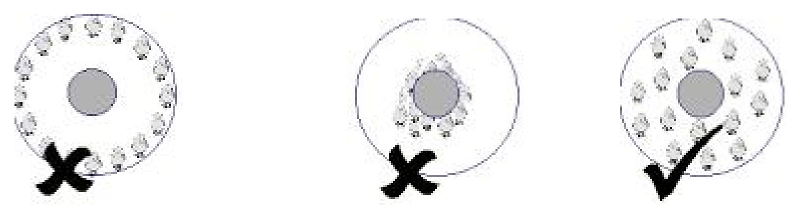
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- 4 m දිග 45 - 60 cm උස කාඩ්බෝඩ් (Box Board / Hard Board)
- මිනුම් පටියක්
- කතුරක්
- 40W විදුලි බල්බයක් හා විදුලි රැහැනක්
- ලාම්පු ආවරණයක්
- ජල බඳුනක් (පැටවුන් සඳහා)
- ආහාර බන්දේසියක් (පැටවුන් සඳහා)
- පත්තර කඩදාසි
- දහයියා
- කම්බි/ clips / stapler

ක්‍රමවේදය :

- බෲඩරය තැනීම සඳහා කුකුළු නිවාසයක කොටසක් වෙන් කර ගන්න. එම ස්ථානයේ අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කර හොඳින් අතුගා, බිත්ති පිරිසිදු කර සිමෙන්ති පොළොවක් නම් පොළොව හා බිත්ති සෝදන්න.
- බිමට අළුහුනු ඉස, බිත්ති හා බිම පාප්පයක් සේ අතුරා දිනක් පමණ තබා ඉවත් කරන්න (ජීවාණුහරණය කිරීමට)
- ජීවාණුහරණය කරගත් ස්ථානය 45-60 cmක් උස දැල් රාමුවකින් / කාඩ්බෝඩ් කැබලිවලින් වෙන් කර ගන්න.
- බෲඩරයට යොදන සතුන් ප්‍රමාණයට අවශ්‍ය ඉඩකඩ පහත ආකාරයට ගණනය කර ගන්න.
    - wd¾ï Nf h&a mejj l ෂ 0.025 m^2ක ඉඩ ප්‍රමාණයක් ලැබෙන පරිදි (වර්ග මීටරයකට සතුන් 40ක් වන සේ) හා අවසානයේ දී පැටවකුට 0.05 m^2ක පමණ ඉඩ ප්‍රමාණයක් ලැබෙන පරිදි (වර්ග මීටරයට සතුන් 20ක් වන සේ) භූමියේ ඉඩ වෙන් කර ගන්න.
- පැටවුන් රඳවනය (Chick guard) සැකසීමට යොදා ගන්නා කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ල 45 - 60 cm ක උසට කපාගන්න.
- කපාගත් කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ල මගින් ඇතුළත $1m^2$ක ප්‍රමාණයක් සිටින පරිදි අරය 57cmක් වන වෘත්තයක් සෑදිය හැකි කොටසක් කපා ගන්න. (මෙම ප්‍රමාණය තුළ මුලින් දැමිය හැක්කේ සතුන් 40ක් වන අතර පසුව සතුන් 20කට මෙම ප්‍රමාණය ලබා දිය යුතු නිසා අවශ්‍ය පමණ දිග ගණනය කර ගන්න.)
- බෲඩරයට යොදන සතුන් ප්‍රමාණයට අනුව පැටවු රඳවනයේ ප්‍රමාණය හා කාඩ්බෝඩ් කපා ගත යුතු දිග ගණනය කර ගන්න.
- වෙන් කරන ලද භූමි ප්‍රමාණය ජීවාණුහරණය කරන ලද දහයියා 2 cmක් පමණ උසට අතුරා ගන්න. එම අතුරැණුව මත කඩදාසි එලන්න.
- අවශ්‍ය පමණ දිගට කපා ගත් කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ල කවාකාර ව නවා ගන්න. (ස්ටෙප්ලර් කිරීම / කම්බියක් රුඳවීම / ටේප්වලින් ඇලවීම මගින් සිදු කර ගන්න.)
- වෙන්කර ගත් භූමියේ එලන ලද පත්තර මත පැටවු රඳවනය (Chick guard) කේන්ද්‍ර ගත වන පරිදි තබන්න.
- පැටවු රඳවනයේ කේන්ද්‍රයේ ඉහළින් සිටින පරිදි උෂ්ණත්ව ප්‍රභවය ලෙස යොදා ගන්නා බල්බය රඳවන්න. මෙහි දී බල්බය පැටවාගේ ශරීරයට වඩා 10 - 15 cm ක් පමණ උසින් පිහිටන පරිදි සැකසිය යුතු ය.
- උෂ්ණත්ව ප්‍රභවයත් පැටවුන් රඳවනයත් අතර සම දුරින් පිහිටන සේ ජල බඳුන් හා ආහාර බඳුන් තබන්න (සතුන් 50 ක් සඳහා 1.4 lක ධාරිතාවකින් යුත් ජල බඳුන් එකක් අවශ්‍ය වේ).



- මෙහි දී මුල් ම දිනයේ දී උණු කර නිවාගත් ජලය ලීටරයකට ග්ලූකෝස් 10-20 g හා විටමින් මිශ්‍රණයකින් 1-2 g වන ලෙස යොදන්න.
- මුල් දින 2-3 පැටවුන්ට ආහාර ලබා දීමට නොගැඹුරු ආහාර බන්දේසි සතුන් 50කට 1ක් වන සේ තබන්න. (ආහාර බන්දේසි ලෙස 30 X 30cm ප්‍රමාණයේ තැටියක් යොදා ගත හැකි ය.)
- මුල්ම දිනවල දී දිනකට සතකුට 7 gක් ආහාර ලැබෙන පරිදි ආහාර ප්‍රමාණය ද ගණනය කර ගන්න. ගණනය කර ගත් ආහාර ප්‍රමාණය දිනය තුළ දී අවස්ථා කිහිපයක දී යොදන්න.
- පැටවුන් බෲඩරය තුළට යෙදීමට පැය 12කට කලින් උෂ්ණත්ව ප්‍රභවය ක්‍රියාත්මක කරන්න. (මෙවිට අතුරණුවේ අභ්‍යන්තර පරිසරය උණුසුම් වේ.)
- පැටවුන් බෲඩරය තුළ රැඳවීමට ප්‍රථම ජල බඳුන් ස්ථානගත කරන්න.
- පැටවුන් බෲඩරයට ඇතුළු කරන විට ජල බඳුන් අසලින් ම පැටවුන් තබා ජලය පානය කිරීමට යොමු කරවන්න.
- සතුන් හඳුන්වා දී පැය 1/2කට පමණ පසු ව ආහාර සුළු ප්‍රමාණයක් කඩදාසිය මත තබන්න.
- බෲඩරය තුළ උෂ්ණත්වය ප්‍රමාණවත් දැයි පරීක්ෂා කිරීමට පහත ක්‍රම 2 අනුගමනය කරන්න.
  1. තාප ප්‍රභවය හා පැටවු රඳවනය අතර පොළොව මට්ටමින් 5 cm ක් පමණ උසින් තැබිය හැකි ආධාරකයක් මත (ගඩොලක් වැනි) උෂ්ණත්වමානයක් තබා උෂ්ණත්වය පරීක්ෂා කිරීම
  2. පැටවුන්ගේ හැසිරීම පරීක්ෂා කර බැලීම. මෙහි දී තාප ප්‍රභවය සහිත විට දී සතුන්ගේ හැසිරීම පරීක්ෂා කර අවශ්‍ය ක්‍රියාමාර්ග යොදන්න.



උෂ්ණත්වය ඉතා වැඩි ය. උෂ්ණත්වය ඉතා අඩු ය. උෂ්ණත්වය ප්‍රශස්ත ය.

විශේෂ කරුණු :

- බෲඩරයක් තනන්නේ උපරිම සතුන් ගණන 250 හෝ ඊට අඩුවෙන් යෙදීමට ය.
- වර්ග මීටර් 1කට සතුන් 40ක් වන ලෙස මුලින් සතුන් යොදන අතර බෲඩර කාලය අවසානයේ දී වර්ග මීටර් 1ක තැබිය යුත්තේ සතුන් 20ක් පමණි. ඒ අනුව ගණනය කිරීම පහත පරිදි සිදු කරන්න.

  1 m^2ක ඉඩ ප්‍රමාණයක් ලබා දීමට වෘත්තාකාර භූමියේ අරය = 57 cm
- අතුරණුව ජීවාණුහරණය කිරීමට පහත ක්‍රියාමාර්ග අනුගමනය කරන්න.
  - දහයියා සල්ලඩ කර ගැනීම හා අව්වේ වියළීම
  - අළුහුනු එකතු කිරීම (2kg/ m^2)
  - අළුහුනු දහයියා සමග කළවම් කර ගොඩගසා සතියක් පමණ වසා තැබීම
- විදුලි බල්බ යොදා ගන්නා විට දී සූත්‍රිකාමය බල්බ පමණක් භාවිත කරන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 35

ප්‍රදේශයේ පවතින සම්පත් භාවිත කර බිත්තර බීජෞෂකයක් (Incubator) සැකසීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

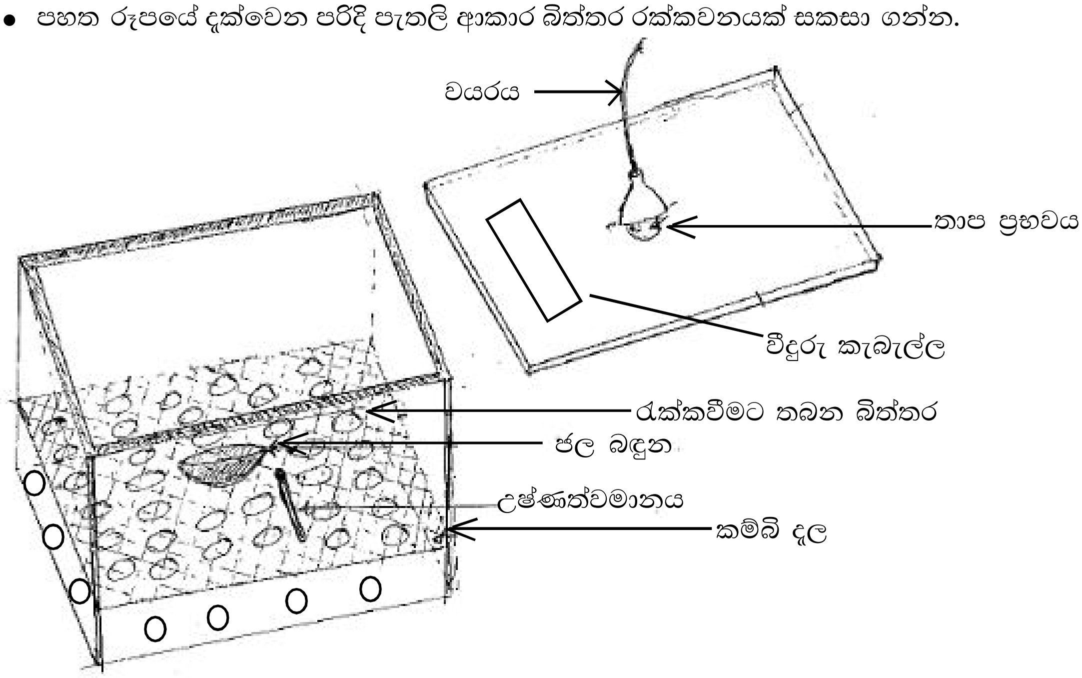
අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ප්‍රදේශයේ ඇති සම්පත් භාවිත කර බිත්තර බීජෞෂකයක් සැලසුම් කර සකස් කිරීම
- බිත්තර රැක්කවීමට අවශ්‍ය තත්ත්ව සැපයීම

හැඳින්වීම : සංසේචිත බිත්තරයකින් පැටවකු බිහි කර ගැනීම සඳහා බීජෞෂණය සිදු කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. කෘත්‍රිම ව බීජෞෂණය සිදු කිරීමෙන් එකවර වැඩි බිත්තර ප්‍රමාණයකින් පැටවුන් බිහි කරගත හැකි ය.

මූලධර්මය : කෘත්‍රිම ව බිත්තර රැක්කවීමේ දී සංසේචිත බිත්තරයක කලලය වර්ධනය කර පැටවුන් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය තත්ත්ව කෘත්‍රිම ව දිය යුතු ය. එහි දී උෂ්ණත්වය, වාතනය, ආර්ද්‍රතාව පාලනය කිරීම හා බිත්තර හැරවීම සඳහා අවශ්‍ය උපක්‍රම සැපයිය යුතු ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ස්ටයිරෆෝම් / ඝනකම් කාඩ්බෝඩ් 40 x 40 x 30 cm
- උෂ්ණත්වමානයක්
- කුඩා සිදුරු සහිත දැලක්
- ජලය යෙදිය හැකි ප්ලාස්ටික් තැටියක්
- පාලක ස්විචයක් (Dimmer switch)
- වීදුරු කැබැල්ලක්
- විදුලි රැහැන් හා පේනුවක්

ක්‍රමවේදය :
- පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පැතලි ආකාර බිත්තර රක්කවනයක් සකසා ගන්න.



- රූපයේ පරිදි තෝරා ගත් පෙට්ටියේ ඉදිරි හා පසුපස පතුලේ සිට 2cm පමණ උසින් 2cm පමණ විෂ්කම්භය ඇති සිදුරු 8ක් පමණ සිදුරු අතර පරතරය 2cm පමණ වන පරිදි කපා ගන්න.
- පතුලට 3cm පමණ උසින් ආධාරක මත දැල රඳවා ගන්න.
- පෙට්ටියේ පියනේ කේන්ද්‍රය මත සිදුරක් කපා සීරුමාරු කර ගත හැකි වන පරිදි විදුලි බුබුල ස්ථානගත කරන්න. (ස්ටයිරෆෝම් පෙට්ටිය උණු වීම වැළැක්වීමට කාඩ්බෝඩ් කැබලි දෙකක් උඩින් හා යටින් ආධාරක ලෙස අලවා ගන්න.
- දැල මත බිත්තරවලට ආසන්නයෙන් ආධාරකයක් මත උෂ්ණත්වමානය රඳවන්න. (ඩිජිටල් උෂ්ණත්වමානයක් ලබාගත හැකි නම් එය බිත්තරවලට ආසන්න ව පිහිටන පරිදි පෙට්ටියට ඇතුළු කරන්න). මෙවිට උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංක පිටත තිබිය දී ම කියවා ගත හැකි ය. එසේ නොමැති විට දී උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංක කියවා ගැනීමට පියන මත සිදුරු කපා වීදුරු කැබලි අලවා ගන්න.
- පෙට්ටියේ දැල මත ජලය දැමූ පැතලි බඳුන තබන්න.
- බිත්තරවල එක් කෙළවරක M හා අනෙක් කෙළවරෙහි E ලෙස අක්ෂර සටහන් කරන්න.
- බිත්තර හැරවීම දිනකට තුන් වතාවක් සිදු කරන්න.

නිගමනය :

- සාදාගත් බිත්තර බීජෞෂකයේ සාර්ථක භාවය නිර්ණය කරන්න.

විශේෂිත කරුණු :

- රක්කවනය තුළට වාතනය වීමට පෙට්ටියේ පහළ සිදුරු සකසා ඇත.
- පියනෙහි වීදුරු කැබැල්ලක් ඇලවීමට ගැළපෙන පරිදි සිදුරක් සකසා ගන්න. එමගින් ඇතුළත ඇති උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංක ගත හැකි ය. (ඩිජිටල් ආකාරයේ උෂ්ණත්වමානයක් රඳවන්නේ නම් මෙය අවශ්‍ය නො වේ.)
- බිත්තර හැරවූ බව නිෂ්චය කර ගැනීමට M හා E ලෙස අක්ෂර හෝ වෙනත් ගැළපෙන සලකුණක් යොදා ගන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 36

ගුණාත්මක කිරි හඳුනා ගැනීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 06

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- නිවැරදි පියවර අනුගමනය කරමින් කිරි නියැදියක,
- මේද ප්‍රතිශතය නිර්ණය කිරීම
- විශිෂ්ට ගුරුත්වය නිර්ණය කිරීම
- ආම්ලිකතාව නිර්ණය කිරීම
- මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම
- මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

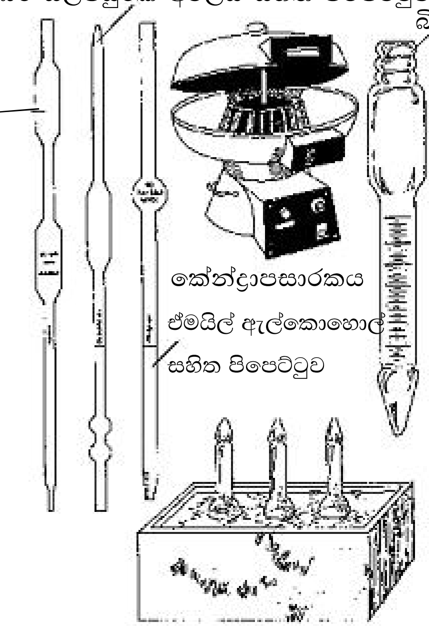
හැඳින්වීම : කිරි පෝෂ්‍යදායී හා ශක්තිජනක ආහාරයක් ලෙස වැදගත් වේ. පරිභෝජනයට හා කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන සකස් කිරීමට ගුණාත්මක කිරි යොදා ගැනීම වැදගත් වේ.
කිරිවල ගුණාත්මක බව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා විවිධ පරීක්ෂා යොදා ගනු ලබයි.

a. **කිරිවල මේද ප්‍රතිශතය මැනීම - ගර්බර් ක්‍රමය**

මූලධර්මය : එළකිරිවල මේද ප්‍රතිශතය නිර්ණය කිරීම සඳහා විවිධ විශ්ලේෂණ ක්‍රමවේද ඇතත්, වඩාත් බහුල ව යොදා ගනු ලබන්නේ ගර්බර් ක්‍රමයයි.
ගර්බර් ක්‍රමය යනු කේන්ද්‍රාපසාරී බලය මගින් කිරිවලින් මේදය වෙන් කරනු ලබන පරිමාමිතික ක්‍රමයකි. කේන්ද්‍රාපසාරී බලයෙන් මේද නොවන බර ඝන ද්‍රව්‍යවලින් සැහැල්ලු ද්‍රව්‍ය වෙන් කරනු ලබයි. සල්ෆියුරික් අම්ලය එක් කිරීමෙන් කිරිවල මේද ගෝලිකා වටා පිහිටන ප්‍රෝටීන්වලින් සෑදුණු පටලය දිය කරනු ලබයි. ඒමයිල් ඇල්කොහොල් එක් කිරීමෙන් කිරිවල ඇති අනෙකුත් ඝන ද්‍රව්‍යවලින් මේදය වෙන් කිරීම පහසු කරවයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- එළකිරි 500 ml ක් පමණ
- පිපෙට්ටු (1 ml සහ කිරි පිපෙට්ටුවක් (milk pipette)/ 10.94 ml)
- බියුට්‍රෝමීටරයක්
- බීකරයක්
- කේන්ද්‍රාපසාරකයක් (Centrifuge)
- උෂ්ණත්වමානයක්
- ජල තාපකයක් (Water bath) (65 + 2 ^{0}C)
- බියුරෙට්ටු මූඩිය හා මූඩිය රැඳවීමට අවශ්‍ය ඇණයක් ((Lock key)
- ගර්බර් සල්ෆියුරික් අම්ලය (H_2SO_4) (27^{0}C උෂ්ණත්වයේ දී ඝනත්වය 1.807 – 1.812 g/ml, අවර්ණ). 10 ml
- ඒමයිල් ඇල්කොහොල් 1 ml
- පිපෙට්ටුවක්
- Pipette filler 1 හෝ 2



ජල තාපකය (65 ± 2 ^{0}C)

ක්‍රමවේදය :

- කිරි සාම්පල හොඳින් මිශ්‍ර කර සෙල්සියස් අංශක 20 දක්වා සිසිල් කරන්න.
- පළමුව ගර්බර් සල්ෆියුරික් අම්ලය 90-91% 10 ml ක් පිපෙට්ටුවක ආධාරයෙන් බියුට්‍රෝමීටරයට දමන්න. (බියුට්‍රෝමීටරයේ ගෙළ කොටසෙහි නොගෑවෙන සේ එකතු කළ යුතු ය.)
- සිසිල් කර ගත් කිරි නියැදියෙන් 10 mlක් කිරි පිපෙට්ටුව ආධාරයෙන් බියුට්‍රෝමීටරයේ වීදුරු බඳ දිගේ එකතු කරන්න. මෙහි දී බියුට්‍රෝමීටරයේ ගෙල කොටසෙහි ස්පර්ශ නොවීමට වග බලා ගන්න).
- පිපෙට්ටුවක ආධාරයෙන් ඒමයිල් ඇල්කොහොල් 1 ml බියුට්‍රෝමීටරයට එකතු කරන්න.
- බියුට්‍රොමීටරයේ මූඩිය (rubber stopper) ඒ සඳහා අවශ්‍ය ඇණය (lock key) ආධාරයෙන් බියුට්‍රෝමීටරයට තුළට ඇතුළු කරන්න.
- බියුට්‍රෝමීටරය තුළ ඇති දේ හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න (සැලකිය යුතු තරම් තාපයක් නිපදවෙන නිසා ප්‍රවේසමින් සෙලවිය යුතුය). මෙහි දී සුදු පැහැති කොටස ඉතිරි නොවිය යුතුය.
- බියුට්‍රෝමීටරයේ මූඩිය පහළට සිටින සේ කේන්ද්‍රාපාසාරණය තුළ රඳවන්න. කිරි නියැදිය සහිත බියුට්‍රෝමීටරයට මුහුණ ලා තවත් නියැදියක් සහිත බියුට්‍රෝමීටරයක් රඳවන්න.
- කේන්ද්‍රාපසාරකයේ පියන වසන්න.
- මිනිත්තු 1ට පරිභ්‍රමණ වේගය (rpm) 1 100ක වේගයෙන් මිනිත්තු 4ක් කේන්ද්‍රාපසාරකය ක්‍රියාකරවන්න.
- කේන්ද්‍රාපසරණය කළ පසු 65 ^{0}C උෂ්ණත්වයෙහි පවතින ජලතාපකයක මිනිත්තු 3-5ක් පමණ බියුට්‍රෝමීටරයේ මූඩිය පහළට සිටින සේ තබන්න.
- බියුට්‍රෝමීටරය සිරස් ව තබා අවශ්‍ය නම් මූඩිය lock key ආධාරයෙන් ඉහළට තෙරපමින් වෙන් වූ මේද ස්තරයේ මාවකය අවම අගයට (0) සකසා පාඨාංක ලබා ගන්න.

නිගමනය :

- බියුට්‍රොමීටරයේ පරිමාණය ආධාරයෙන් රන්වන් පැහැයට වෙන් වී ඇති මේදය ප්‍රතිශතයක් ලෙස ලබා ගන්න.

විශේෂ කරුණු :

- බියුට්‍රොමීටර් දෙකක් සූදානම් කිරීමෙන් වඩා නිවැරදි ව මැනිය හැකි අතර කේන්ද්‍රාපසාරය භාවිතයට ද එය පහසුවකි.
- බියුට්‍රොමීටර් පාඨාංකය ගැනීම සඳහා රන්වන් පැහැයෙන් පෙන්වන ස්තරයේ පහළ දාරය "0" (බිංදුව) සලකුණේ තිබිය යුතු ය (Lock key ආධාරයෙන්).
- ගර්බර් සල්පියුරික් අම්ලය බියුට්‍රෝමීටරයට දැමීමේ දී ගෙල කොටසෙහි ස්පර්ශ නොවන සේ ඇතුළු කරන්න.
- කිරි, ගර්බර් සල්පියුරික් අම්ලය සහ ඒමයිල් ඇල්කොහොල් බියුට්‍රෝමීටරයට එකතු කිරීමේ දී බියුට්‍රොමීටරයේ ගෙලෙහි ස්පර්ශ නොවිය යුතු ය. එසේ ගැවීමක් සිදු වුව හොත් මූඩිය පිළිස්සී යා හැකි ය.
- ගර්බර් සල්ෆියුරික් අම්ලය හා ඒමයිල් ඇල්කොහොල් කිරි සමග මිශ්‍ර කිරීමේ දී බියුට්‍රෝමීටරයේ ඇති මූඩිය මනාව තද කර ගැනීමට සැලකිලිමත් වන්න.
- ගර්බර් සල්ෆියුරික් අම්ලය හා ඒමයිල් ඇල්කොහොල් බියුට්‍රෝමීටරයට දැමීමේ දී එය රත් වීමට ලක් වේ. ඒ නිසා රෙදි කැබැල්ලකින් අල්ලා උඩයට හරවන්න.
- සාන්ද්‍ර H_2SO_4 මැන ගැනීමේ දී Pipette filler එකක් භාවිත කරන්න.
- කේන්ද්‍රපසාරකය තුළ බියුට්‍රෝමීටරය රැඳවීමේ දී කේන්ද්‍රාපසාරකය තුළ ඇති රඳවන සියල්ල පිරෙන්නට බියුට්‍රෝමීටර නොරඳවන්නේ නම්, කේන්ද්‍රාපසාරකය සමබර වීම සඳහා බියුට්‍රෝමීටරය රඳවන ස්ථානයට ප්‍රතිවිරුද්ධ ස්ථානයෙන් ජලය පිරවූ බියුට්‍රෝමීටරයක් රඳවන්න. (කේන්ද්‍රපසාරකය සමබර වීම අත්‍යවශ්‍ය වන අතර එසේ නොවුවහොත් කේන්ද්‍රාපසාරකයට හානි සිදු වේ.)
- භාවිත කරන මූඩිය පිරිසිදු, වියළි මෙන් ම ඉරි තැළීම්වලින් තොර විය යුතු ය.

b. විශිෂ්ට ගුරුත්වය නිර්ණය කිරීම

මූලධර්මය : ලැක්ටොමීටරය සඳහා යොදා ගන්නා මූලධර්මය ආකිමිඩිස් මූලධර්මය මත පදනම් ව ඇත. මෙම නියමයට අනුව, ඝන ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රවයක් මත ඉපිලීමේ දී එම ඝන ද්‍රව්‍යයේ බරට සමාන ද්‍රව ප්‍රමාණයක් ඉවත් ව යයි.

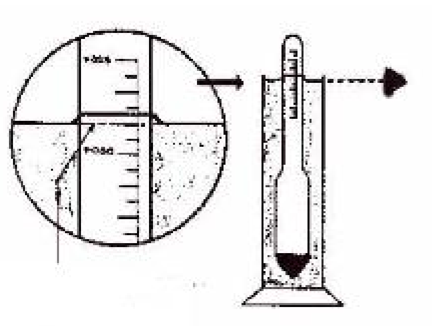
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- එළකිරි 1 l ක් පමණ
- ලැක්ටොමීටරයක්
- මිනුම් සරාවක් (500 ml)
- උෂ්ණත්වමානයක්

ලැක්ටොමීටරය

ක්‍රමවේදය ඃ

- වියළා ගත් පිරිසිදු මිනුම් සරාවේ ඉහළ කෙළවරේ සිට එළකිරි 2.5 cmක් පමණ පහළට වන සේ එළකිරි පුරවා ගන්න.
- කිරිවල උෂ්ණත්වය මනින්න.
- ලැක්ටෝමීටරය කිරි සහිත මිනුම් සරාව තුළ සෙමෙන් ගිල්වන්න. (ලැක්ටොමීටරය කිරි මත නොගිලෙන අතර කිරි මත පා වේ.)
- ලැක්ටොමීටරයේ ක්‍රමාංකනය කර ඇති කොටස කිරි පෘෂ්ඨය සමග ගැටෙමින් පවතින ස්ථානයේ පාඨාංකය ඇස් මට්ටමින් ලබා ගන්න. විශිෂ්ට ගුරුත්ව අගය ගණනය කියවන්න.



- මෙම අගය කිරිවල විශිෂ්ට ගුරුත්ව අගය වේ.

නිගමනය ඃ

- ලබා ගත් පාඨාංකය පහත සඳහන් ලැක්ටොමීටර් පාඨාංක සමග සංසන්දනය කර කිරිවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

  1.028 - 1.032 - සාමාන්‍ය ගුණාත්මක කිරි
  1.028 ට අඩු - ජලය එකතු කළ කිරි
  1.033 - 1.037 - යොදය ඉවත් කළ කිරි

විශේෂ කරුණු ඃ

- ලැක්ටොමීටරය ගිල්වීමේ දී එය මිනුම් සරා පත්ලේ නොවැදීමට වග බලා ගත යුතු ය.
- ලැක්ටොමීටර පාඨාංක ගැනීමට පෙර, 500 ml පරිමාව සහිත මිනුම් සරාවකට ජලය බාගයක් පුරවා ලැක්ටොමීටරය පා වීමට ඉඩ හරින්න. එවිට එහි පාඨාංකය 'බිංදුව' විය යුතු ය.
- කිරිවල විශිෂ්ට ගුරුත්වය සෙවීමේ දී නිවැරදි කිරීමේ සාධකය (Correction factor) පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය.
- කිරි 40 ^{0}Cට රත් කර 20 ^{0}C තෙක් සිසිල් කර වි.ගු මැනීම සඳහා භාවිත කළ විට නිවැරදි කිරීමේ සාධකය භාවිතය අවශ්‍ය නො වේ. මෙයට හේතුව ලැක්ටොමීටර බොහොමයක් 20 ^{0}C ක්‍රමාංකය කිරීමයි.

උෂ්ණත්වය (^{0}C)	17	18	19	20	21	22	23	24
නිවැරදි කිරීම (correction factor)	-0.007	-0.005	-0.003	0.000	+0.003	+0.005	+0.008	+0.011

L = A + Correction factor   A = ලැක්ටොමීටර පාඨාංකය

$$\text{විශිෂ්ට ගුරුත්වය} = 1 + \frac{L}{1\ 000}$$

c. ආම්ලිකතාව නිර්ණය කිරීම

මූලධර්මය : කිරිවල ආම්ලිකතාව ක්‍රම දෙකකට ඇති විය හැකි ය. එනම් කිරිවල ඇති කාබන් ඩයොක්සයිඩ්, පොස්පේට් නිසා ඇති වන ස්වාභාවික ආම්ලිකතාව සහ ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියා මගින් නිපදවන ලැක්ටික් අම්ලය නිසා ඇති වන ආම්ලිකතාවයි. මෙහි දී ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියා නිසා ඇති වන ලැක්ටික් අම්ල ප්‍රතිශතය අනුමාපනයක් මගින් සෙවීම සිදු කෙරේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- එළකිරි 500 ml ක්
- 9 ml පිපෙට්ටුවක්
- කේතු ප්ලාස්කු 2ක් (250 ml)
- බියුරෙට්ටුවක් (50 ml)
- ෆිනෝප්තලීන්
- 0.1M සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ්
- පුනීලයක්
- සුදු පැහැති පෝසිලේන් කැබැල්ලක් හෝ සුදු කඩදාසියක්

ක්‍රමවේදය :
- හොඳින් මිශ්‍ර කර කර ගත් එළකිරිවලින් 9 mlක් පිපෙට්ටුවක ආධාරයෙන් කේතු ප්ලාස්කුවට දමන්න.
- එම කිරි නියැදියට ෆිනොප්තලීන් 1 mlක් එක් කරන්න. (බිංදු 10ක්).
- ඉන් පසු පුනීලයක ආධාරයෙන් වායු බුබුළු ඇති නොවන ලෙස 0.1M සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය බියුරෙට්ටුවට පුරවා ගන්න.
- පසුව පෝසිලේන් කැබැල්ල මත ඇති කේතු ප්ලාස්කුව තුළ වූ කිරි නියැදියට බියුරෙට්ටුවේ ඇති සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය සෙමෙන් එක් කරන්න.
- සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් එක් කරන අතරතුර කිරි නියැදිය කලතන්න. (swirl)
- අවසානයේ කිරිවල වර්ණය නිශ්චිත ළා රෝස පැහැයක් දක්වන අවස්ථාවේ දී බියුරෙට්ටු පාඨාංකය ලබා ගන්න.
- වර්ණය සැසඳීම සඳහා කිරි ස්වල්පයක් අනෙක් කේතු ප්ලාස්කුවකට දමා අසලින් තබා ගන්න.

පාඨාංක ලබා ගැනීම

වැය වන 0.1M සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය = පරීක්ෂණ අවසානයේ ලැබෙන බියුරෙට්ටු පාඨාංකය

ගණනය කිරීම

$$\text{ආම්ලිකතාව} = \frac{M \times V_2 \times \text{ලැක්ටික් අම්ලයේ මවුලික ස්කන්ධය} \times 100}{V_1 \times 1000}$$

$$= \frac{0.1 \times V_2 \times 90 \times 100}{9 \times 1000} = \frac{V_2}{10}$$

M = සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ්වල මවුලිකතාව (0.1)

V_1 = කිරි නියැදියේ පරිමාව = 9 ml

V_2 = වැය වන 0.1 M සෝඩියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය

ලැක්ටික් අම්ලයේ මවුලික ස්කන්ධය 90

නිගමනය :

- කිරි නියැදියේ ආම්ලිකතාව අනුව කිරි නියැදියේ ගුණාත්මක බව පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

    0.01 - 0.18 - සාමාන්‍ය නැවුම් කිරි
    $< 0.21\%$ - පැස්ටරීකරණයට ඔරොත්තු දිය හැකි කිරි
    $> 0.21\%$ - පැස්ටරීකරණයේ දී කිරි කැටි ගැසේ

විශේෂ කරුණු :

- බියුරෙට්ටුව තුළට සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ඇතුළු කරන අවස්ථාවේ දී වායු බුබුළු ඇතුළු වූයේ නම් අනුමාපනයට පෙර ඒවා ඉවත් කරන්න.
- නිවැරදි ව බියුරෙට්ටුවේ කරාමය විවෘත කර NaOH කිරි නියැදියට එක් කරන්න.
- NaOH එක් කරන අතර තුර කිරි නියැදිය හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න.
- වර්ණ වෙනස් වීම ආසන්න වන විට බියුරෙට්ටුවෙන් NaOH බිංදුව බැගින් කිරි නියැදියට එක් කරන්න.

d. මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (SNF) නිර්ණය කිරීම

මූලධර්මය :

කිරිවල මේදය හැර ඉතිරි වන ශේෂය මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය වේ. මෙහි ලැක්ටෝස්, කේසීන්, මෝරු හා ඛනිජ ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ.

ක්‍රමවේදය :

- කිරිවල ගුණාත්මක බව පරීක්ෂා කිරීමේ පරීක්ෂණවල දී සිදු කළ මේද ප්‍රතිශතය සෙවීම හා විශිෂ්ට ගුරුත්වය සෙවීම යන ක්‍රියාකාරකම් දෙකේ දී සොයා ගත් දත්ත මේ සඳහා ලබා ගන්න.
- එම දත්ත පහත දෙන ලද සූත්‍රයට ආදේශ කර කිරිවල මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය නිර්ණය කරන්න.

ගණනය කිරීම (ISI Formula) :

මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (SNF) = $0.25L + 0.22F + 0.72$

L = නිරවද්‍ය ලැක්ටොමීටර පාඨාංකය (Corrected lactometer reading)
F = මේද ප්‍රතිශතය
0.72 = නියතයකි.

නිගමනය :

- කිරි නියැදියේ මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අනුව කිරි නියැදියේ ගුණාත්මක බව පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පෙර ක්‍රියාකාරකම්වල දී ලබාගත් පාඨාංක, සූත්‍රයට ආදේශ කිරීමෙන් මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සොයා ගත හැකි ය. එසේ නැත හොත්,
  මෙම ක්‍රියාකාරකමේ දී ද පෙර 15.4(1) හා 15.4(2) ක්‍රියාකාරකම් නැවත සිදු කර පාඨාංක ලබාගෙන ද ගණනය සිදු කළ හැකි ය.

- මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (SNF) පහත පරිදි ගණනය කළ හැකි ය.

$$TS - F = SNF$$

TS = මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය
F = මේද ප්‍රතිශතය
SNF = මේද නොවන ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය

e) මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය (TS) ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

මූලධර්මය :

කිරිවලින් ජලය සම්පූර්ණයෙන් ම ඉවත් වූ පසු ඉතිරි වන ශේෂය මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ශේෂයේ මේද, ප්‍රෝටීන්, ලැක්ටෝස් හා ඛනිජ ද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ.

i) භාරමිතික ක්‍රමය

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- එළකිරි 1 lක් පමණ
- පෝසිලේන් කෝව/ ඇලුමිනියම් තෙතමන බඳුන්
- 0.1 mgක් මැනිය හැකි තුලාවක් (Analytical balance)
- උදුනක් (102 ± 2 ^{0}C)
- ඩෙසිකේටරයක්
- 35 - 40 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පවතින ජල තාපකයක්

ක්‍රමවේදය :

- එළ කිරි ශීතකරණයේ තබා ඇත් නම්, කාමර උෂ්ණත්වයට පත් වීම සඳහා ශීතකරණයෙන් පිටතට ගෙන ස්වල්ප වේලාවක් තබන්න.
- මේදය වෙන් වී ඇත් නම් කිරි මනා ව මිශ්‍ර කරන්න.
- එළ කිරි නියැදිය වියළීමට භාවිත කරන කෝව හා එහි මූඩිය සෝදා පිරිසිදු කර, උදුන තුළ අවම වශයෙන් පැයක් පමණ වියළා ගන්න.
- වියළා ගත් කෝව වසා ඩෙසිකේටරය තුළ අවම වශයෙන් මිනිත්තු 30ක් පමණ සිසිල් වීමට තබන්න.
- සිසිල් වූ පියන සහිත කෝවේ ස්කන්ධය දශම ස්ථාන එකකට කිරා ගන්න (m_1).
- කාමර උෂ්ණත්වයට පත් වූ එළ කිරිවලින් 2.5 gක ස්කන්ධයක් කෝවට මැන ගන්න (m_2).
- එළ කිරි නියැදිය කෝව තුළ ඒකාකාර ව විසුරුවා හරින්න.
- එළ කිරි නියැදිය සහිත කෝව ජල තාපකය තුළ පියන ඉවත් කර මිනිත්තු 30ක් තබන්න.
- ජල තාපකයෙන් ඉවතට ගත් එළ කිරි නියැදිය 100 ± 1 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පැය 2ක් උඳුන තුළ (පියන ඉවත් කර) පියනත් සමග වියළා ගන්න.
- උදුනෙන් ඉවතට ගත් නියැදිය සහිත කෝව වසා ඩෙසිකේටරය තුළ කාමර උෂ්ණත්වයේ සිසිල් වීමට තබන්න.
- සිසිල් වූ නියැදියේ බර කිරා ගන්න.
- මෙලෙස පැයක පමණ කාලාන්තරවලින් නියත බරක් ලැබෙන තුරු වියළා ගන්න.
- නියැදියේ නියත බර සටහන් කර ගන්න (m_3).

ගණනය කිරීම

$$\text{මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (බර/බර)} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100$$

m_1 - හිස් පියන සහිත කෝචේ බර

m_2 - වියළීමට පෙර එළ කිරි නියැදිය සහිත කෝචේ ස්කන්ධය (පියන සහිත)

m_3 - වියළීමෙන් පසු එළ කිරි නියැදිය සහිත කෝචේ ස්කන්ධය (පියන සහිත)

ii) ගණනය කිරීමේ ක්‍රමය (Method of calculation - Richmond's Formula)

ක්‍රමවේදය :

- ඉහත පරීක්ෂණවල දී ලබා ගත් ලැක්ටොමීටර පාඨාංකය හා මේද ප්‍රතිශතය පහත සඳහන් සූත්‍රයට ආදේශ කරන්න.

$$\text{මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය} = (0.25G + 1.21F + 0.14)$$

G = ලැක්ටොමීටර පාඨාංකය (විශිෂ්ට ගුරුත්වය)

F = කිරිවල මේද ප්‍රතිශතය

0.14 = නියතයකි

නිගමනය :

- කිරි නියැදියේ මුලු ඝන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අනුව කිරි නියැදියේ ගුණාත්මක බව පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

විශේෂ කරුණු :

- එළ කිරි නියැදිය ලබා ගැනීමට ප්‍රථම මේදය කිරිවල ඒකාකාර ව මිශ්‍ර කළ යුතු ය.
- ජල තාපකය තුළ කෝව සමබර ලෙස තැබීම වැදගත් වේ.
- නියැදිය උදුන තුළ තබා උෂ්ණත්වය 100 ^{0}C ට පැමිණි පසු කාලය මැනීම ආරම්භ කළ යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 37

මස්වල ගුණාත්මක බව පරීක්ෂා කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- නැවුම් මස්වල හා පරණ වූ මස්වල ලක්ෂණ සැසඳීම
- ගුණාත්මක මස් හඳුනා ගැනීම

හැඳින්වීම : උසස් ගුණාත්මක බවෙන් වැඩි මස් උසස් රසයකින් යුක්ත වන අතර, ඒ සඳහා පාරිභෝගික ඉල්ලුම ද වැඩි ය. එසේ ම ගුණාත්මක මස් සාපේක්ෂ ව වැඩි කාලයක් තබා ගත හැකි ය. ගබඩා කිරීමේ දී කාලයත් සමග විවිධ භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය සාධකවල බලපෑම හේතුවෙන් නරක් වීමට ලක් වේ. එබැවින් ගුණාත්මක මස් හඳුනා ගැනීම වැදගත් වේ.

මූලධර්මය : ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතා ලක්ෂණ පරීක්ෂා කිරීමෙන් ගුණාත්මක මස් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- නැවුම් කුකුළු මස් (A)
- ශීතනය කරන ලද කුකුළු මස් (B)
- කල් ඉකුත් වූ කුකුළු මස් (C)
- පෙට්‍රි දීසි
- පිහි

ක්‍රමවේදය :
- A, B හා C යන මස් නියැදි සම සහිත ව, දික් අතට තීරුවලට කපා පෙට්‍රි දීසිවලට දමා, පැය දෙකක් පමණ කාමර උෂ්ණත්වයේ තබන්න.
- ඉන්පසු එම මස් නියැදිවල ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කරන්න.
- අදාළ නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ සටහන් කරන්න.

නියැදිය	පෙනුම	වර්ණය	වයනය	සුවඳ
A				
B				
C				

නිගමනය :
- අදාළ නිරීක්ෂණවලට අනුව නියැදි තුනේ ගුණාත්මක බව පිළිබඳ නිගමනවලට එළඹෙන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පාද, පපුව ප්‍රදේශවල ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩි නිසා එම ප්‍රදේශවලට වැඩි පුර රුධිරය ගමන් කරන බැවින් කුකුළාගේ ශරීරයේ අනෙක් කොටස්වලට සාපේක්ෂ ව වැඩි ළා රෝස පැහැයක් දැකිය හැකි ය.
- උසස් ගුණාත්මකභාවයෙන් යුත් කුකුළු මස්වල පෙනුමේ විශේෂිත වෙනසක් නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි වුව ද නරක් වූ මස්වල සිටින ක්‍ෂුද්‍රජීවීන් නිසා සෙවල ගතියක් දැකිය හැකි වේ.
- නැවුම් කුකුළු මස් ලබා ගැනීමේ දී කුකුළන් මරණ ස්ථානයකින් ම ලබා ගත හැකි නම් වඩාත් සුදුසු වේ.
- මෙහි දී කිසි විටෙකත් රසය පරීක්‍ෂා කිරීමක් නොකිරීමට සැලකිලිමත් වන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 38

සොසේජස් සෑදීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- සොසේජස් සෑදීමට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය නිවැරදි ලෙස තෝරා ගැනීම
- සැකසීමේ පියවර නිවැරදි ලෙස අනුගමනය කරමින් සොසේජස් සෑදීම

හැඳින්වීම : විවිධාංගීකරණය කළ ආහාර අතර සොසේජස් වෙළෙඳපොළේ සුලභ ය. මස් ඇඹරීම, එයට අවශ්‍ය කුළුබඩු හා ලුණු මිශ්‍ර කිරීම, පිසීම, දුම් ගැසීම, ආවරණයක් තුළට පිරවීම, ශීත කිරීම වැනි ක්‍රියා සිදු කිරීමෙන් සොසේජස් සාදාගත හැකි ය.

මූලධර්මය : සොසේජස් නිෂ්පාදනයට යොදා ගන්නා මූලික අමුද්‍රව්‍ය වන මස්වල ස්වභාවය භෞතික හා ජෛව-රසායනික ක්‍රියා මගින් වෙනස් කිරීම, ඇඹරීම, blend කිරීම, ආවරණයක් තුළ (casing) තැබීම හා මස් නොවන ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම සිදු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යः

- 800 g ක පමණ මස්
- තෛලෝදක (Emulsifiers) 330 g
  - තෛලෝදකාරක සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය
    එළවලු තෙල් 4.5%
    අයිස් 1.5%
    සෝයා (Soy isolates) 66%
    මස්වලින් ලබා ගන්නා මේදය 27%
- බැඳුම් කාරක (Binders) 60 g
  - බැඳුම්කාරක සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය
    හාල්පිටි කොටස් 02
    පාන් කුඩු 02
    බඩ ඉරිඟු පිටි කොටස් 01
    කිරිපිටි කොටස් 01
- Curing salt 5 g
- සීනි සහ ලුණු 20 g
- රස කාරක 1 g
- කුළුබඩු මිශ්‍රණය 10 g
  - කුළුබඩු මිශ්‍රණය සඳහා අවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍ය
    අඹරාගත් / පිටි කළ සුදු ලූනු කොටස් 03
    ගම්මිරිස් කුඩු කොටස් 02
    මිරිස් කුඩු කොටස් 01

- සොසේජස් පිරවීමට සකසා ගත් උපකරණයක් (මේ සඳහා කේක් අයිසින් කිරීමට යොදා ගන්නා උපකරණයේ නොසලයේ ප්‍රමාණය වෙනස් කර යොදා ගත හැකි ය.)
- මිශ්‍රණය පිරවීමට ස්වාභාවික හෝ කෘත්‍රිම ආවරණයක් (Casing)
- වාෂ්ප ජනකයක් (Steamer)
- මිශ්‍රණ යන්ත්‍රයක් (Mixer) (මස් හා කුළු බඩු මිශ්‍ර කිරීමට)
- හැඳි
- තරාදියක්
- ට්වයින් නූල්
- මස් අඹරන යන්ත්‍රයක් (Mincer)

ක්‍රමවේදයඃ

- කටු නැති පිරිසිදු මස් කැබැල්ලක් ගෙන කුඩා කොටස්වලට කපන්න.

- අයිස් කැට එකතු කරමින් මෙම මස් කැබලි යන්ත්‍රයක් (mincer) ආධාරයෙන් අඹරා ගන්න.

- මස් 570 g ක් කිරා ගන්න.
- මස් හා අනෙකුත් අමුද්‍රව්‍ය මිශ්‍රණ යන්ත්‍රයක් ආධාරයෙන් හොඳින් මිශ්‍ර කරගන්න.
- සොසේජස් පිරවීමේ උපකරණයෙන් ආවරණයට මෙම මිශ්‍රණය ඇතුළු කර සොසේජස් කරල් සකසා ගන්න.

- සකසා ගත් සොසේජස් කරල්, තැටියක (tray) තබා ස්ටීමරයක් ආධාරයෙන් මිනිත්තු 15ක් වාෂ්පයෙන් තම්බා ගන්න.

- ඉන්පසු මෙම සොසේජස් ශීත කර ඇසුරුම් කරගන්න.
- ඇසුරුම් කරන ලද සොසේජස් අධිශීතකරණයේ ගබඩා කරන්න.

නිගමනය :

- සාදා ගත් සොසේජස්වල ගුණාත්මක බව වෙළෙඳපොළේ අලෙවිය සඳහා තබා ඇති සොසේජස් සමග සංසන්දනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- මස් අඹරා ගැනීමේ උපකරණ නොමැති විට වෙළෙඳපොළෙන් අඹරාගත් මස් ලබා ගත යුතුයි.
- අඹරා ගත් මස් හා අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය හොඳින් මිශ්‍ර නොවීමෙන් ඒකාකාරී රසයක් නොලැබෙන බැවින් උපකරණයක් ආධාරයෙන් මිශ්‍ර කිරීම යෝග්‍යයි.
- වාණිජ සොසේජස් නිෂ්පාදනයේ දී පදම්කාරක (Curing agents) ලෙස නයිට්‍රයිට් සහ නයිට්‍රේට භාවිත කළ හැකි වුව ද මේවා ශරීරයට අහිතකර විය හැකි බැවින් මේ සඳහා සිට්‍රික් ඇසිඩ් (Citric acid), ඇස්කෝබික් ඇසිඩ් (Ascorbic acid), සෝඩියම් සිට්‍රේට් (Sodium citrate) භාවිත කිරීමෙන් මස් පදම් (Curing) කළ හැකි ය.
- මස් පිරවීම සඳහා උපකරණ නොමැති විට කේක් අයිසින්කරණයක නොසලය කපා එය සිදුරු විශාල කිරීමෙන් මස් පුරවන උපකරණයක් සාදගත හැකි ය (ඉඳිආප්ප සකසන යන්ත්‍ර).
- ලුණු යෙදීමේ දී ලුණු ද්‍රාවණයක් සාද යෙදීමෙන් මස්වල ප්‍රෝටීන ලුණුවල දිය වීමෙන් බැඳුම් කාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- අමුද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කිරීමේ දී හා මස් ඇඹරීමේ දී උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම පාලනය කළ යුතු ය. මේ සඳහා අයිස් වතුර හෝ කැට භාවිත කළ හැකි ය.
- සොසේජස් පිස ගැනීම ජල භාජනයක ගිල්වා නටන තෙක් රත් කිරීමෙන් හෝ වාෂ්පයෙන් තම්බා ගැනීමෙන් සිදු කළ හැකි ය.
- වාණිජ කර්මාන්තයේ දී සොසේජස් පිසීමට පෙර දුම් ගැසීම සිදු කරයි. මෙමගින් රසය හා වර්ණය දියුණු කරගත හැකි ය.
- සාමාන්‍යයෙන් හොඳින් සැකසූ සොසේජස් කරලක් ඇතුළත උෂ්ණත්වය 75 ^{0}C ක් තිබිය යුතු අතර එම අවස්ථාවේ දී පිටත උෂ්ණත්වය 80 ^{0}C ක් පමණ වේ. මෙය Thermo couple මගින් පරීක්ෂා කළ හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 39

බාහිර හා අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ ඇසුරෙන් බිත්තරවල ගුණාත්මක බව පරීක්ෂා කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.4

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- බර අනුව බිත්තර වර්ගීකරණය කිරීම
- බිත්තරවල හැඩ දර්ශකය ගණනය කිරීම
- නැවුම් බිත්තර තේරීම
- බිත්තරයක සුදු මද, කහ මද හා කටුවේ ප්‍රතිශත ගණනය කිරීම
- බාහිර හා අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ මගින් ගුණාත්මක බිත්තර තේරීම
- හෝ දර්ශකය මගින් බිත්තරවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : බාහිර හා අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ අනුව බිත්තරවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කළ හැකි ය. බිත්තරයේ බාහිර පෙනුම අනුව බොහෝ විට පාරිභෝගික ඉල්ලුම තීරණය වේ. එමෙන් ම රක්කවීම සඳහා බිත්තර තේරීමේ දී මෙන් ම අලෙවිය සඳහා සුදුසු බිත්තර තේරීමේ දී ද ගුණාත්මක බිත්තර වැදගත් වේ.

මූලධර්මය : නැවුම් බිත්තරයක වාත අවකාශය නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා වන අතර, කල් ගත වන විට බිත්තරයේ ඇතුළත හා පිටත කවච පටල දෙපසට තල්ලු වී, වාත අවකාශය ක්‍රමයෙන් විශාල වේ.
විවිධ බිත්තර නිෂ්පාදන සැකසීමේ දී බිත්තරවල ක්‍රියාකාරී ලක්ෂණ වැදගත් වේ. තෛලෝදකරණය, පෙණ සෑදීම, කැටි ගැසීම වැනි ක්‍රියාවන් බිත්තරයේ ඇති ප්‍රෝටීන් සංඝටකය හා රැඳී පවතී.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- බිත්තර 10ක් පමණ
- කැන්ඩ්ලින් උපකරණයක්
- පෙට්‍රි දීසි 09ක්
- බර කිරන උපකරණයක්
- වතුර භාජනයක්
- පැන්සලක්
- සුදු පැහැති කඩදාසියක්
- වර්නියර් පරිමාණයක්
- පැතලි වීදුරුවක්

කැන්ඩ්ලින් උපකරණය

ගෝලමානය

a). **බර අනුව බිත්තර වර්ගීකරණය කිරීම**

ක්‍රමවේදය :

- විවිධ බර හා ප්‍රමාණවලින් යුත් බිත්තර හතරක් තෝරා ගන්න.
- එම බිත්තර A, B, C, D ලෙස ලේබල් කරන්න.
- බිත්තරවල බර වෙන වෙන ම කිරාගෙන සටහන් කර ගන්න.
- බර කිරා ගන්නා ලද බිත්තර පහත වර්ගීකරණයට අදාළ ව වර්ග කරන්න.

ශ්‍රේණිය	බිත්තරයේ බර (g)
අති විශාල	60
විශාල	53-59
මධ්‍යස්ථ	45-52
කුඩා	38-44

මූලාශ්‍රය : SLS 959: 1992

- ඒ ඇසුරින් ගුණාත්මක බිත්තර තෝරා වෙන් කරන්න.

b). බිත්තරවල බාහිර ලක්ෂණ පරීක්ෂා කිරීම

- ඉහත (a) හි A,B,C හා D ලෙස නම් කළ බිත්තරවල පිරිසිදු බව, වයනය, බිඳීම් හා පළුදු වීම් යන බාහිර ලක්ෂණ පරීක්ෂා කර පහත ආකාරයට වගුගත කරන්න.

බාහිර ලක්ෂණ	A	B	C	D
පිරිසිදු බව				
වයනය				
බිඳීම් හා පළුදු වීම්				
හැඩ දර්ශකය (%)				
කටුවේ ස්වභාවය				

- **හැඩ දර්ශකය ගණනය කිරීම**
  - A, B, C හා D බිත්තරවල බිත්තරයක හැඩ දර්ශකය පහත සඳහන් සමීකරණය ඇසුරින් ගණනය කරන්න.

$$\text{බිත්තරයක හැඩ දර්ශකය} = \frac{\text{බිත්තරයේ පළල} \times 100}{\text{බිත්තරයේ දිග}}$$

  - එම හැඩ දර්ශක ඉහත දැක්වෙන වගුවේ සටහන් කරන්න.

c). බිත්තරවල අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ පරීක්ෂා කිරීම

- A, B, C, D ලෙස නම් කළ බිත්තර කැන්ඩ්ලින් උපකරණය භාවිතයෙන් පරීක්ෂා කරන්න.
- කටුවේ හා බිත්තරයේ අභ්‍යන්තරයේ දැකිය හැකි නිරීක්ෂණ වෙන වෙන ම සටහන් කර ගන්න.
- ඉහත A, B, C, D යන බිත්තර කඩා වෙන වෙන ම පෙට්‍රි දීසි 4කට දමන්න.
- බිත්තරවල සුදු මදයේ හා කහ මදයේ ස්වභාවය පරීක්ෂා කර නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ සටහන් කර ගන්න.

අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ	A	B	C	D
සුදු මදයේ ස්වභාවය කහ මදයේ ස්වභාවය				

d). පරණ බිත්තර හා අලුත් බිත්තර හඳුනා ගැනීම

- බිත්තර 4 ක් ගන්න. ඒවායේ බර කිරා ගන්න.
- ජල බඳුනක් ගෙන බිත්තර දමා නිරීක්ෂණය කරන්න. ජලය තුළ ගිලෙන බිත්තර හා ජලය මත පා වෙන බිත්තර වෙන් කරන්න.
- ඒ ඇසුරින් පරණ සහ අලුත් බිත්තර හඳුනා ගන්න.

e). බිත්තරයේ කොටස්වල අනුපාත නිර්ණය කිරීම

- බිත්තරයක් ගෙන එහි බර කිරා සටහන් කර ගන්න.
- එහි එක් ස්ථානයක් පමණක් සිදුරු කර කහ මදය හා සුදු මදය වෙන වෙන ම පෙට්‍රි දීසි දෙකකට දමන්න.
- බිත්තර කටුව තවත් පෙට්‍රි දීසියකට දමන්න. මෙහි දී බිත්තරයේ එක් ස්ථානයක් සිදුරු කරන විට ඉවත් කරන බිත්තර කටු කැබැල්ල ද පෙට්‍රි දීසියට දැමිය යුතු ය.
- ඉන් පසුව කහ මදය, සුදු මදය, බිත්තර කටුව වෙන වෙන ම කිරා සටහන් කර ගන්න.
- අවසානයේ කහ මදය, සුදු මදය, බිත්තර කටුව මුළු බිත්තරයේ බරට සාපේක්ෂ ව ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගණනය කරන්න.

ගණනය කිරීම

$$\text{කහ මදයේ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{කහ මදයේ බර}}{\text{බිත්තරයේ බර}} \times 100$$

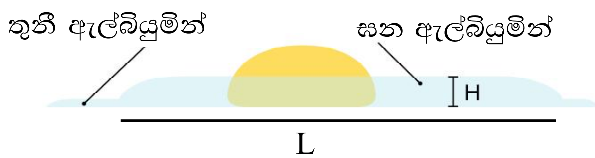
$$\text{සුදු මදයේ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{සුදු මදයේ බර}}{\text{බිත්තරයේ බර}} \times 100$$

$$\text{බිත්තර කටුවේ ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{බිත්තර කටුවේ බර}}{\text{බිත්තරයේ බර}} \times 100$$

- ඉහත අගයන් සාමාන්‍ය බිත්තරයක කොටස්වල අනුපාත අගයන් සමග සංසන්දනය කරන්න.

f). බිත්තරයේ ඇල්බියුමින් දර්ශකය ගණනය කිරීම

- පැතලි වීදුරුවකට බිත්තරය කඩා දමන්න.
- ගෝලමානය ආධාරයෙන් කහ මදයට ආසන්න ව ඇති ඝන ඇල්බියුමින්වල උස (H) මැන ගන්න.
- ඝන ඇල්බියුමින් පැතිරී ඇති ප්‍රදේශයේ පළල (L) ද මැන ගන්න.



- පහත දැක්වෙන සමීක්රණය ඇසුරින් ඇල්බියුමින් දර්ශකය ගණනය කරන්න.

$$\text{ඇල්බියුමින් දර්ශකය} = \frac{H\,cm}{L\,cm}$$

g). ''හෝ'' දර්ශකය ඇසුරින් බිත්තරවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කිරීම

- බිත්තරයක බර කිරා ගන්න. (w g)
- පැතලි වීදුරුවකට බිත්තරය කඩා දමන්න.
- ගෝලමානය ආධාරයෙන් කහ මදයට ආසන්න ව ඇති සුදු මදයේ උස මැන ගන්න.
- පහත දැක්වෙන සමීකරණය ඇසුරින් ''හෝ'' දර්ශකය (HI) ගණනය කරන්න.

$$HI = 100 * \log(h-1.7w^{0.37}+7.6)$$

h - සුදු මදයේ උස w - බිත්තරයේ බර

- ඒ ඇසුරින් බිත්තරවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

හෝ දර්ශකය	ගුණාත්මක බව
AA	>72
A	71-60
B	59-31
C	<30

නිගමනය :

- යොදා ගත් බිත්තරවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- අඳුරු කාමරයක් තුළ කැන්ඩ්ලින් පරීක්ෂාව කළ යුතු ය. අඳුරු කාමරයක් නොමැති නම් කාඩ්බෝඩ් පෙට්ටියක් අඳුරු කර සාදා ගන්න.
- පරණ හා අලුත් බිත්තර ජල බඳුනකට දැමීමේ දී, පරණ බිත්තරවල වාත අවකාශය විශාල නිසා බිත්තර ජලය මතු පිට පා වෙන අතර අලුත් බිත්තරවල වාත අවකාශය කුඩා නිසා සාපේක්ෂ ව ජලය තුළ ගිලේ.
- සාමාන්‍යයෙන් බිත්තරයක බර 56 g ක් වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ බොහෝ අවස්ථාවල දී බර අනුව වර්ග කිරීමටත් වඩා බිත්තර විශාලත්වය අනුව (size) වර්ග කරයි.
- නියැදිය සඳහා වැඩි බිත්තර ප්‍රමාණයක් යොදා පරික්ෂණය සිදු කිරීමෙන් නිරවද්‍යතාව වැඩි වේ.
- බිත්තරයේ බර කිරා ගත් පසු වගුව ඇසුරින් ''හෝ'' දර්ශකය වගුවෙන් පහසුවෙන් නිර්ණය කළ හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 40

ì ; ạr mj ᶄ¾ (Egg powder) නිෂ්පාදනය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 8.4

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- නිවැරදි පියවර අනුගමනය කරමින් බිත්තර පවුඩර් නිපදවීම
- අදාළ පියවරවල නිවැරදි තාක්ෂණික ක්‍රමෝපාය අනුගමනය කිරීම

හැඳින්වීම : බිත්තර නැවුම් ලෙස කල් තබා ගැනීම අපහසු නිසාත් ආහාර වට්ටෝරුවලට යෙදීමේ දී බිත්තරයේ ඇති ජල ප්‍රමාණය අධික වීමෙන් ආහාර නිපදවීමේ වියදම අධික වන නිසාත් බිත්තර, පවුඩර් ලෙස යොදා ගැනීම යෝග්‍ය වේ.
එසේ ම මෙලෙස සැකසීමෙන් වැඩි කලක් ගබඩා කර, විෂ තත්ත්වවලට භාජන නොවී, විවිධ ආහාර නිෂ්පාදන (උදා ඃ කේක්, බිස්කට් රසකැවිලි, සත්ත්ව ආහාර) සැකසීමට වුව ද භාවිත කළ හැකි ය.

මූලධර්මය : තෙත් වියළා ගැනීමේ ක්‍රමය භාවිතයෙන් (wet drying method) බිත්තර පවුඩර් නිපදීම මෙහිදී සිදු වේ. තෙත් උෂ්ණත්වයේ පිසගත් බිත්තර අන්නය (සුදුමදය හා කහමදය) උදුන් මගින් මද උෂ්ණත්වයේ වියළා ගැනීමෙන් බිත්තර පවුඩර් නිපදවිය හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- බිත්තර 2-3
- වියළීම සඳහා උදුනක්
- උදුන් තැටි
- හුමාල ජනකයක් (Steamer) / ජල තාපකයක්
- මිශ්‍රකයක් / බීටරයක් (Blender/ Beater)
- පෙනේරයක්
- හැඳි
- ගෑස් ලිපක්
- ඇඹරුම් යන්ත්‍රයක් (Grinder)

ක්‍රමවේදය :
- බිත්තර කඩා බඳුනකට දමන්න. විනාඩි දෙකක් පමණ beat කරන්න.
- 70 ^{0}C උෂ්ණත්වය ඇති ජල තාපකයක / ස්ටීමරයක තබා බිත්තර පිස ගන්න. පිසින අතරතුර හැන්දකින් බිත්තර කොටස් කුඩාවට කඩන්න.
- 57 - 63 ^{0}C ක පමණ උෂ්ණත්වය ඇති වියළීම සඳහා යෝග්‍ය උදුනක පැය කිහිපයක් වියළා ගන්න. මේ සඳහා ගැඹුර අඩු තැටියක් යොදා ගන්න.

- වියළීම ප්‍රමාණවත් නම් ඇඟිලි තුඩුවලට අල්ලන විට දී ඇලෙන සුළු හා ඇදෙන සුළු භාවය නොමැති ව කුඩු වීම සිදු විය යුතු ය.
- ඉන්පසු Grinder එකකින් කුඩු කර පෙනේරයකින් හලා ගන්න.
- වීදුරු බෝතල් / පොලිතීන්වල වායු රෝධනය වන ලෙස අසුරා මුද්‍රා තබන්න.
- ශීතකරණයක ගබඩා කරන්න.

නිගමනය :

- සාදා ගත් බිත්තර පවුඩර්වල ලක්ෂණ, අලෙවිය සඳහා තබා ඇති බිත්තර පවුඩර් සමග සංසන්දනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- බිත්තර පවුඩර් නිපදවීමට ගන්නා බිත්තර නැවුම් බිත්තර වේ දැයි පරීක්ෂා කර භාවිත කරන්න. මේ සඳහා බිත්තර කැඩීමේ දී වෙන වෙන ම කඩා බඳුනකට දැමීම කරන්න.
- බිත්තර කොටස් පිස ගැනීමට නියමිත උෂ්ණත්ව යොදා ගැනීමෙන් අධික ලෙස පිසීම වළක්වා ගත හැකි ය.
- වියළීම නිසි පරිදි නොකිරීමෙන් පෙනේරයෙන් හැලීමේ දී හා කල්තබා ගැනීමේ දී ගැටලු ඇති වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 41

නරක් වූ ආහාර හඳුනා ගැනීම (භෞතික/රසායනික/ජෛවීය ක්‍රම ඇසුරෙන්)

නිපුණතා මට්ටම : 9.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- ආහාරයක් නරක් වීමට හේතු වන භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය සාධක හඳුනා ගැනීම
- නරක් වූ ආහාරයක් පරීක්ෂා කිරීමෙන් නරක් වීමට ඉවහල් වූ සාධක හඳුනා ගැනීම
- නරක් වූ ආහාරයක් සහ නරක් නොවූ ආහාරයක් වෙන් කර හඳුනා ගැනීම

හැඳින්වීම : ආහාරයක් පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත් වීම නරක් වීම ලෙස හැඳින්වෙන අතර, නරක් වූ ආහාරයක් හඳුනා ගැනීමට භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය ක්‍රම යොදා ගත හැකි ය.

මූලධර්මය : ආහාර නරක් වීම නිසා ආහාරයේ භෞතික ස්වභාවය වෙනස් වන අතර, ක්ෂුද්‍රජීවීන්ට හිතකර පාරිසරික සාධක නිසා ආහාරය මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් ක්‍රියාකාරි වී රසායනික, හා ජෛවීය ලක්ෂණ ද වෙනස් වේ.

a. **භෞතික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- විශාලන අත් කාචයක් (Hand lens)
- පිහියක්
- කැපුම් ලෑල්ලක්
- නරක් වූ සහ නරක් නොවූ ලෙස පහත දැක්වෙන ආහාර ලැයිස්තුවෙන් එක් නිදර්ශකය බැගින්

අංක	ආහාර වර්ගය	නිදර්ශක 1	නිදර්ශක 2
01	පලතුරු (කෙසෙල්/අඹ)	තැළීම්, සීරීම් සහිත	පැහැදිලි පෘෂ්ඨයක් සහිත ඉදුණු
02	පලතුරු (ගස්ලබු)	මෘදු කුණු වීම් සහ පුස් (දිලීර සහිත)	රෝගවලින් තොර
03	එළවළු (කැරට්)	මෘදු කුණු වීම් සහිත	රෝගවලින් තොර
04	එළවළු (බටු/කරවිල)	පණුවන් සහිත	රෝගවලින් තොර
05	එළවළු/පලතුරු (තක්කාලි, කෝලිකුට්ටු)	පැළුණු පොත්ත සහිත ඵලයක්	හානි නොවූ ඒකාකාර හැඩයක් සහිත ඵලයක්
06	පාන්/බනිස් (කෑල්ලක්)	පරණ වී කළු පුස් වර්ධනය වූ	එදින ම සකස් කරන ලද
07	කිරි (එළකිරි)	කැටි ගැසුණු දිනක් පරණ කිරි	එදින උදෑසන ගත් ශීත කරන ලද කිරි
08	තෙල්වලින් බදින ලද නිෂ්පාදනයක් (මුරුක්කු)	මුඩු ගඳ සහිත පැකට්ටුවක්	ආසන්න දිනක නිපද වූ නියැදියක්
09	මස්/මාළු	නරක් වු දුගඳ සහිත මස්/මාළු	නරක් නොවූ ශීත තත්ත්ව යටතේ තබා ගත් මස්/මාළු
10	සහල්	සුනු සහල් අඩංගු පරණ සහල්	පූර්ණ ඇට සහිත පිරිසිදු කළ සහල්
11	ධාන්‍ය/තෙල් බෝග (කුරක්කන් හෝ තල)	ගල් වැලි සහිත අපිරිසිදු නියැදියක්	පිරිසිදු කරන ලද නියැදියක්
12	බිත්තරයක්	කටුව පුපුරා නරක් වූ	අලුත් පැහැදිලි කටුව සහිත
13	යෝගට්	කල් ඉකුත් වී සති 2-3 පසු	නිපදවා සති 1-2 අතර
14	උයන ලද බත් හැඳි 1	පෙර දින දහවල් උයන ලද නියැදියක්	එදින උදයේ උයන ලද නියැදියක්
15	කපන ලද ඇපල් කැබලි	පවතින ලෙසින් ම	දෙහි යුෂ තවරා

ක්‍රමවේදය :

- තෝරා ගන්නා ලද නියැදිවල බාහිර සහ අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කර පහත වගුවේ ආකාරයට දත්ත සටහන් කරන්න.

ආහාරයේ නම	නියැදිය	නිරීක්ෂණය							
		වර්ණය		වයනය		ගන්ධය		වෙනත්	
		බාහිර	අභ්‍යන්තර	බාහිර	අභ්‍යන්තර	බාහිර	අභ්‍යන්තර	බාහිර	අභ්‍යන්තර
අඹ	නරක් නොවූ								
	නරක් වූ								
ගස්ලබු	නරක් නොවූ								
	නරක් වූ								

- ඉහත පලතුරු කැපුම් ලෑල්ලක් මත තබා ප්‍රවේශමෙන් කපා, අභ්‍යන්තරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

b. රසායනික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- pH මීටරයක්
- Brix මීටරයක් (Refractometer)
- pH අගය 4, 7, 11 ද්‍රාවණ
- ආසූත ජලය
- ටිෂූ කඩදාසි
- දෙවුම් බෝතලයක්
- කුඩා බීකර
- මිනුම් සරාවක් (100 ml)
- වන සහ මෝල
- භෞතික ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා යොදා ගත් ආහාර වර්ග ඇතුළත් වගුවෙන් තෝරාගත් පලතුරක්, එළවළුවක්, කිරි හා යෝගට් (නරක් වූ හා නරක් නොවූ නිදර්ශක)

ක්‍රමවේදය:

- ලබා ගන්නා නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ පරිදි සටහන් කරන්න.

ආහාරයේ නම	නියැදිය	නිරීක්ෂණය	
		Brix අගය	pH අගය
අඹ	නරක් නොවූ		
	නරක් වූ		
කිරි	නරක් නොවූ		
	නරක් වූ		

විශේෂ කරුණු

- Brix මීටරටය හා pH මීටරය භාවිතයට පෙර අංක ශෝධනය කර ගන්න.
- එළවළු හා පලතුරුවල මුලු නියැදිය ම නියෝජනය වන සේ ගෙන බ්ලෙන්ඩරයක හෝ වංගෙඩියක ආධාරයෙන් අඹරා සකසා එහි Brix සහ pH අගය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- කිරි සහ යෝගට් මනාව කලතා ගත් දියරමය නියැදියක් pH හා Brix පරීක්ෂාව සඳහා යොදා ගන්න.

c. ජෛවීය ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- අන්වීක්ෂයක්
- විශාලන අත් කාචයක්
- කැපුම් ලෑල්ලක්
- පිහියක්
- ග්‍රෑම් වර්ණක
- වීදුරු කදා සහ වැසුම් පෙති
- කුඩා බීකර (25 ml)
- පලතුරක් හා එළවළුවක්
- පාන්/බනිස් හා බත්

ක්‍රමවේදය:

- පළමු ව තෝරා ගන්නා ලද නියැදිවල බාහිර සහ අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ පියවි ඇසින් බලා සටහන් කරන්න.
  උදා: ගස්ලබු - කුණු වූ ස්ථානයේ කළු ලප ඇත.
- දෙවනුව එම නියැදි අත් කාචයෙන් නිරීක්ෂණය කර බාහිර සහ අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ සටහන් කර ගන්න.
  උදා: පාන් - කාචයෙන් බැලූ විට කළු පාට බීජානුධානි දැකිය හැකි ය.
- අවසානයේ දී නියැදිවල නරක් වූ ස්ථානවලින් කුඩා ප්‍රමාණ ගෙන කුඩා බීකරයකට දමා ආසුත ජලය සමග මිශ්‍ර කර ඉන් බින්දුවක් වීදුරු කදාවක් මත තබා, වැසුම් පෙත්තකින් වසා අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉන් පසු එක් එක් කදාවට ග්‍රෑම් වර්ණකය බිංදුව බැගින් එක් කර වර්ණ ගන්වා අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කර එම නිරීක්ෂණ ද සටහන් කරන්න.
- අදාළ සියලු නිරීක්ෂණ පහත පරිදි වගුගත කරන්න.

ආහාරයේ නම	නියැදිය	නිරීක්ෂණය				
		පියවි ඇසින්		අත් කාචයෙන්		අන්වීක්ෂයෙන්
		බාහිර	අභ්‍යන්තර	බාහිර	අභ්‍යන්තර	
ගස්ලබු	නරක් නොවූ					
	නරක් වූ					
පාන් බත්	නරක් නොවූ					
	නරක් වූ					

නිගමනය :

- විවිධ ආහාර නිදර්ශකවල භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කර නරක් වූ හා නරක් නොවූ ආහාර වෙන් කර හඳුනා ගන්න.

විශේෂ කරුණු :

- දිලීර බීජාණු ශරීරගත වී අනතුරුදායක විය හැකි බැවින්, දිලීර වර්ධනයක් දක්නට ඇති විට එම ද්‍රව්‍ය මුහුණට ළං කිරීමෙන් වළකින්න.
- Brix මීටරයේ ප්‍රිස්මය සහ pH මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය සේදීමට සැම විට ම ආසුත ජලය යොදා ගන්න.
- එළවළු හා පලතුරුවල අභ්‍යන්තර ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීමට ඒවා පිහියකින් කැපිය යුතු ය.
- ඉහත සපයා ගත යුතු නිදර්ශක ලැයිස්තුව වෙනුවට පහසු නිදර්ශකයක් යොදාගත හැකි ය. නමුත් එම නිදර්ශක භෞතික, රසායනික හා ජෛවීය සාධකවල වෙනස්කම් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ලෙස සියලු ම ආහාර කාණ්ඩ නියෝජනය වන ලෙස තෝරා ගන්න.
- නරක් වූ ආහාර කිසි විටෙකත් රස බැලීම නොකළ යුතු ය.
- බැක්ටීරියා නිරීක්ෂණයේ දී ග්‍රෑම් වර්ණකය මගින් වර්ණ ගන්වා ගැනීමෙන් වඩාත් හොඳින් බැක්ටීරියා නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

- පලතුරු මත රෝස පැහැයෙන් දිස් වන Anthracnose දිලීර බීජානු නිරීක්ෂණයට පලතුරු මත ඇති වන කළු පැල්ලම් මදක් පැරණි විය යුතු ය.
- කෘමි හානිවල කීට අවස්ථා නිරීක්ෂණය කිරීමට එළවලු හා පලතුරු කපා බැලිය යුතු ය.
- අවශ්‍ය නම් ආහාර නරක් වීමේ දී නිදහස් මේද අම්ල ප්‍රමාණයේ සිදු වන වෙනස්කම් ද 0.1 M NaOH ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කිරීමෙන් නිර්ණය කළ හැකි ය. (මෙය අනිවාර්ය නො වේ.)

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 42

ආහාරයක අඩංගු තෙතමන ප්‍රමාණය හා ජල සක්‍රියතාව නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.1

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- උදුන තුළ වියළීමේ ක්‍රමය හා අධෝරක්ත තෙතමන මානය භාවිතයෙන් ආහාරයක අඩංගු තෙතමන ප්‍රතිශතය නිර්ණය කිරීම
- ජල සක්‍රියතාමානය භාවිතයෙන් ආහාරයක අඩංගු ජල සක්‍රිතාව නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : ජල සක්‍රියතාව හෝ සමතුලිත සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව තෙතමන සංවේදී නිෂ්පාදනවල තත්ත්ව පාලනයේ ප්‍රධාන සාධකය වේ.

මූලධර්මය : ආහාරයේ අඩංගු ජල ප්‍රමාණය වැඩි වූ විට ක්ෂුද්‍රජීවී වර්ධනය සඳහා ඇති අවදානම වැඩි වේ. එවිට ආහාරයේ ආයු කාලය අඩු වේ. ඒ නිසා ආහාරයේ ජල සක්‍රියතාව යම් මට්ටමක් දක්වා අඩු වූ විට ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය අවම වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- උදුනක් (Oven)
- ජල සක්‍රියතාමානයක් (Water activity meter)
- ඩෙසිකේටරයක්
- කෝවක් සහ පියනක් (Moisture can)
- ඩැහි අඬුවක්
- කුඩා වංගෙඩියක් සහ මෝල් ගසක් (Motar and pestle)
- පිරිසිදු කපු පුලුන්
- තිරිඟු පිටි/සහල් පිටි බිස්කට් සහ පාන්
- බර කිරීම සඳහා උපකරණයක් (Analytical balance)

ජල සක්‍රියතාමානය

ක්‍රමවේදය :

a. උදුන තුළ වියළීමේ ක්‍රමය (Oven drying method) මගින් ආහාරයක අඩංගු තෙතමන ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම

- පියන සහිත කෝවක් ගෙන මනාව සෝදා ගන්න.
- 100 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ කෝව හා පියන පැයක් පමණ වේලාවක් වියළා ගන්න. (කෝව විවෘත ව තිබිය යුතු ය.)
- වියළා ගත් කෝව හා පියන භාවිතයට ගන්නා තුරු ඩෙසිකේටරය තුළ තබන්න.
- තෙතමන ප්‍රමාණය මැනීම සඳහා සුදුසු වියළි බීජ වර්ගයක් තෝරා ගන්න (සහල්/මුං)
- පිරිසිදු කරන ලද වංගෙඩියට සහල්/මුං ඇට ස්වල්පයක් දමා (10 gක් පමණ) මෝලෙන් අඹරා ගන්න (පිටි වන තුරු හෝ කුඩා කැබලිවලට කැඩෙන තුරු).
- පිරිසිදු කර ගත් හිස් කෝවේ ස්කන්ධය කිරා ගන්න (m_1).
- අඹරාගත් සහල්/මුං ඇට 5 gක් කිරා ගන්න.
- නියැදිය සහිත කෝවේ ස්කන්ධය කිරා ගන්න (m_2).
- බර කිරාගත් නියැදිය සහිත කෝවේ පියන ඉවත් කර පියන ද සමග උදුනේ තබන්න.
- උදුනේ දොර වසා උදුන ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- උදුනේ උෂ්ණත්වය 105 ^{0}C ට පැමිණි පසු නියැදිය එම උෂ්ණත්වයේ පැය 5ක් වියළා ගන්න.
- ඩෙසිකේටරය උදුන අසලම තබා ගෙන එහි පියන මදක් තල්ලු කර විවෘත කිරීමට පහසු වන ආකාරයට තබා ගන්න.
- උදුන විවෘත කර ඩැහි අඬුව ආධාරයෙන් කෝව වසා උදුනෙන් පිටතට ගත් කෝව සිසිල් වන තුරු ඩෙසිකේටරය තුළ තබන්න.
- සිසිල් වූ පසු වියළන ලද නියැදිය සහිත කෝවේ ස්කන්ධය ලබා ගන්න.
- නැවත හැකි ඉක්මණින් උදුන තුළ තබා වියළන්න.
- මෙලෙස පැය බාගයේ කාලාන්තරවලින් නැවත නැවත නියත ස්කන්ධයක් ලැබෙන තුරු වියළීම සිදු කරන්න.
- නියත ස්කන්ධයකින් යුත් නියැදිය සහිත කෝවේ ස්කන්ධය සටහන් කර ගන්න (m_3).

ගණනය කිරීම

$$\text{තෙතමන ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{ආහාර නියැදියේ අඩු වූ බර}}{\text{නියැදියේ තෙත් බර}} \times 100$$

$$\text{තෙතමන ප්‍රතිශතය} = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \times 100$$

m_1 = හිස් කෝවේ බර

m_2 = වියළීමට පෙර නියැදිය සහිත කෝවේ ස්කන්ධය

m_3 = වියළීමෙන් පසු නියැදිය සහිත කෝවේ ස්කන්ධය

නිගමනය : පරීක්ෂණයට යොදා ගත් ආහාරයේ අඩංගු තෙතමන ප්‍රමාණය නිගමනය කරන්න.

b. **ජල සක්‍රියතාමානය (Water activity meter) මගින් ජල සක්‍රියතාව මැනීම**

- ආහාර නියැදියේ ජල සකවීයතාව මැනීමට පැය බාගයකට පෙර උපකරණය ක්‍රියාත්මක කරන්න.
- තෙතමන ප්‍රතිශතය මැනීමේ දී සිදු කළ ආකාරයට ම සහල්/මුං නියැදිය කුඩා කැබලිවලට අඹරා සකස් කර ගන්න.
- උපකරණයේ ඇති කුඩා ලාච්චුවක් වැනි කොටස විවෘත කරන්න.
- එහි මැද ඇති කුඩා තැටිය ගෙන ඉන් භාගයක් පමණක් පිරෙන ලෙස නියැදිය පුරවන්න.
- නියැදිය ඇතුළු කර ලාච්චුව වැනි කොටසේ ඇති කුඩා අගුල (Knob) කරකවා එය සංවෘත (Lock) කරන්න.
- එවිට උපකරණයේ $a_w = 0$ ලෙස සටහන් වේ.
- ක්‍රමයෙන් ජල සක්‍රියතා අගය (a_w) වැඩි වේ.
- නිශ්චිත අගයකට පැමිණි පසු උපකරණයේ ඇති බල්බය හඬක් නගමින් දැල්වෙමින් සහ නිවෙමින් පවතී.
- එම අවස්ථාවේ දී දිස් වන අගය ආහාර නියැදියේ ජල සක්‍රියතා අගය වේ.

නිගමනය :

- දී ඇති ආහාර නියැදිවල තෙතමන ප්‍රමාණය හා ජල සක්‍රියතාව නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු:

- **ආහාර නියැදිය සැකසීමේ දී,**
  වන සහ මෝල ආධාරයෙන් අඹරන විට ඝර්ෂණය මගින් උෂ්ණත්ව ඉහළ යෑමක් සිදු විය හැකි ය. එවිට නියැදියේ ජලය හානි වීමක් සිදු වන නිසා උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම පාලනය වන ලෙස සහල්/මුං ඇට අඹරා ගත යුතු ය.
- අඹරා ගත් සහල්/ මුං ඇට කෝවේ තැන්පත් කිරීමේ දී කෝව පතුලේ පමණක් ගැටිය යුතු ය.
- **උඳුන තුළ වියළීමේ දී,**
  - ආහාරයට තෙතමනය උරා ගැනීම හෝ ආහාරයෙන් තෙතමනය පිට වීම වැළැක්වීමට ආහාර නියැදිය අවට පරිසරය සමග ගැටෙන කාලය හැකි තරම් අවම කර ගත යුතු ය.
  - කෝවේ හිස් බර ලබා ගැනීමේ දී කෝව හා පියන යන කොටස් දෙකම යොදා ගත්තේ නම් ඉදිරි සෑම අවස්ථාවක දී ම බර ලබා ගන්නා විට පියන සමග පාඨාංක ලබා ගැනීමට සැලකිලිමත් විය යුතු ය.
  - 105 ^{0}C උෂ්ණත්වයට රත් වූ උඳුන තුළ නියැදිය තැබීමේ අපහසුතාව හා උෂ්ණත්වය පහළ බැසීම නිසා ශක්තිය අපතේ යෑම සිදු වේ. නියැදිය උඳුන තුළ තැබීමෙන් පසු උඳුන ක්‍රියාත්මක කරවන්න. මෙහි දී උඳුන ක්‍රියාත්මක කළ වේලාවේ සිට නොව උඳුන 105 ^{0}C උෂ්ණත්වයට පැමිණීමෙන් පසු පැය 5 කාලය මැනිය යුතු ය.
  - උඳුන අසල බර කිරන උපකරණ තැබීමෙන් වළකින්න. නියැදියේ බර මැනීම සඳහා ඩෙසිකේටරය තුළ වූ නියැදිය බර කිරන උපකරණය අසලට රැගෙන යා යුතු ය.

- **ජල සක්‍රියතා මානය භාවිතයේ දී,**
  - මෙම උපකරණය ඉතා මිල අධික වන බැවින් නිවැරදි පරිහරණය පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කළ යුතු ය.
  - නිවැරදි පාඨාංක ලබා ගැනීම සඳහා මෙහි ඇති තැටියෙන් බාගයක් පමණක් නියැදියෙන් පිරවීම කළ යුතු ය.
  - නියැදිය ඇතුළු කිරීමෙන් පසු ලාච්චුව වැනි කොටසේ වූ නොබ් එකෙන් සංවෘත (Lock) කළ යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 43

එළවළු සුබ්‍රීකරණය කිරීම හා වියළීම

නිපුණතා මට්ටම : **9.2**

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- වියළීමට යෝග්‍ය වූ එළවළු වර්ග තෝරා ගැනීම
- නිවැරදි පියවර අනුගමනය කරමින් එළවළු සුබ්‍රීකරණය කිරීම
- ප්‍රමිතියට අනුකූල ව එළවළු විජලනය කර ගුණාත්මක බවින් ඉහළ විජලිත එළවළු නිෂ්පාදනය කිරීම
- Reconstitution අනුපාතයෙන් විජලනයේ තත්ත්වය හඳුනා ගැනීම

හැඳින්වීම : එළවළු පරිරක්ෂණයේ දී, වියළීම සුලභ ව ම ක්‍රියාත්මක වන පරිරක්ෂණ ක්‍රමයක් වේ. ආහාර පරිරක්ෂණයේ පූර්ව ප්‍රතිකර්මයක් ලෙස සුබ්‍රීකරණය හැඳින්විය හැකි ය. එළවළු වියළීමෙන් පසු Rconstitute අනුපාතය සෙවීමෙන් විජලනයේ තත්ත්වය හඳුනා ගැනීමට හැකියාව ලැබේ.

මූලධර්මය : ආහාර වියළීමේ දී ආහාරයේ ඇතුළත ඇති ජලය ආහාරයේ මතුපිටට පැමිණ වාෂ්පීකරණය වීම සිදු වේ. එවිට ආහාරයේ ජල සකටියතාව අඩු වේ. ආහාරයේ ජල සක්‍රියතාව අඩු වීමෙන් හා එන්සයිමීය ක්‍රියාකාරීත්වය අවම වීමෙන් ආහාර පරිරක්ෂණය සිදු වේ. එසේ ම සුබ්‍රීකරණය මගින් පෘෂ්ඨය මතුපිට ඇති ක්ෂුද්‍රජීවීහු පාලනය වෙති.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- එළවළු (කැරට්, කරවිල, බටු, අළු කෙසෙල් වැනි) 100 g
- මල නොබඳින වානේ පිහි
- කපන ලෑල්ලක්
- තරාදියක්
- ප්ලාස්ටික් බේසම්
- හුමාල ජනකයක් (Steamer)
- ගෑස් ලිපක්
- විජලන යන්ත්‍ර (Dehydrator)
- පානීය ජලය 2 *l*
- සිට්‍රික් අම්ලය 1g
- මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් 0.5% ද්‍රාවණයක්
- සෝඩියම් මෙටාබයිසල්ෆයිට් (SMS) 0.1% ද්‍රාවණයක්
- මල නොබඳින තැටියක් (Tray)

ක්‍රමවේදය : පහත ගැලීම් සටහනට අනුව පියවර පිළිවෙල අනුගමනය කරන්න.

a. නැවුම් එළවළු

↓

තේරීම හා ශ්‍රේණිගත කිරීම

↓

සේදීම

↓

220 ppm ක්ලෝරීන් ද්‍රාවණයක මිනිත්තුවක් පමණ ගිල්වා තැබීම

↓

පිරිසිදු පානීය ජලයෙන් සේදීම

↓

පොතු හැරීම / ඇට ඉවත් කිරීම (අවශ්‍ය නම්)

↓

කැබලි කිරීම
(2-3 mm ප්‍රමාණයේ පෙති හෝ කැට)

↓

දුඹුරු පැහැ වන එළවළු වර්ග
0.1% සිට්‍රික් අම්ල ද්‍රාවණයක විනාඩි 2-3 ගිල්වා තැබීම

↓

පිරිසිදු පානීය ජලයෙන් සේදීම

↓

සුබීකරණය - හුමාලය
(හුමාලය මගින් සුබීකරණයට ගත වන කාලය මිනිත්තු 1-2ක් වේ.
නමුත් මෙම කාලය එළවළු වර්ගය, එළවළු කපා ඇති ගනකම,
හුමාල ජනකයේ අසුරා ඇති ආකාරය අනුව වෙනස් වේ.)

↓

හෝ උණු ජලයේ (100 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ ඇති) මිනිත්තු කීපයක් තැබීම

↓

සිසිල් ජලයේ ගිල්වීම

↓

0.1 SMS (සෝඩියම් මෙටාබයිසල්ෆයිට්) ද්‍රාවණයක
මිනිත්තු 1ක් පමණ ගිල්වා තැබීම

↓

කොළ පැහැති එළවළු 0.5% මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් ද්‍රාවණයක විනාඩි 2-3 ගිල්වා තැබීම
(මෙමගින් කොළ පැහැය ආරක්ෂා වේ.)

↓

පිරිසිදු සිසිල් ජලයෙන් සේදීම

↓

ජලය බේරීමට හැරීම

↓

තැටිවල ඇසිරීම

↓

විජලනය කිරීම (55 - 60 ^{0}C උෂ්ණත්වයක පැය 4ක් හෝ
ඊට වැඩි කාලයක් වියළා ගැනීම)

↓

ඇසුරුම් කිරීමට අවශ්‍ය ප්‍රමාණය මැන ගැනීම

↓

ඇසුරුම් කිරීම

b). Reconstitution පරීක්ෂණය

ක්‍රමවේදය :

- වියළන ලද එළවළුවලින් 50 g ක් කිරා ගන්න (W_d).
- කිරා ගත් වියළි එළවළු බීකරයකට දමා (එළවළු වල බර මෙන් 10 ගුණයක බරට) ජලය එකතු කරන්න.
- බීකරය වසා එය සෙමින් රත් කරන්න (නිෂ්පාදනය මෘදු වන තෙක්) මෙය මිනිත්තු 15 සිට 45 දක්වා විය හැකි ය.
- පොඟවා ගත් එළවළු කැබලිවල තෙත මාත්තු කර එහි බර කිරා ගන්න (W_r).

ගණනය කිරීම :

Dehydration අනුපාතය $= W_r/W_d$

W_d - වියළි එළවළු නියැදියේ බර

W_r - පොඟවා ගත් එළවළු නියැදියේ බර

උදා : $W_r = 60g$

$W_d = 10g$

$\frac{W_d}{W_r} = \frac{10}{60}$ හෝ 6:1

නිගමනය :

දී ඇති එළවළු වර්ග සුබ්‍රීකරණය කර Reconstitution අනුපාතය මගින් විජලනයේ තත්ත්වය නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- බ්ලාන්ච්කරණයට පෙර බොහෝ වේලාවක් කැපූ එළවළු වාතයට නිරාවරණය කර තැබීමෙන් දුඹුරු පැහැ වේ. එවිට විජලිත එළවළු අව පැහැ ගැන්වේ.
- සුබ්‍රීකරණයේ දී අදාළ රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් එළවළු අව පැහැ වීම අවම කරගත හැකි වේ.
- එළවළු කැබලි කිරීමේ දී මල නොබඳින පිහි භාවිත කළ යුතු ය.
- එළවළු සුබ්‍රීකරණයේ දී හුමාල ජනකයට යෙදීමට පෙර එළවළු මස්ලින් රෙදි කැබැල්ලකින් ඔතා පොට්ටනියක් සාදා ජලයේ ගිල්විය යුතු වේ.
- විජලනය ආරම්භයේ අධික උෂ්ණත්වයක් යොදා ගැනීමෙන් විජලනය කරන ද්‍රව්‍යයේ පිටත පෘෂ්ඨය ඝන වී ඇතුළත විජලනය වීම හොඳින් සිදු නො වේ (Case hardening).
- විජලනය ආරම්භ වූ පසු විජලන තැටියේ ඇති එළවළුවල පැති මාරු කළ යුතු වේ. නැතහොත් තැටිවලට ඇලීම සිදු වේ.
- විජලිත එළවළුවලට තෙතමනය උරාගත හැකි බැවින් සුදුසු වායුරෝධක ඇසුරුම් (උදා: පොලිප්‍රොපිලින්) භාවිතයෙන් ඒවා ඇසිරීම කළ යුතු ය.
- Reconstitution අනුපාතය 6:1 වනුයේ නිවැරදි ව වියළන ලද එළවළුවල පමණි.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 44

කිරි නිෂ්පාදන සැකසීම (පැස්ටරීකෘත කිරි, කල් කිරි)

නිපුණතා මට්ටම : **9.2**

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

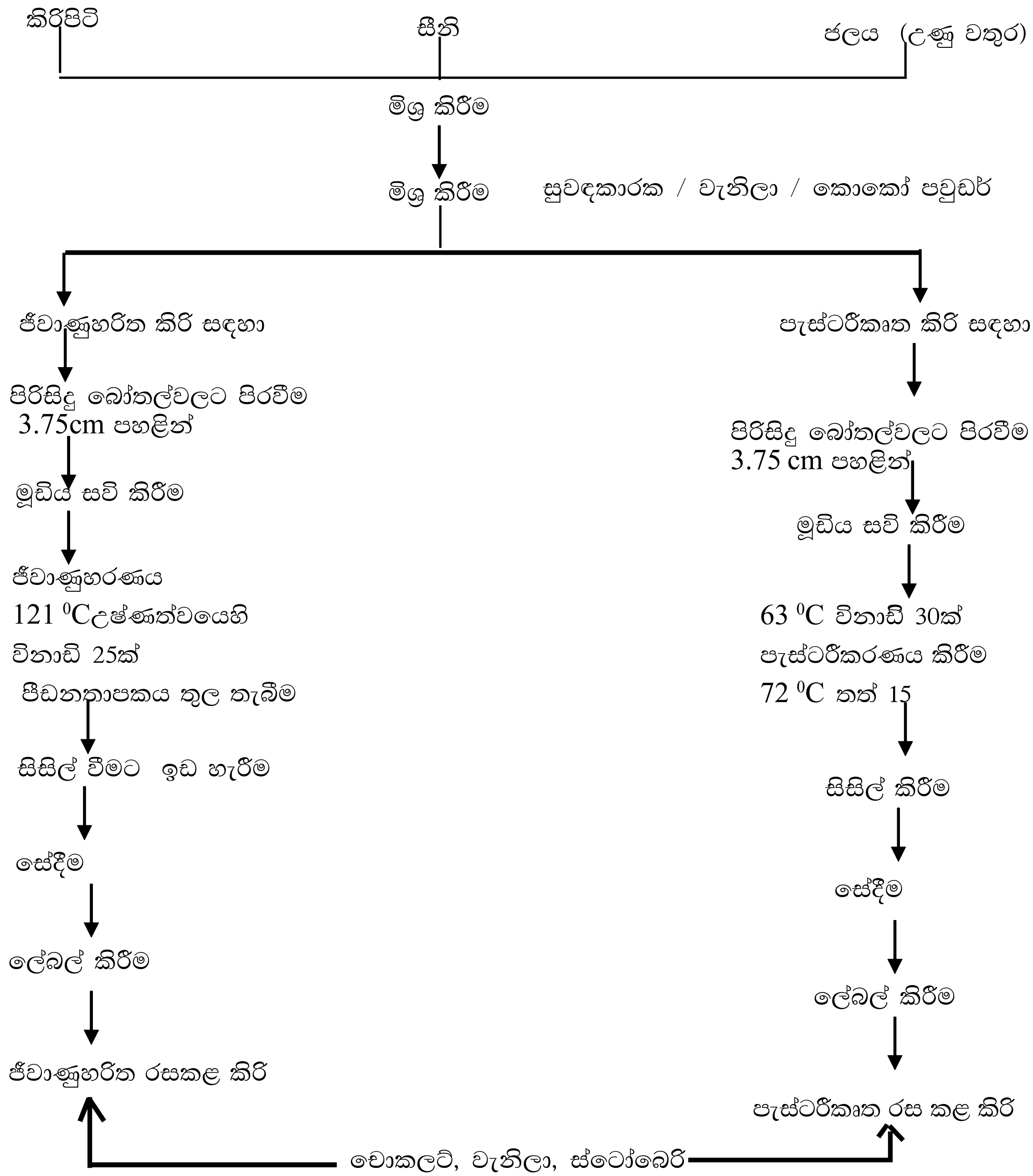
අපේක්ෂිත කුසලතා :
- කිරි ආශ්‍රිත ආහාර පරිරක්ෂණය කිරීමට යෝග්‍ය තාක්ෂණික ශිල්ප ක්‍රම හඳුනා ගැනීම
- පැස්ටරීකෘත හා කල්කිරි නිපදවීම සඳහා අවශ්‍ය සුදුසු අමුද්‍රව්‍ය තෝරා කිරි මිශ්‍රණය සූදානම් කර ගැනීම
- නිවැරදි පියවර අනුගමනය කර ගුණාත්මක පැස්ටරීකෘත හා කල් කිරි නිෂ්පාදනය කිරීම

හැඳින්වීම : තාප ශක්තිය යොදා ගනිමින් ආහාර පරිරක්ෂණයේ දී ජීවාණුහරණය හා පැස්ටරීකරණය ලෙස ප්‍රධාන පරිරක්ෂණ ක්‍රම දෙකකි. පැස්චරීකරණයේ දී ජීවාණුහරණයට සාපේක්ෂ ව අඩු උෂ්ණත්ව යොදා ගනියි. මේ මගින් කිරිවල ආයුකාලය වැඩි කිරීම අරමුණු කෙරේ.

මූලධර්මය : ජීවාණුහරණයේ දී තාප ශක්තිය යොදා ගනිමින් ක්ෂුද්‍රජීවීන් හා ඔවුන්ගේ බීජාණු විනාශ කරන අතර, පැස්ටරීකරණයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවීන් පමණක් විනාශ කරයි. එනිසා පැස්ටරීකරණය කරන ලද ආහාර අඩු උෂ්ණත්ව යටතේ ගබඩා කර තැබිය යුතු ය. නමුත් ජීවාණුහරණය කරන ලද ආහාර සංවෘත තත්ත්ව යටතේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ ගබඩා කළ හැකි ය.

a. **පැස්ටරීකෘත කිරි නිෂ්පාදනය කිරීම**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- පිරිසිදු ජලය
- ප්ලාස්ටික් භාජන
- ගෑස් උදුනක්
- මිනුම් සරාවක්
- බෝතල් මුද්‍රා තබන උපකරණයක් (Bottle sealer)
- උෂ්ණත්වමානයක්
- සියුම් සිදුරු සහිත පෙරනයක් (6.4516 cm^2 සිදුරු 100 හෝ ඊට වඩා)
- විරාම ඝටිකාවක් (Stop watch)
- පිරිසිදු අත්පිස්නා දෙකක්
- ඩැහි අඬුවක්
- වීදුරු බෝතල් සහ ලෝහ පියන්
- කොකෝවා පිටි (රසකාරක ලෙස) 10 g
- වැනිලා දියර (සුවඳ කාරක ලෙස) බිංදු 10ක් පමණ
- ලී හැන්දක්
- ජල තාපකයක් ලෙස යොදාගත හැකි මල නොබඳින වානේ හෝ සුදු යකඩ සාස්පානක්
- (12 x 12 cm) ප්‍රමාණයේ මස්ලින් රෙදිකඩක්
- නැවුම් එළ කිරි 2 L
- සීනි 300 g
- කිරි පිටි 200 g
- ජලය 2 L


කිරිපිටි
සීනි
ජලය (උණු වතුර)
මිශ්‍ර කිරීම
මිශ්‍ර කිරීම
සුවඳකාරක / වැනිලා / කොකෝ පවුඩර්
ජීවාණුහරිත කිරි සඳහා
පිරිසිදු බෝතල්වලට පිරවීම
3.75cm පහළින්
මූඩිය සවි කිරීම
ජීවාණුහරණය
121 ⁰C උෂ්ණත්වයෙහි
විනාඩි 25ක්
පීඩනතාපකය තුල තැබීම
සිසිල් වීමට ඉඩ හැරීම
සේදීම
ලේබල් කිරීම
ජීවාණුහරිත රසකළ කිරි
පැස්ටරීකෘත කිරි සඳහා
පිරිසිදු බෝතල්වලට පිරවීම
3.75 cm පහළින්
මූඩිය සවි කිරීම
63 ⁰C විනාඩි 30ක්
පැස්ටරීකරණය කිරීම
72 ⁰C තත් 15
සිසිල් කිරීම
සේදීම
ලේබල් කිරීම
පැස්ටරීකෘත රස කළ කිරි
චොකලට්, වැනිලා, ස්ටෝබෙරි

ක්‍රමවේදය:

- සියුම් සිදුරු සහිත පෙරනයකින් කිරි පෙරා ගන්න.
- කිරි හා සීනි සාස්පානකට දමා 60-65 ^{0}C උෂ්ණත්වයට රත් කිරීම (මිනිත්තු 05ක්).
- රත් කරන අතතුර දී යොදය ඇත්නම් ඉවත් කරන්න.
- උණු කරගත් කිරි සහිත සාස්පාන සිසිල් ජල බඳුනක් මත තබා 45-50 ^{0}C තෙක් නිවා ගන්න. මේ අවස්ථාවේ කිරි හැඳිගෑම නොකළ යුතු අතර භාජනය වසා තබන්න. මේ අතර දීත් යොදය ඇත්නම් ඉවත් කරන්න.
- රසකාරක / සුවඳකාරක / කෝක්පවුඩර් එකතු කර ලී හැන්දකින් හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න.
- ජීවාණුහරිත මස්ලින් රෙදි කැබැල්ලකින් හෝ පෙරනයකින් කිරි පෙරා ගන්න.
- පෙරාගත් කිරි ජීවාණුහරිත බෝතල්වලට පුරවන්න (head space 3.75-5.0cm කටේ සිට පළලට).
- Bottle cap sealer එකක් ආධාරයෙන් මූඩිය සවි කරන්න.
- කිරි පුරවා මූඩි සවි කළ බෝතල් පැස්ටරීකරණය කරන්න.
  LTLT - 63 ^{0}C මිනිත්තු 30
  HTST - 72 ^{0}C තත් 15 (පිටත 78-80 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ තත්පර 15ක් තැබූ විට ඇතුළත 72 ^{0}C උෂ්ණත්වයකට පැමිණේ).
- පැස්ටරීකරණය කරන ලද කිරි බෝතල් අඬුවක් හෝ පිරිසිදු රෙදිකඩක් ආධාරයෙන් ඉවත් කර සිසිල්වීම සඳහා වියළි ස්ථානය තැන්පත් කරන්න.
- බෝතලය පිටත සෝදන්න.
- ලේබල් කරන්න.
- බෝතල්වල පිටත ඇති ජලය වියලුණු පසු 5-10 ^{0}C උෂ්ණත්වය සහිත ශීතකරණයක ගබඩා කරන්න.
- මෙසේ ගබඩා කර සති 2-3 අතර කාලයක් තබාගත හැකි ය.

b. **ජීවාණුහරිත (කල්කිරි) නිෂ්පාදනය කිරීම**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- නැවුම් දියර කිරි 1 lක්
- සීනි, කොකෝවා පිටි (රසකාරක ලෙස)
- ලී හැන්දක්
- පීඩතාපකයක් හෝ පීඩන උදුනක් (Autoclave/Pressure cooker)

ක්‍රමවේදය :

- නැවුම් එළකිරි ප්‍රධාන අමුද්‍රව්‍ය ලෙස ගෙන පැස්ටරීකරණයේ දී අනුගමනය කළ ක්‍රියා පිළිවෙල ම අනුගමනය කරමින් කිරි බෝතල්වලට පුරවා මූඩි සවි කරන්න.
- මූඩි සවි කරගත් කිරි බෝතල් ජීවාණුහරණය කිරීමට පීඩන උදුනක් හෝ පීඩතාපකයක් (pressure cooker, autoclave) යොදා ගන්න.
- මේ සඳහා මුලින් ම පීඩතාපකයට එහි සිදුරු සහිත ආධාරකයේ උසට වඩා පහළට සිටින සේ ජලය පුරවා ඒ මත (ආධාරකය) කිරි සහිත බෝතල් සිරස් ව අසුරන්න.
- මදක් රත් වූ විට පීඩතාපකයේ පිට කපාටය විවෘත කර ඇතුළත ප්‍රසාරණය වූ වාතය ඉවත් කර උෂ්ණත්වය 121 ^{0}C වන තෙක් රත් කර එම උෂ්ණත්වයේ ම මිනිත්තු 15-20ක් තබන්න.
- ඉන් පසු බල සැපයුම ඉවත් කර පීඩතාපකය සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.

- සිසිල් වූ පීඩතාපකයේ පිටාර කපාටය මුලින් ම විවෘත කර පසුව පියන විවෘත කරන්න.
- බෝතල් අඬුවක් හෝ වියළි පිරිසිදු රෙදිකඩක් ආධාරයෙන් බෝතල් ඉවතට ගෙන වියළි ස්ථානයක ගබඩා කරන්න.

බෝතල් ජීවාණුහරණය කිරීම

- ප්‍රථමයෙන් ම බෝතල් පිරිසිදු ජලයෙන් සෝදන්න.
- ඉන්පසු 0.1 % කෝස්ටික් සෝඩා (NaOH) ද්‍රාවණයක පැය 12ක් ගිල්වා තබන්න.
- සේදුම්කාරකයක් යොදා (උදා: සබන්) කෝස්ටික් සෝඩා ඉවත් වන තෙක් සෝදා අවසානයේ පිරිසිදු ජලයෙන් දෙවරක් සෝදා ගන්න.
- පිරිසිදු ඇල් ජලයට බෝතල් ඇතුළු කර ක්‍රමයෙන් රත් වීමට ඉඩ හැරීමෙන් ඒවා පිපිරීමෙන් ආරක්ෂා කර ගත හැකි ය (බෝතල් හරස් අතට අසුරන්න).
- බෝතල් සාස්පානක තිරස් ව අසුරා බෝතල් වැසෙන සේ ජලය පුරවා එම භාජනය ලිප තබා 100 ^{0}C උෂ්ණත්වයට පත් වූ පසු මිනිත්තු 30ක් එම උෂ්ණත්වයේ ම තබා ජීවාණුහරණ කර ගන්න.
- එසේ ජීවාණුහරණය කර ගත් බෝතල් ජීවාණුහරණය කරන ලද ඩැහි අඬුවක ආධාරයෙන් ජල තාපකයෙන් ඉවතට ගෙන පිරිසිදු ජීවාණුහරිත භාජනයක් තුළ කට පහළට සිටින සේ අසුරා වායුරෝධක වන ලෙස පියනකින් වසා තබන්න.

මූඩි ජීවානුහරණය කිරීම

- සෝඩියම් මෙටාබයිසල්පයිට් 0.5 gක් ජලය 1 lක දිය කර සාදා ගත් ද්‍රාවණයක විනාඩි 10 ගිල්වා තබා මූඩි හොඳින් සෝදා ගන්න.
- එසේ සෝදා ගත් මූඩි 85-95 ^{0}C අතර උෂ්ණත්වය සහිත ජල තාපකයක මිනිත්තු 20-25ක් පමණ ගිල්වා ජීවාණුහරණය කර ගන්න.
- ඉහත භාජනයට ම ගිල්වා ඩැහි අඬුව ජීවාණුහරණය කර ගන්න. එම ඩැහි අඬුවේ ආධාරයෙන් ජල තාපකයෙන් මූඩි ඉවත් කර ජීවාණුහරිත භාජනයක දමා වායුරෝධක ලෙස වසා තබන්න.

නිගමනය :

නිෂ්පාදනය කරන ලද පැස්ටරීකෘත කිරි හා කල් කිරි වෙළෙඳපොළේ ඇති එම නිෂ්පාදන හා සසඳන්න.

විශේෂ කරුණු :

a. **පැස්ටරීකරණය**

- රත් කළ කිරිවල යොදය හොඳින් ඉවත් නොවුණ හොත් අවසන් නිෂ්පාදනයේ යොදය කොටස් අවලම්බනය වෙමින් පවතින නිසා නිෂ්පාදනයේ තත්ත්වය බාල වේ. මේ සඳහා කිරිවල යොදය ඉවත් කිරීම හෝ සමජාතිකරණය කිරීම කළ යුතුයි.
- බෝතල් මූඩි සහ කිරි රත් කිරීමේ කාලය අදාළ උෂ්ණත්වයට පත් වූ අවස්ථාවේ සිට මැන ගන්න.
- පෙරීමට යොදා ගන්නා පෙරන හා රෙදිකඩ ජීවාණුහරණය කළ යුතු ය.
- බෝතලයට කිරි පිරවීමේ දී බෝතල් කටේ සිට 2.5 cm පමණ ඉඩ තැබීමෙන් රත් වීමේ දී හෝ අධිශීත වීමේ දී හෝ ඇති වන ප්‍රසාරණය නිසා සිදු වන හානි වැළකේ.

- මූඩි සවි කිරීමේ දී මූඩි අතින් ඇල්ලීමෙන් වළකින්න. මේ සඳහා ජීවාණුහරිත ඩැහි අඬුවක් හෝ අත් ආවරණ යොදා ගන්න.
- බෝතල් සීලරයේ පතුලට රබර් කෑල්ලක් තබා ඒ මත බෝතලය ඍජු ව පිහිටුවා මූඩි සවි කිරීමෙන් බෝතල් පුපුරා යෑමෙන් වළක්වා ගත හැකි ය.
- කිරි බෝතල් ජල තාපකයක පැස්ටරීකරණය කිරීමේ දී ජල තාපකයේ පතුලට මස්ලින් රෙදි කඩක් එළා, ඒ මත තැන්පත් කිරීමෙන් රත් වීමේ දී ජල තාපකයේ පතුල සමග බෝතල් ස්පර්ශ වීම වළක්වා ගත හැකි ය.

b. කල්කිරි නිපදවීම

- පීඩතාපකයට ජලය පිරවිය යුත්තේ සිදුරු සහිත ආධාරකයේ උසට වඩා අඩු උසකට ය.
- පීඩතාපකයේ පියන නිවැරදි ව සවි කළ යුතු ය. එසේ නොවුවහොත් එහි පීඩනය නියමිත පීඩනයට ළඟා නොවේ. තවද පියන ගැලවී යෑමෙන් අනතුරු සිදු විය හැකි ය.
- පියන විවෘත කිරීමට පෙර පිටාර කපාටය ක්‍රමික ව විවෘත කර ඇතුළත පීඩනය ඉවත් කළ යුතු ය. එසේ නොකිරීමෙන් අනතුරු සිදු විය හැකි ය.
- පීඩතාපකයේ පියන විවෘත කළ යුත්තේ සිසිල් වූ පසුව ය.
- පීඩතාපකයෙන් ඉවතට ගත් බෝතල් නිවුණු පසු සෝඩියම් මෙටාබයිසල්ෆයිට් දිය කරන ලද ජලයෙන් සේදීමෙන් පියන අවට තැවරී ඇති කිරි ඉවත් වන අතර ඒ මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ධනය වීම වළකියි.
- ජීවාණුහරිත කිරි මාස 6ක පමණ කාලයක් (මූඩිය අරින තුරු) තබා ගත හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 45

ජාඩි සැකසීම

නිපුණතා මට්ටම : **9.2**

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ජාඩි දැමීමට සුදුසු මාළු වර්ග තෝරා ගැනීම
- අමුද්‍රව්‍ය නියමිත ප්‍රමාණවලින් තෝරා ගැනීම
- නිවැරදි පියවර අනුගමනය කරමින් ජාඩි නිෂ්පාදනය කිරීම

හැඳින්වීම : ජාඩි සැකසීම මගින් සංරක්ෂිත දේශීය සංස්කෘතිය හා බැඳුණු මාළු නිෂ්පාදන ක්‍රමයකි. මෙහිදී ආහාර පරිරක්ෂණය වීම පමණක් නොව, මත්ස්‍ය මාංශයේ රසය. වයනය, සුවඳ වැනි දෑ හිතකර ලෙස වෙනස් වේ.

මූලධර්මය : ලුණු හා ගොරකා හෝ විනාකිරි මිශ්‍රණයක ගිල්වීමෙන් අපූති විජලනය මගින් ජල සක්‍රියතාව අඩු කිරීමෙන් හා බාහිරාසෘතිය මගින් අහිතකර බැක්ටීරියා වර්ධනය පාලනය කිරීමෙන් ආහාර පරිරක්ෂණය වේ. ගොරකා මගින් මාධ්‍යයේ PH අගය අඩු වීම හා ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියා සිදු පාලනය වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- මාළු (හුරුල්ලා, සාලයා වැනි) 1kg
- මල නොබැදෙන වානේ භාජන / මැටි භාජන
- මල නොබැදෙන වානේ පිහියක් හා ලෑල්ලක්
- ගොරකා 300 g
- ලුණු 400 g
- බෝතල් හෝ පොලිප්‍රොපිලීන් (ඇසුරුම්කරණයට)

ක්‍රමවේදය :
- පහත ගැලීම් සටහනට අනුව පියවර පිළිවෙළ අනුගමනය කරන්න.

අලුත් මසුන් (ගුණාත්මක බවින් යුතු)
↓
අනවශ්‍ය කොටස් ඉවත් කිරීම (heading, gutting, descaling)
↓
ගලායන ජලයේ සේදීම
↓
ලුණු, ගොරකා එකතු කිරීම (මාළු : ලුණු :ගොරකා : 1 kg :400 g :300 g)
↓
ස්තර ලෙස භාජනයක ඇසිරීම
↓
භාජනය හොඳින් ආවරණය කිරීම (මුද්‍රා තැබීම)
↓
විරාමය (සති කිහිපයක් තැබීම) (සති 3-4)
↓
ජාඩි ඇසුරුම්කරණය කිරීම

නිගමනය :

නිෂ්පාදිත ජාඩිවල ගුණාත්මක බව, පෙනුම, වර්ණය, වයනය, සුවඳ වැනි ඉන්ද්‍රිය ගෝචර ලක්ෂණ අනුව නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ලුණු හා ගොරකා වෙනුවට විනාකිරි භාවිත කළ හැකි ය.
- ජාඩි සෑදීමට සති කීපයක් ගත වේ. මෙම කාලය තුළ ජාඩි දමූ භාජනය මැස්සන් හා වෙනත් කෘමීන් ඇතුළු නොවන පරිදි හොඳින් වසා තැබිය යුතු වේ. නැතහොත් මැස්සන් බිත්තර දැමීමෙන් ජාඩි තුළ පණුවන් ඇති වේ.
- පරිභෝජනයට සුදුසු ජාඩි ආවේණික සුවඳින් හා රසයෙන් යුක්ත වේ.
- මත්ස්‍යයාගේ දේහ බර අනුව ලුණු එක් කළ යුතු ය.
- ගොරකා සෝදා පෙඟෙන්නට තබන්න.
- ¨Kqy f. dI dwUrk hk a ñ/ (Blender) දමා අඹරන්න.
- මැටි බඳුන සෝදා තෙත මාත්තු කර ගන්න. මෙය රත්කර ගැනීමෙන් සිදුරු වැසී දියර පිටට යෑම වැළැක්විය හැකි ය.
- මාළුන්ගේ ශරීරයේ කොටසක් ඉතිරි වන සේ 45^0 ට කපා ඇතුළත ඇති අනවශ්‍ය දෑ ඉවත් කරන්න.
- සාදාගත් ලුණු, ගොරක මිශ්‍රණය පළමු ව මැටි බඳුන පතුලේ තවරන්න. ඉන්පසු මාළු ස්තරයක් තැන්පත් කරන්න. මෙසේ මාරුවෙන් මාරුවට මාළු හා ගොරකා ස්තර ලෙස අසුරා අවසානයේ මිශ්‍රණය හොඳින් වසා පසු ව පොලිතීන්වලින් බඳුන හොඳින් ආවරණය කිරීම හෝ ජල මුද්‍රාවක් තැබීම හෝ කළ හැකි ය.
- සති 3-4ක දී ජාඩි සෑදේ.
- pH අගය 4.5ට අඩු වීම නිසා බැක්ටීරියා වර්ධනය විය නොහැටි ය.
- අම්ල හිතකාමී (acid loving) දිලීර සෑදිය හැකිය.
- වරින් වර pH අගය පරීක්ෂා කිරීම සිදු කළ හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 46

දුම් ගැසූ මාළු නිෂ්පාදනය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- නිවැරදි ලෙස මාළු පිරිසිදු කිරීම හා කැපීම
- සැකසීමේ පියවර නිවැරදි ව අනුගමනය කරමින් දුම් ගැසූ මාළු සැකසීම

හැඳින්වීම : දුම් ගැසීමෙන් ආහාර පරිරක්ෂණය ඉතා පැරණි යුගවල සිට පැවතෙන ක්‍රමවේදයකි. පරිරක්ෂණයට අමතර ව ශීත දුම් ගැසීම (Cold smoking), උණුසුම් දුම් ගැසීම (Hot smoking) ලෙස දුම් ගැසීම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට සිදු කළ හැකි ය.

මූලධර්මය : දුම්වල පවතින අඩු මවුලික ස්කන්ධයක් සහිත ෆීනෝලික සංයෝග බැක්ටීරියා නාශක ලෙස ද ඉහළ ප්‍රතිඔක්සිකාරකයක් ලෙස ද හැසිරෙමින් මුඩු වීමේ ක්‍රියාවලිය වළකයි. එසේ ම දුමෙහි අන්තර්ගත ෆීනෝල හා ඇල්ඩිහයිඩ ආහාර මත තැන්පත් වී ආරක්ෂක පටලයක් සෑදීමෙන් ද ආහාර පරිරක්ෂණය වේ. මීට අමතර ව දුමෙහි අඩංගු විවිධ රසායනික සංයෝග ආහාරයේ ස්වාද පැතිකඩ වෙනස් කරයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:
- මාළු කුරි කිහිප දෙනෙක් (500 g)
- ජලය
- ලුණු
- පිහියක්
- කපන ලෑලි
- බේසමක්
- උෂ්ණත්වමානයක්
- දුම් ගැසීම සඳහා සුදුසු උපකරණයක් (පවතින සම්පත් අනුව මෙය සකසා ගත හැකි ය.)
- අඟුරු / ලී කුඩු

ක්‍රමවේදය :

- ශීත කළ මාළු හෝ අධිශීත කළ මාළු (ශීත හැරීමෙන් - thawed) මේ සඳහා යොදගත හැකි ය.
- පළමු ව මාළු කුරි හොඳින් සෝද කොර පොතු, වරල්, බඩවැල් හා කරමල් ඉවත් කරන්න. (අවශ්‍ය නම් මාළු ඔළුව ද ඉවත් කළ හැකි ය.) පෘෂ්ඨ වරල පමණක් ඉතිරි කරන්න.
- පසුව මාළුවාගේ බඩ ප්‍රදේශය ලේ සහ කුඩා බඩවැල් කැබලි ඇත්නම් ඒවා ඉවත් කර බඩ ප්‍රදේශයේ කොටස් තීරුවක් ලෙස කපා ඉවත් කරන්න. එක් පැත්තකින් මත්ස්‍යයා විවෘත කර ගන්න (පලු දෙක වෙන් නොවන සේ).
- පසුව නැවත මාළුවා හොඳින් සෝද ගන්න. අවශ්‍ය නම් මාළුවාගේ කටු ආදිය ඉවත් කර මාළු කැබලි (fillet) කරගන්න.

- කපාගත් මාළු කැබලි (fillet) 80% ලුණු ද්‍රාවණයක ටික වේලාවක් ගිල්වා තබන්න (ලුණු : වතුර : 1: 3).
- ලුණුවල ගිල්වූ මාළු කැබලි ලුණු බේරීමට තබා දුම් ගැසීම පියවර තුනක දී සිදු කරන්න. m<ufj k a30^{0}C පමණ අඩු උෂ්ණත්වයක් ලබා දී මාළු බාගෙට වියළා ගන්න. (30 ^{0}C). එවිට මාළු හම තද වීමෙන් මාළු කැබලි කුඩු වීම වැළකයෙි. ඉන්පසු 50^{0}C හා 80^{0}C උෂ්ණත්වය සහිත දුමට මාළු නිරාවරණය කරන්න.
- දුම් ගැසූ මාළු නිවෙන්නට හැර සුදුසු ඇසුරුමක ඇසුරුම් කරන්න.

නිගමනය :

නිෂ්පාදිත දුම්ගැසූ මාළුවල ගුණාත්මක බව, පෙනුම, වර්ණය, වයනය, සුවඳ වැනි ඉන්ද්‍රිය ගෝචර ලක්ෂණ අනුව නිගමනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ලුණු ද්‍රාවණයේ ලුණුවල සාන්ද්‍රණය 80 %ට වඩා වැඩි වූ විට මාළු වියළීමෙන් පසු මාළුවල සම මතුපිට ලුණු කැට ගැසී සුදු පැහැති පැල්ලම් ඇති වේ.
- ලුණු ද්‍රාවණයේ ගිල්වා තැබීමේ කාලය වැඩි කිරීමෙන් ඒකාකාරී ව මාළු තුළට ලුණු උරා ගැනීම සිදු වේ.
- දුම් ගැසීම සඳහා උචිත දව තෝරාගත යුතු ය (උදා : කුරුඳු දැව). මෙමගින් විවිධ ස්වාද එක් කර ගත හැකි ය.
- පොල්, රබර් වැනි ශාක කොටස් දුම් ගැසීමට යොදා නොගන්නා අතර සැම විට ම 150^{0}Cට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක් රඳවා ගත යුතු ය.
- දුම් ගැසීමේ දී උෂ්ණත්වය පාලනය ඉතා වැදගත් වේ. නැතහොත් උෂ්ණත්වය වැඩි වීමෙන් විෂ සහිත බෙන්සෙෆෛයිරින් වැනි හයිඩ්රොකාබන් නිපදවේ.
- මාළු විශේෂය, මාළුවන්ගේ අඩංගු මේද ප්‍රමාණය ආදිය මත දුමෙහි තැබෙන කාලය වෙනස් වේ.
- ශීත දුම් ගැසීම - 30-32 ^{0}C පැය 24
  උණුසුම් දුම් ගැසීම - මිනිත්තු 20ක් ලුණුවල ගිල්වා 60 ^{0}C විජලන යන්ත්‍රය/ දුම් ගසන උපකරණය හෝ සූර්යාලෝකයේ වියළීම සිදු කළ හැකි ය.
- දුම් ගැසූ මාළු සුදුසු ඇසුරුමක බහා 30 ^{0}C උෂ්ණත්වයක තැබිය හැකි ය.
- ලංකාවේ කුරුඳු දර, පළතුරු ගස්වල දර යොදා ගැනේ. ප්‍රතිකාර කළ දව යොදා නොගත යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 47

යෝගට් නිෂ්පාදනය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- යෝගට් නිෂ්පාදනය කිරීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය නිවැරදි ලෙස මැන ගැනීම හා අවශ්‍ය තැන්හි දී නිවැරදි ව මිශ්‍ර කිරීම
- සැකසීමේ පියවර නිවැරදි ලෙස අනුගමනය කරමින් සෞඛ්‍යාරක්ෂිත ව යෝගට් නිෂ්පාදනය කිරීම
- යෝගට් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ අවදි ලක්ෂණ හඳුනාගෙන නිවැරදි ව නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ නිරත වීම

හැඳින්වීම : හිතකර ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගැනීමෙන් ආහාර පරිරක්ෂණය කිරීමේ ප්‍රධාන ක්‍රියාවලියක් ලෙස යෝගට් නිෂ්පාදනය කිරීම හැඳින්විය හැකි ය. මෙම පැසවීමේ ක්‍රියාවේ දී කිරි භෞතික ව හා රසායනික ව වෙනස් වී ආහාරයේ පෝෂණ ගුණය හා ස්වාද පැතිකඩ වෙනස් වේ. මෙම ප්‍රායෝගික කාර්යයෙන් අපේක්ෂා කරන්නේ නිවැරදි පියවර අනුගමනය කිරීමෙන් සෞඛ්‍යාරක්ෂිත ව යෝගට් නිෂ්පාදනය කිරීමයි.

මූලධර්මය : *Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus thermophilus* හා *Streptococcus lactis* වැනි ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා කිරිවල ඇති ලැක්ටෝස්, ලැක්ටික් අම්ලය බවට පත් කිරීමෙන් සෑදෙන ආම්ලික මාධ්‍යය හේතුවෙන් කිරි කැට ගැසේ.

යෝගට් සෑදීමේ දී කිරි කැටිගැසීම සිදුවන ආකාර දෙකකි.

1) තාපය නිසා වන කැටි ගැසීම

තාපය නිසා ප්‍රෝටීන් ස්වභාවය වෙනස් වී කැටි ගැසීම

2) ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් කරණ කොට ලැක්ටෝස්, අම්ලය බවට පත් වීම නිසා pH අගය අඩු වී කැටි ගැසීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

- මල නොබැඳින වානේ සාස්පානක්
- දිග හැඬලය සහිත හැන්දක්
- ගෑස් ලිපක් / තාප ප්‍රභවයක්
- යෝගට් කෝප්ප සහ පියන්
- උෂ්ණත්වමානයක්
- බීජෞෂකයක් (Incubator) 43 ^{0}C
- එළකිරි 500 m*l*
- සීනි 40- 50 g
- ජෙලටින් 3 g
- මුහුම් යෝගට් 25 gක් (කිරි පරිමාවෙන් 5%)
- පෙරනයක් (strainer)

ක්‍රමවේදය:

- පළමුව කිරි පෙරාගන්න.
- එළකිරිවල ඇති මේදය Cream separator ආධාරයෙන් ඉවත් කරන්න. නැතහොත් කිරි පෙණ මතු වී එන තෙක් කිහිප වරක් උතුරා නිවා ගනිමින් පිටතට මතු වන යොදය පෙරා ඉවත් කරන්න.
- කිරිවලට සීනි මිශ්‍ර කර රත් කරන්න. (90 ^{0}C විනාඩි 5ත්) මේදය ඉවත් කරන්න.
- රත් කළ කිරි 60 ^{0}C උෂ්ණත්වය තෙක් සිසිල් කරන්න. 60-70 ^{0}C සත ජෙලටීන් සහ උණු ජලය 1:1 අනුපාතයට ගෙන ඉතා හොඳින් දිය කර ඊට එකතු කර හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න.
- ඉන් පසු එම මිශ්‍රණය 42 ^{0}C දක්වා සිසිල් කර මුහුම් යෝගට් එකතු කරන්න (40-43 ^{0}C).
- අවශ්‍ය නම් රසකාරක හා වර්ණක එකතු කරන්න.
- මිශ්‍රණය හොඳින් කලතන්න.
- සාදගත් මිශ්‍රණය යෝගට් කෝප්පවලට පෙරමින් පුරවන්න.
- මෙම කිරි මිශ්‍රණයෙන් ස්වල්පයක් ගෙන pH අගය මැන බලන්න.
- මෙම කෝප්ප බීජෞෂණ කුටීරයක් තුළ 43 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පැය 2-4ක් තබන්න.
- පසුව සකසාගත් යෝගට් සිසිල් කර ශීතකරණය තුළ පැය 2ක් පමණ තබන්න. 4 ^{0}C
- ශීතකරණයට මාරු කිරීම නොසෙල්වන සේ පරෙස්සමෙන් සිදු කර 10^0 Cට අඩු උෂ්ණත්වයක ගබඩා කරන්න.

නිගමනය :

- අවසන් නිෂ්පාදනයේ pH අගය, රසය හා වයනය පරීක්ෂා කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ජෙලටින් උණු ජලයේ දියකර එය උණු ජල බඳුනක හෝ විජලන යන්ත්‍රයක තබා අවශ්‍ය විට දී පිටතට ගෙන මිශ්‍ර කරන්න. නැතහොත් ජෙලටින් කැටි ගැසේ.
- කිරි හා සීනි රත් කිරීමේ දී නිතර හැඳිගෑමෙන් වළකින්න (කිරි පරිමාව අඩු විය හැකි නිසා).
- කිරිවල pH අගය 6.5-6.7 පමණ වන අතර යෝගට් වල pH 4.5-4.8 අතර විය හැකි ය.
- දියර එළකිරි වෙනුවට පිටිකිරි යොද ගත හැකි ය. මෙහි දී පිටිකිරි 250 gක් ජලය 1700 ml දියකර කිරි ද්‍රාවණය සාද ගත හැකි ය.
- මේ සඳහා භාවිතයට ගන්නා භාජන හා උපකරණ සියල්ල සබන් යොද පිරිසිදු කර පැහෙන වතුරේ (Boiling water) බහා මිනිත්තු 10-15ක් පමණ තම්බා ගන්න.
- ප්ලාස්ටික් බඳුන් ආදිය 10% සෝඩියම් මෙටාබයිසල්ෆයිට් දියරයෙන් සෝද හැර පාවිච්චියට ගන්න.
- මුහුම් යෝගට් ලෙස කලින් සැකසූ යෝගට් එකක් යොද ගත හැකි ය.
- යෝගට් සාද වැඩි වේලාවක් උණුසුම් ස්ථානයක තැබීමෙන් මිදුන යෝගට් කැටිය හා වතුර ගතිය වෙන් වී යෝගට්වල වයනය වෙනස් වීමට ඉඩ ඇත.
- රසකාරක ලෙස පලතුරු යුෂ හෝ පලතුරු කැබලි එක් කළ හැකි ය. පළතුරු කැබලි එක් කරන්නේ නම් 63 ^{0}C පමණ උෂ්ණත්වයේ පැය 1/2ක් තබා වියළා ගත් පලතුරු සිසිල් කර එක් කරන්න.

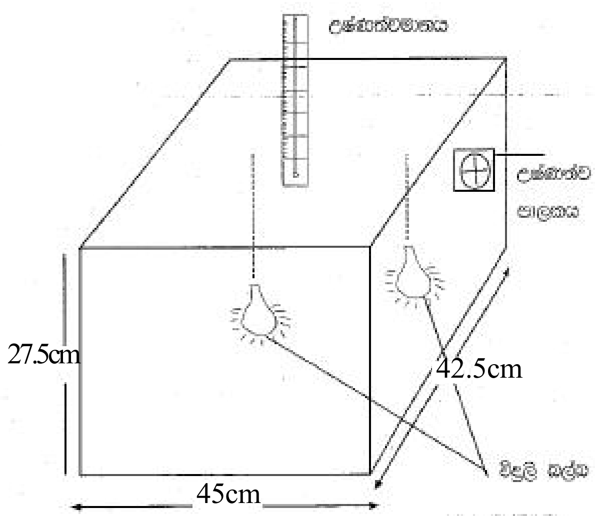
සරල බීජෝෂණ කුටීරයක් සකස් කරන ආකාරය

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය

ස්ටයිරෆෝම් පෙට්ටියක් (45 x 42.5 x 27.5 cm)
උෂ්ණත්ව පාලකයක් (Thermostat)
විදුලි බල්බ දෙකක් (40 W හා 25 W)
උෂ්ණත්වමානයක් (20 - 110 ^{0}C)
ඇලුමිනියම් ෆොයිල්

ක්‍රමවේදය ඃ

- ස්ටයිරෆෝම් පෙට්ටියක් ගෙන එහි ඇතුළත ඇලුමිනියම් ෆොයිල් එකකින් ආවරණය කරන්න.
- පසුව පහත රූපයේ පරිදි විදුලි බල්බ 02, උෂ්ණත්වමානයක් හා උෂ්ණත්ව පාලකයක් පෙට්ටිය ඇතුළත සවි කරන්න.



ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 48

ලැක්ටික් අම්ල පැසවීම මගින් එළවළු පරිරක්ෂණය කිරීම (ගෝවා භාවිතයෙන් සව'ක්‍රවුට් sauekraut නිපදවීම)

නිපුණතා මට්ටම : 9.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- සව'ක්‍රවුට් නිපදවීම සඳහා අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය හා උපකරණ තෝරා ගැනීම
- නිවැරදි පියවර අනුගමනය කරමින් ගුණාත්මක බවින් ඉහළ සව'ක්‍රවුට් නිපදවීම

හැඳින්වීම : සව'ක්‍රවුට් ආම්ලික ගෝවා ලෙස ද හඳුන්වයි. මෙය ක්ෂුද්‍ර ජීවී පැසවීම මගින් එළවළු පරිරක්ෂණය කරන ක්‍රමයකි. පැසවීම මගින් ආහාරයට රසයක් හා මෘදු වයනයක් ගෙන දේ. එමෙන් ම පැසවීමේ දී විටමින් නිෂ්පාදනය වීමෙන් ආහාරයේ ගුණාත්මක බව ද ඉහළ යයි.

මූලධර්මය : ගෝවාවල ස්වාභාවික ව ජීවත් වන බැක්ටීරියා, සාන්ද්‍රණය 2-3% වූ ලුණු මාධ්‍යයක ක්‍රියාත්මක වී ලැක්ටික් අම්ලය නිපදවේ. මෙමගින් ගෝවාවලට ලාක්ෂණික ස්වාදයක් හා වයනයක් ඇති කරයි. ලුණු නිසා ආස්‍රැතිය මගින් සෛල තුළ ඇති පෝෂක ඇතුළු ද්‍රව්‍ය පිටතට යයි. ස්වභාවයේ ඇති ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා මගින් මේවායේ පැසීම සිදු වේ. ආරම්භක මුහුම් එකතු කරන්නේ නැත.

ලැක්ටෝස් ⟶ ලැක්ටික් අම්ලය

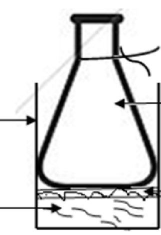
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- පරිණත ගෝවා ගෙඩියක්
- ලුණු කුඩු
- 2.5% ලුණු ද්‍රාවණයක් (ජලය 1 lකට ලුණු 25 gක් දියකර සාදගත් ද්‍රාවණය)
- මල නොබැඳෙන තියුණු වානේ පිහියක්
- කපන ලෑලි
- මල නොබඳින සාස්පාන්
- ගෑස් ලිපක් (බෝතල් ජීවාණුහරණය සඳහා)
- පියන සහිත පිරිසිදු හිස් ජෑම් බෝතල්
- බෝතල් කට මුද්‍රා තැබීමට සුදුසු ද්‍රව්‍යයක්
- ප්ලාස්ටික් බේසමක්
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තරාදියක්

ක්‍රමවේදයඃ

- හොඳින් පරිණත ගෝවා ගෙඩියක මතුපිට පවතින කොළ පැහැ පත්‍ර ගලවා ඉවත් කරන්න.
- ඉන් පසු පිරිසිදු ජලයෙන් ගෝවා ගෙඩිය පිටින් සෝද ගන්න (ගලා යන ජලයෙන්).
- ගෝවා කොළ ගලවා මැද නාරටිය කපා ඉවත් කරන්න.
- නැවත කොළ හොඳින් සෝද වැඩිපුර ජලය බේරීමට හරින්න.

- 3-5 mm අතර ප්‍රමාණයේ සිහින් තීරුවලට කපා ගන්න.
- ඉන්පසු කපාගත් ගෝවාවල බර කිරා ගන්න. පිරිසිදු බඳුනකට දමන්න.
- ගෝවා ග්‍රෑම් 100කට ලුණු ග්‍රෑම් 2.5ක් වන සේ කපා ගත් ගෝවාවල බරට අවශ්‍ය ලුණු කිරා ගන්න.
- ඉන්පසු ලුණු කුඩු ගෝවා මත ඉස, අතින් හෝ හැන්දකින් හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න (පොඩි කිරීමක් නොකරන්න).
- ගෝවා සහිත බඳුන ඇලකර ස්වල්ප වේලාවක් තැබූ විට සෙලවලින් පිටතට ආ යුෂ බඳුනෙහි එක් රැස් වේ.
- මෙම දියරයෙහි pH හා brix අගයයන් මැන සටහන් කර ගන්න.
- ඉන්පසු ජීවාණුහරිත ජෑම් බෝතලයට වාත අවකාශ නොසිටින සේ කපාගත් ගෝවා තද කරමින් අසුරන්න.
- බෝතලයේ කටට සමාන වන සේ ගෝවා කොළයකින් රවුමක් කපා ඇසිරූ ගෝවා මත අතුරන්න.
- ලුණු මිශ්‍රිත ගෝවා තිබූ බඳුනේ එකතු වූ යුෂ එම ගෝවා කොළය මතට වත් කරන්න.
- පසුව නිර්වායු තත්ත්වයක් නිර්මාණය වන සේ ජල මුද්‍රාවක් සකසන්න.



- මෙය 18 ^{0}Cක උෂ්ණත්වයේ බීජෞෂණය සඳහා සතියක් පමණ තබන්න. සති 3-5ක් පමණ සම්පූර්ණ පැසවීම සිදු වේ.
- දින 3කට පසු සවර්ක්‍රවුට් යුෂයේ pH හා brix අගය හා ලවණතාව මනින්න. මෙහිදී pH අගය 3-4 පැමිණ ඇත්නම් පැසවීම ප්‍රමාණවත් ය.
- නැවත දින 6ක දී පමණ pH හා brix අගයයන් මනින්න.

නිගමනය :

නිපදවූ සවර්ක්‍රවුට්වල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න (විනිවිද පෙනෙන වයනය, මෘමයිට් සුවඳ, තද ඇඹුල් ගතිය).

විශේෂ කරුණු :

- බෝතලය තුළ නිර්වායු තත්ත්ව තිබිය යුතු ය.
- බෝතලය තුළ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සෑදීමට ඉඩ ඇති නිසා පියනකින් වැසීම නොකරන අතර ජල මුද්‍රාව නිසා එසේ සෑදෙන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් නිදහස් වේ. නැතහොත් බෝතලය පිපිරී යා හැකි ය.
- නිවැරදි ව නොසැකසුන සවර්ක්‍රවුට්වල අහිතකර සුවඳක්, සෙවල ගතියක් මෙන් ම ක්ෂුද්‍රජීවීන් නිසි ලෙස වර්ධනය නොවුණ හොත් රෝස පැහැයක් ද ඇති විය හැකි ය.
- අවසාන නිෂ්පාදනයේ pH අගය 3-4 දක්වා ද brix අගය 0.7-1.0 ද විය හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 49

ඇසිටික් අම්ලය පැසවීම මගින් විනාකිරි නිෂ්පාදනය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 03

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- මී රා හෝ පොල් වතුරවලින් විනාකිරි නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය ""රා මිශ්‍රණය" සකසා ගැනීම
- විනාකිරි නිෂ්පාදනය කිරීමට අවශ්‍ය ඇටවුම් සකස් කිරීම
- රා මිශ්‍රණයෙන් විනාකිරි නිෂ්පාදනය කර ගැනීම

හැඳින්වීම : පිෂ්ටය සහ සීනිමය ද්‍රව්‍ය මද්‍යසාර පැසීමට භාජනය කර මද්‍යසාර නිපදවා, ඒවා තව දුරටත් පැසවීමෙන් නිෂ්පාදනය කරන විනාකිරි ආහාර කර්මාන්තයේ දී කුළු බඩුවක් මෙන්ම පරිරක්ෂක ලෙස ද යොදා ගනී. ආහාරවල ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ධනය නිෂේධනය කිරීමට මෙන් ම ඉන්ද්‍රිය ගෝචර ලක්ෂණ ඇති කිරීමට ද එය උපකාරී වේ.

මූලධර්මය : ඇසිටික් අම්ල පැසවීමෙන් ඇති වූ මද්‍යසාර මත Acetobacter බැක්ටීරියාව ක්‍රියා කිරීම නිසා විනාකිරි සෑදේ. මෙහි pH අගය අඩු බැවින් අහිතකර ක්ෂුද්‍රජීවී වර්ධනයට බාධා වීමෙන් ආහාර පරිරක්ෂණය වේ.

$$\text{ග්ලූකෝස්} \longrightarrow \text{එනතෝල්} + CO_2 \longrightarrow CH_3COOH \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- පොල් වතුර හෝ මී රා 6 *l*ක් පමණ
- සීනි 250 gක් පමණ
- වියළි යීස්ට් (බේකරි යීස්ට්) මේස හැඳි 1/2ක් පමණ
- මී රා හෝ පොල් වතුර උතුරුවා ගැනීමට මල නොබඳින වානේ සාස්පානක් (2 lට වැඩි)
- මිනුම් සරාවක්
- ගෑස් ලිපක්
- සිහින් දැල් සහිත පෙරනයක්
- උෂ්ණත්වමානයක්
- ලී හැන්දක්
- පියන සහිත ප්ලාස්ටික් බඳුනක් (2 1/2 l)
- සිහින් දැල්/ කුඩා සිදුරු සහිත රෙදි කඩක්
- විසිතුරු මත්ස්‍ය ටැංකි වාතනය කරන කුඩා පොම්පයක් (ඔක්සිජන් මෝටරයක්)
- බෝතල් හා මූඩි (ප්ලාස්ටික්)
- පරණ වූ ස්වභාවික පොල් විනාකිරි (මුහුම් ලෙස)
- 4 l පමණ ධාරිතාවක් සහිත ප්ලාස්ටික් බඳුනක්
- තුලාවක්

ක්‍රමවේදය :

පියවර 1

- පොල් වතුර 300 ml පමණ පෙරා ගන්න.
- pH හා brix මනින්න. brix අගය 15 වන තුරු අවශ්‍ය පමණ සීනි එකතු කරන්න.
- මෙහි brix අගය 15 දක්වා සැකසීමට පොල් වතුර 100 ml සඳහා සීනි ග්‍රෑම් 10ක් වන සේ එකතු කරන්න.

100 mlක් සඳහා අවශ්‍ය සීනි ප්‍රමාණය	=	10 g
300 mlක් සඳහා අවශ්‍ය සීනි ප්‍රමාණය	=	10 g X 3
	=	30 g

- ඉන්පසු pH අගය 3.2-4 අතර සිටින සේ pH සකසන්න. මේ සඳහා සිට්‍රික් අම්ලය භාවිත කළ හැකි ය (0.4-0.5 g).
- ලිප මත තබා මිනිත්තු 5ක් රත්කර (80-85 ^{0}C) කාමර උෂ්ණත්වයට සිසිල් කරන්න (35 ^{0}C).
- යීස්ට් 1 gක් මද උණුසුම් ජලය 20 mlක හොඳින් මිශ්‍රකර දිය කර සාදාගත් යීස්ට් අවලම්බනය එකතු කරන්න (ලීටර් 1කට ග්‍රෑම් 1ක් වන සේ).
- මෙම මිශ්‍රණය ජීවාණුහරිත, දුඹුරු පැහැ වීදුරු බෝතල් වලට වත්කර, කපුපුලුන් ඇබයකින් වසන්න (පිරවීමේ දී Head space තබන්න).
- ඉන්පසු වියළි සිසිල් ස්ථානයක සතියක් පමණ තබන්න (සතියකට පමණ පසු එතනෝල් සෑදේ).

පියවර 11

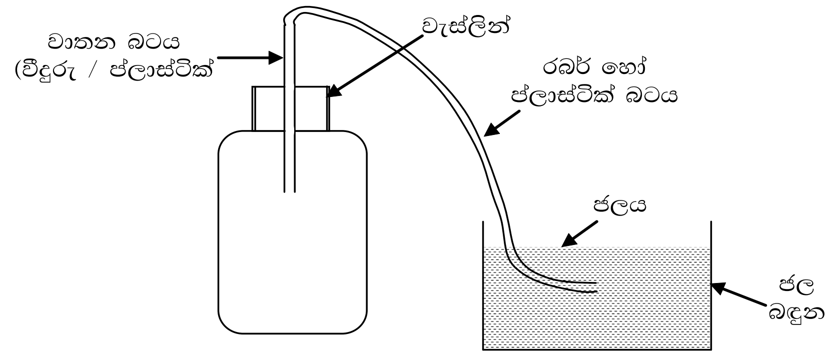
- සතියකට පමණ පසු ඉහත මිශ්‍රණය පෙරා පිරිසිදු වීදුරු බෝතලයකට දමන්න.
- මුහුම් ලෙස කලින් සාදා ගත් විනාකිරි හෝ ඇසිටික් අම්ලය මුහුම් (10:1) එකතු කරන්න. කලින් සැකසූ විනාකිරි ද යොදා ගත හැකි ය.)
- දින 2-3ක් තබා pH අගය (ආම්ලික මට්ටම) හා brix අගය මනින්න (brix 2-3 පමණ වේ).
- සියුම් සිදුරු සහිත රෙදි කඩක් ගෙන ස්තර දෙකක් සහිත ව පිහිටන සේ බඳුනේ කට වසා ගැට ගසා මාසයක් පමණ තබන්න (පරිණත වීමට/maturation).
- ඉන්පසු ජීවාණුහරිත බඳුනකට පෙරා Head space 1cm ක් වන සේ තබා 63 ^{0}C මිනිත්තු 30 පැස්ටරීකරණය කළ යුතු ය.

විශේෂ කරුණු :

- මද්‍යසාර සෑදීමේ පියවරේ දී බේකරි යීස්ට් යොදා ගැනීම සුදුසු වේ (ලීටර් 1ට ග්‍රෑම් 1ක්) Brewers yeast වඩා සුදුසුය. එතනෝල් සෑදෙන විට brix අගය අඩු වේ.
  එතනෝල්වලින් විනාකිරි සෑදීමේ පියවරේ දී ස්වායු ශ්වසනයක් සිදු වන නිසා හොඳින් වාතනය කළ යුතු ය. මත්ස්‍ය ටැංකිවලට ඔක්සිජන් සපයන මෝටරයක් / වායු කලම්බනයක් මගින් වාතනය කිරීමෙන් අඩු කාලයක දී විනාකිරි සාදා ගත හැකි වේ. මෙහි ඇසිටික් අම්ලය 5 %ට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් තිබිය යුතු ය.
- මෙම මිශ්‍රණයට මත්ස්‍ය ටැංකිවලට ඔක්සිජන් සපයන මෝටරයක් වැනි එකක් මගින් වාතනය කිරීමෙන් මීට වඩා අඩු කාලයකින් විනාකිරි සාදා ගත හැකි ය.

ක්‍රමවේදය 2

- මී රා 2 lක් පමණ පෙරා ගන්න.
- මෙයට සීනි 100 gක් පමණ එක් කර දිය කරන්න.
- ලිප මත තබා මිනිත්තු කීපයක් උතුරුවා නිවා ගන්න.
- කාමර උෂ්ණත්වයට නිවා ගත් මී රා මිශ්‍රණයට වියළි බේකරි ඊස්ට් මේස හැඳි 1/2ක් මිශ්‍ර කරන්න.
- ලීටර් දෙකකට මඳක් වැඩි බෝතලයකට (ජීවාණුහරණය කළ) මිශ්‍රණය එක් කර කිරල ඇබයකින් වසන්න.
- කිරල ඇබය සිදුරු කර කුඩා ප්ලාස්ටික්/ වීදුරු බටයක් එතුළින් යවා වැස්ලින් ආලේප කර වායුරෝධක කරන්න. බටයට ප්ලාස්ටික් නළයක් සවි කර අනෙක් කෙළවර ජල බඳුනකට දමා දින 5ක් පමණ තබන්න.



- දින 5කට පමණ පසු මිශ්‍රණය මිනිත්තු 20ක් 60 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ රත් කර නිවා ගන්න. එයට මුහුම් ලෙස 10 % පරණ විනාකිරි මිශ්‍ර කරන්න.
- නිවාගත් මිශ්‍රණය 2 lට වඩා වැඩි ධාරිතාවක් ඇති භාජනයකට දමා සියුම් සිදුරු සහිත රෙදිකඩකින් වසා විසිතුරු මාළු ටැංකි වාතනය කරන මෝටරයක් ආධාරයෙන් වාතනය කරන්න.
- සතියකට පමණ පසු මිශ්‍රණය පෙරා 60^{0}C උෂ්ණත්වයේ මිනිත්තු 20ක් පමණ රත් කර මඳක් නිවුණු පසු බෝතල්වලට දමා මූඩි සවි කරන්න.

නිගමනය :

නිපදවූ විනාකිරිවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- මී රා හා යීස්ට් මිශ්‍රණය යොදන බෝතලය අඳුරු බෝතලයක් විය යුතු ය.
- යීස්ට් මගින් පැසවීමේ දී එහි උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා මඳක් වැඩි කිරීමෙන් පැසවීම ඉක්මන් වේ.
- රා මිශ්‍රණය ඇසිටික් අම්ල බැක්ටීරියා මගින් පැසවීමේ ක්‍රියාවලියේ දී එහි උෂ්ණත්වය 37 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ පවත්වා ගත හැකි නම් මීට වඩා අඩු කාලයකින් විනාකිරි නිපදවේ.
- නිර්වායු තත්ත්ව සැපයීම සඳහා මද්‍යසාර පැසවීමේ දී වායුරෝධක කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.
- විනාකිරිවල 5 %ට වඩා ඇසිටික් අම්ලය පැවතිය යුතු ය.
- වාණිජ මට්ටමේ දී වැඩි මද්‍යසාර ප්‍රතිශතයක් සහිත මද්‍යසාර ද්‍රාවණයකට සීනි සහ පෝෂකයක් එක් කර 37 ^{0}C උෂ්ණත්වයේ වාතනය කරමින් කැලතීමෙන් දින 2-3 අතර කාලයක දී විනාකිරි නිපදවා ගත හැකි ය.
- පාරම්පරික ව නිවෙස්වල විනාකිරි නිපදවූයේ මී රා මාස 1 - 1 1/2 ක් පමණ රෙදි කඩකින් වසා ගබඩා කර තැබීමෙනි.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 50

පුහුල් දෝසි නිෂ්පාදනය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- නිසි පරිණතියෙන් යුත් පුහුල් ගෙඩි තෝරා ගැනීම
- සැකසීමේ පියවර නිවැරදි ලෙස අනුගමනය කරමින් ගුණාත්මක බවින් යුතු පුහුල් දෝසි නිෂ්පාදනය කිරීම

හැඳින්වීම : විවිධාංගිකරණය කරන ලද ආහාර අතර පුහුල් දෝසි සඳහා වෙළෙඳපොළෙහි විශේෂ තැනක් හිමි වේ. පුහුල් යනු වැඩි අස්වැන්නක් ගෙන දෙන බෝගයක් වුව ද අස්වැන්න ආහාර ලෙස භාවිතයට ගන්නා ක්‍රමවේද අවම වේ. ගුණාත්මක බවින් යුතු පුහුල් දෝසි සඳහා වෙළෙඳපොළ ඉල්ලුම ඉහළ වේ.

මූලධර්මය : ආස්‍රැතිය, විජලනය මගින් පුහුල්වල තෙතමන ප්‍රමාණය/ ජල සක්‍රියතාව අඩු කිරීමෙන් පරිරක්ෂණය කිරීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ
- තරාදියක්
- කපන ලෑල්ලක්
- පිහියක්
- සාස්පානක්
- ගෑස් ලිපක්
- හැඳි
- අලු පුහුල් කැබලි 500 g
- සුදු සීනි 200 g
- රෝස වතුර බිංදු 6-7
- හුනු පැකට් 1 (edible limestone)
- ජලය 100 ml
- මිනුම් සරාවක්
- ගෑරුප්පු

ක්‍රමවේදය ඃ

- හොඳට පැසුණු පුහුල් ගෙඩියක් තෝරා ගන්න.
- තියුණු පිහියකින් 1 1/2" පමණ රවුම් තීරු කපන්න.
- මැද කොටස හා පොතු ඉවත් කරන්න.
- අගල් 1 1/2 පමණ කැබලිවලට කපන්න. ගෑරුප්පුවකින් හෝ toothpick මගින් ඇන සිදුරු කරන්න. (මුළු ගෙඩියම ගෑරුප්පුවකින් ඇන පසු ව රවුම් තීරු කපා මදය ඉවත් කිරීම ද කළ හැකි ය.)

- හුනු ($Ca(OH)_2$) 10 gක් ජලය 1 lක දියකර පෙරා ගත් ද්‍රාවණයට පුහුල් කැබලි දමා පැය 5-6ක් පමණ තබන්න.
- තුන් හතර වතාවක් පිරිසිදු ජලයෙන් සෝදා හුනු ඉවත් කරන්න. ජලය බේරෙන්නට තබන්න.
- කැබලි ගිල්විය හැකි තරම් වතුර දමා අඩු ගින්දරෙහි විනාඩි 10-15ක් රත් කරන්න (පුහුල් කැබලි මෘදු වන තෙක්) ඉන්පසු සිසිල් ජලය සහිත බඳුනකට දමන්න.
- ජලය බේරූ පුහුල් කැබලි වෙනත් සාස්පානකට දමා එය මතට සීනි 200 g ඉසින්න. කැබලි නොකැඩෙන සේ හැන්දෙන් කලවම් කර පැය 1/2ක් පමණ තබන්න.
- සීනි සිරප් ද්‍රාවණය ඝන වන තුරු අඩු ගින්දරෙහි ලිප තබා පුහුල් කැබලි පාරභාසක බවට පත් වන තුරු හැඳිගාන්න.
- සීනි සිරප් ද්‍රාවණයට රෝස වතුර එකතු කරන්න.
- සෑම පුහුල් කැබැල්ලක ම සීනි තැවරෙන තෙක් හැඳි ගාන්න.
- ඉන් පසු ලිප නිවා සීනි කැට සෑදෙන තෙක් හැඳි ගාන්න. පසුව සීනි කැට හොඳින් කැබලිවල තැවරුණු පසු තෙල් කඩදසියකට දෝසි දමා නිවෙන්නට හැර පසුව ඇසුරුම් කරන්න.

නිගමනය :

නිපදවූ පුහුල්දෝසිවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- සීනි සාන්ද්‍ර කිරීමේ දී ලිපෙහි ගින්දර පාලනය කිරීම ඉතා වැදගත් වේ. නැතහොත් සීනි කැරමලිකරණය විය හැකි ය.
- සීනි ද්‍රාවණය හා පුහුල් කැබලි ලිපේ ඇති සෑම මොහොතේ ම හොඳින් හැඳිගාන්න.
- හුනු දියරයෙහි දැමීමේ දී සෛල බිත්ති මත කැල්සියම් පෙක්ටේට් සෑදීම නිසා පුහුල් කැබලිවලට දැඩි ස්වභාවයක් ලැබේ.
- සීනි සමග රත් කිරීමේදී ආසූැත විජලනය සිදු වී සෛල තුළ ඇති ජලය එලියට එයි. සෛල තුළ ඇති පෝෂක ද මේ සමග එළියට එන අතර ඒවා සෛල අතර රැඳේ. අර්ධ පාරගම්‍ය පටලය තුළින් ජලය යෑමට නොහැකි විට සීනි කැටි ගැසේ (Case hardening සිදු වීම නිසා).

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 51

තක්කාලි සෝස් නිෂ්පාදනය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- තක්කාලි සෝස් නිෂ්පාදනය කිරීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය තේරීම, මැන ගැනීම හා අවශ්‍ය තත්ත්වයන් හි දී නිවැරදි ව මිශ්‍ර කිරීම
- සැකසීමේ පියවර නිවැරදි ව අනුගමනය කරමින් සෝස් නිෂ්පාදනය කිරීම

හැඳින්වීම : තක්කාලි පරිරක්ෂණය කළ හැකි ප්‍රධාන ක්‍රමය සෝස් නිෂ්පාදනයයි. එමෙන් ම විවිධාංගීකරණය කරන ලද ආහාර අතර සෝස් ජනප්‍රිය ආහාරයකි. එහි අඩංගු ලයිකොපීන් (Lycophene) නම් වර්ණකය ප්‍රතිඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මෙය මිනිසාගේ සෞඛ්‍යයට ද වැදගත් වේ.

මූලධර්මය : තක්කාලිවල ජල සක්‍රියතාව අඩු කිරීම, සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීම හා ක්ෂුද්‍රජීවීන් වර්ධනය අඩාල කිරීම මගින් පරිරක්ෂණය සිදු වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ගෑස් උදුනක්
- මැටි / මල නොබඳින වානේ සාස්පානක්
- දැල් පෙරනයක්
- පොල්කටු හැඳි
- ජීවාණුහරිත බෝතල් 2
- බෝතල් මූඩි මුද්‍රා තබන උපකරණයක් (Bottle sealer)
- තරාදියක්
- පිහියක්, කපන ලෑල්ලක්
- තක්කාලි පල්පය 500 g
- සීනි 150 g
- මිරිස් කුඩු 7.5 g
- ලුණු කුඩු 7.5 g
- ඉඟුරු 05 g
- සුදු ලූණු 05 g
- කුරුඳු පොතු 0.5 g
- කරාදමුංගු 0.5 g
- කරාබු නැටි 0.5 g
- සාදික්කා 0.5 g
- ගම්මිරිස් 0.5 g
- විනාකිරි 25 ml
- සියඹලා පල්පය 2 g
- බ්‍රික්ස් මීටරයක්

ක්‍රමවේදය 1 :

- පල්පයේ ආරම්භක brix අගය මනින්න.
- පල්පය බාගයට අඩු කරන විට brix 16-17 අගයේ දී ඉඟුරු, සුදුලූනු පොට්ටනිය එකතු කරන්න.
- නැවත හැඳිගාන්න. brix 20-25 වන විට විනාකිරි ඇතුළු ද්‍රව්‍ය එකතු කරන්න.
- අවසාන නිශ්පාදනයේ brix අගය 35 පමණ විය යුතුය.
- brix 35-40 වන විට මිරිස් කුඩු එකතු කිරීම කළ හැකි ය.
- කුළුබඩු පොට්ටනිය ද මිශ්‍රණයේ තැන්පත් කරන්න. එවිට 35-40 පමණ brix අගය එයි.
- මිශ්‍රණය ක්‍රීම් ගතියක් ගනී. එවිට ලිපෙන් බා ගන්න. (brix 42 පමණ වූ විට සාන්ද්‍රණය ප්‍රමාණවත් වේ.)
- සැකසූ සෝස් ජීවාණුහරිත බෝතල්වල උණුවෙන් ම (hot filling) අසුරා මුද්‍රා තබන්න. මෙහි දී බෝතලයේ කටේ සිට 1"ක ඉඩක් head space ලෙස තබන්න.
- බෝතලයේ මූඩි ලිහිල් ව තබා (80-95 ^{0}C) ජල තාපකයක විනාඩි 5-10ක් තබන්න.
- ඉන් පසු මූඩිය තද කර බෝතල් ලේබල් කරන්න.

- සකස් කරන ලද සෝස් ජීවාණුහරිත බෝතල්වලට උණුවෙන් ම අසුරා මුද්‍රා තබන්න. බෝතල් හා මූඩි ජීවාණුහරණය පහත සඳහන් පරිදි කළ හැකි ය.
  පීඩන උදුනක - වීදුරු බෝතල් - 100 ^{0}C /මිනිත්තු 30
  පියන් 80 ^{0}C /මිනිත්තු 15

ක්‍රමවේදය 2 :

- ඒකාකාරී ලෙස ඉදුණු, මාංශලය සහිත තක්කාලි තෝරා ගන්න.
- තක්කාලි සෝදා ජලය බේරීමට තබන්න.
- තක්කාලි පල්පය සාදා ගන්න. (මෙය ආකාර කිහිපයකට සිදු කළ හැකි ය.)
  - Hot break ක්‍රමය
  - Cold break ක්‍රමය

hot break ක්‍රමය

- 100 ^{0}C උණුසුම් ජලයේ මිනිත්තු 1ක් සුබ්‍රීකරණය කරන්න.
- පල්පය ලැබෙන සේ මිශ්‍රණ යන්ත්‍රයක දමා අඹරා ගන්න.
- තරමක් ලොකු සිදුරු සහිත පෙනේරයකින් පෙරා පෙරනය ලබා ගන්න.

Cold break ක්‍රමය

- තක්කාලි කැබලිවලට කපා 55-65 ^{0}C උෂ්ණත්වයක රත් කිරීම. විනාඩි 2-3ක් රත් කරන විට පෙක්ටිනේස් අක්‍රිය වී එය ස්ථාවරකාරකයක් ලෙස (Stabilizer) ක්‍රියා කරයි.
- Blend කර පෙරා ගන්න.

- සාදා ගත් පල්පය රත් කිරීමෙන් සාන්ද්‍ර කරන්න (ප්‍රමාණය අඩක් වන තුරු).
- මෙසේ සාන්ද්‍ර කරන අතර කුඩා රෙදි කැබැල්ලක එතු සුදුලූනු හා අමු ඉඟුරු ඇතුළු කුළුබඩු පොට්ටනියක් සකසා එයට දමන්න.

- පීඩන උදුනකට අවම වශයෙන් 2.5 cmක් පමණ උසකට ජලය දමා ඒ තුළට සෝස් සහිත බෝතල දමා විනාඩි 35ක් පමණ තබා පීවාණුහරණය කර ගන්න.

නිගමනය :

නිපදවූ තක්කාලි සෝස්වල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- සෝස් සෑදීම සඳහා මල නොබඳින වානේ සාස්පාන් හෝ මැටි භාජන භාවිත කළ යුතු ය.
- සීනි එකතු කිරීම මුලින් සිදු නොකළ යුතු ය. නැත හොත් සීනි කැරමලීකරණය වීමෙන් සෝස්වල වර්ණය වෙනස් වේ.
- තක්කාලි තෝරා ගැනීමේ දී මාංසලය සහිත තක්කාලි මෙන් ම හොඳින් ඉදුණු තක්කාලි තෝරාගත යුතු ය. නැතහොත් පල්ප අස්වැන්න අඩු වේ. එමෙන් ම පැහැය වෙනස් වේ.
- විනාකිරි එකතු කළ යුත්තේ පල්පය සාන්ද්‍ර කිරීමෙන් පසු ව ය. නැත හොත් විනාකිරි ඉක්මණින් වාෂ්ප වන නිසා සෝස්වල නියමිත රසය නොලැබේ.
- තක්කාලි සාන්ද්‍ර කිරීමේ දී හොඳින් මිශ්‍ර නොකළහොත් කර වූ ස්වභාවයක් ඇති වී නිෂ්පාදනයේ භෞතික ගුණාංග වෙනස් වේ.
- තක්කාලි පල්පයේ ආරම්භක brix අගය 4-5 පමණ ය. සාන්ද්‍ර වන විට එය 35 වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 52

එළවළු හා පලතුරු අවම සැකසීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ගුණාත්මක බවින් යුත් එළවළු හා පලතුරු තෝරා ගැනීම
- එළවළු හා පලතුරු සේදීම, පොතු හැරීම හා කැපීම නිවැරදි ලෙස සිදු කිරීම
- කපා ගත් එළවළු හා පලතුරු කැබලි ආකර්ශණීය ලෙස ඇසිරීම

හැඳින්වීම : ආහාර සකස් කිරීමේ දී ඒවායේ මුල් ස්වරූපයෙන් සම්පූර්ණයෙන් වෙනස් නොකොට අවම ලෙස සකස්කර එනම් සේදීම, පොතු හැරීම, කැබලි කිරීම වැනි ක්‍රියාවන් සිදු කර නිෂ්පාදන වෙළෙඳපොළට ඉදිරිපත් කිරීම අවම සැකසීමයි. මෙමගින් ආහාර අධික ලෙස සකස් කිරීමෙන් සිදු වන පෝෂණ හානි අවම කර ගත හැකි අතර ම, ආහාරවලට සංරක්ෂක ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීමෙන් ද වැළකිය හැකි ය.

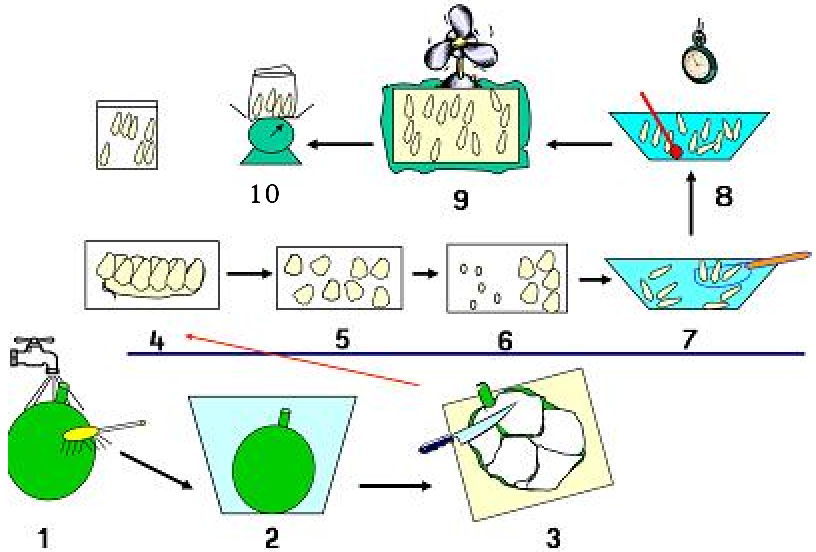
මූලධර්මය : අවම ලෙස ආහාර සකස් කිරීමේ දී තාපමය හානි අවම වීම හා රසායනික ප්‍රතික්‍රියා අවම ලෙස සිදු වීමෙන් පෝෂක හානි සිදු වීම අවම වීම

a. කොස් අවම ලෙස සැකසීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- පැසුණු කොස් ගෙඩියක්
- ටීපෝල්
- ජලය
- 200 ppm හා 500 ppm ක්ලෝරොක්ස් ද්‍රවණ
- කපන ලෑලි
- පිහි
- උදුනක්
- රත් කිරීමට හා සේදීමට බඳුන්
- ඇසුරුම් ද්‍රව්‍ය

ක්‍රමවේදය :

1) කොස් ගෙඩිය හොඳින් පිරිසිදු කර, ටීපෝල් යොදා, දූවිලි හා මඩ ඉවත් වන සේ ගලා යන ජලයෙන් සෝදන්න.
2) 200 ppm ක්ලෝරොක්ස් ද්‍රවණයක මිනිත්තු 10ක් ගිල්වා තබන්න.
3) ගෙඩිය වටා ඇති පොත්ත ඉවත් කරන්න.
ලෙලි ඉවත් කළ වහා ම දුඹුරු වීම වැළැක්වීමට නටවා නිවා ගත් ජලයේ ගිල්වන්න.
4) දික් අතට හතරට කොස් ගෙඩිය කපන්න.
5) මදුලු වෙන් කරන්න.
6) යළි නටවා නිවා ගත් ජලයේ ගිල්වන්න. ඇට වෙන් කර මදුළු දික් අතට පළන්න.
7) කොස් කැබලි කළ වහා ම නිවුණු ජලය සහිත භාජනයකට දමා පෙරනයකින් ජලය වෙන් කරන්න.
8) 50-55 °Cක උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලයේ මිනිත්තු එකහමාරක් ගිල්වා තබන්න.
9) සුදුසු ඇසුරුමක (උදා ෘ ස්ටයිරෆෝම්) ආකර්ශණීය ලෙස අසුරන්න. පසු ව එය Flexible filmවලින් ආවරණය කරන්න.
10) බර කිරා වෙළෙඳපොළට ඉදිරිපත් කරන්න.



නිගමනය :

අවම සැකසූ කොස්වල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- උණු ජලයේ ගිල්වා තබන වේලාව ෘ 50- 55 °C මිනිත්තු 1 1/2
- ඇසුරුම ෘ පොලිතින් ගේජ් 150
- ගබඩා කළ යුතු උෂ්ණත්වය ෘ 6-8 °C
- ගබඩා කළ හැකි කාලය : දින 7
- මෙම ක්‍රියාවලියේ දී පටකවලට තුවාල වීම හා හානි වීම සිදු වන බැවින් ස්වාභාවික නැවුම් අවස්ථාවට වඩා සුළු වෙනසක් මෙම නිෂ්පාදනවල දැකිය හැකි ය. එනිසා ගබඩා කිරීමේ දී ගුණාත්මක බව පවත්වා ගැනීමට විශේෂ උපක්‍රම යෙදිය යුතු වේ.

- සියලු ම භාජන සබන් යොදා සෝදා ඉන් පසු 200ppm ක්ලෝරොක්ස් ද්‍රාවණයකින් සෝදා භාවිත කළ යුතු ය.
- මේසය හෝ මේස රෙද්ද 200 ppm ක්ලෝරොක්ස් මගින් ස්පොන්ජ් කැබැල්ලක් යොදා පිසදා ගත යුතු ය.
- කපන පිහි, බඳුන් හොඳින් පිරිසිදු කර නිතර නිතර 200 ppm ක්ලෝරොක්ස්වල ගිල්වමින් භාවිතයට ගත යුතු ය.
- කපන ලෑලි හොඳින් සෝදා 500 ppm ක්ලෝරොක්ස් ද්‍රාවණයක මිනිත්තු 20ක් ගිල්වා තබා, ක්ලෝරොක්ස් සම්පූර්ණයෙන් ඉවත් වන පරිදි නටන උණු ජලයෙන් සෝදා ගත යුතු ය.

විශේෂ කරුණු

- ක්ලෝරොක්ස් 3.8 mlක් ජලය 1 lක දිය කිරීමෙන් 200 ppm ක්ලෝරොක්ස් ද්‍රාවණයක් සාදා ගත හැකි ය.
- ක්ලෝරොක්ස් 9.5 mlක් ජලය 1 lක දිය කිරීමෙන් 500 ppm ක්ලෝරොක්ස් ද්‍රාවණයක් සාදා ගත හැකි ය.

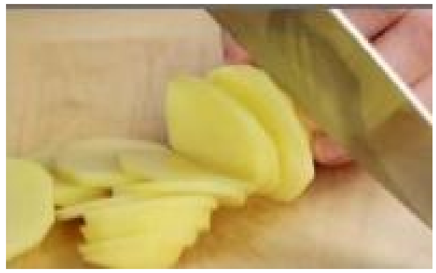
b. **අවම ලෙස සැකසූ පළතුරු එකතුවක් සැකසීම**

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍යඃ

- මල නොබඳින වානේ පිහි
- කපන ලෑලි
- බේසම්
- ජලය
- ස්ටයිරෆෝම් ඇසුරුමක්
- Flexible films
- පලතුරු - පැණි කොමඩු
  අන්නාසි
  පැපොල්
  කෙසෙල්
- Toothpicks

ක්‍රමවේදයඃ

- පලතුරු පොතු හැරීමට පෙර හොඳින් සෝද ගන්න.
- සෝද ගත් පලතුරුවල පොතු ඉවත් කර මධ්‍යම ප්‍රමාණයේ කැබලිවලට වෙන් කරන්න.



- පලතුරු කැබලි ස්ටයිරෆෝම් ඇසුරුමෙහි ආකර්ශණය උපදවන පරිදි අසුරන්න.

- පසු ව flexible films භාවිතයෙන් මෙය ආවරණය කරන්න.
- පසු ව ඒ මත toothpick 1-2 ගසා වෙළෙඳපොළට ඉදිරිපත් කළ හැකි පරිදි සකසන්න.

නිගමනය :

අවම සැකසූ පලතුරුවල ගුණාත්මක බව නිර්ණය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පලතුරු කැපීමේ දී තැළීම් හා පොඩි වීම් වළකින ලෙස මුවහත් පිහි භාවිත කරන්න.
- වර්ණ කිහිපයකින් යුත් පලතුරු යොද ගැනීමෙන් ආකර්ෂණීය බව වැඩි වේ.
- අවම සැකසීමකට භාජන කළ ආහාර ද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් නරක් වන සුලුයි. ඒවායේ pH අගය වෙනස් වීම්වලට ලක් වන අතර, ස්වාභාවික වායුගෝල තත්ත්ව යටතේ ගබඩා කළ විට පහසුවෙන් ගුණාත්මක බවට හානි සිදු වේ.
- නැවුම් එළවළු හා පලතුරු සැකසීමේ දී, ඇසිරීම හා ශීත කිරීම යනු ඒවා තවදුරටත් කල් තබා ගැනීමට යෙදිය හැකි අමතර උපක්‍රම වේ.
- නමුත් අවම සැකසීමට බඳුන් කළ එළවළු හා පලතුරු සැකසීමේ දී ඇසිරීම හා ශීත කිරීම අනිවාර්යයෙන් ම කළ යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 53

කොස් ඇට ටොෆි සෑදීම, එහි ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතා ඇගයීම හා ආයු කාලය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.4

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- කොස් ඇට ටොෆි සෑදීමට අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය නිවැරදි ව තෝරා ගැනීම
- නිවැරදි ව තාක්ෂණ පිළිවෙත් අනුගමනය කරමින් කොස් ඇට ටොෆි නිෂ්පාදනය කිරීම
- නිපදවූ ආහාරයේ ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතා ඇගයීම
- ආහාරයේ ආයු කාලය නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : ඈත අතීතයේ සිට ම කොස් ඇට තම්බා හෝ ව්‍යාංජනයක් ලෙස ආහාරයට ගැනීමට ශ්‍රී ලාංකිකයන් පුරුදු වී ඇත. නමුත් කොස් ඇටවලින් විවිධාංගීකරණය කරන ලද ආහාර සැකසිය හැකි අතර, කොස් ඇට ටොෆි ඒ අතරින් රසවත් ආහාරයකි. මෙවැනි නව නිෂ්පාදනයක් සකස් කළ පසු ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතාව හා ආයු කාලය නිර්ණය කළ යුතු ය.

මූලධර්මය : රත් කිරීමෙන් අහිතකර ක්ෂුද්‍රජීවීන් විනාශ වීම කිරීම හා ආහාරයේ ජල සක්‍රියතාව අඩු කිරීමෙන් බාහිරින් සීනි එකතු කිරීමෙන් මිශ්‍රණයේ සීනි සාන්ද්‍රණය වැඩි කර ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ වර්ධනය අඩාල කිරීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- ගෑස් ලිපක්
- සාස්පාන්
- බේසමක්
- තැටියක්
- පිහි
- හැඳි
- තම්බා පොඩි කරගත් කොස් ඇට අඩු කෝප්ප 1
- සීනි කෝප්ප 1 1/2
- කිරි පිටි මේස හැඳි 2
- වැනිලා ස්වල්පයක්
- එනසාල් 2-3

ක්‍රමවේදය :

a. **කොස් ඇට ටොෆි සෑදීම**

- පොඩි කර ගත් කොස් ඇට, සීනි, කිරිපිටි සියල්ල කලවම් කරන්න.
- ඉන්පසු ලිප තබා හොඳින් හැඳි ගාන්න.
- තෙත් ගතිය හිඳෙන්න හරින්න.
- ලිපෙන් බෑමට ප්‍රථම රස කාරක එක් කරන්න.
- පදම ලැබෙන විට (ගුලියක් මෙන්) හැන්දට දූනේ.
- තැටියක 0.1 cmක් පමණ ගනකමට සිටින සේ තුනීකර 2 cm කැබලිවලට කපන්න.

b. **සාදන ලද කොස් ඇට ටොෆිවල ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතාව ඇගයීම**

- දත්ත සටහන් පත්‍රිකාවක් සකස් කිරීම
  - කොස් ඇට ටොෆිවල ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතාව ඇගයීමේ දී එම දත්ත සටහන් කිරීම සඳහා Hedonic ආකාරයේ පරීක්ෂණයකට සුදුසු වන ලෙස දත්ත සටහන් පත්‍රිකාවක් සකස් කරන්න.
  - මේ සඳහා රසය, පැහැය, සහ වයනය යන ඉන්ද්‍රිය ගෝචර ලක්ෂණ ඇගයීම සිදු කරන්න.
  - සෑම විට ම රස පරීක්ෂා කිරීමෙන් පසු ව ජලයෙන් කට සෝදන්න.

නිගමනය :

ඉහත ඉන්ද්‍රිය ගෝචර ලක්ෂණ ඇසුරෙන් සිසුන්ගේ කැමැත්ත අධ්‍යයනය කරන්න.

c. **ඉහත ක්‍රමවේදය යටතේ සැකසූ කොස් ඇට ටොෆිවල ජීව කාලය මැනීම**

- පිළියෙල කරගත් කොස් ඇට ටොෆි පොලිප්‍රොපිලින් මලුවල අසුරා මුද්‍රා තබන්න.
- පසුව විද්‍යාගාරය තුළ මෙම ටොෆි තබා වර්ණය, වයනය, වෙනස් වීම් නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ආහාරය නරක් වීමට ආරම්භ කරන මොහොත තෙක් කාලය සටහන් කර ගන්න.

නිගමනය :

කොස් ඇට ටොෆිවල ජීව කාලය නිර්ණය කර එවැනි වෙළෙඳපොළේ අලෙවිය සඳහා ඇති නිෂ්පාදනවල ආයු කාලය සමග සසඳන්න.

විශේෂ කරුණු : :

- කොස් ඇට ටොෆි සෑදීමට වැලි කොස් ඇට යොදා ගැනීම වඩාත් සුදුසු වේ.
- ඉන්ද්‍රිය ගෝචරතාව මැනීම සඳහා සුදුසු ස්ථානයක් / පරිසරයක් සූදානම් කිරීම වැදගත් වේ.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 54

ආහාර පනතේ විධි විධානවලට අනුකූල ව ආහාර නිෂ්පාදනයක් සඳහා යෝග්‍ය ඇසුරුම් තේරීම හා ලේබලයක් සැකසීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.5
9.6

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- එක් එක් ආහාර නිෂ්පාදනය සඳහා යෝග්‍ය ඇසුරුම් ද්‍රව්‍යය තේරීම
- නිවැරදි තාක්ෂණික ක්‍රමෝපාය අනුගමනය කරමින් ආහාර නිෂ්පාදන නිවැරදි ව ඇසුරුම් කිරීම
- නිෂ්පාදිත ද්‍රව්‍ය නියමිත පරිදි ලේබල් කිරීම

හැඳින්වීම : යම් ආහාර නිෂ්පාදනයක් සම්බන්ධ ව පාරිභෝගිකයෙකුට නිවැරදි තොරතුරු ඇසුරුමෙන් සැපයීම ආහාර ලේබල්කරණය නම් වේ. 1980 අංක 26 දරන ආහාර පනතට අයත් ලේබල් කිරීමේ හා ප්‍රචාරණය කිරීමේ රෙගුලාසිවලට අනුකූල ව ලේබලය සකස් විය යුතු ය.

මූලධර්මය : ආහාර ඇසුරුම් කළ විට ආහාර නරක් වීමට පාත්‍ර වන පරිසරයකට නිරාවරණය නොවන නිසා නරක් වීමට හේතු වන සාධක නොලැබීමෙන් ආහාර කල්තබා ගත හැකි ය.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :
- ඇලුමිනියම් ටින්
- වීදුරු බෝතල් (අඳුරු හා පාරදෘශ්‍ය)
- ප්ලාස්ටික් බොතල් (PET)
- පොලිප්‍රොපිලීන් (PP)
- ආහාර පනතේ පිටපතක්

ක්‍රමවේදය:

(a). **ආහාර නිෂ්පාදනයක් සඳහා යෝග්‍ය ඇසුරුම් තේරීම**

- බිස්කට්, සෝස්, කෝඩියල්, මීට් බෝල්ස්, පොල්තෙල් හා පැස්ටරීකෘත කිරි යන ආහාර නිෂ්පාදන වර්ග තෝරා ගන්න.
- ඉහත නිෂ්පාදන සඳහා ඇසුරුම් ලෙස පොලිප්‍රොපිලීන්, ඇලුමිනියම් ටින්, වීදුරු බෝතල්, හා ප්ලාස්ටික් බෝතල් තෝරා ගන්න.
- දෙන ලද ආහාර නිෂ්පාදන සඳහා යෝග්‍ය ඇසුරුම් තෝරන්න.

නිෂ්පාදනය	ඇසුරුම් වර්ගය	තෝරා ගැනීමට හේතුව

නිගමනය :

අදළ නිෂ්පාදන සඳහා තෝරා ගත් ඇසුරුම් වර්ගය හා එම ඇසුරුම තෝරා ගැනීමට හේතු සටහන් කරන්න.

(b). **ආහාර නිෂ්පාදනයක් සඳහා ලේබලයක් සැකසීම**

ආහාර පනතේ ආහාර ලේබල් කිරීම සහ ප්‍රචාරණය රෙගුලාසිවලට අනුකූල වන පරිදි a හි සඳහන් ආහාර නිෂ්පාදන සඳහා යෝග්‍ය ලේබල් සකස් කරන්න.

ක්‍රමවේදය :

ආහාර ඇසුරුමක ලේබලයේ ප්‍රධාන රාමුවේ (Main panel) පහත ප්‍රධාන කරුණු තුන ඇතුළත් විය යුතු ය.

1. පොදු නාමය - (common name) ඕනෑ ම භාෂා දෙකක් හෝ තුනකින් පැහැදිලි ව හා ප්‍රකට ව පෙනෙන ලෙස ඝන අකුරින් මුද්‍රණය කර තිබීම.
2. නිෂ්පාදනයේ වෙළඳ නාමය (සන්නම) (Brand name) - භාෂා එකකින් හෝ වැඩි ගණනකින් මහජනයා නොමග නොයන සේ පැහැදිලි ව සටහන් කර තිබීම
3. ශුද්ධ අන්තර්ගතය (net volume) ජාත්‍යන්තර සංකේත ඇසුරින් දැක්විය යුතු වීම
   ඝන ද්‍රව්‍යයක් නම් g හෝ kg
   ද්‍රව සම්බන්ධව ml හෝ L
   ද්‍රව මාධ්‍යයෙන් අසුරා ඇත්නම් දියර ඉවත් කළ ශුද්ධ බර g හෝ kg

- පොදු නාමය යනු ආහාරය පොදුවේ හඳුන්වන නාමය වන අතර මෙය සඳහන් කරන අකුරුවල ප්‍රමාණය, සන්නම සඳහා භාවිතා කරන අකුරුවල ප්‍රමාණයන් 1/3ට නොඅඩු විය යුතුය.
- අවසර ලත් ආකලන ඒවායේ නම් වශයෙන් හෝ ජාත්‍යන්තර වශයෙන් අංක යෙදීමේ ක්‍රමයෙන් දැක්වේ (INS Number).
- ගබඩා කිරීම සහ භාවිත කිරීමේ උපදෙස් ඇත්නම්
- නිෂ්පාදකයාගේ නම සහ ලිපිනය
- ශ්‍රී ලංකාව තුල ඇසුරුම්කරුගේ හෝ බෙදාහරින්නන්ගේ නම සහ ලිපිනය
- කාණ්ඩ අංකය හෝ සංකේත අංකය හෝ රහස් සංකේත සටහන

  කල් ඉකුත් වීමේ දිනය (ඕනෑ ම භාෂා දෙකකින්)
  දිනය / මාසය / වර්ෂය
  වර්ෂය / මාසය / දිනය

වර්ෂය ඉලක්කම් හතරකින් දැක්විය යුතු ය. ඊට මුලින් Expiry හෝ exp ලෙස දැක්වීම
වර්ෂය ඉලක්කම් දෙකකින් දක්වයි නම් දිනය / මාසය / වර්ෂය
නිෂ්පාදිත දිනය- වර්ෂය ඉලක්කම් හතරකින් - දිනය / මාසය / වර්ෂය MFD
අඩංගු ද්‍රව්‍ය අවරෝහණ පිළිවෙළට දැක්වේ.

මෙයට අමතරව

දියර කිරි, soft drink, සඳහා කල් ඉකුත් වීමේ දිනය බෝතල් වසන පියනේ සඳහන් වීම

විශේෂ කරුණු :

- ආහාර පනතේ ආහාර ලේබල් කිරීමේ හා ප්‍රචාරණය කිරීමේ රෙගුලාසිවලට යටත් ව පහත තොරතුරු ලේබලයෙන් අනාවරණය විය යුතු ය.

  නිෂ්පාදනයේ පොදු නාමය
  නිෂ්පාදනයේ වෙළෙඳ නාමය
  නිෂ්පාදකයාගේ නම හා ලිපිනය
  ලියාපදිංචි අංකය
  ශුද්ධ බර හෝ පරිමාව
  අඩංගු ද්‍රව්‍ය - අවරෝහණ පිළිවෙළට
  උපරිම සිල්ලර මිල
  කල් තබා ගැනීමේ ද්‍රව්‍ය ඇති නැති බව
  නිෂ්පාදිත දිනය
  කල් ඉකුත් වීමේ දිනය
  කාණ්ඩ අංකය

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 55

ප්‍රතිකාරිත කෙසෙල් පත්‍ර දවටනයක් නිර්මාණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.5

යෝජිත කාලච්ඡේද : 03

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ආහාර ඇසිරීම සඳහා ජීව දවටනයක් නිර්මාණය කිරීම
- ජීව දවටනයේ ආහාර ඇසුරුම් කිරීම

හැඳින්වීම : ආහාර ඇසුරුම්කරණයේ දී ඇසුරුම් ද්‍රව්‍ය ලෙස ජෛව වියෝජනයට (Bio-degradable) භාජන නොවන ද්‍රව්‍ය භාවිත කිරීමෙන් කසළ කළමණාකරණයේ දී ගැටලු ඇති වන අතර සමහර ශරීරයට අහිකර ද්‍රව්‍ය ඇසුරුම් ද්‍රව්‍යවලින් ආහාරයට එකතු විය හැකි ය. මෙම අහිතකර තත්ත්ව වැළැක්වීමට පරිසර හිතකාමී ආහාර ඇසුරුමක් ලෙස ජීව දවටන යොදා ගනියි.

මූලධර්මය : ජෛව වියෝජනයට භාජන වන ශාක පත්‍ර ආශ්‍රයෙන් ජීව දවටනයක් නිර්මාණය කර ගත හැකි ය.

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ :
- කෙසෙල් පත්‍රයක්
- උඳුනක්
- හුමාල ජනකයක් (Steamer)
- පීඩන උඳුනක්
- එනැමල් බඳුන් 02ක්
- ජලය
- ගෑස් ලිපක්
- ශීතකරණයක්
- ඩිමයි කොළ / අත්පිස්නා කඩදාසි

ක්‍රමවේදය :
- හොඳින් වැඩුණු හා හොඳින් දිග හැරුණු කෙසෙල් පත්‍රයක් තෝරා ගන්න.
- මැද නාරටිය අඩංගු නොවන පරිදි 45 x 45 cm ප්‍රමාණයේ කැබලිවලට කපා වෙන් කර ගන්න.
- මෙම කපා ගත් කොටස්වල ඇති දූවිලි හා අනෙකුත් අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට පිරිසිදු ජලයෙන් සෝදන්න.
- පත්‍ර කොටස් උඳුනක ආධාරයෙන් 80-85 ^{0}C උෂ්ණත්වයක මිනිත්තු 5ක කාලයක් පත්‍ර වියළා ගන්න.
- පත්‍ර ඔලිව් එලයේ පැහැය (Olive green) වන තෙක් තත්පර 25-60 අතර කාලයක් ස්ටීමරයක තබන්න.
- එනැමල් බඳුන් දෙකකට උණු ජලය හා සීතල ජලය ලබා ගන්න.

- පත්‍රවල කොළ පැහැ පෙනුම වෙනස් වන තුරු උණු ජලයේ බහා තබා වහා ම සීතල ජලයට යොදන්න.
- පීඩන උදුනක මිනිත්තු කිහිපයක් පත්‍ර තබා ගන්න.
- පත්‍රවල මතුපිට ජලය ඇත්නම් එම ජලය ඉවත් කරන්න.
- ඉන්පසු කෙසෙල් පත්‍ර කැබලි පැය 8-10ක කාලයක් පවනේ වියළන්න.
- මෙසේ වියළා ගත් පත්‍ර ශීත කළ තත්ත්ව යටතේ ගබඩා කරන්න.
- ගබඩා කිරීමේ දී තෙතමනය උරා ගැනීමට ඩිමයි කොළ, කඩදාසි, අත්පිස්නා වැනි ද්‍රව්‍යයක් සෑම ප්‍රතිකාරිත කෙසෙල් පත්‍රයක් සමග ම අසුරා පත්‍ර 10-20කින් යුත් මිටි සාදා ගන්න.
- මේවා කුඩා පෙට්ටිවල හෝ ඇලුමිනියම් ලෝහ පත්‍රවල ආධාරයෙන් හෝ අසුරා ගන්න.

නිගමනය :

- ආහාර ද්‍රව්‍යයක් මෙම ඇසුරුමේ අසුරන ආකාරය අත්හදා බලන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පත්‍ර කැබලි කැපීමේ දී අවශ්‍යතාව පරිදි වෘත්තාකාර හෝ චතුරස්‍රාකාර ලෙස කැබලිවලට කපා වෙන් කර ගත හැකි ය.
- මෙම ප්‍රතිකාරිත කෙසෙල් පත්‍ර වර්ණයේ හෝ තත්ත්වයේ වෙනසක් සිදු නොවී කාමර උෂ්ණත්වය යටතේ දින 5ක් ද ශීත කළ තත්ත්ව යටතේ මාසයකට අධික කාලයක් ද තබා ගත හැකි ය.
- කෙසෙල් පත්‍රවල ඔතන ලද ආහාර ද්‍රව්‍ය ක්ෂුද්‍ර තරංග උඳුනක (Microwave oven) ඒවායේ කිසිදු වෙනසක් ඇති නොවන අයුරින් උණුසුම් කර ගත හැකි ය.
- එක් කෙසෙල් ගසකින් වසරකට පත්‍ර 10ක් පමණ ප්‍රතිකාරිත කෙසෙල් පත්‍ර සෑදීමට ලබාගත හැකි ය.
- සෑම කෙසෙල් පත්‍රයකින් ම 45 x 45cm පත්‍ර කැබලි 6-8ක් සංඛ්‍යාවක් සකසා ගත හැකි වේ.
- කෙසෙල් හැරුණු විට කැන්ද, නෙලුම් විශේෂ, දියවර, තේක්ක, හල්මිල්ල, සූරිය, බුත්සරණ, කොට්ටම්බා, වල් බෙලි, වට්ටක්කා, නිවිති, ගෝවා හා කිරල යන ශාක පත්‍ර ද දවටන ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 56

අපමිශ්‍රණය කරන ලද ආහාර හඳුනා ගැනීම

නිපුණතා මට්ටම : 9.8

යෝජිත කාලච්ඡේද : 02

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- අපමිශ්‍රණය කරන ලද මිරිස් කුඩු, සහල් පිටි, පාන් පිටි, කුරක්කන් පිටි හඳුනා ගැනීමට භාවිත කරන භෞතික ක්‍රම අත්හදා බැලීම
- පිරිසිදු නිදර්ශකවල විශේෂ ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීම
- ආලෝක අන්වීක්ෂය නිවැරදි ව භාවිත කිරීම හා සීරුමාරු කිරීම
- දෙන ලද නියැදි සඳහා වීදුරු කදා නැංවුම් පිළියෙල කර ගැනීම

හැඳින්වීම : ආහාරයක බර/ පරිමාව වැඩි කිරීමෙන් ලාභය උපරිම කර ගැනීමට මිනිසා විසින් ආහාරයට එකතු කරන ද්‍රව්‍ය අපමිශ්‍රණ නම් වේ. ඇතැම් අපමිශ්‍රණ භෞතික ව පියවි ඇසින් බලාගත හැකි අතර ඇතැම් අපමිශ්‍රණ හඳුනා ගැනීමට විද්‍යාගාර පහසුකම් අවශ්‍ය වේ.

මූලධර්මය : යම් පිටි කළ ආහාරයක මූලික සැකසුම අන්වීක්ෂීය ව නිරීක්ෂණය කර, එම ආහාරයේ කණිකාවල හැඩවලට අදාළ නොවන වෙනත් හැඩ සහිත කණිකා ඇති බව පරීක්ෂා කිරීමෙන් අපමිශ්‍රකාරක ඇති බව නිර්ණය කළ හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය:

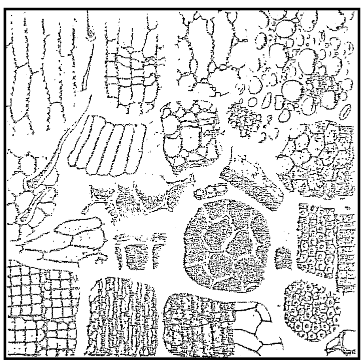
- පිරිසිදු සහල් පිටි 10g
- පිරිසිදු කුරක්කන් පිටි 10g
- පිරිසිදු පාන් පිටි 10g
- පිරිසිදු මිරිස් කුඩු 10g
- සහල් පිටි 20 %කින් අපමිශ්‍රණය කළ කුරක්කන් පිටි 10 g
- සහල් පිටි 20 %කින් අපමිශ්‍රණය කළ පාන් පිටි 10 g
- සහල් පිටි 20 %කින් අපමිශ්‍රණය කළ මිරිස් කුඩු 10 g
- ආලෝක අන්වීක්ෂයක්
- වීදුරු කදා හා වැසුම් පෙති
- බීකර
- ආසුත ජලය
- කපු පුලුන්
- වීදුරු කූරක්
- පෙට්‍රි දීසි
- ජලය
- ඉලෙක්ට්‍රොනික් තුලාවක්
- පත්ත (Spatula)
- කුඩා සිරිංජයක් (disposable)

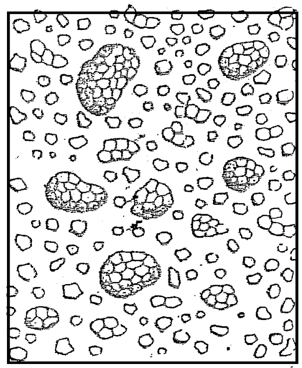
ක්‍රමවේදය:

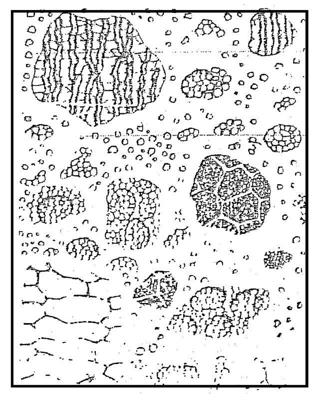
a. ආලෝක අන්වික්ෂීය ක්‍රමය

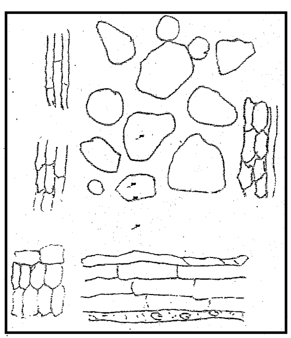
කදාව පිළියෙල කිරීම

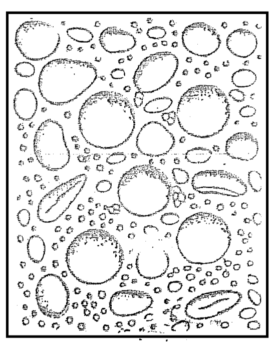
- පිරිසිදු සහල් පිටි වෙන ම පෙට්‍රි දීසියකට දමන්න.
- ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවෙන් පිරිසිදු සහල් පිටි 5 mg මැන ගන්න.
- ග්ලිසරින් හා ජලය 1:1 අනුපාතයට වන ලෙස ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්න. එසේ සාදන ලද ද්‍රාවණයට සහල් පිටි පත්ත ආධාරයෙන් එකතු කරන්න. එම පිටි ද්‍රාවණය දැමූ වීදුරු කදාව මතට කුඩා සිරිංජයක් ආධාරයෙන් අයඩින් බිංදුවක් දමන්න. එම මිශ්‍රණය වීදුරු කදාවක අතුරා, ආලෝක අන්වීක්ෂයෙන් පරීක්ෂා කරන්න.
- වායු බුබුලු ඇති නොවන ලෙස වීදුරු කදව මත ඇති නියැදිය වැසුම් පෙත්තකින් වසන්න.
- වැසුම් පෙත්තෙන් පිටතට ඉවත් වන ආසූත ජලය ටිෂූ කඩදසියක ආධාරයෙන් පිස විනිවිද පෙනෙන සුළු නිදර්ශකයක් සාද ගන්න.
- ඉහත ආකාරයට ම පිරිසිදු පාන් පිටි, කුරක්කන් පිටි හා මිරිස් කුඩු සඳහා වීදුරු කද නිදර්ශක 3ක් සාද ගන්න.
- සාද ගත් නිදර්ශක 4 ආලෝක අන්වික්ෂයෙන් වෙන වෙන ම නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ආලෝක අන්වික්ෂීය නිදර්ශක අදාළ රූපසටහන් සමග සංසන්දනය කර පිරිසිදු නියැදියක ලක්ෂණ සටහන් කරන්න.

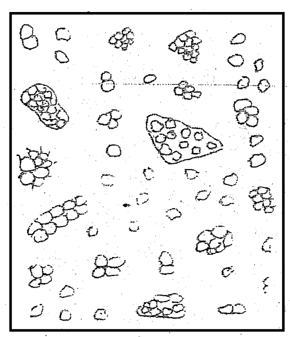

Wheat flour

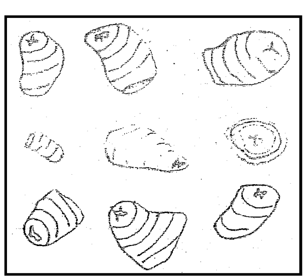

Rice starch

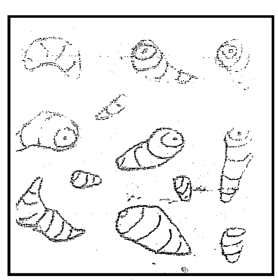

Rice flour


Palmyra odiyal


Wheat starch


Kurakkan


Sago


Banana

අපමිශ්‍රණය කරන ලද කුරක්කන් පිටි/ පාන් පිටි/ මිරිස් කුඩු හඳුනා ගැනීම

- සහල් පිටි 20 %කින් අපමිශ්‍රණය කරන ලද කුරක්කන් පිටි පෙට්‍රි දීසියකට ගන්න.
- ඉහත ආකාරයටම අපමිශ්‍රණය කරන ලද කුරක්කන් පිටි නිදර්ශක කදුවක් පිළියෙල කරන්න.
- ආලෝක අන්වීක්ෂයෙන් පිරිසිදු සහල් පිටි හා පිරිසිදු කුරක්කන් පිටි නිදර්ශක සමග සංසන්දනය කරමින් අපමිශ්‍රිත නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කරන්න.
- ඉහත ආකාරයට ම පිරිසිදු පාන් පිටි හා සහල් පිටි 20 %කින් අපමිශ්‍රණය කරන ලද පාන්පිටි නිදර්ශක මෙන් ම පිරිසිදු මිරිස් කුඩු හා සහල් පිටි 20%කින් අප මිශ්‍රණය කරන ලද මිරිස් කුඩු නිදර්ශකය නිරීක්ෂණය කර වෙනස්කම් සටහන් කරන්න.

b. **භාරමිතික ක්‍රමය**

- පිරිසිදු මිරිස් කුඩු නියැදියක් හා සහල් පිටි මිශ්‍ර කරන ලද මිරිස් කුඩු නියැදියක් වෙන වෙන ම ලබා ගන්න.
- බීකරයක පිරිසිදු මිරිස් කුඩු 5 gක් පමණ පානීය ජලය 100 mlක් සමග මනා ව කලතා නිශ්චල ව තබන්න.
- එලෙස අපමිශ්‍රණය කරන ලද මිරිස් කුඩු 5 gක් පමණ ගෙන ජලය 100 mlක් සමග කලතා නිශ්චල ව තබන්න.
- මෙම නියැදි දෙක එකවර ජලයේ කලතා නිශ්චල ව තබා නිරීක්ෂණය කරන්න.
- සහල් පිටිවල, කුරක්කන් පිටිවල, තිරිඟු පිටිවල හා මිරිස් කුඩුවල කණිකා නිරීක්ෂණය කරන්න. (කණිකාවල විවිධ හැඩතල දක්වා ඇති සටහනක් භාවිත කළ යුතු වේ.)
  පිරිසිදු හා අපමිශ්‍රණය වූ නියැදි සංසන්දනය කරන්න.
- පිරිසිදු මිරිස් කුඩු හා අපමිශ්‍රණය වූ මිරිස් කුඩු දියකර නිශ්චල ව තබා තැන්පත් වූ ද්‍රව්‍යවල ඝනත්වය (ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය) සංසන්දනය කරන්න.

නිගමනය :

- පිරිසිදු සහල් පිටිවල, කුරක්කන් පිටිවල, තිරිඟු පිටිවල හා මිරිස් කුඩුවල කණිකා හැඩතල හඳුනා ගන්න.
  අපමිශ්‍රණය වූ නියැදි නිරීක්ෂණයෙන් කණිකා හැඩතල මිශ්‍රණයක් දැකිය හැකි වේ.
  උදා: සහල් පිටි 20 %කින් අපමිශ්‍රණය වූ මිරිස් කුඩු නියැදියේ මිරිස් කුඩු හා සහල් පිටි කණිකා මිශ්‍රණයක් දැකිය හැකි ය.
- පිරිසිදු මිරිස් කුඩු වල ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය ද ලබා ගන්න. අපමිශ්‍රණය කරන ලද මිරිස් කුඩුවල ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය ද ලබා ගන්න. මෙම ස්කන්ධ සංසන්දනය කිරීමෙන් අපමිශ්‍රණය වූ නියැදිය සොයා ගත හැකි ය.

විශේෂ කරුණු :

ආලෝක අන්වීක්ෂීය ක්‍රමයේ දී

- මිරිස් කුඩු, සහල් පිටි, කුරක්කන් පිටි අපමිශ්‍රණය නොකළ ඒවා විය යුතු ය.
- නිදර්ශක සැකසීමේදී ලබා ගන්නා නියැදිය වඩා සාන්ද්‍ර හෝ වඩා තනුක හෝ නොවිය යුතු ය. එසේ වීමේ දී පැහැදිලි නිරීක්ෂණ ලබාගත නොහැකි වේ.
- හාල්, කුරක්කන්, තිරිඟු හා මිරිස් කුඩු කණිකාවල විවිධ හැඩතල දක්වා ඇති සටහනක් භාවිත කළ යුතු වේ.

- අලුත් වීදුරු කද හා වැසුම් පෙති භාවිත කරන්න.
- එක් අතක් මත අන්වීක්ෂය තබා අනෙක් අතෙන් අන්වීක්ෂයේ බඳින් අල්ලා ආලෝක අන්වීක්ෂය රැගෙන ආ යුතු වේ.
- පළමු ව අවනෙත අවබලයට සකස් කළ යුතු වේ. (මෙය උසින් අඩු ම කාචයයි.)
- සාද ගන්නා ලද නිදර්ශකය අන්වීක්ෂයේ වේදිකාව මත තබා රඳවා ගන්න.
- පියවි ඇසින් බලමින් දළ සීරුමාරුව ආධාරයෙන් අන්වීක්ෂීය බඳ පහළට ගෙන එන්න.
- ඉන් පසු උපනෙතින් බලමින් දර්පණයට ඉතා හොඳින් ආලෝකය ලැබෙන ලෙස සකස් කර ගන්න.
- නිදර්ශකයේ ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලි වන වනතුරු සියුම් සීරුමාරුව ආධාරයෙන් අන්වීක්ෂීය බඳ ඉතා සෙමින් නිදර්ශකය දෙස සිට ඉහළට සීරු මාරු කරන්න.
- ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලි ව නාභිගත වීමෙන් පසු විශාලනය වැඩි කර නිරීක්ෂණය කරන්න.
- කාචය කදව මත නොගැටීමට වගබලා ගන්න.
- අන්වීක්ෂීය කාච ඇඟිලිවලින් ඇල්ලීමෙන් වළකින්න. එම කාච විශේෂ පිරිසිදු කිරීමේ කඩදාසි ආධාරයෙන් පිසදා ගන්න.
- අන්වීක්ෂයෙන් පරීක්ෂා කිරීමෙන් අනතුරු ව අන්වීක්ෂීය බඳ ඉහළට ඔසවන්න. නැවත අවනෙතට සීරු මාරුකර නිදර්ශකය ඉවත් කරන්න.
- භාවිතයෙන් පසු ආලෝක අන්වීක්ෂය දූවිලි නොවදින ලෙස අසුරා තබන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 57

පරිණත දර්ශක ඇසුරින් බෝග අස්වනුවල පරිණත භාවය නිර්ණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 10.2

යෝජිත කාලච්ඡේද : 08

අපේක්ෂිත කුසලතා :

- පරිණත බව නිර්ණය කිරීමට අදාළ උපකරණ ක්‍රමාංකනය කිරීම හා උපකරණ භාවිතයෙන් පාඨාංක ලබා ගැනීම
- වර්ණය, දෘඩි බව, බ්‍රික්ස් අගය, pH අගය හා අඩංගු අම්ල ප්‍රමාණය ඇසුරෙන් එළවළු හා පලතුරු වර්ග සඳහා පරිණත දර්ශක ගොඩ නැගීම
- පරිණත දර්ශක ඇසුරෙන් අස්වනු නෙළීමට සුදුසු අවස්ථාව නිර්ණය කිරීම

හැඳින්වීම : එළවළු හා පලතුරුවල පරිණත දර්ශක පරීක්ෂා කිරීමෙන් අස්වනු නෙළීමට සුදුසු අවස්ථාව තීරණය කළ හැකි ය. පරිණත දර්ශක පරීක්ෂා කිරීමට විවිධ ක්‍රම අනුගමනය කරනු ලැබේ.

මූලධර්මය : පරිණත දර්ශක පරික්ෂා කිරීමේ විවිධ ක්‍රමවේද ඇසුරින්, එළවළු හා පලතුරුවල අස්වනු නෙළීමට සුදුසු අවස්ථාව තීරණය කර අස්වනු නෙළීමෙන් එළවළු හා පලතුරුවල පසු අස්වනු හානි අවම කර ගත හැකි ය.

a. එළවලු හා පලතුරුවල පොත්තේ පැහැයෙන් පරිණත බව නිර්ණය කිරීම (පියවි ඇසට පෙනෙන ආකාරයට)

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- බෝගයේ (අඹ/ කෙසෙල්, ගස්ලබු) පරිණතියේ විවිධ අවස්ථාවල ඇති එලවලින් එක් අවස්ථාවක් නියෝජනය වන පරිදි අවම වශයෙන් එල තුන බැගින් (100% කොළ පාට, 50% කොළ හා 50% කහපාට සහ 100% කහ පැහැති පොත්තේ වර්ණය සහිත පලතුරු ප්‍රමාණයෙන් හා හැඩයෙන් මෙන් ම ප්‍රභේදයෙන් ද සමාන වන ලෙස)
- මංසල් වර්ණ සටහනක්
- ස්ථිර සටහන් පෑනක් (Permanent Marker Pen)
- තුලාවක්
- මිනුම් පටි
- ව'නියර් කැලිපරයක්

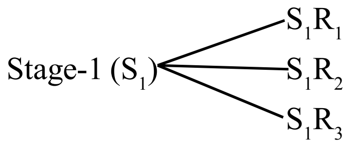
ක්‍රමවේදය :

සපයා ගත් පලතුරු බාහිරින් වර්ණය පරීක්ෂා කර පහත පරිදි කාණ්ඩ කර වගුවක් සකස් කරන්න.

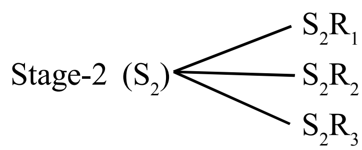
පියවි ඇසට පෙනෙන වර්ණය	100% කොළ පාට			50% කොළ පාට 50% කහ පාට			100% කහ පාට		
පරිණතිය අනුව / නියැදිය	Stage-1 (S_1)			Stage-2 (S_2)			Stage-3 (S_3)		
නිදර්ශක අංකය	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
මංසල් වර්ණය (පොත්තේ)									
බර									
දිග									
පළල									
මාංශලයේ වර්ණය									

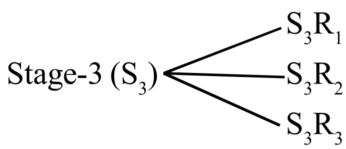
ඉහත කාණ්ඩ කළ එක් එක් නියැදියේ ඵල පහත පරිදි ලේබල් කරගන්න.

ලේබල් අංක



ලේබල් අංක





- සෑම ඵලයක ම දිග, පළල හා බර සටහන් කර එක් එක් පරිණත අවස්ථාවේ ඇති ඵලවල දිග, පළල සහ බරෙහි සාමාන්‍ය අගය ගණනය කරන්න.
- සෑම ඵලයක ම පොත්තේ පැහැය මංසල් වර්ණ සටහන සමග සසඳා අදාළ නිදර්ශකයේ වර්ණය වගුවේ අදාළ ස්ථානයේ සටහන් කරන්න.
  (ඉහත පලතුරු නිදර්ශකයේ දෘඩි බව, බ්‍රික්ස් අගය, pH අගය සහ ආම්ලිකතාව සෙවීමේ පරීක්ෂණ සඳහා ද යොදා ගත යුතු ය.)
- පොත්තේ වර්ණ නිරීක්ෂණයට පසු දෘඩි බව පරීක්ෂණයට යොදා ගත යුතු අතර ඉන් පසු ඵලයේ පලුවක් කපා මාංශලයේ වර්ණය මංසල් වර්ණ සටහන මගින් පරීක්ෂා කර සටහන් කරන්න.
- සෑම ඵලයක ම පොත්තේ වර්ණය හා මාංසලයේ වර්ණය ඡායාරූපයට ගැනීමෙන් පසු ඒවායේ වර්ණ තීව්‍රතාව අනුව අනුපිළිවෙළින් සකස් කර පරිණත දර්ශක ගොඩ නගන්න.

නිගමනය :

- ලබා ගත් දත්ත වගු ගත කර පරිණත දර්ශකයක් සකස් කරන්න.

පියවි ඇසින්	S_1 කොළ පැහැය 100%	S_2 කහ පැහැය 50%	S_3 කහ පැහැය 100%
පොත්තේ වර්ණයේ සාමාන්‍ය අගය			
මාංශලයේ වර්ණයේ සාමාන්‍ය අගය			
බරේ සාමාන්‍ය අගය			
දිගෙහි සාමාන අගය			
පළලේ සාමාන්‍ය අගය			

b. දෘඩි බව (Firmness) මගින් පරිණත බව නිර්ණය කිරීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- Firmness Tester (Texture meter)
- පොත්තේ වර්ණය ඇසුරින් පරිණත දර්ශක සෑදීමේ පරීක්ෂණයට (අංක a පරීක්ෂණයට) යොදා ගත් පලතුරු නිදර්ශක
- පිහියක්

Firmness Tester

ක්‍රමවේදය :

- පොත්තේ වර්ණය ඇසුරින් පරිණත දර්ශක සකස් කිරීමට යොදා ගත් නිදර්ශක ම මෙම පරීක්ෂණයට යොදා ගන්න.
- Firmness tester උපකරණය භාවිතයෙන් නිදර්ශකවල දෘඩි බව පරික්ෂා කරන්න (සියලු ම ඵලවල දෘඩි බව පරීක්ෂා කිරීමට ඵලයේ එක ම ස්ථානයක් තෝරා ගන්න).

- එක් එක් නිදර්ශකයේ දෘඩි බව සඳහා ලැබෙන අගයන් සටහන් කිරීමට පහත වගුව ආධාර කර ගන්න.

පරිණත අවස්ථාව	නිදර්ශක අංකය	දෘඩිතා අගයන්	දෘඩිතා අගයන්ගේ මධ්‍ය අගය
S_1	S_1R_1	x_1	$\frac{x_1+x_2+x_3}{3}$
	S_1R_2	x_2	
	S_1R_3	x_3	
S_2	S_2R_1	y_1	$\frac{y_1+y_2+y_3}{3}$
	S_2R_2	y_2	
	S_2R_3	y_3	
S_3	S_3R_1	z_1	$\frac{z_1+z_2+z_3}{3}$
	S_3R_2	z_2	
	S_3R_3	z_3	

නිගමනය :

- නිදර්ශකවල ලබා ගත් දෘඪතා අගයයන් ඉහතින් දෙන ලද සැකැස්මට අනුව සකසන ලද වගුවක සටහන් කර එක් එක් පරිණත අවස්ථාවට අදාළ නිදර්ශක තුනේ දෘඪතා අගයයන්ගේ මධ්‍යන්‍යය ගෙන ඉහත බෝගය සඳහා පරිණත දර්ශකයක් ගොඩනගන්න.

c. බ්‍රික්ස් අගය මගින් පරිණත බව නිර්ණය කිරීම

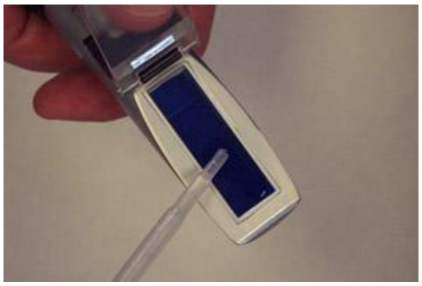
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

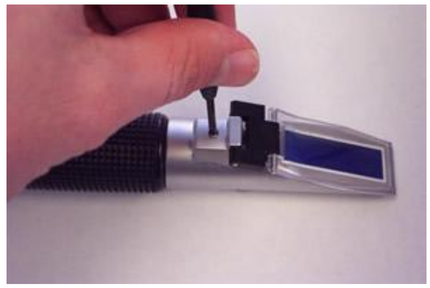
- ඉහත අංක a යටතේ සකස් කළ කාර්යපරිශ්‍රය සහ එම නියැදි
- බ්‍රික්ස් මීටරයක් (Refractometer)
- කුඩා වංගෙඩියක් හෝ ඇඹරුම් යන්ත්‍රයක් (Blender)
- කුඩා සිදුරු සහිත පෙරනයක් හෝ සියුම් සිදුරු සහිත මස්ලින් රෙදි කඩක්
- 100 ml බීකරයක්
- බින්දු දමන (Droppers) දෙකක්
- එළවළු කපන ලෑල්ලක්
- පිහියක්
- පුනීලයක්
- ආසුත ජලය බෝතලයක්
- වීදුරු කූරක් හෝ හැන්දක්
- මුහුණ පිස දැමීමට යොදා ගන්නා ටිෂූ කඩදාසි

ක්‍රමවේදය :

(i) බ්‍රික්ස් මීටරය ක්‍රමාංකනය කිරීම

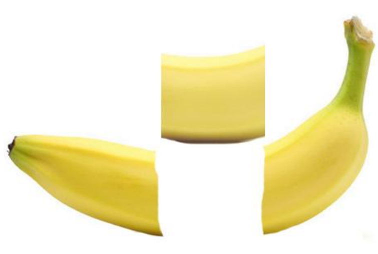
- ප්‍රථමයෙන් ම බ්‍රික්ස් මීටරය ක්‍රමාංකනය සඳහා පහත සඳහන් ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කරන්න.
- ආසූත ජලය බින්දු 2-3 පමණ Dropper (බින්දු දමනයක්) මගින් බ්‍රික්ස් මීටරයේ මිනුම් ප්‍රිස්මය මතට දමා ප්‍රතිදීප්ත වැස්මෙන් වසා උපනෙතෙන් නිරීක්ෂණය කරන්න. දර්ශනය පැහැදිලි කර ගැනීමට උපනෙත සීරුමාරු කරන්න.
- උපකරණයේ දර්ශන තලය තුළ නිල් හා සුදු වර්ණ වෙන් වන සීමාව ශූන්‍යයට (0 ට) පැමිණ නොමැති නම් ක්‍රමාංකන ඉස්කුරුප්පුව කරකවා එය බින්දුවට ගෙන යන්න.
- වර්ණ දෙක වෙන් වන සීමාව බින්දුවට පැමිණි පසු ප්‍රතිදීප්ත වැස්ම ඔසවා මෘදු ටිෂූ කඩදාසියකින් ප්‍රිස්මය හා වැස්ම පිස දමන්න.





(ii) බ්‍රික්ස් අගය නිර්ණය කිරීමට නියැදි සැකසීම

- අඹ, ගස්ලබු, අන්නාසිවල දික් අතට තීරුවක් කපා ගන්න. කෙසෙල්වල නම් ගෙඩියේ මැද කොටස කපා ගන්න. (මේ සඳහා පහත රූප ආධාර කර ගන්න.)



- කපා ගත් තීරුවල පොත්ත ඉවත් කර කුඩා කැබලිවලට කපා ගන්න.
- කපා ගත් කුඩා කැබැලි බ්ලෙන්ඩරයක හෝ කුඩා වංගෙඩියක දමා අඹරා පල්පයක් සාදා ගන්න.
- පල්පය, පෙරනයකින් හෝ රෙදිකඩකින් පෙරා යුෂ නියැදියක් සකස් කර ගන්න.
- ඉහත ආකාරයට එක් එක් ඵලය සඳහා වෙන වෙන ම යුෂ නියැදිය සකස් කරගන්න.

iii **පාඨාංක ලබා ගැනීම**

- බ්‍රික්ස් අගය පරීක්ෂා කිරීමට පෙර සෑම නියැදියක් ම වීදුරු කූරකින් මිශ්‍ර කර Dropper එකක් ආධාරයෙන් යුෂ බින්දු 2-3ක් පමණ බ්‍රික්ස් මීටරයේ ප්‍රිස්මය මත දමා වායු බුබුලු නොපිහිටන සේ ප්‍රදීප්ත වැස්මෙන් වසා පාඨාංක ලබා ගන්න.
- පාඨාංක කියවීමට පහත රූපසටහන නිදර්ශකයක් ලෙස යොදා ගන්න.

- පාඨාංක ලබා ගන්නා සෑම අවස්ථාවකට ම පසු ව බ්‍රික්ස් මීටරය ආසූත ජලයෙන් සෝදා පිස දමන්න.

නිගමනය :

- ලබා ගන්නා පාඨාංක පහත ආකාරයේ වගුවකට ඇතුළු කර එක් එක් පරිණතියේ වූ ඵලයන් තුනේ ම බ්‍රික්ස් අගය සොයා එම අගයන් තුනේ මධ්‍යන්‍යය වගුවට ඇතුළු කරන්න. ඒ සඳහා පහත දැක්වෙන ආදර්ශන වගුව යොදා ගන්න.

පරිණත අවස්ථාව	නිදර්ශක අංකය	බ්‍රික්ස් අගය	බ්‍රික්ස් අගයන්ගේ මධ්‍ය අගය
	S_1R_1	x_1	
S_1	S_1R_2	x_2	$\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$
	S_1R_3	x_3	
	S_2R_1	y_1	
S_2	S_2R_2	y_2	$\frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$
	S_2R_3	y_3	
	S_3R_1	z_1	
S_3	S_3R_2	z_2	$\frac{z_1 + z_2 + z_3}{3}$
	S_3R_3	z_3	

d. පලතුරුවල පිෂ්ඨට ප්‍රමාණය පරීක්ෂා කිරීම මගින්

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- විවිධ පරිණත අවධිවල පලතුරු වර්ගයක් (හොඳින් මේරූ, මධ්‍යස්ථ මේරූ, ඉතා ළපටි)
- වට්ටක්කා, අළු කෙසෙල් වැනි එළවළු වර්ගයක්
- 4 % පොටෑසියම් අයඩයිඩ්
- 1% අයඩීන්
- 100 ml බීකරයක්
- පෙට්‍රි දීසි 03 ක්

ක්‍රමවේදය :

- එක ම වර්ගයේ පලතුරු වර්ගයක/ එළවළු වර්ගයක විවිධ පරිණත අවස්ථාවල ඇති පලතුරු ගෙඩි 03 ක් සපයා ගන්න.
- එම පලතුරු හොඳින් සෝදා පසෙකින් තබන්න.
- පෙට්‍රි දීසි හා පලතුරු A, B, C ලෙස නම් කරන්න.
- 4% පොටෑසියම් අයඩයිඩ් හා 1% අයඩීන් මිශ්‍ර කර ද්‍රාවණයක් (75 ml ක් පමණ) සකසා ගන්න.
- සේදූ පලතුරු ගෙඩි දෙකට කපා, ඉන් එක් කැබැල්ල බැගින් ද්‍රාවණය තුළ ගිල්වා, පෙට්‍රි දීසයේ කැපුම් මුහුණත උඩට සිටින සේ පෙට්‍රි දීසියේ තබන්න. (වට්ටක්කා වැනි ගෙඩියක නම් කුඩා කොටසක් කපා ගන්න.)
- ටික වේලාවකින් පෙට්‍රි දීසි මත තැබූ පලතුරු කැබලිවල කැපුම් පෘෂ්ඨය නිරීක්ෂණය කරන්න.
- නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී පළතුරේ පිෂ්ටය ඇති ප්‍රමාණ අනුව නිල්-කළු පැල්ලම් ඇති ප්‍රමාණ කොපමණදැයි බලන්න.

නිගමනය :

- පිෂ්ඨය සහිත ප්‍රදේශ පැතිරී ඇති ප්‍රමාණ අනුව පලතුරුවල පරිණත බව නිගමනය කරන්න.

e. ආම්ලිකතාව නිර්ණය කිරීම

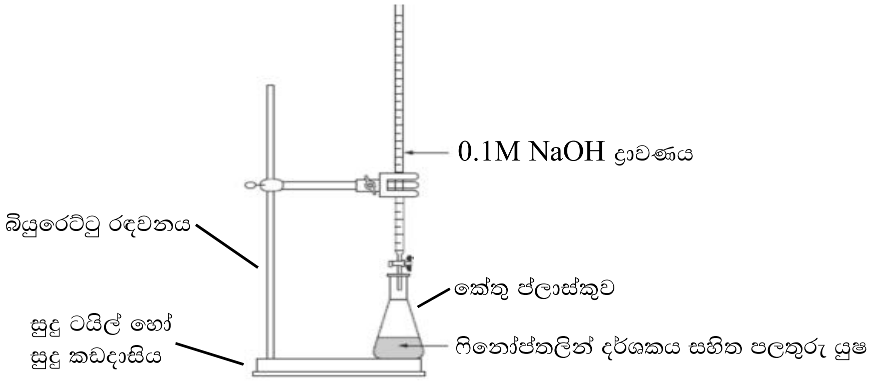
අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :

- පළමු පරීක්ෂණය (අංක a) සඳහා යොදා ගත් කාර්යපරිශ්‍රය සහ එම පලතුරු නියැදි
- ඉහත කාර්යපරිශ්‍රයට පහත දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ
- pH මීටරයක්
- 0.1 M සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් 2-3 ml ක්
- 1% ෆිනෝප්තලින් දර්ශකය
- ආසූත ජලය
- 50 ml බියුරෙට්ටුවක්
- ටිෂූ කඩදාසි
- ක්‍රමාංකිත පිපෙට්ටුවක් (10 ml හෝ 5 ml)
- බියුරෙට්ටු ආධාරකයක් (Burette stand)
- බීකර හෝ ප්ලාස්කු (100 ml)
- වීදුරු පුනීල දෙකක්
- එළවළු කපන ලෑල්ලක්
- පිහියක්
- බින්දු දමන (Droppers) දෙකක්
- රසායනික තුලාවක් (Analytical balance)
- මිනුම් සරාවක් (100 ml)
- සුදු පැහැ පිඟන් ගඩොලක් හෝ සුදු කඩදාසියක්
- මස්ලින් රෙදි කඩක් හෝ සියුම් සිදුරු සහිත පෙරනයක්
- නොමැකෙන සටහන් පෑනක් (Permanent Marker Pen)
- සම්මත ද්‍රාවණ (pH අගය 4, 7 සහ 10)

ක්‍රමවේදය :

i **අඩංගු අම්ල ප්‍රමාණය පරීක්ෂා කිරීම මගින්**

- අඹ, ගස්ලබු, අන්නාසි නම් පලුවක් ගෙන දික් අක්ෂය මැදින් කැබැල්ලක් කපා ගන්න.
- කෙසෙල් නම් ගෙඩියේ මැදින් කැබැල්ලක් කපා ගන්න (ඉහත පරීක්ෂණයේ රූප මගින් දක්වා ඇති ආකාරයට).
- නියැදිවල පොතු ඉවත් කර කුඩා කැබලිවලට කපා ඉන් 10 gක් කිරාගෙන එයට ආසූත ජලය 40 mlක් එක් කර වංගෙඩියක් හෝ බ්ලෙන්ඩරයක් ආධාරයෙන් පල්පයක් සකස් කර ගන්න.
- සකස් කර ගත් පල්පය මස්ලින් රෙදි කඩකින් හෝ සියුම් සිදුරු සහිත පෙරනයකින් පෙරා යුෂ වෙන් කර ගන්න.
- ඉහත සකස් කළ නියැදියෙන් 5 mlක් පිපෙට්ටුවක ආධාරයෙන් ප්ලාස්කුවකට ගෙන ෆිනෝප්තලින් බින්දු 2-3 පමණ එක් කර කලතන්න.
- 0.1 M NaOH (සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්) ද්‍රාවණයෙන් බියුරෙට්ටුව පුරවා වායු බුබුලු ඇත්නම් ඉවත් කර අනුමාපනය කරන්න.
- ඒ සඳහා පහත රූපසටහන ආධාර කර ගන්න.



- කාර්ය පරිශ්‍රයේ වූ එක් එක් පරිණත අවස්ථාවල ඇති ඵල තුන සඳහා ම වෙන වෙන ම අනුමාපන සිදු කර වැය වන NaOH පරිමාව සටහන් කර ගන්න.
- පහත දැක්වෙන සමීකරණය ආධාරයෙන් අනුමාපනය කළ හැකි අම්ල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

$$\text{මුළු අම්ල ප්‍රමාණයේ \%} = \frac{\text{අනුමාපන අගය} \times \text{NaOH වල මෞලිකතාව} \times \text{අවසාන සකස් කරන ලද පරිමාව} \times \text{සිට්‍රික් අම්ලයේ අණුකභාරය} \times 100}{\text{අනුමාපනය සඳහා ලබා ගත් සාම්පලයේ පරිමාව} \times \text{ලබා ගත් සාම්පලයේ බර} \times 1000}$$

නිගමනය :

පහත දක්වා වගුවට දත්ත ඇතුළු කර පරිණත දර්ශකයක් සකස් කරන්න.

පරිණත අවස්ථාව / නියැදිය	S_1	S_2	S_3
R_1			
R_2			
R_3			
මධ්‍යන්‍යය			

ii. pH අගය නිර්ණය කිරීම මගින්

- විද්‍යාගාරයේ ඇති pH මීටරයේ වර්ගය අනුව අදාළ ක්‍රමවේදය තෝරා ගන්න.
- ප්‍රථමයෙන්ම pH 4, 7, 10 යන ද්‍රාවණවලට pH මීටරයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දමා ක්‍රමාංකනය කර ගන්න.
- Probe (ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ලෙස ඇති ලෝහ කූර) සහිත pH මීටරයක නම් ඵලය සිදුරු කර pH මීටරයේ Probe එක ඒ තුළට ඇතුළු කර කෙළින් ම pH අගය කියවන්න.
- pH මීටරය Probe එක රහිත එකක් නම් වීදුරු බටය තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇති අවස්ථාවේ ආම්ලිකතාව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා යොදා ගත් යුෂ නියැදියක් (පලතුරු 10 gක් ආසුත ජලය 40 mlක් හා මිශ්‍ර කර සාදා ගත් ද්‍රාවණය) භාවිත කර ඒ තුළට ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ඇතුළු කර pH අගය නිර්ණය කරන්න.

- පහත දක්වා ඇති වගුවට ලබා ගත් දත්ත ඇතුළු කර පරිණත දර්ශකයක් සකස් කරන්න.

පරිණත අවස්ථාව / නියැදිය	S_1	S_2	S_3
R_1			
R_2			
R_3			
මධ්‍යන්‍යය			

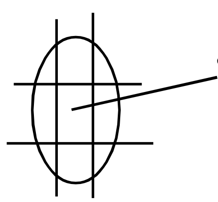
නිගමනය :

- එක් එක් පරිණත අවස්ථාවේ වූ ඵල තුන සඳහා ම පරීක්ෂණ සිදු කර ඒවායේ මධ්‍යන්‍යය pH අගය ලෙස ගන්න.

විශේෂ කරුණු :

a. පොත්තේ පැහැය මගින්

- විලාඩ් වැනි අඹ ප්‍රභේද යොදා ගැනීමෙන් පොත්තේ වර්ණය නිරීක්ෂණයට අපහසුතා ඇති වන බැවින් කොළ පැහැති අඹ ප්‍රභේද තෝරා ගන්න.
- පොත්තේ වර්ණය තේරීමේ දී ඵලයේ මධ්‍යයේ වර්ණය නිරීක්ෂණ කළ යුතු ය.



- මංසල් වර්ණ සමග සැසඳීම කළ යුත්තේ ඡායාරූප ලැබුණ පසු ව ය.

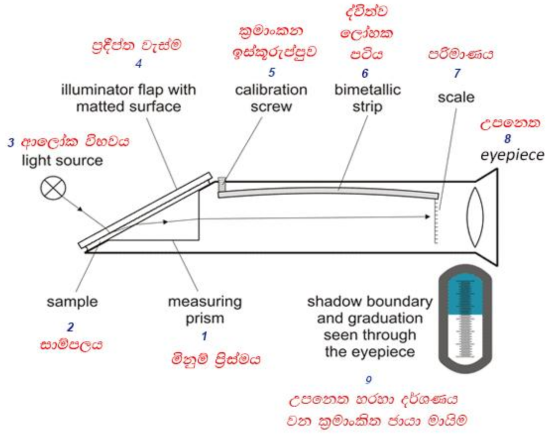
b. දැඩි බව (Firmness Tester) මගින්

- දැඩි බව, වයනය ලෙස ද හඳුන්වයි.
- නිදර්ශකවල දෘඪ බව පරීක්ෂා කිරීමේ දී උපකරණය සියලු ම නිදර්ශකවලට එක ම දිශාවට තබා තද කරන්න.
- Firmness Tester එකට අමතර ව ඵලයක් අතින් ග්‍රහණය කිරීමෙන් ද එහි තද බව, එබෙන ස්වභාවය, කැඩෙනසුලු බව, මෘදු බව හඳුනාගත හැකි අතර එමගින් ද පරිණතිය පිළිබඳ අවබෝධ කර ගත හැකි ය.
- ඵලය කටින් හපා කැඩීමෙන් ද එහි වර්ණය සහ දත්වලින් යෙදිය යුතු බලය අනුව පරිණතිය පිළිබඳ අදහසක් ලබාගත හැකි ය.
- ග්‍රහණයෙන් හෝ හැපීමෙන් පරිණතිය සෙවීමේ දී එයට අගයන් දිය නොහැකි ය. මේ සඳහා අගයන් ලබා ගැනීමට Firmness Tester එක යොදා ගනී.

- එක ම පුද්ගලයකු සියලු ම නියැදි පරීක්ෂා කරත් නම් පුද්ගලයා නිසා සිදු වන වැරදි අවම කර ගත හැකි ය.
- ඵලය නිවැරදි ව ග්‍රහණය කර නොගැනීමෙන් පාඨාංක වෙනස් විය හැකි ය.
- භාවිත කිරීමට පෙර උපකරණයේ අංක ශෝධනය කරන්න.

c. **බ්‍රික්ස් අගය මගින්**

- බ්‍රික්ස් මීටරයේ ප්‍රිස්මය පිස දැමීමට මෘදු කඩදාසි යොදා ගත යුතු ය. එසේ නොවන විට ප්‍රිස්මය සීරීමට ලක් වේ.
- බ්‍රික්ස් පරීක්ෂා කිරීමෙන් පසු ප්‍රිස්මය සහ වැස්ම ආසුත ජලයෙන් සෝදා පිස දමා උපකරණය තැබිය යුතුයි.
- බ්‍රික්ස් මීටරය තුළ දර්ශනය අපැහැදලි නම් උපනෙත කරකවා පැහැදිලි කරගත යුතු ය.
- ප්‍රිස්මය මත සෑම විට ම (වායු බුබුලු රහිත ව) සමාකාර ව, තුනී ස්තරයක් ලෙස යුෂය පැතිරෙන පරිදි සකස් කරගත යුතුයි. වායු බුබුලු ඇති විට හා ස්තරය ගනකම් වන විට පාඨාංක දෝෂ සහිත වේ.
- දෙහි, දොඩම් වැනි පලතුරුවල යුෂ කෙළින් ම ප්‍රිස්මයට එක් කළ හැකියි.
- උපකරණය නිවැරදි දිශාවට හා ආලෝකය ලැබෙන දිශාවට යොමු කළ යුතු වේ.
- රූපසටහනඃ ්න.



Brix meter

d. **පලතුරුවල පිෂ්ට ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීම**

පලතුරුවල කැපුම් මුහුණතේ පවතින නිල් කළු පැල්ලමේ ප්‍රතිශතය අනුව පිෂ්ට ප්‍රමාණය තීරණය කළ හැකි ය. එනම් 60-70% පමණ ප්‍රදේශයක වර්ණය වෙනස් වී ඇත්නම් පලතුරු මේරීමට ප්‍රථම අස්වනු නෙළූ බව තීරණය කළ හැකි ය.

නිල් කළු ප්‍රදේශ 80-90% පමණ ඇති නම් පරිණත වී ඇති බව තීරණය කළ හැකි ය.

e. **ආම්ලිකතාව නිර්ණය කිරීම**

- නිවැරදි ලෙස නියැදි සකස් කිරීම සහ ලේබල් කිරීම වැදගත් වේ.
- නිවැරදි රසායනික තුලාවකින් කිරා ගත් NaOH භාවිත කර NaOH ද්‍රාවණය සාදා ගත යුතු ය.
- බියුරෙට්ටුව පිරවීමේ දී වායු බුබුලු නොපිහිටන සේ පිරවිය යුතු ය.

- බියුරෙට්ටු පාඨාංක තම ඇස් මට්ටමේ තබා කියවිය යුතු ය.
- බියුරෙට්ටු පාඨාංකය කියවීම කළ යුත්තේ එහි වූ ද්‍රාවණයේ මාවකයේ පතුලට අදාළ අගය මගිනි.
- සෑම නියැදියකට ම පිනෝප්තලීන් එක ම ප්‍රමාණය එක් කළ යුතු ය.
- අනුමාපනයේ අන්ත ලක්ෂ්‍ය නිවැරදි ව නිර්ණය කළ යුතු ය.
- සියලු ම නියැදි පරීක්ෂණය අවසන් වන තෙක් ඉවත් නොකර තබා ගත යුතු ය (නැවත කිරීමට අවශ්‍ය වුවහොත් භාවිත කිරීමට).

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 58

ගුණාත්මක මත්ස්‍ය අස්වනු හඳුනා ගැනීම

නිපුණතා මට්ටම : 10.3

යෝජිත කාලච්ඡේද : 01

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- මත්ස්‍යයකුගේ දේහයේ බාහිර කොටස් හඳුනා ගැනීම
- පංචේන්ද්‍රියයන්ගෙන් එකක් හෝ කිහිපයක් භාවිත කරමින් පරිභෝජනයට සුදුසු සහ නුසුදුසු මසුන් හඳුනා ගැනීම

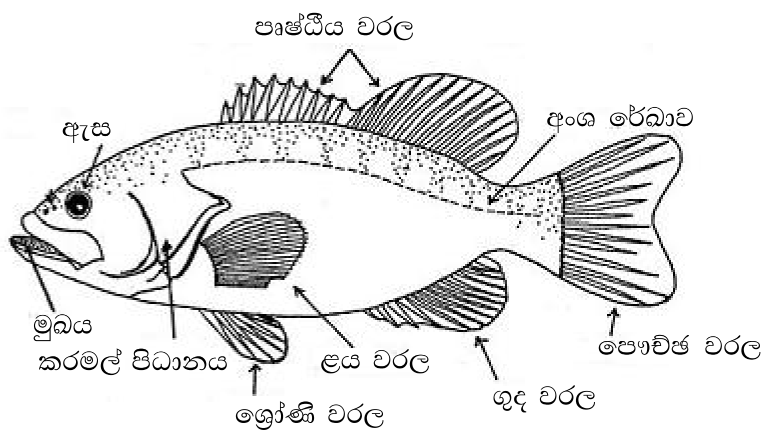
හැඳින්වීම : වෙළෙඳපොළෙන් මසුන් මිළදී ගැනීමේ දී ගුණාත්මක බවින් ඉහළ මසුන් තෝරා ගන්නේ කෙසේ ද යන්න පාරිභෝගිකයින් මුහුණ දෙන ප්‍රධාන ගැටලුවකි. මේ සඳහා විවිධ නිර්ණායක පවතින අතර මසුන්ගේ බාහිර ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් ගුණාත්මක බවින් ඉහළ මසුන් හඳුනා ගත හැකි ය.

මූලධර්මය : මසුන් නෙළා ගැනීමෙන් පසු ඔවුන්ගේ ශරීරයේ සිදු වන රසායනික ක්‍රියාවලි නිසා ඔවුන්ගේ ගුණාත්මක බව ශීඝ්‍රයෙන් අඩු වී පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයට පත් වෙයි.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- මත්ස්‍ය විශේෂ කිහිපයකට අයත් මසුන් කිහිප දෙනෙකු (සාලයා, හුරුල්ලා, ලින්නා, පියාමැස්සා)
- ප්ලාස්ටික් / ඇලුමිනියම් තැටියක්
- ලෑල්ලක්
- රෙදි කැබැල්ලක් / ටිෂූ රෝලක්
- කතුරක්

ක්‍රමවේදය :

- මත්ස්‍යයකුගේ ශරීරය නිරීක්ෂණය කර බාහිර කොටස් හඳුනා ගන්න.



නිගමනය :

- පහත වගුවෙහි පෙන්නා ඇති පරිදි මසුන්ගේ බාහිර ලක්ෂණ නිරීක්ෂණය කරමින් වගුගත කරන්න.

බාහිර ලක්ෂණය	ගුණාත්මක බවින් ඉහළ	ගුණාත්මක බවින් පහළ
ශරීරයේ බාහිර පෙනුම	දීප්තිමත් ය. සම ශ්ලේෂ්මලවලින් ආවරණය වී ඇත.	සම අවපැහැති ය. ශ්ලේෂ්මල ශරීරය මත කැටි ගැසී අවපැහැ ගැන් වී ඇත.
මත්ස්‍යයාගේ ශරීරයට මාපටගිල්ලෙන් සියුම් තෙරපුමක් යෙදීම	තෙරපූ ස්ථානය ඉතා විගස යථා තත්ත්වයට පත් වෙයි.	තෙරපූ ස්ථානය යටට ගිලී පවතී. යථා තත්වයට පත් නො වෙයි.
ඇස්වල ස්වභාවය	ඇස් දීප්තිමත් ය. පිටත පෘෂ්ඨය උත්තල ය.	ඇස් අවපැහැ ගැන් වී ඇති අතර රුධිරය ගලා ඇත. ඇස් යටට ගිලී පවතී.
කරමල් පිධානය	දීප්තිමත් ය.	අවපැහැති ය. රුධිර පැල්ලම් පවතී.
කරමල්	දීප්තිමත් රතු පැහැති ය. අවර්ණ ශ්ලේෂ්මලවලින් වැසී පවතී.	දුඹුරු හෝ අවපැහැති ය. ශ්ලේෂමල කහ දුඹුරු පැහැති ය.
ගන්ධය	ප්‍රසන්න සුවඳක් පවතී.	අප්‍රසන්න ගන්ධයක් (මුඩු ගඳක්) පවතී.
ශරීරයේ උදරිය පෙදෙස	තද ය.	උදරය පෙදෙස ඉතාමත් මෘදු ය. සමහර විට උදරීය පෙදෙසෙහි ඇති පැළුම් තුළින් ආහාර මාර්ගය පිටතට පැමිණ ඇත.

විශේෂ කරුණු :

මත්ස්‍ය වෙළෙඳසැලකට යෑමෙන් විවිධ විශේෂවලට අයත් මත්ස්‍යයන්ගේ ගුණාත්මක තත්ත්වය නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 59

දේශීය ව ලබාගත හැකි අමුද්‍රව්‍ය භාවිතයෙන් කුඩා පරිමාණයේ ආරක්ෂිත ගෘහයක් සෑදීම

නිපුණතා මට්ටම : 11.2

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ආරක්ෂිත ගෘහය සෑදීමට යෝග්‍ය අමුද්‍රව්‍ය හඳුනා ගැනීම
- තවාන් පන්තියක් සඳහා / තවාන් පැළ රඳවා තැබීමට ආරක්ෂිත ගෘහයක දළ සැලැස්මක් ඇඳීම
- ආරක්ෂිත ගෘහය සෑදීමට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය නියමිත ප්‍රමාණවලට සකස් කිරීම
- ආරක්ෂිත ගෘහයක් නිර්මාණය කිරීම

හැඳින්වීම : පාලිත පාරිසරික තත්ත්ව යටතේ බෝග වගා කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පැළ ලබා ගැනීමට උපයෝගී වන තවාන් පාත්තියක් / තවාන් තැටි තැබීම සඳහා සකස් කරන සූර්ය ප්‍රචාරක ව්‍යුහයක් හෝ ආරක්ෂිත ගෘහයක් තුළ තැබීමෙන් එම රෝපණ ද්‍රව්‍ය ඉක්මණින් ප්‍රරෝහණය වීම හොඳ මූල පද්ධතියක් ඇති වීම හා තවාන් පැළවල ගුණාත්මක භාවය වැඩි කර ගැනීම කළ හැකි ය.
මේ සඳහා සකස් කරන ව්‍යුහයේ පළල 1.4 m, දිග 3.2 m හා මධ්‍ය උස 1m වන ලෙස සකස් කරනු ලැබේ. එම ස්ථානයේ තවාන් පාත්තියක් සකසන්නේ නම් එයද 3 m x 1.2 m x 20 cm වන ලෙස සකසා ගත හැකි ය.

මූලධර්මය : ආරක්ෂිත ගෘහ/ ප්‍රචාරක ව්‍යුහයන් හි ඉහළ උෂ්ණත්වය නිසා ශ්වසන වේගය වැඩි වීමෙන් ද, හෝර්මෝන ක්‍රියාකාරී වීමෙන් ද රෝපණ ද්‍රව්‍යවල මුල් ඇදීම උත්තේජනය වේ. ඉහළ ආර්ද්‍රතාව නිසා රෝපණ ද්‍රව්‍ය වියළී යෑමෙන් ආරක්ෂා වේ.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- 1:2:5 සිමෙන්තිඃ වැලිඃ 1/4 ගල් මිශ්‍රණය සහිත තාච්චි 08 පමණ
- 5 cm PVC (type 600) බට 01
- 3 cm PVC (type 400) බට 02
- පොලිතින් 7 m^2 (UV treated polythene) වඩා සුදුසු වුව ද එසේ ලබා ගත නොහැකි විටදී 200 μ පමණ ගනකමැති සාමාන්‍ය Clear polythene යොදා ගන්න.
- කුඩා කම්බි (පොලිතීන් PVC බටයේ රැඳවීමට)
- උදලු
- තාච්චි
- ජලය
- මේසන් හැදි
- අලවංගු
- මිනුම් පටි
- කුඤ්ඤ
- ලණු

ක්‍රමවේදය :

- පාසලේ හොඳින් ආලෝකය ලැබෙන තැනිතලා ආරක්ෂිත ස්ථානයක් තෝරාගෙන එම භූමිය පිරිසිදු කරන්න.
- 3.2 x 1.4 m පමණ වන ප්‍රමාණයට භූමිය මැන කුඤ්ඤ හා ලණු භාවිත කර සලකුණු කර ගන්න.
- භූමියේ හතර කොණ හා මධ්‍ය ස්ථානවල (රූපයේ පරිදි) 20 x 20 x 20cm පමණ වළවල් සකස් කර ගන්න.

- ඉහත සඳහන් කරන ලද කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණය සකස් කර 5 cm පමණ විෂ්කම්භයෙන් යුතු PVC බට 30 cm උසට කපාගෙන, කපා ගන්නා ලද වළවල් තුළ සවි කර ගන්න.
- එලෙස සවිකර ගත් PVC නළ කොටස් මිශ්‍රණය තුළ සවි වීමට තබා ඒ තුළට ගිල්ලවිය හැකි ඊට වඩා විෂ්කම්භයෙන් අඩු PVC නළ මධ්‍යයේ උස 1m වන පරිදි සැකසිය හැකි වන ලෙස දිගට කපා ගන්න.
- එසේ කපාගත් නළ වටේ සකසන ලද වළවල ඇති නළයට දමා 1m උසට මධ්‍යය පවතින ලෙස ආරුක්කු හැඩයට නවා සවිකර ගන්න.
- මධ්‍යයේ ආරක්කු කොටස් කම්බියකින් දිගට සවි කර ගන්න.
- පොලිතීනය ගෙන එය සූර්ය ප්‍රචාරකයක් ලෙස මුලු පාත්තිය ම වැසෙන ලෙස හෝ අවශ්‍ය විට දී දෙපසින් රෝල් කළ හැකි පරිදි දිගට කපා ගන්න.

නිගමනය :

ආරක්ෂිත ගෘහයක සැලසුම් කිහිපයක් ඇඳ එයින් වඩාත් යෝග්‍ය සැලසුම තෝරාගෙන එය සකස් කරන්න.

විශේෂ කරුණු :

- මෙහිදී සකසන සූර්ය ප්‍රචාරකය සහිත භූමියේ තවාන් මිශ්‍රණය / වැලි දමා රෝපණ ද්‍රව්‍ය තවාන් කිරීමට හෝ තවාන් බඳුන්/ තවාන් තැටි තැබීමට යොදා ගත හැකි ය. නිර්පාංශු වගා සඳහා යොදා ගන්නා තවාන් තැටි වුව ද මෙය තුළ තැබිය හැකි ය.
- මෙහි තවාන් තැටි/ තවාන් බඳුන් තබන විට ඒවාට ජල සම්පාදනය කර තැබිය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 60
සංසරණය වන නිර්පාංශු වගා පද්ධතියක් නිර්මාණය කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 11.4

යෝජිත කාලච්ඡේද : 08

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- සංසරණය වන නිර්පාංශු වගා පද්ධතියකට (DFT) අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය රැස් කිරීම
- නියමිත පරිමාණයට පද්ධතිය සැකසීම සඳහා අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය නිවැරදි ව සකස් කිරීමට අවශ්‍ය මිනුම් ගැනීම හා නළ සැකසීම
- පද්ධතිය තුළ පෝෂණ මාධ්‍යය සංසරණය වීම සඳහා උචිත ජල පොම්පය තෝරාගෙන ස්ථාන ගත කිරීම
- පද්ධතියේ නළ තුළ පැළ රැඳවීමට අවශ්‍ය සිදුරු නිසි පරතර ඇති ව පරිමාණයට සකස් කිරීම
- පෝෂක මාධ්‍යය සංසරණය වීමට උචිත පරිදි පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීම

හැඳින්වීම : නිර්පාංශු වගාවේ දී මූල පද්ධතිය දිගින් වැඩි බෝග වගා සඳහා ගැඹුරු පෝෂක ධාරා තාක්ෂණය (Deep flow technique - DFT) යොදා ගනී. මෙහි දී පෝෂක ගැඹුරු ඇලියක් තුළ පවතින අතර, මුල් එහි ගිලී පෝෂක ලබා ගනී. එසේම පෝෂක චක්‍රීකරණය (සංසරණය) වීමද මෙම ක්‍රමයේ දී සිදු වේ.

මූලධර්මය : නොගැඹුරු ඇලිය තුළ සංසරණය වන පෝෂක මාධ්‍යය වගා කර ඇති බෝගවල මූල මණ්ඩල කලාපයට ලැබීමෙන් / පෝෂක සංසරණය වීමෙන් හා මූල පද්ධතියට අවශ්‍ය වාතනය ලැබීමෙන් ශාක හොඳින් වර්ධනය වීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- 25 cm දිග, 5 cm විෂ්කම්භයකින් යුතු PVC බටයක්
- 5 cmක විෂ්කම්භය ඇති 90^0 (L හැඩැති) elbow 06ක්
- 5 cmක විෂ්කම්භය ඇති 7.5 cm දිග දික් කළ හැකි PVC බට 03ක්
- ජලයේ ගිල්විය හැකි කුඩා ජල පොම්පයක් (0.3 - 0.5 Horse power)
- බහුචක්‍රීකරණ කාලගුණකයක් (Multicycle timer)
- 5 cmක විෂ්කම්භය ඇති (Net pot) 15ක් පමණ
- ඇල්බට් පොහොර 2 kgක් පමණ
- පෝෂක මාධ්‍යය දැමීමට 16 lක පමණ ටැංකියක්
- ජල පොම්පයේ සිට පද්ධතියට ද්‍රාවණය සපයන 1 cm විෂ්කම්භය ඇති 2 mක් දිග PVC බටයක් හා Elbow උපාංග
- කොහුබත් වැනි ඝන මාධ්‍යයක්
- ලීවලින් සකස් කර ගන්නා ලද ආධාරකයක්
- 5 cm විෂ්කම්භය සහිත PVC Endcap 2ක්

ක්‍රමවේදය :

- ලී / ලෑලි යකඩ භාවිත කර රූපයේ පරිදි ආධාරකයක් සකස් කර ගන්න.

- wdOdr l f h aPVC බට ඇතුල් කළ හැකි පරිදි සිදුරු සකස් කරන්න.
- PVC බටවල වගා කරන බෝගයට අදාළ ව පරතර සහිත ව සිදුරු සකස් කර ගන්න. (5 cm සිදුරු Hack saw එකකින් කපා ගත හැකි ය.)
- රූපයේ පරිදි Elbow හා Extender බට සවිකර ව්‍යූහය සකස් කර ගන්න.
- පහළ ම තට්ටුවේ ඇති PVC නළයේ යට පැත්තෙන් සිදුරක් කපා එයින් පිට වන ද්‍රාවණය පෝෂක මාධ්‍ය ගබඩාකර ඇති ටැංකියට වැටෙන්නට සලස්වන්න.
- පොම්පය පෝෂක මාධ්‍ය සහිත බඳුනට දමා එහි සිට 1.4 cmක් පමණ වන PVC නළයක් ව්‍යූහයේ ඉහළ ම නළයට ඇතුළු කරන්න.
- ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණයෙන් 2 gක් ගෙන ජලය 1 lක දිය කර ද්‍රාවණය සාදා, 10 l ටැංකියට/ බඳුනට යොදන්න.
- පෝෂක සංසරණය වීම කාලයට අනුව ක්‍රියාත්මක වීමට Multi cycle timer කොටස පොම්පයට සවි කරන්න.
- පොම්පය ක්‍රියාත්මක වීමට අවශ්‍ය විදුලි බල සැපයුම ද සකසන්න.
- PVC බටවල සිදුරුවල ප්‍රමාණයට සකස් කර ගත් Net Potවලට, කුඩා දැල් කැබලි ඇතුළු කර මාධ්‍යය පුරවා එහි තවානෙන් ගලවා ගත් පැළ සිටුවා ගන්න.
- රූපයේ ආකාරයට පැළ සහිත Net Pot PVC බටයේ සැකසූ සිදුරු තුළට ඇතුළු කරන්න.
- පොම්පය ක්‍රියාත්මක කර පෝෂක ද්‍රාවණය සංසරණය වීම නිසි ලෙස සිදු වේ දැයි නිරීක්ෂණය කර බලන්න.

නිගමනය :

නිර්මාණය කළ නිර්පාංශු වගා පද්ධතිය නිසි ලෙස නඩත්තු කරමින් පවත්වාගෙන යන්න.

විශේෂ කරුණු :

- පෝෂක ද්‍රාවණයේ EC හා pH අගයන් පරීක්ෂා කර අදාළ මට්ටමට සැකසිය යුතු ය.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 61

සංසරණය වන ජල රෝපිත වගා පද්ධතියක සලාද වගා කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 11.4

යෝජිත කාලච්ඡේද : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ජල රෝපිත වගාවට අවශ්‍ය සලාද පැළ ලබා ගැනීම සඳහා ස්පොන්ජ් තවාන් පිළියෙළ කිරීම
- ජල රෝපිත වගා පද්ධතියේ තවාන් පැළ රෝපණය කිරීම
- ජල රෝපිත වගා පද්ධතියක වගාව ස්ථාපනය කර නඩත්තු කිරීම

හැඳින්වීම : ජල රෝපිත වගාවන් සඳහා බෝගයේ මූල මණ්ඩලය රැඳවීමට හැකි ලෙස, පැළ ලබා ගැනීමට ස්පොන්ජ් තවාන් උපයෝගී වේ.

මූලධර්මය : නිර්පාංශු වගාවන් සඳහා මූල මණ්ඩලයට හානි නොවී පැළ ලබා ගැනීමට හා පෝෂක රහිත මාධ්‍යයක පැළයේ මූල මණ්ඩලය පවත්වා ගැනීමට ස්පොන්ජ් තවාන් යෝග්‍ය වීම

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- 1cm හෝ 2cm ගනකම ඇති ස්පොන්ජ් ෂීට් එකකින් 25 x 25cm කොටස් කිහිපයක්
- කාබන් පෑනක්
- ජලය
- කැපුම් තලයක්
- 50 x 50 cm ප්‍රමාණයේ කළු පොලිතින් කැබැල්ලක්
- ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 500 gක් පමණ
- සලාද බීජ 100ක් පමණ
- 30 x 30 cm ප්ලාස්ටික් තැටියක්

ක්‍රමවේදය :
- ස්පොන්ජ් ෂීට් එකෙහි කාබන් පෑනකින් හොඳින් සටහන් වන පරිදි ඉරි ඇඳ 2.5 x 2.5cm කොටු ලකුණු කරන්න.
- ස්පොන්ජ් ෂීට් එක හොඳින් ගලා යන ජලයෙන් (Tap water) කිහිප වරක් සෝදා මිරිකා ගන්න.
- සියුම් කැපුම් තලයකින් පහළින් වෙන් නොවන සේ සැම දාරයකින් ම කොටු කපා ගන්න.
- ඉන්පසු සැම 2.5 x 2.5 cm කොටුවක් මැද පහත රූපයේ ආකාරයට කුඩා කැපුමක් යොදා ගන්න.

- මෙම කැපුම තුළට බීජය බැගින් යොදන්න.
- මෙම ස්පොන්ජ් ෂීට් එක ජලය යොදන ලද ප්ලාස්ටික් ට්‍රේ එක මතුපිට තබා කළු පොලිතින් කැබැල්ලෙන් වසා අඳුරු තැනක තබන්න.
- බීජ පැළවීම ආරම්භ වන විට පොලිතින් කැබැල්ල ඉවත් කරන්න.

- ඇල්බට් ද්‍රාවණයේ මව් ද්‍රාවණය පිළියෙළ කිරීම සිදු කරන්න.
- පැළවල සත්‍ය පත්‍ර 2ක් හට ගත් විට ජලය ඉවත් කර, ඇල්බට් පොහොර 1 gක් ජලය 1 lක දිය කර සාදන ලද ද්‍රාවණය ජලය වෙනුවට යොදන්න.
- ක්‍රමයෙන් ජලය ප්‍රමාණය අඩු කර ඇල්බට් ද්‍රාවණයේ පොහොර අනුපාතය 1 : 1 වන පරිදි සාන්ද්‍රණය වෙනස් කර තැටියට යොදන්න.
- වගා පද්ධතියේ පෝෂක ද්‍රාවණයේ pH අගය හා විද්‍යුත් සන්නායකතා අගය (EC) පිළිවෙළින් pH මීටරය හා EC මීටරය මගින් දෛනික ව මැන ගන්න.
- pH අගය අඩු හෝ වැඩි වූ විට සලාද වගාව සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත pH මට්ටම වන 6.5-7.0 ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය ද්‍රාවණ වෙළෙඳපොළෙන් මිල දී ගෙන යොදන්න.
- ප්‍රශස්ත EC අගය මීටරයට ඩෙසි සීමන්ස් 1.5 (1.5 ds/m) විය යුතු අතර, එයට වඩා අගය වැඩි නම් ජලය එකතු කර නියමිත අගයට ගෙන එන්න.
- EC අගය අඩු නම් පෝෂක එකතු කර නියමිත අගයට ගෙන එන්න.
- සලාද වගාවේ රෝග හා කෘමි පළිබෝධ ඇති වේ දැයි නිරතුරු ව පරීක්ෂා කර සනීපාරක්ෂක කටයුතු සිදු කිරීමට හා ඒවා පාලනය කිරීමට කටයුතු කරන්න.

නිගමනය :

- සකස් කරන ලද සංසරණය වන ජල රෝපිත වගා පද්ධතියේ සලාද වගාව පවත්වාගෙන යන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ස්පොන්ජ් කැබැල්ල හොඳින් ජලයෙන් සෝදා ගත යුත්තේ එහි ඇති විෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමට ය.
- ඇල්බට් මිශ්‍රණයේ මව් ද්‍රාවණය පිළියෙළ කිරීමේ දී ජලය ලීටරයකට ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණයේ 1g ක සාන්ද්‍රණයක් ලැබෙන පරිදි දිය කර සාදා ගන්න.

ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම 62

තිරස් වගා මලුවල හා බඳුන්වල තක්කාලි වගා කිරීම

නිපුණතා මට්ටම : 11.4

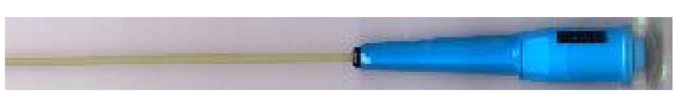
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

අපේක්ෂිත කුසලතා :
- ඝන මාධ්‍ය වගාවට අවශ්‍ය තක්කාලි පැළ තැටි තවාන් මගින් නිපදවීම
- ඝන මාධ්‍ය වගා වන තිරස් මලුවල සහ බඳුන්වල තක්කාලි පැළ රෝපණය කිරීම
- ඝන මාධ්‍ය වගා පද්ධති නඩත්තු කිරීම

හැඳින්වීම : ජල රෝපිත ඝන මාධ්‍ය තුළ වගාවේ දී තිරස් හා තිරස් වගා මලුවල බෝග වගා කරයි.

මූලධර්මය : නිර්පාංශු වගාවේ දී රෝපණ මාධ්‍යය ලෙස කොහුබත් යොදා ගත හැකි ය.

අවශ්‍ය උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය :
- තවාන් තැටි
- ප්ලාස්ටික් තැටි
- තක්කාලි බීජ
- ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 500 gක් පමණ
- සිහින් පොලිතින් නූල්
- පැරණි කොහුබත්
- හුමාල උදුන
- ගෑස් ලිපක්
- 13 x 37 cm ප්‍රමාණයේ පිටත සුදු, ඇතුළත කළු පාරජම්බුල කිරණ ප්‍රතිරෝධී පොලිතින් මලු
- 30 cm විෂ්කම්භය සහිත ප්ලාස්ටික්/ මැටි/ පොලිතින් බඳුන්,
- කතුරක්
- සෙකටියර, කම්බි, පොලිඑතිලීන් නූල්
- කම්පකයක් (Vibrator)



කම්පකය (Vibrator)

ක්‍රමවේදය :

බීජ ප්‍රරෝහණය කිරීම

- පැරණි කොහුබත් හුමාල උඳුනක පැයක් පමණ තම්බා නිවෙන්නට හරින්න.
- තැටි තවාන සහ එයට අවශ්‍ය පෝෂක ද්‍රාවණය යොදන තැටි පිරිසිදු කරන්න.
- තවාන් තැටිවලට තැටියේ වළවල් මැදින් ගමන් කරන සේ පොලිතින් නූලක් එක් කෙළවරක සිට අනෙක් කෙළවර දක්වා අතුරන්න.
- ජීවාණුහරණය කළ කොහුබත් තැටිවලට පුරවන්න.
- තැටිවල වළවල් මැද එක් බීජයක් බැගින් සිටුවන්න.
- වෙනත් තැටියකට පිරිසිදු ජලය යොදා තවාන් තැටිය එහි අඩක් ගිලෙන සේ එය තුළ තබන්න.
- තෙත් කළ කඩදාසියකින් හෝ රෙදි කැබැල්ලකින් තවාන වසා බීජ ප්‍රරෝහණය වන විට එය ඉවත් කරන්න.
- තක්කාලි බීජ ප්‍රරෝහණය වී පළමු පත්‍ර 2- 3 මතු වන තුරු පිරිසිදු ජලය පමණක් සපයන්න.
- ඉන්පසු බීජ පැළ සිටුවීමට සුදුසු අවධිය දක්වා දිනක් හැර දිනක් ජලය පමණක් ද, දිනක් හැර දිනක් ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 1 gක් ජලය 1 lක දිය කර ගත් ද්‍රාවණය ද යොදන්න.
- තවාන් පැළ වර්ධනය වන විට තැටිය සමතලා මතුපිටක තබා පෝෂක ද්‍රාවණය කුඩා පැළ මතට නොවැටෙන සේ තවාන් මාධ්‍යයේ කෙළවරකට යොදන්න.
- තවාන් තුළ මුල් අවධියේ දී පෝෂක ද්‍රාවණය දිනකට 5-10 mlක් ලබා දීමට සුදුසු වන අතර පසු ව දිනකට දෙවතාවක් හෝ තෙවතාවක් ලබා දෙන්න.
- සත්‍ය පත්‍ර 2 -3 හට ගත් අවස්ථාවේ දී (සති 3-4 ගත වූ විට) සිටුවීම සඳහා සුදුසු වේ.

තිරස් වගා මලු හා බඳුන්වල සිටුවීම

- තිරස් වගා මලුවල සිදුරු සකසා පැරණි කොහුබත් පුරවන්න.
- වගා බඳුන්වලට ද පැරණි කොහුබත් පුරවන්න.
- පැළ තවානේ පැළ සිහින් පොලිතින් නූලෙන් දෙපැත්තෙන් සෙමෙන් ඉහළට ඔසවා ඉවත් කර මලුවල සිදුරු තුළ / වගා බඳුන්වල සිටුවන්න.
- සෑම මල්ලක ම සිදුරුවලට හා බඳුන්වලට පෝෂක ද්‍රාවණ තුළ සැපයුම් නළ සවි කරන්න.

තක්කාලි වගාව නඩත්තු කිරීම

මෙහිදී පහත දැක්වෙන ආකාරයට ඇල්බට් පොහොර ද්‍රාවණය හා කැල්සියම් නයිට්රේට් $(Ca(NO_3)_2)$ ද්‍රාවණය පැළයේ වයස අනුව යෙදීමට පියවර ගන්න.

- දින 1 - 18 දක්වා 20 : 20 : 20 + TE (TE = Trace elements- ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය) මිශ්‍රණය හෝ ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 0.5 gක් දිනකට එක් පැළයකට ලැබෙන පරිදි යොදන්න. දින තුනකට වරක් කැල්සියම් නයිට්රේට් යොදන්න.
- දින 19-26 දක්වා 20 : 20 : 20 + TE මිශ්‍රණය හෝ ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 0.5 gක් දිනකට එක් පැළයකට ලැබෙන පරිදි යොදන්න. දින තුනකට වරක් කැල්සියම් නයිට්රේට් 0.5 gක් එක් පැළයකට වන පරිදි යොදන්න.

- දින 27-42 දක්වා 20 : 20 : 20 + TE මිශ්‍රණය හෝ ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 0.2 g ක් දිනකට පැළයකට වන පරිදි යොදන්න. දින 3කට වරක් කැල්සියම් නයිට්රේට් 0.5 gක් පැළයකට වන පරිදි යොදන්න.
- දින 43-56 දක්වා 12 : 11 : 18 + TE මිශ්‍රණය හෝ ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 0.5 gක් දිනකට එක් පැළයකට වන පරිදි යොදන්න. දින හතරකට වරක් කැල්සියම් නයිට්රේට් 0.5 gක් එක් පැළයකට වන පරිදි යොදන්න.
- දින 57-120 දක්වා 12 : 11 : 18 + TE මිශ්‍රණය හෝ ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණය 0.7-0.75 gක් දිනකට පැළයකට වන පරිදි යොදන්න. දින හතරකට වරක් කැල්සියම් නයිට්රේට් 0.5 gක් එක් පැළයකට වන පරිදි යොදන්න.

තක්කාලි ශාකවලට ආධාරක සැපයීම

- ශාක කඳ වටා ප්ලාස්ටික් මුදුවකට හෝ කඳ පාමුල ලිහිල් ව ගැට ගැසූ පොලිඑතිලින් නූල් සිරස් ආධාරක ලෙස භාවිත කරන්න.
- මෙම නූල් ඉහළින් සවි කළ ආරක්ෂිත ගණයේ තිරස් ආධාරක කම්බිවල ගැට ගසන්න.
- පැළ වර්ධනය වන විට නූල ප්‍රධාන කඳ වටා ලිහිල් ව පටලවන්න.
- උසට වර්ධනයන වන අපරිමිත වර්ධනයක් දක්වන තක්කාලි ප්‍රභේදවල දී සෑම පර්ව 3-4කට අතරින් ශාක කඳ සිරස් ආධාරක නූලේ ගැට ගැසීමෙන් පැළෑටි පහළට ලිස්සා යෑම වළක්වා ගන්න.

තක්කාලි ශාක පුහුණු කිරීම

- අපරිමිත වර්ධන විලාසයක් ඇති ප්‍රභේද තනි කඳන් ක්‍රමයට පුහුණු කරන්න. මෙහිදී ප්‍රධාන කඳ පමණක් පවතින පරිදි සෑම පාර්ශ්වික අංකුරයක් ම 5-6 cm ක්පමණ වර්ධනය වූ අවස්ථාවේ දී කපා ඉවත් කරන්න.
- දිගු කාලයක් අස්වනු දෙන අසීමිත වර්ධනයක් සහිත තක්කාලි ප්‍රභේදවල උස නඩත්තු කළ හැකි මට්ටමේ පවත්වා ගැනීමට පෙර අස්වනු ලබා දුන් කොටසේ පැරණි පත්‍ර 3-4ක් ඉවත් කර ශාක කඳ 60 cm ක් පහත් කර නැවත ගැට ගසන්න. මෙය මුලු වගා කාලය තුළ ම සති 2-3කට වරක් සිදු කළ යුතුයි.
- තක්කාලි ශාකවල පුෂ්ප පරාගණය කිරීමට කම්පක භාවිතයෙන් කඳ සෙමෙන් සෙලවීම සිදු කරන්න. (පෙ.ව. 10.00 පමණ වන විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 60-70% දක්වා වූ විට සහ උෂ්ණත්වය 21-27 ^0C වැනි තත්ත්ව ඇති විට පරාග නිකුත් කිරීම උපරිම වේ.)
- තක්කාලි එල 3-5ක් පමණ ඉතිරි වන සේ අනෙකුත් කුඩා එල කුඩා කාලයේ දී ම ඉවත් කර එල තුනී කිරීම සිදු කරන්න.

- තක්කාලි වගාවට ඇති විය හැකි රෝග පිළිබඳ ව නිරීක්ෂණය කර රෝග සෑදීම වළක්වා ගැනීමට පියවර ගන්න.

නිගමනය :

- ජල රෝපිත ඝන මාධ්‍ය වගාවක තක්කාලි වගාවක් සිදු කර, නඩත්තු කරමින් පවත්වාගෙන යන්න.

විශේෂ කරුණු :

- ඇල්බට් පොහොර මිශ්‍රණ යෙදීමේ දී 12 : 11 : 18 + TE මිශ්‍රණය කැට ආකාර නිසා සංසරණ පද්ධතියට පොහොර යෙදීමට පෙර දියකර පෙරා භාවිත කළ යුතු ය.
- තක්කාලි ශාකවල පුෂ්ප පරාගණය කිරීමට දෙදරුම් ජනකයක් නොමැති නම්, අතින් කඳ සෙමෙන් සෙලවීම සිදු කරන්න.