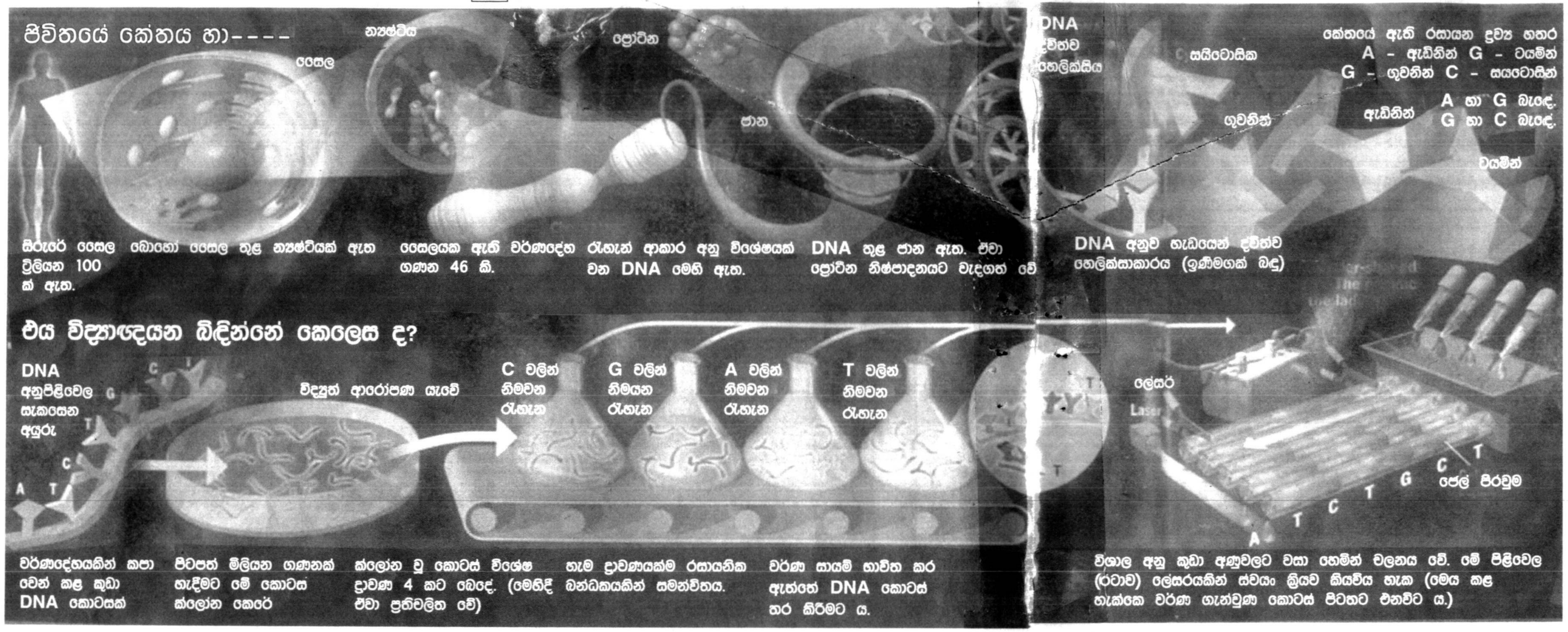


# වගතුග මතක තියෙන රසායනික අණු

## ප්‍රවේණියේ පදනම වන DNA හා RNA

පෘථිවියෙහි ජීවත් වන සෑම ජීවියෙක්ම තැනී ඇත්තේ මූලද්‍රව්‍ය 30 ක් මගින්. මෙම මූලද්‍රව්‍ය 30 අතරින් සියයට 97 ක පමණ ප්‍රතිශතයකින් ජීවයේ සංයුතියට හේතු වී තිබෙන්නේ කාබන්, හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් යන මූලද්‍රව්‍ය හතරයි. මීට අමතරව තවත් මූලද්‍රව්‍ය 13 ක් පමණ ජීවයේ කටයුතු පවත්වාගෙන යාම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය බව පිළිගැනෙනවා. සල්ෆර්, සෝඩියම්, පොටෑසියම්, පොස්පරස් යනාදිය මේ යටතට අයත්. මෙම මූලද්‍රව්‍ය එක්වී තැනී තිබෙන රසායනික සංයෝග මගින් ජීවයේ ව්‍යුහය මෙන් ම ක්‍රියාකාරිත්වය පවත්වාගෙන යන අතර ඉන් ප්‍රධාන වන්නේ මහා අණු (Macro molecules) වශයෙන් හැඳින්වෙන සංයෝගයන්. මහා අණුවක බර, හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක බර මෙන් 10 000 වාරයකට වඩා වැඩියි.

සාමාන්‍යයෙන් ජීවයේ මහා අණු ආකාර තුනක් බහුලව තිබෙනවා. පොලිසැකරයිඩ, ප්‍රෝටීන හා න්‍යෂ්ටික අම්ලයි ඒ. පිෂ්ටය පොලිසැකරයිඩයක්. ඒ වගේම න්‍යෂ්ටික අම්ල වන්නේ ඩියොක්සිරයිබෝ න්‍යෂ්ටික අම්ලය (DNA) හා රයිබෝ න්‍යෂ්ටික අම්ලය (RNA) යි.

ජීවීන් ගේ ප්‍රවේණික කටයුතු සඳහා වැදගත් වන න්‍යෂ්ටික අම්ල තැනී ඇත්තේ නියුක්ලියෝටයිඩ වශයෙන් හඳුන්වන රසායනික තැනුම් ඒකක මගින්. නියුක්ලියෝටයිඩයක් සැකසී තිබෙන්නේ තවත් රසායනික සංයෝග තුනක් එකිනෙක හා සම්බන්ධවීමෙන්. ඒවා වන්නේ,

1. නයිට්‍රජනීය හෂ්මයන් - නයිට්‍රජන් අඩංගු රසායනික සංයෝගයක්. න්‍යෂ්ටික අම්ල තුළ ඇත්තේ ඇඩිනීන් (A), තයමීන් (T), ගුඇනීන් (G), සයිටොසීන් (C) හා යුරැසිල් (U) යන නයිට්‍රජනීය හෂ්ම පහයි.

2. පෙන්ටෝස් වර්ගයේ සීනි සංයෝගයක් - කාබන් පරමාණු පහක් ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේටයක්. න්‍යෂ්ටික අම්ල තුළ තිබෙන්නේ රයිබෝස් හා ඩිඔක්සිරයිබෝස් යන පෙන්ටෝස් වර්ගයේ සීනි සංයෝග දෙකයි.

3. ෆොස්ෆේට් කාණ්ඩය ($PO_4$) ක්.

මේ අයුරින් තිබෙන සංයෝග එකිනෙකට සම්බන්ධවීමෙන් තැනෙන නියුක්ලියෝටයිඩ මූලික ස්වරූප දෙකකට ප්‍රධාන වශයෙන් බෙදා දැක්විය හැකියි.

ඒ පෙන්ටෝස සීනි කාණ්ඩය පදනම වශයෙන් ගැනීමෙන්. රයිබෝස් සීනි කාණ්ඩය අඩංගු නියුක්ලියෝටයිඩ හා ඩිඔක්සිරයිබෝස් සීනි කාණ්ඩය අඩංගු නියුක්ලියෝටයිඩ එක්වීමෙන් ඇතිවන්නේ RNA නමින් අප දන්නා න්‍යෂ්ටික අම්ලයයි. ඩිඔක්සිරයිබෝස් සීනි කාණ්ඩය ඇති නියුක්ලියෝටයිඩ එක්වීමෙන් ඇතිවන්නේ DNA නමින් අප දන්නා න්‍යෂ්ටික අම්ලයයි. සාමාන්‍යයෙන් DNA හෝ RNA අණුවක් තැනීමට හේතු වන්නේ නියුක්ලියෝටයිඩ ආකාර හතරක් පමණයි. රයිබෝස් සීනි කාණ්ඩය ඇති නියුක්ලියෝටයිඩ (RNA නියුක්ලියෝටයිඩ) එකිනෙකින් වෙනස් වන්නේ ඒ හා සම්බන්ධ වන නයිට්‍රජනීය හෂ්මය නිසයි. RNA තැනීමට යෙදවෙනුයේ, ඇඩිනීන්, යුරැසිල්, ගුඇනීන් හා සයිටොසීන් යන නයිට්‍රජනීය හෂ්ම හතරයි. ඩිඔක්සිරයිබෝස් සීනි කාණ්ඩය ඇති නියුක්ලියෝටයිඩ (DNA නියුක්ලියෝටයිඩ) එකිනෙකින් වෙනස් වන්නේද මේ අයුරින්මයි. එහෙත් DNA නියුක්ලියෝටයිඩවල RNA නියුක්ලියෝටයිඩවල ඇති යුරැසිල් හෂ්මය වෙනුවට ඇත්තේ තයමීන් හෂ්මයයි. මේ ආකාරයෙන් සැකසුණු නියුක්ලියෝටයිඩ එකිනෙකට බැඳියමින් සැකසෙන්නේ පොලිනියුක්ලියෝටයිඩ දමයක්. ජීවයේ පවතින විශාලතම කාබනික අණු මෙම පොලිනියුක්ලියෝටයිඩ අණු ආකාර දෙකයි; DNA හා RNA වශයෙන් හඳුන්වන්නේ.

DNA අණුවක ව්‍යුහය ඉතා අපූරු සැකැස්මක්. මේ අණුව තැනී තිබෙන්නේ පොලිනියුක්ලියෝටයිඩ දම දෙකක් (එහි නයිට්‍රජනීය හෂ්ම වලින් මුහුණට මුහුණලා) එකිනෙකට බැඳී යාමෙන්. මේ අයුරින් තිබෙන ද්විත්ව දමය අනතුරුව සර්පිලාකාරව ඇඹරී ගොස් තිබෙනවා. ද්විත්ව හේලික්සීය (Double helix) ව්‍යුහය වශයෙන් හඳුන්වන්නේ මෙයයි. එහෙත් RNA අණුවක් තනි පොලිනියුක්ලියෝටයිඩ දමයක් වශයෙන් පවතිනවා.

ජීවියකුගේ ලක්ෂණ මූලික වශයෙන් තීරණය වන්නේ එම ජීවියාගේ සෛල තුළ නිපදවෙන ප්‍රෝටීන මගින් නිපදවෙන ප්‍රෝටීනයේ ස්වරූපය වගේම ප්‍රමාණයත් මගින් ජීවීන්ගේ ගති ලක්ෂණ පවත්වා ගනු ලබනවා. ඉතින් සෛල තුළ සිදුවන මේ ප්‍රෝටීන නිපදවීම (ප්‍රෝටීන සංස්ලේෂණය) මෙහෙයවනු ලබන්නේ න්‍යෂ්ටික අම්ල මගින්. එය පාලනය කරනු ලබන්නේත් න්‍යෂ්ටික අම්ල මගින්. මේ නිසා ජීවියෙකු ගේ ලක්ෂණ ඊළග පරම්පරාව වෙත ගමන් කිරීම වගේම ඒවා දෙමව්පියන්ට වඩා වෙනස් අයුරින් සකස්වේ නම් ඒ කටයුතුත් පාලනය වන්නේ න්‍යෂ්ටික අම්ල මගින්.

මෙම න්‍යෂ්ටික අම්ල අතරින් ජීවීන් ගේ ලක්ෂණ ගබඩා කොට තබා ගන්නා ඒකකය වන්නේ DNA අණුයි. ඒ DNA අණුවක් තුළ තිබෙන නියුක්ලියෝටයිඩ මගින්. DNA අණුවක් තුළදී නියුක්ලියෝටයිඩ එක පේළියට (අනුයාතව) පිහිටා තිබෙන අනුපිළිවෙල මගින් ප්‍රවේණික පණිවිඩයක් සටහන් වෙනවා. එය හරියට භාෂාවක අකුරු මගින් වචනත්, ඒවා ආශ්‍රයෙන් වාක්‍යයකුත් ඒ මගින් පණිවිඩයකුත් සකස්වන්නාක් වැනි කටයුත්තක්.

ප්‍රෝටීනයක් තැනී තිබෙන්නේ ඇමයිනෝ අම්ල එක්වීමෙන්. ප්‍රෝටීනයක ගුණ වෙනස් වන්නේත් ඇමයිනෝ අම්ල එකිනෙකට සම්බන්ධවී ඇති අනුපිළිවෙළ වෙනස්වීමෙන්. සාමාන්‍යයෙන් ජීවීන්ගේ සිරුරු තුළ පවතින්නේ ඇමයිනෝ අම්ල 20 ක් පමණයි. ඉතින් මේ ඇමයිනෝ අම්ල විස්ස යම් යම් රටාවන්ට අනුව ගොනුවීමෙන් පොලිපෙප්ටයිඩ දමයක් තැනෙනවා. පොලිපෙප්ටයිඩදම එකකට වැඩි ගණනක් එක්වීමෙනුයි ප්‍රෝටීනයක් තැනෙන්නේ.

ජීවියෙකු ගේ ලක්ෂණ ඔහුට ලැබෙන්නේ ඔහු ගේ දෙමව්පිය පරම්පරාවෙන්. ජීවියෙකුගේ සම්භවයේ ආරම්භය තනි සෛලයක්. ජන්මාණු (ශුක්‍රාණු හා ඩිම්බ) එක්වීමෙන් තැනෙන මේ ව්‍යුහය හඳුන්වන්නේ යුක්තාණුව වශයෙන්. යුක්තාණුවක DNA - ඒ කියන්නේ ප්‍රවේණි පදාර්තය - පවතිනුයේ වර්ණදේහ (Chromosomes) ලෙස හඳුන්වන ව්‍යුහ තුළයි.

සාමාන්‍යයෙන් සෛලයක න්‍යෂ්ටියේ DNA පවතින්නේ වෙනත් ප්‍රෝටීන (හිස්ටෝන ප්‍රෝටීන) සමඟ එක්වයි. ක්‍රොමැටින් (Chromatin) වශයෙන් හඳුන්වන්නේ මෙම DNA හා ප්‍රෝටීන ව්‍යුහයන්. එහෙත් සෛලයක් බෙදීමට (විභාජනයට) සැරසෙන විට ක්‍රොමැටින් වශයෙන් තිබූ ප්‍රවේණි පදාර්තය ගොනු වී නව ව්‍යුහයක් තැනෙන අතර වර්ණදේහ වශයෙන් හඳුන්වන්නේ ඒවායි. යුක්තාණුවක් නිරන්තරයෙන් ම බෙදීමට සූදානම්ව තිබෙන නිසා යුක්තාණුවක් තුළදී ප්‍රවේණි පදාර්තය දැකගත හැක්කේ වර්ණදේහ වශයෙන්.

එක් එක් ජීවී විශේෂයෙන් විශේෂයට සෛලයක් තුළ තිබෙන වර්ණදේහ සංඛ්‍යාව එකිනෙකට වෙනස් වෙනවා. මිනිසුන් ගේ මේ අයුරින් පවතින වර්ණ දේහ සංඛ්‍යාව 46 ක්. ජීවී සෛලයක් තුළ වර්ණදේහ පෙනෙන්නට තිබෙන අවස්ථාවක මෙසේ තිබෙන වර්ණදේහ යුගල් වශයෙන් සකස්කළ හැකියි. එකිනෙකට භෞතික වශයෙන් සමානව පෙනෙන මේ වර්ණදේහ යුගලය ලැබුණේ එකක් මවගෙන් හා අනෙක පියාගෙනි. මෙම වර්ණදේහ යුගලයි සමප්‍රභව වර්ණදේහ (Homologous Chromosomes) වශයෙන් හඳුන්වන්නේ. සමප්‍රභව වර්ණදේහ යුගලක් තුළ පවතින්නේ සමාන ප්‍රවේණික ලක්ෂණ රටාවක්.

තත්තම් සමාන ජාන සංඛ්‍යාවක්. ඒවායින් පාලනය වන්නේ ද සමාන ලක්ෂණයන්. ඉතින් ජීවියෙකුගේ යම් ලක්ෂණයක් මවගෙන් මෙන් ම පියාගෙන් ද ලැබුණු ලක්ෂණ වලින් සමන්විත වීමට හේතුවන්නේ මෙම සිදුවීමයි. ඔබේ මුහුණ ඔබේ පියා ගේ මෙන් හෝ මවගේ මෙන් හෝ වන්නේ කලාතුරකින්.

ඔබ අත්දැක ඇත්තේ ඔබගේ මුහුණ තුළ ඔබේ පියා ගේ ලක්ෂණ වගේම මවගේ ලක්ෂණත් තිබෙන බවයි. මුහුණේ ලක්ෂණ සම්ප්‍රභව වර්ණදේහ යුගලකින් පාලනය වී තිබීම නිසයි ඒ. සිරුරේ අනෙක් ලක්ෂණ ඇතිවන්නේ ද මේ පරිද්දෙන්මයි.

ඉතින් ඇමයිනෝ අම්ල 20 ක් විවිධ අයුරින් සම්බන්ධවීමෙන් ප්‍රෝටීන තැනීම පාලනය වීමෙනුයි මේ කටයුතු සිදුවන්නේ. මේ ආකාරයෙන් ප්‍රෝටීන තැනීමට, න්‍යෂ්ටියේ තිබෙන DNA අණුවල ඇති ප්‍රවේණික පණිවිඩය සෛල ප්ලාස්මයට ගෙන ආ යුතුයි. මේ කටයුතු සිදුකරන න්‍යෂ්ටික අම්ලය තමයි RNA වශයෙන් හඳුන්වන්නේ. ඉතින් මේ RNA මගින් සෛල ප්ලාස්මයේ ප්‍රෝටීන තැනෙනවා. මේ ප්‍රෝටීන ගොනුවීමෙන් තවත් සෛලයක් තැනෙනවා. එම සෛල තුළත් මේ ක්‍රියාව සිදුවෙනවා. ඉතින් සිතන්න යුක්තාණුවෙන් මේ කටයුත්ත ආරම්භ වූවා කියා. අවසානයේ ලැබෙන්නේ යුක්තාණුවේ තිබූ DNA වල දත්ත වලට අදාළ වූ සෛල ගොනුවක්. එම සෛල එකිනෙකට සම්බන්ධ වන්නේත් මේ ප්‍රවේණික පණිවිඩය අනුවයි. ඒ අයුරින් ගොනුවීමෙන් තැනෙන්නේ ජීවියෙකු ගේ සිරුරක්. එම සිරුර ප්‍රවේණික පදාර්තයේ ඇති ගුණාංග පිළිබඳ තොරතුරු අනුව යන්නක් බව විශේෂයෙන් කිවයුත්තක් නොවෙයි. ඔබටත් මටත්, අපේ පරම්පරාවල ලක්ෂණ උරුමව තිබෙන්නේ අපත් මේ ජෛව ක්‍රියාවලියෙන් ම උපන් සතුන් වන බැවින්.

❑