VIDUS 6-1-4

රසායන විද්‍යාව සහ දේශීය සම්පත් උපයෝජනය

ඒ. එල්. ජයවර්ධන
ස්වාභාවික නිෂ්පාදන අංශය, ලංකා විද්‍යාත්මක සහ කාර්මික පර්යේෂණායතනය, කොළඹ.

ආරම්භයේ සිටම මිනිසා මෙම ග්‍රහයා මත ඇති ස්වාභාවික සම්පත් කෙරෙහි රඳා පැවති අතර, සුළඟ, ජලය, සූර්යාලෝකය, ඛනිජ ද්‍රව්‍ය යනාදී මූලික සම්පත් වලින් තොරව ජීවය අප දන්නා ආකාරයෙන් පැවතිය නොහැකිවනු ඇත. මිනිසා ක්‍රමයෙන් වඩ වඩා ශිෂ්ට සම්පන්නවත්ම, වඩා යහපත් ආහාර, නිවහන් සහ ඇඳුම් පැළඳුම් යනාදී වශයෙන් වඩා හොඳ ජීවන තත්ත්වයන් සඳහා ඔහු තුලවූ අභිලාෂයන් වැඩිවිය. නව එමෙන්ම වැඩි සම්පත් ප්‍රමාණයක් සඳහා අවශ්‍යතාවද දැනෙන්ට විය. මෙම නව සම්පත් ලබා ගැනීම සඳහා විවිධ නව ශිල්පක්‍රම රාශියක් යොදා ගැනීමට මිනිසාට සිදුවිය. එමෙන්ම, ඛනිජ ද්‍රව්‍ය වලින් ලෝහ ලබා ගැනීම, ලෝහ වලින් මිශ්‍ර ලෝහ තැනීම වැනි කටයුතු වලදී මෙන්ම, ආහාර වඩා ප්‍රණීත, පහසුවෙන් දිරවිය හැකි තත්ත්වයට පත් කිරීම සඳහා වූ ආහාර පිරිසැකසුම් කිරීමේදී පවා අමුද්‍රව්‍ය භාවිතා කිරීමේ නව ක්‍රම සොයා ගැනීමට ඔහුට සිදුවිය. මෙම ප්‍රවර්ධනයන් සහ නව්‍යතාවන් ඉකුත් ශත වර්ෂ හතළිහක පමණ කාලයක සිට මේ දක්වාම සිදු වෙමින් පවතී.

ආදී කාලීන මිනිසාට ඒ බැව් නොවැටහුනද, මුල් අවධියේ සිටම එම තාක්ෂණයන්හි සහ ක්‍රමයන්හි ලා, රසායන විද්‍යාවෙන් ඒ ඒ අවස්ථා අනුව කවර හෝ ප්‍රමාණයකට වැදගත්වූ කාර්යභාරයක් ඉටු විණ. රසායන විද්‍යාවේ සංවර්ධනය සහ තාක්ෂණ විද්‍යාවේ ප්‍රවර්ධනය එක්ව සිදුවිණ. මෙකල රසායනික විද්‍යාව සහ අනෙකුත් සියළුම විද්‍යාවන් කෙතරම් දියුණුවී ඇත්ද යත් ඒවා මිනිසාට අසීමිත ආකාරයන්ගෙන් ප්‍රයෝජනවත් විය හැකිය; එසේ නැතහොත් එමගින් එකකට වැඩි ක්‍රම සංඛ්‍යාවකින් මිනිස් සංහතිය සහමුලින් විනාශ කරලිය හැකිය.

සූර්ය බලශක්තිය ඇතුළු සියළුම සම්පත් වල ප්‍රභවය රසායනික වන බැව් අපි දන්නෙමු. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් කිසියම් නිෂ්පාදිතයක් වෙනත් නිෂ්පාදිතයක් බවට පිරිසැකසුම් කිරීමේදී හෝ පරිවර්තනය කිරීමේදී කවර හෝ ප්‍රමාණයකට රසායනික විද්‍යාව උපයෝගී කරගත යුතු වන්නේය. ආහාර ද්‍රව්‍ය හෝ කාර්මික ද්‍රව්‍ය අව්වේ වියළීම, දුම්ගැස්වීම, පෝරණුවේ පිළිස්සීම සහ කල් තබාගැනීම සඳහා සකස් කිරීම වැනි සරළ පිරිසැකසුම් කටයුතු වලදී රසායනික විද්‍යාව අදල වන්නේ මද වශයෙනි. එහෙත් කාර්මික හා ගෘහස්ථ පිරිසැකසුම් ක්‍රියාවලින් හෝ ශිල්පක්‍රම රාශියකට රසායන විද්‍යාව ඊට වැඩි ප්‍රමාණයකට අදල වේ. ක්‍රියාවලිය වඩා සංකීර්ණවත්ම රසායන විද්‍යාවෙහි සම්බන්ධය වැඩි බැව් අපට පැවසිය හැකිය.

අපි දැන් අපගේ දේශීය සම්පත් දෙස ද ඒවා හා සමීප සම්බන්ධතාවයකින් යුත් රසායනික ක්‍රියාවලීන් දෙසද, ප්‍රධාන වශයෙන්ම මෙම අමුද්‍රව්‍ය මුල් කොටගත් කර්මාන්ත මට්ටමෙන් විමසා බලමු. සම්පත් මෙසේ වර්ග කළ හැකිය.

1. ශාක සම්භව්‍ය
2. සත්ව සම්භව්‍ය
3. මුහුදු සම්භව්‍ය
4. ඛනිජ සම්භව්‍ය
5. අපත් ද්‍රව්‍ය යනාදිය වැනි වෙනත්.

විවිධ අමුද්‍රව්‍ය මුල්කොට ගත් කර්මාන්ත රැසක් අපට හඳුනා ගත හැක.

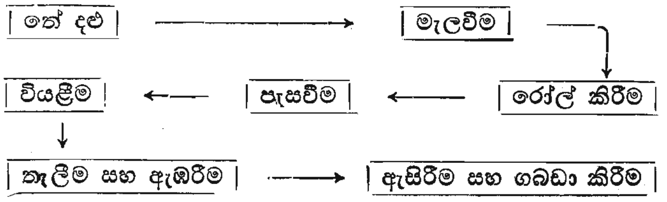
(අ) ආහාර කර්මාන්ත
(ආ) රසායනික සහ ඖෂධ කර්මාන්ත.
(ඇ) ගොඩනැගිලි කර්මාන්ත.
(ඈ) බලශක්තිය හා විදුලිබලය.
(ඉ) නිෂ්පාදන කර්මාන්ත.

ඉදිරි පිටු තුලින් මම, දේශීය සම්පත් භාවිතා කරන කර්මාන්ත කිහිපයක් සමග රසායන විද්‍යාවෙහි ඇති සම්බන්ධය සහ එය අදාලවන ආකාරය පෙන්වාදීමේ ප්‍රයත්නයක යෙදෙන්නෙමි.

දේශීය සම්පත් විශාල වශයෙන්ම උපයෝගී කරගනු ලබන්නේ ආහාර කර්මාන්තය මගිනි. දැනට වගා කර ඇති සශ්‍රීක භූමි ප්‍රදේශයෙන් විශාල කොටසක වී, පොල්, තේ, උක්, කෝපි සහ වෙනත් ධාන්‍ය සහ එළවළු වර්ග වගා කරනු ලැබේ. ජනතාවට ආහාර ද්‍රව්‍ය සැපයීම සඳහා මෙකී භෝගයන්ගෙන් වැඩි සංඛ්‍යාවක් පිළිබඳව කිරීමට සිදුවන්නේ මූලික පිරිසැකසුම් කටයුතු පමණකි. ඒවායින් ස්වල්පයක් සම්බන්ධයෙන් පමණක් මූලික පිරිසැකසුම් පියවරට වැඩි යමක් කිරීමට සිදුවිය හැක. උදාහරණ වශයෙන් වී අස්වනු නෙලා ගැනීමෙන් පසුව, පිරිසිදු කර වියළනු ලැබේ. ඉන්පසුව පාරිභෝගිකයා විසින් භාවිතා කිරීමට පෙර කෙටීම සහ පැහීම කරනු ලැබේ. තිරිඟු වලින් පිටි ලබා ගැනීම සඳහා තවදුරටත් ඇඹරීමට සිදු වෙයි. මේ සියල්ල ශක්තිය යෙදවුම පමණක් අවශ්‍යවන හුදු භෞතික ක්‍රියාවලීන් වෙති. අනෙක් අතට, තේ වැනි ද්‍රව්‍ය සඳහා වඩා සංකීර්ණ පිරිසැකසුම් කටයුතු අවශ්‍ය වෙයි. තේ කර්මාන්තය අපගේ වඩාත්ම වටිනා සම්පතක් පිරිසැකසුම් කිරීමේලා රසායනික විද්‍යාව සම්බන්ධ වන ආකාරය පෙන්නුම් කරන අගනා නිදසුනකි.

අප සාමාන්‍යයෙන් වෙළඳපොළෙන් මිලදී ගන්නා තේ හැඳින්වෙනුයේ 'බ්ලැක් ටී' හෙවත් "කළු තේ" යනුවෙනි. මේවා නිෂ්පාදනය කරනු ලබන්නේ තේ වතුවල වැවෙන තේ පඳුරුවල දළු නෙලීමෙන් ආරම්භවන නිෂ්පාදන පියවර මාලාවක් මගිනි. පහත දක්වා ඇති සරළ ප්‍රවාහ සටහනින්, කළු තේ සැකසීමේ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රධානතම අවස්ථා පෙන්නුම් කෙරේ.

තේ සැකසීම පිළිබඳ ප්‍රවාහ සටහන



තේ දළු නෙලන්නවුන් විසින් නෙලනු ලබන්නේ කොළ දෙකකින් සහ පොහොට්ටුවෙන් සෑදි කරටිය පමණකි. තේ සෑකසීම සඳහා අවශ්‍ය එකම අමු ද්‍රව්‍යය, මෙසේ නෙලා ගන්නා ලද ''ෆ්ලෂ්'' යනුවෙන් හැඳින්වෙන දළුව පමණි. විවිධ යන්ත්‍රවල ආධාරයෙන් රසායනික විද්‍යාව, සහ තාක්ෂණික විද්‍යාව ප්‍රයෝජනයට ගන්නා ක්‍රියාවලීන් මගින් මෙම දළු, බෙහෙවින් වැඩි අගයකින් යුත් කළු තේ නැමති නිෂ්පාදනය බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ. අපගේ විදේශ විනිමය ආදයමින් අඩකට වැඩි ප්‍රමාණයක් උපයාගනු ලබන්නේ, මෙම තනි වෙළඳ ද්‍රව්‍යයෙනි.

තේ දළු පැය කිහිපයක් මුළුල්ලේ මැලවී අමු කොළයේ තෙතමනය තරමක් සිඳීමට ඉඩහරිනු ලැබේ. මේවා ඉන්පසු රෝලර තුලින් යවනු ලැබේ. රෝලර මගින් පෙරලීමේදී කොළ තැලී කැබලි වලට ඉරේ. නොමැලවුණු අළුත් කොළ මෙම ක්‍රියාවලියේදී කුඩුවී යනු ඇත. එහෙයින් කොළ මැලවීම වැදගත්ය. රෝල් කිරීමේදී ඇතිවන වැදගත්ම ප්‍රතිඵලය නම් තේ කොළයේ සෛල පිපිරී, සෛල තුල ඇති යුෂ, අතරතුර සෛල හා මුසු වීමයි. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවන් ඇතිවීමට පටන් ගන්නේ මේ අවස්ථාවේදීය. රෝලට හසු කරන ලද දළු ඊලඟට වාතයට නිරාවණය වන පරිදි උණුසුම් කාමරවල අතුරණු ලැබේ. රෝල් කිරීමේදී ඇරඹුණු ප්‍රතික්‍රියාවන් තව දුරටත් සිදුවීමෙන් මනා තේවල තිබිය යුතු වැදගත්ම ගුණාංග දෙක එනම්, (i) රසය සහ (ii) වර්ණය හට ගැනීමට මේ අවස්ථාවේදී ඉඩ ලැබේ.

මෙකී ප්‍රතික්‍රියාවන් සියල්ල එන්සයිම මගින් ප්‍රේරණය වන අතර. වාතයෙන් ලැබෙන අම්ලකර වායුව වැදගත් සාධකයක් වෙයි. තලවාකැලේ තේ පර්යේෂණායතනයේ රසායනඥයින් ඇතුළු බොහෝ රටවල රසායනඥයින් විසින්, වසර හැත්තෑපහක් හෝ ඊටත් වැඩි කාලයක් මුළුල්ලේ තේ පිළිබඳ රසායන විද්‍යාව අධ්‍යයනය කර ඇත. මනා තේවල රසය, විවිධ සංයෝගයන් තුන්සියයකට අධික සංඛ්‍යාවක සංකලනයෙන් සෑදුනකි. මේවායින් දෙසියයක් (200) පමණ හඳුනාගනු ලැබ ඇත. කෙසේ වුවද සතුටුදායක කෘත්‍රිම තේ රසයක් නිපදවීමට මෙතෙක් කිසිවෙක් සමත් වී නැත.

තේ වල තත්ත්වය මැනීමේදී වැදගත් කමින් දෙවැනි තැන ගන්නා සාධකය එහි පැහැයයි. වත්කළ තේවල ගැඹුරු රන්වන් දුඹුරු වර්ණය හට ගන්නේ පන්ති දෙකකට අයත් වර්ණක හේතුකොට ගෙනය. ඒවා නම් කහ සිට තැඹිලි දක්වාවූ පැහැයන්ගෙන් යුත් තියා ෆ්ලේවින් නමින් හැඳින්වෙන වර්ණකයන් සහ වඩා රත් පැහැයෙන් යුත් තියාරුබිගන්ස් නම් වර්ණකයි. කළු තේවල කළු පැහැය ඇති වන්නේ ඒවායේ සෙසු වර්ණක වලට අමතරව, ක්ලෝරොෆිල් සහ එහි වියෝජිත ද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත වීම නිසා යයි පැවසේ. කොළ පැහැති වර්ණකයෙන් ජලයේ ද්‍රාවණය වන්නේ ඉතා ස්වල්පයකි. එහෙයින් වත් කළ තේ දියර කළු පැහැය නොගෙන රත් පැහැයක් ගනියි.

පැසවීමේ අවස්ථාවට පැය තුනේ සිට පහ දක්වා කාලයක් ගත වෙයි. ඉන්පසුව වාහක පටියක් මගින් දළු වියළන උඳුන තුලට යැවේ. වියළුන යන්ත්‍රවල සෙ. 85 ක පමණ උෂ්ණත්වයක් පවතියි. මෙම උෂ්ණත්වයේදී රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවන් අත් සිටුවී තෙතමනය ඉක්මණින් ඉවත් කෙරේ. වියළුන යන්ත්‍ර වලින් පිටතට නිකුත්වන ද්‍රව්‍ය, පෙනුමෙන් බොහෝ දුරට වෙළඳ පොලෙහි දක්නට ලැබෙන කළු තේ වලට සමානය. හැලීම, ඇසිරීම, ගබඩා කිරීම යනාදී සෙසු අවස්ථාවන් යාන්ත්‍රික වේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවලින් දෙක පහත දක්වෙන පරිදි පෙන්නුම් කළ හැක.

රස නිෂ්පාදක ද්‍රව්‍ය හෝ රස ප්‍රාරම්භකයන්	අම්ලකර තාපය → එන්සයිම	රස සංයෝග
වර්ණ නිෂ්පාදක ද්‍රව්‍ය හෝ වර්ණ ප්‍රාරම්භකයන්	අම්ලකර තාපය → එන්සයිම	කළු තේ වල වර්ණක

මෙම කර්මාන්තයෙහි, රසායන විද්‍යාව මගින් ඉතා වැදගත් කාර්‍ය්‍ය භාරයන් ඉටු වන්නාවූ වෙනත් අංශද වෙති. වගා කරනු ලබන ඕනෑම භෝගයකට, පොහොර යෙදීම සහ පළිබෝධයන්ගෙන් සහ රෝගයන්ගෙන් රැකවරණය සැළසීම කළ යුතුය. මෙම අංශ දෙකටම රසායන විද්‍යාව විශාල වශයෙන් බලපායි. භෝගවලට යොදනු ලබන පොහොරවලින් විශාල කොටසක් කෘත්‍රිම වශයෙන් මිශ්‍රකළ රසායනික සංයෝගයන්ය. මේවා යෙදවීම මනා පාලනයකින් යුක්තව කළ යුතුය. පසෙහි පවතින පෝෂ්‍ය පදර්ථ ප්‍රවේශමෙන් සමීක්ෂණය කිරීමෙන් පසුව නිවැරදි මිශ්‍රණය තෝරාගත යුතුය. භෝග ආරක්ෂණයද දැන් එතරම්ම වැදගත් වූත් එබඳුම සැළකිල්ලකින් කළයුතු වූත් ක්‍රියාවලියක් වී ඇත. දැනටත් භාවිතා කරනු ලබන පළිබෝධ නාශක ක්‍රමයන්ගෙන් වැඩි සංඛ්‍යාව වල්පැලෑටි, කෘමි පළිබෝධ, දිලීර හෝ වයිරසයන්ගේ බෙලහීන කිරීමට හෝ විනාශ කිරීමට තරම් ප්‍රබල සංකීර්ණ රසායනික සංයෝග පදනම් කරගත් ඒවාය. මෙකී විෂ ද්‍රව්‍ය මගින් සිදුවන දූෂණය පිළිබඳව පරිසර සංරක්ෂක සංවිධාන සහ රජයයන් මගින් දක්වන අවධානය කෙතරම්ද යන්න කා අතරත් ප්‍රකටය. අවාසනාවකට මෙන් දැනට පළිබෝධ නැසීම සඳහා රසායනික නොවන ක්‍රම ඇත්තේ ඉතා ස්වල්පයකි. ජීව විද්‍යාත්මක ක්‍රම සීඝ්‍රයෙන් දියුණු කරගෙන යනු ලැබේ. එහෙත් රසායනික පළිබෝධ නාශක ක්‍රම තවත් බොහෝ කලක් ගතවන තෙක් අප අතර භාවිතයේ පවතිනු ඇත.

තේ, රබර්, කෝපි වැනි ප්‍රධාන පෙලේ භෝග පිළිබඳව ප්‍රසිද්ධියට පත්වීමට බොහෝ කලකට පෙර සිට ශ්‍රී ලංකාව ප්‍රසිද්ධියක් ඉසුළුයේද කුළුබඩු සහ සගන්ධ තෙල් යන ශාක මූලික සම්පත් සම්බන්ධයෙනි. දැනුදු ඒවායින් අපගේ ආර්ථිකයේ කුඩා එහෙත් වටිනා කොටසක් සැපිරේ. කුළුබඩු හේතුකොට ගෙන දකුණු ආසියාතු කලාපයේ ඉතිහාසය සැළකිය යුතු අන්දමින් වෙනස් වූ බැව් පැවසේ. මුහුදු ගවේශකයෝ මෙම කලාපයෙන් ගම්මිරිස්, කරාබුනැටි, සාදික්කා, කර්දමුංගු, ඉඟුරු සහ කුරුඳු පොතු වැනි කුළුබඩු රැගෙන ගොස් ඒවා බටහිර රටවලට හඳුන්වා දුන්හ. මෙකී කුළුබඩු වර්ග සියල්ලම දැනුදු ශ්‍රී ලංකාවේ පවතී. කෙසේ වුවද අප ඉහලම ප්‍රසිද්ධියක් උසුලනුයේ ''ලංකා කුරුඳු'' සම්බන්ධයෙනි. ලෝකයේ කුරුඳු නිෂ්පාදනයෙන් 55% ක් සැපයෙනුයේ ශ්‍රී ලංකාවෙනි. කුරුඳු පැලය ආර්ථික වටිනාකමකින් යුක්ත වන්නේ කුරුඳු පොත්තෙන් ලැබෙන කුළුබඩු ද්‍රව්‍ය හැරුණුකොට, අස්වනු ලබා ගැනීමේදී කපා දමනු ලබන කොළ වලින්ද තෙල් නිපදවනු ලබන බැවිනි. සගන්ධ තෙල් යනු කුළුබඩු වල සහ සිට්‍රනෙල්ලා පැඟිරි සහ ඉයුකැලිප්ටස් වැනි වෙනත් ශාකයන්හි දක්නට ලැබෙන දුස්ස්‍රාවී සුවඳවත් තෙල් වර්ගයි. මේවා ලබා ගන්නේ වාෂ්ප ආසවනය නමින් හැඳින්වෙන ක්‍රියාවලියකිනි. මෙම ක්‍රියාවලිය මගින්, අඩු මිලැති සේ පෙනී යන ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් අධික වටිනාකමකින් යුත් නිෂ්පාදනයන් ලබා ගැනේ. සගන්ධ තෙල් පිළිබඳ රසායනික විද්‍යාව සවිස්තරව අධ්‍යයනය කරනු ලැබ ඇති අතර, වටිනා එමෙන්ම සිත් අලවන ප්‍රතිඵල රැසක් ලැබී ඇත. අපගේම රසායන විද්‍යාඥයන් විසින් කුරුඳු පිළිබඳව කර ඇති අධ්‍යයනයන් මගින් අනාගත භෝග විවිධාංගීකරණය උදෙසා වැඩි දියුණු කළ කුරුඳු වර්ග තෝරාගෙන බෝකිරීමට සුළු අපනයන භෝග දෙපාර්තමේන්තුවට හැකියාව ලැබී ඇත

පැඟිරි තෙල් වලට භූමිතෙල් මිශ්‍රකර දූෂණය කිරීම පිළිබඳ කලක සිට පැවති ගැටළුවක් අවසානයේදී නිරාකරණය කරගත හැකිවූයේ මෙහි කර්තෘ විසින් ශ්‍රී ලංකාවේ පැඟිරි තෙල් වල සවිස්තර රසායනික සංයුතිය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කර ඒවා ජාවා හා චීන තෙල් සමග සංසන්දනය කර බැලීමෙන් පසුව පමණි.

එබඳු අධ්‍යයනයන්ගේ ප්‍රතිඵල, කුළුබඩු සහ තෙල් වර්ග ප්‍රමිතිකරණයේ සහ ඒවායේ තත්ත්වය ඇගයීමේලා බෙහෙවින් වැදගත් වී ඇත. කුළුබඩු වලින් සම්ප්‍රදායානුකූල නොවන නව නිෂ්පාදන රාශියක් නිපදවීමට රසායනඥයින් සමත්වී ඇත. ඔලියොරෙසින් වර්ග සහ වේලූ ගම්මිරිස් කුළුබඩු වෙළඳාමෙහි, අගය එක් කළ භාණ්ඩ සංරචක වැඩි කිරීමට ආධාරවූ මෙවැනි නිෂ්පාදන දෙකකි.

සීනි මිනිසාගේ ආහාරයෙහි අත්‍යවශ්‍ය අංගයකි. රසායනික වශයෙන් සුක්‍රෝස් නමින් හැඳින්වෙන සීනි, $C_{12}H_{22}O_{11}$ සූත්‍රයේ සංයෝගයකි. අපි අපට අවශ්‍ය සීනි ප්‍රමාණයෙන් වැඩි කොටස ආනයනය කරමු. ඉතිරිය දේශීය සම්පත් ඇසුරින් ලබා ගැනේ. උක්ගස සැබවින්ම සීනි ලබා දෙන මූලාශ්‍ර අතුරින් මුල් තැන ගනියි. එහෙත් සීනි සහ අනෙකුත් පැණි රසකාරක ද්‍රව්‍ය ලබාදිය හැකි වෙනත් ශාක ද රැසක් ඇත. පොල්, කිතුල් තල් සහ තල ගස්වල යුෂයෙහි සීනි අන්තර්ගතව ඇත. මෙම දියර හැඳින්වෙන්නේ මීරා යන නමිනි. ඒවායේ සීනි 15% - 20% අතර ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගත වන අතර, ඒවා වාෂ්පීකරණය මගින් සාන්ද්‍රණය කළ විට සීනි, හකුරු හෝ පැණි ලැබේ. සීනි සෑදීමේ ක්‍රියාවලියේ රසායනික විද්‍යාව සිත් ගන්නා සුළුය. උදාහරණ වශයෙන්, ගසින් ලබාගත් වහාම මීරාවල පවතින්නේ බොහෝ දුරට ශුද්ධ සුක්‍රෝස්ය. එහෙත් සුක්‍රෝස් වියෝජනය වීමෙන් හෝ ජලවිච්ඡේදනය වීමෙන් අඩු අනුක බරින් යුත් ග්ලූකෝස් සහ ෆ්‍රක්ටෝස් නම් සීනි වර්ග දෙක ලැබෙයි.

එකී එන්සයිම, අපවර්තක යනුවෙන් හැඳින්වේ. පසුව කී සීනි වර්ග දෙක සුක්‍රෝස් තරම් පහසුවෙන් ස්ඵටිකරණය නොවේ. එහෙයින්, මීරා ප්‍රවේශමෙන් එක්රැස් කර, ඉක්මණින් වාෂ්පීකරණය නොකළහොත්, වැඩි කැට සීනි ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට ඇති ඉඩකඩ අඩුවේ. තල් සීනි සෑදීමේදී අවසන් නිෂ්පාදිතයේ ස්වභාවය බොහෝ දුරට රඳා පවතින්නේ සුක්‍රෝස් ජලවිච්ඡේදනය කිරීමේ ප්‍රමාණය මතය. සීනි සෑදෙනුයේ ජලවිච්ඡේදනය අඩු වුනිනම් පමණකි. එන්සයිම ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවී ඇත්නම් පැණි ලැබෙනු ඇත. හකුරු මේ දෙවර්ගයට අතරමැදි නිෂ්පාදනයක් වශයෙන් හැඳින්විය හැක.

අධික pH අගයක් (මූලික මාධ්‍යයේ) තිබීමෙන්, අපවර්තක ක්‍රියාකාරිත්වය වළකින බැව් රසායනඥයින් විසින් සොයාගනු ලැබ ඇත.

$$\underset{\text{සුක්‍රෝස්}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{pH } 5\text{-}6]{\text{ඉන්වර්ටේස්}} \underset{\text{ග්ලූකෝස් ෆ්‍රක්ටෝස්}}{2C_6H_{12}O_6}$$

එහෙයින් දුන් ඇතුලත හුණු (කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්) ආලේප කළ මුට්ටිවල මී රා එකතු කරනු ලැබේ. මෙමගින් මාධ්‍යයේ pH අගය 7 ට ඉහලින් පවත්වා ගත හැකිවන අතර ඉන්වර්ටේස් ක්‍රියාකාරිත්වයද වළකී. උක් සීනි පිරිසැකසුම් කිරීමේදී පවා සුක්‍රෝස් සුළු ප්‍රමාණයක් ජලවිච්ඡේදනයට භාජනය වෙයි. මෙම ස්ඵටික නොවන භාගිකයෙන් ප්‍රකට අතුරු නිෂ්පාදනයක් වන මොලැසස් ලැබෙයි. මෙය රසායන විද්‍යාව මුල් කොටගත් තවත් වැදගත් නිෂ්පාදනයක් වන ඊතයිල් ඇල්කොහොල් සඳහා වැදගත් ආරම්භක ද්‍රව්‍යයක් වෙයි. මෙහිදී වෙනත් සංයෝගයන් මාත්‍රා වශයෙන් අන්තර්ගත තනුක ඊතයිල් ඇල්කොහොල් ද්‍රාවණයක් නිපදවීම සඳහා සීනි ද්‍රාවනය යීස්ට් වලින් පැසවනු ලැබේ. ඉන්පසුව ශුද්ධ ඊතයිල් ඇල්කොහොල් ලබා ගැනීම සඳහා මෙම නිෂ්පාදනය ප්‍රවේශමෙන් ආසවනය කරනු ලැබේ.

''ගල්'' යනුවෙන් ප්‍රකට මිශ්‍ර අරක්කු සෑදීමේදී මෙම මොලැසස් ස්ප්‍රීතු විශාල ප්‍රමාණයක් යොදනු ලැබේ. කැරිබියානු කලාපයේ ජාතික පානය වන රම් සාදනු ලබන්නේ උක් මොලැසස් වලිනි. දේශීය වෙළඳපොලවල් සඳහාත් විදේශීය පාරිභෝගිකයින් සඳහාත් රසායන විද්‍යාවෙන් කිසියම් වැදගත් ප්‍රයෝජනයක් ගනිමින්, නොගිනිය හැකි තරම් වෙළඳ භාණ්ඩ රාශියක් නිපදවීම සඳහා යොදගනු ලබන ශ්‍රී ලංකාවේ වෙනත් ශාක සම්පත් විශාල සංඛ්‍යාව පිළිබඳව සාකච්ඡා කිරීමට මම අදහස් නොකරමි. වාණිජමය වශයෙන් පවසතොත් මේවා වැඩිමිල නොවන සම්පත් වලින් නිපදවන අගය එක් කළ නිෂ්පාදනයි.

අකාබනික රසායනික විද්‍යාවෙන් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටුවන අපගේ ඛනිජ සම්පත් වලින් කිහිපයක් සලකා බලමු. අපට බහුලවම පවතින ඛනිජ සම්පත් නම් ගල් සහ මැටිය. ගඩොල් උළු සහ වළං තැනීමේ කර්මාන්තයන්ට ඇත්තේ දීර්ඝ ඉතිහාසයන්ය. මේවායේදී ඉපැරණි සම්ප්‍රදායික ක්‍රම තවමත් භාවිතා කරනු ලැබේ. මේවායේ තාක්ෂණික විද්‍යාව ප්‍රධාන වශයෙන්ම යාන්ත්‍රික වන අතර එහිලා රසායනික විද්‍යාවෙහි සම්බන්ධය ඉතා අල්පය. අනෙක් අතට සිමෙන්ති සහ වීදුරු කර්මාන්ත සඳහා හුණු ගල් බෙහෙවින් වැදගත් අමු ද්‍රව්‍ය වෙයි. මෙම කර්මාන්ත දෙකින්ම, හුණු මැටි සහ වැලි වැනි ද්‍රව්‍ය අතර ඇතිවන අධික උෂ්ණත්ව ප්‍රතික්‍රියාවන් මත රඳා පවතිමින්, මිශ්‍රණයේ සංයුතියට අනුකූලව අවසන් නිෂ්පාදිතය බිහි කෙරෙයි.

පිළියන්දල අවට තුලනාත්මක වශයෙන් විශාල කෙඔලින් (පිඟන් මැටි) තැන්පතු දක්නට ලැබෙයි. මේවා ටොන් දශලක්ෂ ගණනාවක් වෙතැයි ඇස්තමේන්තු කරනු ලැබේ. එය පිඟන් දීසි, කෝප්ප, පීරිසි සහ සෞඛ්‍යාරක්ෂක භාණ්ඩ නිපදවන දේශීය පිඟන්භාණ්ඩ කර්මාන්තය සඳහා වටිනා අමුද්‍රව්‍යයක් වන්නේය. පිඟන් භාණ්ඩ තැනීමේ රසායනික විද්‍යාවද, සංකීර්ණ කැල්සියම් ඇළුමිනියම්, සෝඩියම් සහ පොටෑසියම් සිලිකේට් වර්ග නිපදවන සංකීර්ණ අධික උෂ්ණත්ව ප්‍රතික්‍රියාදාමයක් වෙයි. පිඟන් භාණ්ඩ මතුපිට ඇති වර්ණවත් දිස්නය ලබා ගන්නේ තඹ, කොබෝල්ට් ක්‍රෝමියම් සහ යකඩ වැනි මූල ද්‍රව්‍ය, ඔප දැමීමේ මිශ්‍රණයට එක් කිරීමෙනි.

භෝග වගා කිරීමේ අපගේ ප්‍රයත්නයනට, එප්පාවල පිහිටි ඇපටයිට් තැන්පතුව විශාල වටිනාකමකින් යුක්ත ස්වාභාවික සම්පතක් වන්නේය. ඇපටයිට් යනු අතිරේක ක්ලෝරීන් සහ ෆ්ලූඔරීන් සහිත ස්ඵටිකරූපී කැල්සියම් ෆොස්පේට්ය. මෙම ඛනිජ වර්ග ක්ලෝරැපටයිට් සහ ෆ්ලූඔරැපටයිට් යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. අවාසනාවකට මෙන් මෙම ඛනිජ වර්ගය බෙහෙවින් අද්‍රාව්‍ය වන අතර මෙම ප්‍රභවයෙන් ශාකවලට ලැබෙන පොස්පරස් ප්‍රමාණය ඉතා සීමිතය. බොහෝ පොහොර මිශ්‍රණ වල, වඩා ද්‍රාව්‍ය ස්වභාවයෙන් යුත් අධි ෆොස්ෆේට් හෝ ත්‍රිත්ව ෆොස්ෆේට් අන්තර්ගත වෙයි. පර්යේෂණ ආයතන ගණනාවක රසායනඥයින් රැසක්, ශාක වලට ෆොස්පරස් වැඩි ප්‍රමාණයක් ලබාගත හැකිවන අයුරින්, රසායනික ක්‍රම හෝ රත්පිළියම යනාදිය මගින් අපගේ ඇපටයිට් වෙනස්කම් වලට භාජනය කිරීමට හෝ වැඩිදියුණු කිරීමට විශාල ප්‍රයත්නයක යෙදෙති. එබඳු සොයා ගැනීමක් කළහොත් පොහොර සඳහා ෆොස්ෆේට් ආනයනය කිරීම පිණිස වැයවන විදේශ විනිමය විශාල ප්‍රමාණයක් රැක ගත හැකිවනු ඇත.

පොහොර මිශ්‍රණයක වැදගත්ම මූලද්‍රව්‍ය වනුයේ නයිට්‍රජන්ය. භෝග සඳහා නයිට්‍රජන් ලබා ගැනීම පිණිස බහුලවම යොද ගන්නා ද්‍රව්‍ය නම් යූරියා සංයෝගයයි. යූරියා (49.7% නයිට්‍රජන්) පොහොර සඳහා විශාල ටොන් ප්‍රමාණයන්ගෙන් සංස්ලේෂණය කරනු ලබන සරළ කාබනික සංයෝගයකි. සපුගස්කන්දේ යූරියා නිෂ්පාදන පිරියතින් වසකරට ටොන් 300,000 ක නිෂ්පාදනයක් අපේක්ෂා කෙරේ. යූරියා සංස්ලේෂණයේ රසායන විද්‍යාව සරළවූවකි. එහෙත් විශාල පරිමාණයේ නිෂ්පාදනයට අදල තාක්ෂණ විද්‍යාව ඉතා සංකීර්ණය.

අවශ්‍ය වන්නේ මූලික අමුද්‍රව්‍ය වර්ග තුනක් පමණි. ඒවා නම් හයිඩ්‍රජන්, නයිට්‍රජන් සහ කාබන් ඩයොක්ඩසයිඩ් ය. මෙහිදී හට ගන්නා ප්‍රතික්‍රියාවන් මෙසේය:

ප්‍රේරකය

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3 \qquad (1)$$

ප්‍රේරකය — ඇමෝනියා

$$2NH_3 + Co_2 \longrightarrow NH_4\,CO_2\,NH_2 \qquad (2)$$

ඇමෝනියම් කාබමේට්

$$_4\,Co_2\,NH_2 \longrightarrow NH_2\,CO.\,NH_2 + H_2\,O \qquad (3)$$

130°C/10 වායුගෝලීය යූරියා

(1) වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අවශ්‍ය හයිඩ්‍රජන් ඛනිජ තෙල් පිරිපහදුවෙන් නිපදවෙන නැප්තා නම් රසායනික ද්‍රව්‍යයෙන් ලබාගනු ඇත. නයිට්‍රජන් ලබාගනු ඇත්තේ දියර වාතයෙනි. ප්‍රතික්‍රියාව, විශාල ප්‍රේරක කුටියක් තුළදී අධික උෂ්ණත්වයක් සහ අධික පීඩනයක් ඇතිව සිදු කරනු ඇත.

(2) වැනි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා, පීඩනය යටතේ ප්‍රේරකයක් ඇතිවිට, දියර ඇමෝනියා සහ දියර කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ඇමෝනියම් කාබමේට් හටගනු ඇත. තුන්වන අදියරේ වායුගෝලීය 10 ක පමණ පීඩනයක් යටතේ ඇමෝනියම් කාබමේට් රත් කිරීමෙන් යූරියා සහ ජලය බවට පරිවර්තනය වනු ඇත.

අවසන් වශයෙන්, අපගේ වටිනාම මුහුදු සම්පතක් වන සාමාන්‍ය ලුණු දෙස බලමු. දකුණු වෙරළ ඔස්සේ හෝ උතුරේ යාපනයේ හෝ ගමන්ගත් ඕනෑම අයෙකු ලුණු කැට සෑදෙන සේ මුහුදු ජලය සූර්ය විකිරණය යටතේ වාෂ්පීකරණය වීමට සළස්වා ඇති ලුණු ලේවායන් දක ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ අපට, ලුණු ලේවා හෙක්ටයාර් 1900 (අක්කර 4700) ක් පමණ ඇත. ඒවායින් වසරකට ලුණු ටොන් 130,000 ක් පමණ නිෂ්පාදනය කෙරෙයි. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් මුල්කොටගත් රසායනික කර්මාන්ත රාශියක් ඇත. දේශීය වශයෙන් අප සතුව ඇත්තේ පරන්තන්හි කෝස්ටික් සෝඩා පිරියතත් සෝඩා අළු, ක්ලෝරින්, හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල සහ පී.වී.සී. පිරියත් වැනි තවත් කිහිපයකුත් පමණි. ලුණු ඉවත්කර ගැනීමෙන් පසුව ඉතිරිවන දියරය හැඳින්වෙන්නේ "බිටර්න්" නමිනි. මෙම බිටර්න් වල මැග්නීසියම් සල්ෆේට් සහ ක්ලෝරයිඩ්, කැල්සියම් සල්ෆේට්, පොටෑසියම් සහ සෝඩියම් බ්‍රෝමයිඩ් යනාදී වෙනත් වැදගත් ද්‍රව්‍ය රාශියක් අන්තර්ගත වේ. බොහෝ රටවල, මුහුදු ජලයෙන් මෙකී ප්‍රයෝජනවත් මූලද්‍රව්‍ය සියල්ලම නිස්සාරණය කරගන්නා කාර්මික පිරියත් ඇත. දේශීය වශයෙන් සිමෙන්ති සංයුක්ත මණ්ඩලය වෙනුවෙන් කැල්සියම් සල්ෆේට් (ජිප්සම්) ටොන් 800 ක් පමණ නිෂ්පාදනය කරනු ලැබේ. ඉතා මෑතකදී සහිඳ ලුණු (මැග්නීසියම් සල්ෆේට්) නිෂ්පාදනය සඳහා පිරියතක් හම්බන්තොට දී විවෘත කරන ලදී.

මාගේ සාකච්ඡාවේදී, මා විසින් සත්ව සම්පත් හිතාමතා අතහැර දමා ඇත. සත්ව සම්පත් මූළමණින්ම පාහේ ආහාර කර්මාන්තය මගින් පරිභෝග කරනු ලැබේ. අපගේ අගනා සම්පතක් වන පරිසරයට, රසායනික ද්‍රව්‍ය වලින් සහ කර්මාන්ත යන්ගෙන් උද්ගතවන ගැටළු ද මා විසින් අත්හැර ඇත

මගේ ප්‍රයත්නය වූයේ, රසායන විද්‍යාව සහ රසායනික ක්‍රම, තාක්ෂණ විද්‍යාව හා අත්වැල් බැඳ ගැනීමෙන්, සීමිත දේශීය සම්පත් සංඛ්‍යාවකින් අපට ද්‍රව්‍ය විශාල සමුදායක් ලබාදී ඇති ආකාරය පෙන්නුම් කිරීමයි. මෙබඳු බොහෝ අවස්ථා වලදී පිරිසැකසීමෙන් බිහිවන අගය එක්කළ ද්‍රව්‍යයේ වටිනාකම අමුද්‍රව්‍යයේ අගය මෙන් කිහිප ගුණයක් වැඩිය. මෙම කර්මාන්ත යන්ගෙන් අප අතර ඇති ඉමහත් මිනිස් සම්පතට, වැඩි සේවා නියුක්තියක් සැපයීම අතින්ද ඉමහත් කාර්යභාරයක් ඉටු වී ඇත