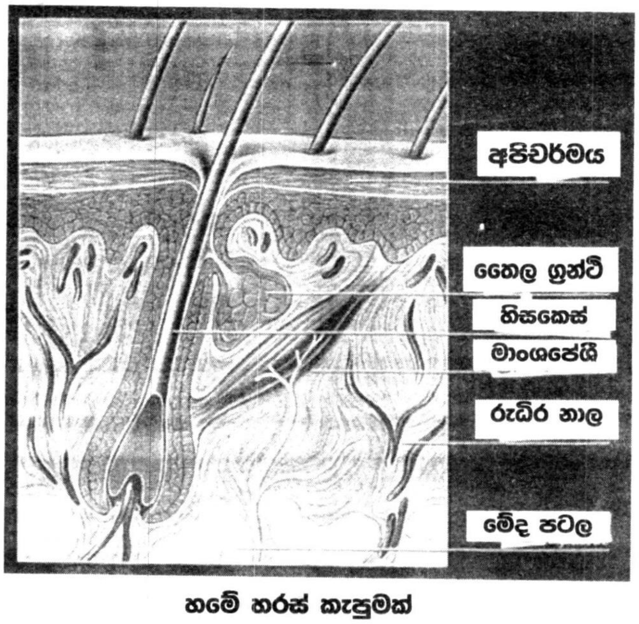
හම් පදම් කිරීමේ රසායනය

ෂර්ම කලාපීය රටවල විශාල වශයෙන් යොද ගත් තක්ෂණ ක්‍රමය වූයේ සත්ත්ව හම හොඳින් අව්වේ වේලා ගැනීම යි. එද මෙන්ම අදත් මෙම ක්‍රමය යොදගනු ලැබේ. ඉතා වියළි හමක් මත ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු නොවැඩෙති.

ආචාර්ය උපාලි ඇම්. සේනානායක

සත්ත්ව හම් මිනිසාගේ ප්‍රයෝජනයට ගැනීම ඈත අතීතයේ වනචාරී යුගයේ සිට පැවත එන්නකි. හම් සකස් කිරීමේ තාක්ෂණ ක්‍රමයත් ඉතා පැරණි තාක්ෂණ ක්‍රමයකි. අතු රිකිලිවලින් විලි වසා ගත් මිනිසා පසුව සත්ත්ව හම් වැළඳීමට පටන් ගත්තේ ය. කිනම් ක්‍රමයකින් හෝ පදම් නොකරන ලද හම එතරම් කල් නොතිබිණ. මීට හේතුව හමේ සංයුතිය යි. ප්‍රෝටීන්, මේදය, සීනි, රුධිරය සහ තෙතමනය මත බැක්ටීරියා, දිලීර වැනි ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු ඉතා වේගයෙන් වැඩෙති. හමේ ගෑවී ඇති සත්ත්ව අශූචි මෙම වර්ධනය තවත් වේගවත් කරයි. එහි ප්‍රතිඵලය ටික දිනකින් ම හම කුණු වී දිරාපත් වී යාම යි. මෙම ක්‍රියාවලිය වැලැක්වීමට නම් ක්ෂුද්‍ර ජීවී වැඩීම පාලනය කිරීමට තාක්ෂණ ක්‍රම යොදා ගැනීම යි.



හමේ හරස් කැපුමක්

ෂර්ම කලාපීය රටවල විශාල වශයෙන් යොද ගත් තක්ෂණ ක්‍රමය වූයේ සත්ත්ව හම හොඳින් අව්වේ වේලා ගැනීම යි. එද මෙන්ම අදත් මෙම ක්‍රමය යොදගනු ලැබේ. ඉතා වියළි හමක් මත ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු නොවැඩෙති. එතරම් තද අව්වක් නොලැබෙන මධ්‍ය කලාපීය රටවල හම කල් තබා ගැනීම සඳහා ලුණු කුඩු යොදා ගන්නා ලදී. හම ඇතුළත කුඩා තට්ටුවක් ලෙස ලුණු අතුරා දින ගණනාවක් එක මත එක අතුරා තබන ලදී. හම තුළ ඇති ජලය ලුණු කුඩු විසින් උරාගන්නා අතර, ලුණු දියරය තදින් හම තුළට කාවදියි. හම් කල් තබා ගැනීමේ සාර්ථක ක්‍රමයක් වුවද, හමෙහි ඇති ලවණ පරිසරයට එකතු වීම පරිසර දූෂණයට හේතුවක් විය. මෙයට විකල්පයක් ලෙස පරිසර හිතකාමී පොටෑසියම් ලවණ සහ ක්ෂුද්‍ර ජීවී නාශක ද්‍රව්‍ය යොදගත්තත් ඒවාගේ මිල අධික බව ප්‍රශ්නයක් විය. එහෙයින් එම ක්‍රමය එතරම් ජනප්‍රිය ක්‍රමයක් නොවීය.

හම් පදම් කිරීමේ සහ කල් තබා ගැනීමේ ක්‍රමය සහ ක්‍රියාවලිය තවමත් හරියට තේරුම් නොගත් එකකි. එසේ වුවත් රසායන විද්‍යාව දියුණු වීමත් සමගම විද්‍යාඥයෝ ක්‍රමයෙන් මෙම ක්‍රියාවලිය තේරුම් ගනිමින් සිටිති.

හමක් ලබා ගන්නේ මැරුණ සතෙකුගෙන් ය. විශාල වශයෙන් එළුහරක් හම් ලබා ගන්න ද අවශ්‍යතාව අනුව වෙනත් සතුන්ගේ හම් ද ලබා ගනී. ඇතැම් විලාසිතා භාණ්ඩ, පාවහන් නිපදවීම සඳහා පිඹුරුහම්, කිඹුල් හම් ආදිය ද යොද ගනී. කුමන සතෙකුගේ හම් ලබාගත්ත ද, සම ඉවත් කිරීමේදී ලේ, මස්, තෙල්, අශූචි, ලොම් ආදිය හමට එකතු වෙයි. ඉන් අනතුරුව හොඳින් සෝද ලේ, මස්, කුණු, ප්‍රෝටීන් වැනි දේ හමෙන් ඉවත් කළ යුතු ය. රළු බුරුසුවකින් මැදීම සාමාන්‍යයෙන් කෙරෙනු ඇත. ක්‍රියාවලිය ඉක්මන් කිරීම සඳහා රසායන ද්‍රව්‍ය ද යොද ගනු ලැබේ. සෝඩියම් ටෙට්‍රාසල්ෆයිඩ් එබඳු රසායන ද්‍රව්‍යයකි.

ඉන් අනතුරුව සැර හුණු දියරයෙහි (කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්) හම් එක මත එක බහා පෙඟෙන්නට හරිනු ලැබේ. මෙහිදී හමට හුණු දියර උරා ගෙන එය මෘදු වෙයි. සමෙහි සිදුරු විවෘත වෙයි. ලොම් ඉවත්වී, ඒ සමගම මතුපිට හම ඉවත් වෙයි. ලොම් ඉවත්වීමේ ක්‍රියාවලිය ඇත්ත වශයෙන්ම රසායනික එකකි. කෙරටින් යන සංයෝගයෙන් ලොම් සෑදී ඇත. එය ප්‍රෝටීන් විශේෂයකි. එහි ඇති සිස්ටීන් නම් ඇමයිනෝ අම්ලයේ ගෙන්දගම් බන්ධන කැඩීයාම හුණු දියරයෙන් සිදු වෙයි. මෙහි ප්‍රතිඵලය හමෙන් ලොම් ගැලවයී ඉවත් වීම යි. හම සෑදී ඇති ප්‍රෝටීන්මය තන්තු ලිහිල් වෙයි. අධික භාෂ්මික තත්ත්වය යටතේදී මෙය සිදු වුබිත් ඊළඟ කාර්ය සඳහා මෙය ජලයේ තත්ත්වයට ගෙන ආ යුතු ය. මෙය සිදු කිරීමට රසායන ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම හෝ පිරිසිදු ජලයේ හොඳින් සෝද ගැනීම කළ යුතු ය. වැඩිපුර ජලය පාවිච්චිය අඩු කිරීම සඳහාත්, පරිසර දූෂණය අවම කිරීම පිණිසත් හුණු දියරයේ භාෂ්මික තත්ත්වය පහත හෙලීම පිණිස ත් විශාල වශයෙන් භාවිත කරන්නේ එම දියරය තුළින් Co_2 වායුව යැවීමට සැලැස්වීම යි. හුණු දියරයේ ඇති හුණු කැල්සියම් කාබනේට් ලෙස අවක්ෂේප වීම නිසා එය අතුරු ඵලයක් ලෙස ලබා ගත හැක.

හම් පදම් කිරීමේ ඊළඟ කාර්යය වන්නේ හම තුළ තවමත් ජීර්ණය නොවූ ප්‍රෝටීන්, මේද අම්ල ජීර්ණය

කිරීමත් ගැල වී ගිය කෙස් වලින් තටමත් රැඳී ඇති කෙස් ඉවත් කිරීමත්, පිට හමේ (අපිචර්මයේ) තවත් ඉතිරි වී ඇති කොටස් සහ වර්ණක ඉවත් කිරීමත් ය. මෙම සියලු ක්‍රියාවල අවසන් ප්‍රතිඵලය වන්නේ මෘදු, සිනිඳු, එහෙත් නොඇදෙන සුළු හමක් ඇති වීම යි. මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට කෘත්‍රිම එන්සයිම යොදා ගනු ලැබේ. රසායන විද්‍යාව නොදියුණු අතීතයේ මෙම ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට හම මත සත්ත්ව අශුචි ආලේප කරනු ලැබේ. එමගින් ජනිතවන එන්සයිම ප්‍රෝටීන් දිය කර හරිනු ලබයි.

හම මෙම තත්ත්වයට පත්වන විට එය මුලුමනින්ම අජී වී දෙයක් වෙයි. ඒ මත බැක්ටීරියා හෝ වෙනත් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් වැඩීමට අවශ්‍ය පෝෂ්‍ය පදාර්ථ එහි නොමැත. මේ නිසා හම 'කුණුවීමක්' සිදු නොවෙයි. හම තරක් නොවීම සඳහා අවසාන වශයෙන් යොදා ගන්නේ ටැන් (Tan) කිරීම යි. එය සිදු කිරීමට පෙර ප්‍රතිකර්මයක් ලෙස සකස් කළ හම් 10% ලුණු සහ අම්ල මාධ්‍යයක දමා ටික දිනක් එසේ තිබීමට හරිනු ලැබේ. අච්චාරු දැමීමටත් මෙම ක්‍රමය යොදන නිසා එය Pickling ලෙස හැඳින්වෙයි. මෙහිදී ප්‍රධාන වශයෙන් යොදා ගැනීමේ සල්ෆියුරික් අම්ලය යි. ලුණු එකතු කිරීම නිසා විදුලි අණු ලෙස එය ක්‍රියා කර අම්ලය හම තුළට කාවැදීම පාලනය කරයි. එහි අවසන් ප්‍රතිඵලය හම හැම තැනම ඒකාකාරී ලෙස අම්ලය පැතිර යාම යි.

හම පදම් කරන ක්‍රියාවලියේ දී අවසාන පියවර වන ටැන් කිරීම මීට වසර 4000 කටත් පෙර සොයා ගත් ප්‍රතිකර්ම ක්‍රමයකි. කොළ පොතු පල්වූ දිය කඩිතිවලට වැටී මිය ගිය සතුන්ගේ හම් තරක් නොවී තිබීම දුටු පුරාණ වැසියෝ එය ඔස්සේ පර්යේෂණ කර ටැන් කිරීම සොයා ගත්හ. මෙබඳු ශාකවල ඇති කහට මෙම ටැන් කිරීමට උදව් වන බව පෙනී ගියේ ය. ටැන් කිරීම ක්‍රම දෙකකින් කළ හැක. එය ලවණ වර්ග යොදා කළ හැකි වන අතර ගස් වලින් ලබා ගන්නා කහට වලින් ද කළ හැක.

ඈත අතීතයේ පටන්ම ඛණිජ ද්‍රව්‍යයක් ලෙස යොදා ගත්තේ පොටෑෂ් ඇලම් ය. මෙය පොටෑසියම් සහ ඇලුමිනියම්වලින් සෑදුන ද්විත්ව ලවණයකි. ලිඛිත ඉතිහාසගත වාර්තා අනුව

හම් පදම් කිරීමේදී ශාක රසායන යෙදීමට කරනු ලැබේ. විශේෂයෙන්ම පාවහන් සඳහා හම් පදම් කිරීමේදී මෙම ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කෙරේ. මක්නිසාදයත්? ක්‍රෝමියම් සහ අකාබනික රසායන හම තුළින් කාන්දු වී හමේ ගෑවීමේදී දද, කුෂ්ඨ ආදී අසාත්මික රෝග ඇති වේ. එලෙසම පාවහන් බොහෝවිට ජලයට තෙමීම නිසා (වැස්සට අසුවීම) රසායන ද්‍රව්‍ය කාන්දුවීමේ ක්‍රියාවලිය ඉක්මනින් සිදුවෙයි.

වසර 4000 ක පමණ පෙර වැසියෝ හම් පදම් කිරීම සඳහා පොටෑෂ් අම්ල පාවිච්චි කලෝ ය. එම වාර්තා අනුව සාමාන්‍ය වතුරේ පොටෑෂ් ඇලම්, ලුණු සහ පිටි මිශ්‍ර කර එම වතුරෙන් හම් පොගවන ලදී. මෙම ක්‍රියාවලියේදී හම කුණුවීමේ ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණයෙන්ම නවතී. හමේ තන්තු හෝ කෙඳි අතර ඇති ඉඩකඩ පිටි වලින් පිරී යයි. මෙම ක්‍රියාවලියේදී හම මත බිත්තර කහමදය ඇතිල්ලීමෙන් එම දියරය වඩාත් හොඳින් හම මත පැතිර යෑමට සලස්වන ලදී. කහ මදයේ ඇති ලෙසිතින් නම් ද්‍රව්‍යය ඉතා හොඳ ලිහිස්සී ද්‍රව්‍යයකි. මෙහි අවසන් ප්‍රතිඵලය මෘදු සහ සුදු හමක් ලැබීම යි.

හම් පදම් කිරීමේදී ටැන් කිරීම සඳහා අද සියයට 90 ක් තරම් යොදා ගන්නේ ක්‍රෝමියම් (iii) ලවණය යි. මෙය වසර 130 ක් පෙර හඳුන්වා දුන් හම පදම් කිරීමේ රසායන ද්‍රව්‍යයකි. මෙහි ක්‍රියාවලිය අහම්බෙන් සිදුවූ දෙයකි. හමේ ප්‍රෝටීන් තුළ කොලැජන්(COLLAGEN) නම් ප්‍රෝටීන් වර්ගයක් ඇත. අතුරුපස කෑමක් ලෙස යොදගන්නා ජෙලටින් ලෙස හඳුන්වන්නේ මෙසේ සත්ත්ව කොටස්වලින් (අං සහ කුර ඇතුළුව) වෙන් කර ගන්නා කොලැජන් ය. එය සෑදී ඇත්තේ ඇස්පාටික් සහ ග්ලූටාමික් යන ඇමයිනෝ අම්ල වලින් ය. තරමක් අම්ල ගතිය යටතේ මෙම ඇමයිනෝ අම්ල සමග ක්‍රොමියක් ප්‍රතික්‍රියා කර ඒවාගේ ලවණ බවට පත්වෙයි. මෙම ක්‍රියාවලියේදී දියරයේ ඇති ක්‍රෝමියම් හම උරාගන්නා නිසා, එම දියරයේ සාන්ද්‍රණය දිගටම පවත්වාගෙන යාම සඳහා අලුත් ක්‍රෝමියම් (iii) ලවණ වතුරට එකතු කළ යුතු ය.

හම තුළට කාවැදී කෙරෙන ප්‍රතික්‍රියාවක් නිසා සියලුම කොලැජන් ප්‍රෝටීන් එගි ක්‍රෝමියම් ලවණ සංකීර්ණයක් බවට පත් වෙයි. අවසන් ප්‍රතිඵලය වන්නේ තවදුරටත් කුණුවීමට හෝ තරක් වීමට හම තුළ ද්‍රව්‍යයක් ඉතිරි නොවීම ය. ක්‍රෝමියම් පදම් කළ හමේ විශේෂ ලක්ෂණයක් වන්නේ එය ජලය උරා ගන්නත් හැකිලීමක් සිදු නොවීම යි. මෙය වඩාත් වැදගත් වන්නේ හම් ඇඳුම් සහ රථවාහන කවර හෙවත් ආවරණ සඳහා ය. යම් හැකිලීමක් සිදු වුවහොත් ඒවා යළිත් ප්‍රයෝජනයට ගත නොහැකි වෙයි. කරන ලද පර්යේෂණ අනුව ක්‍රෝමියම් පදම් කළ හම් ශතාංශක 110 තරම් ඉහළ උෂ්ණත්වයක දී නොහැකිලී තිබේ.

හම් කර්මාන්තයේදී ප්‍රධාන පරිසර දූෂක ද්‍රව්‍යයක් වන්නේ වතුර සමග පිටවන හුණු ලවණ සහ ක්‍රෝමියම් ලවණත්, මීට අමතරව සල්ෆියුරික් වැනි අම්ල වර්ග ද වෙයි. කර්මාන්ත ශාලාවෙන් මුදා හරින ජලයේ අම්ල සහ ලවණ තත්ත්වය පාලනය කිරීමට විශේෂ නීති රීති ඇත.

හම් පදම් කිරීමේදී ශාක රසායන යෙදීමට කරනු ලැබේ. විශේෂයෙන්ම පාවහන් සඳහා හම් පදම් කිරීමේදී මෙම ක්‍රියාවලිය අනුගමනය කෙරේ. මක්නිසාදයත්? ක්‍රෝමියම් සහ අකාබනික රසායන හම තුළින් කාන්දු වී හමේ ගෑවීමේදී දද, කුෂ්ඨ ආදී අසාත්මික රෝග ඇති වේ. එලෙසම පාවහන් බොහෝවිට ජලයට තෙමීම නිසා (වැස්සට අසුවීම) රසායන ද්‍රව්‍ය කාන්දුවීමේ ක්‍රියාවලිය ඉක්මනින් සිදුවෙයි. තවත් ප්‍රශ්නයක් වන්නේ ජලයට තෙමීම නිසා මෙම ලවණ සහ අම්ල පරිසරයට මුදා හැරීමයි. මේ හේතු ගණනාවක්ම නිසා විශේෂයෙන් පාවහන් සඳහා හම පදම කිරීමේදී ශාක රසායන ද්‍රව්‍ය යොදා ගැනේ.

අරළු, බුළු, ගෝල් වැනි ගෙඩිවර්ගත්, ඕක් වැනි ගස්වල පොතුත්, අකේෂියා වර්ගයේ ගස්වල අරටුවක්, තද කහටක් ඇති කොළ යුෂත් ශාක රසායන ලෙස පාවිච්චි කෙරේ. මෙම ශාක කොටස් සතුව ඇති ගැලික් අම්ලයත්, කැට බෝල් (තේ කොළවල ඇති කහට) වැනි සංයෝග හමේ ඇති ප්‍රෝටීන් සමග බැඳී ඒවා තරක්වීම වලකයි. මෙම රසායන සහිත කහට දියරයේ හම් ඔබා සතියක් පමණ කල් තැබීමෙන් මෙම ක්‍රියාවලිය සිදුවෙයි. ඇත්ත වශයෙන් වන්මන් රසායන විද්‍යාව දියුණු වීමට පෙර ආදිකාලීන මිනිස්සු හම පදම් කිරීම සඳහා ශාක රසායන විශාල වශයෙන් පාවිච්චි කළහ. ස්වාභාවික රසායන නිසා ඒවා පරිසර දූෂණයට හේතුවක් නොවේ. හමේ ගෑවීම නිසා ද, කුෂ්ඨ වැනි රෝග ද ඇති නොවේ. එහෙත් විශාල ලෙස හම් භාණ්ඩ සඳහා ඉල්ලුමක් ඇති වත්මන් කාලයේ ස්වාභාවික රසායනවල සැපයීම සීමාසහිත නිසාත්, කල් ගත වන නිසා කෘත්‍රිම රසායන යෙදීමට සාපේක්ෂකව වැඩි වී ඇත.

මෙම ක්‍රම දෙකේම සංකලනයක් දැන් ජනප්‍රිය වෙමින් පවතී. පළමුව ශාක රසායන මගින් පදම් කරන හම්, දෙවනුව කෘත්‍රිම රසායන පදම් කිරීමකට භාජනය කරනු ලබයි. අසාත්මික රෝග වැළදීමත් පරිසර හානියත් මේ ක්‍රම මගින් අවම කර ඇත. කෘත්‍රිම හම් නිපදවීමේ ක්‍රමය අද ඉහළ මට්ටමක පවතී. එසේ වුවත් ස්වාභාවික හමක විශේෂ ගතිගුණ වන දැඩි බවත්, මටසිළුටු බවත් එතරමම ඉහළ මට්ටමක ඒවා තුළ නැත. ලොව පුරා ඇති සත්වඝාතකාගාරවලින් මරණ ලක්ෂ සංඛ්‍යාත සතුන්ගේ හම් පරිසර දූෂණයට විශාල හේතුවක් වෙයි. මෙය අවම කිරීමටත්, ස්වාභාවිකව පදම් කළ හම්වලට ඇති ඉල්ලුම ඉහළ යෑම නිසාත් හම් පදමකිරීමේ කර්මාන්තය, මිනිසා ජීවත්වන තුරු පවතිනු ඇත. ❑